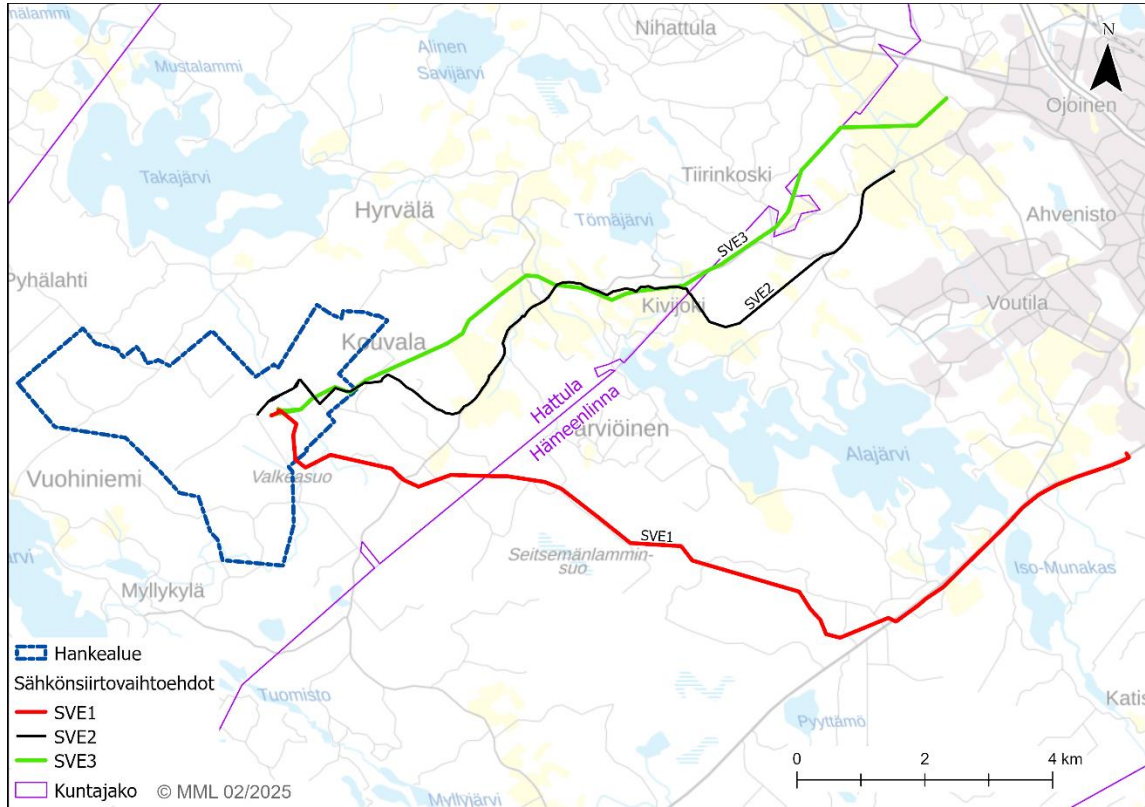




Hattulan Niinimäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus

NIINIMÄEN TUULIVOIMA OY

18.2.2025

Sisällysluettelo

Yhteystiedot	i
Tiivistelmä	iv
OSA I: HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS	1
1. Johdanto	1
2. Hankekuvaus	2
2.1. Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet	2
2.2. Hankkeen sijainti	2
2.3. Hankkeen vaihtoehdot	3
2.3.1. Arvioitavat hankevaihtoehdot	3
2.3.2. Sähkönsiirron vaihtoehdot	4
2.4. YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin	4
2.5. Hankkeesta vastaava	6
2.6. Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	7
2.7. Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu	7
3. Lähialueen muut hankkeet	7
4. Hankkeen tekninen kuvaus	10
4.1. Tuulivoimalat	10
4.1.1. Perustiedot	10
4.1.2. Perustamis- ja kokoamistekniikat	11
4.1.3. Lentoestemerkinnät	12
4.2. Nostoalueet	13
4.3. Tieverkosto	15
4.4. Sähköasema ja sähkönsiirto hankealueella	17
4.5. Sähkönsiirto kantaverkkoon	18
4.6. Yhteenvedo maankäyttötarpeesta	23
4.7. Rakentaminen	24
4.7.1. Rakentamisen vaiheet	24
4.7.2. Kuljetukset ja liikenne	25
4.7.3. Maa-ainekset, rakennusmateriaalit ja ylijäämämaat	25
4.8. Käyttö ja kunnossapito	26
4.9. Käytön aikaiset päästöt	27
4.10. Käytöstä poisto	27
OSA II: YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN	29
5. Arviointimenettely ja osallistuminen	29
5.1. Arviointimenettelyn kuvaus	29
5.2. Arviointimenettelyn osapuolet	30
5.3. Osallistuminen ja vuorovaikutus	30
5.3.1. Ennakkoneuvottelu	30
5.3.2. Julkiset kuulemiset	30
5.3.3. Seurantaryhmä	31
5.4. YVA-ohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot	33
5.5. Arviointiselostuksen laatijat	44
6. Arvioinnissa käytetyt menetelmät ja merkittävyyden arviointi	47
6.1. Merkittävyyden arviointi	47
6.2. Tehdyt selvitykset	49
OSA III: HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	50
7. Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	50
7.1. Arvioinnin päätulokset	50
7.2. Nykytila	52
7.2.1. Liito-orava	52

7.2.2.	<i>Viitasammakko</i>	54
7.2.3.	<i>Saukko</i>	55
7.2.4.	<i>Lepakot</i>	56
7.2.5.	<i>Suurpedot</i>	58
7.2.6.	<i>Kirjopapurikko</i>	62
7.2.7.	<i>Vesieliöstö</i>	62
7.2.8.	<i>Muut eläinlajit</i>	63
7.3.	Vaikutusmekanismit	63
7.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	64
7.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	65
7.6.	Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen	69
7.6.1.	<i>Liito-orava</i>	69
7.6.2.	<i>Viitasammakko</i>	73
7.6.3.	<i>Saukko</i>	76
7.6.4.	<i>Lepakot</i>	78
7.6.5.	<i>Suurpedot</i>	80
7.6.6.	<i>Vesieliöstö</i>	88
7.6.7.	<i>Muut eläinlajit</i>	91
7.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	93
8.	Linnusto	94
8.1.	Arvioinnin päätulokset.....	94
8.2.	Nykytila	95
8.2.1.	<i>Tärkeät lintualueet</i>	95
8.2.2.	<i>Pesimälinnusto voimaloiden alueella</i>	97
8.2.3.	<i>Muuttolinnusto voimaloiden alueella</i>	100
8.2.4.	<i>Sähkönsiirtoreittien linnusto</i>	102
8.3.	Vaikutusmekanismit	104
8.3.1.	<i>Törmäysvaikutukset</i>	104
8.3.2.	<i>Häiriövaikutukset</i>	105
8.3.3.	<i>Elinympäristöjen häviäminen</i>	106
8.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	107
8.4.1.	<i>Pesimälinnuston selvitykset</i>	108
8.4.2.	<i>Muutonseuranta</i>	109
8.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	109
8.6.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	110
8.6.1.	<i>Tärkeät lintualueet</i>	110
8.6.2.	<i>Pesimälinnusto voimaloiden alueella</i>	114
8.6.3.	<i>Muuttolinnusto voimaloiden alueella</i>	121
8.6.4.	<i>Sähkönsiirtoreittien linnusto</i>	124
8.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	129
9.	Ekologiset yhteydet	130
9.1.	Arvioinnin päätulokset.....	130
9.2.	Nykytila	130
9.3.	Vaikutusmekanismit	133
9.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	134
9.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	134
9.6.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	135
9.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	138
10.	Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö	139
10.1.	Arvioinnin päätulokset.....	139
10.2.	Nykytila	140
10.3.	Vaikutusmekanismit	141
10.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	141

10.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	142
10.6.	Arvio vaikutuksista maisemaan, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	143
10.7.	Arvio vaikutuksista kulttuuriperintöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	148
10.8.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	155
11.	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	156
11.1.	Arvioinnin päätulokset.....	156
11.2.	Yhdyskuntarakenne	156
11.3.	Nykyinen maankäyttö ja kaavoitus	157
11.3.1.	Maakuntakaava	157
11.3.2.	Yleiskaava.....	160
11.3.3.	Asemakaavat ja ranta-asemakaavat	164
11.4.	Vaikutusmekanismit	165
11.5.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	166
11.6.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	166
11.7.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	167
11.7.1.	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.....	167
11.7.2.	Kaavoitus.....	169
11.7.3.	Vaihtoehtojen vertailu.....	173
11.7.4.	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT).....	175
11.8.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	177
12.	Välke.....	178
12.1.	Arvioinnin päätulokset.....	178
12.2.	Nykytila	178
12.3.	Vaikutusmekanismit	178
12.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	179
12.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	180
12.6.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	180
12.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	183
13.	Sosiaaliset vaikutukset (elinolot, asuminen, terveys).....	184
13.1.	Arvioinnin päätulokset.....	184
13.2.	Nykytila	184
13.3.	Vaikutusmekanismit	187
13.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	188
13.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	189
13.6.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	189
13.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	202
14.	Virkistyskäyttö ja metsästys	203
14.1.	Arvioinnin päätulokset.....	203
14.2.	Nykytila	203
14.3.	Vaikutusmekanismit	208
14.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	209
14.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	209
14.6.	Arvio vaikutuksista virkistykseen, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	210
14.7.	Arvio vaikutuksista metsästyksen, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	218
14.8.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	222
OSA IV: MUUT VAIKUTUKSET	223	
15.	Kasvillisuus ja luontotyytit	223
15.1.	Arvioinnin päätulokset.....	223
15.2.	Nykytila	223

15.3.	Vaikutusmekanismit	228
15.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	229
15.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	230
15.6.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	230
15.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	235
16.	Luonnonsuojelualueet	236
16.1.	Arvioinnin päätulokset.....	236
16.2.	Nykytila	236
16.3.	Vaikutusmekanismit	241
16.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	241
16.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	242
16.6.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	242
16.6.1.	<i>Natura-alueet</i>	242
16.6.2.	<i>Luonnonsuojelualueet</i>	245
16.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	249
17.	Pinta- ja pohjavedet.....	250
17.1.	Arvioinnin päätulokset.....	250
17.2.	Nykytila	250
17.2.1.	<i>Pohjavedet</i>	250
17.2.2.	<i>Pintavedet</i>	253
17.3.	Vaikutusmekanismit	258
17.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	259
17.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	260
17.6.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	260
17.6.1.	<i>Pohjavedet</i>	260
17.6.2.	<i>Pintavedet</i>	263
17.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	267
18.	Maa- ja kallioperä.....	268
18.1.	Arvioinnin päätulokset.....	268
18.2.	Nykytila	268
18.3.	Vaikutusmekanismit	272
18.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	272
18.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	272
18.6.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	272
18.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	275
19.	Ilmanlaatu ja paikallislilmasto	276
19.1.	Arvioinnin päätulokset.....	276
19.2.	Nykytila	276
19.3.	Vaikutusmekanismit	276
19.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	277
19.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	277
19.6.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	277
20.	Ilmasto.....	278
20.1.	Arvioinnin päätulokset.....	278
20.2.	Nykytila	278
20.3.	Vaikutusmekanismit	279
20.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	279
20.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	284
20.6.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	284
20.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	290
21.	Luonnonvarojen hyödyntäminen	291
21.1.	Arvioinnin päätulokset.....	291
21.2.	Nykytila	291

21.3.	Vaikutusmekanismit	291
21.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	292
21.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	292
21.6.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	292
21.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	296
22.	Melu	297
22.1.	Arvioinnin päätulokset.....	297
22.2.	Nykyinen äänimaisema.....	297
22.3.	Vaikutusmekanismit	299
22.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	299
22.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	301
22.6.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	301
22.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	309
23.	Liikenne	310
23.1.	Arvioinnin päätulokset.....	310
23.2.	Nykytila	310
23.3.	Vaikutusmekanismit	314
23.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	315
23.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	317
23.6.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	317
23.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	322
24.	Elinkeinotoiminta ja palvelut	323
24.1.	Arvioinnin päätulokset.....	323
24.2.	Nykytila	323
24.3.	Vaikutusmekanismit	326
24.4.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmä	327
24.5.	Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys	328
24.6.	Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista	328
24.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	333
25.	Vaikutukset viestintäyhteyksiin, säätutkiiin ja maanpuolustukseen	334
25.1.	Viestintäyhteydet.....	334
25.2.	Säätutkat.....	336
25.3.	Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan	336
26.	Vaikutukset jätehuoltoon	337
27.	Onnettomuus- ja poikkeustilanteet	338
27.1.	Arvioinnin päätulokset.....	338
27.2.	Rakentamisvaiheen vaikutukset turvallisuuteen	338
27.3.	Irtoavat kappaleet.....	340
27.4.	Jäätyminen ja jään irtoaminen.....	340
27.5.	Paloturvallisuus.....	341
27.6.	Kemikaalien käyttö	343
27.7.	Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit	343
27.8.	Voimalan kaatuminen ja voimajohdon romahtaminen	344
27.9.	Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt	346
27.10.	Ilmailuonnettomuus	347
28.	Hankkeen suhde kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin	348
28.1.	EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030.....	348
28.2.	EU:n biodiversiteettistrategia	349
28.3.	Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia	349
28.4.	Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035.....	350
28.5.	SUOMI-hanke.....	350
28.6.	Kokemäenjoen – Saaristomeren – Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027	351

28.7. Kestävän kasvun Häme 2022–2025 -maakuntaohjelma.....	351
28.8. Hämeen metsäohjelma 2021–2025.....	352
28.9. Hattulan kuntastrategia 2022–2030.....	353
28.10. Hämeenlinnan kaupunkistrategia Houkutteleva Hämeenlinna.....	354
28.11. Hiilineutraali Hämeenlinna.....	354
28.12. Hämeenlinnan luonnon monimuotoisuusohjelma 2025–2035.....	355
OSA V: JOHTOPÄÄTÖKSET VAIHTOEHDOSTA JA JATKOTOIMENPITEET	356
29. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja valittu vaihtoehto.....	356
30. Ehdotus seurantaohjelmaksi.....	358
30.1. Melu, elinolot ja viihtyvyys	358
30.2. Linnustovaikutusten seuranta	358
31. Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset	361
31.1. Kaavoitus.....	361
31.2. Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset	361
32. Lähdeluettelo.....	366

Kannen kuva: Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijainti Hattulassa ja Hämeenlinnassa.

Liiteluettelo

Liite 1. Tarkka kartta voimajohdoista

Liite 2. Tarkka kartta maankäytön muutoksista hankealueella

Liite 3a. Luontoselvitysraportti (julkinen)

Liite 3b. Luontoselvitysraportti (vain viranomaiskäyttöön)

Liite 4. Suurpetoselvityksen raportti

Liite 5. Tiettyjen direktiivilajien vaikutusarviointi (vain viranomaiskäyttöön)

Liite 6. Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys

Liite 7. Taulukko RKY- ja MRKY-kohteista

Liite 8. Arkeologinen inventointi

Liite 9. Sähkönsiirron arkeologinen inventointi

Liite 10. Kaavaselitteet

Liite 11. Välkemallinnuksen raportti

Liite 12. Asukaskyselyn raportti

Liite 13. Taulukot luonnonsuojelu- ja Natura-alueista

Liite 14. Tarkka kartta suojelualueista

Liite 15. Pohjavesivaikutukset Ahvenisto-Parolan pohjavesialueelle (vain viranomaiskäyttöön)

Liite 16. LCA-raportti

Liite 17. Melumallinnuksen raportti

Liite 18. Yhteenveto tutkittujen vaihtoehtojen vertailusta

Yhteystiedot

Tietoja tästä YVA-hankkeesta on saatavissa seuraavilta tahoilta:

Niinimäen Tuulivoima Oy/Myrsky Energia Oy

Salomonkatu 17 A 15
00100, Helsinki
<https://www.myrsky.fi/>

Yhteyshenkilö: Ilkka Oikarinen

ilkka.oikarinen@myrsky.fi

The logo for MYRSKY, featuring the word "MYRSKY" in a bold, black, sans-serif font.

Yhteysviranomainen

Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

PL 29, 15141 Lahti
Kirkkokatu 12, Lahti

Puh. 0295 025 000

kirjaamo.hame@ely-keskus.fi
www.ely-keskus.fi



YVA-konsultti

Ecobio Oy

Runeberginkatu 5, 00100 Helsinki
etunimi.sukunimi@ecobio.fi
www.ecobio.fi

Yhteyshenkilöt:

Masi Mailammi, projektipäällikkö
puh. 020 756 2300

Mea Kiuru, projektikoordinaattori
puh. 020 765 6147



Lausunnot ja mielipiteet tästä arviointiselostuksesta tulee esittää yhteysviranomaiselle kuulus- ja nähtävilläololoa aikana. Aika ilmenee kuulutuksesta, joka ilmoitetaan hanketta koskevalla ympäristö.fi-sivulla (www.ymparisto.fi/niinimaen-tuulivoima-YVA) sekä osoitteessa <https://www.ely-keskus.fi/kuulutukset/hame>.

YVA-selostuksessa käytetyt lyhenteet ja niiden selitteet

Lyhenne	Lyhenne avattuna
%	Prosentti, suhteellisen osuuden mitta
AMO	Vanhojen metsien suojeluohjelma
cd	Kandela, valovoiman yksikkö
CO ₂ e	Hiilidioksidiekvivalentti. Kasvihuonekaasupäästöjen yhteismitta, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus kasvihuoneilmaston voimistumiseen.
CR	Äärimmäisen uhanalainen laji
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden ja melutason yksikkö
dB(A)	Desibelimittauksessa käytetty suodatin, joka painottaa ihmiskorvalle haitallisen taajuisia ääniä
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	Erittäin uhanalainen laji
ETE-kohde	Metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö
EU	Euroopan unioni (linnusto-osuudessa EU:lla viitataan EU:n lintudirektiivin liitteen I lajiin)
EUm	EU:n lintudirektiivin muuttolintu
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GWh	Gigawattitunti, energian yksikkö
ha	Hehtaari, pinta-alan yksikkö
Hz	Hertsi, taajuuden yksikkö
IBA	Kansainvälisesti tärkeä lintualue
KHK-päästöt	Antropologiset (ihmisten tuottamat) kasvihuonekaasupäästöt
km	Kilometri, pituuden yksikkö
kV	Kilovoltti, jännitteen yksikkö
KVL	Vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne
kWh	Kilowattitunti, energian yksikkö
LC	Elinvoimainen laji
LCA	Elinkaariarviointi
LLP	Lisääntymis- ja levähdyspaikka
LSL	Luonnonsuojelulaki 9/2023
Luke	Luonnonvarakeskus
LVV	Lupa- ja valvontavirasto
m	Metri, pituuden yksikkö
m ³	Kuutiometri, tilavuuden yksikkö
m ³ rtr	Teoreettinen rakennetilavuus
m/s	Metriä sekunnissa, nopeuden yksikkö
MAALI	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
ML	Metsälaki 1093/1996
MML	Maanmittauslaitos
MRKY	Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö
MRL	Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 (vanhentunut, nykyään alueidenkäyttölaki 132/1999)
MW	Megawatti, tehon yksikkö
NT	Silmälläpidettävä laji
OAS	Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma
RHY	Riistanhoitoyhdistys
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

Lyhenne	Lyhenne avattuna
RT	Alueellisesti uhanalainen laji
SAC	Natura 2000 -verkoston erityisten suojelutoimien alue (luontodirektiivi)
SCI	Natura 2000 -verkostoon ehdotettu luontodirektiivin perusteella suojeltava alue
SPA	Natura 2000 -verkoston erityinen suojelualue (lintudirektiivi)
SSO	Soidensuojeluohjelma
SVE	Sähkönsiirtoreittivaihtoehto
SYKE	Suomen ympäristökeskus
t	Tonni
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö
TN	Todennäköisyys (susireviirien statukselle)
TWh	Terawattitunti, energian yksikkö
UV-säteily	Ultraviolettisäteily
VAT	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
VE	Hankevaihtoehto
VL	Vesilaki 587/2011
VNp	Valtioneuvoston päätös
VU	Vaarantunut laji
YM	Ympäristöministeriö
YSA	Yksityinen luonnonsuojelualue
YSL	Ympäristönsuojelulaki 527/2014
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi
YVA-ohjelma	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Tiivistelmä

Niinimäen Tuulivoima Oy suunnittelee 9–12 tuulivoimalan rakentamista Hattulan Niinimäen alueelle Kanta-Hämeessä. Osana hanketta suunnitellaan myös sähkönsiirto kantaverkkoon 110 kV:n voimajohdolla, uutta tiestöä sekä hankealueelle sijoittuva sähköasema. Voimajohdolle on kolme Hattulan kunnan ja Hämeenlinnan kaupungin alueella kulkevaa reittivaihtoehtoa, joista kahden toteutus on suunniteltu ilmajohtona ja yhden maakaapelina. Liittymispisteille kantaverkkoon on kaksi vaihtoehtoa: Moreenin sähköasema ja Hämeenlinnan rengasverkon luoteiskulma yhdystien 2855 eteläpuolella.

Hankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa ja päästötöntä energiaa tuulivoimalla. Voimaloiden yksikkötehoksi on suunniteltu 6–10 MW (megawattia), jolloin hankkeen kokonaisteho on 54–120 MW riippuen voimaloiden määrästä. Koko hankkeen sähköntuotannoksi arvioidaan enintään noin 245,6 GWh (gigawattituntia) vuodessa.

Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on maksimissaan 200 metriä, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä. Tuulivoima-alueen hankealue kattaa noin 1000 hehtaarin laajuisen alan. Voimajohtojen pituudet ovat noin 12,5–16 km. Hankealueella suunnitellaan rakennettavaksi voimaloiden ja voimalapaikkojen lisäksi uutta tieverkostoa, sähköasema sekä väliaikaisia työmaa- ja nostoalueita. Maankäyttö muuttuu vaihtoehdosta riippuen noin 41–51 hehtaarin alueella, joka vastaa noin 3,7–4,5 % koko hankealueesta.

Hanke on suunnitteluvaiheessa. Sen toteuttaminen edellyttää hankealueen osayleiskaavoitusta ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyn loppuun saattamista. Ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät yhtäaikaaisesti, mutta erillisinä menettelyinä. Nähtävilläoloaikana sekä tästä YVA-selostuksesta että kaavaluonnoksesta voi esittää mielipiteitä ja antaa lausuntoja. Tarkemmat ajat ja ohjeet ilmenevät asiakirjojen kuulutuksista.

Kun Hämeen ELY-keskus yhteisviranomaisena on antanut perustellun päätelmänsä tästä YVA-selostuksesta, osayleiskaava valmistellaan ehdotusvaiheen päätöksentekoon ja nähtäville. Mikäli kaava-aineistoon ei ehdotusvaiheen kuulemisen perusteella ole tarpeen tehdä oleellisia muutoksia, etenee kaava hyväksymiskäsittelyyn. Tavoitteena on, että hyväksymiskäsittely olisi loppuvuodesta 2025 tai alkuvuodesta 2026. Rakennusluvut voidaan myöntää kaavan saatua lainvoiman. Tavoitteena on, että rakentamisen valmistelut voidaan aloittaa vuonna 2027 ja sähköntuotanto 2029.

YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot

0-vaihtoehto eli VE0: Tarkastellaan tilannetta, jossa tuulivoimaloita ja niiden sähkönsiirtoa ei toteuteta. Vaihtoehdossa tarkastellaan alueen nykytilannetta sekä todennäköistä kehityssuuntaa, mikäli hanketta ei toteuteta.

1-vaihtoehto eli VE1: Tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle rakennetaan 12 uutta 6–10 MW voimalaa, joiden kokonaisteho on korkeintaan 120 MW. Suunniteltujen voimaloiden pyyhkäisykorkeus pm enintään 300 metriä.

2-vaihtoehto eli VE2: Tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle rakennetaan 9 uutta 6–10 MW voimalaa, joiden kokonaisteho on korkeintaan 90 MW. Suunniteltujen voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä.

Sähkön siirron osalta tarkastellaan kolmea toteutusvaihtoehtoa, joiden pituus riippuu toteutettavan hankevaihtoehdon määrittelemästä sähköaseman sijainnista.

SVE1: 110 kV ilmajohtoyhteys Moreenin sähköasemalle, pituus 16,1 km (VE1) tai 16,2 km (VE2). Toteutus harustetulla pylvällä.

SVE2: 110 kV maakaapeliyhteys Hämeenlinnan rengasverkon luoteiskulmaan yhdystien 2855 eteläpuolelle, pituus 13,2 km (VE1) tai 13,5 km (VE2).

SVE3: 110 kV ilmajohtoyhteys Hämeenlinnan rengasverkon pohjoisosaan Hirvilammentien varteen, pituus 12,6 km (VE1) tai 12,7 km (VE2). Toteutus vapaasti seisovalla pylvällä Elenian voimajohdon viereen sekä peltoaukeille sijoittuvilla reittiosuuksilla, muuten harustetulla pylvällä.

YVA-menettely ja vaikutusten arviointi

Hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaista arviointimenettelyä, koska hankkeen kokonaisteho on yli 45 MW.

Ympäristövaikutusten arviointi on tehty YVA-ohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset on koottu tähän YVA-selostukseen. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin ja arvioitiin suunnitellun toiminnan koko elinkaaren aikaisia mahdollisia merkittäviä vaikutuksia alueen ympäristön ja herkkien kohteiden nykytilaan. Ensin arvioitiin vaikutuskohteen herkkyys ja vaikutuksen suuruus, ja näiden perusteella määritettiin vaikutuksen merkittävyys. Vaikutuksien merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin IMPERIA-hankkeessa (Jyväskylän yliopisto 2018) tunnistettuja menetelmiä ja kriteerejä.

Tiedottaminen ja osallistuminen

YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana kansalaisilla oli mahdollisuus esittää kantansa hankkeen vaikutusten selvitystarpeesta ja siitä, olivatko esitetyt suunnitelmat riittävät. YVA-selostuksen ollessa nähtävillä kansalaiset voivat esittää kantansa selostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävyydestä. YVA-selostusta esitellään myös yleisötilaisuudessa, jonka ajankohta ilmoitetaan nähtävälle asettamisesta annettavassa kuulutuksessa.

Arviointimenettelyn tueksi on koottu seurantaryhmä hankkeen keskeisistä sidosryhmistä. Lisäksi hankkeesta on toteutettu asukaskysely, johon kaikki halukkaat ovat saaneet vastata ja tuoda esille näkemyksiään hankkeesta.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Hankkeen arvioitiin aiheuttavan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia eliöstölle, linnustolle, ekologisiin yhteyksiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, välkeolosuhteisiin, elinoloihin sekä virkistykseen. Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia syntyy sekä voimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikana, että sähkösiirtoreiteistä. Vaikutukset vaihtelevat vaihtoehtojen välillä, kuitenkin niin, että hankevaihtoehto VE1 (12 voimalaa) aiheuttaa suurempia kielteisiä vaikutuksia kuin VE2 (9 voimalaa). Suurta osaa kielteisistä vaikutuksista saadaan pienennettyä arvioinneissa esitetyillä keinoilla. Merkittävistä kielteisistä vaikutuksista vaikutukset pesimälinnustoon, ekologisiin yhteyksiin, maisemaan, virkistykseen sekä sosiaaliset vaikutukset ovat kuitenkin sellaisia, joita ei voida helposti pienentää. Hankkeesta aiheutuu myös myönteisiä vaikutuksia.

Hankkeen vaikutuksia arvioitiin myös elinkaaren eri vaiheissa. Rakentaminen ja normaalitoiminta aiheuttavat suurin piirtein saman verran vaikutuksia, mutta ne kohdistuvat eri kohteisiin. Esimerkiksi rakentaminen ei juuri vaikuta maisemaan tai kulttuuriympäristöön, mutta voimaloiden toiminnalla on niihin paikoin merkittävä vaikutus. Suurin osa myönteisistä vaikutuksista liittyy normaalitoimintaan, jolloin tuotetaan uusiutuvaa energiaa, verotuloja ja työllisyyttä sekä pidetään alueen tiestöä kunnossa.

Kielteiset vaikutukset ovat 12 voimalan vaihtoehdossa (VE1) suurempia isomman voimalamäärän takia kuin pienemmässä vaihtoehdossa (VE2), mutta myös myönteiset vaikutukset ovat 1-vaihtoehdon kohdalla suurempia. Vaihtoehtojen välillä ei kuitenkaan ole merkittävää eroa, kun niitä tarkastellaan IMPERIA-kriteerien mukaisesti. Sähkönsiirron osalta erot vaihtoehtojen välillä ovat merkittävämpiä. SVE2 todettiin ympäristön kannalta parhaaksi vaihtoehdoksi, sillä maakaapelilla on yleisesti pienemmät ympäristövaikutukset. Ilmajohdon (SVE1 ja 3) vaikutukset kohdistuvat eri eliölajeille ja kohteisiin, mutta kumpikaan vaihtoehto ei ole selvästi toista parempi. Lainsäädännön näkökulmasta molemmat vaihtoehdot sekä voimajohdon reitit arvioidaan toteuttamiskelpoiseksi, mikäli luonnonsuojelulain mukaisia poikkeuslupamenettelyitä sovelletaan tiettyjen lajien osalta.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty tiivistelmät arvioinneista vaikutusluokkakohtaisesti.

Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(A) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eliöstöön

Liito-orava

VE1 ja VE2 Vaikutukset rakentamisen vaiheissa arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan VE1:ssä kohtalaisen kielteisiksi hankealueen pohjoispuolella sijaitsevaan elinympäristöön kohdistuvien meluvaikutusten takia. VE2 vaikutukset normaalitoiminnassa arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Lähimpiin elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat lievempiä kuin VE1:ssä ja pirstova vaikutus ympäristöön on vähäisempi. Yhteisvaikutukset arvioidaan rakentamisen ja normaalitoiminnan osalta vähäisen kielteisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

SVE1 rakentamisen vaikutukset arvioidaan suuren kielteisiksi sähkönsiirtoreitille sijoittuvan, liito-oravan aikaisemmin käytössä olleen ja yhä liito-oravalle soveltuvan elinympäristön ydinalueen vuoksi. Reitin rakentamiseksi tulee Hämeen ELY-keskuksen kanssa neuvotella luonnonsuojelulain 83 §:n mukaisesta poikkeusluvasta. Rakentaminen vaikuttaa myös liito-oravan kulkuyhteyksiin. Normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutukset sekä yhteisvaikutukset Isosaaren tuuli-voimahankkeen kanssa arvioidaan vähäisen kielteisiksi. SVE2 vaikutukset rakentamisen ja toiminnan lopettamisen osalta arvioidaan vähäisen kielteisiksi liito-oravan kulkuyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten vuoksi. SVE2 Normaalitoiminnan ei arvioida vaikuttavan liito-oravaan. SVE3 vaikutukset kaikkien vaiheiden osalta arvioidaan vähäisen kielteisiksi liito-oravan kulkuyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten vuoksi.

Saukko

Hankealueella sijaitsee yksi saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävä vesistö sekä yksi saukon kulkureittinä käyttämä vesistö. VE1 rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset saukoon arvioidaan lievennystoimet huomioiden korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. VE2 rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan lievennystoimet huomioiden vähäisen kielteisiksi.

SVE1 ja SVE2 alueella ei sijaitse saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältäviä vesistöjä. SVE1 ja SVE2 rakentamisesta, normaalitoiminnasta tai toiminnan päättymisestä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia saukolle. SVE3 alueella sijaitsee kaksi saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävää vesistöä. SVE3 rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutukset saukkoon arvioidaan lievennystoimet huomioiden vähäisen kielteisiksi. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida aiheutuvan.

Lepakot

Hankealueen herkkyys lepakoiden osalta arvioidaan vähäiseksi. Lepakkoselvityksissä ei löydetty lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Hankealueella havaittiin selvityksissä pohjanlepakkoa, siipipalajia ja korvayökköä. Rakentamisella ja toiminnan lopettamisella ei arvioitu olevan vaikutuksia lepakoihin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Normaalitoiminnalla arvioitiin olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Sähkönsiirtoreittien SVE1, SVE2 ja SVE3 rakentamisella, normaalitoiminnalla tai toiminnan päättymisellä ei arvioitu olevan vaikutuksia lepakoihin. Yhteisvaikutuksilla muiden hankkeiden kanssa arvioitiin olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

Suurpedot

Suurpetoselvityksessä ei löydetty lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Kaikkia suurpetolajeja voidaan tavata selvitysalueella. Vähäisten havaintomäärien vuoksi ahmalle ja karhulle ei arvioitu vaikutuksia rakentamisen aikana tai normaalitoiminnassa, yhteisvaikutukset arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa vähäisesti kielteisiksi. Alueella runsaana esiintyvälle ilvekselle arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa kohtalaisesti kielteisiä vaikutuksia rakentamisen aikana, vähäisesti kielteisiä vaikutuksia normaalitoiminnassa ja kohtalaisesti kielteisiä yhteisvaikutuksia.

Aluetta asuttaa Rengon susipari, joka voi pyrkiä lisääntymään ja vakiintumaan alueella. Rakentaminen voi häiritä Rengon reviirin ydinalueiden rauhallisuutta tai heikentää etenkin susien saalistusympäristöjä. Sudet saattavat palata saalistamaan hankealueelle ensimmäisten käyttöönottovuosien jälkeen. Hankealueesta luoteeseen sijaitsee myös pitkäaikaisempi Toijalan susireviiri. Susille arvioitiin rakentamisen aikana kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia VE1, VE2 ja SVE1 osalta, ja vähäisesti kielteisiä vaikutuksia SVE2 ja SVE3 osalta. Susille arvioitiin normaalitoiminnassa kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia VE1 ja VE2 osalta, vähäisiä kielteisiä vaikutuksia SVE1 osalta, ja ei vaikutuksia SVE2 ja SVE3 osalta. Yhteisvaikutukset arvioitiin epävarmuuksien vuoksi suuresti kielteisiksi vaihtoehdossa VE1 ja VE2, ja vähäisesti kielteiseksi vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3.

Kirjopapurikko

Kirjopapurikko on Lajitietokeskuksen sensitiiviseksi määrittelemä laji, jonka havainnot tulee karkeistaa lajin suojelun turvaamiseksi (julkisuuslaki 21.5.1999/621). Kirjopapurikkoa koskeva vaikutusarviointi on esitetty viranomaisille osoitetussa liitteessä 5.

Vesieliöstö

Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä Heinisuonojaan. Takajärven kuormitus saattaa hetkellisesti kasvaa, mutta järven tilaluokituksen pysyessä ennallaan vesieliöstöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. Rakentaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia vuollejokisimpukkaan tai taimeneen. Normaalitoiminnan aikana tai yhteisvaikutuksena Isosaaren hankkeen kanssa ei synny pintavesivaikutuksia, jolloin vaikutuksia ei muodostu. VE2 aiheuttaa

vähemmän vaikutuksia pintavesiin kuin VE1 (kappale 17.6.2). Siten vaikutukset myös vesieliöstöön ovat vähäisempiä kuin VE1.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta. Myös rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Maa-kaapelina rakennettava SVE2 vaikuttaa eniten vesieliöstöön: lyhytaikaista vesistökuormitusta kohdistuu Alajoelle, joka on taimenten lisääntymisaluetta. Muutoksen lyhytaikaisuuden vuoksi rakentamisen aikaisten vesieliöstöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä, mutta SVE2 on selvästi vesieliöstön kannalta huonoin sähkönsiirtovaihtoehto. Jos lieventämistoimenpiteet, kuten kaapeleiden sijoittaminen olemassa oleviin siltarakenteisiin ja työkoneilla ranta-vyöhykkeillä liikkumisen välttäminen toteutuvat, vaikutukset vesieliöstöön jäävät pienemmiksi. Normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia vesieliöstöön ei arvioida koituvan minkään sähkönsiirtoreittivaihtoehdon osalta.

Muut eläinlajit

Muiden eläinlajien vaikutusarvioinneissa on huomioitu esimerkiksi hirvi sekä muut kuin luontodirektiivin hyönteiset. Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen ja normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan vähäisen kielteisiä vaikutuksia muuhun eläimistöön mm. hirviin ja hyönteisiin kohdistuvien vaikutusten perusteella. Merkittäviin elinympäristöihin ei kohdistu muutoksia. Yhteisvaikutuksia Isosaaren hankkeen kanssa ei arvioida syntyvän.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi häiriövaikutusten vuoksi. Normaalitoiminnan ei arvioida vaikuttavan muuhun eläimistöön. Yhteisvaikutuksia Isosaaren hankkeen kanssa ei arvioida syntyvän.

Linnusto

Molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset EU:n lintudirektiivin lajistoon arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi rakentamisvaiheessa ja suuren kielteisiksi toimintavaiheessa. Arvioon vaikuttavat erityisesti hankealueen lähiympäristössä yleisenä esiintyvä kaakkuri sekä hankealueella esiintyvät monet tuulivoiman vaikutuksille herkat lintudirektiivin lajit. Näitä ovat esimerkiksi metso, pöllöt ja kehrääjä. Molempien hankevaihtoehtojen arvioidaan vaikuttavan muuhun pesimälinnustoon vähäisen kielteisesti rakennus- ja toimintavaiheessa, jos lieventämistoimenpiteet toteutuvat. Lieventämistoimenpiteiden toteuttamatta jättäminen muuttaa arviota rakentamisvaiheen vaikutuksista kohtalaisen kielteiseksi. Arvioon vaikuttavat erityisesti alueella esiintyvät huomionarvoiset metsälajit, joiden elinympäristöjä häviää rakentamisen myötä.

Alue sijaitsee kurjen kevään ja syksyn päämuuttoreitin varrella. Molempien hankevaihtoehtojen arvioidaan vaikuttavan toimintavaiheessa muuttolinnustoon kohtalaisen kielteisesti. Rakennus- ja purkuvaiheen ei arvioida vaikuttavan muuttolinnustoon kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Sähkönsiirtoreittien 1 ja 3 arvioidaan vaikuttavan paikalliseen linnustoon, eli sekä lintudirektiivin lajeihin että muuhun pesimälinnustoon, rakennusvaiheessa kohtalaisen kielteisesti ja toimintavaiheessa vähäisen kielteisesti. Jos lieventämistoimenpiteitä ei toteuteta, muuttuu arvio SVE3:n toimintavaiheen vaikutuksista lintudirektiivin lajeihin kohtalaisen kielteiseksi. Sähkönsiirtoreitin 2 arvioidaan vaikuttavan paikalliseen linnustoon vähäisen kielteisesti rakentamisvaiheessa. Toimintavaiheessa SVE2 ei synnytä vaikutuksia paikalliseen linnustoon. Rakentamisvaiheen vaikutukset painottuvat huomionarvoisten metsälajien elinympäristöjen häviämiseen ja pirstoutumiseen.

Toimintavaiheen vaikutukset liittyvät lisääntyneeseen kuolleisuuteen, joka johtuu törmäyksistä sähkölinjoihin.

Sähkönsiirtoreitin 3 arvioidaan vaikuttavan muuttolintuihin suuren kielteisesti toimintavaiheessa. Arvio perustuu reitin kulkemiseen kahden muuttolintujen levähdyspaikan läpi, joista toinen on maakunnallisesti arvokas lintujen levähdyspaikka. SVE3:n rakentamisvaiheen ei arvioida synnyttävän vaikutuksia, jos ehdotetut lieventämistoimenpiteet toteutuvat. Ilman lieventämistoimenpiteitä rakentamisvaiheen arvio muuttuu vähäisen kielteiseksi. Rakentamisvaiheen vaikutukset koskevat rakentamisesta syntyvää häiriövaikutusta.

Sähkönsiirtoreittien 1 ja 2 ei arvioida synnyttävän vaikutuksia muuttolintuihin missään hankkeen vaiheessa, jos lieventämistoimenpiteet toteutetaan. Ilman lieventämistoimenpiteitä molempien reittien rakentamisvaiheen vaikutukset muuttuvat vähäisen kielteiseksi ja SVE1:n toimintavaiheen vaikutukset vähäisen kielteiseksi.

Hankealueen lähellä sijaitsee muutamia kansallisesti arvokkaita lintualueita (FINIBA). Molempien hankevaihtoehtojen arvioidaan vaikuttavan FINIBA-alueiden pesiviin lintudirektiivin lajeihin vähäisen kielteisesti, sillä hanke voi lisätä FINIBA-alueella pesiviin kaakkureihin kohdistuvia törmäys- ja estevaikutuksia.

SVE3:n toimintavaiheen arvioidaan vaikuttavan MAALI-alueisiin suuren kielteisesti, sillä SVE3:n ilmajohdon arvioidaan synnyttävän merkittävää lisäkuolleisuutta Vuorentaan pelloilla levähtävissä muuttolinnuissa. Minkään sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ei arvioida synnyttävän vaikutuksia rakentamisvaiheessa MAALI-alueisiin, jos lieventämistoimenpiteet toteutetaan. Ilman lieventämistoimenpiteitä SVE2-3 arvioidaan vaikuttavan kohtalaisen kielteisesti MAALI-alueiden linnustoon rakentamisesta johtuvien häiriövaikutusten myötä.

Isosaaren ja Niinimäen hankkeiden toteutuessa syntyy suuren kielteisiä yhteisvaikutuksia Rengon kaakkurilampiin (FINIBA-alue). Yhteisvaikutusten myötä metsälajien elinympäristöjä häviää entistä enemmän.

Ekologiset yhteydet

Ekologisten yhteyksiä tarkasteltiin maakuntatasolla ja vaikutukset arvioitiin hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille ja niiden lähiympäristöön sijoittuvilta ekologisilta yhteyksiltä ja ydinalueilta. Vaikutusalueella sijaitsevien ekologisten yhteyksien ja verkostojen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä hankealue ja SVE1 sijoittuvat laadullisesti edustaville luonnon ydinalueille ja hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristöön sijoittuu merkittäviä ekologisia yhteyksiä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan suuren kielteiseksi VE1 osalta ja kohtalaisen kielteiseksi VE2 osalta pääasiassa Vuohiniemen ydinalueeseen ja sillä sijaitsevan hirvieläinten kulkuyhteyteen kohdistuvien vaikutusten vuoksi. SVE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi maakuntakaavaan merkittyyn ekologiseen yhteystarpeeseen sekä selvityksessä tunnistettuihin pullonkaula-alueisiin ja Rengon ydinalueeseen kohdistuvien vaikutusten vuoksi. SVE2 ja SVE3 osalta ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Normaalityönnön aikaiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi molempien hankevaihtoehtojen osalta ja ne koostuvat pääasiassa Vuohiniemen ydinalueeseen kohdistuvista melun aiheuttamasta häiriövaikutuksista. VE2 osalta vaikutukset ovat kuitenkin hieman lievemmat vähemmän voimalamäärän ja lievemman melun vuoksi. Sähkönsiirron vaikutukset normaalitoiminnassa arvioidaan vähäisen kielteiseksi kaikkien vaihtoehtojen osalta.

Niinimäen ja Rengon Isosaaren yhteisvaikutukset aiheuttavat laajempaa suoraa pirstomis- ja häiriövaikutusta kahteen luonnon ydinalueeseen. Yhteisvaikutukset arvioidaan suuren kielteiseksi VE1 osalta ja kohtalaisen kielteiseksi VE2 ja SVE1 osalta. Yhteisvaikutuksia ei synny SVE2 ja SVE3 osalta.

Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö

Voimaloiden kielteiset maisemavaikutukset arvioidaan vaikutusalueen suuren herkkyyden (valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokas Hämeen Härkätien maisema-alue, sekä Renka- ja Takajärven loma-asutus) takia suuriksi. Merkittävä vaikutus kohdistuu erityisesti voimaloiden välittömään ympäristöön (0–2 km) ja lähivaikutusalueelle (2–9 km). Vaikutus arvioidaan suureksi Renka- ja Takajärven ympäristössä ja Hämeen Härkätien avoimissa maisemakokonaisuuksissa. Muihin vaikutusalueen (30 km) maisemallisesti arvokkaisiin kohteisiin aiheutuu joko kohtalaisia (Hämeen Härkätien sulkeutuneet maisemat) tai vähäisiä (muut aluekokonaisuudet) vaikutuksia. Rakentaminen aiheuttaa hankealueella vain vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia.

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot kulkevat Hämeen Härkätien maisemakokonaisuuden läpi. Voimajohdot (SVE1 ja 2) aiheuttavat vähäisiä ja SVE3 suuria maisemavaikutuksia normaalitoiminnan aikana. SVE1 kulkee lähes koko matkan sulkeutuneessa maisemassa metsässä, joten maisemavaikutus on vähäinen sekä rakentamisen että normaalitoiminnan aikana. SVE2 aiheuttaa maakaapelina vähäisiä vaikutuksia normaalitoiminnassa eikä rakentamisen aikaisia maisemavaikutuksia aiheudu. SVE3 kulkee avoimemmassa maisemassa ja pitkälti Hämeen Härkätien maisema-alueella, joten kielteinen vaikutus arvioidaan suureksi normaalitoiminnassa ja vähäiseksi rakentamisvaiheessa.

Hankkeella on kohtalaisen kielteinen vaikutus kulttuuriperintöön, sillä Hämeen Härkätie luokitellaan valtakunnallisesti arvokkaaksi rakennetuksi ympäristöksi (RKY). Hankealueella ei sijaitse kulttuuriperintökohteita. Hankkeen vaikutukset kulttuuriperintöön ovat pääasiallisesti visuaalisia, vaikakin voimajohdot ja maakaapeli kulkevat Hämeen Härkätien poikki. Vaikutusarvio on tehty kohteittain ja vaikutus kaikkiin RKY- tai MRKY-kohteisiin (maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö) arvioidaan kohtalaisen tai vähäisen kielteisiksi.

Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta hankkeen rakentamisen vaikutukset kohdistuvat kuuteen (VE1) tai viiteen (VE2) muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltuun kohteeseen. Molemmissa hankevaihtoehdoissa kohteista kolme heikkenee rakentamisen myötä sekä kolme kohdetta (VE1) tai kaksi kohdetta (VE2) häviää kokonaan. Kummankin hankevaihtoehdon rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan lievennystoimet huomioiden kohtalaisen kielteisiksi. Normaalitoiminnan vaikutukset kulttuuriperintöön arvioidaan vähäisen kielteisiksi maisemavaikutusten vuoksi. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan vähäisen kielteisiksi maisemavaikutusten vuoksi.

SVE1 johtoaukean alueelle sijoittuu neljä ja SVE2 sekä SVE3 alueelle kummallekin yksi kiinteä muinaisjäännös. SVE3 lähelle sijoittuu myös yksi muu kulttuuriperintökohde. Vaikutuksia SVE1 ja SVE3 alueella sijaitseville kohteille voidaan vähentää tai kokonaan välttää huomioimalla kohteet pylväspaikkojen suunnittelussa sekä maanläjityksessä, tavarain varastoinnissa ja maastossa koneilla liikuttaessa. Sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset kulttuuriperintöön arvioidaan lievennystoimet huomioiden SVE1 osalta korkeintaan vähäisen kielteisiksi. SVE2 ja SVE3 rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia kulttuuriperinnölle. SVE1 ja SVE3 normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi maisemavaikutusten vuoksi.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät hankealueen ja sähkönsiirtoreittien aiheuttamassa maankäytön muutoksessa. Hankealueella voimaloiden, sähköaseman ja uusien huoltoteiden alue muuttuu maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi. Hankealuetta ei ole vielä kaavoitettu tuulivoima- tai muuhun käyttöön, mutta alueelle tulee mahdollisesti kaavamerkintä (tv-alue) tuulivoimalle. Jos VE1:n sijaan toteutetaan VE2, jossa voimaloita on 9, alueelle ei tarvita maakuntakaavamerkintää tuulivoimaa varten. Hankkeen vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan olevan VE1:ssä kohtalaisen kielteinen, tai jos viereillä oleva vaihemaakuntakaava saa lainvoiman ja hanke toteuttaa kaavaa, vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Koska VE2 ei vaadi maakuntakaavamerkintää, arvioidaan vaihtoehdon vaikutukset molemmissa tapauksissa vähäisen kielteisiksi.

Ilmajohtona toteutettavilla sähkönsiirtoreiteillä SVE1 ja SVE3 maankäytön muutokset kohdistuvat johtoalueelle. Maakaapelireitillä SVE2 muuttuva maa-ala on pienempi. Reitit sijaitsevat suurelta osin maa- ja metsätaloustaloudessa olevilla alueilla, jotka ovat osittain kaavoitettuja. SVE1:n lähes koko kaavoitetulle alueelle on merkitty ohjeellinen uusi voimajohto. SVE2 kulkee noin 2,2 km ja SVE3 noin 600 metriä jo olemassa olevien voimajohtojen kanssa samaa linjaa. SVE2 ja SVE3 on pääosin kaavoitettu muuhun maankäyttöön, mutta maakaapelina SVE2:n vaikutus kaavan toteuttavuuteen on vähäinen. Koska SVE2:n vaatima maa-ala on pieni, se sijaitsee osittain jo olemassa olevan voimajohtojen linjalla, sen vaikutus kaavan toteutumiseen on vähäinen, eikä se häiritse maisemaa ja kyläalueita merkittävästi, arvioidaan vaikutusten olevan vähäisen kielteisiä. SVE1:n vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä, ja SVE3:n suuria kielteisiä maisemavaikutuksen ja muuhun maankäyttöön kaavoitetun alan vuoksi.

Välke

Välkkeelle ei ole Suomessa raja-arvoja, mutta viranomaisen suosittelee arvioinneissa käytettävän muiden maiden suositusarvoja. Välkemallinnuksen perusteella hankevaihtoehto 1 voi aiheuttaa suositusarvon (enintään 8 h välkettä vuodessa) ylityksen yhdeksän vakituisten tai vapaa-ajan asunnon kohdalla. Vaihtoehdossa 2 suositusarvo ylitetään viiden rakennuksen kohdalla. Vaikutus arvioidaan ilman lieventämistoimia suureksi kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa. Arvioinnissa ja mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston peittävää vaikutusta. Puuston lisäksi koettua vaikutusta voi vähentää se, että suurin osa välkkeestä aiheutuu joko aikaisin aamulla (klo 5–6) tai myöhään illalla (klo 21–22).

Isosaaren tuulivoima-alue voi aiheuttaa yhteisvaikutuksia Niinimäen hankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia muodostuu hankealueiden välissä ja ne aiheuttavat yhden asunnon kohdalla suositusarvon ylityksen (VE1). Vaihtoehdon 2 tapauksessa yhteisvaikutukset eivät aiheuta suositusarvon ylityksiä uusissa kohteissa. Yhteisvaikutukset välkkeen osalta arvioidaan molempien vaihtoehtojen tapauksessa suuriksi kielteisiksi.

Välkevaikutusta voidaan vähentää pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat tietyksi ajaksi, siirtämällä voimaloita tarvittavasti tai varmistamalla, että puuston suojaava vaikutus säilyy. Tällöin 8 h vuosittainen suositusarvo alittuisi vakituisten ja loma-asuntojen pihapiirissä. Lieventämiskeinot huomioiden vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Välkettä edelleen aiheutuu vaikutusalueella, mutta sen määrä alittaa suositusarvon. Samat lieventämiskeinot vähentävät suuret yhteisvaikutukset Isosaaren voimaloiden kanssa vähäisiksi.

Sosiaaliset vaikutukset

Hankkeen kielteiset vaikutukset elinoloihin ja yleiset sosiaaliset vaikutukset arvioidaan rakentamisen osalta kohtalaisiksi ja normaalitoiminnan osalta suuriksi. Rakentamisen vaikutukset arvioidaan pääosin paikallisiksi eivätkä suorat vaikutukset yllä asuin- tai lomarakennusten alueelle. Rakentaminen aiheuttaa kuitenkin huolta ja kielteisiä tunteita paikallisyhteisöön. Myöskään normaalitoiminnassa hanke ei aiheuta merkittäviä suoria vaikutuksia asumiseen, terveyteen tai turvallisuuteen, mutta välilliset kielteiset vaikutukset ovat suuret. Hankkeella on suuri vastustus sekä YVA-ohjelmasta ja seurantaryhmästä saatujen kommenttien että asukaskyselyn vastausten perusteella. Hankealue on paikallisesti tärkeä ja yhteisössä on vahva paikallisidentiteetti, joten vaikutusalueen herkkyyks on suuri. Hankevaihtoehdot (VE1 ja 2) eivät poikkea merkittävästi toisistaan sosiaalisten vaikutusten osalta, vaikkakin VE2 on asukkaiden mielestä lievästi parempi vähäisemmän voimamäärän takia. Lieventämistoimilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta arvioinnin lopputulokseen. Hankkeella voi myös olla yhteisvaikutuksia Isosaaren hankkeen kanssa ja kielteiset vaikutukset arvioidaan Isosaaren hanke huomioituna samaan merkittävyysluokkaan eli suuriksi.

Ilmajohtojen (SVE1 ja 3) rakentaminen aiheuttaa vähäisiä kielteisiä sosiaalisia vaikutuksia, mutta maakaapelin (SVE2) rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia. Normaalitoiminnan aikana voimajohdot voivat näkyä pitkälle avoimessa maastossa, mutta eivät aiheuta vaikutuksia asumiseen, terveyteen tai turvallisuuteen. Ilmajohdot eivät myöskään kulje tiheään asutuksen läpi, joten niiden vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Maakaapelin vaikutus on normaalitoiminnassakin vähäisen kielteinen.

Virkistys ja metsästys

Vaikutukset virkistykseen ja virkistysalueiden käyttöön arvioitiin kielteisiksi. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioitiin hankealueella kohtalaisiksi maankäytön rajoituksen ja rakentamisen melun takia. Sähkönsiirron osalta rakentamisen vaikutus on vähäinen, koska vaikutus virkistyskohteiden käyttöön on hyvin väliaikainen ja vain vähän rajoittava.

Normaalitoiminnan aikana tuulivoimaloiden kielteinen vaikutus arvioitiin suureksi alueen herkkyyden takia. Vaikutusalueetta käytetään asukaskyselyn perusteella runsaasti virkistykseen ja maise-mavaikutus heikentää virkistyksen kannalta tärkeiden läheisten järvien käyttökokemusta. Melu tai välke ei yllä häiritsevästi virallisille tai merkityille virkistyskohteille, mutta vaikuttaa hankealueen käyttöön luonnosta nauttimiseen ja rauhoittumiseen. Sähkönsiirto aiheuttaa vain vähäisen kielteisen vaikutuksen muutamalle ulkoilureitille, sillä se ei estä niiden käyttöä mutta voi käyttäjästä riippuen heikentää käyttökokemusta maisemamuutoksen takia (SVE1 ja 3). Maakaapeli (SVE2) ei aiheuta mitään vaikutuksia virkistyskäyttöön toiminnan aikana.

Hankkeen vaikutukset metsästykseseen ovat pääosin kielteisiä. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikana vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä, sillä liikkuminen ja siten metsästys hankealueella on rajoitettua. Rakentamisesta syntyy myös häiriötä, joka voi karkottaa riistalajistoa. Normaalitoiminnan aikana metsästys hankealueella on sallittu, mutta vaikutukset metsästykseseen arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Metsästyksessä tulee huomioida voimalat turvallisen ampumasuunnan ja niiden aiheuttamien turvallisuusriskien myötä. Voimalat saattavat myös karkottaa riistalajistoa ja heikentää metsästyskokemusta. Samalla hankealueen parempi tiestö helpottaa liikkumista ja metsästystoimintaa.

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen karkottaa riistalajistoa, rajoittaa liikkumista ja pirstoo metsäalueita. SVE1 ja SVE3 vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikana, sillä ne toteutetaan ilmajohtona, joka vie metsäpinta-alaa enemmän kuin maakaapeli. SVE2 ei arvioida syntyvän vaikutuksia metsästykselle. Normaalitoiminnan aikaan sähkönsiirtoreittejä voidaan hyödyntää metsästyksessä aukean maaston ja siten hyvien passilinjien myötä. Sähkönsiirtoreitin rakenteet on kuitenkin huomioitava turvallista ampumasuuntaa valittaessa. Normaalitoiminnan aikana vaikutukset arvioidaan neutraaleiksi.

Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Hankkeen rakentamisvaiheesta, toiminnan lopettamisesta tai normaalitoiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueisiin, niiden suojelutavoitteisiin, suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin rakenteet joko sijoittuvat etäälle Natura-alueista tai eivät sijaitse Natura-alueille virtaavien pienvesien tai uomien läheisyydessä. Tuulivoimaloiden melu ja välke voivat ulottua Natura-alueille, minkä lisäksi tuulivoimalat aiheuttavat maisemallisen muutoksen osalle Natura-alueista. Melu, välke ja maisemalliset muutokset eivät vaikuta alueiden suojeluperusteisiin tai -tavoitteisiin. Yhteisvaikutuksia lähimmän Isosaaren tuulivoima-alueen kanssa ei arvioida aiheutuvan.

Hankkeen kokonaisvaikutukset luonnonsuojelualueisiin arvioidaan rakentamisen, toiminnan päättymisen ja normaalitoiminnan vaiheissa kohtalaisen kielteisiksi. Rakentamisvaihe aiheuttaa vaikutuksia Hämeen Härkätien maisemakokonaisuusalueeseen, Kouvalan metsän vanhojen metsien suojeluohjelma-alueeseen, Kouvalan metsän yksityiseen suojelualueeseen sekä valtio-omisteiseen Pormestarinsuon metsään. Vaikutukset liittyvät muutoksiin maisemassa (puiden poisto ja maanmuokkaus Hämeen Härkätien maisema-alueella) ja hydrologiassa (Kouvalan metsät, Pormestarinsuon metsä) sekä reunavaikutuksen lisääntymiseen (Pormestarinsuon metsä). Normaalitoiminnan vaihe aiheuttaa vaikutuksia Hämeen Härkätiellä (muutokset maisemassa tuulivoimaloiden ja ilmajohtojen takia) sekä Pormestarinsuon metsässä (reunavaikutuksen ylläpito johtoauealta puustoa poistettaessa). Yhteisvaikutuksia lähimmän Isosaaren tuulivoima-alueen kanssa ei arvioitu aiheutuvan.

Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Maaperään sijoitettavista rakenteista ei arvioida liukenevan haitallisia yhdisteitä, jotka voisivat kulkeutua pohjavesiin. Rakentamisvaiheessa hankealueen, hankealueen ulkopuolisiin sekä sähkönsiirtoreitin pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Rakentamisvaiheen ja pysyvien rakenteiden rakentamisen aiheuttamien muutosten jälkeen tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirron normaalin toiminnan ei arvioida vaikuttavan pohjavesien laatuun tai määrään.

Hankkeen rakentamista aiheutuu pintavesivaikutuksia, kun maanrakennustyöt lisäävät kiintoaineksen ja humuksen huuhtoutumista erityisesti turvemailta. Suuri osa hankealueesta on moreenimaita, mutta ennen kaikkea hankealueen läpi virtaavan Heinisuonojan kuormitus kasvaa rakentamisen aikana. Sen vuoksi rakentamisen aikainen kielteinen vaikutus pintavesiin arvioidaan kohtalaiseksi. Vaikutukset Takajärveen ja Renkajärveen jäävät kuitenkin pieniksi ja lyhytkestoisiksi, eikä vesien tilaluokitukseen aiheudu muutoksia.

Hankkeen toiminnan aikana ei synny vesistövaikutuksia. Vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia Isosaaren tuulivoimahankkeen kanssa saattaa syntyä sähkönsiirtoreittien rakentamisesta. Muita yhteisvaikutuksia ei tunnistettu.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Keskeisimmät vaikutukset liittyvät rakentamiseen, kun maa-aluetta muokataan tiestön, voimaloiden ja voimajohdon kohdilla. Hankealueella tehtävä maa-aineksen otto vaikuttaa myös kielteisesti maaperään. Voimaloiden ja sähkönsiirron vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Arviointi perustuu arvioihin muokattavan alueen pinta-alasta ja tarvittavista maa-aineksista. Hankealueella ei kohdistu vaikutuksia arvokkaisiin geologisiin muodostumiin. Normaalitoiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Vaikutukset ilmastoon

Hankkeen synnyttämät kielteiset vaikutukset ilmastoon kohdistuvat rakennusvaiheeseen, jolloin suurimmat vaikutukset aiheutuvat voimaloiden materiaalien ja komponenttien tuottamisesta. Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen päästöt ovat alueellisella tasolla merkittävät verrattuna Kanta-Hämeen maakunnan vuotuisiin päästöihin, joten niiden kielteiset vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi rakennusvaiheessa. Kanta-Häme on kuitenkin suhteellisen pieni maakunta, mikä on hyvä huomioida tuloksia tulkittaessa.

Toiminnan päättymisen vaikutukset ovat tässä vaiheessa niin epävarmoja, ja ne ovat joka tapauksessa kokonaisuuteen nähden häviävän pienet, joten niillä ei juurikaan ole vaikutusta arvioinnin lopputulokseen. Hankevaihtoehtojen normaalitoiminnan osalta vaikutus on vähäisen myönteinen, koska uusiutuvan energian tuotanto on Kanta-Hämeen maakuntaohjelman mukainen ja tukee maakunnan sekä Suomen hiilineutraaliustavoitetta.

Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vähäisen kielteiset hiilivaraston vähenemisen ollessa samaa luokkaa kuin hankevaihtoehtojen ja rakentamisen päästöjen ollessa selvästi vähäisemmät kuin hankevaihtoehtojen. Maakaapeli erottuu ilmajohdoista säästämällä eniten olemassa olevia hiilinieluita. Hiilinielu on alkuperäistä pienempi koko normaalitoiminnan ajan, joten normaalitoiminnan vaikutukset ovat kaikkien hankevaihtoehtojen osalta vähäiset kielteiset.

Meluvaikutukset

Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana vähäisen kielteisen muutoksen äänimaisemaan, kun puuston poisto, maankaivuutyöt ja voimaloiden ja muun infran rakentaminen aiheuttavat väliaikaista melua. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Rakentamisen melu ei kuitenkaan kantaudu häiritsevästi asuin- tai lomarakennuksien pihapiiriin tai virkistys- tai luonnonsuojelualueille. Myös voimajohdon tai maakaapelin rakentaminen aiheuttaa melua, mutta se on hyvin paikallista ja lyhytaikaista, joten vaikutukset arvioidaan vähäiseksi.

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuu aerodynaamista melua lapojen pyörimisestä, jota mallinnettiin siihen tarkoitettulla ohjelmalla. Mallinnuksen mukaan lainsäädännön meluohjearvot (40 dB) alittuvat molempien hankevaihtoehtojen kohdalla asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä. Voimaloiden lähellä hankealueella melu on voimakkaampaa (> 45 dB), joten voimaloiden lähellä äänimaisema muuttuu merkittävästi. Melutaso on ohjearvojen tuntumassa lähimpien asuinrakennusten pihapiirissä (suurimmillaan 39,1 dB), joten alueen herkkyyks huomioituna meluvaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. VE2:sta aiheutuu vähemmän melua, mutta vaihtoehdot eivät merkittävästi eroa toisistaan.

Isosaaren hankkeen kanssa syntyy yhteisvaikutuksia, sillä useita rakennuksia jää näiden kahden hankkeen väliin. Isosaaren voimaloiden melu huomioituna melutaso häiriintyvissä kohteissa nousee vain hieman suhteessa yksin Niinimäen voimaloiden aiheuttamaan vaikutukseen, mutta ohjearvot eivät ylitä. Vaikutukset eivät siis yhteisvaikutusten myötä nouse suuriksi, vaan ne arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Liikennevaikutukset

Merkittävimmät vaikutukset maaliikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisvaiheessa ja ilmailuun normaalitoiminnan aikana. Liikennettä aiheutuu maa- ja kiviaineksen, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Rakentamiseen tarvittava maa- ja kiviaines otetaan hankealueen sisältä, mikä vähentää hankealueen ympäristön teihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Normaalitoiminnan aikana tuulivoimalat eivät aiheuta maaliikenteelle haittaa, vaan mahdollisen myönteisen vaikutuksen teiden ylläpitoasteen noston takia. Purkamistoiminnan vaikutus maaliikenteeseen on pienempi kuin rakentamisen aikainen vaikutus.

Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat rakentamisen osalta kokonaisuutena arvioituna kohtalaisen kielteisiä. Sähkönsiirtoreittien rakentaminen arvioidaan vaikuttavan liikenteeseen kaikilla toteutusvaihtoehdoilla vähäisen kielteisesti. Rakentamisen loputtua hankkeen vaikutus arvioidaan vähäisen myönteiseksi teiden ylläpidon ansiosta. Molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan suurusluokaltaan vastaaviksi, VE2:n ollessa kuitenkin kielteisiltä vaikutuksiltaan vähäisempi. Yhteisvaikutuksia voi syntyä rakentamisvaiheessa, mikäli lähialueen Rengon Isosaaren hankkeen rakentamiseen liittyvät kuljetukset tapahtuvat samanaikaisesti.

Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin

Hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin arvioidaan pääsääntöisesti myönteisiksi koko toiminnan ajalla. Rakentamisen aikana myönteisiä vaikutuksia syntyy hankkeen työllistävyydestä ja raaka-aineiden kasvaneesta tarpeesta. Kielteisiä vaikutuksia syntyy metsäalueiden poistumisesta käytöstä ja häiriövaikutuksista. Normaalitoiminnan aikana myönteisiä vaikutuksia ovat kiinteistöverotulot, maanomistajakorvaukset, työllisyysvaikutukset ja hankealueen parempi tieinfra. Kielteisiä häiriövaikutuksia koituu lähialueen matkailulle. Hanke voi vaikuttaa alueen elinvoimaisuuden kehityssuuntaan. Kokonaisuudessaan VE1:ssä vaikutukset ovat kohtalaisia myönteisiä tai vähäisiä myönteisiä ja VE2 osalta vähäisiä myönteisiä.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset koostuvat myönteisistä työllistävästä vaikutuksista ja maanomistajakorvauksista sekä kielteisistä vaikutuksista maa- ja metsätalouteen sekä häiriövaikutuksista. SVE2 kielteiset vaikutukset ovat vähäisempiä kuin SVE1 ja SVE3, sillä maa-alaa tarvitaan vähemmän ja myönteiset vaikutukset suurempia, sillä maakaapelin rakennus on työllistävämpää. SVE2 vaikutukset rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikana ovat vähäisiä myönteisiä. Normaalitoiminnan aikana ilmajohdot (SVE1 ja SVE3) pirstaloivat yhteisiä metsäalueita ja voivat aiheuttaa myös matkailutoiminnalle kielteisiä vaikutuksia. Huoltotöillä on työllistävä vaikutus. Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset normaalitoiminnan aikana ovat kokonaisuudessaan neutraaleja.

Muut vaikutukset

YVA-menettelyssä arvioitiin lisäksi vaikutukset mm. kasvillisuuteen, ilmanlaatuun, luonnonvarojen hyödyntämiseen, viestintäyhteyksiin, säätutkiiin, jätehuoltoon ja Puolustusvoimien toimintaan. Kasvillisuuteen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuu vain vähäisiä vaikutuksia.

Hankkeella ei ole vaikutuksia ilmanlaatuun. Viestintäyhteyksiin ei muodostu vaikutuksia, kun ne huomioidaan rakennusvaiheessa ja tehdään tarvittavat lieventävät toimenpiteet. Säättöihin ja jätehuoltoon ei muodostu merkittäviä vaikutuksia. Puolustusvoimat on antanut hankkeesta myönteisen lausunnon. Lisäksi tarkasteltiin hankkeen yhtymäkohtia kansallisiin, maakunnallisiin ja paikallisiin strategioihin ja ohjelmiin.

Vaikutukset onnettomuus- ja poikkeustilanteissa

Hankkeen riskit jaetaan rakentamisen ja normaalitoiminnan aikaisiin riskeihin. Rakentamisen riskit liittyvät kuljetuksiin sekä työmaan työturvallisuuteen. Kuljetukset eivät aiheuta normaalia raskasta liikennettä suurempia riskejä kuin tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksien osalta, joita säädelään lainsäädännöllä tarkasti. Riskejä aiheutuu tien käyttäjille.

Hankealueen toiminnan riskit liittyvät tulipaloihin, voimaloista irtoaviin osiin ja jäähän, sekä voimaloiden ja voimajohdon kaatumiseen/romahtamiseen. Riskiä ei aiheudu lähimmille asuin- tai vapaa-ajan rakennuksille, sillä ne sijaitsevat riittävän etäällä voimaloista. Muiden kuin tulipaloon liittyvien riskien vaikutusalue jää 500 m säteelle voimaloista. Tulipalon vaikutusalue varsinkin savukaasujen osalta on laajempi, mutta on epätodennäköistä, että mahdollinen voimaloista alkunsa saanut tulipalo leviäisi edes kuivana kautena lähelle asutusta.

OSA I: HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS

1. Johdanto

Niinimäen Tuulivoima Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Hattulan Niinimäen alueelle. Hankkeeseen sisältyy tuulivoimaloiden lisäksi voimalinja hankealueelta kantaverkkoon sekä hankealueelle sijoittuva sähköasema.

Hankealueelle suunnitellaan 9–12 voimalan rakentamista, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan 6–10 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on maksimissaan 200 metriä, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä. Tuulivoima-alueen hankealue kattaa noin 1000 hehtaarin laajuisen alan. Hankealue on asumaton, pääosin metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Rakentamistoimet kohdistuvat vain osalle hankealuetta, jolloin muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

Tuulivoima-alueen sähköliityntä kantaverkkoon on tarkoitus toteuttaa 110 kV:n ilmajohtona tai maakaapelina. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot kulkevat Hattulan kunnan lisäksi Hämeenlinnan kaupungin alueella. YVA-selostuksessa tarkastellaan kolmea sähkönsiirtoreittivaihtoehtoa, jotka kaikki liittyvät paikallisverkkoyhtiö Elenian verkkoon eri sijainneilla Hämeenlinnan rengasverkkoa. Liittymispisteille on kaksi vaihtoehtoa: Moreenin sähköasema ja Hämeenlinnan rengasverkon luoteiskulma yhdystien 2855 eteläpuolella.

Hankkeeseen on sovellettava ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaista arviointimenettelyä YVA-lain (252/2017) liitteen 1 hankeluettelon kohdan 7 e perusteella, jonka mukaan YVA-menettelyä tulee soveltaa tuulivoimahankkeisiin, mikäli voimalaitosten määrä on vähintään 10 tai niiden yhteenlaskettu kokonaisteho on vähintään 45 MW.

YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeesta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arvioitu vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. YVA-selostus pohjautuu 11.3.2024 valmistuneeseen arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antamaan lausuntoon. Ympäristövaikutusten arvioinnista on vastannut Ecobio Oy Niinimäen Tuulivoima Oy:n toimeksiannosta.

Niinimäen tuulivoimahankkeessa laaditaan samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa tuulivoimaosayleiskaava hankealueelle. Kaavan laatimisesta vastaa A-Insinöörit Suunnittelu Oy. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti rinnakkain, mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan.

2. Hankekuvaus

2.1. Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

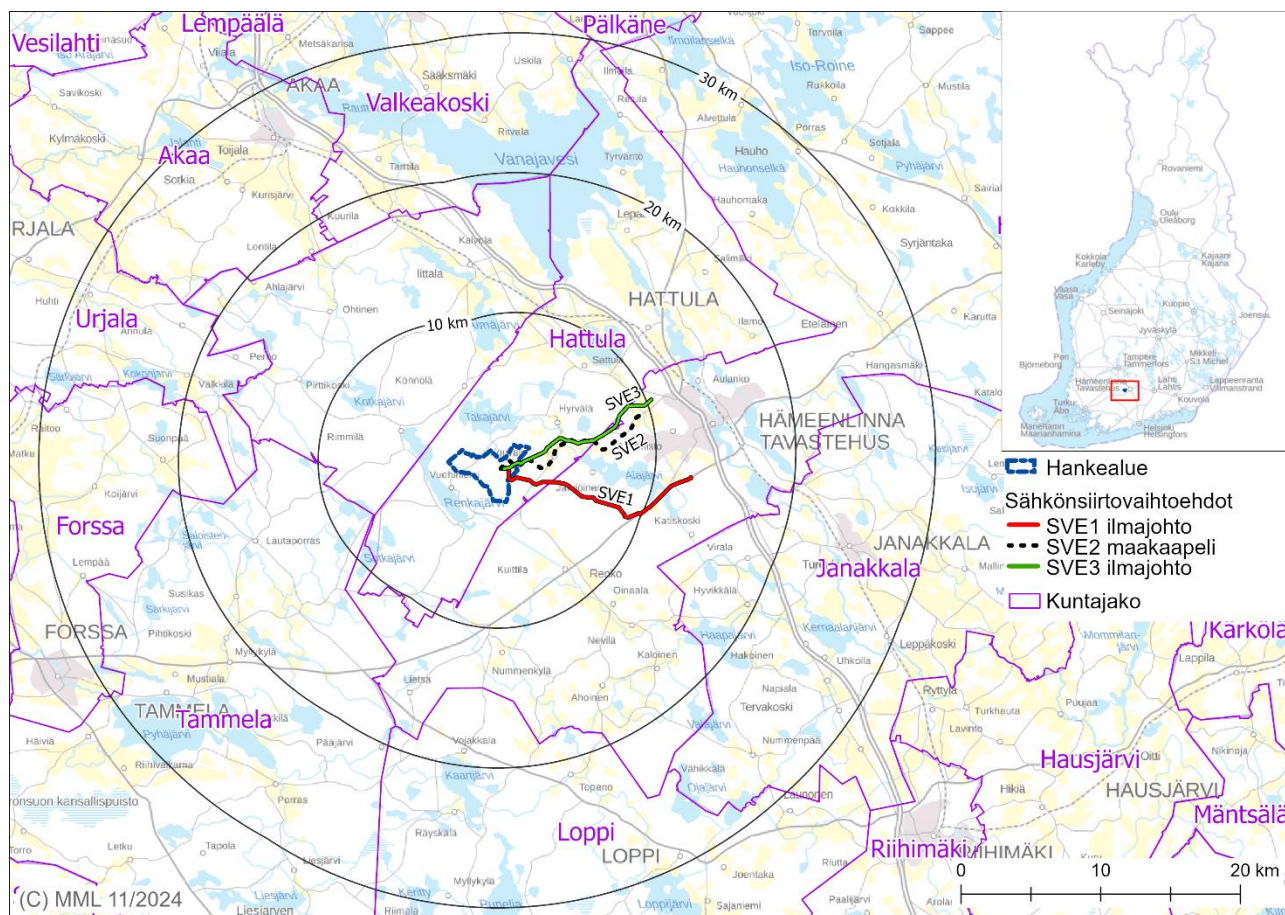
Hankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa ja päästötöntä energiaa tuulivoimalla. Voimaloiden yksikkötehoksi on suunniteltu 6–10 MW (megawattia), jolloin hankkeen kokonaisteho on 54–120 MW riippuen voimaloiden määrästä. Koko hankkeen sähköntuotannoksi arvioidaan enintään noin 245,6 GWh (gigawattituntia) vuodessa.

Tavoitteena on perustaa tuulivoimatuotantoa alueelle, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Toteutuessaan hanke tuottaa uusiutuvan energian lisäksi kiinteistö- ja yhteisöverotuloja Hattulan kunnalle ja maanvuokratuloja alueen maanomistajille.

Hankkeen taustalla on pyrkimys niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

2.2. Hankkeen sijainti

Hankealue sijaitsee Hattulan kunnan lounaisosassa, Hattulan ja Hämeenlinnan kunnanrajan läheisyydessä Taka- ja Renkajärven välissä (Kuva 1). Hankealueen sijainti on valittu Kanta-Hämeen maakuntakaavaa 2040 varten laaditun tuulivoimaselvityksen (2022) perusteella, missä Takajärven ja Renkajärven välinen alue on tunnistettu potentiaaliseksi tuulivoima-alueeksi. Tuulivoimaloita suunnitellaan rakennettavaksi useiden kiinteistöjen alueelle ja hankealueen rajausta on laadittu näiden kiinteistöjen sekä edellä mainitun tuulivoimapotentialisten alueiden selvityksen mukaisesti. Hankealueen koko on 1032 hehtaaria.



Kuva 1. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijainti.

2.3. Hankkeen vaihtoehdot

YVA-menettelyssä verrataan erilaisten vaihtoehtoisten toteutustapojen vaikutuksia YVA-lain edellytysten mukaisesti. Eri hankevaihtoehdoja vertailemalla saadaan suunnitteluvaiheessa hyödyllistä tietoa siitä, miten hankkeen ympäristövaikutuksia syntyy ja kuinka niihin voidaan vaikuttaa. Hankevaihtoehtoisten voimallasijaintien valinnassa on huomioitu tuulivoimatuotannon tehokkuus sekä paikalliset, erillisselvityksissä havaitut ympäristökohteet ja -arvot. VE1 voimalamäärän suunnittelussa on huomioitu vireillä oleva Hämeen 1. vaihemaakuntakaava, jota varten laaditun tuulivoimaselvityksen mukaan Niinimäen alueen tuulivoimaloiden laskennallinen maksimi on 32 kpl ja toteutettavissa oleva määrä on noin 23 kpl (FCG Finnish Consulting Group 2022). VE2 voimalamäärä on voimassa olevan maakuntakaavan mukainen. Hankealue itsessään on valikoitunut jatkosuunnitteluun juuri vaihemaakuntakaavan taustaselvityksenä laaditun tuulivoimaselvityksen perusteella.

2.3.1. Arvioitavat hankevaihtoehdot

0-vaihtoehto eli VE0:

Tarkastellaan tilannetta, jossa tuulivoimaloita ja niiden sähkönsiirtoa ei toteuteta. Vaihtoehdossa tarkastellaan alueen nykytilannetta sekä todennäköistä kehityssuuntaa, mikäli hanketta ei toteuteta.

1-vaihtoehto eli VE1:

Vaihtoehdossa 1 tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle rakennetaan 12 uutta 6–10 MW voimalaa, joiden kokonaisteho on korkeintaan 120 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on maksimissaan 200 metriä, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä. Hankealueen koko on 1032 hehtaaria.

2-vaihtoehto eli VE2:

Vaihtoehdossa 2 tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle rakennetaan 9 uutta 6–10 MW voimalaa, joiden kokonaisteho on korkeintaan 90 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on maksimissaan 200 metriä, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä. Hankealueen koko on 1032 hehtaaria.

2.3.2. Sähkönsiirron vaihtoehdot

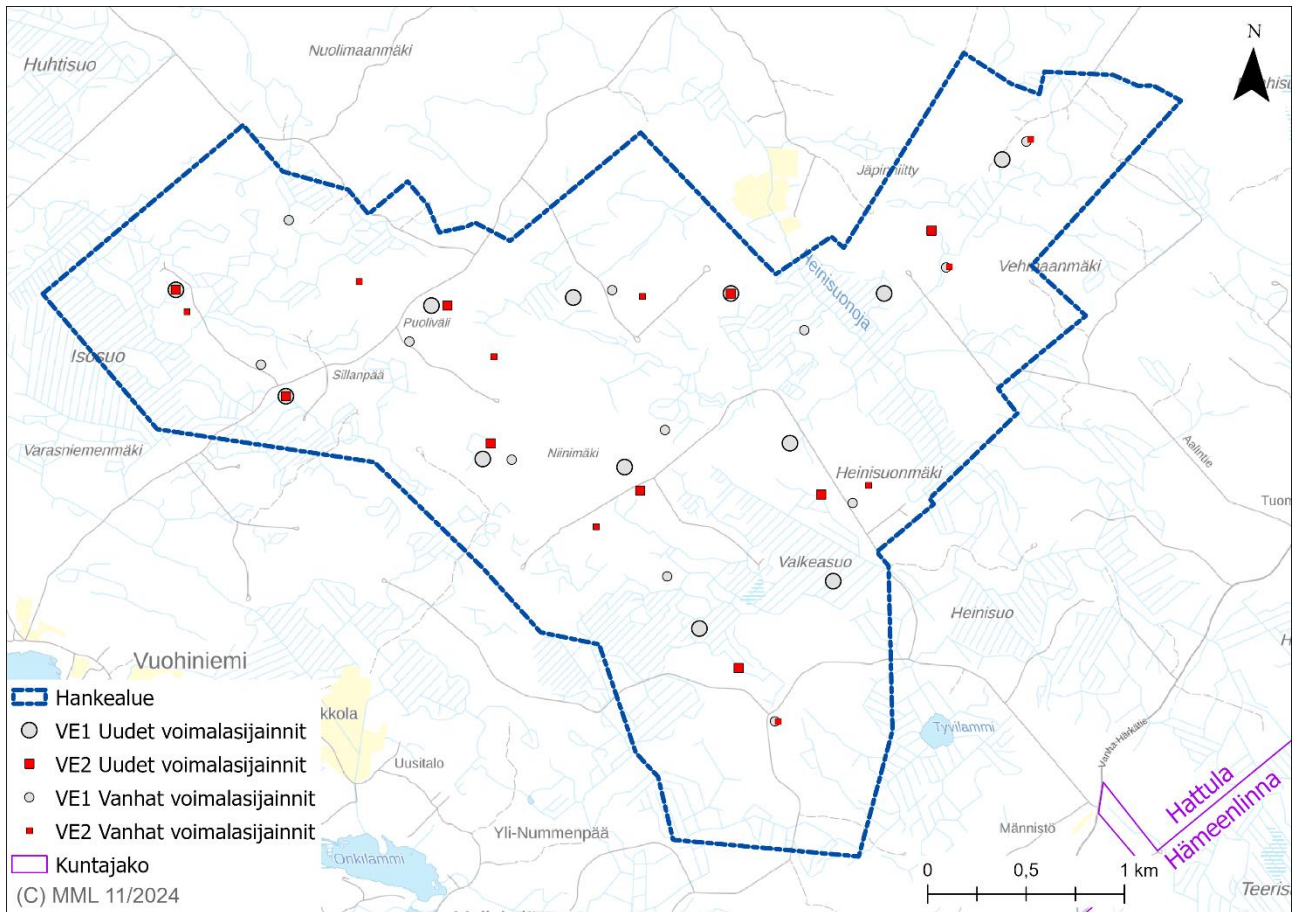
Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kolmea toteutusvaihtoehtoa, joiden pituus riippuu toteutettavan hankevaihtoehdon määrittelemästä sähköaseman sijainnista. Voimajohdoista kaksi on suunniteltu toteutettavan ilmajohtona, koska ilmajohtoon toteuttaminen on moninkertaisesti kustannustehokkaampaa.

- **SVE1:** 110 kV ilmajohtoyhteys Moreenin sähköasemalle, pituus 16,1 km (VE1) tai 16,2 km (VE2). Toteutus harustetulla pylväällä. Reitti toteutettaisiin ilmajohtona myös sen takia, että reitin alueella ei ole kattavaa tieverkostoa, jonka penkereessä maakaapeli voisi kulkea.
- **SVE2:** 110 kV maakaapeliyhteys Hämeenlinnan rengasverkon luoteiskulmaan yhdystien 2855 eteläpuolelle, pituus 13,2 km (VE1) tai 13,5 km (VE2). Sähkönsiirto toteutettaisiin maakaapelina, sillä reitin päätepiste ei ole järkevästi saavutettavissa ilmajohtoratkaisuna.
- **SVE3:** 110 kV ilmajohtoyhteys Hämeenlinnan rengasverkon pohjoisosaan Hirvilammentien varteen, pituus 12,6 km (VE1) tai 12,7 km (VE2). Toteutus vapaasti seisovalla pylväällä Elenian voimajohtoon viereen sekä peltoaukeille sijoittuvilla reittiosuuksilla, muuten harustetulla pylväällä. Reitti toteutettaisiin ilmajohtona myös sen takia, että reitin kohdalla ei ole kattavaa tieverkostoa, jonka penkereessä maakaapeli voisi kulkea. Maakaapelivaihtoehto SVE3:lle olisi kulkisi pitkälti samaa reittiä kuin SVE2, joten sen tarkastelu ei ole tarpeen.

Kunkin sähkönsiirtoreitin vaikutukset arvioidaan perustuen VE2 mukaiseen pisimpään toteutusvaihtoehtoon.

2.4. YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin

YVA-ohjelmassa esitettyjen hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueen koko ja voimaloiden määrä ja koko ovat pysyneet ennallaan. Voimaloiden sijoittelua on päivitetty selostusvaiheessa erillisselvityksissä löydettyjen ympäristöarvojen perusteella mahdollisten vaikutusten lieventämiseksi (Kuva 2). Voimaloiden sijainnit on valittu siten, ettei voimaloita, niiden rakennusalueita tai niille vieviä teitä sijoitu huomionarvoisille luontotyypeille, kirjopapurikon elinympäristöille tai niiden reunavaikutusalueille. Voimaloita on myös siirretty kauemmas huomionarvoisten lintujen pesäpaikoista ja soidinalueista, jotka tunnistettiin erillisselvitysten perusteella. Voimalasijoittelussa huomioitua huomionarvoiset kohteet ja niihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on esitetty vaikutusluokkakohdaisissa kappaleissa.

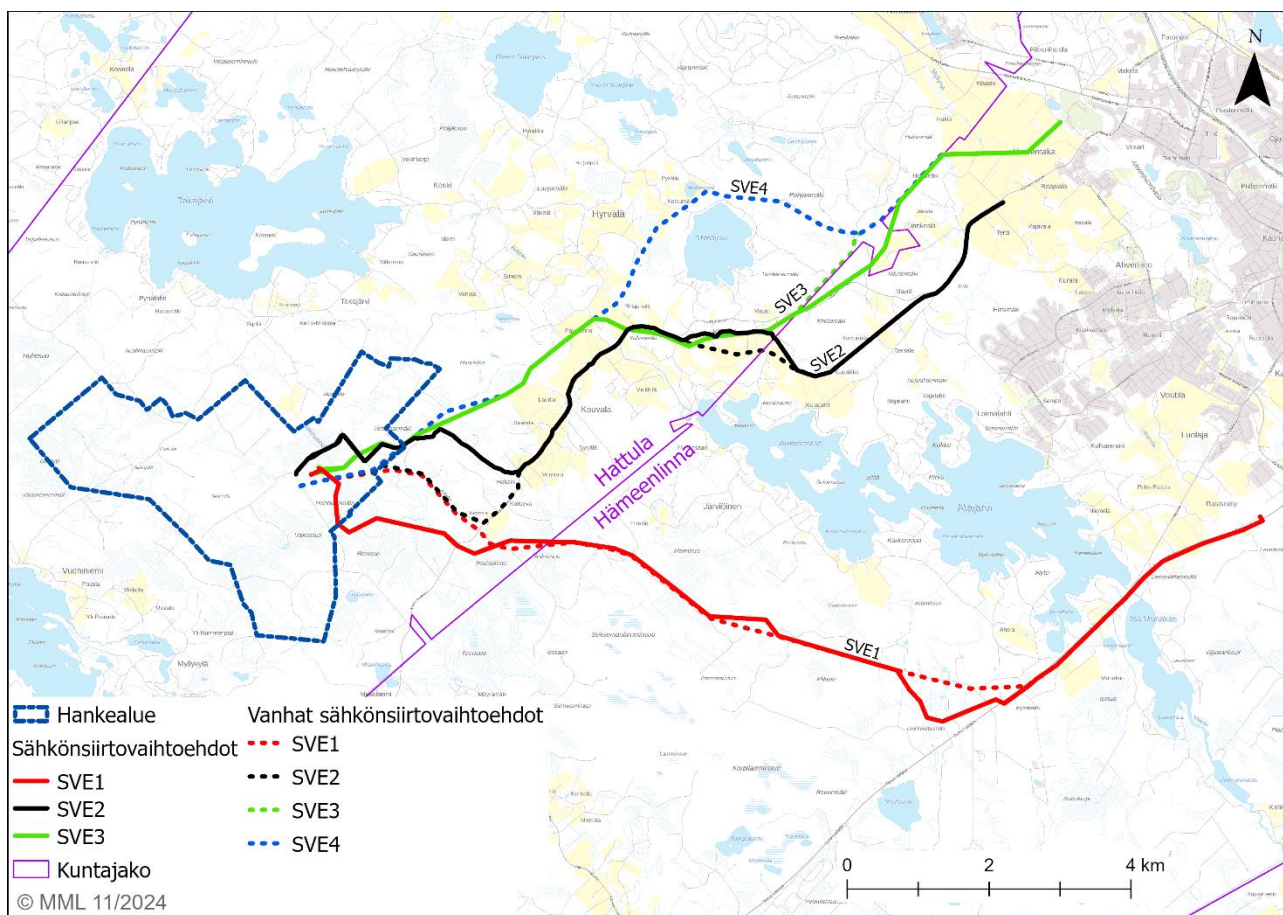


Kuva 2. Voimalasijaintien muuttuminen suunnittelun edetessä.

Hankealueen ulkoisen sähkönsiirron osalta SVE1-3 reittien sijoittumiseen on tehty pieniä paikallisia muutoksia erilliselvityksissä havaittujen arvojen sekä päivitettyjen sähköasemapaikkojen perusteella (Kuva 3). SVE1 ja 2 sijoittuivat alustavasti Aalintien yhteyteen, mutta ne ovat nyt sijoitettu erillisten metsäteiden yhteyteen Aalintien läheisyydessä tehtyjen huomionarvoisten linnustohavaintojen vuoksi. Osuuksia SVE1:stä on päivitetty Huhmaristontien yhteydessä, missä päivitetty reitti kiertää Pormestarinsuon vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluvan alueen pohjoispuolelta ja Huhmaristoon suunnitellun mökkikylän eteläpuolelta. SVE2 reitti on päivitetty Kivijoen osuudella, missä suunniteltu reitti sijoittuu nykyään peltoaukeiden pohjoisreunaan niiden lävistämisen sijasta. SVE3 on Tömäjärven itäpuolisella osuudella päivitetty kiertämään Mäntylän vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluvan alueen itäpuolelta.

YVA-ohjelmavaiheessa tarkasteltiin myös neljättä vaihtoehtoa SVE4, joka olisi toteutettu 13,1 km pitkänä 110 kV ilmajohtoyhteytenä ja liittynyt Hämeenlinnan rengasverkon pohjoisosaan, Hirvilammentien varteen. Vaihtoehto olisi sijoittunut Puolustusvoimien harjoitusalueelle, minkä vuoksi vaihtoehdosta on YVA-menettelyn aikana luovuttu.

Hankealueelle sijoitettavan sähköaseman sijainti on päivittynyt hankevaihtoehtokohtaiseksi. Sähköasemien vaihtoehdot sijaitsevat yhä Heinisuonmäen pohjoispuolella, mutta toisella puolen metsäautotietä. VE1:ssä sähköasema sijaitsee lähempänä Heinisuonojaa ja VE2:ssa lähempänä metsäautotietä.



Kuva 3. Sähkösiirtoreittien muutokset YVA-ohjelmassa esitetyistä tiedoista.

2.5. Hankkeesta vastaava

YVA-ohjelmavaiheessa hankkeesta vastaavana toimi Myrsky Energia Oy. Menettelyn aikana hanke-vastaavaksi nimettiin Hattulaan rekisteröity Niinimäen Tuulivoima Oy, joka on Myrsky Energian omistama tytäryhtiö.

Myrsky Energia Oy on suomalainen energiayhtiö, jonka tavoitteena on nopeuttaa kotimaisen uusiutuvan energiantuotannon kasvua ja edistää uusiutuvan energian ratkaisuja kotimaisella työllä ja suomalaisella omistajuudella. Yhteistyö, paikallisuus ja luonnon kunnioittaminen ohjaavat yhtiön toimintaa. Myrsky Energia Oy on perustettu vuonna 2020 ja yrityksen nuoresta iästä huolimatta sen henkilöstöllä on ollut keskeinen rooli tuulivoimahankkeissa lähes koko sen ajan, kun Suomeen on rakennettu kaupallista tuulivoimaa. Myrsky kehittää ja rakennuttaa hankkeensa itse ja on vastuussa hankkeista suunnittelusta aina purkuun ja mahdolliseen uudelleen rakentamiseen saakka. Suunnittelun toteutuksesta tässä hankkeessa vastaa tytäryhtiö Niinimäen Tuulivoima Oy. Myrskyllä on suunnittelu- ja selvitysvaiheessa 28 hanketta, joista 22 tuulivoimahanketta, kolme aurinkovoimahanketta ja kolme hybridihanketta, jotka yhdistävät aurinko- ja tuulivoimatuotantoa.

Lisätietoa yhtiöstä ja sen palveluista löytyy internet-sivuilta osoitteesta <https://www.myrsky.fi/>.

2.6. Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeen tuulivoimaloiden maa-alueet ovat usean eri maanomistajan omistuksessa. Hankkeesta vastaava on sopinut vuokrasopimukset maanomistajien kanssa suurimmasta osasta hankealueelle sijoittuvista kiinteistöistä.

2.7. Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät yhtäaikaaisesti, mutta ne tehdään erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. Kaavaluonnos on tavoitteena asettaa nähtäville samaan aikaan YVA-selostuksen kanssa. Hämeen ELY-keskus antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta sen nähtävillä olon jälkeen kahden kuukauden kuluessa.

Myös kaavaluonnoksesta pyydetään lausunnot ja mielipiteet. Perustellun päätelmän jälkeen osayleiskaava valmistellaan ehdotusvaiheen päätöksentekoon ja nähtäville. Mikäli kaava-aineistoon ei ehdotusvaiheen kuulemisen perusteella ole tarpeen tehdä oleellisia muutoksia, etenee kaava hyväksymiskäsittelyyn, tavoitteellisesti loppuvuodesta 2025 tai alkuvuodesta 2026. Jos kaava saa lainvoiman, rakennusluvat voidaan myöntää. Sen jälkeen hankkeesta laaditaan sen toteuttamisen edellyttämät yksityiskohtaiset suunnitelmat ja haetaan loput tarvittavat luvat. Tavoitteena on, että rakentamisen valmistelut voisi aloittaa vuonna 2027. Kun voimalat valmistuvat ja ne liitetään sähköverkkoon, sähköntuotanto voi alkaa arviolta vuosikymmenen loppupuolella (Taulukko 1).

Taulukko 1. Hankkeen etenemisen suunniteltu aikataulu

Prosessi	2024	2025	2026	2027	2028	2029 →
YVA-menettely						
Osayleiskaava						
Rakentamiseen tarvittavat luvat						
Tekninen suunnittelu						
Rakentaminen						
Tuulivoima-alueen kaupallinen käyttö						

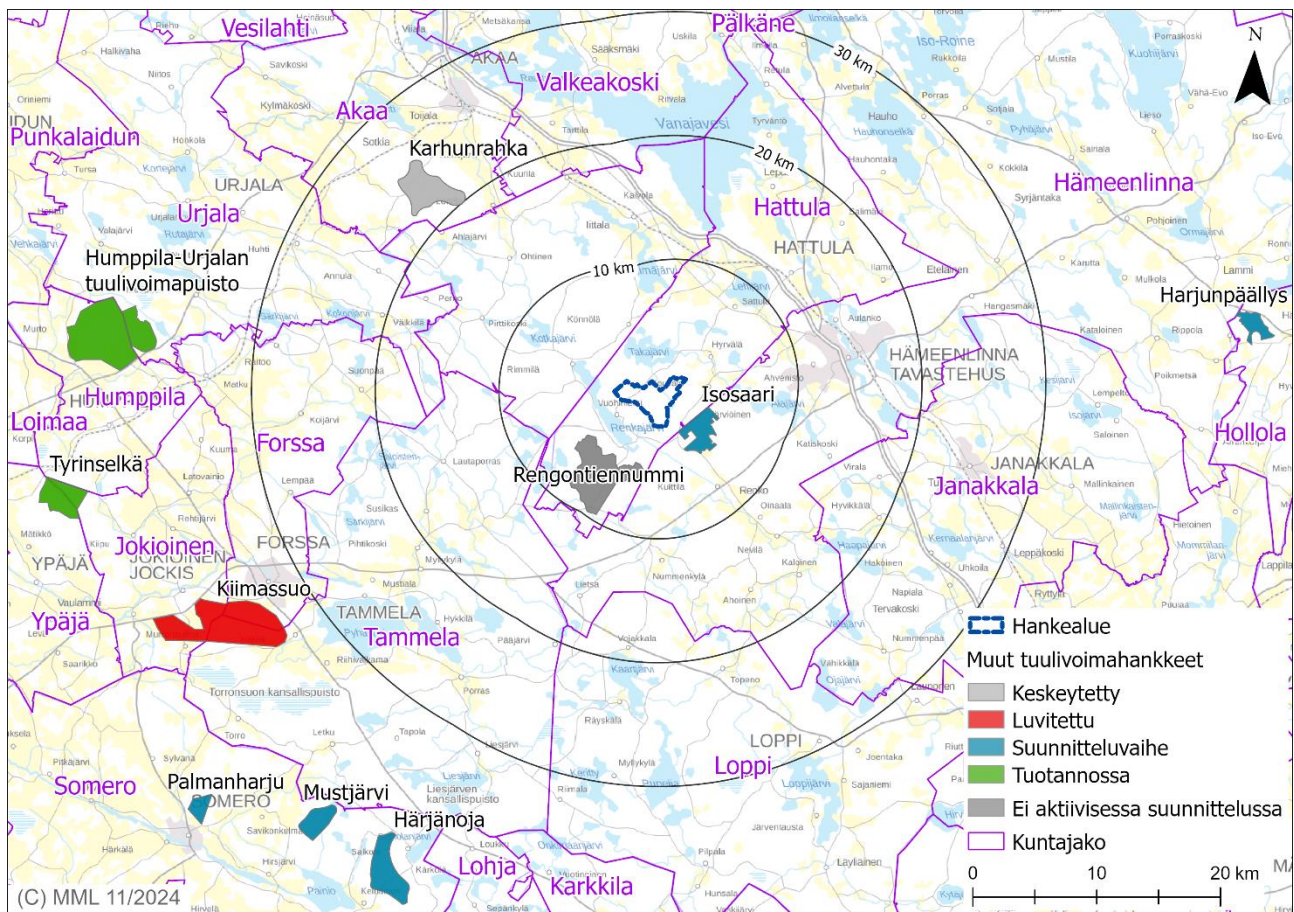
3. Lähialueen muut hankkeet

Hämeen liiton Kanta-Hämeen tuulivoimatuotantoon soveltuvien alueiden selvitys (FCG Finnish Consulting Group, 2022) on toiminut perustana Niinimäen tuulivoimahankkeen sijoittamiselle. Samaan selvitykseen pohjautuen Myrsky on selvittänyt tuulivoimahankkeen toteuttamista myös Rengontiennummelle noin 3,5 km Niinimäen hankealueesta lounaaseen. Rengontiennummen hankkeen suunnittelu ei parhaillaan ole aktiivisena, eikä hanke ole edennyt Hattulan kunnalle käsiteltäväksi.

Hattulan Niinimäen vaikutusalueelle lähimmillään noin 1 km etäisyydelle hankealueesta itäkaakkoon on suunnitteilla Otsavuoren Tuuli Oy:n Hämeenlinnan Rengon Isosaaren tuulivoimahanke (Kuva 4, Kuva 5). Hankkeen kiinteistörajoihin perustuva hankealue sijoittuu lähimmillään 1 km etäisyydelle Niinimäen hankealueen rajasta ja lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat 3 km päähän Niinimäen hankealueen rajasta. Alueelle on suunnitteilla viisi tuulivoimalaa, jotka on tarkoitus liittää sähköverkkoon maakaapelilla Rengon alueella. Hämeen ELY-keskus on antanut 22.5.2024 Isosaaren tuulivoimahanketta koskevan päätöksen, jonka mukaan hankkeeseen ei sovelleta YVA-menettelyä.

Otsavuoren Tuuli Oy:n Hämeenlinnan Rengon Isosaaren tuulivoimahankkeella voi olla yhteisvaikutuksia Niinimäen tuulivoimahankkeen kanssa. Isosaaren melumallinnuksen perusteella Rengon Isosaaren viisi voimalaa eivät aiheuta meluarvojen ylittymistä Niinimäen tuulivoimahankkeen alueella, myöskään Niinimäen hankkeen voimalat huomioituna. Hankkeiden melusta ja muusta häiriöstä mahdollisesti aiheutuvia yhteisvaikutuksia tarkastellaan YVA-menettelyssä kuitenkin mm. elinolojen, viihtyvyyden ja luonnon ja eläimistön osalta.

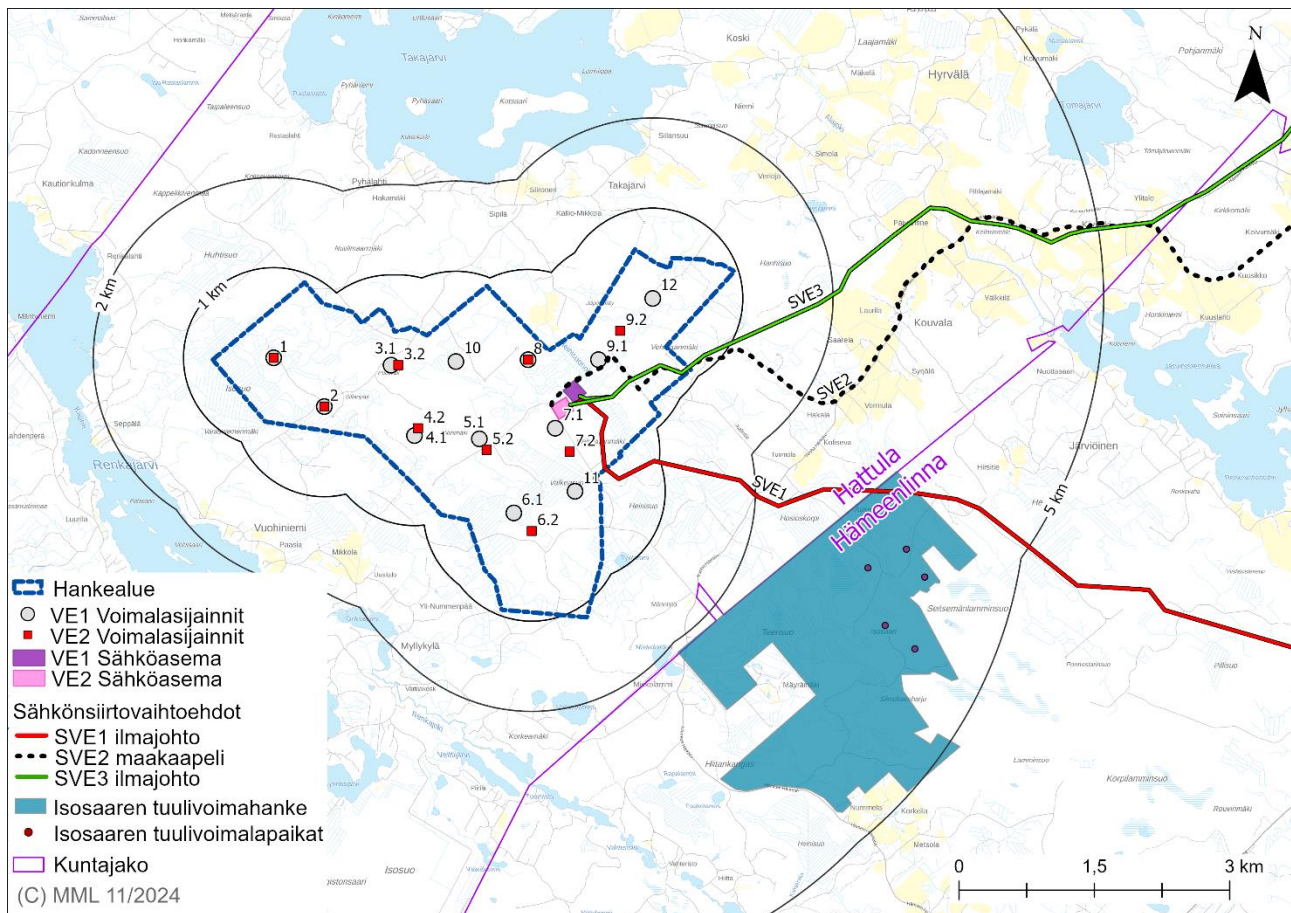
Noin 20 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuu Akaan Karhunrahkan tuulivoimahanke. Hanke ei ole toteutunut ja sen suunnittelu on keskeytetty 2021 eikä YVA-menettelyä jatketa. Akaan Karhunrahkan tuulivoima-alueetta ei tulla osoittamaan valmisteilla olevassa Pirkanmaan vaihemaakunta-kaavassa. Vaikutusalueella ei ole käynnissä tai suunnitteilla muita tuulivoimahankkeita (Kuva 4, Taulukko 2).



Kuva 4. Hankealue ja lähialueelle sijoittuvat muut suunnitteilla, rakenteilla ja tuotannossa olevat tuulivoimahankkeet. Aluerajaukset muiden tuulivoimahankkeiden sijoittumisesta ovat alustavia erityisesti vireillä olevien hankkeiden osalta.

Taulukko 2. Hankealueesta 30 km säteellä sijaitsevat tuulivoimahankkeet, niiden vaihe ja etäisyys Niinimäen hanke-alueesta.

Hankkeen nimi	Hankevastaava	Vaihe	Kunta	Etäisyys hankealueesta
Isosaaren tuulivoimahanke	Otsavuoren Tuuli Oy	Suunnittelu	Hämeenlinna	1 km itäkaakkoon
Rengontiennummi	Myrsky Energia Oy	Ei aktiivisessa suunnittelussa	Hattula	3,5 km lounaaseen
Karhunrahka	ABO Wind Oy	Keskeytetty	Akaa	20 km luoteeseen



Kuva 5. Otsavuoren Tuuli Oy:n Hämeenlinnan Rengon Isosaaren tuulivoimahankkeen sijoittuminen suhteessa Niinimäen hankealueeseen. Etäisyysvyöhykkeet on esitetty voimaloista, ei hankealueen rajasta.

Lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimalat sijaitsevat noin 37 km hankealueesta länteen Hump-pila-Urjalan tuulivoimapuiston alueella, joka käsittää yhteensä 6 voimalaa ja on toiminut vuodesta 2022. Tyrinselän tuulivoima-alueella 43 km hankealueesta länteen Jokioisten, Humppilan ja Ypäjän kuntien alueilla sijaitsee 4 voimalaa, jotka ovat olleet toiminnassa vuodesta 2021. Lisäksi Forssan Kiimassuolle noin 34 km hankealueesta lounaaseen on luvitettu 10 voimalaa ja Someron Palmanharjuun noin 46 km hankealueesta lounaaseen on rakenteilla 4 voimalaa.

Varsinaissuomen ja Päijät-Hämeen maakuntakaavoihin merkittyjen Someron Mustjärven ja Härjänojan sekä Hollolan Harjunpääillyksen tuulivoima-alueiden suunnittelun tai toteutumisen etene-misestä ei ole tietoa.

Hankealueelle tai sen vaikutusalueelle ei sijoitu muita maankäyttöhankkeita, joilla arvioidaan ole-van yhteisvaikutuksia Niinimäen tuulivoimahankkeen kanssa.

4. Hankkeen tekninen kuvaus

4.1. Tuulivoimalat

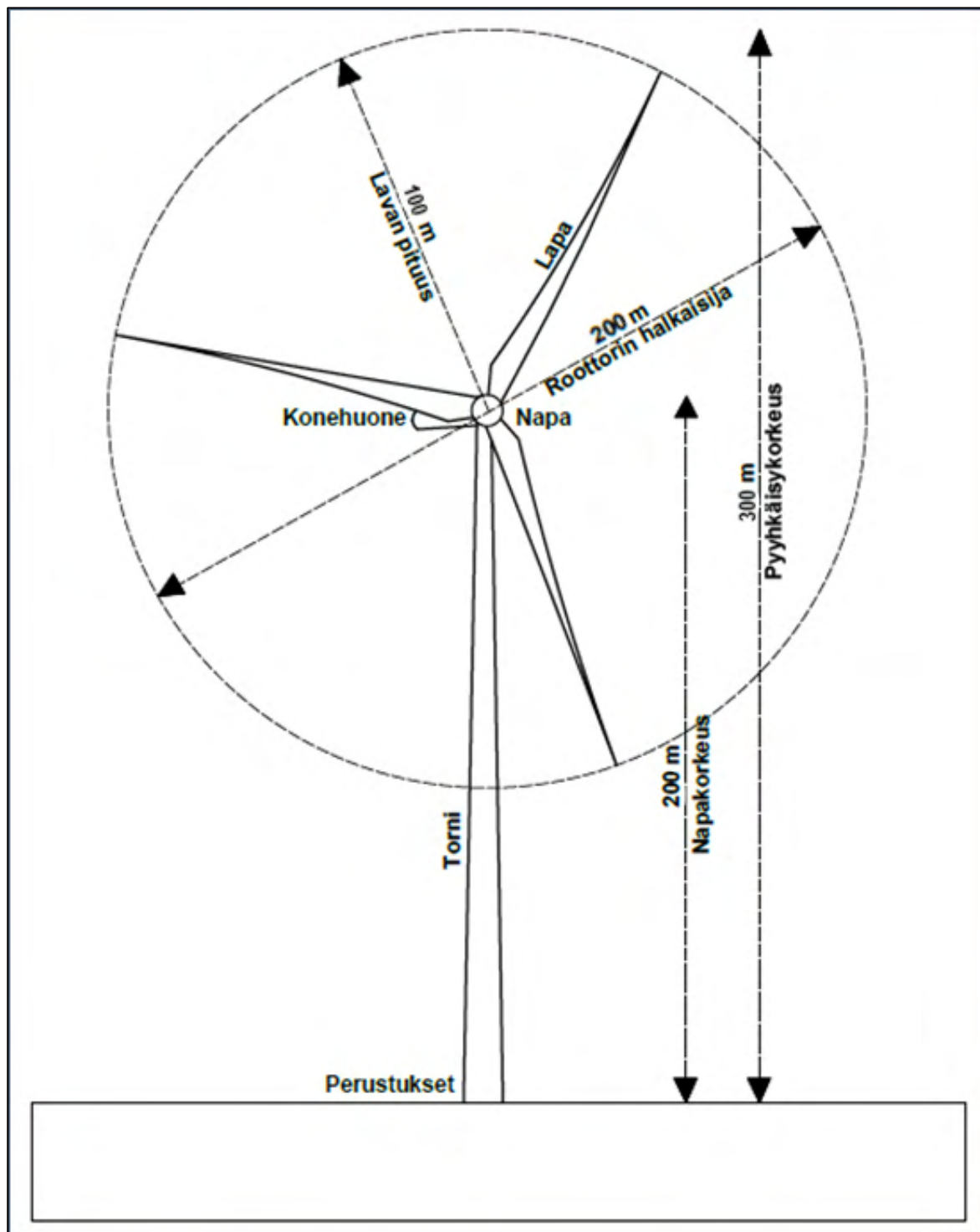
4.1.1. Perustiedot

Hankealueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden malli on Vestaksen V172-7.2 MW, nimellisteho 6–10 MW, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja napakorkeus noin 200 metriä. Yksittäisen tuulivoimalan kokonaiskorkeus on tällöin maksimissaan 300 metriä maanpinnasta (Kuva 6). Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä. Tuulivoimalat koostuvat voimalan päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen sekä konehuoneesta, jossa sijaitsee voimalan vaihteisto, generaattori, muuntaja sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät.

Yksittäisten tuulivoimaloiden tekniset ratkaisut toteutetaan samalla tavalla. Tuulivoimalan perustamistavan valinta riippuu ennen kaikkea tuulivoimalamallista, sen koosta sekä rakennuspaikan geoteknisistä olosuhteista. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita, jotka ovat teräs- tai betonirakenteinen putkitorni, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkitorni, jonka perustus on teräsbetonirakenteinen. On myös mahdollista yhdistää näitä tekniikoita. Kuvassa 4 on esitetty tuulivoimalan perusrakenne ja sen osat.

Voimaloiden sijoittelussa on pyritty siihen, että hankkeen kokonaistuotanto on mahdollisimman suuri, ja turbiinien pyöriminen aiheuttaa mahdollisimman vähän tehohäviöitä läheisille voimaloille. Voimaloiden keskinäiset minimietäisyydet Niinimäellä ovat pääsääntöisesti noin 700–800 metriä. Tuulivoimala alkaa tuottaa energiaa tuulennopeudella 3–4 m/s. Tuulennopeuden ylittäessä noin 25 m/s voimala pysähtyy automaattisesti, mikä varmistetaan voimalan konehuoneen päällä olevilla mittausantureilla. Tuulivoimala tuottaa sähköä päästöttömästi normaalin käytön aikana.

Suomen uusiutuvat ry:n mukaan tuulivoimalan lapa on lujitemuovia eli siinä on montaa eri ainetta yhdistelmänä, kuten muovikomposiiteissa yleensäkin. Tuulivoimalan lapa koostuu pääasiassa lasi- ja hiilikuiduista, epoksi- tai polyesterihartsista sekä kerroslevyrakenteen ydinaineista kuten balsapuusta ja muovivaahdoista. Tuulivoimalan lavat altistuvat kovalle olosuhteille monen vuosikymmenen ajan, lavat on suunniteltukin kestäväksi niihin kohdistuvat olosuhteet, kuten sade, eroosio, UV-säteily, jäätävät olosuhteet ja ilman epäpuhtaudet. Lähtökohtaisesti epoksilujitteiset hiili- ja lasikuidut (tai kuituvahvisteiset lujitemuovit) ovat kestävästä materiaalista. Tuotekehityksessä pyritään yhä kestävämpiin, lujempiin ja siten myös huoltovapaampiin pintamateriaaleihin. (Suomen uusiutuvat ry, 2024).



Kuva 6. Havainnollistava kuva tuulivoimalan perusrakenteesta ja sen osista (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 2023).

4.1.2. Perustamis- ja kokoamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaidan pohjaolosuhteista sekä hankkeen suunnittelun edetessä valittavasta voimalatoimittajasta. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tul- laan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Todennäköi- simmät perustustavat ovat maanvarainen (gravity based foundation) tai kallioankkuriperustus (rock anchor foundation).

Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä. Perustuksiin tarvitaan runsaasti maainesta, joka pyritään ottamaan hankealueelta tai sen läheisyydestä. Massojen ja tarvittavien materiaalien määrä on esitetty myöhemmin kohdassa 4.7.3.

4.1.3. Lentoestemerkinnät

Tuulivoimalat varustetaan lentoestemerkinnöin Ilmailuhallinnon määräysten mukaisesti. Lentoestevaloja on pieni-, keski- ja suurtehoisia. Lisäksi jokaisesta teholuokasta löytyy useita eri tyyppisiä (A-, B- ja C-tyypin valot). Tuulivoimaloiden lentoestevalojen värinä käytetään punaista ja/tai valkoista.

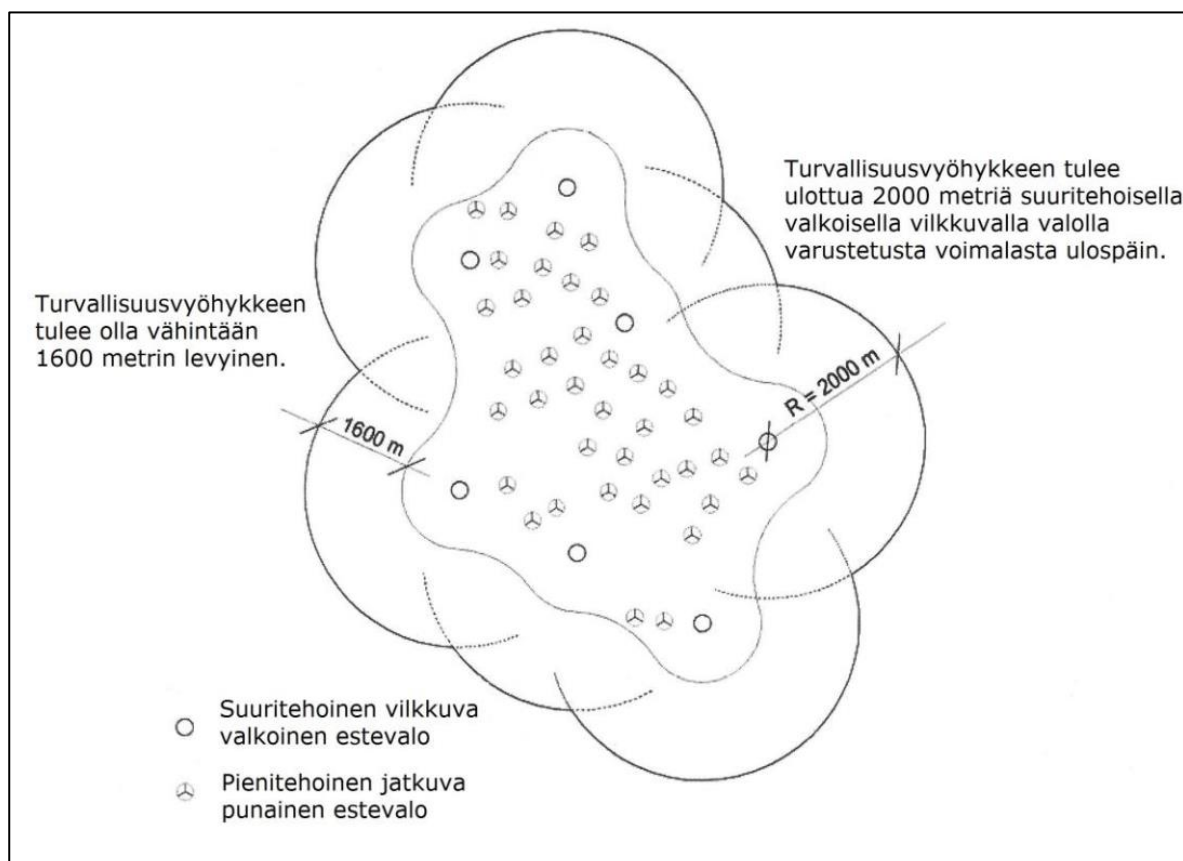
Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom on 7.9.2020 on julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmytykseen liittyen (Taulukko 3). Ohjeen mukaan päivällä ja hämärässä on käytettävä B-tyypin suuritehoisia vilkkuvia valkoisia valoja konehuoneen päällä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

Taulukko 3. Traficom ohjeistus valoille ja merkinnöille, kun voimalan korkeus ylittää 150 m.

Vaatimus	
Päivällä	B-tyypin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen). Lapojen ja moottorisuojan päivämerkinnän värin tulee olla valkoinen. Ristikkorakenteinen kannatinmasto, jonka ylimmän 2/3 päivämerkinnän tulee olla valkoinen. Ristikkorakenteisen kannatinmaston valkoinen päivämerkintä voidaan korvata maston huipusta lukien 2/3 korkeudelle asennettavilla pienitehoisilla B-tyypin lentoestevaloilla sekä punaisella 6 m korkealla maalauksella valoista alaspäin.
Hämrällä	B-tyypin suuritehoinen (20000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4).
Yöllä	B-tyypin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai keskitehoinen (2000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai keskitehoinen (2000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle. Maston välikorkeuksiin tulee sijoittaa B-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

Valojen sijainti ja lukumäärä on suunniteltava siten, että vähintään yksi konehuoneen ja kaksi kunkin välikorkeuden estevaloista on havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista voimalan rakenteiden estämättä. Koko tuulivoimala-alueen lentoestevalot välähtävät samanaikaisesti.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoima-alueiden lentoestevaloja ryhmitellä siten, että -alueen reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä (Kuva 7). Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja.



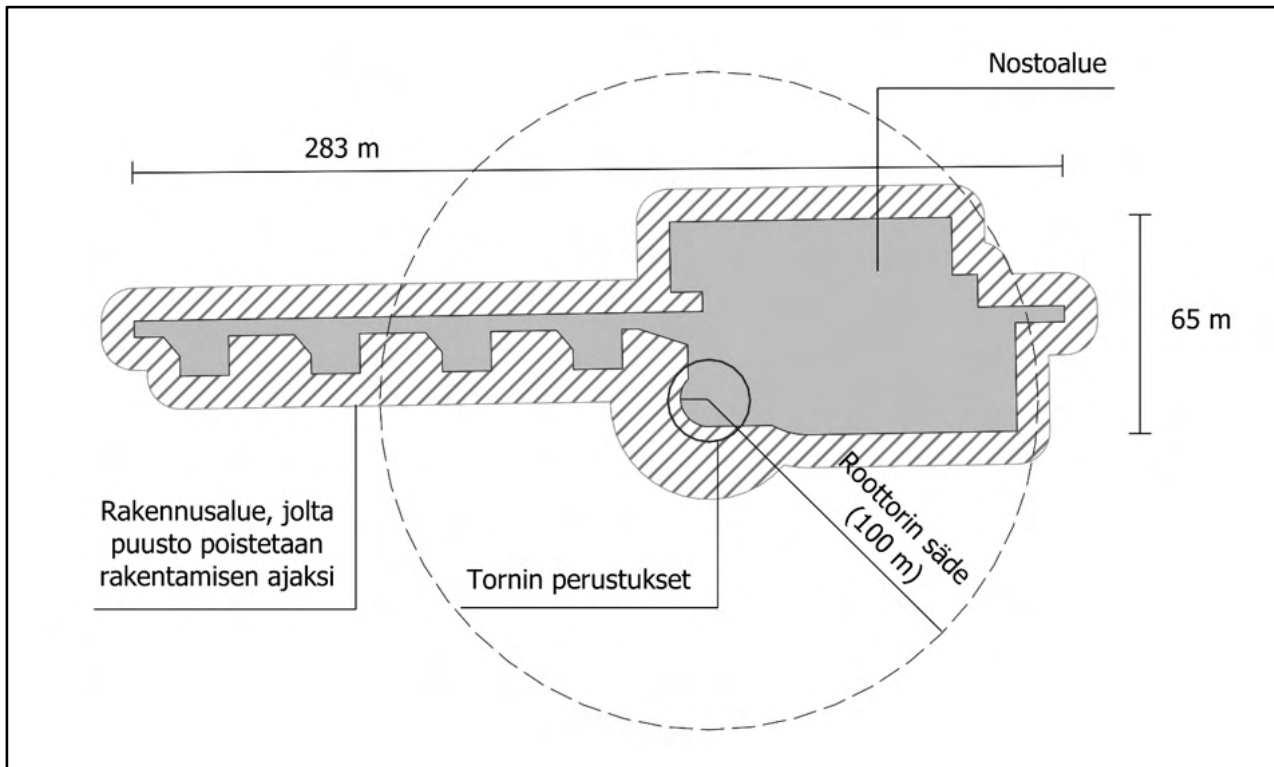
Kuva 7. Tuulivoima-alueiden lentoestevalojen ryhmittäminen (Traficom), kun voimaloiden lapojen korkein pyyhkäisykohta on yli 150 m maanpinnasta.

4.2. Nostoalueet

Rakentamisen vaatima pinta-ala hankealueella muodostuu uusien teiden ja sähköasemapaikan ohella voimalapaikoista, joka on noin 0,78 hehtaaria/voimala (kokonaismaankäyttö esitetty Taulukossa 4). Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin 65 x 100 metriä. Nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 5 x 280 metriä. Nostoalueen lisäksi maankäyttöä kohdistuu rakentamisalueelle, joka on n. 0,88 hehtaaria/voimala. Rakentamisalueen puusto poistetaan rakentamisen ajaksi, ja normaalitoiminnassa puusto saa palautua. Kuvassa 8 on esitetty tyyppillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue ja kuvassa 9 niiden sijainti hankealueella.

Taulukko 4. Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja rakentamisalueiden koot ja voimalapaikkojen maankäyttö rakennusvaiheessa yhteensä hankevaihtoehdoittain.

	Tuulivoimaloiden nostoalueet (ha)	Tuulivoimaloiden rakentamisalueet (ha)	Voimalapaikkojen maankäyttö rakennusvaiheessa yhteensä (ha)
VE1	9,4	10,6	20
VE2	7	7,9	14,9



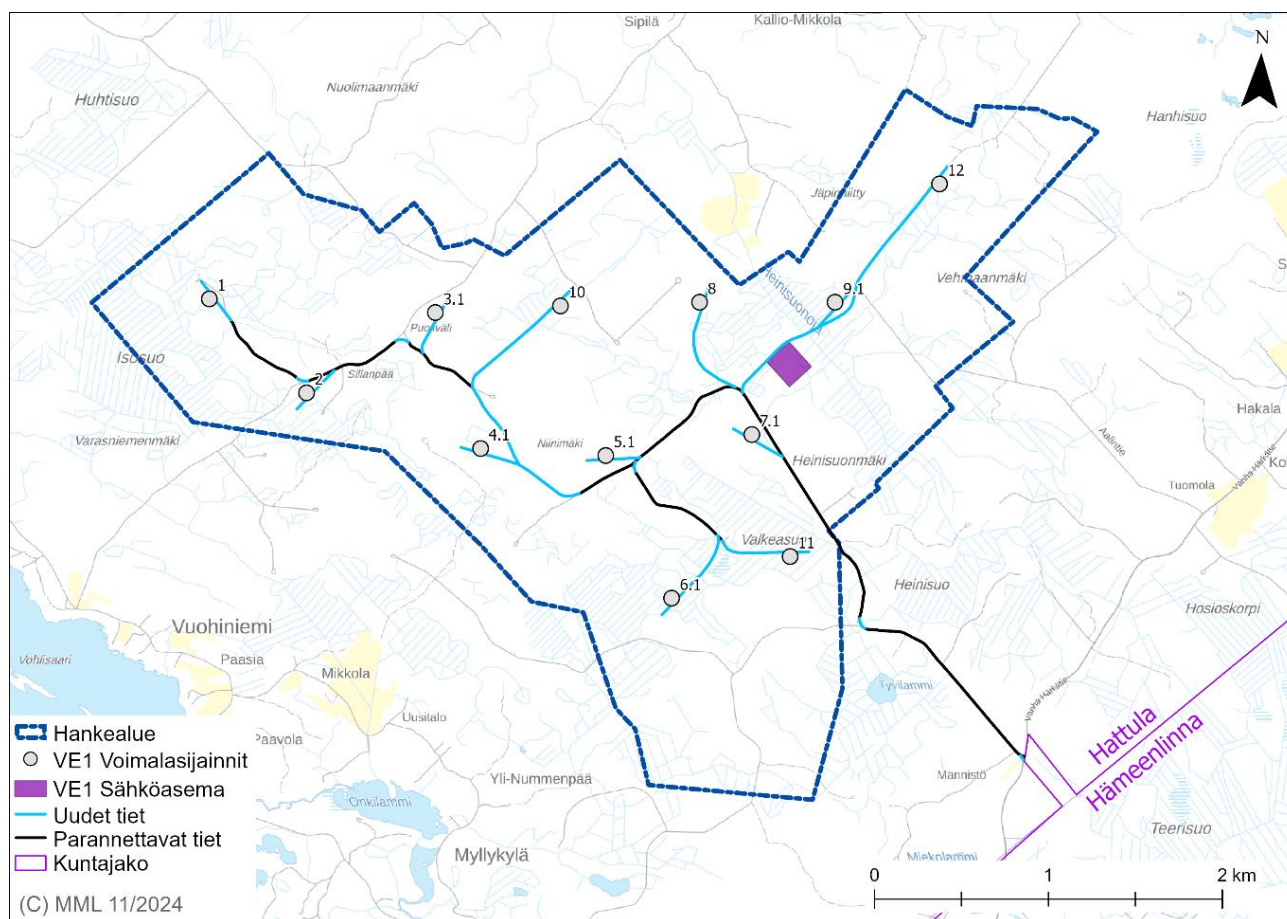
Kuva 8. Tuulivoimalan nosto- ja rakentamisalue.



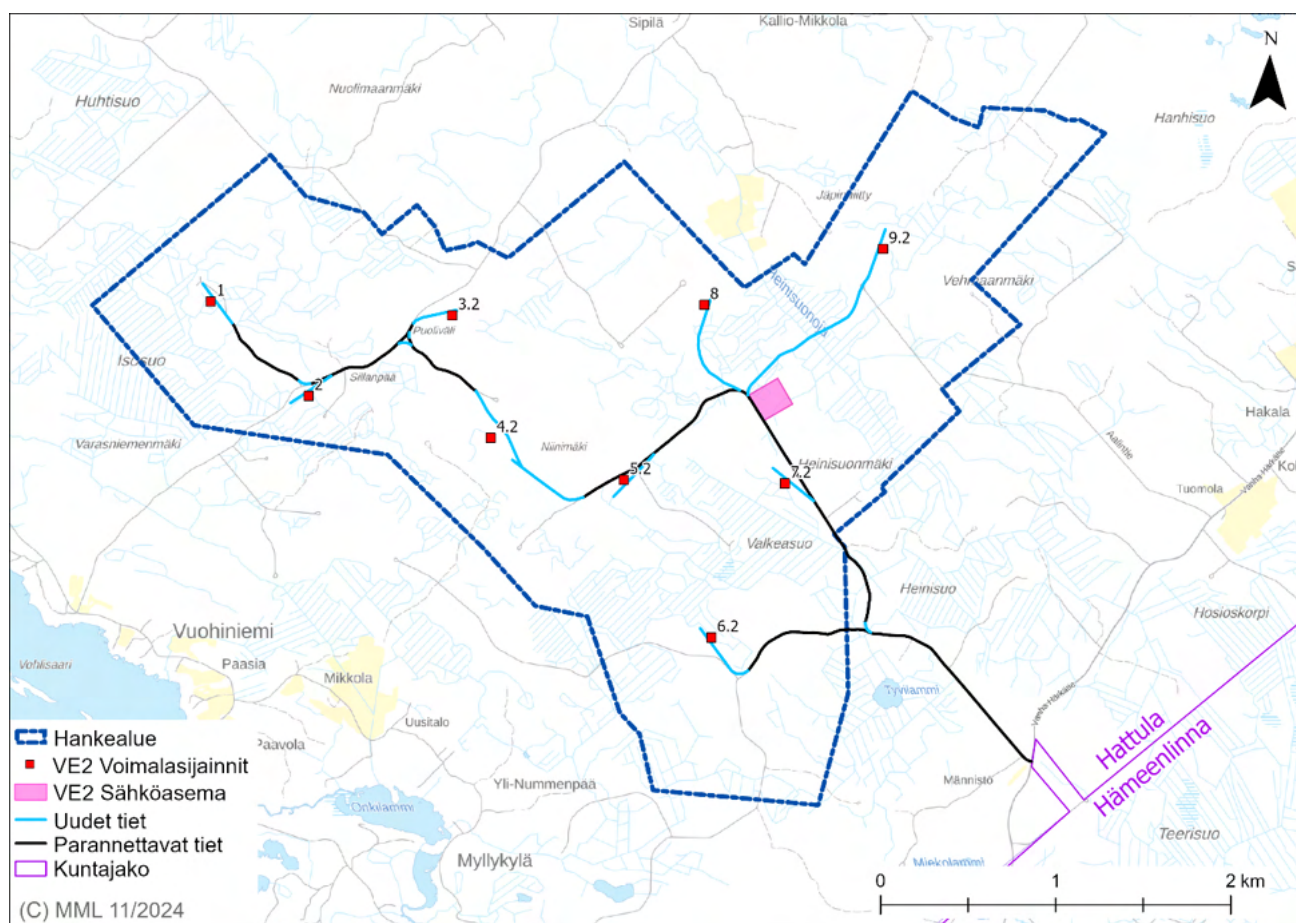
Kuva 9. Suunnitellut voimaloiden nostoalueet kartalla.

4.3. Tieverkosto

Hanketta varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tuulivoimaloille kuljetaan pääasiassa olemassa olevia teitä pitkin, joita parannetaan hankealueella ja hankealueen koillispuolella yhteensä noin 6,1 km (VE1) tai 6,4 km matkalta (VE2). Lisäksi hankealueelle rakennetaan uutta tiestöä 7,9 km (VE1, Kuva 10) tai 5,2 km verran (VE2, Kuva 11). Tiestön vaatima maankäyttö on esitetty taulukossa 5.



Kuva 10. Niinimäen hankealue, voimalasijoittelu ja tiestö VE1 mukaan. Voimaloiden 1, 2 ja 8 sijainnit ovat samat molemmissa hankevaihtoehdoissa.



Kuva 11. Niinimäen hankealue, voimalasijoittelu ja tiestö VE2 mukaan. Voimaloiden 1, 2 ja 8 sijainnit ovat samat molemmissa hankevaihtoehdoissa.

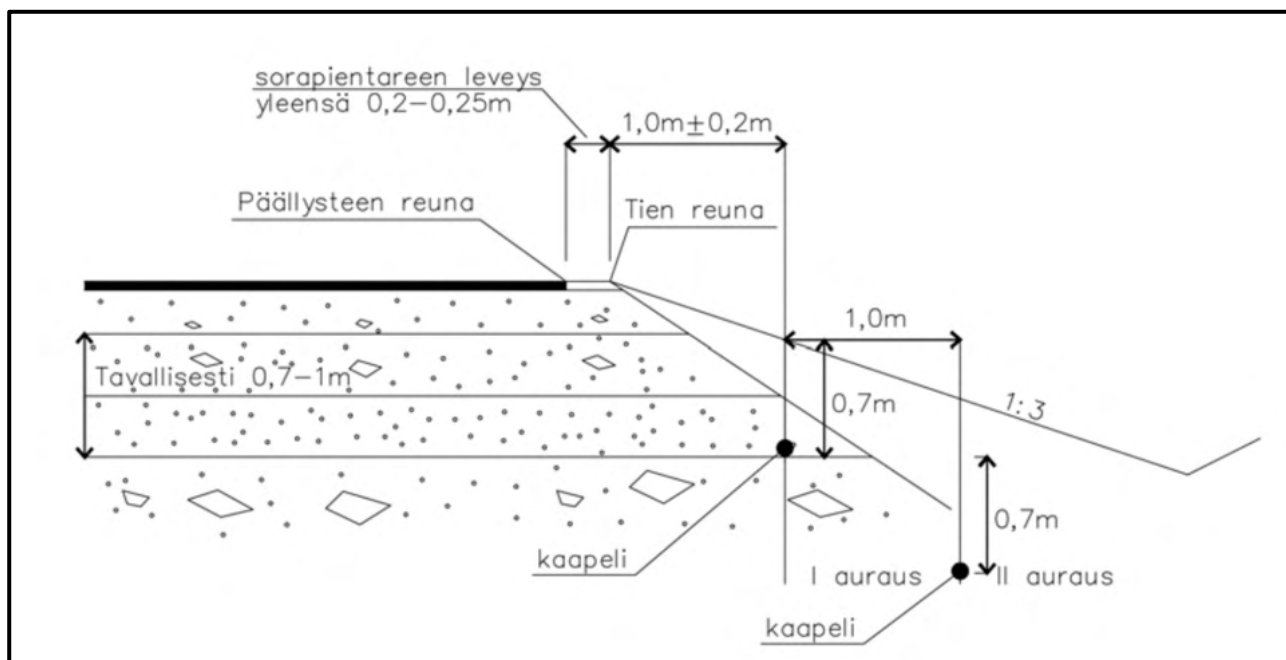
Teiden tulee olla tuulivoimatoimittajien vaatimusten mukaisia. Tien ajouran tulee olla vähintään 5 m leveä. Pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi puustosta vapaaksi raivattavan huoltoaukon tulee olla 15–20 m leveä. Joissain tapauksissa, kuten jyrkissä mutkissa, puustolta raivattavan alueen leveys voi olla vieläkin suurempi. Uudet tiet mitoitetaan ja vanhat tiet parannetaan vastaamaan edellä mainittuja leveyksiä. Tiestön rakentamisessa huomioidaan myös pelastusajoneuvojen asettamat vaatimukset teille ja niiden kantavuudelle.

Taulukko 5. Hanketta varten rakennettavan uuden ja parannettavan tiestön pituus ja teitä varten poistettavan puuston määrä.

	VE1	VE2
Tiestön pituus, yhteensä (km)	14,0	11,6
<i>Uudet tiet</i>	7,9	5,2
<i>Parannettavat tiet</i>	6,1	6,4
Poistettava puusto, yhteensä (ha)	28,0	23,2
<i>Uudet tiet</i>	15,8	10,4
<i>Parannettavat tiet</i>	6,1	6,4

4.4. Sähköasema ja sähkönsiirto hankealueella

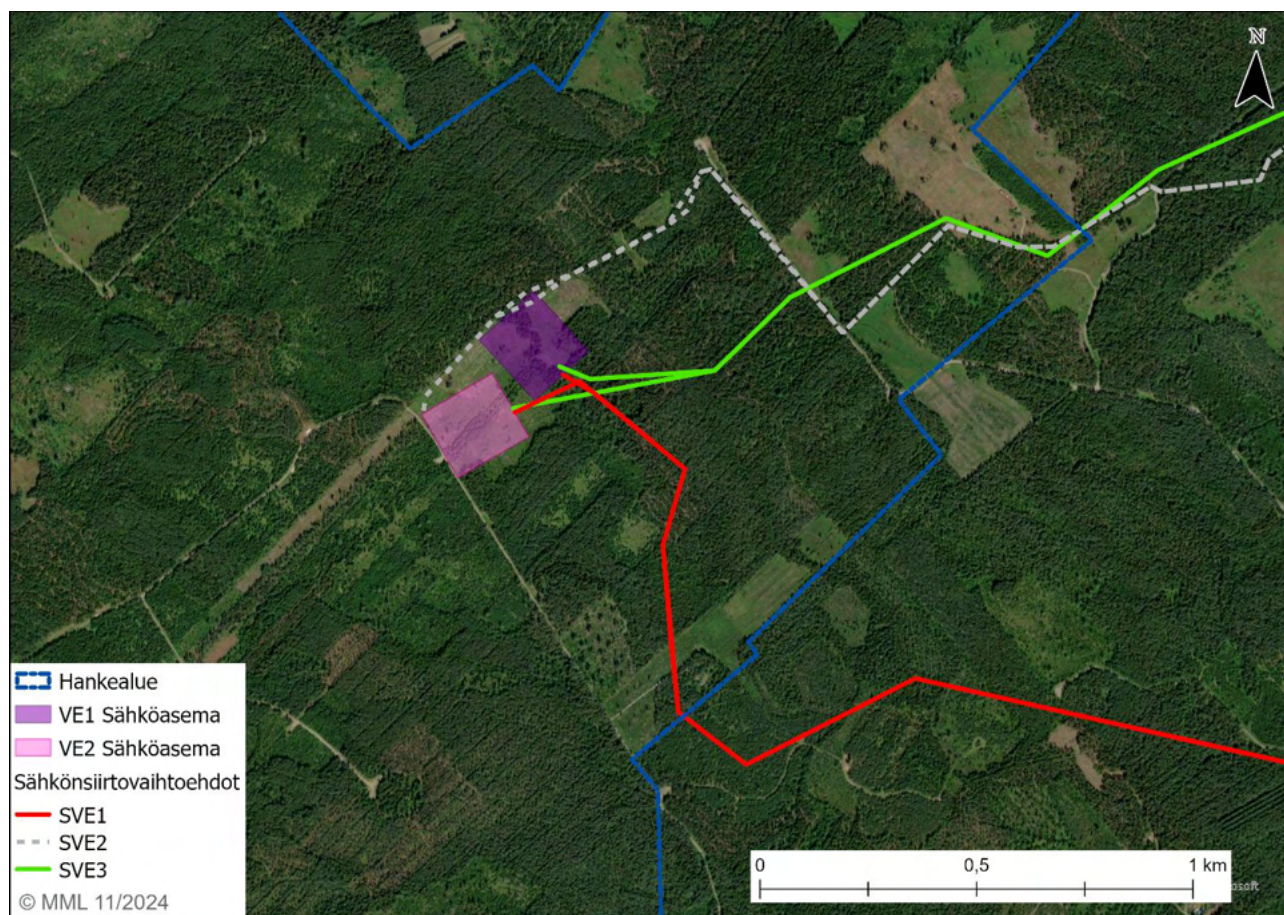
Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitteisillä (esim. 33 kV) maakaapeleilla. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettiin kaapeliojiin (Kuva 12).



Kuva 12. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen tien sisäluiskaan (Liikennevirasto 2018).

Sisäinen sähkönsiirto liittyy hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle, jonka sijainti riippuu toteutettavasta hankevaihtoehdosta (VE1 tai VE2). Molemmissa hankevaihtoehdoissa sähköasema sijoittuu Heinisuonmäen pohjoispuolelle mutta sijainti eroaa n. 240 m verran. VE1:ssä sähköasema sijaitsee lähempänä Heinisuonojaa ja VE2:ssa lähempänä olemassa olevaa metsäautotietä (Kuva 13). Tuulivoima-alueen sähköasema koostuu tarvittavasta määrästä tehomuuntajia, jotka muuntavat voimaloista saatavan jännitteen 110 kV jännitetasolle.

Sähköaseman vaatima pinta-ala on tyypillisesti alle hehtaari. Hankkeen suunnittelussa sähköaseman aluevaraus on 3,2 ha ja 1 ha kokoisen sähköasema-alueen sijoittuminen tälle alueelle päätetään teknisen suunnittelun edetessä. YVA-menettelyssä vaikutukset arvioidaan 3,2 hehtaarin alueelta. Sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä.



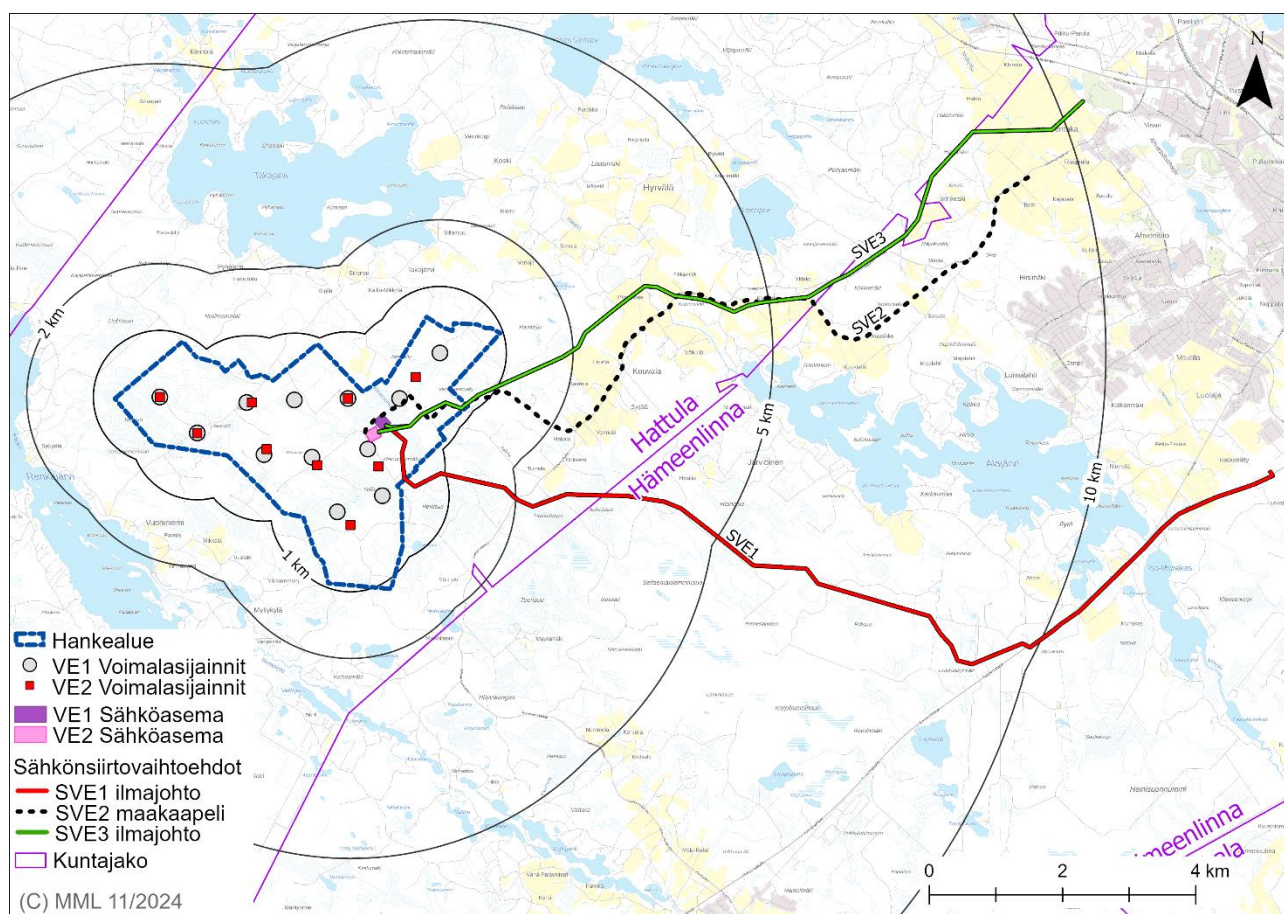
Kuva 13. Sähköaseman sijainti hankealueella.

Hankkeen sähköaseman paikka on pyritty sijoittamaan keskelle tuulivoima-aluetta tuulivoimaloiden suojaetäisyydet huomioiden. Suunnittelussa on huomioitu, että paikka on sähkönsiirtoreittien kannalta edullinen, ja että paikkaan on olemassa tieyhteys. Suunnittelussa on otettu huomioon myös sähköaseman maadoittaminen pyrkimällä valitsemaan paikka, jossa on edulliset maadoitusolosuhteet.

4.5. Sähkönsiirto kantaverkkoon

Hankkeelle on suunniteltu kolme potentiaalista vaihtoehtoa sähkönsiirtoyhteydelle vaihtoehtojen SVE1 ja SVE3 ollessa 110 kV ilmajohtoyhteyksiä ja SVE2 ollessa 110 kV maakaapeliyhteys (Kuva 14). Kaikkien reittivaihtoehtojen lähtöpiste on sähköaseman suunniteltu sijaintipaikka hankealueella, ja kaikki yhdistyvät Elenian Hämeenlinnan rengasverkkoon. Vaihtoehdot sijoittuvat Hattulan ja Hämeenlinnan kuntien alueelle.

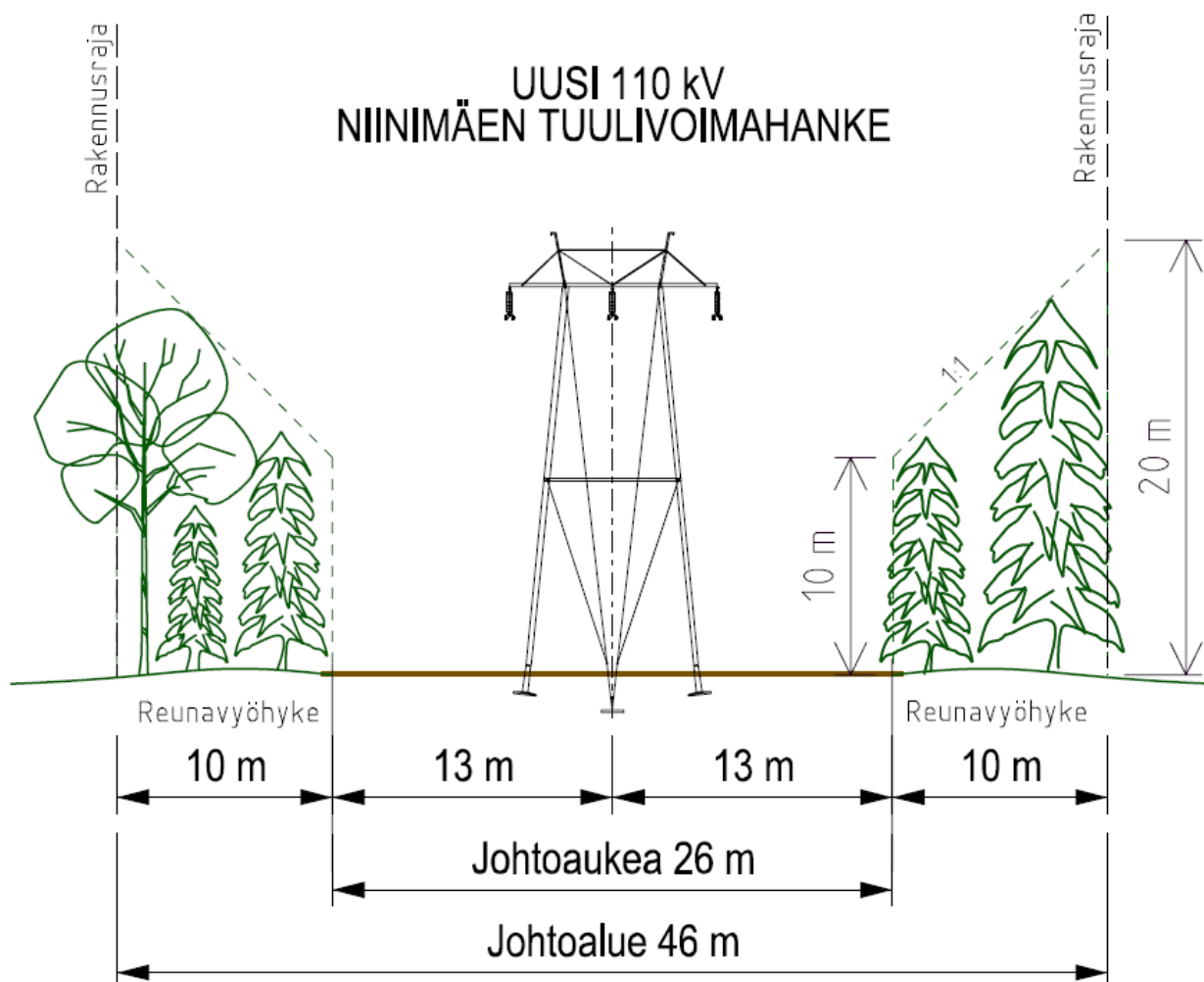
Voimajohtovaihtoehdot on suunniteltu karttatarkastelun perusteella, huomioiden olemassa oleva tieverkosto. Myös maa- ja metsätalousalueet, olemassa oleva asutus, luonnonsuojelu ja arkeologia on otettu suunnittelussa huomioon saatavilla olleiden sähköisten aineistojen perusteella (Omexom 2023). Lisäksi yksityiskohtia on tarkasteltu ilmakuvien ja Google Maps -katunäkymän perusteella. Voimajohtoreitit on esitetty tarkemmin suuren resoluution kartassa liitteessä 1.



Kuva 14. Hankealue, voimalasijoittelu sekä sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot. Kartalla esitetty myös yhden, kahden, viiden ja 10 km vyöhykkeet VE1 voimaloista.

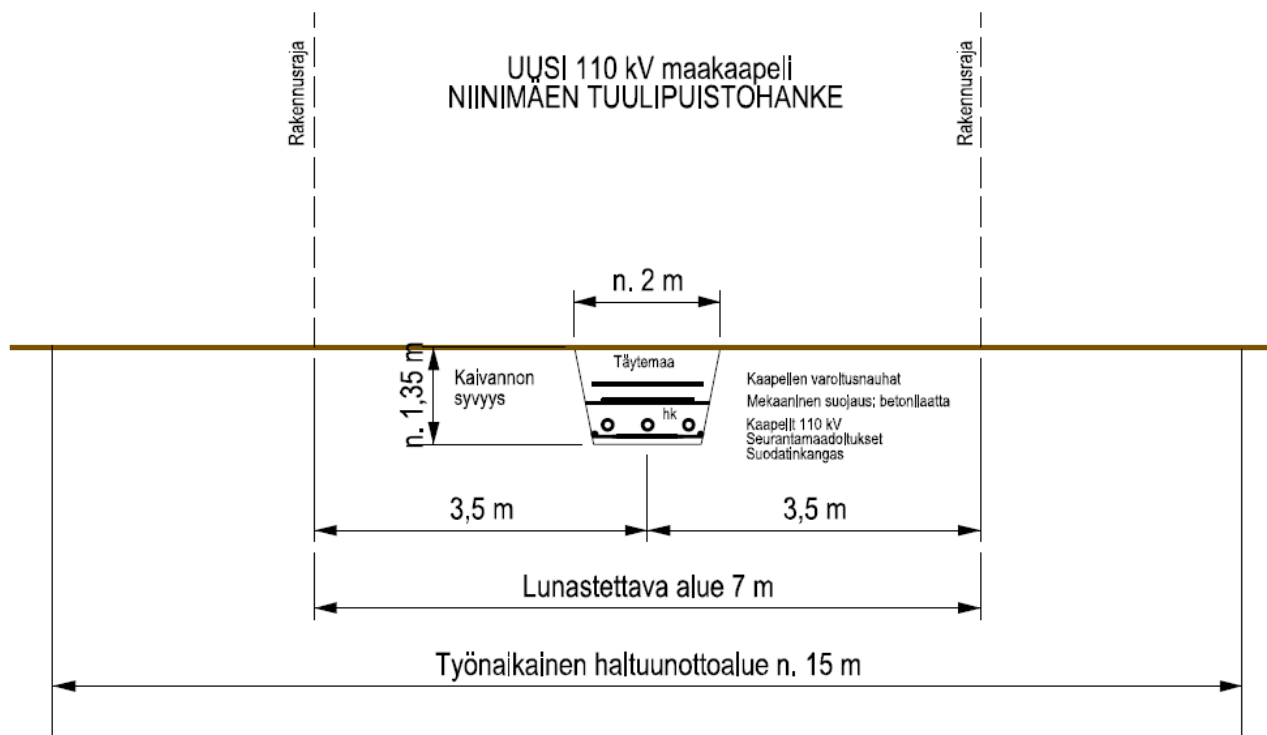
Sähkönsiirtovaihtoehtojen suunnitellut kolme vaihtoehtoa (SVE1, SVE2, SVE3):

SVE1 on 110 kV ilmajohtoyhteys Moreenin sähköasemalle. Pituudeltaan suunniteltu reitti on 16,1 km (VE1) tai 16,2 km (VE2). Pylvästyypinä reitillä käytetään harustettua portaalipylvästä (Kuva 15).



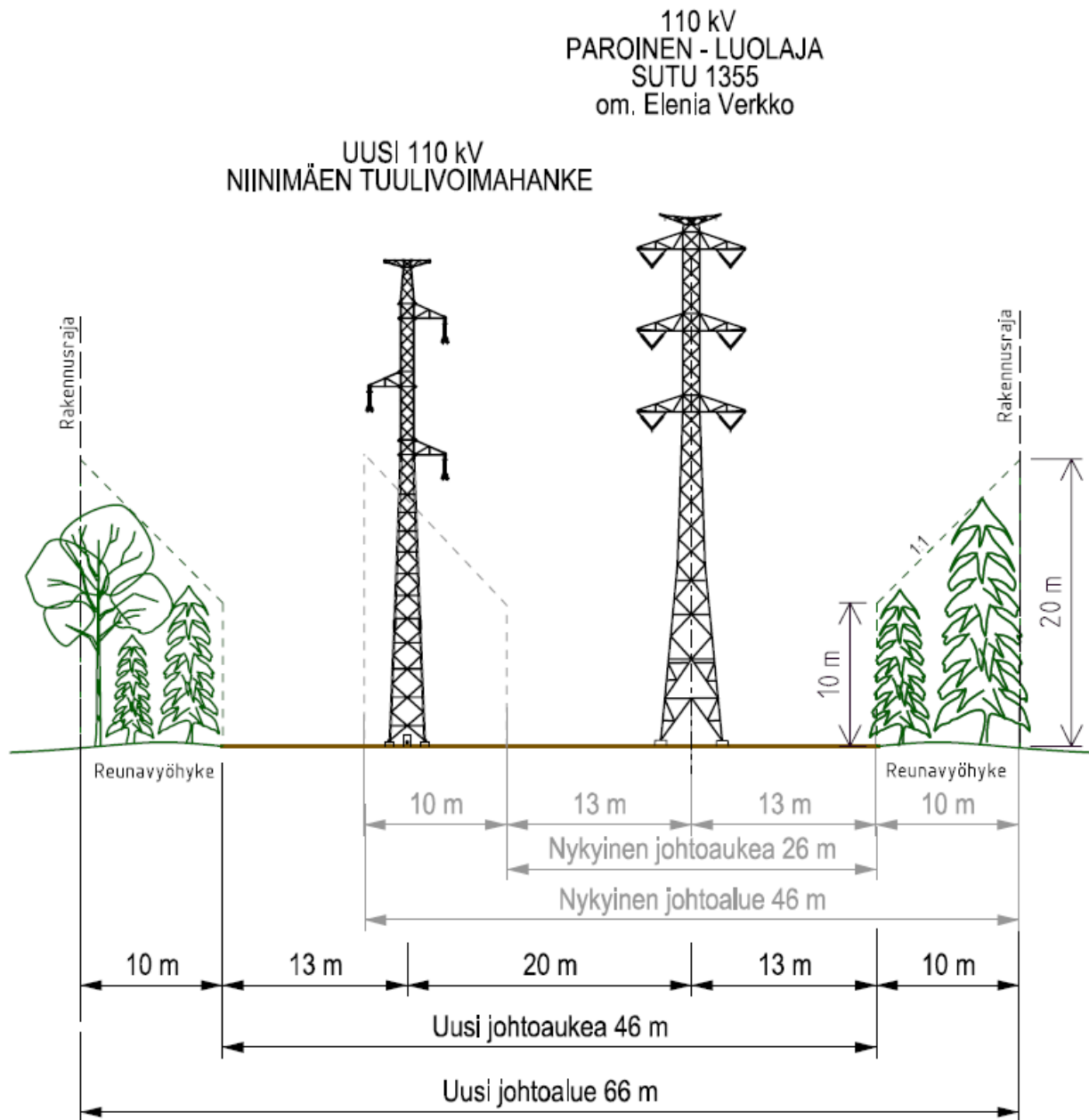
Kuva 15. Osalla reittiä SVE1 ja reitillä SVE3 käytettävä harustettu pylväsmalli (Omexom, 2023).

SVE2 on 110 kV maakaapeliyhteys (Kuva 16) Hämeenlinnan rengasverkon luoteiskulmaan yhdystien 2855 eteläpuolelle. Pituudeltaan suunniteltu reitti on 13,2 km (VE1) tai 13,5 km (VE2).

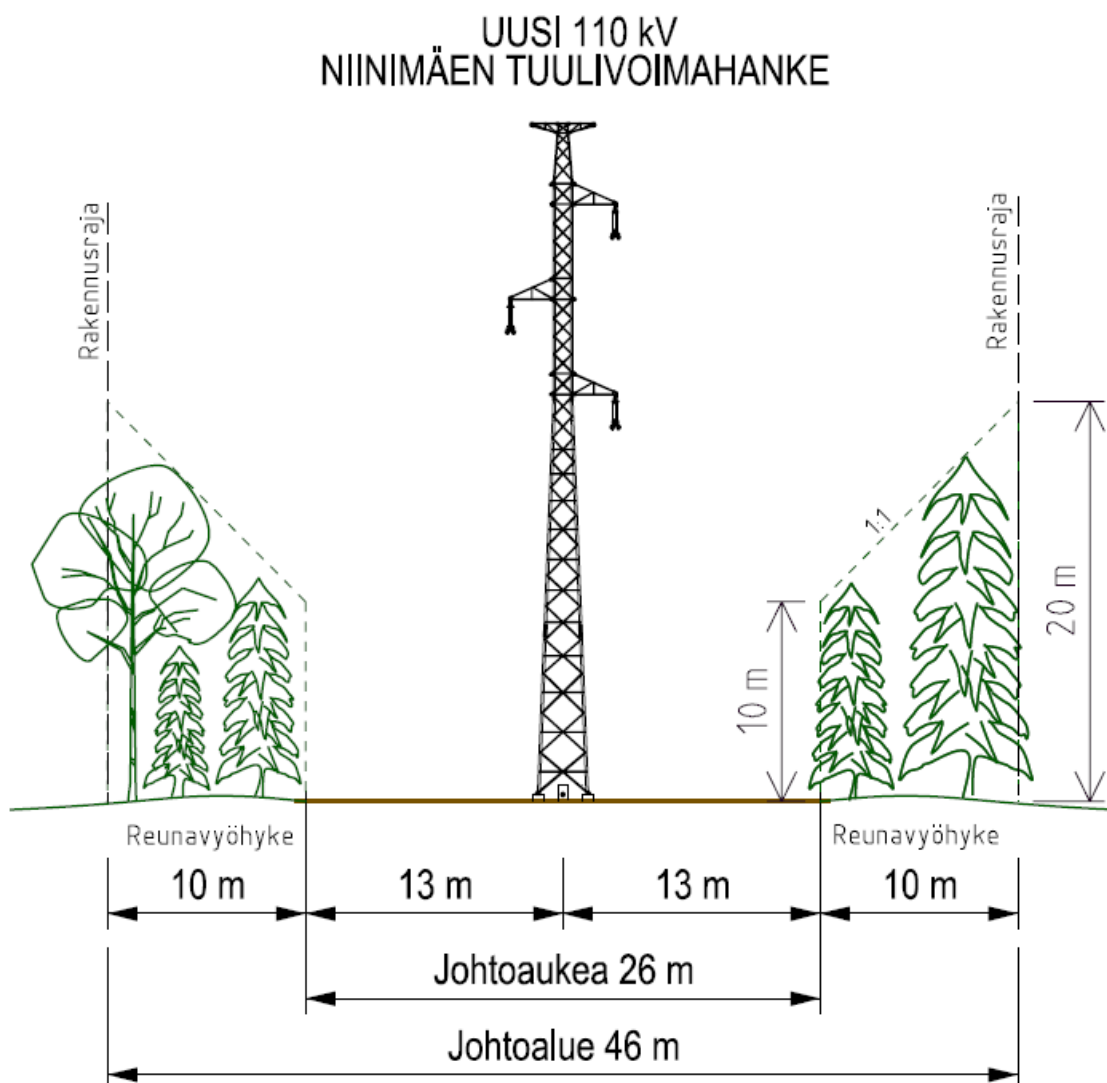


Kuva 16. Reitillä SVE2 käytettävä maakaapeli (Omexom 2023).

SVE3 on 110 kV ilmajohtoyhteys Hirvilammentien varteen. Pituudeltaan suunniteltu reitti on 12,6 km (VE1) tai 12,7 km (VE2). SVE3-voimajohtoreitti kulkee suurimman osa matkasta Hattulan kunnan alueella. Pylvästyypinä reitillä käytetään harustettua portaalipylvästä (Kuva 16) ja vapaasti seisovaa pylvästä Elenian voimajohdon vieressä (Kuva 17) ja peltoaukeilla kulkevilla osuuksilla (Kuva 18).



Kuva 17. Reitillä SVE3 olemassa olevan Elenian voimajohdon rinnalla käytettävä vapaasti seisova pylväsmalli (Omexom 2023).



Kuva 18. Reitillä SVE3 peltoaukeilla käytettävä vapaasti seisova pylväsmalli (Omexom 2023).

Hankealueen kaakkoispuolelle suunnitellaan Otsavuoren Tuuli Oy:n Isosaaren tuulivoimahanketta, jonka hankkeesta vastaavan kanssa selvitetään mahdollisuutta yhteistyölle sähkönsiirron osalta. Mahdollinen osin yhteinen voimajohtolinja vähentäisi sähkönsiirron ympäristövaikutuksia.

4.6. Yhteenveto maankäyttötarpeesta

Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle (toteutettavista hanke- ja sähkönsiirto-reittivaihtoehdoista riippuen noin 3,7–4,5 %) 1032 hehtaarin hankealuetta, jolloin nykyinen maankäyttö hankealueen muilla alueilla (pl. mahdollinen louheen hankinta-alue) säilyy ennallaan. Rakentamiseen tarvittava pinta-ala koostuu tuulivoimaloiden lisäksi huoltoteistä, joiden yhteyteen sisäinen sähkönsiirto sijoitetaan sekä rakennettavan sähköaseman alueesta (Taulukko 6). Lisäksi tuulivoima-alueen rakentamisen aikana tarvitaan väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun käyttöön hankkeen valmistuttua.

Vain sähköaseman alue aidataan. Muilta osin liikkumista ei rajoiteta ja aluetta voi siten edelleen käyttää myös muuhun, esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, retkeilyyn tai metsästykseseen.

Ilmajohdona toteutettavien sähkösiirtoreittien maankäyttötarve koostuu 46 metriä leveästä voimajohtoalueesta (Taulukko 7). Maakaapelina toteutettavan sähkösiirtoreitin maankäyttö koostuu seitsemän metriä leveästä haltuunottoalueesta. Ilmajohdon voimajohtoalueella ja maakaapelin haltuunottoalueella rakentamista rajoitetaan mutta liikkumista ei rajoiteta.

Taulukko 6. Voimaloiden, sähköasemien ja tiestön vaatima maankäyttö. * = vain rakentamisvaiheen maankäyttömuutos, jonka jälkeen alue saa puustoutua ja palautuu aiempaan käyttöön.

	Tuulivoimalat (ha)	Voimaloiden rakentamisalueet (ha)*	Sähköasema (ha)	Uusi tiestö (km/ha)	Parannettava tiestö (km/ha)	Yhteensä (ha)
VE1	9,4	10,6	3,2	7,9 km / 15,8 ha	6,1 km / 12,2 ha	51,2
VE2	7	7,9	3,2	5,2 km / 10,4 ha	6,4 km / 12,8 ha	41,3

Taulukko 7. Sähkösiirtoreittivaihtoehtojen vaatima maankäyttö.

	Pituus (km)	Johtoauekan/johtoalueen ala (ha)
SVE1	16,2	42,3 / 74,9
SVE2	13,5	9,4 / 20,2
SVE3	12,7	33,9 / 58,7

Liitteessä 2 on esitetty tarkempi kartta hankkeen vaatimasta maankäytöstä molempien hankevaihtoehtojen osalta kahdella eri karttapohjalla (satelliittikuva ja peruskartta).

4.7. Rakentaminen

4.7.1. Rakentamisen vaiheet

Rakentaminen alkaa teiden ja voimalapaikkojen rakentamisesta. Ensin raivataan kasvillisuus rakennettavilta alueilta. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Voimaloiden perustukset valetaan tiestön valmistuttua. Voimalakomponentit kuljetetaan rakentamispaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakentamispaikalla. Ensin pystytetään voimalatornit. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen: perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireänä vetona. Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksien.

Maakaapelit asennetaan kaivantoon, joka mahdollisuuksien mukaan sijoitetaan tieluiskaan. Kaivannon leveys on 2 m ja syvyys noin 1,35 m. Maakaapelia varten tarvittava käyttöoikeus maa-alueeseen voidaan hankkia lunastamalla. Lunastusluvassa määritetään rakentamisrajat, joiden väliselle rakentamisrajoitusalueelle ei saa käyttö- ja henkilöturvallisuuden vuoksi rakentaa rakennuksia. Maa-alueet ja muu omaisuus pysyy maanomistajan omistuksessa. Lunastettavan alueen leveys on tyypillisesti noin 6–7 metriä. Kaapelikaivannon teon ja kaapeliasennuksen aikaiseen koneilla liikkumiseen tarvitaan noin 15 metrin levyinen työskentelyalue. Kaapelointi kantaverkkoon voidaan tehdä tuulivoima-alueen sisäisen kaapeloinnin yhteydessä tai sen jälkeen.

4.7.2. Kuljetukset ja liikenne

Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja voimalapaikkojen rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimaloiden torni, konehuone ja lavat kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 8–14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi 1–3 tavanomaista kuljetusta. Yhteensä tämä siis tarkoittaa 96–168 erikoiskuljetusta ja 12–36 tavanomaista kuljetusta (VE1) tai 72–126 erikoiskuljetusta ja 9–27 tavanomaista kuljetusta (VE2). Tämän lisäksi sähköaseman osien ja muiden välineiden kuljetukset aiheuttavat vähäistä liikennettä.

4.7.3. Maa-ainekset, rakennusmateriaalit ja ylijäämämaat

Tuulivoimaloiden ja niitä varten rakennettavien teiden sekä tukialueiden rakentamisessa tarvitaan erilaisia maa-aineita ja murskeita. Hankkeessa käytetään lähtökohtaisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä saatavia maa-aineita, joita arvioidaan tarvittavan yhteensä 166 000 m³rtr (VE1) tai 130 000 m³rtr (VE2). Mikäli sopivaa kallioaluetta louheen hankkimiselle ei löydy hankealueelta tai sen läheisyydestä, massoja tuodaan kauempaa. Taulukossa 8 on esitetty tarkempi erittely maa- ja kiviaineksen määrästä.

Taulukko 8. Hanketta varten tarvittavan maa- ja kiviaineksen määrä hankevaihtoehdoittain. Teoreettinen rakennetilavuus (m³rtr) kuvaa suunnitellun rakenteen tilavuutta tiivistettynä suunnitelmien mukaiseen tiiviyyteen. Tämä tarkoittaa, että tilavuus lasketaan sen perusteella, että materiaali on tiivistetty haluttuun tiheyteen.

Tarvittava maa- ja kiviaines, teoreettinen rakennetilavuus (m ³ rtr)	VE1	VE2
Uudet tiet	55 000	36 000
Kunnostettavat tiet	30 000	32 000
Nostoalueet	64 000	48 000
Perustusten runkoaineeksi	12 000	9 000
Sähköasemat	5 000	5 000
Yhteensä	166 000	130 000

Kivi- ja maa-aineksen lisäksi rakentamisessa tarvitaan betonia ja harjaterästä. Niiden määrä riippuu valittavasta perustamistavasta, joista maanvarainen ja kallioankkuriperustus ovat todennäköisimmät. Maanvaraisessa perustuksessa voimalakohtainen betonin määrä on kesimäärin 800–1100 m³ ja harjateräksen 100–140 tonnia. Kallioankkuriperustuksessa voimalakohtainen betonin määrä keskimäärin 250–350 m³ ja harjateräksen 30–40 tonnia.

Rakentamisen yhteydessä syntyy ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, joka ei ole muutoin hyödynnettävissä rakentamiseen. Nämä ylijäämämaat nostetaan sivuun ja maisemoidaan rakenteiden valmistuttua. Syntyvät ylijäämämaat pyritään hyödyntämään maisemoinnissa kokonaan. Mikäli pilaantuneita maita havaitaan, ne toimitetaan luvalliselle toimijalle. Mikäli alueella havaitaan happamia sulfaattimaita, tehdään erillinen läjitysaluesuunnitelma. Rakennettavat alueet ja rakentamista varten tehdyt väliaikaiset työmaatiet tullaan maisemoimaan. Osa alueista metsittyä luontaisesti. Maisemoinnin myötä osa rakentamisen aikana käytössä olleista alueista palautuu normaalin maankäytön piiriin.

Rakentamisen aikana syntyy tavanomaisia rakennusjätteitä. Ne kerätään jätelain ja jätehuolto-ohjeiden mukaisesti jätelajikohtaisesti astioihin tai lavoihin. Mahdollinen vaarallinen jäte, esim. kemikaalit tai haitallisia aineita sisältävät elektroniikkajätteet, varastoidaan asianmukaisesti tiiviissä laivoissa/astioissa. Jätteet kuljetetaan pois hankealueelta ja viedään asianmukaiseen käsittelyyn. Palkallisia jätehuollon toimijoita käytetään, jos mahdollista. Käsittelyssä noudatetaan jätelain mukaista jätehierarkiaa.

Asennustöistä, pakkauksista ja asentajahenkilökunnan oleskelusta syntyvä jäte on vähäistä. Sepeli ja betonin sekä perustusten rakentamisesta syntyvä jäte on määrältään pientä, olettaen ettei synny rakennusvirheitä tai korjaustoimenpiteitä. Asennustöiden aikana arvioidaan syntyvän muutamia satoja kiloja kierrätyskelpoista yhdyskuntajätettä, metallia ja puuta.

4.8. Käyttö ja kunnossapito

Tuulivoimaloiden huolto toteutetaan valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti. Voimaloiden tarkastus tehdään vuosittain sekä tarpeen tullen, ja perusteellisempi huolto toteutetaan noin viiden vuoden välien. Tämän lisäksi voidaan olettaa muutamia ennakoimattomia huolto- ja stoppikäyntejä voimalaa kohti vuosittain. Tuotantotappioiden minimoimiseksi huollot pyritään suorittamaan ajankohtana, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat. Alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin huollon ja ylläpidon turvaamiseksi.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Voimaloissa oleva vaarallinen jäte kerätään erilleen ja kierrätetään asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet lukeutuvat näihin aineisiin. Käytön aikana voimaloista vaihdetaan vuosittain voiteluöljyt, jotka toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Kaikkiaan vaarallisia kemikaaleja varastoidaan voimaloissa vain vähäisiä määriä, arviolta alle 1500 litraa. Normaali-toiminnassa syntyvä jäte on vähäistä ja huoltojätteet kuljetetaan pois huoltoautoilla.

Sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti voimajohtoreitin kunnossapitäminen edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja huolto- sekä kunnossapitotöitä. Huoltotarkastuksia tehdään noin kahden vuoden välein johtoalueella. Johtoaukea tulee pitää avoimena ja tätä varten alue raivataan mekaanisesti noin 5–8 vuoden välein. Raivaus kuitenkin toteutetaan valikoivasti niin, että aukealle jätetään tyypillisesti kasvamaan matalakasvuista puustoa.

Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein sähköturvallisuuden ja voimajohtojen käyttövarmuuden varmistamiseksi niin ettei puusto ylitä sallittuja korkeuksia. Puuston latvoja katkaistaan tai ylipitkät puut kaadetaan. Johtoalueen ulkopuolella olevien voimajohtojen

vaarallisten puiden poistosta sovitaan aina erikseen maanomistajan kanssa. Maanomistajalla on oikeus päättää puuston omistajana, miten kunnossapidon edellyttämä reunavyöhykkeen puuston hakkuu ja myynti järjestetään.

4.9. Käytön aikaiset päästöt

Voimaloiden, sähköaseman tai voimajohtojen toiminnasta ei aiheutu suoria ilmapäästöjä. Tuulivoimaloiden alueella ei myöskään synny jätevesiä koko elinkaaren aikana. Sadevedet valuvat tuulivoimaloiden päältä maahan ja imeytyvät maaperään. Mahdolliset kuivatustoimenpiteet suunnitellaan olosuhteiden mukaan.

Voimaloista syntyy melua, jonka lähtömelutaso vaihtelee valittavan voimalatyypin mukaan. Tässä hankkeessa meluvaikutukset arvioidaan Vestasin 172-7,2 MW -voimalatyypin mukaisella lähtömelutasolla, joka on 107,8 + 2 dB(A). Melun lähtöpiste on roottori, joka sijaitsee enintään 200 m korkeudella. Voimalat aiheuttavat myös matalataajuista, kuuloalueen alapuolella olevaa infraääntä.

Voimalat aiheuttavat pimeällä valopäästöä lentoestevalojen takia.

Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamista mikromuovipäästöistä ympäristöönsä on tehty erilaisia arvioita. Voimaloiden lavat koostuvat pääasiassa lasi- ja hiilikuiduista, epoksi- tai polyesterihartsista sekä kerroslevyrakenteen ydinaineista kuten balsapuusta ja muovivaahdoista, ja ne käsitellään suojaavalla maalikerroksella. Vaikka lavat suunnitellaan kestäväksi kaikkia sääolosuhteita koko voimalan käyttöiän, suojakerroksen pinnasta irtoaa ajan kuluessa pölymäistä materiaalia. Irtoavan materiaalin määrään vaikuttavat sääolot, voimaloiden lapojen kunnossapito ja mm. eroosiota kestävien pintamateriaalien tekninen kehitys.

4.10. Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Yleisesti ottaen perustusten käyttöikä on noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan kuitenkin nostaa 50 vuoteen asti, jolloin samoja kaapeleita voidaan käyttää koneistojen uusimisen ansiosta. Myös perustukset suunnitellaan ja mitoitetaan voimaloiden teknisen käyttöiän perusteella.

Tuulivoima-alueen käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävät menetelmät ovat vastaavanlaiset kuin rakentamisvaiheessa. Suurin osa tuulivoimalan rakenteista ja materiaalista voidaan joko kierrättää tai hyödyntää uusiomateriaalina. Tuulivoimalan osissa on muun muassa terästä, valurautaa, alumiinia ja kuparia sekä lasi- ja hiilikuituja.

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään. Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisesta kertyy paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Turbiinista on mahdollista kierrättää 85 % (Green Power Denmark 2023). Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä. Olemassa oleva infrastruktuuri saattaa houkutella uusia toimijoita, jolloin tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat.

Suomessa kierrätettiin ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat vuonna 2023 KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Hankkeessa Muoviteollisuus ry:n komposiittijaosto selvitti kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa tarkoituksena varmistaa, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitettiin sementin tuotannon raaka-aineeksi. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena. Komposiittien materiaalit kytetään lujitemuovijätteen rinnakkaisprosessoinnissa sementtitehtaalla hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. Komposiittijätteen lujitteet voidaan puolestaan hyödyntää sementin valmistuksen välituotteen, eli klinkkerin valmistuksen raaka-aineina. Näin menettelemällä komposiittijättemurska pystytään hyödyntämään sataprosenttisesti. Tuulivoimaloiden kokonaiskierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin, kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. (Muoviteollisuus ry 2024)

Tuulivoima-alueen jälkeistä alueen käyttöä suunniteltaessa määritellään, voidaanko esimerkiksi kaapeleita ja betoniperustuksia jättää alueelle voimaloiden käytöstä poistamisen jälkeen. Perustusten jättämistä paikoilleen voidaan harkita, mikäli niiden poistaminen ei välttämättä ole ympäristön kannalta perusteltua betonivalun murskaamisessa syntyvän pölyn ja melun sekä materiaalin poistamiseksi tarvittavan suuren kuljetustarpeen vuoksi. Perustusten poistamisessa tai paikalleen jättämisessä noudatetaan kuitenkin aina senhetkistä lainsäädäntöä sekä huomioidaan mahdolliset rakennusluvan tai muiden lupien tai sopimusten määräykset.

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta, maakaapelin tyypillisesti tätä lyhyempi. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perus-parantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohto puretaan sen käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän. Purkaminen toteutetaan voimajohtoalueella ja se edellyttää vastaavaa pinta-alaa ja kasvillisuuden raivaamista kuin rakentamisvaihe. Kun voimajohdon elinkaari päättyy, materiaaleja uudelleen käytetään, raaka-aineet kierrätetään tai hyödynnetään energiaksi. Kaatopaikkajätteen tai muun loppusijoitukseen päätyvän jätteen määrä pyritään minimoimaan. Suurin osa kierrätettävästä materiaalista on pylväissä ja johtimissa käytettyä metallia, jota pystytään kierrättämään.

Tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden poistamisesta sekä hankealueen voimalapaikkojen maise-
moinneista vastaa Niinimäen Tuulivoima Oy tai sen hetkinen hankkeen omistaja.

OSA II: YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN

5. Arviointimenettely ja osallistuminen

5.1. Arviointimenettelyn kuvaus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tarkoituksena on varmistaa, että ympäristövaikutukset selvitetään riittävällä tarkkuudella silloin, kun hanke voi aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-menettelyn tavoitteena on myös toimia kanavana, jonka kautta kansalaiset voivat osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun.

Tähän hankkeeseen YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain (252/2017) liitteen 1 kohdan 7 e perusteella (tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia).

YVA-menettely ei ole lupamenettely, mutta se toimii kaavoituksen sekä myöhemmässä vaiheessa haettavien lupien taustatietona. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen, ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen siitä antaman perustellun päätelmän.

YVA-menettelyn päävaiheet ovat arviointiohjelman laatiminen sekä sen perusteella tehtävä varsinainen arviointityö, jonka tulokset julkaitaan YVA-selostuksen muodossa (Kuva 19). Sekä YVA-ohjelma että YVA-selostus kuulutetaan nähtäville ja niistä pyydetään lausuntoja ja mielipiteitä.



Kuva 19. YVA-menettely

5.2. Arviointimenettelyn osapuolet

YVA-menettelyn keskeiset osapuolet ovat hankkeesta vastaava, yhteysviranomainen ja YVA-konsultti. Hankkeesta vastaa Niinimäen Tuulivoima Oy. Ecobio Oy toimii Niinimäen Tuulivoima Oy:n toimeksiannosta YVA-konsulttina, ja vastaa YVA-menettelyn etenemisestä, laatii arviointiohjelman ja organisoii sekä raportoi varsinaisen arviointityön. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus toimii yhteysviranomaisena, joka hoitaa tarvittavan tiedotuksen ja kuulutukset, pyytää lausunnot ja järjestää tarvittavat julkiset kuulemistilaisuudet yhdessä hankevastaavan ja konsultin kanssa. Hämeen ELY-keskus antoi arviointiohjelmasta lausuntonsa, jonka perusteella arviointiohjelmassa esitettyjä arviointeja on täydennetty. YVA-selostuksen nähtävillä olon jälkeen yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä arviointiselostuksesta ja sen riittävydestä. Perustelussa päätelmässä yhteysviranomainen ottaa kantaa myös hankkeen merkittäviin ympäristövaikutuksiin.

YVA-menettelyyn voivat osallistua yksityishenkilöt, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

5.3. Osallistuminen ja vuorovaikutus

5.3.1. Ennakkoneuvottelu

Hankkeen YVA-menettelyä käynnistettäessä järjestettiin YVA-lain mukainen ennakkoneuvottelu 9.6.2023. Siihen osallistuivat edustajat Hämeen ELY-keskuksesta, Hämeen liitosta, Hattulan kunnasta, Hämeenlinnan kaupungista ja Kanta-Hämeen pelastuslaitoksesta. Lisäksi paikalla olivat edustajat hanketoimijalta (Niinimäen Tuulivoima Oy/Myrsky Energia Oy) ja konsulteilta (Ecobio Oy ja A-Insinöörit Suunnittelu Oy). Ennakkoneuvotteluun oli kutsuttu myös Kanta-Hämeen alueellinen vastuumuseo ja Fingrid Oyj, joilta vastaanotettiin ennakkoon toimitetut kommentit.

Puheenvuoroissa nousivat esille sähkönsiirtoreittien luontoarvot, petolintuselvitysten tarve, hankkeesta tiedottaminen ja kuntalaisten kuuleminen menettelyn aikana ja yli 10 voimalan hankkeiden maakuntakaavan mukaisuus, minkä lisäksi ehdotettiin seurantaryhmän osalliseksi lisättäviä tahoja.

5.3.2. Julkiset kuulemiset

Vuorovaikutusta ja osallistumista palvelevat julkiset kuulemiset. Yhteysviranomaisen järjestämä kuuleminen on YVA:n virallinen kanava kansalaisten ja muiden sidosryhmien suuntaan. Yhteysviranomainen tiedotti arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta julkisella kuulutuksella 28.3.-30.4.2024. Arviointiohjelma oli nähtävillä hankkeen ympäristöhallinnon verkkosivuilla sekä Hattulan kunnanvirastossa, kunnankirjastossa, Rengon kirjastossa ja Palvelupiste Kastellissa Hämeenlinnan kaupungintalon alakerrassa.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 11.4.2024 Hattulan kunnankirjastossa sekä Teams-etäkokouksena. Tilaisuudessa esiteltiin YVA-menettelyä ja osayleiskaavahanketta, ja puheenvuoron pitivät myös hankkeesta vastaava ja Hattulan kunnan edustaja. Tilaisuuden lopuksi käytiin keskustelua hankkeesta ja vastattiin yleisön kysymyksiin.

YVA-selostusvaiheen asettaminen järjestetään hankkeen vaikutusalueella samoin periaattein. Kuulutus ja tarkemmat tiedot julkaistaan ympäristöhallinnon verkkosivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/niinimaen-tuulivoima-YVA.

Virallisten yleisötilaisuuksien lisäksi Hattulan kunta järjesti ennen YVA-ohjelmavaiheen alkua ylimääräisen avoimen tilaisuuden Hattulan kunnankirjastossa 11.9.2023. Tilaisuuden tarkoituksena oli esitellä hanketoimijaa ja hanketta ja keskustella tuulivoimasta. Niinimäen Tuulivoima Oy järjesti myös ylimääräisen infotilaisuuden Vuohiniemen rukoushuoneella 15.10.2023, missä hanketoimija esitteli suunnitelmia ja keskusteli tilaisuuteen saapuneiden kanssa. Niinimäen Tuulivoima Oy on myös tavannut hankealueen lähellä toimivia suojeluyhdistyksiä (Renkajärven, Alajärven ja Takajärven suojeluyhdistykset sekä Sotkajärviyhdistys) 30.10.2024 ja keskustellut siitä, kuinka Niinimäen Tuulivoima Oy voisi auttaa yhdistyksiä järvien suojelussa.

5.3.3. Seurantaryhmä

Hankkeelle on perustettu erillinen seurantaryhmä. Sen tehtävänä on jakaa tietoa hankkeesta, sen suunnittelun etenemisestä ja YVA:ssa ja sen selvityksissä esiin nousevista ja käsiteltävistä asioista. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuvat hankkeesta vastaavan, konsultin ja yhteysviranomaisen edustajien lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajat. Seurantaryhmään osallistuminen on vapaaehtoista.

Seurantaryhmän ensimmäinen kokous pidettiin YVA-ohjelman luonnosvaiheessa 8.2.2024 Teams-etäkokouksena. Kokouksessa keskusteltuja aiheita olivat mm. hankkeen vaikutusalueiden esittäminen, maakuntakaavan luonnonsuojelualuevaraukset ja Helmi-ohjelma-alueet, hankealueen lounaispuoliset kaakkurilammet, kunnan eri vaihtoehtojen ja riskien arvioiminen, vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ja kiinteistöjen arvoihin, sähkönsiirtoreiteillä sijaitsevat pohjavesialueet, liikennevaikutukset, hiljainen alue, Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaiden maisemakohteiden huomioiminen ja ilmastovaikutukset koko Suomen hiilinieluun.

Seurantaryhmä kokoontui YVA-selostusvaiheessa 4.12.2024 Teams-etäkokouksena. Kokouksen ennakkomateriaalina toimitettiin luonnokset YVA-selostuksen Osasta I sekä erillisselvityksistä. Kokouksessa keskusteltiin vielä valmisteilla olevista vaikutusarvioinneista (mm. hirvet, peurat, virkistyskäyttö, metsästys, ekologiset yhteydet, hiilinielut, pohjavesialueet). Sähkönsiirtoreittien osalta keskusteltiin SVE3 vaikutuksesta Vanhaan Härkätiehen, SVE2 vaikutuksista pohjavesien kertymä- ja muodostumisalueilla ja kosteikkoalueilla (etenkin metsätalousalueilla) ja SVE1 vaikutuksista Hämeenlinnan alueelle. Kokouksessa tuotiin esille Kouvalan maamiesseuran talo, ja tarve huomioida se maisemavaikutusten arvioinneissa etenkin Isosaaren tuulivoimahankkeen ja Niinimäen hankkeen yhteisvaikutusten osalta. Edellytettiin, että arviointiselostuksessa esitetään arvio siitä, miten voimalatehon kasvaminen nyt mallinnetusta 7,2 MW voimalasta 10 MW voimalaan vaikuttaa meluun. Kokouksessa kommentoitiin myös seurantaryhmän tehtävää ja tarkoitusta avoimen YVA-prosessin varmistamisessa. Seurantaryhmän ennakkomateriaalien rajaamista vain seurantaryhmän käytettäväksi kyseenalaistettiin; materiaalin julkisuus edistäisi YVA-prosessin avoimuutta ja helpottaisi mielipiteiden kysymistä seurantaryhmän ulkopuolisilta tahoilta ennakkomateriaalin kommentointia varten. Kysyttiin myös tuulenmittausta varten pystytettävän tornin tämänhetkisestä tilanteesta. Kokouksia toivottiin myös järjestettävän paikan päällä etäkokouksien sijaan.

Seurantaryhmään kutsutut ja kokouksissa paikalla olleet tahot on esitetty taulukossa 9. Seurantaryhmään lisättiin YVA-selostusvaiheen kokouksen jälkeen myös Hämeenlinnan seudun luonnonsuojeluyhdistys, Etelä-Hämeen luonnonsuojelupiiri/Suomen Luonnonsuojeluliitto Häme ja Kuittilan kyläyhdistys/osakaskunta.

Taulukko 9. Hankkeen seurantaryhmään kutsutut edustajat.

Seurantaryhmän jäsen	Paikalla ohjelmavaiheessa	Paikalla selostusvaiheessa
Niinimäen Tuulivoima Oy (hanketoimija)	Kyllä	Kyllä
Ecobio Oy (YVA-konsultti)	Kyllä	Kyllä
A-Insinöörit Suunnittelu Oy (kaavakonsultti)	Kyllä	Kyllä
Hämeen ELY-keskus	Kyllä	Kyllä
Hattulan kunnan viranomaiset	Kyllä	Kyllä
Hämeen liitto	Kyllä	Ei
Hämeenlinnan kaupunki	Kyllä	Kyllä
Pirkanmaan liitto	Kyllä	Ei
Hämeenlinnan kaupunginmuseo	Kyllä	Ei
Metsäkeskus	Kyllä	Kyllä
Etelä-Hattulan maa- ja kotitalousseura	Kyllä	Kyllä
Alajärven ja Takajärven suojeluyhdistys	Kyllä	Kyllä
Maanomistajat	Kyllä	Kyllä
MTK Hattula - Kalvola	Kyllä	Ei
Renkajärven suojeluyhdistys	Kyllä	Kyllä
Sotkajärviyhdistys	Kyllä	Kyllä
Pirkanmaan ELY-keskus	Ei	Ei
Uudenmaan ELY-keskus, Kanta-Hämeen liikenteen vastuualue	Ei	Ei
Metsähallitus, luontopalvelut	Ei	Ei
Traficom	Ei	Ei
Väylävirasto	Ei	Ei
Riistakeskus	Ei	Ei
Ilmatieteen laitos	Ei	Ei
Puolustusvoimat	Ei	Ei
Takajärven osakaskunta	Ei	Ei
BirdLife Kanta-Häme ry	Ei	Ei
Sääksisäätiö	Ei	Ei
Kotiseutuyhdistys Hattula-seura ry	Ei	Ei
Hattulan Yrittäjät ry	Ei	Kyllä
Hattulan viranhaltijat	Ei	Kyllä

5.4. YVA-ohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot

Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteensä 25 lausuntoa ja 144 mielipidettä. Yhteysviranomaisen antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 31.5.2024. Kooste saaduista lausunnoista ja mielipiteistä on esitetty mm. hankkeen YVA-menettelyn verkkosivulla www.ymparisto.fi/niinimaen-tuulivoima-YVA.

Yhteysviranomaisen otti lausunnossaan huomioon YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja esitti täydennystarpeet, jotka tulee huomioida YVA-selostuksessa (Taulukko 10).

Taulukko 10. Yhteysviranomaisen lausunnon pääkohdat ja -vaatimukset sekä niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa.

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset	Huomiointi YVA-selostuksessa
Yleiset huomiot ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	
Vaikutukset tulee arvioida maksimiperiaatteen mukaisesti, eli hankkeen eri osa-alueiden suurimmilla mahdollisilla lähtökohdilla ja dimensioilla. Selvitys- ja arviointityön lähtökohdat ja rajaukset on esitettävä selkeästi arviointiselostuksessa.	Arvioinnit on toteutettu maksimiperiaatteen mukaisesti. Arvioitavat vaihtoehdot on esitetty kappaleessa 2.3. Hankkeen vaihtoehdot.
Selostuksessa tulee tuoda esille hankkeessa tapahtuvat muutokset, jotka muodostuvat suunnittelutyön etenemisestä, saaduista palautteista ja erityisesti ympäristövaikutusten arvioinnista saaduista tuloksista.	Hankkeen muutokset YVA-menettelyn edetessä on avattu tarkemmin kohdassa 2.4. Arvioinnin tuloksia myös hyödynnetään kaavoituksen edetessä.
Selostuksen karttojen tulee olla riittävän suurimittakaavaisia ja hyvälaatuisia kohteiden yksityiskohtien ja sijainnin erottamiseksi. Karttojen mitta-kaavan ja rajauksen tulee olla tarkasteltavaan teemaan sopivia, ja tarvittaessa tulee ottaa karttasuurennoksia.	Tarkasteltavat kartta-aiheet on huomioitu karttojen mittakaavassa sekä tarvittaessa karttasuurennoksia. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitit on esitetty suuren resoluution kartoissa liitteissä 1 ja 2.
Selostuksessa tulee täsmällisesti esittää, miltä alueelta voimajohtojen vaikutuksia on tarkasteltu ja vaikutusalueita tulee havainnollistaa kartoilla. Vaikutusalueen laajuuden tarkastelussa tulee ottaa huomioon myös sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen ja käytöstä poistamisen aikaisten toimenpiteiden edellyttämät pinta-alavaatimukset, sekä mahdolliset sähkönsiirtoyhteyden ympäristöön aiheuttamat, tyypillisesti maankäytölliset rajoitukset.	Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien tarkasteltavat vaikutusalueet on esitetty vaikutusluokkakohtaisesti alakappaleessa ”Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys”. Hankealueen ja voimajohtojen vaikutusalueita on tarvittaessa esitetty etäisyysvyöhykkeinä karttakuvissa vaikutusluokkakohtaisesti.
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Selostuksessa tulee tarkentaa hankkeen muodostumisen perusteita ja perustella hankkeen sijoittamista Niinimäen alueelle ja hankealueen/tuulivoima-alueen rajausta. Hankekuvausta tulee tarkentaa arvioinnin aikana saatujen lisätietojen perusteella.	Hankkeen sijoittamista ja perusteita hankealueen rajaukselle täydennetty kappaleeseen 2.2.
Selostuksessa tulee kuvata arviointiohjelmassa esitettyä tarkemmin tuulivoimaloiden rakennetta, ml. niiden sisältämiä kemikaaleja ja niiden vaatimia perustuksia sekä rakennus- ja huoltoteitä, kenttäalueita ja niiden rakentamista.	Tuulivoimaloiden rakennetta ja niiden sisältämiä kemikaaleja ja perustamistekniikoita on kuvailtu kappaleessa 4.1. Nostoalueita on käsitelty kappaleessa 4.2. ja tieverkostoa kappaleessa

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset	Huomiointi YVA-selostuksessa
	4.3. Rakentamisprosessia on kuvattu kappaleessa 4.7.
Selostuksessa tulee arvioida taulukkomuotoisesti tuulivoimaloiden kenttäalueiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat maa-alueet, maa-ainesmäärät ja niiden saatavuus sekä rakentamisessa mahdollisesti syntyvien ylijäämämaiden määrät ja käyttö	Hankkeen rakennettavien alueiden maankäyttötarpeet on esitetty kappaleessa 4.6. Tiestön maankäyttö on esitetty kappaleessa 4.3. Maa-ainesmäärät ja niiden ottaminen sekä ylijäämamaat on esitetty kappaleessa 4.7.3.
Selostuksessa tulee esittää arviot toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä syntyvistä jätteistä, niiden määristä, kierrätysmahdollisuuksista ja käsittelymenetelmistä lainsäädännölliset vaatimukset huomioon ottaen	Toiminnasta syntyvien jätteiden määrää ei pystytä vielä arvioimaan. Kierrätysmahdollisuuksia ja käsittelymenetelmiä on kuvattu kappaleessa 4.10.
Käytöstä poistoon liittyvässä kuvauksessa tulee esittää tiedot tehtävistä maisemoinneista sekä voimaloiden ja muiden rakenteiden poistamisesta vastaavista tahoista.	Tiedot on esitetty kappaleissa 4.7.3 ja 4.10.
Sähkönsiirron reittivaihtoehtoista tulee lisätä piirroksia tai kuvia, ja kuvauksia tulee selkeyttää kartoilla siten, että kartat havainnollistavat kunkin vaihtoehdon kulkureittiä ja niiden vaatimaa johtoaluetta arviointiohjelmassa esitettyä yksityiskohtaisemmin. Arviointiselostuksessa tulee perustella, miksi vaikutusten arviointi on tehty vain toiselle siirtoyhteyden toteutustavalla (ilmajohto/maakaapeli) kunkin reittivaihtoehdon osalta. Sähkönsiirtoyhteyden tarkastelussa tulee käyttää hanketyypin arvioinnille ominaisia karttatarkasteluita.	Tarkat kartat sähkönsiirtoreiteistä on esitetty liitteessä 1. Perustelut sähkönsiirron vaihtoehdoille on esitetty kohdassa 2.3.2.
Selostuksessa tulee kuvata tarkasteltujen hanke- ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen muutokset arviointityön edetessä ja näin todentaa hanke- ja reittivaihtoehtojen kehittyminen menettelyn aikana.	Vaihtoehtojen muutokset on kuvattu kohdassa 2.4.
Selostuksessa tulee tunnistaa ne tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitit, jotka aiheuttavat merkittäviä ympäristövaikutuksia.	Tuulivoimalat on numeroitu ja vaikutusarvioissa on esitetty ne voimalat, jotka aiheuttavat merkittäviä vaikutuksia. Sähkönsiirtoreittien vertailu on tehty jokaisen vaikutusluokan kohdalla.
YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen	
Asukaskyselyyn osallistumisen mahdollisuudesta tulee tiedottaa monipuolisesti ja kattavasti, jotta kysely saavuttaa myös hankealueesta yli 5 km päässä sijaitsevat kiinteistöt, joille internetpohjainen kysely on kohdennettu. Asukaskyselyn toteutustavan, ajankohdan ja keston tulee olla sellaisia, että vastausprosentti saadaan mahdollisimman korkeaksi.	Kyselystä tiedotettiin paikallislehdissä. Lisäksi lähialueen vakituksille asukkaille ja loma-asukkaille lähetettiin postitse tiedote kyselystä. Asukaskyselyn tarkempi toteutustapa on esitetty liitteessä 12.
Selostuksessa tulee tuoda esiin, missä määrin ja mitkä tahot ovat osallistuneet seurantaryhmään, mitä asioita ryhmässä on noussut esiin ja miten ne on otettu tai aiotaan ottaa arvioinnissa ja suunnittelussa huomioon.	Tiedot seurantaryhmän tapaamisista on esitetty kohdassa 5.3.3. Seurantaryhmän kommentit ovat pääosin huomioitu vaikutusarvioinneissa.
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset	Huomiointi YVA-selostuksessa
Hankkeen aikana tulee ottaa huomioon myös julkaisu Tuulivoimarakentamisen tienpitäjän näkökulmasta (ELY-keskuksen raportteja 10/2023), josta löytyy mm. kattava listaus mahdollisesti tarvittavista luvista.	Tuulivoimaan liittyvät tiestöä ja liikennettä koskevat luvat ja niiden tarve on esitetty kappaleessa 31.2. (rakentamista ja toimintaa koskevat luvat)
Hankkeen lentoesteluvan tarve on päivitettävä: kaupalliset tuulivoimahankkeet ovat aina niin korkeita, että lentoesteluvat edellytetään.	Lentoesteluvan tarve on esitetty kappaleessa 31.2. (rakentamista ja toimintaa koskevat luvat)
Selostuksessa tulee esittää suunnitelma siitä, miten hankkeen luvitusmenettelyn aikana vaikutuksia radiolähetys- ja antenni-tv:n vastaanottoon tullaan selvittämään ja arvioimaan ja miten häiriöitä estetään tai poistetaan. Tarvittaessa tulee täsmentää, että tuulivoimahankkeen hankevaastava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista.	Haittojen lieventämiskeinot on esitetty kohdassa 25.1. Täsmennys vastuusta on lisätty samaan kappaleeseen.
Tieympäristöön sijoittuvien toimintojen osalta tulee ottaa huomioon Väyläviraston lausunnossa esiin tuodut suunnitelma- ja lupatarpeet.	Erikoiskuljetusluvan, liittymäluvan ja tasoristeysluvan tarve ja oheiset suunnitteluohjeet on esitetty kappaleessa 31.2. (rakentamista ja toimintaa koskevat luvat)
Ympäristön nykytila ja kehitys	
Arviointityön edetessä nykytilan kuvausta tulee täydentää lausunnossa seuraavaksi esitetyn ja arviointityön aikana saatujen tietojen mukaisesti.	Nykytilan kuvaus on päivitetty vastaamaan lausuntoa, sekä tarvittaessa aina arviointityön edettyä.
Arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät sekä arvioinnin rajaus	
Todennäköinen tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoyhteyksien vaikutusalue tulee selostusvaiheessa määritellä niin laajaksi, ettei tarkasteltavan alueen ulkopuolella voida olettaa ilmenevän merkittäviä ympäristövaikutuksia. Vaikutusalueen laajuutta ja etäisyysvyöhykkeitä tulee havainnollistaa myös kartoin. Myös teemakohtaisissa kartoissa tulee huolehtia siitä, että ne kattavat vähintään tarkasteltavan vaikutusalueen. Muun muassa maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyvissä teemakartoissa tämä tarkoittaa huomattavan laajaa aluetta	Vaikutusalueen laajuus on esitetty jokaisen vaikutusluokan kohdalla sekä etäisyyksiä havainnollistettu kartoilla.
Arviointityön kulku sekä vaikutuskohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittely tulee esittää ja perustella arviointiselostuksessa mahdollisimman läpinäkyvästi ja niin että lukijan on sitä mahdollista seurata.	Vaikutuskohteen herkkyys ja vaikutusten suuruus on esitetty systemaattisesti jokaisessa vaikutusarviossa.
Mikäli jonkin vaikutustyyppin osalta on tarpeen esittää lieventämistoimia, tulee vaikutuksen merkittävyys arvioida ilman toimia ja niiden kanssa. Lieventämistoimien tulee olla konkreettisia, jotta niihin on mahdollista sitoutua haitallisten vaikutusten lieventämiseksi hankkeen jatkosuunnittelussa, lupamenettelyjen ja toteuttamisvaiheen aikana.	Vaikutukset on arvioitu ilman lieventämistoimia ja niiden kanssa. Lieventämistoimet ovat konkreettisia, mikäli niitä on tässä suunnitteluvaiheessa pystytty esittämään. Osa lieventämiskeinoista tarkentuu vasta kaavaprosessin edetessä.
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	
Arviointiohjelmassa esitettyä Akaan Karhunrahkan tuulivoima-aluetta ei tulla osoittamaan valmisteilla olevassa vaihemaakuntakaavassa	Päivitetty kappaleeseen 3.

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset	Huomiointi YVA-selostuksessa
Yhteisvaikutusten arvioinneissa tulee huomioida suunnitteilla oleva Otsavuoren Tuuli Oy:n Hämeenlinnan Rengon Isosaaren tuulivoimahanke. Yhteisvaikutusten arvioinnin tulee perustua mallinnuksiin ja havainnemat- riaaliin Isosaaren suunnittelutilanteen niin mahdollistaessa.	Tuulivoimahankkeen tiedot päivitetty kappaleeseen 3.1. ja huomioitu vaikutusarvioinneissa
Sähkönsiirtoreittien sähkö- ja magneettikenttien vaikutusta asutukseen tulee arvioida vertaamalla niiden voimakkuutta asetettuihin raja-arvioihin. Ilmakaapelin osalta tulee arvioida myös mahdolliset yhteisvaikutukset olemassa olevien voimajohtojen kanssa.	Sähkö- ja magneettikenttien vaikutukset on arvioitu kohdassa 13.6. Ilmajoh- tojen yhteisvaikutukset on esitetty vai- kutuluokkakokohtaisesti.
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, asumiseen sekä kaavoitukseen ja maankäyttöön	
Arviointiselostuksessa on esitettävä kaavakarttaotteita havainnollisuuden parantamiseksi. Arviointityön edetessä selostukseen tulee päivittää ajan- tasainen tieto myös vireillä olevista Kanta-Hämeen vaihemaakuntakaavasta ja Hämeenlinnan yleiskaavasta	Selostuksessa on esitetty runsaasti kartoja asumiseen ja kaavoitukseen liittyen. Ajantasainen tieto vaihemaakuntakaavasta ja yleiskaavoista on esi- tetty kappaleessa 11.3.
Arviointiohjelman asumisen alueita koskevaa kuvausta on tarpeen täy- dentää arviointiselostukseen myös asutuksen intensiteetin ja toisaalta asutun alueen väliin jäävän metsäisen alueen rakenteen kokonaiskuvauk- sella. Vaikutusten arvioinnissa on tarpeen huomioida alue- ja yhdyskunta- rakenteen pirstoutuminen.	Asumisen kuvausta on täydennetty kohtaan 13.2 vaadituilla tiedoilla. Yh- dyskuntarakenteen ja metsäalueiden pirstoutuminen on huomioitu kapp- leissa 11.7 ja 13.6.
Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien vaikutusalueen maankäytön ny- kytilan kuvaukseen tulee täydentää yhdyskuntarakenteen ja asutuksen li- säksi myös vaikutusalueella olevat toiminnot ja toimijat sekä mahdolliset häiriintyvät kohteet.	Toiminnot ja toimijat, sekä mahdolliset häiriintyvät kohteet on esitetty maan- käytön nykytilan kuvauksessa (11.2) tai sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa (kohta 13.6).
Osana arviointia tulee ottaa kantaa, vaikuttaako tuulivoimahanke eri kaa- vatasoilla osoitettujen maankäyttöratkaisujen toteutumiseen ja onko hankkeen toteuttamiseksi tarpeen tehdä kaavamuutoksia.	Hankkeen vaikutus kaavoituksen to- teutumiseen ja kaavamuutostarpeet on esitetty kappaleessa 11.7.
Tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden, sekä voimajohdon rajoitukset maankäytölle tulee kuvata ja havainnollistaa kartoilla. Osana vaikutusten arviointia on otettava kantaa siihen, millaisia keinoja käyttämällä estetään tai vähennetään tuulivoimahankkeesta aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia eri kaavatasoilla osoitettujen maankäyttöratkaisujen toteutumiseen. Läh- tökohtana tulee olla vaikutusalueella voimassa olevien kaavojen tavoittei- den toteuttamisen turvaaminen. Puolustusvoimien toiminta- ja kehittä- mismahdollisuudet tulee turvata.	Maankäytön rajoitukset ja mahdolliset lievennyskeinot on esitetty kapp- leessa 11.7. Vaikutuksia Puolustusvoi- mien toimintaan on arvioitu kapp- leessa 25.3.
Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat Hämeenlinnan kantakaupungin osayleiskaavassa osoitettujen luo-alueiden (luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue) välittömään läheisyyteen. Arviointiselos- tuksessa tulee esittää kohteiden kuvaukset ja arvioida vaikutukset niihin.	Luo-alueet on huomioitu kappaleessa 11.7.2.
Vaikutukset maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänöksiin	
Hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsevien ranta-asemakaavojen ti- lanne ja toteutuneet ja toteutumattomat rakennuspaikat tulee selvittää ja ottaa huomioon osana hankkeen maisemavaikutusten arviointia.	Läheiset asemakaava-alueet on esi- tetty kohdassa 11.3.3. Asemakaavat on huomioitu osana maisemavaikutusar- viointia kohdassa 10.6. Yksittäisiä ra- kennuspaikkoja ei ole selvitetty, sillä niillä ei ole vaikutusarvion kannalta

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset	Huomiointi YVA-selostuksessa
	merkitystä, sillä asemakaava-alueet sijaitsevat niin etäällä hankealueelta. Yksittäisillä rakennuspaikoilla ei ole merkitystä myöskään voimajohtojen maisemavaikutusten osalta, sillä niiden varrelle lähemmäs asemakaavoitettuja alueita sijoittuu useita olemassa olevia asuin- tai lomarakennuksia.
Selostukseen tulee täydentää Hämeen Härkätien status valtakunnallisesti merkittävänä rakennettuna ympäristönä. Selostuksessa on käsiteltävä mahdollisesti paikallisesti arvokkaiksi tunnistettavia kulttuuriympäristöjä. Hankkeen vaikutusalueella 0–14 km maisema- ja kulttuuriympäristön arvot tulee tuoda tarkemmin esille arviointiselostuksessa.	Tiedot on esitetty liitteenä 6 olevassa maisemaselvityksessä.
Vaikutusten arviointien aineistona tulee olla myös kulttuuriympäristöanalyysi ja siihen liittyvä arvottaminen. Analyysin ja erityisesti arvottamisen kriteerit tulee kuvata arviointiselostuksessa.	Vaikutukset ja kulttuuriympäristöjen arvottaminen on kuvattu liitteessä 6.
Kuvasovitteiden laadinnassa ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon Kanta-Hämeen alueellisen vastuumuseon ja Pirkanmaan maakuntamuseon lausunnot. Kuvasovitteiden tulee havainnollistaa muutosta myös hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisten asukkaiden maisemassa. Havainnekuvien ottopaikat ja -suunnat tulee merkitä kartalle, samoin kuvien ottoetäisyys suhteessa hankealueeseen. Havainnekuvat tulee ottaa ihmissilmää vastaavalla kameran polttovälillä ja tiedot tulee esittää arviointiselostuksessa. Mahdolliset harukset tulee esittää ja arvioida vaikutukset. Mikäli sähkönsiirtoyhteyksien osalta tarkastellaan erilaisia pylvästyyppejä, tulee havainnekuvat laatia erilaisin pylvästyypein.	Havainnekuvien laadinnassa on huomioitu viranomaisten kommentit ja toiveet. Ottopaikat ja -suunnat on merkitty havainnekuviin ja esitetty liitteessä 6. Kuvasovitteiden tiedot on esitetty maisemaselvityksessä. Haruksia ei ole suunniteltu asennettavaksi, joten niiden vaikutuksia ei ole arvioitu. Pylvästyyppien mallikuvat on esitetty kohdassa 4.5.
Ympäristöministeriön Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -oppaan päivitys tulee ottaa huomioon vaikutusten arvioinnissa päivitysaineiston saatavuuden niin mahdollistaessa.	Päivitetty opas on huomioitu vaikutusarvioinneissa. Havainnekuvat on kuitenkin otettu jo ennen uuden oppaan julkaisua.
Vaikutuksia arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin tulee tarkastella erityisesti Hämeen Härkätien ja hankealueen välittömässä läheisyydessä olevien maakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöalueiden osalta huomioiden alue laajempaan kulttuuriympäristökokonaisuutena, johon kuuluvat fyysisen ympäristön lisäksi, kulttuuriperintö (aluetta koskevat arvotukset ja merkitykset) ja alueen käyttötavat eri aikoina. Maisemaa koskevia vaikutuksia tulee arvioida sosiokulttuurisesta näkökulmasta. Hämeen Härkätiehen kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset tulee kuvata arviointiselostuksessa.	Hankkeessa on tarkasteltu vaikutuksia kaikkiin kulttuuriympäristökohteisiin 40 km säteellä hankealueesta. Erityisesti vaikutuksia on arvioitu koko elinkaaren osalta Hämeen Härkätiehen. Maisemavaikutusarviossa on huomioitu sosiokulttuurinen näkökulma. Nämä kaikki löytyvät liitteestä 6.
Hankkeen arkeologista inventointia tulee täydentää sähkönsiirtolinjausten osalta, ja inventoinnissa tulee ottaa huomioon Kanta-Hämeen alueellisen vastuumuseon lausunto.	Inventointi on tehty myös sähkönsiirtoreittien alueelle alueellisen vastuumuseon lausunto huomioiden. Inventointi ja sen menetelmät ovat kuvattuna liitteessä 9.
Keskeisimmät arvokkaat ominaispiirteet tulee tuoda arvioitavaksi huolimatta siitä, ovatko ne valtakunnallisia, maakunnallisia vai paikallisia. Lisäksi tulee kiinnittää arviointivaiheessa kriteerinä käytettävään ”yhteiskunnallinen merkitys” -käsitteeseen ja avata sen sisältö tarkemmin.	Aluekuvauksissa on kerrottu kulttuuriympäristön ja maiseman ominaispiirteet sekä niiden alueellinen merkitys. Yhteiskunnallinen merkitys -käsitteen kuvaus on esitetty

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset	Huomiointi YVA-selostuksessa
	maisemaselvityksessä, jossa on käytetty YM:n ohjeistuksen (2024) mukaista määritelmää.
Vaikutukset pohja- ja pintavesiin	
Pohjavesialueiden ja vedenottamoiden tiedot tulee tarkistaa ennen vaikutusten arviointia. Hämeen ELY-keskus on 9.10.2023 yhdistänyt Ahveniston ja Parolan pohjavesialueet yhdistetty yhdeksi pohjavesialueeksi (Ahvenisto-Parola, 0410905, luokka 1). Ohjelmasta puuttuu myös tieto Ahvenisto-Parolan pohjavesialueelle alle kilometrin etäisyydellä sähkönsiirto-reitin vaihtoehtoista SVE3 ja SVE4 sijaitsevasta Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy:n Hakion vedenottamosta.	Pohjavesialueiden ja vedenottamoiden ajantasainen tieto on esitetty kohdassa 17.2. Tiedot Hakion vedenottamosta on esitetty liitteessä 15 (vain viranomaiskäyttöön)
Arvioinnissa tulee ottaa huomioon Hämeenlinnan ja Hattulan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma (Hämeenlinnan kaupunki, Ramboll Finland Oy, 2.5.2016) ja siinä esitetyt pohjavesialueita koskevat rajoitukset ja suositukset.	Suojelusuunnitelman suositukset on huomioitu vaikutusarviointissa kohdassa 17.6.
Arvioinnissa tulee ottaa huomioon mahdolliset vaikutukset talousvesikäyttöihin. Talousvesikäivojen sijainnit tulee selvittää vähintään 200 metrin säteellä alueista, joilla tehdään maa- tai kallioperän muokkausta.	Tiedot talousvesikäivojen tilanteesta on esitetty kohdassa 17.2.1.
Pintavesivaikutusten kuvailussa on jatkossa syytä käyttää tarkempia karttapohjia, joissa on kuvattu myös ojitetut alueet ja ojat, jotka ovat olennainen osa pintavesivaikutusten arviointia.	Tarkemmat kartat on esitetty kappaleessa 17.2.2.
Selostuksessa tulee täydentää pintavesien nykytilan kuvausta käsittämään myös Takajärvestä Alajärveen laskeva Alajoki. Vesistöjen ekologinen tila tulee kuvailla.	Nykytilan kuvausta on täydennetty ja vesimuodostumien ekologinen tila on esitetty kappaleessa 17.2.2.
Selostuksessa tulee rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioinnin ohella ottaa huomioon ilmastonmuutoksen vaikutus hulevesien muodostumiseen ja kiintoainekuormitukseen.	Ilmastonmuutoksen vaikutus on huomioitu kohdassa 17.6.2.
Selostuksessa tulee arvioida tuulivoimarakenteiden, teiden ja sähkönsiirto-reittien rakentamisen vaatimia mahdollisia kuivatustarpeita ja niiden mahdollisia vaikutuksia alueen hydrologiaan.	Kuivausta ja vaikutuksia hydrologisiin olosuhteisiin on kuvattu kohdassa 17.6.2.
Selostuksessa tulee kuvata mahdolliset kuormitusreitit ja esittää keinot, joilla hankealueelta rakennusvaiheessa vesien mukana pintavesiin päätyvä kiintoainekuormitus pidetään mahdollisimman vähäisenä.	Vaikutusarviointissa on esitetty sanallinen arvio hankkeesta aiheutuvasta kuormituksesta sekä lieventämiskeinot kappaleessa 17.6.2.
Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen	
Selostuksessa tulee olla ajantasainen kuvaus muuttuvan maankäytön alueiden luonnonolosuhteista riittävän laajalta alueelta ottaen huomioon rakentamisen vaikutusalue. Useiden erillisselvitysten tulosten ja saatavilla olevien aineistojen perusteella alueesta tulee antaa selostuksessa kokonaiskuva, ja luontokohteita tulee arvioida laajempina ekologisina kokonaisuuksina.	Rakentamisen vaikutusalue on huomioitu vaikutusluokkakohdaisissa vaikutusalueissa. Luonnonympäristön kokonaisuuksiin ja yhteyksiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 9.
Kasvillisuuteen, luontotyyppeihin ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten selvitysalueen tulee käsittää uuden johtoaukean rakentamiseen ja purkamisen tarvittava työskentelyalue ja reunavaikutuksen alue, joka on uuden	Sähkönsiirto-reittien sekä hankealueen rakennettavien alueiden reunavaikutukset on huomioitu

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset	Huomiointi YVA-selostuksessa
maastokäytävän tapauksessa tyypillisesti 50–100 metriä linjan molemmin puolin.	lajiryhmäkohtaisissa vaikutusarvioinneissa. Tarkasteltu vaikutusalue on esitetty vaikutusluokkoikohtaisissa kappaleissa.
Vaikutusten arvioinnissa ja vaikutusalueen rajauksessa tulee myös huomioida hankealueen ulkopuolelle sijoittuvat muut rakenteet ja muutokset, kuten rakennettavat ja parannettavat tieyhteydet, ja arvioida niistä muodostuvat suorat ja epäsuorat vaikutukset.	Hankealueelle ja sen ulkopuolelle rakennettavien osuuksien välittömät ja välilliset vaikutukset on huomioitu vaikutusten arvioinneissa.
Kasvillisuus ja luontotyytit	
Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydestä on tehty havaintoja luontodirektiivin liitteen IV (b) kasvilajista hämeen kylmänkukasta (EN). Hankealueen kasvillisuuskartoitus on suoritettu lajin kukinnan jälkeen, jolloin lajin havainnointi on huomattavasti epävarmempaa kuin kukinta-aikana. Yhteysviranomaisella näkee tarpeelliseksi selvittää lajin esiintymisen potentiaalisissa esiintymisympäristöissä kukinta-aikana, ja arvioida hankkeen vaikutukset lajin esiintymiseen.	Hämeen kylmänkukan esiintymistä on selvitetty hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä osana kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä (liite 3a). Lajin esiintymiseen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 15.
Luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajit	
Selostuksessa tulee tunnistaa ja arvioida rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten merkittävyys alueen lajistolle ottaen huomioon lajityypillinen herkkyys kyseisille häiriövaikutuksille.	Häiriövaikutuksen merkittävyys ja lajityypillinen herkkyys on arvioitu parhaan saatavilla olevan tutkimustiedon perusteella laji- ja lajiryhmäkohtaisissa vaikutusarvioinneissa.
Hankkeen mahdollisesti vaatimien lupien osalta tulee tunnistaa ja arvioida luonnonsuojelulain (9/2023) mukaisten poikkeuslupien tarve YVA-prosessin aikana luontoselvitysten tulosten perusteella.	Poikkeuslupan tarve on esitetty lajiryhmäkohtaisissa kappaleissa, liitteessä 5 ja yhteenvedona kappaleessa 32.2.
Hämeenlinnan ja Hattulan länsipuolella on tehty lajihavaintoja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajista kirjopapurikosta (EN), ja osallispalautteen perusteella lajia on havaittu aiemmin hankealueen välittömässä läheisyydessä. Yhteysviranomaisella näkee tarpeelliseksi selvittää lajin esiintymisen potentiaalisissa elinympäristöissä ja arvioida hankkeen vaikutukset perhosten elinympäristöihin ja lajin esiintymiseen.	Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille toteutettiin kirjopapurikon elinympäristöselvitys vuonna 2024 (liite 3b). Lajiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu liitteessä 5.
Liito-oravaselvityksen osalta tulee todeta mahdolliset epävarmuustekijät ja arvioida maastotöihin käytetyn ajan riittävyys. Selvityksen mahdollinen täydennystarve tulee arvioida ja tuoda ilmi arviointiselostuksessa.	Liito-oravaselvityksen epävarmuustekijät ja arvio maastonselvitysten riittävydestä on esitetty kappaleessa 7.7.
Suurpetoihin kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa tulee selostusvaiheessa tarkastella ohjelmavaiheessa tarkastelujen suurpetohavaintojen lisäksi ajantasaisia suurpetohavaintoja, ja arvioida onko maankäytön muutoksella merkitystä suurpetojen elin- tai vaellusalueisiin. Erityisesti on huomioitava Toijalan susireviiri, ja arvioitava onko hankkeen maankäytön muutoksella vaikutusta reviirin todennäköisten ydinalueiden painottumiseen ja sitä kautta lisääntymis- ja levähdysympäristöihin.	Selostusvaiheessa on tarkasteltu uusimpia havaintotietoja Lajitietokeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen aineistojen kautta. Myös uusimmat kanta-arviot sekä kannanhoitosuunnitelmat on tarkistettu lajikohtaisesti. Arvioinneissa on huomioitu sekä Rengon että Toijalan susireviirit. Em. asiat on huomioitu kappaleissa 7.2.5 ja 7.6.5.

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset		Huomiointi YVA-selostuksessa
Linnusto		
Arviointiselostusvaiheessa tulee selvittää hankealueen ja sähkönsiirron SVE1 ja SVE3 alueiden merkitys ja edelleen arvioida tuulivoimahankkeen ja voimajohdon rakentamisen merkitys kaakkurin ruokailulentojen kanalta.		Kaakkuriselvitys on toteutettu kesäkuussa 2024. Kaakkuria koskevien vaikutusten arviointi on esitetty liitteessä 5.
Mikäli lintujen muutonseurannan seurantapäivät päätetään etukäteen, olisi syytä selostuksessa pohtia jälkikäteen, miten valitut päivät osuivat lintujen muuttoon, kun muuttopäivät ovat jälkikäteen helposti selvitettävissä. Nollapäivä seurannassa ei siis useinkaan tarkoita, etteikö hankealue voisi olla keskeisellä muuttoreitillä, vaan nollapäivä on usein osoitus vain siitä, ettei sinä päivänä ollut muuttoliikettä. Tärkeintä olisi todentaa reitti silloin, kun muuttoa todistettavasti tapahtuu.		Muutonseurantapäivien valintamenetelmät ja seurannan ajoittumisen epävarmuustekijät on esitetty luontoselvitysten raportissa liitteessä 3a.
Tehdyn metsäkanaselvityksen pohjautuessa yhden kevään aikana tehtyihin laskentoihin, arviointiselostuksessa on syytä tuoda esille selvitykseen liittyviä epävarmuuksia ja niiden vaikutusta selvityksen johtopäätöksiin.		Yhtenä vuonna toteutettavien kartoitusten epävarmuustekijät on huomioitu luontoselvitysten raportissa liitteessä 3b sekä vaikutusten arvioinnissa kappaleessa 8.7.
Ohjelmassa kerrotaan käytettävän paikkatietoaineistoa tarkempien linnustoselvitysten kohdentamiseen. Arviointiselostuksessa olisi hyvä perustella, jos joitain alueita jätettiin tarkemmin selvittämättä, että miksi ne jätettiin selvittämättä.		Linnustoselvitysten kohdentamiseen käytetyt lähtötietoaineistot ja menetelmä on esitetty luontoselvitysten raportissa liitteissä 3a ja 3b.
Muu lajisto		
Arviointiselostuksessa tulee kuvata, miten hanke vaikuttaa vesistöjen kalastoon ja muuhun vesieläimistöön. Kalaston ja muun vesieläimistön osalta selostusvaiheessa tulee ottaa huomioon Pohjois-Savon ELY-keskuksen lausunto koskien taimenta sekä Alajärven ja Takajärven suojeluyhdistyksen jättämä mielipide koskien mm. vuollejokisimpukkaa		Vesielistöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 7.6.6.
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut luonnonympäristön arvokohteet		
Hankkeen sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu lähimmillään noin 800 metrin etäisyydelle Natura 2000-alueesta Hattelmalanjärvi (SPA, FI0310007), joka on sisällytetty Natura-verkostoon lintudirektiivin perusteella. Arviointiselostuksessa tulee tehdä kyseistä aluetta koskien Natura-arvioinnin tarveharkinta, jonka johtopäätöksenä tulee olla arvio luonnonsuojelulain 35 §:n mukaisen Natura-arvioinnin tarpeesta. Arvioinnissa tulee huomioida erityisesti yhteisvaikutukset Natura-alueen vaikutusalueella sijaitsevien olemassa olevien sähkönsiirtolinjojen kanssa lintujen törmäysriskin osalta.		Natura-arvioinnin tarpeellisuus on selvitetty ja esitetty kappaleessa 16.6.1.
YVA-ohjelmassa Hanhisuon-Saunasuon-Alajoen Natura-arvioinnin tarveharkinnan johtopäätelmäksi on esitetty, että alueelle ei synny suojelupurasteena oleviin luontotyypeihin tai lajiin kohdistuvia vaikutuksia, joten varsinaista luonnonsuojelulain mukaista Natura-arviointia ei katsota tarpeelliseksi. Mikäli arvioinnin edetessä on tarpeen poiketa arviointiohjelmassa esitetyistä lähtökohdista, tulee Natura-arvioinnin tarpeellisuutta arvioida uudelleen.		Natura-arvioinnin tarpeellisuus on selvitetty ja esitetty kappaleessa 16.6.1. Suomen ympäristökeskuksen ohjeistuksen mukaisesti.
Arvioinneissa on otettava huomioon sähkönsiirtoreiteille SVE1 ja SVE3 sijoittuvien vanhojen metsien suojeluohjelmien ja Metsähallituksen		Sähkönsiirtoreittien sijainnit on päivitetty kiertämään kohteet.

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset	Huomiointi YVA-selostuksessa
suojeluun varattujen alueiden luonnonsuojelullinen merkitys. Reittisuunnittelun lähtökohtana tulee olla, ettei sähkönsiirtoyhteys sijoitu kyseisille alueille. Kyseisten sähkönsiirtoyhteyksivaihtoehtojen osalta tulee tarkastella yhteyksien uudelleen linjaamista huomioiden sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen vaikutusalue.	Suojelualueisiin ja niiden suojeluperusteisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 16.
Vaikutukset ilmastoon	
Hankkeen toteutukseen liittyvissä hiilitaselaskelmissa on tarkasteltava erikseen sekä hiilinielujen että -varastojen muutoksia. Eri sähkönsiirtovaihtoehtoilta tulee tuottaa erilliset hiilitaselaskelmat.	Hiilitaselaskelmat on esitetty kohdassa 20.4.
Hiilinieluihin ja -varastoihin liittyvissä laskelmissa on otettava huomioon kattavasti sähkönsiirtorakenteiden, teiden parantamisen, uusien teiden sekä erilaisten työskentely- ja varastointialueiden raivausten vaikutukset puustoon ja maaperään sekä hankeaikana että sen jälkeen. Muutoksia on arvioitava paikkatietopohjaisesti käytettävissä olevia maankäyttöluokkia ja metsävaratietoja hyödyntäen	Vaikutuksia on arvioitu SYKE:n ylläpitämän Hiilikartta-työkalun avulla, joka huomioi em. asiat. Tiedot on esitetty kohdassa 20.4.
Rakentamisvaihetta koskevan hiilitaseen ohella laskelmissa tulee arvioida myös hankkeen pitkäaikaisempia vaikutuksia alueen tulevaan hiilensidontapotentiaaliin.	Hankkeen elinkaaren vaikutuksia hiilensidontaan on arvioitu kohdassa 20.6.
Hankkeen elinkaaren aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä on tarpeen arvioida nykyistä tarkemmin kuten arviointiohjelmasta annetuissa mielipiteissäkin on nostettu esiin. Arvioinnissa on huomioitava kattavasti suunniteltujen voimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden valmistamisen ja kuljetuksen, kunnossapidon ja korjauksen sekä ko. rakenteiden purkamisen ja osien kierrätyksen aiheuttamat päästöt. Lisäksi arvioinnissa tulee tarpeen mukaan huomioida myös hankealueen teiden parantamiseen, uusien teiden rakentamiseen sekä työskentely- ja varastointialueiden rakentamiseen liittyvät ilmastovaikutukset.	Voimaloiden ja sähkönsiirron valmistamisen, kuljettamisen, kunnossapidon ja osien kierrätyksen vaikutuksia on arvioitu liitteenä 16 olevassa hankkeen elinkaariarvioinnissa (LCA). Ilmastovaikutusarvioinnissa kohdassa 20.6. on arvioitu myös teiden ja nostoalueiden ilmastovaikutukset.
Toiminnanaikaisten ilmastovaikutusten arvioinnissa tulee käyttää nykyisen sähköntuotannon päästökertoimen sijaan tuulivoimapuiston tuotannon ajankohdalle ennustettavaa päästökerrointia.	Arvioinnissa käytetään tuotannon ajankohdalle ennustettua päästökerrointia, tieto esitetty kohdassa 20.4.
Osana ilmastovaikutusten merkittävyyden arviointia on perusteltua verrata tuotettavaa uusiutuvaa energiaa tai säästettyä ilmapäästöjä myös kunnan ja maakunnan päästöjen nykytilaan ja tavoiteltuun kehitykseen.	Vertailu tehdään kunnan päästöihin kohdassa 20.6. Vaikutuksia kunnan ja maakunnan ilmasto-ohjelmiin ja -strategioihin on arvioitu kappaleessa 28.
Selostuksessa on tärkeää tunnistaa ilmastonmuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvia riskejä sekä tuoda esille keinoja niiden vähentämiseksi.	Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit on tunnistettu ja arvioitu kohdassa 27.7.
Meluvaikutukset	
Melumallinnukset ja niiden raportointi tulee lähtökohtaisesti toteuttaa ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti toteuttamisvaihtoehdossa esitetyllä maksimivoimalatyyppillä. Mikäli mallinnuksia ei voida laatia maksimivoimalatyyppillä, tulee mallinnoissa noudattaa varovaisuusperiaatetta. Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi mallinnoissa ja voimalatyyppissä olevat eroavuudet sekä arviot eroavuuksien vaikutuksista lähtömelutasoon ja melun leviämiseen.	Melumallinnus on toteutettu ohjeen mukaisesti maksimivoimalatyyppillä. Tulokset on esitetty liitteessä 17.

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset	Huomiointi YVA-selostuksessa
Selostuksessa tulee esittää melumallinnuksen matalataajuisen melun leviämistä koskevat epävarmuustekijät. Matalataajuisen melun laskennassa tulee tarkastella melutasoja vähintään useamman lähimpänä sijaitsevan rakennuksen osalta. Tarkastelussa tulee ottaa huomioon alueellisen terveydensuojeluviranomaisen ja Etelä-Suomen aluehallintoviranomaisen lausunnot loma-asuntojen ääneneristävyydestä ja sisämelun toimenpiderajojen täyttymisestä.	Matalataajuisista melua on tarkasteltu lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa, tulokset melumallinnusraportin (liite 17) liitteissä 3-6. Arvioinnissa on huomioitu ääneneristävyys ja sisämelun toimenpiderajojen täytyminen.
Sisätiloihin kantautuvan melun arvioinnissa tulee huomioida Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015).	STM:n asetus (545/2015) on huomioitu meluvaikutusarvioissa kohdassa 22.5.
Mikäli tehtyjen mallinnusten ja arviointien perusteella melun ohjearvot ylittyvät, selostuksessa tulee esittää melualueelle jäävien asuin- ja lomarakennusten sekä mahdollisten kaavoitettujen tonttien määrä sekä esitys siitä, miten voimaloiden sijoitusta tai määrää muutetaan haitan ehkäisemiseksi.	Melutason ohjearvot eivät mallinnuksen (liite 17) perusteella ylity.
Selostuksessa rakennus- ja toimintavaiheen melun laadun ja häiritsevyyden arvioinnissa tulee ottaa huomioon arviointiohjelmasta annetut mielipiteet sekä ympäröivän alueen hiljainen luonne ja käyttötarkoitus. Arvioinnissa tulee myös hyödyntää vastaavista, jo toteutuneista kohteista saatavaa tietoa.	Arvioinnissa on huomioitu annetut mielipiteet ja ympäröivän alueen hiljainen luonne ja käyttötarkoitus. Vaikutuskohteen herkkyys on näiden perusteella määritetty kohtalaiseksi meluvaikutusarvioinnissa (kohta 22.5). Arvioinnissa on hyödynnetty tutkimuksia toteutuneiden hankkeiden meluvaikutuksista.
Tuulivoimaloista syntyvän infraäänien vaikutuksia ihmisten terveyteen tulee tarkastella tehtyjen tutkimuksien perusteella	Infraäänien osalta on huomioitu tehdyn tutkimukset (kohta 22.5)
Välke- ja varjostusvaikutukset	
Varjostusmallinnukset tulee laatia maksimivaikutusperiaatteella, jossa voimalatyyppin lavan pituus ja kokonaiskorkeus vastaa tarkasteltavien toteutusvaihtoehdon enimmäismittoja. Suomessa ei ole määritetty ohjearvoja varjostuksen määrälle, joten vaikutusten arvioinnissa tulee käyttää apuna muiden maiden suosituksia ja raja-arvoja. Mallinnukset tulee toteuttaa menetelmällä, jossa ei huomioida puuston suojaavaa vaikutusta	Mallinnus on toteutettu voimaloiden enimmäismitoilla (300 m pyyhkäisykorkeus) ja mallinnustuloksia on verrattu muissa maissa käytössä oleviin suositusarvoihin. Puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu mallinnustuloksessa. Tulokset on esitetty liitteessä 11.
Varjostusvaikutusten ajoittumista ja kestoa tulee tarkastella tarkemmin hankkeen ympäristössä sijaitsevien lähimpien rakennusten kohdalla.	Mallinnuksessa (liite 11) on tehty kohdekohtainen tarkastelu, josta selviää aiheutuvan välkkeen määrä sekä ajan kohta kyseisille kohteille.
Vaikutukset väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin, viihtyvyyteen ja elinkeinoihin	
Sähkösiirtoreittien sähkö- ja magneettikenttien vaikutusta asutukseen tulee arvioida vertaamalla niiden voimakkuutta asetettuihin raja-arvoihin. Ilmakaapelin osalta tulee arvioida myös mahdolliset yhteisvaikutukset olemassa olevien voimajohtojen kanssa.	Sähkö- ja magneettikenttien vaikutusta on arvioitu kohdassa 13.6. Yhteisvaikutukset on huomioitu samassa kappaleessa.

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset	Huomiointi YVA-selostuksessa
Aineellista omaisuutta ei ole tunnistettu arviointiohjelmassa lainkaan. Yhteysviranomaisen katsoo, että hankkeen vaikutusten arvioinnissa tulee arvioida hankkeen vaikutusta kiinteän ja irtaimen omaisuuden käyttöön ja käytettävyyteen.	Vaikutukset aineelliseen omaisuuteen on arvioitu kappaleessa 13.6.
Ihmiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida asukaskyselyn tulosten lisäksi myös arviointiohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot sekä yleisötilaisuudessa käydyt keskustelut.	Arvioinnissa on huomioitu arviointiohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot, sekä yleisötilaisuuden keskustelut.
Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida tuulivoimaloiden näkyvyys, mahdolliset näkemäesteet sekä varjostusvaikutuksista muodostuva häiritsevyys.	Nämä ovat huomioitu kappaleessa 13.6.
Hankkeen vaikutuksia Hattulan kunnan elinvoimaisuuteen on myös syytä arvioida, kuten Hattulan kunnan elinvoimatoimiala on lausunnossaan edellyttänyt.	Vaikutuksia kunnan elinvoimaisuuteen on arvioitu kohdassa 24.6.
Vaikutukset virkistyskäyttöön	
Arviointiselostuksessa tulee selvittää, miten hankealueella ja lähivaikutusalueella tapahtuva virkistystoiminta on mahdollista jatkossa yhteensovittaa.	Vaikutusarvioinnissa (kappale 14.6) on tuotu esiin virkistyskäytön mahdollisuudet hankkeen toteutuessa.
Elinympäristön pirstoutumisen merkitys on tärkeää huomioida myös virkistyksen näkökulmasta. Vaikutusten arvioinnissa tulee näiltä osin käyttää aineistoa, jota sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tuotetaan.	Pirstaloituminen on otettu huomioon vaikutusarvioinneissa. Arvioinnissa on myös hyödynnetty asukaskyselyn tuloksia.
Vaikutukset liikenteeseen ja ilmailuturvallisuuteen	
Arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös mahdolliset hankealueen ulkopuolelle sijoittuvat rakenteet ja muutokset, kuten tieyhteyksien ja liittymien parantaminen alueelle, ja arvioida niistä muodostuvat suorat ja epäsuorat vaikutukset.	Erikoiskuljetusreitti ja sen edellyttämän muutokset tiestössä on arvioitu kohdassa 23.6.
Arviointiselostuksessa tulee esittää Uudenmaan ELY-keskuksen Liikenne -vastuualueen lausunnossa esitetyn mukaisesti, millaiset liikenteelliset vaikutukset hankkeella on lähialueiden tieverkkoon sekä asutusalueisiin. Arvioinnissa tulee huomioida erityisesti raskaan liikenteen määrien muutokset ja kuljetusreitit rakentamisen aikana sekä hankkeen vaikutukset alueen asukkaiden liikkumiseen ja kulkuyhteyksiin.	Vaikutuksia liikenneverkkoon ja asutukseen on arvioitu kappaleessa 23.6 ja 13.6. Muutokset raskaan liikenteen määrissä on esitetty kappaleen taulukoissa. Vaikutuksia liikkumiseen alueella on arvioitu kohdassa 14.6.
Selostuksessa tulee kuvata ne lieventämistoimet, joilla liikenteestä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia pyritään minimoimaan	Lieventämistoimet on esitetty kappaleessa 23.6.
Selostuksessa tulee selvittää ja huomioida erikoiskuljetusten reitit maantieverkolla. Käytettävien liittymien toimivuus tulee olla turvallinen myös raskaan liikenteen lisääntyessä. Lisäksi tulee arvioida, kuinka nykyisen tieverkon kunto, kantavuus ja kunnossapito vastaavat lisääntyvän raskaan liikenteen tarpeita	Erikoiskuljetusten suunniteltu reitti ja vaikutukset nykyiseen tieverkkoon on esitetty kappaleessa 23.6.
Arvioinnissa tulee ottaa huomioon, että tuulivoimaloiden rakennusaikaiset kuljetukset koettelevat sekä maanteiden että muun tieverkon rakenteiden kantavuutta. Tämä tulee ottaa huomioon kuljetusyhteyksiä suunniteltaessa.	Kuljetusyhteydet on suunniteltu niin, että tieverkon kantavuus on huomioitu.

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset		Huomiointi YVA-selostuksessa
Vaikutukset viestintäyhteyksiin		
Hankkeen suunnittelussa tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden vaikutus radiojärjestelmiin. On tärkeä varmistaa, että TV- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Siksi tuulivoimaloiden sijainti tulisi pyrkiä valitsemaan niin, ettei häiriöitä radiojärjestelmille aiheudu tai että ne ovat poistettavissa.		Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja jatkotoimenpiteet on esitetty kohdassa 25.1.
Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä		
Tuulivoimala-alueen toimintaan liittyvänä riskinä ympäristölle tulee tunnistaa myös vaarallisten kemikaalien vuodot ja tulipalojen sammuttamisessa syntyvät sammutusjätevedet.		Kemikaalien vuodot ja tulipalojen sammutusvedet tunnistettu riskinarvioissa kohdassa 27.
Tuulivoimaloiden aiheuttamaa jäävaaraa tulee selvittää ja arvioida erityisesti hankealueella tapahtuvan virkistys-, metsästyksen ja muiden alueella liikkuvien näkökulmasta.		Jäätämisen vaikutuksia on arvioitu kohdassa 27.4 sekä 13.6 ja 14.6.

5.5. Arviointiselostuksen laatijat

YVA-konsulttina toimii Ecobio Oy, joka laatii YVA-ohjelman ja -selostuksen, sekä vastaa pääosasta vaikutusarviointeja ja luontoselvityksistä. Lisäksi vaikutusarviointeihin ja selvityksiin osallistuvat A-Insinöörit Oy (maisema- ja kulttuuriympäristöt), Etha Oy (melu-, välke- ja näkyvyysanalyysit), Faunatica Oy (suurpetoselvitykset) ja Heilu Oy (arkeologinen inventointi). Arviointeihin osallistuvilla on riittävä koulutus ja pätevyys niiden tekemiseen (Taulukko 11).

Taulukko 11. Arviointiin ja selvityksiin osallistuneiden henkilöiden pätevyys.

Nimi	Vastuualue	Koulutus	Työkokemus
Ecobio			
Masi Maimi	Projektipäällikkö, sosiaalisten vaikutusten ja maankäyttövaikutusten laadunvarmistus, ympäristöriskit ja onnettomuustilanteet	FM (maantiede, sivuaineena luonnonsuojelutiede ja ympäristöbiologia)	11 v työkokemus YVA- ja lupamenettelyistä: projektipäällikkyyden ja sosiaalisten vaikutusten arviointi YVA-hankkeissa. Ympäristöriskien arviointi YVA-hankkeissa ja kymmenissä teollisissa hankkeissa.
Mea Kiuru	Projektikoordinaattori, vaikutukset liito-oraviin, viitasamakoihin ja ekologiin yhteyksiin, suojelualueiden laadunvarmistus	MSc (ekologia ja biodiversiteetti)	2 v työkokemus luontoselvityksistä (maastotyöt ja raportointi), YVA-hankkeista (vaikutusten arviointi, YVA-koordinaattori) sekä voimajohtojen ympäristöselvityksistä.
Lauri Perkiö	Hankealueen nykytilakuvauksen ja karttojen laadinta, vaikutukset metsästyksen	tekn.yo (maamittaustekniikka)	3 v työkokemus paikkatiedon käsittelystä. Kokemusta YVA-hankkeiden aluekuvauksien ja karttojen laadinnasta, sekä koordinaattorin roolista. Kokemusta useista voimajohtojen ympäristöselvityksistä. Metsästyskortti ja aktiivinen metsästyksen harrastaja.

Nimi	Vastuualue	Koulutus	Työkokemus
Marja Savolainen	Vesistövaikutukset (pintavedet)	DI (vesitalous, sivuaineena ympäristötekniikka)	20 v työkokemus vesilupa- ja YVA-menettelyistä projektipäällikkönä sekä vesistövaikutusten arvioinneissa.
Maija Björkengren	Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön, maa- ja kallioperään ja pohjavesiin	FM (ympäristögeologia)	17 v työkokemus projektipäällikkönä ja ympäristöasiantuntijana ympäristölupamenettelyissä: Maaperän- ja pohjaveden selvitykset lupaprosesseineen, riskinarviot sekä osallistuminen YVA-menettelyiden vaikutusarviointeihin. Vuoden viranomaistyö pilaantuneen maaperän lupatehtävissä.
Elina Strandman	Vaikutukset liikenteeseen, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	FM (maantiede, sivuaineena biologia)	9 v työkokemus YVA-osioiden asiantuntijatyöstä: Maaperän- sekä pinta- ja pohjaveden selvitykset lupaprosesseineen sekä maastotyöt, liikenne sekä paikkatieto.
Marianne Santala	Vaikutukset ilmanlaatuun, pienilmastoon, ilmastomuutokseen ja viestintäyhteyksiin ja tutkiin	FM (fysikaaliset tieteet, meteorologia)	4 v työkokemus YVA-menettelyiden vaikutusarvioista, ilmasto- ja säämalleista, sään ennustamisesta, ilmastoriskien hallinnasta, ilmanlaadun teollisista mittauksista, meteorologisista mittauksista, ilmastomuutoksen hillinnän ja sopeutumisen keinoista ja hiilijalanjäljen laskennoista teollisuudessa. Väitöskirjatutkija.
Roope Nykänen	Linnustovaikutukset	FM (biologia)	2 v kokemus maastotöistä, ekologiaan liittyvistä töistä ja lintuvaikutusten arvioinneista Helsingin yliopistolla tutkimusavustajana ja YVA-hankkeissa vaikutusten arviojana.
Jessica Leskinen	Vaikutukset suurpetoihin	FM (biologia)	2 v työkokemus eläinekologisista töistä ja YVA-hankkeista (maakotkatutkimus, luontoselvitykset, suurpetovaikutusten arviointi, vastuubiologi, hankekoordinaattori).
Miika Kotila	Vaikutukset lepakoihin	FM (biologia)	5 v kokemus ympäristöselvityksistä ja ekologisesta/eliömaantieteellisestä tutkimuksesta. Tästä neljä vuotta väitöskirjatutkijana yliopistossa ja konsulttina vuosi luontoselvityksien ja YVA:n parissa (linnut, lepakot, kasvillisuus). Väitöskirja ympäristötekijöiden vaikutuksista lepakoihin valmis 2025.
Victor Kupari	Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin	MMM (ympäristö- ja luonnonvaraekonomia, sivuaineena taloustiede)	2 v kokemus YVA-hankkeiden koordinoimisesta ja vaikutusarvioista sekä lainsäädäntöselvityksistä. Metsästyskortti.
Marianne Uusi-Illikainen	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin, saukoon ja kirjopapurikkoon.	FM (biologia)	3 v kokemus maastotöistä ja tutkimustyöstä (kasvillisuus) sekä 1v luontoselvityksistä (kasvillisuus, liito-oravat, viitasammakot, saukot, suurpedot) ja YVA-menettelyistä.

Nimi	Vastuualue	Koulutus	Työkokemus
Valtteri Lehto	Vaikutukset suojelualueisiin	FM (biologia)	1 v työkokemus YVA-menettelyistä ja linnustoselvityksistä.
Satu Grönlund	Sosiaaliset vaikutukset, vaikutukset asumiseen, virkistykseen	FM (aluetiede, sivuaineena sosiaalipsykologia)	4 v työkokemus projektikoordinoinnista ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnista.
Meri Suppala	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	FM (maantiede)	2 v työkokemus paikkatiedon käsittelystä. 1 v työkokemus maankäyttövaikutuksista ja kaavatarkasteluista.
A-Insinöörit Suunnittelu Oy			
Annina Vainio	Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen laadunvarmistus, vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Arkkitehti	13 v työkokemus kaavojen laatimisesta, kaavojen maisemavaikutusten arvioinnista, sekä kulttuuriympäristöselvityksistä ja rakennusinventoinneista
Seda Suman Buruk	Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen toteuttaminen, vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Kaupunkisuunnittelija (M.Sc.)	5 v työkokemus maankäytön suunnittelusta ja selvitysten laatimisesta
Jarno Kokkonen	Meluvaikutusten arviointi	DI (elektroniikka- ja mittaustekniikka, sivuaineena akustiikka)	15 v työkokemus akustiikkaan ja melun leviämiseen liittyvistä työtehtävistä.
Ethä Oy			
Ilmari Katajamäki	Melu- ja väikeselvitykset, näkyvyysalueanalyysit, kuvasovitteet	Insinööri (AMK) (energia- ja ympäristötekniologia)	3,5 vuoden työkokemus: konsultointi tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kehityksessä
Faunatica			
Juha Kinnunen	Suurpetoselvitykset hankealueella	FM (biologia)	yli 20 v työkokemus luontoselvityksistä
Heilu			
Kalle Luoto	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ja arkeologisen selvityksen toteuttaminen	FM (arkeologia)	17 v työkokemus arkeologiasta

6. Arvioinnissa käytetyt menetelmät ja merkittävyyden arviointi

6.1. Merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin tuulivoima-alueen ympäristövaikutukset YVA-lain ja YVA-asetuksen vaatimusten mukaisesti. Vaikutukset arvioitiin sekä tuulivoima-alueen hankealueen että sähkönsiirtoreittien osalta. YVA-menettelyssä arvioitiin sekä välittömät että välilliset vaikutukset. Välittömät vaikutukset syntyvät hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja muutoksen kohteen suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset taas ovat seurausta hankkeen välittömistä vaikutuksista.

Hankkeen tekniset yksityiskohdat ovat vielä tarkentumatta. Jotta vaikutuksia ei aliarvioida, arvioinnissa käytetään suurimpia mahdollisia tietoja. Esimerkiksi voimalakorkeutena on arvioinneissa huomioitu suurin suunniteltu kokonaiskorkeus 300 metriä, mutta voimalat voivat toteutua myös sitä pienempinä.

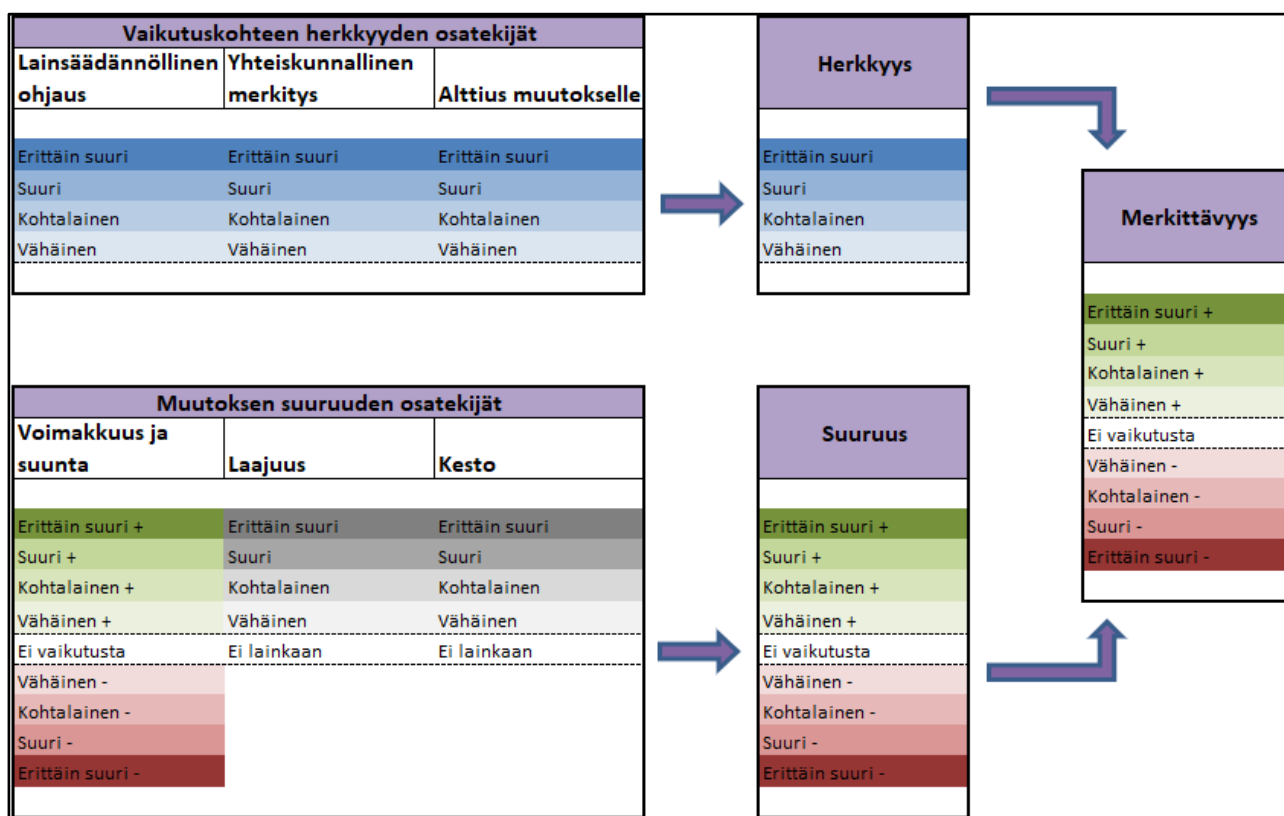
Elinkaaren ympäristövaikutukset

Arvioinnissa huomioitiin hankkeen rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston, eli koko elinkaaren aikaiset välittömät ja välilliset vaikutukset. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, voimaloiden ja voimajohtojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, alueiden käytön rajoittamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennelaatuvaikutuksista sekä rakentamisen äänistä. Voimaloiden käytön aikaiset vaikutukset liittyvät pääasiassa visuaaliseen maisemakuvan muutokseen sekä voimaloiden tuottamaan meluun ja välkkeeseen. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat hieman lievempinä verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Myös käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaatoiminnasta ja liikenteestä. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan suhteessa ympäristön nykytilaan, ei suhteessa toiminnan aikaiseen vaikutukseen.

Vaikutusten merkittävyyden tunnistaminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin ja arvioitiin suunnitellun toiminnan mahdollisia merkittäviä vaikutuksia alueen ympäristön ja herkkien kohteiden nykytilaan. YVA-menettelyssä arvioitiin vaikutuskohteen herkkyyys ja vaikutuksen suuruus, ja näiden perusteella määritettiin vaikutuksen merkittävyys. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin IMPERIA-hankkeessa (Jyväskylän yliopisto 2018) tunnistettuja menetelmiä ja kriteerejä.

Merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-työkalua, jonka perusteella vaikutukset voidaan luokitella merkittävyytensä perusteella yhdeksään luokkaan: erittäin suuri myönteinen, suuri myönteinen, kohtalainen myönteinen, vähäinen myönteinen, neutraali, vähäinen kielteinen, kohtalainen kielteinen, suuri kielteinen ja erittäin suuri kielteinen vaikutus (Kuva 20). Tässä hankkeessa vaikutus on **merkittävä**, mikäli se on arvioitu todennäköisesti suureksi tai erittäin suureksi (myönteinen tai kielteinen).



Kuva 20. ARVI-työkalun merkittävyyden arvioinnin kriteerit.

Vaikutuskohteen **herkkyttä** ja vaikutuksen **suuruutta** on tarkasteltu vaikutustyyppikohtaisten kriteerien avulla. Vaikutuskohteen herkkyyden osatekijät ovat lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja kohteen alttius muutokselle. Muutoksen suuruus kuvaa itse hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä ja suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta. Muutoksen voimakkuus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen fyysistä määrää ja suunta määrittää, onko vaikutus kielteinen vai myönteinen. Riippuen vaikutuksesta, voimakkuuden mittaamiseen voidaan käyttää usein erilaisia fyysisiä mittareita ja ohjearvoja, esimerkiksi melussa äänenpainetasoa (dB). Toisaalta on myös olemassa vaikutuksia, joille ei löydy luontaista mittaria (esimerkiksi maisema), jolloin muutoksen voimakkuutta voidaan arvioida asiantuntija-arviona suhteessa sen aiheuttamaan häiriöön tai hyötyyn.

Vaikutusten arvioinnin lähtötiedot ja rajaus

Ympäristövaikutusten arviointi tehdään pääasiassa asiantuntija-arviona käyttäen hyväksi jo tehtyjä tutkimuksia ja selvityksiä sekä tarvittavin osin uusia selvityksiä. Arviointiprosessin aikana kehitettiin myös toimenpiteitä, joilla voidaan ehkäistä ja vähentää hankkeen haitallisia ympäristövaikutuksia. Vaikutusarviointien tulokset on esitetty sekä mahdollisilla lieventämiskeinoilla, että ilman niitä. Lieventämiskeinojen mahdolliset hyödyt on avattu myös tekstissä.

Seuraavassa osiossa on esitetty vaikutusluokakohtaisesti arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja menetelmät, sekä vaikutuksien maantieteellinen vaikutusalue.

6.2. Tehdyt selvitykset

YVA-menettelyn sekä alueen yleiskaavoituksen tueksi on tehty useita selvityksiä (Taulukko 12). Selvitysten tuloksia on hyödynnetty tässä YVA-selostuksessa, ja ne on raportoitu erillisissä tiedostoissa, jotka ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä. Vain viranomaiskäyttöön tarkoitettuja selvityksiä ei esitetä julkisen version liitteenä, vaan ne toimitetaan ainoastaan viranomaisille.

Taulukko 12. YVA-menettelyn ja yleiskaavoituksen tueksi toteutetut selvitykset

Selvitys	Tekijä	Selvityksen toteutusvuosi	Tulokset esitetty
Linnustoselvitykset hankealueella (pesimälinnusto, pöllöt, metsäkanat, päiväpetolinnut, kevät- ja syysmuutonseuranta)	Ecobio	2023	Liite 3a. Luontoselvitysraportti (julkinen) Liite 3b. Luontoselvitysraportti (vain viranomaisille)
Pesimälinnustoselvitys sähkönsiirtoreiteillä	Ecobio	2024	Liite 3a. Luontoselvitysraportti (julkinen) Liite 3b. Luontoselvitysraportti (vain viranomaisille)
Kaakkuriseuranta	Ecobio	2024	Liite 3b. Luontoselvitysraportti (vain viranomaisille)
Sensitiivistä lajia koskeva seuranta	Ecobio	2023 ja 2024	Liite 3b. Luontoselvitysraportti (vain viranomaisille)
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys hankealueella	Ecobio	2023	Liite 3a. Luontoselvitysraportti (julkinen) Liite 3b. Luontoselvitysraportti (vain viranomaisille)
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys sähkönsiirtoreiteillä	Ecobio	2024	Liite 3a. Luontoselvitysraportti (julkinen) Liite 3b. Luontoselvitysraportti (vain viranomaisille)
Suurpetoselvitys hankealueella	Faunatica Oy	2023	Liite 4. Suurpetoselvityksen raportti
Eläinlajikohtaiset selvitykset hankealueella (liito-orava, viitasammakko, lepakot)	Ecobio	2023	Liite 3a. Luontoselvitysraportti (julkinen) Liite 3b. Luontoselvitysraportti (vain viranomaisille)
Eläinlajikohtaiset selvitykset sähkönsiirtoreiteillä (liito-orava, lepakot)	Ecobio	2024	Liite 3a. Luontoselvitysraportti (julkinen) Liite 3b. Luontoselvitysraportti (vain viranomaisille)
Saukkoselvitys hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä.	Ecobio	2024	Liite 3a. Luontoselvitysraportti (julkinen) Liite 3b. Luontoselvitysraportti (vain viranomaisille)
Kirjopapurikkoselvitys hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä	Ecobio	2024	Liite 3b. Luontoselvitysraportti (vain viranomaisille)
Asukaskysely	A-insinöörit Suunnittelu Oy	2024	Liite 12. Asukaskyselyn raportti
Meluselvitys	Etha Oy	2024	Liite 17. Melumallinnuksen raportti
Välkeselvitys	Etha Oy	2024	Liite 11. Välkemallinnuksen raportti
Maisema ja kulttuuriympäristöselvitys	A-insinöörit Suunnittelu Oy	2024	Liite 6. Hattulan Niinimäen maisemaselvitys
Arkeologinen inventointi hankealueella	Heilu Oy	2023	Liite 8. Arkeologinen inventointi
Arkeologinen inventointi sähkönsiirtoreiteillä	Heilu Oy	2024	Liite 9. Sähkönsiirron arkeologinen inventointi.
Elinkaariarvioinnin raportti (LCA-raportti)	Ecobio	2024	Liite 16. LCA-raportti

OSA III: HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

7. Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

7.1. Arvioinnin päätulokset

Liito-orava

VE1 ja VE2 Vaikutukset rakentamisen vaiheissa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan VE1:ssä **kohtalaisen kielteisiksi** hankealueen pohjoispuolella sijaitsevaan elinympäristöön kohdistuvien meluvaikutusten takia. VE2 vaikutukset normaalitoiminnassa arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Lähimpiin elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat lievempiä kuin VE1:ssä ja pirstova vaikutus ympäristöön on vähäisempi. Yhteisvaikutukset arvioidaan rakentamisen ja normaalitoiminnan osalta **vähäisen kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

SVE1 rakentamisen vaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi** sähkönsiirtoreitille sijoittuvan, liito-oravan aikaisemmin käytössä olleen ja yhä liito-oravalle soveltuvan elinympäristön ydinalueen vuoksi. Reitin rakentamiseksi tulee Hämeen ELY-keskuksen kanssa neuvotella luonnonsuojelulain 83 §:n mukaisesta poikkeusluvasta. Rakentaminen vaikuttaa myös liito-oravan kulkuyhteyksiin. Normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutukset sekä yhteisvaikutukset Ilosaaren tuulivoimahankkeen kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. SVE2 vaikutukset rakentamisen ja toiminnan lopettamisen osalta arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** liito-oravan kulkuyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten vuoksi. SVE2 Normaalitoiminnan **ei arvioida vaikuttavan** liito-oravaan. SVE3 vaikutukset kaikkien vaiheiden osalta arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** liito-oravan kulkuyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten vuoksi.

Saukko

Hankealueella sijaitsee yksi saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävä vesistö sekä yksi saukon kulkureittinä käyttämä vesistö. VE1 rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset saukoon arvioidaan lievennystoimet huomioiden korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. VE2 rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan lievennystoimet huomioiden **vähäisen kielteisiksi**.

SVE1 ja SVE2 alueella ei sijaitse saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältäviä vesistöjä. SVE1 ja SVE2 rakentamisesta, normaalitoiminnasta tai toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** saukolle. SVE3 alueella sijaitsee kaksi saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävää vesistöä. SVE3 rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutukset saukoon arvioidaan lievennystoimet huomioiden **vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida aiheutuvan**.

Lepakot

Hankealueen herkkyys lepakoiden osalta arvioidaan vähäiseksi. Lepakkoselvityksissä ei löydetty lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Hankealueella havaittiin selvityksissä pohjanlepakkoa,

siippalajia ja korvayökköä. Rakentamisella ja toiminnan lopettamisella **ei arvioitu olevan vaikutuksia** lepakoihin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Normaalitoiminnalla arvioitiin olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Sähkönsiirtoreittien SVE1, SVE2 ja SVE3 rakentamisella, normaalitoiminnalla tai toiminnan päättymisellä **ei arvioitu olevan vaikutuksia** lepakoihin. Yhteisvaikutuksilla muiden hankkeiden kanssa arvioitiin olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

Suurpedot

Suurpetoselvityksessä ei löydetty lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Kaikkia suurpetolajeja voidaan tavata selvitysalueella. Vähäisten havaintomäärien vuoksi ahmalle ja karhulle **ei arvioitu vaikutuksia** rakentamisen aikana tai normaalitoiminnassa, yhteisvaikutukset arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa **vähäisesti kielteisiksi**. Alueella runsaana esiintyvälle ilvekselle arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa **kohtalaisesti kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen aikana, **vähäisesti kielteisiä** vaikutuksia normaalitoiminnassa ja **kohtalaisesti kielteisiä** yhteisvaikutuksia.

Aluetta asuttaa Rengon susipari, joka voi pyrkiä lisääntymään ja vakiintumaan alueella. Rakentaminen voi häiritä Rengon reviirin ydinalueiden rauhallisuutta tai heikentää etenkin susien saalistusympäristöjä. Sudet saattavat palata saalistamaan hankealueelle ensimmäisten käyttöönottovuosien jälkeen. Hankealueesta luoteeseen sijaitsee myös pitkäaikaisempi Toijalan susireviiri. Susille arvioitiin rakentamisen aikana **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia VE1, VE2 ja SVE1 osalta, ja **vähäisesti kielteisiä** vaikutuksia SVE2 ja SVE3 osalta. Susille arvioitiin normaalitoiminnassa **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia VE1 ja VE2 osalta, **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia SVE1 osalta, ja **ei vaikutuksia** SVE2 ja SVE3 osalta. Yhteisvaikutukset arvioitiin epävarmuuksien vuoksi **suuresti kielteisiksi** vaihtoehdossa VE1 ja VE2, ja **vähäisesti kielteiseksi** vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3.

Vesieliöstö

Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä Heinisuonojaan. Takajärven kuormitus saattaa hetkellisesti kasvaa, mutta järven tilaluokituksen pysyessä ennallaan vesieliöstöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. Rakentaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia vuollejokisimpukkaan tai taimeneen. Normaalitoiminnan aikana tai yhteisvaikutuksena Isosaaren hankkeen kanssa ei synny pintavesivaikutuksia, jolloin vaikutuksia **ei muodostu**. VE2 aiheuttaa vähemmän vaikutuksia pintavesiin kuin VE1 (kappale 17.6.2). Siten vaikutukset myös vesieliöstöön ovat vähäisempiä kuin VE1.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta. Myös rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Maakaapelina rakennettava SVE2 vaikuttaa eniten vesieliöstöön: lyhytaikaista vesistökuormitusta kohdistuu Alajoelle, joka on taimenten lisääntymisaluetta. Muutoksen lyhytaikaisuuden vuoksi rakentamisen aikaisten vesieliöstöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä, mutta SVE2 on selvästi vesieliöstön kannalta huonoin sähkönsiirtovaihtoehto. Jos lieventämistimenpiteet, kuten kaapeleiden sijoittaminen olemassa oleviin siltarakenteisiin ja työkoneilla rantavyöhykkeillä liikkumisen välttäminen toteutuvat, vaikutukset vesieliöstöön jäävät pienemmiksi. Normaalitoiminnan tai toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia vesieliöstöön **ei arvioida koituvan** minkään sähkönsiirtoreittivaihtoehdon osalta.

Muut eläinlajit

Muiden eläinlajien vaikutusarvioinneissa on huomioitu esimerkiksi hirvi sekä muut kuin luontodirektiivin hyönteiset. Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen ja normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä vaikutuksia** muuhun eläimistöön mm. hirviin ja hyönteisiin kohdistuvien vaikutusten perusteella. Merkittäviin elinympäristöihin ei kohdistu muutoksia. Yhteisvaikutuksia Isosaaren hankkeen kanssa ei arvioida syntyvän.

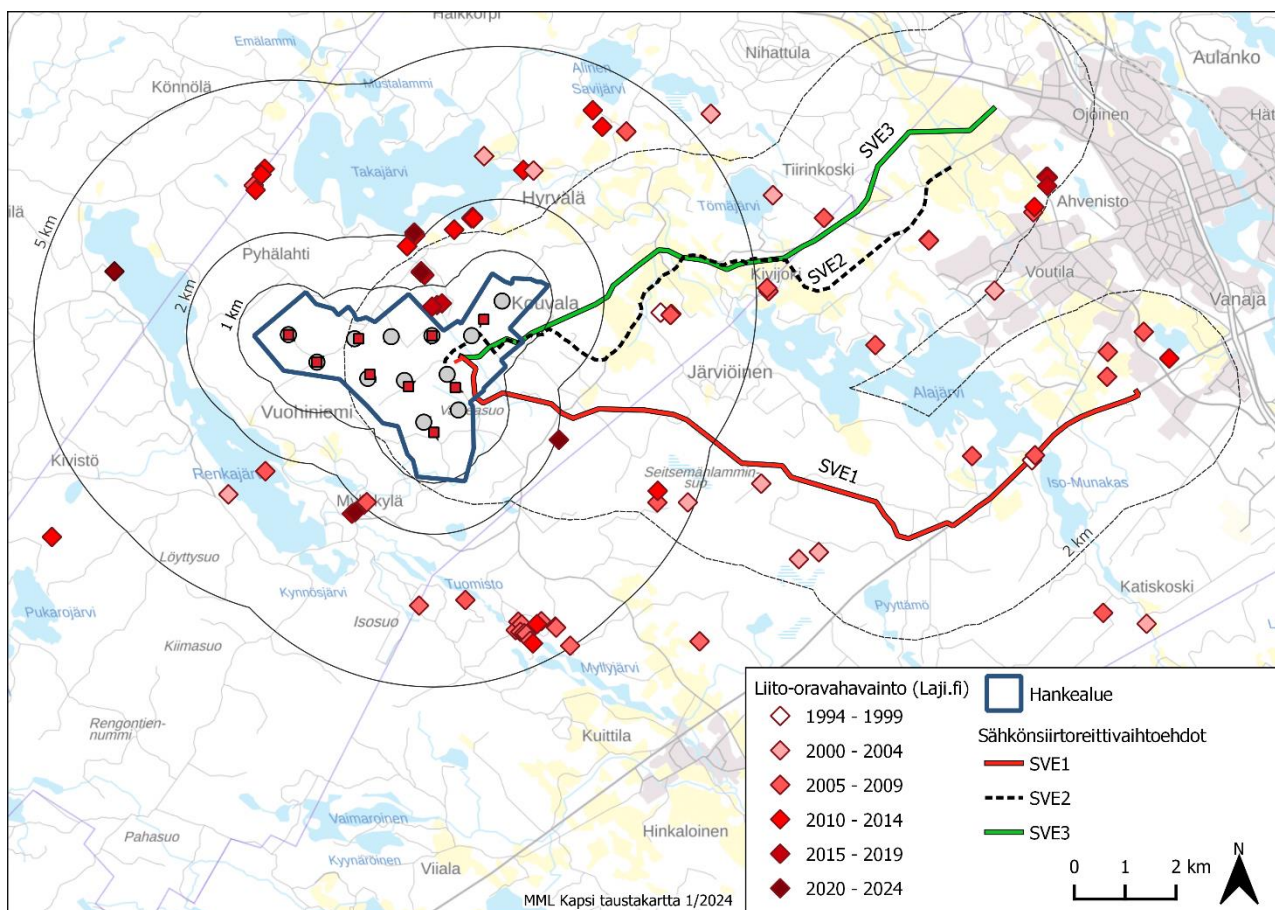
Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** häiriövaikutusten vuoksi. Normaalitoiminnan **ei arvioida** vaikuttavan muuhun eläimistöön. Yhteisvaikutuksia Isosaaren hankkeen kanssa ei arvioida syntyvän.

7.2. Nykytila

7.2.1. Liito-orava

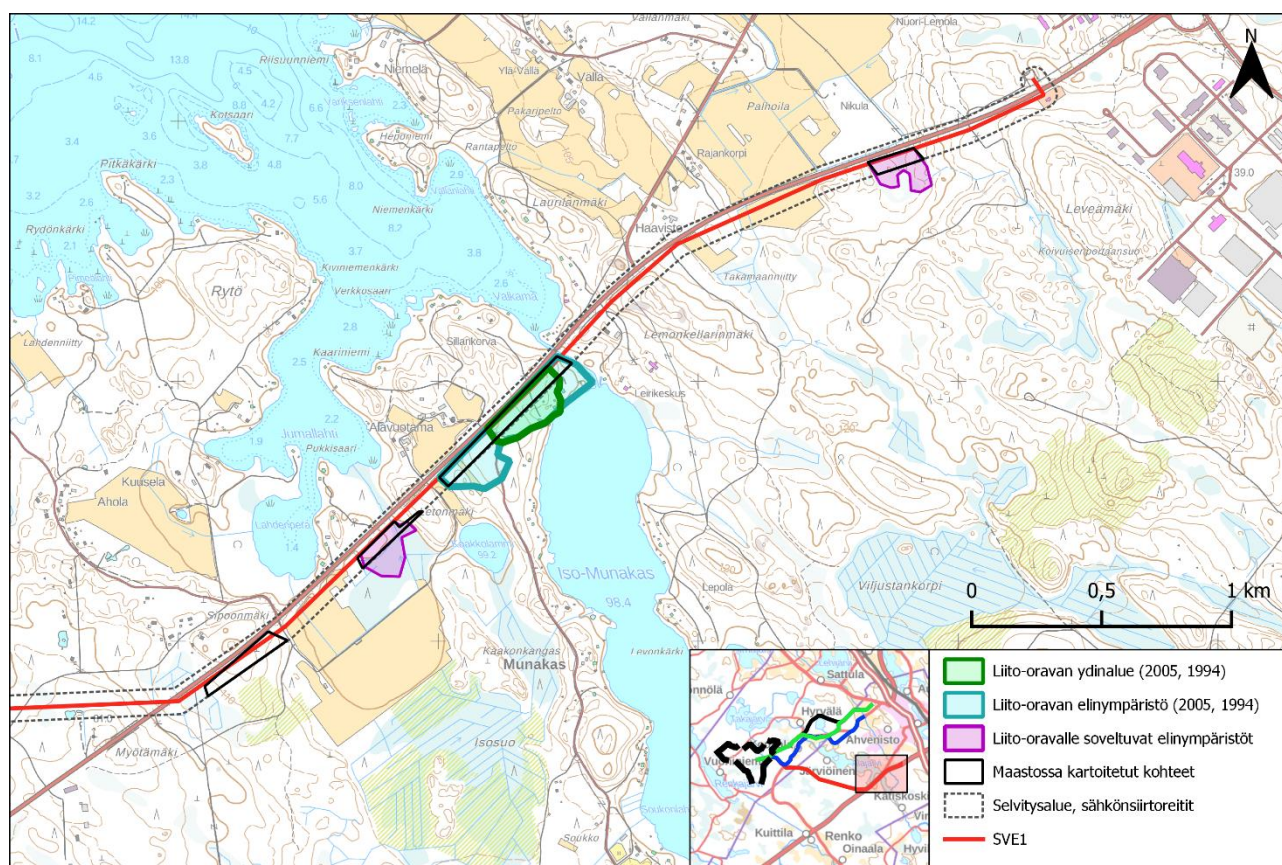
Vaarantuneeksi luokiteltu (VU) liito-orava (*Pteromys volans*) on luontodirektiivin (92/43/ETY, II-liite) mukainen ensisijaisesti suojeltava laji. Liito-orava lukeutuu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ovat pesintään, päivän viettoon, levähtämiseen, suojautumiseen tai ravinnon varastointiin käytettävät puut, pönttöt tai rakennusten osat. Lisääntymis- ja levähdyspaikkaan sisältyvät myös suojaa antavat puut ja ruokailupuut. Yksilöiden tulee pystyä liikkumaan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä mahdollisten erillisten ruokailualueiden välillä.

Lähin Lajitietokeskukselle ilmoitettu liito-oravahavainto sijaitsee n. 160 metriä hankealueesta pohjoiseen (Kuva 21). Liito-oravahavaintoja on tehty myös 0,5–2 kilometriä hankealueesta pohjoiseen sekä 1–2 kilometrin säteeltä hankealueen ympäristöstä SVE1 sijainnilta on tehty yksi liito-oravahavainto 2000-luvulla. Liito-oravahavaintoja on myös 300–600 metrin etäisyydeltä kaikkien sähkönsiirtoreittien varrelta. Lisäksi Hämeenlinnan kaupungin vuonna 2005 toteuttamassa liito-oravaselvityksessä on havaittu liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä Tiirinkoskelta n. 130 metriä SVE3:stä itään ja Rälssinkalliolta n. 165 metriä SVE3:stä luoteeseen (Metsänen 2005). Selvityksessä havaittiin asuttu liito-oravan reviiri Ratasniityssä n. 100 metriä SVE1:n päätepisteestä koilliseen, joka vuonna 2016 tehdyssä selvityksessä arvioitiin säilyneen osittain liito-oravalle soveltuvana ja ulottuvan lähimmillään 260 metriä SVE1:stä pohjoiseen (Ramboll, 2016a).



Kuva 21. Liito-oravahavaintojen sijoittuminen hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyyteen ja havaintojen ajan-kohta.

Liito-oravaselvitys toteutettiin osana YVA-menettelyä hankealueelle vuonna 2023 ja sähkönsiirtoreiteille vuonna 2024. Selvitysalueena olivat hankealue ja vähintään 50 m vyöhyke ilmajohtona toteutettavan voimajohdon keskilinjasta molempiin suuntiin ja vähintään 50 m vyöhyke maakaapelin keskilinjasta rakentamattomilla alueilla ja 25 m vyöhyke tiestön viereen sijoittuvilla maakaapeli-osuuksilla. Selvitysalueelta maastossa selvittäviksi kohteiksi valittiin liito-oravan aikaisemmin käytössä olleet elinympäristöt sekä liito-oravalle potentiaalisesti sopivat kuusisekametsät, lehtipuuvaltaiset alueet ja vanhat metsäalueet. Maastossa tarkastettaviksi kohteiksi valittiin metsäalueita, jotka olivat liito-oravan tavoitettavissa joko liitoetäisyydellä tai puustoisin kulkuyhteyksin. Toteutetuissa liito-oravaselvityksissä hankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä ei tehty havaintoja liito-oravasta tai liito-oravan parhaillaan käytössä olevista elinympäristöistä. SVE1 varrella Sillankorvan kaakkoispuolella on vuonna 1994 tehty havainto liito-oravasta ja vuonna 2005 tehty havainto liito-oravan jätöksistä (Suomen Lajitietokeskus 2024). Vuoden 2024 selvityksissä ei tehty havaintoja liito-oravasta mutta kohde on säilynyt liito-oravalle sopivana ja saavutettavana ja on täten edelleen luonnonsuojelulain nojalla suojeltava kohde (KHO 2451/2023) (Kuva 22).



Kuva 22. Eteläisimmälle sähkönsiirtoreitille sijoittuvat selvitetut maastokohteet, liito-oravalle soveltuviksi arvioidut elinympäristöt sekä aikaisemmin käytössä ollut liito-oravan elinpiiri. Käytössä olevia elinympäristöjä ei havaittu.

Maastokartoituksia ei ole toteutettu YVA-selostusvaiheessa päivitetuille SVE2 ja SVE3 hankealueen ja Vanhan Härkätien välisille osuuksille, SVE1 Pormestarinsuon ja Huhmariston ohittaville osuuksille tai SVE3 Tiirinkallion osuudelle. Osuuksilta ei ole ilmoitettu aikaisempia havaintoja liito-oravasta. Karttatarkastelun perusteella liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä sijaitsee näillä osuuksilla Vanhan Härkätien molemmilla puolilla ja Huhmariston eteläpuolella Turun Valtatien varrella reitillä SVE1, Vanhan Härkätien länsipuolella reitillä SVE2 ja Pitkänpellon luoteisreunoilla reitillä SVE3.

7.2.2. Viitasammakko

Elinvoimaiseksi (LC) luokiteltu viitasammakko (*Rana arvalis*) on luontodirektiivin (92/43/ETY, IV-liite) mukainen, tiukasti suojeltu laji. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Lisäksi laji on luonnonsuojeluasetuksen (1066/2023) liitteen II (a) ja II (b) mukainen koko maassa rauhoitettu eläinlaji. Lajin esiintymispaikoilla lisääntymispaikaksi voidaan tulkita ne vesialueen osat, joissa koiraila on lisääntymisreviirit, joissa pariutuminen ja kutu tapahtuvat ja joissa nuijapääät elävät. Soidintaminen riittää osoittamaan lisääntymispaikan olemassaolon. Levähdyspaikkaan kuuluvat päivälepopaikat esim. kasvillisuuden suojissa ja talvehtimispaikat sekä maa- että vesiympäristössä.

Suomen lajitietokeskukselle vuonna 2024 tehdyn aineistopyynnön perusteella hankealueelta tai sen lähiympäristöstä ei ole ilmoitettu havaintoja viitasammakosta. Lajitietokeskuksen hankealueelta lähimmät havainnot sijoittuvat 1,2 km hankealueesta lounaaseen Onkilammille ja sähkönsiirtoreittejä lähimmät havainnot sijoittuvat Hattelmalanjärvelle, n. 770 metriä SVE1:n päätepisteestä

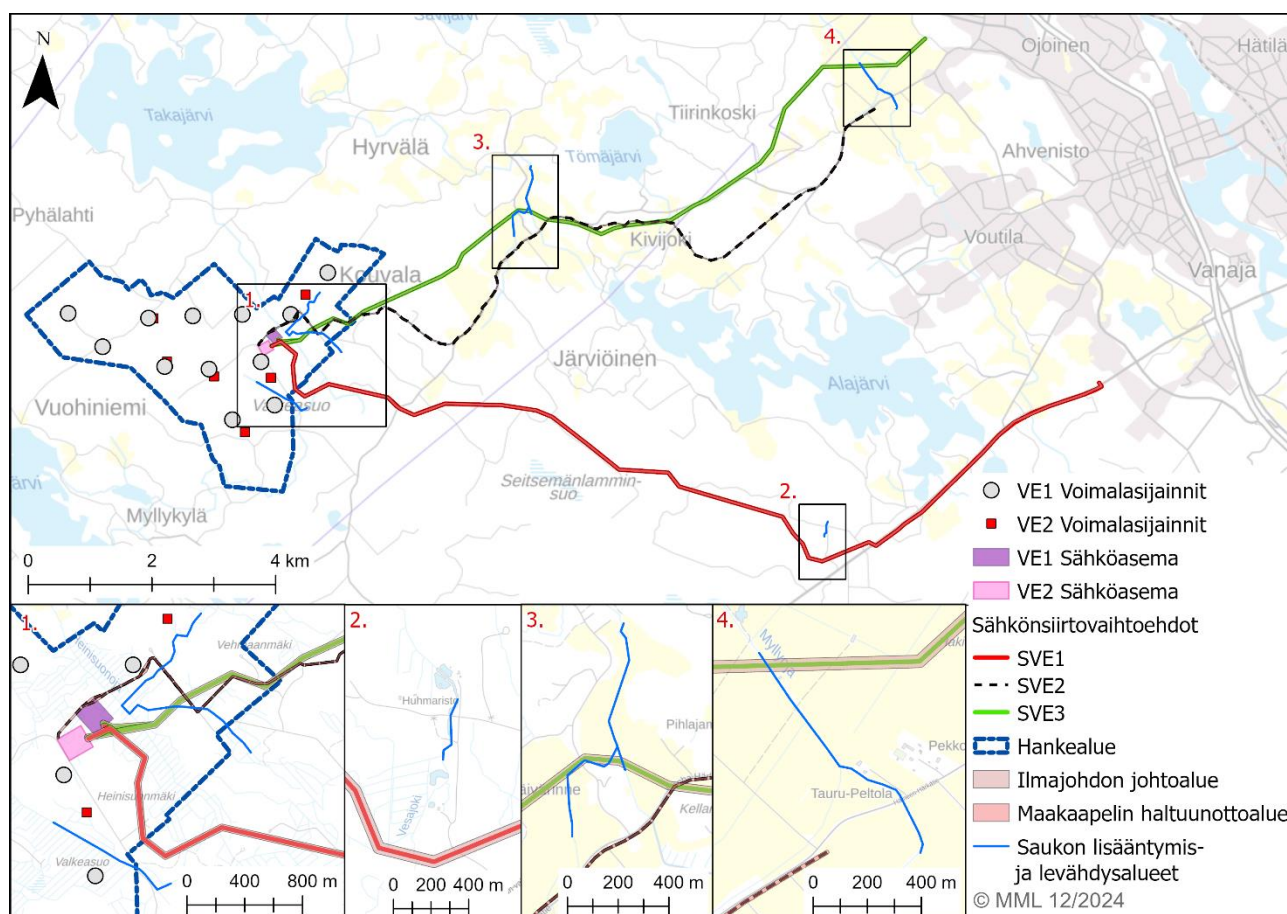
itäkoilliseen. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille toteutetussa viitasammakkoselvityksessä ei tehty havaintoja viitasammakoista (Liite 3a ja 3b).

7.2.3. Saukko

Elinvoimainen (LC) saukko (*Lutra lutra*) on luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen II mukainen ensisijaisesti suojeltava laji sekä liitteen IV(a) laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. Saukon suotuisat lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat usein jokialueilla, joiden rannoilla kasvaa puuvartisia kasveja. Saukon lisääntymispaikkaan luetaan synnytyspesä ja pienten poikasten siirtopesä sekä näiden lähistöllä sijaitsevat talvella sulana pysyvät vesistön osat, joilla poikue talvella saalistaa ja jotka saukkonaaras on syksyllä hajumerkinnyt poikuereviirinsä ydinalueeksi. Levähdyspaikkana saukko käyttää tyypillisesti jokirannassa kasvavan ja veden ylle ulottuvan kuusen alustaa, joka voi olla käytössä vuosikymmeniä.

Suomen lajitietokeskuksen mukaan hankealueelle ja suunnitelluille sähkönsiirron reittivaihtoehdoille ei sijoitu aikaisemmin tehtyjä saukkohavaintoja. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristöstä on kuitenkin tehty 14 sijainniltaan karkeistettua saukkohavaintoa vuosina 1973–2015. Sampo-Alajärven osayleiskaavaa varten toteutetussa saukkoselvityksessä (Virta 2014) pohjoisimpien sähkönsiirtoreittien päätepisteen alittava Myllyoja on tunnistettu saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävänä virtavetenä.

Saukkoselvityksessä tunnistettiin yksi saukon lisääntymis- tai levähdyspaikan sisältävää virtavesiosuus hankealueella ja kaksi SVE3:n varrella (Kuva 23). Hankealueella sijaitsevan lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävän virtaveden osalta pesän arvioidaan sijoittuvan hankealueen rajojen ulkopuolelle. Hankealueella ja SVE1 varrella havaittiin kummassakin yksi saukon kulkureittinä käyttämä vesistö. Kohteet eivät soveltuneen ympärivuotiseksi lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi sulavesipaikkojen puuttumisen vuoksi. Maastokartoituksissa ei havaittu merkkejä saukon poikueista.



Kuva 23. Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävät vesistöt.

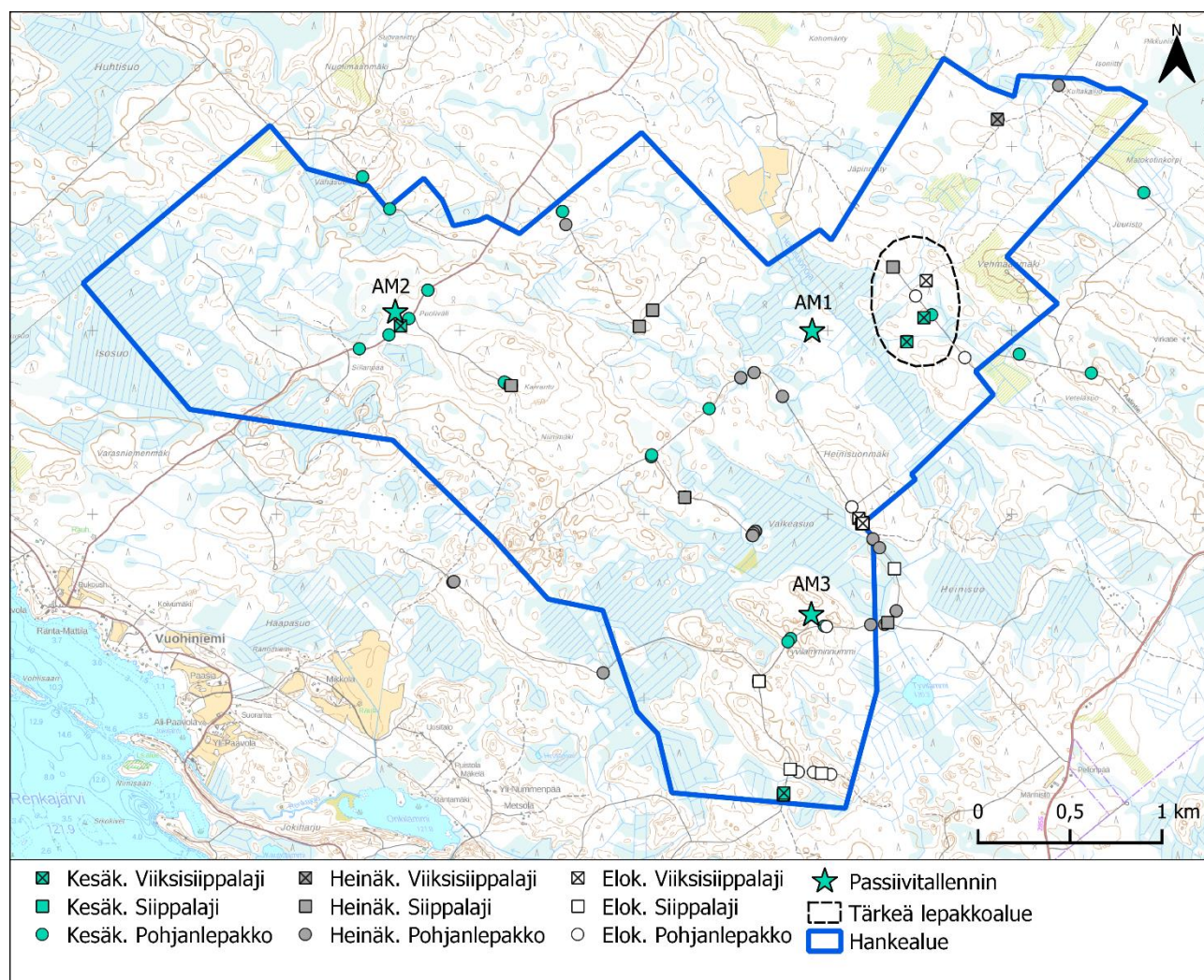
7.2.4. Lepakot

Suomessa vakituisesti esiintyviä lepakkolajeja on pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), vesisiippa (*Myotis daubentonii*), viiksisiippa (*M. mystacinus*), isoviiksisiippa (*M. brandtii*), ripsisiippa (*M. nattereri*), korvayökkö (*Plecotus auritus*) ja pikkulepakko (*Pipistrellus nathusii*). Muut tavatut lepakkolajit ovat todennäköisesti satunnaisharhailijoita. Hankealueen korkeudella esiintyvät oletettavasti ainakin pohjanlepakko, vesisiippa, molemmat viiksisiippalajit ja korvayökkö. Myös pikkulepakkoa (*Pipistrellus nathusii*) esiintyy hankealueen korkeudella, mutta harvakseltaan eikä lajin lisääntymisyhdyskuntia tai muita tärkeitä kohteita tunneta. Suurin osa yksittäisistä pikkulepakkohavainnoista ajoittuvat syysmuuton aikaan ja koskevat mitä ilmeisimmin harhailevia yksilöitä (Kotila ym. 2023). Ripsisiippaa (*Myotis nattereri*) ei ole havaittu näin pohjoisessa (Tidenberg ym. 2019).

Suomen vakituisista lajeista pikkulepakko on vaarantunut (VU), ripsisiippa uhanalainen (EN) ja muut elinvoimaisia (LC). Kaikki lepakkolajit on listattu EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteessä IV(a) lajeina, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Näihin luetaan lepakoiden elinkierron kannalta keskeiset kohteet, kuten lisääntymisyhdyskuntien kesällä käyttämät puut ja rakennukset sekä talvihorospaikat kuten kellarit, tunnelit, luolat, kivikot ja kallionhalkeamat. Lyhytaikaisesti tai satunnaisesti käytössä olevia päiväpiiloja ja oleskelupaikkoja ei lueta luonnonsuojelulain tarkoittamiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023). Edellä mainittujen ympäristöjen lisäksi Suomen allekirjoittama EUROBATS-sopimus edellyttää tärkeiden

saalistusalueiden, yhdyskuntien välittömässä läheisyydessä sijaitsevien elinympäristöjen sekä siirtymäreittien suojelua sekä huomiointia maankäytössä (Hutson ym. 2015).

Hankealueella ja sen lähiympäristössä tehtiin lepakkoselvitykset kesä-, heinä- ja elokuussa 2023 (Liite 3a ja 3b). Selvitystulosten perusteella hankealueelta Vehmaanmäen ja Heinisuonojan välistä tunnistettiin yksi lepakoiden monimuotoisuutta tukeva ja turvaava kohde (Kuva 24, katkoviivalla rajattu kohde). Kohteelta tehtiin havaintoja siippalajista (viiksi- tai muu siippalaji) jokaisella aktiiviselvityksen kierroksella ja pohjanlepakosta kesä- ja elokuussa. Passiivitallentimiin tallentui havaintoja pohjanlepakosta, siippalajista (tunnistettu viiksisiippalaji ja siippalaji) ja korvayököstä. Selvityksessä tehtyjen havaintojen perusteella lepakot käyttävät aluetta ruokailualueena, mutta erityisen tärkeitä saalistusalueita ei havaittu. Selvityksessä ei havaittu alueella lepakoiden lisääntymistä tai levähdyspaikkoja eikä kulkureittejä. Kokonaisuudessaan lepakkohavaintojen määrä alueella oli maantieteelliseen sijaintiin nähden melko vaatimaton.



Kuva 24. Aktiivikartoituksessa tehtyjen lepakkohavaintojen sijainti hankealueella, sekä selvityksen perusteella rajatut lepakoille tärkeät alueet.

Vuonna 2011 toteutetussa selvityksessä SVE2 varrelta Tiirinkoskelta on tunnistettu lepakoiden tärkeä kulkuyhteys (Erkinaro & Nieminen, 2011). Yhteys on merkitty Hämeenlinnan kantakaupungin yleiskaavaan viheryhteystarve-merkinnällä.

7.2.5. Suurpedot

Faunatica Oy on toteuttanut hankealueella suurpetoselvityksen vuonna 2023. Selvityksen lähtötiedot, menetelmät ja tulokset on esitetty kokonaisuudessaan luontoraportissa liitteessä 4. Selvitys toteutettiin hankerajauksen sisäpuolella; sen ulkopuolelta tai sähkönsiirtoreiteiltä suurpetojen esiintymistä tai soveltuvia pesimäympäristöjä ei ole selvitetty. Yhteysviranomaisen lausunnon mukaan hankealueella tai sen läheisyydessä on havaintoja kaikista neljästä suurpedosta sekä niiden saalislajeista (hirvi, valkohäntäpeura).

Ahma

Erittäin uhanalainen (EN) ahma (*Gulo gulo*) on luontodirektiivin (92/43/ETY, II-liite) mukainen ensisijaisesti suojeltava laji. Ahma kuuluu lajeihin, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita (Natura 2000 -alueverkosto). Ahma kaivaa talvipesäksi lumionkalon, jossa naaras synnyttävät vuorovuosin.

Selvityksissä ei tehty havaintoja ahmasta. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa hankealueen tai sähkönsiirtoreittien lähistöltä ei ole ahmahavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta tai ahmapentuehavaintoja viimeisen neljän kuukauden ajalta (Luke, katsottu 15.11.2024). Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (2017–2022) perusteella ahmoja on liikkunut hankealueen läheisyydessä hyvin harvoin: lähimpiä havaintoruutuja (10 x 10 km) tarkasteltaessa ahmahavaintoja on vuosien ajalta yksittäisiä tai niitä ei ole lainkaan. 50 kilometrin säteellä ei ole havaittavissa merkittäviä havaintokeskittymiä.

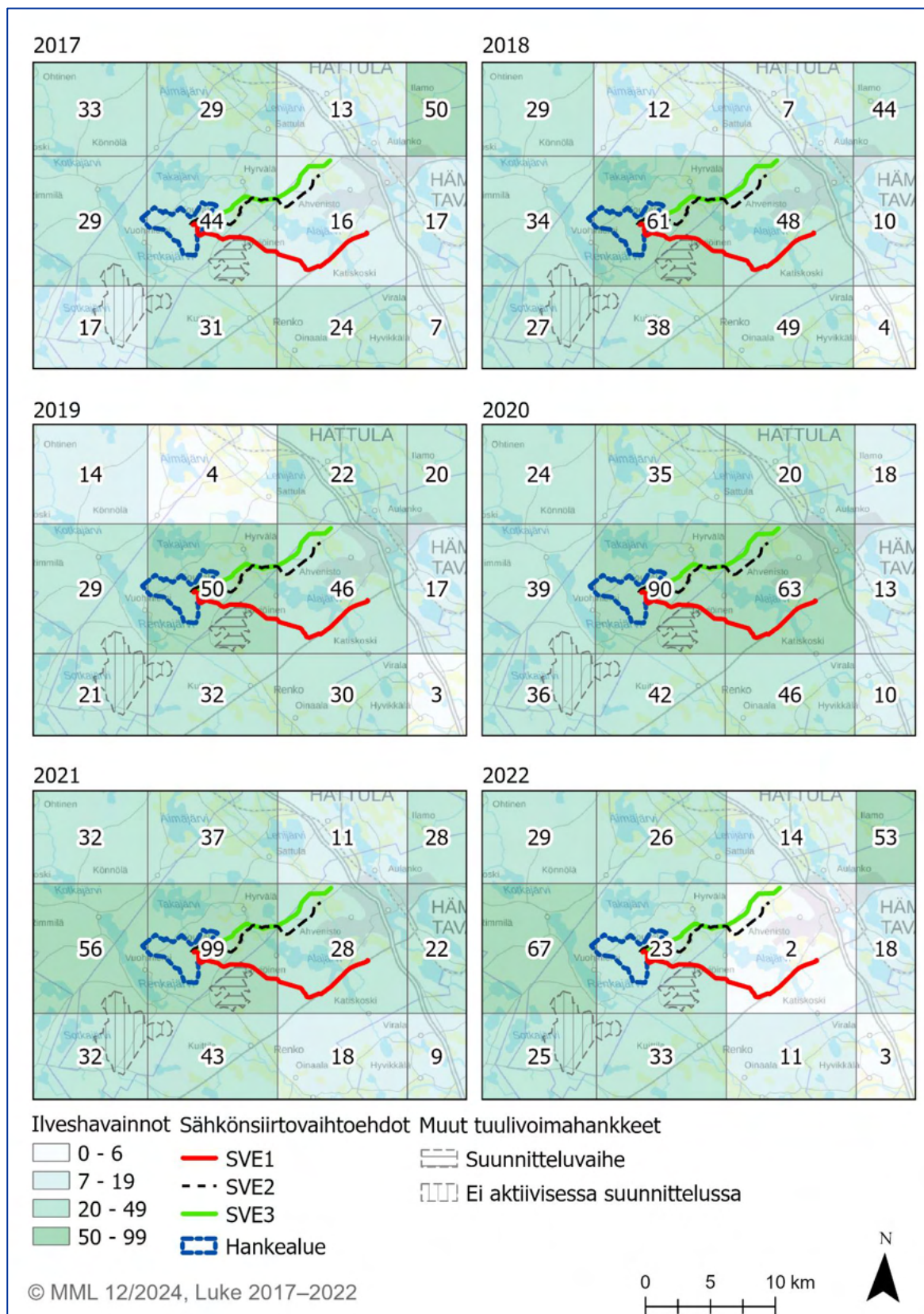
Ilves

Elinvoimainen (LC) ilves (*Lynx lynx*) on Suomessa luontodirektiivin (92/43/ETY, IV-liite) mukainen tiukasti suojeltu laji. Ilveksen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä.

Ilveksen lisääntymispaikka on pesä ja sen lähiympäristö, jossa on useita imetyspaikkoja. Pesäalue on yleensä vaikeakulkuista tai suojaisaa louhikko- tai mäkimaastoa, jossa pesä voi sijaita esimerkiksi kivilouhikon onkalossa, puunjuuriston tai -rungan suojaamassa maapohjaisessa kolossa tai vanhassa mäyrän pesäluolastossa. Vakituinen pesäalue poistuu käytöstä alkusyksyllä. Levähdyspaikka on myös pesäalue, jonka sijainti saattaa vaihtua pikkupentuaajan jälkeen. Potentiaalisen pesäpaikan aktiivisen käytön varmistamisessa voidaan hyödyntää havaintoja ilvespentueista tai paikallistietämystä perinteisistä ilveksen pesäpaikoista alueella.

Selvityksissä tehtiin kolme havaintoa ilveksestä (jäljet talvella, jätös kesällä). Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa hankealueen ja sähkönsiirtoreittien tuntumasta ilveshavaintoja on useita viimeisen kahden kuukauden ajalta (Luke, katsottu 15.11.2024). Myös pentuehavaintoja on useita viimeisen neljän kuukauden ajalta sähkönsiirtoreiteille, etenkin reitille SVE1 osuvilta ruuduilta (Luke, katsottu 14.11.2024). Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (2017–2022) perusteella ilveksiä on liikkunut hankealueen läheisyydessä hyvin usein ja säännöllisesti: hankkeelle lähimpiä havaintoruutuja (10 x 10 km) tarkasteltaessa ilveshavaintoja on vuosittain runsaasti, kenties keskimääräistä enemmän kuin ympäröivällä alueella (Kuva 25). 50 kilometrin säteellä selkeimmät havaintokeskittymät ovat painottuneet hankealueelta 10–30 km länsiluoteeseen Urjalan kunnan rajalle (merkittävä havaintokertymä koko Suomen mittakaavassa) ja yli 30 km lounaaseen Someron

suuntaan (Luke 2017–2022). Ilveshavaintoja on laajalti paljon sekä Kanta-Hämeessä että sitä ympäröivissä maakunnissa (Luke 2017–2022).



Kuva 25. Ilveshavaintojen määrä vuosien 2017–2022 ajalta 10 km x 10 km havaintoruudukolla esitettynä. On huomioitava, että aineistoja kerääntyy usein eniten sieltä, missä ilvekset ja ihmiset kohtaavat (Aineisto: Luke 2017–2022).

Karhu

Silmälläpidettävä (NT) karhu (*Ursus arctos*) on Suomessa luontodirektiivin (92/43/ETY, IV-liite) mukainen tiukasti suojeltu laji. Karhun lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä.

Karhun lisääntymispaikka on talvipesä, joka vaihtuu yleensä vuosittain. Karhu voi kaivaa pesänsä muurahaispesään, hiekkaiseen rinteeseen, puunjuurakon alle tai kallio-onkaloon. Kesäaikaiset levähdyspaikat ovat vaihtuvia päivälepopaikkoja, eikä niitä siksi määritellä.

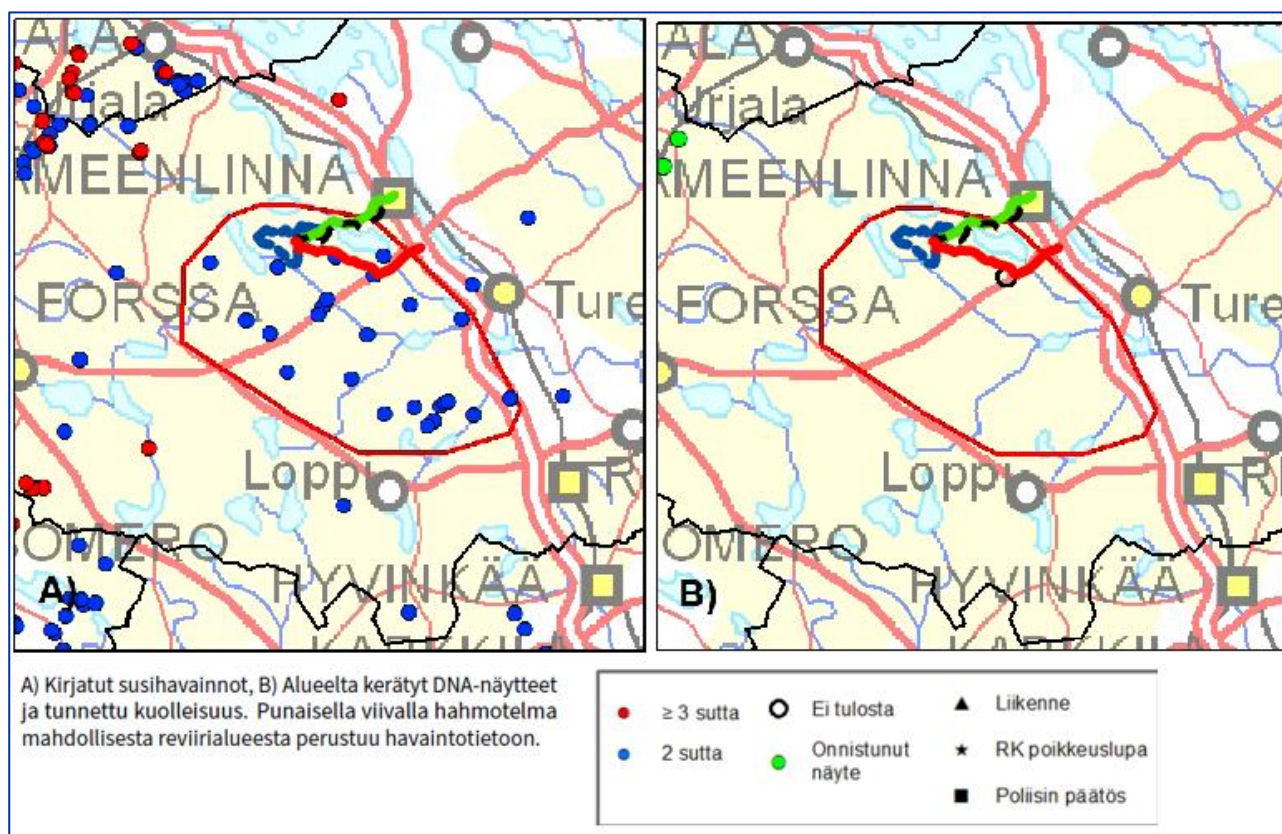
Selvityksissä ei tehty havaintoja karhusta. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa hankealueen tai sähkönsiirtoreittien lähistöltä ei ole karhuhavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta tai karhupentuehavaintoja viimeisen neljän kuukauden ajalta (Luke, katsottu 15.11.2024). Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (2017–2022) perusteella karhuja on liikkunut hankealueen läheisyydessä hyvin harvoin: lähimpiä havaintoruutuja (10 x 10 km) tarkasteltaessa karhuhavaintoja on vuosien ajalta yksittäisiä tai niitä ei ole lainkaan. 50 kilometrin säteellä ei ole havaittavissa merkittäviä havaintokeskittymiä (Luke 2017–2022).

Susi

Erittäin uhanalainen (EN) susi (*Canis lupus*) on Suomessa poronhoitoalueen ulkopuolella luontodirektiivin (92/43/ETY, IV-liite) mukainen tiukasti suojeltu laji. Suden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä.

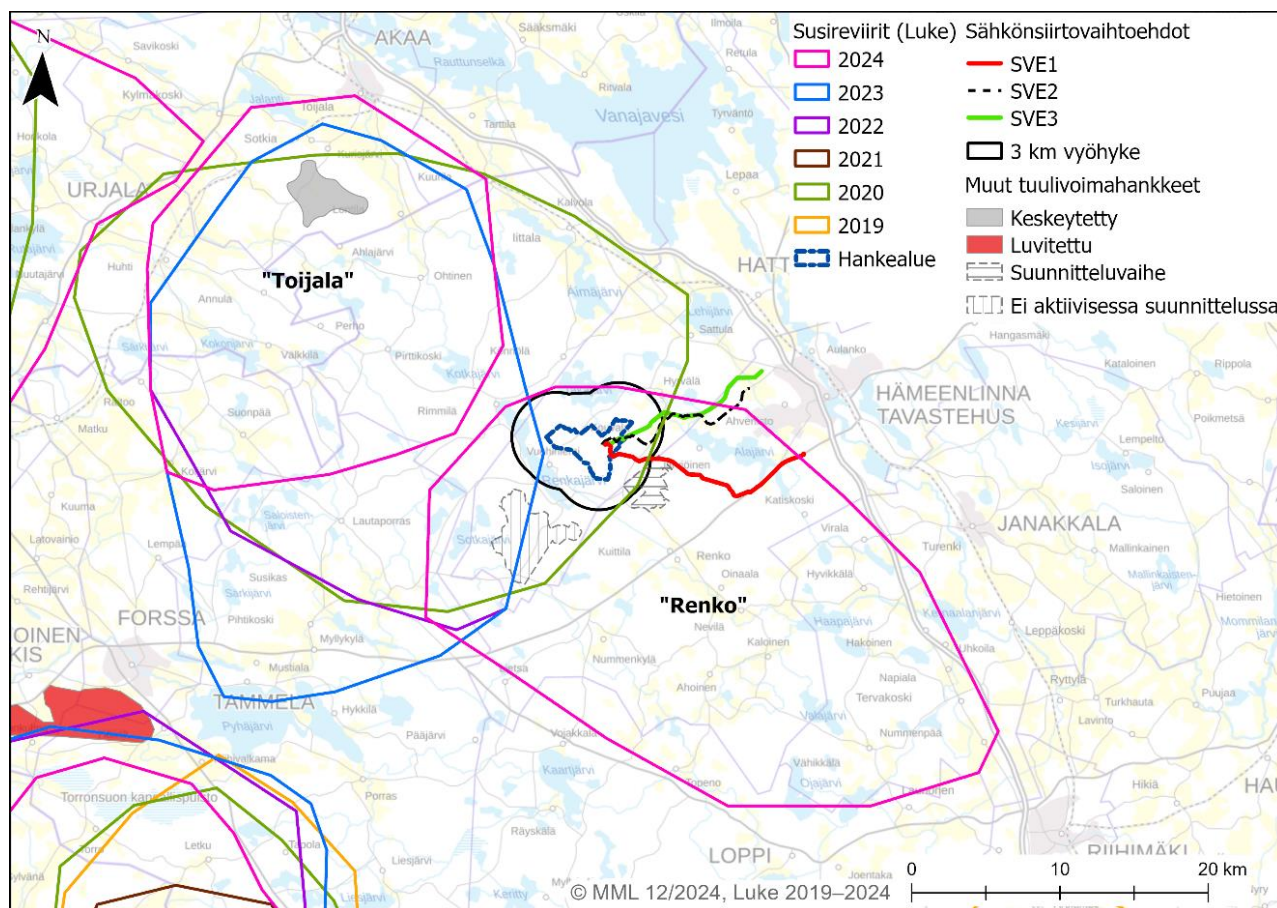
Suden lisääntymispaikka on pesä, joka vaihtuu vuosittain lähes aina. Myös levähdyspaikka on pesä, sillä muut levähdyspaikat ovat vaihtuvuutensa vuoksi vaikeasti löydettävissä. Pesäluolasto on yleensä suojaisessa hiekkatörmässä tai juurakoiden tai siirtolohkareiden alapuolisissa onkaloissa. Pesää vaihdetaan muutaman viikon välein pentujen ollessa pieniä. Loppukesällä pesäpaikat vaihtuvat päivälepopaikoiksi, joiden sijaintiin vaikuttaa mm. vuodenajan lämpötila. Suden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja voidaan paikantaa lähettimillä varustettujen susien paikannusten perusteella tai mahdollisesti maastossa jälkien ja jätösten avulla.

Selvityksissä (vuonna 2023) ei tehty havaintoja sudesta. Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (2017–2022) perusteella susia liikkui hankealueella usein vuosina 2017 ja 2018, mutta sen jälkeen harvemmin. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa on muutamia susihavaintoja hankealueen ja reitin SVE1 tuntumasta viimeisen kahden kuukauden ajalta (Luke, katsottu 14.11.2024). Susinäyhteitä ei ole alueelta kerätty vuoden 2020 jälkeen (Luke, katsottu 14.11.2024). Tilanne voi muuttua tulevaisuudessa, sillä vuonna 2024 alueelle on syntynyt Rengon reviiri (pari 60 % todennäköisyydellä) (Kuva 26). Hankealueen länsipuolella on vuosina 2020 ja 2022–2024 sijainnut Toijalan reviiri, jonka status on vaihdellut seuraavasti: vuonna 2020 pari 55 % TN, 2021 ”Toijalan havaintoalue”, 2022 lauma 63 % TN, 2023 pari 48 % TN ja 2024 perhelauma 97 % TN (Heikkinen ym. 2020, 2021, 2022 ja 2023, Valtonen ym. 2024) (Kuva 27). Selvitysraportin mukaan Toijalan reviirin sudet tapasivat liikkua hankealueella, mutta sittemmin, Rengon reviirin syntymisen jälkeen, Toijalan reviirin rajat ovat siirtyneet kauemmas hankealueesta.



Kuva 26. Viimeisin tieto lähimmästä susireviiristä: Rengon parireviirin (60 % TN) susihavainnot talvikaudelta 2023–2024 (Valtonen ym. 2024). Kuviin on lisätty hankkeen sijainti (hankerajaus sinisellä, SVE1 punaisella, SVE2 mustalla ja SVE3 vihreällä).

50 kilometrin säteellä merkittävimmät susihavaintokeskittymät ovat painottuneet kauemmas hankealueesta: kaakkoon Hyvinkäälle, lounaaseen Someroon sekä länsiluoteeseen Humpppilaan ja Urjalaan (Luke 2017–2022). Laajemman karttatarkastelun perusteella tihein reviiri-/populaatiokeskittymä on jäänyt 50 kilometrin säteen ulkopuolelle länsilounaaseen, mutta reviirien määrä on viime vuosina lisääntynyt, ja karkeasti arvioiden niiden painopiste on alkanut siirtymään laajemmalle alueelle, myös hankealueen suuntaan (Luke 2019–2024).



Kuva 27. Hankealueen ympäristöön sijoittuneet susireviirit. Hankealueelle lähimmät reviirit ovat Toijalan reviiri (2020, 2022–2024) ja Renkon reviiri (2024). (Aineisto: Luke 2019–2024)

7.2.6. Kirjopapurikko

Kirjopapurikko (*Lopinga achine*) on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji. Kanta-Hämeen ELY-keskukselle toimitetun ilmoituksen mukaan hankkeen ympäristöstä on tehty havaintoja kirjopapurikosta. Kirjopapurikko on Lajitietokeskuksen sensitiiviseksi luokittelema laji, jonka sijaintitieto tulee karkeistaa. Sensitiivisyyden vuoksi kirjopapurikkoa koskeva nykytilan kuvaus sekä vaikutusten arviointi on esitetty viranomaiselle osoitetussa liitteessä (Liite 5).

7.2.7. Vesieliöstö

Vaarantuneeksi luokiteltu vuollejokisimpukka (*Unio crassus*, Hyvärinen ym. 2019) kuuluu luontodirektiivin liitteen II ja IV lajeihin (92/43/ETY). Luontodirektiivin liitteen IV lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. Liitteen II lajien suojelemiseksi on osoitettava suojelualueita (Natura 2000). FCG:n (2020) Alajärvellä tekemän selvityksen mukaan vuollejokisimpukkaa ei esiinny Alajärven vaikutusalueella. Lähin Suomen Lajitietokeskukselle ilmoitettu havainto vuollejokisimpukasta on tehty Kaartjoelta yli 20 km päässä hankealueesta.

Taimen (*Salmo trutta*) luokitellaan leveyspiirin 67° eteläpuolella erittäin uhanalaiseksi. Pohjois-Savon ELY-keskuksen mukaan taimen lisääntyy Renkajoessa ja Alajoessa. Molempia jokia on kunnostettu mm. valtion varoin. Suomen lajitietokeskukselle tehdyn tietopyynnön ja FCG:n selvityksen (2020) mukaan taimenta on havaittu myös Jokilanjoessa.

Suomen Lajitietokeskukselle vuonna 2024 tehdyn tietopyynnön mukaan hankealueen lähivesistöissä on tavattu myös elinvoimaista kivisimppua (*Cottus gobio sensu lato*, Renkajärvi, Alajoki, Jokilanjoki), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Lähivesistöissä on myös silmälläpidettäviksi luokiteltua madetta (*Lota lota*, Takajärvi, Renkajärvi, Renkajoki, Jokilanjoki) ja siikaa (*Coregonus lavaretus*, Renkajärvi). Siika on luontodirektiivin liitteen V laji. Luontodirektiivin liitteen V lajien hyödyntäminen voi vaatia sääntelyä.

Alajärvelle vuonna 2020 tehdyn luontovaikutusten arvioinnin (FCG 2020) mukaan Alajärvessä esiintyy myös elinvoimaisiksi luokitelluista lajeista mm. kuoretta (*Osmerus eperlanus*), muikkua (*Coregonus albula*, luontodirektiivin liitteen V laji), ahventa (*Perca fluviatilis*), kuhaa (*Sander lucioperca*), salakkaa (*Alburnus alburnus*), särkeä (*Rutilus rutilus*) ja kiiskeä (*Gymnocephalus cernua*). Alajärveen on istutettu kuoretta, planktonsiikaa (*Coregonus l. pallasii*), kirjolohta (*Oncorhynchus mykiss*) sekä harjusta (*Thymallus thymallus*). Harjus on sisävesissä leveyspiirin 65° eteläpuolella luokiteltu vaarantuneeksi ja se on luontodirektiivin liitteen V laji. Ennen 2000-lukua Alajärveen on istutettu myös täplärapua (*Pacifastacus leniusculus*). Täplärapu luokitellaan nykyisellään haitalliseksi vieraslajiksi. Täplärapua on esiintynyt ainakin vuonna 2020 Katiskakosken alapuolisilla virtavesialueilla Jokilanjoessa. Jokilanjoessa on tavattu ennen erittäin uhanalaista jokirapua, joka on luontodirektiivin liitteen V laji (*Astacus astacus*). Jokirapua on kuitenkin saatu Jokilanjoen koekalastuksissa viimeksi vuonna 2000, joten lajin nykyisestä esiintyvyydestä alueella ei ole tietoa.

7.2.8. Muut eläinlajit

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä mahdollisesti havaittavista EU:n luontodirektiivin liitteen IV mukaisesti suojelluista lajeista on toteutettu erillisselvitykset. Muuta kuin uhanalaisuuden tai lajistuksen vuoksi suojeltua lajistoa ei ole selvitetty erillisselvityksin, sillä niitä voidaan yleisyytensä vuoksi todeta esiintyvän hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä.

Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratieto-karttapalvelun mukaan vuonna 2023 hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ja niiden lähiympäristön hirvien kantatiheys on ollut keskimäärin 3,13 kpl / 10 000 ha ja valkohäntäpeuran n. 26 kpl / 10 000 ha. Hankealueella esiintyy myös metsäkaurista. Hirvieläinten ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kappaleessa 9, ekologiset yhteydet. Metsästyksen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 14, virkistyskäyttö ja metsästyks.

Lajitietokeskukselle on ilmoitettu havaintoja kansallisesti silmälläpidettävästä ja alueellisesti uhanalaisesta täpläpapurikosta (*Pararge aegeria*) hankealueelta Kaivannon metsäautotien kääntöpaikan pohjoispuolelta, ja siitä kaakkoon metsäautotien eteläpuolella sekä hankealueen luoteiskulmasta n. 360 metriä etelään.

7.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeista voi aiheutua välittömiä ja välillisiä vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeille. Välittömiä vaikutuksia ovat esimerkiksi tuulivoimaloiden aiheuttama kohonnut törmäysriski lepakoille ja rakentamisen suorat vaikutukset lajien elinympäristöihin. Tuulivoimaloiden, hankealueen tiestön ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen voi pirstoa lajien elinympäristöjä tai heikentää niiden sopivuutta lajeille sekä heikentää eläinten kulkuyhteyksiä. Välillisiä vaikutuksia voi aiheutua, jos esimerkiksi rakenteita sijoitetaan vesistöjen ympäristöön siten, että rakentaminen muuttaa lajien ruokailu-, levähdys tai lisääntymispaikkana käyttämien vesistöjen laatua, kiintoainekuormaa tai virtausta ja heikentää elinympäristön sopivuutta direktiivilajille tai sen tärkeille

saaliseläimille. Välillisiä vaikutuksia voidaan lieventää tai kokonaan välttää noudattamalla hyvää rakennustapaa ja huomioimalla luontokohteet rakennustöiden suunnittelussa ja ajoituksessa. Laji- ja lajiryhmäkohtaiset ehdotukset lieventämistoimista on esitetty vaikutusarviointien yhteydessä.

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa aiheuttama melu ja välke aiheuttavat pysyvän muutoksen lajien elinympäristöihin. Rakentamisen aikainen melu ja liikkuminen voivat aiheuttaa hetkellistä häiriötä alueen eläimistölle.

Rakentaminen luo myös uutta reunavaikutteista aluetta rakennettavia alueita reunustavien luonnonympäristöjen rajavyöhykkeille, mikä vaikuttaa lajeihin, niiden ympäristöihin ja lajiyhteisöihin. Reunavaikutteisen alueen valonsaanti kasvaa, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin ja täten muuttaa paikallista lajikoostumusta ja -runsautta. Reunavaikutuksen voimakkuus riippuu ympäristöstä, ja sen vaikutukset ovat voimakkaampia tiheäpuustoilla alueilla ja avoimilla alueilla vähäisemmät. Reunavaikutus ylittää noin 2–3 puun eli noin 50 metrin verran puustoiseen ympäristöön.

7.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) eläimistöön arvioitiin asiantuntija-arvioin perustuen viiranomaislähteistä pyydettyihin aineistoihin (mm. Suomen Lajitietokeskus/FinBIF, 2023a-2024c & 2024), avoimiin tietoaineistoihin, kirjallisuuslähteisiin sekä YVA-menettelyä varten toteutetuista erillisselvityksistä saatuun tietoon. Erillisselvitykset toteutettiin kaikista lajeista, joiden voidaan levinneisyytensä tai saatavilla olevien lähtötietojen perusteella odottaa esiintyvän alueella. Luontoselvitykset toteutettiin maastotyönä hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella tunnistetuilla lajeille soveltuvilla elinympäristöillä. Linnusto-, liito-orava-, saukko-, viitasammakko- ja lepakkoselvitykset on toteuttanut Ecobio Oy. Selvitysten menetelmäkuvaukset ja tulokset on esitetty luontoselvitysraportissa (liite 3a ja 3b). Suurpetoselvityksen hankealueella on toteuttanut Faunatica Oy, ja niiden tarkat menetelmäkuvaukset ja tulokset on esitetty luontoselvitysraportissa (liite 4).

Liito-oravainventointi toteutettiin hankealueella 3.5.2023 noin 12 maastotyötuntina ja sähkönsiirtoreiteillä 15.-17.4.2024 yhteensä noin 16 maastotyötuntina. Maastossa selvitettiin karttatarkastelun perusteella valitut kuusivaltaiset metsäalueet, joilla puuston ikä oli vähintään 60 vuotta, sekä runsaasti lehtipuuta sisältävät metsät. Maastokohteilla liito-oravan esiintymistä selvitettiin tarkastamalla jyrkävien haapojen, kuusien sekä lehtipuiden ja puuryhmien aluset liito-oravan jätösten löytämiseksi. Maastossa tarkastettiin ensisijaisesti rinnankorkeushalkaisijaltaan vähintään 20 cm paksut haavat ja vähintään 30 cm paksut kuuset, sekä muut lehtipuut ja puuryhmät. Kohteilla tarkasteltiin elinympäristön soveltuvuutta liito-oravalle: ruokailuun soveltuvia lehtipuita, tarjolla olevia pesäpuiksi sopivia koloja ja risupesä, kulkuyhteyksiä muihin soveltuviin elinympäristöihin ja kookkaita suoja tarjoavia kuusia sekä niiden sijoittumista suhteessa ruokailupuihin. Liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt rajattiin kartalle. Selvitysten arvioidaan antavan hyvä kuva hankealueen ja selvitettyjen sähkönsiirtoreittien nykytilasta.

Viitasammakoita kuunneltiin potentiaalisilla kutualueilla hankealueella 8.-9.5.2023 yhteensä noin 9 maastotyötuntina ja sähkönsiirtoreiteillä 14.-16.5.2024 yhteensä noin 16 maastotyötuntina. Maastossa viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueet tunnistettiin soidintavien viitasammakoiden perusteella. Maastossa kartoitetut viitasammakon lisääntymiselle soveltuvat alueet valittiin karttatarkastelun perusteella. Alueelta etsittiin ensisijaisesti seisovavetisiä tai tarpeeksi hitaasti

virtaavia vesistöjä. Mm. järvien, lampien, kosteikkojen, soistumien, ojien ja lähteiden ympäristön soveltuvuus tarkastettiin maastokäyntien yhteydessä.

Saukkoselvityksessä alueen virtavesiltä havainnoitiin lumijälkiä, jotka tarkastettiin myös lumettomaan aikaan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tunnistamiseksi. Saukkoselvityksen maastotyöt toteutettiin talvella helmikuussa 12.-13.2.2024, sekä lumettomaan aikaan 4.6.2024. Työhön käytettiin talvella yhteensä 12 ja keväällä yhteensä 8 maastotyötuntia.

Lepakoita havainnoitiin sekä aktiividetektorilla että kolmella maastoon jätetyllä passiivitalentimella. Aktiiviselvitystä tehtiin yhteensä 30 tuntia ajankohtina 12.–13.6., 28.6., 17.7.–18.7. ja 15.8.2023. 28.6. maastoon asetettiin passiivitalentimet nauhoittamaan seuraavien 12 yön ajaksi. Seuraavalla käynneillä laitteet huollettiin (muistikorttien ja paristojen vaihto), mutta aineisto menetettiin sopimattomien muistikorttien takia, ja passiiviseuranta-ajaksi jäi edellä mainitut 12 yötä. Passiividetektorit sijoitettiin paikoille, joissa on selkeää potentiaalia lepakoiden esiintymiselle, mutta jotka edustavat kuitenkin vähintään kohtalaisesti koko hankealuetta.

Suurpetoselvityksessä havainnoitiin suurpetolajien kulkujälkiä, jätöksiä, hajumerkkejä, saalisraatoja, raapimisjälkiä puissa, kaivettuja ampiais- ja mehiläispesiä, lajien käyttämiä polkuja sekä pesäkaivuita. Pesien havaitsemiseksi inventoitiin karttatarkastelussa tunnistettuja kivikkoalueita, siirtolohkareita ja hiekkaisia rinteitä. Suurpetoselvityksen maastotyöt toteutettiin talvella huhtikuussa 21.3.2023 sekä lumettomaan aikaan kesällä 11.8.2023. Maastotöihin käytettiin yhteensä 22 tuntia (lumiseen aikaan 11 h ja lumettomaan aikaan 11 h).

Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä toteutettiin kirjopapurikon elinympäristöselvitys, jonka tarkoituksena oli kartoittaa hankealueella potentiaalisesti esiintyvät kirjopapurikolle soveliaat elinympäristöt. Maastossa kartoitettaviksi kohteiksi valittiin korpia, rämeitä ja ennen kaikkea näiden yhdistelmiä. Maastotyöhön käytettiin yhteensä noin 16 tuntia kasvillisuuskartoituksen yhteydessä. Hankealueella käytiin 28.6., 29.6. ja 11.7.2024, ja sähkönsiirtoreittien kohteilla käytiin 26.6., 27.6., 9.7., 10.7., ja 11.7.2024. Kirjopapurikkoselvityksen tulokset on esitetty viranomaiselle osoitetussa luontoselvitysraportissa (Liite 3b).

7.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Eläimistön osalta tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus on määritelty lajeittain tai lajiryhmittäin. Vaikutusalueessa on huomioitu tuulivoiman laji- tai lajiryhmäkohtaiset vaikutusmekanismit sekä lajiominaisuudet, kuten reviirien koko ja vaelluskäyttäytyminen. Vaikutusalueet ja herkkyydet on esitetty taulukossa 13 ja taulukossa 14 sekä alla olevissa kappaleissa.

Taulukko 13. Luontodirektiivin liitteen IV lajien ja lajiryhmien sekä muiden huomionarvoisten lajien vaikutusarvioinneissa tarkasteltava vaikutusalue.

Laji tai lajiryhmä	Vaikutusalue
Liito-orava	Elinpiireihin ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteille ja niiden reunavaikutusalueelta, minne liito-oravaselvitys on kohdistettu. Meluvaikutusten ja liito-oravan kulkuyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten osalta tarkasteltavana vaikutusalueena on kahden kilometrin vyöhyke rakennettavista alueista. Vaikutuksia liito-oravan kulkuyhteyksiin arvioidaan tapauskohtaisesti laajemmalla alueellisella tasolla.
Viitasammakko	Kahden kilometrin vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä. Vaikutusalue kattaa rakennettavat sijainnit sekä alueen, johon mahdollisten vesistövaikutusten voidaan arvioida yltävän.
Saukko	Kahden kilometrin vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä. Vaikutusalue kattaa rakennettavat sijainnit sekä alueen, johon mahdollisten vesistövaikutusten voidaan arvioida yltävän.
Lepakot	1 km vyöhyke hankealueesta ja voimajohdon välitön lähiympäristö. Vaikutusalue kattaa hankealueen sekä alueen, jolla tuulivoiman aiheuttama mahdollinen karkoitusvaikutus voi ulottua.
Suurpedot	Lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueen ja sähkönsiirtoreitiltä ja n. 1–3 km vyöhykkeeltä niistä. Vaikutuksia lajien reviirien käyttöön, ravinnonhankintaan ja liikkumiseen arvioidaan 10 kilometrin säteeltä.
Kirjopapurikko	Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijainnit, joihin rakentamista kohdistuu, sekä vähintään 50 metrin vyöhyke rakennettavista alueista.
Vesieliöstö	Pintavesistöt noin 5 km säteellä hankealueesta ja 2 km säteellä sähkönsiirtoreiteistä.
Muut eläinlajit	Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sekä niiden lähiympäristö (1–2 kilometriä).

Taulukko 14. Luontodirektiivin liitteen IV lajien ja lajiryhmien sekä muiden huomionarvoisten lajien herkkyyks.

Laji tai lajiryhmä	Hankealue	SVE1	SVE2	SVE3
Liito-orava	kohtalainen	kohtalainen	vähäinen	vähäinen
Viitasammakko	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen
Saukko	suuri	suuri	suuri	suuri
Lepakot	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Ahma	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Ilves	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen
Karhu	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Susi	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen
Kirjopapurikko	suuri	suuri	kohtalainen	kohtalainen
Vesieliöstö	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen
Muut eläinlajit	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen

Liito-orava

Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä elinympäristöihin kohdistuvien välittömien vaikutusten osalta vaikutusalueena tarkastellaan hankealuetta ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen alaisia sijainteja. Meluvaikutukset ja vaikutukset kulkuyhteyksiin arvioidaan myös n. 1–2 kilometrin säteeltä rakennettavista alueista. Vaikutuksia kulkuyhteyksiin arvioidaan tapauskohtaisesti laajemmalla alueellisella tasolla. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan liito-oravan osalta **korkeintaan kohtalaiseksi** hankealueella ja SVE1:n osalta **suureksi**. Liito-oravahavaintoja on tehty hankealueen pohjoispuolelta ja sähkönsiirtoreiteistä reitillä SVE1 sijaitsee sopivana säilynyt lisääntymis- ja levähdyspaikka. Muiden sähkönsiirtoreittien osalta herkkyys arvioidaan korkeintaan **vähäiseksi**.

Viitasammakko

Tarkasteltava vaikutusalue on kahden kilometrin vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä. Vaikutusalue kattaa rakennettavat sijainnit sekä alueen, johon mahdollisten vesistövaikutusten voidaan arvioida yltävän. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan viitasammakon osalta **kohtalaiseksi**. Lajin lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei sijaitse hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä mutta tunnettuja lisääntymis- tai levähdyspaikkoja sijaitsee hankealueen vaikutusalueella.

Saukko

Tarkasteltava vaikutusalue on kahden kilometrin vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä. Vaikutusalue kattaa rakennettavat sijainnit sekä alueen, johon mahdollisten vesistövaikutusten voidaan arvioida yltävän. Vaikutusalueen herkkyys saucon osalta arvioidaan kriteeristön mukaan **suureksi** hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä sijaitsevien saukkojen lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävien vesistöjen vuoksi.

Lepakot

Tarkasteltavana vaikutusalueena on kilometrin vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreitin välitön lähiympäristö. Vaikutusalue kattaa rakennettavan alueen sekä alueen, jolla tuulivoiman aiheuttama mahdollinen karkotusvaikutus voi ulottua. Alueen herkkyys lepakoiden osalta arvioidaan **vähäiseksi**. Selvityksissä ei havaittu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, kulkureittejä tai erityisen tärkeitä ruokailualueita. Selvityksen perusteella alueella kuitenkin tavataan pohjanlepakkoa, siippalajia ja korvayökköä ja lepakot käyttävät aluetta ruokailualueen. Lepakkohavaintojen määrä alueella oli melko vaatimaton.

Suurpedot

Lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueen ja sähkönsiirtoreitiltä ja n. 1–3 km vyöhykkeeltä niistä. Vaikutukset lajien reviirien käyttöön, ravinnonhankintaan ja liikkumiseen arvioidaan 10 kilometrin säteeltä.

Ahma

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan ahman osalta **vähäiseksi**. Ahmahavaintoja ei tehty selvityksissä ja niitä on 50 km säteellä hyvin vähän myös Luonnonvarakeskuksen havaintoaineistossa (2017–2022). Ahmojen reviirit ovat kuitenkin laajoja (naarailla noin 30–350 km² ja uroksilla 600–1000 km² [SYKE 2022a, Kojola ym. 2023]), eikä yksittäisten ahmojen reviirien olemassaoloa voi varmuudella poissulkea. Ahma on Suomessa erittäin uhanalainen (Hyvärinen ym. 2019).

Ilves

Alueen herkkyys arvioidaan ilveksen osalta **kohtalaiseksi**. Ilveshavaintoja on alueelta hyvin paljon, mutta pesää ei selvityksissä löydetty. Selvitysraportissa hankealueen todettiin toimivan ilvesten saalistusalueena.

Karhu

Alueen herkkyys arvioidaan karhun osalta **vähäiseksi**. Karhuhavaintoja ei tehty selvityksissä ja niitä on 50 km säteellä hyvin vähän myös Luonnonvarakeskuksen havaintoaineistossa (2017–2022). Karhujen reviirit ovat kuitenkin laajoja (200–1000 km² [SYKE 2022c, Kojola & Nieminen 2017a]), eikä yksittäisten karhujen reviirien olemassaoloa voi varmuudella poissulkea. Karhukanta on Suomessa monimuotoinen ja kehittyvä (Heikkinen ym. 2024, Maa- ja metsätalousministeriö 2022, Syke 2022c).

Susi

Alueen herkkyys arvioidaan suden osalta **kohtalaiseksi**. Hankealueen kanssa päällekkäin sijaitsee Rengon susireviiri. Toijalan susireviiri on sijainnut hankealueen kanssa päällekkäin vuonna 2020, ja vuonna 2023 reviiriraja oli 500 m päässä hankealueesta. Selvitysraportin mukaan – ennen Rengon reviirin syntymistä vuonna 2024 – Toijalan sudet liikkuvat hankealueella. Susihavaintoja ei tehty selvityksissä. Susi on Suomessa erittäin uhanalainen (Hyvärinen ym. 2019).

Kirjopapurikko

Vaikutusalueena on hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijainnit, joihin rakentamista kohdistuu, sekä vähintään 50 metrin vyöhyke rakennettavista alueista. 50 metrin vyöhykkeellä arvioidaan vaikutukset elinympäristöihin, joihin uuden reunavaikutteisen alueen syntyminen voi aiheuttaa muutoksen. Vaikutusalueen herkkyys hankealueella ja SVE1 alueella arvioidaan kirjopapurikon osalta **suureksi** kirjopapurikon käytössä olevien elinpiirien vuoksi. Herkkyys SVE2 ja SVE3 alueella arvioidaan **kohtalaiseksi** alueella havaittujen sopivien elinympäristöjen vuoksi.

Vesieliöstö

Pintavesistöt noin viiden kilometrin säteellä hankealueesta ja kahden kilometrin säteellä sähkönsiirtoreiteistä. Alueen herkkyys vesieliöstön osalta arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealueen vaikutusalueella on sen leveyspiirillä erittäin uhanalaiseksi arvioidun taimenen lisääntymisjokia. Lisäksi hankealueen vaikutusalueella esiintyy luontodirektiivin liitteen II lajia kivisimppua ja sinne on istutettu leveyspiirillä vaarantuneeksi luokiteltua harjasta. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei lähdekirjallisuuden perusteella esiinny vaarantunutta vuollejokisimpukkaa.

Muut eläinlajit

Muiden eläinlajien osalta tarkasteltava vaikutusalue on vähintään kahden kilometrin vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreiteistä. Muiden eläinlajien osalta tarkasteltujen ekologisten yhteyksien vaikutusalue on laajempi, ja vaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 9. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan muiden eläinlajien osalta **korkeintaan kohtalaiseksi** hankealueella esiintyvien silmälläpidettävien ja alueellisesti uhanalaisten lajien vuoksi.

7.6. Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen

7.6.1. Liito-orava

Rakentaminen

Hankealueen rakentaminen ei sijoitu erillisselvityksissä tai lähtötiedoissa liito-oravan elinympäristöksi tunnistetuille alueille. Liito-oravan elinympäristöihin tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin ei kohdistu suoria rakentamisen aikaisia vaikutuksia hankealueella. Hankealuetta lähin elinympäristö sijaitsee 160 metrin päässä hankealueen pohjoisrajalta. Liito-oravan elinympäristöksi hyvin soveltuva vanha kuusisekametsä ulottuu hankealueen rajaan asti. Hankealueen sisällä metsä on nuorempaa, harvempaa ja kuusivaltaisempaa. Elinympäristöä lähimmäksi sijoittuvan voimalan 8 (VE1 ja VE2) ja sille vievän tiestön rakentamisen ei arvioida pirstovan käytössä olevaa liito-oravan elinympäristöä tai merkittävästi heikentävän sille johtavia puustoisia kulkuyhteyksiä. Hankealueen ulkopuolelle sijoittuvan perusparannettavan tien yhteyteen ei sijoitu karttatarkastelun perusteella liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä, jotka heikentyisivät tien perusparantamisesta. Rakentamisen aikana aiheutuva melu ja lisääntynyt liikkuminen alueella voivat aiheuttaa paikallista häiriötä, jonka arvioidaan vaikuttavan hankealueen pohjoispuolella sijaitsevaan liito-oravan elinympäristöön korkeintaan **vähäisen kielteisesti** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

SVE1 varrelle Iso-Munakkaan luoteispuolelle on sijoittunut aikaisempien havaintojen perusteella (vuosina 1994 ja 2005) liito-oravan käytössä ollut elinympäristö. Kohde on säilynyt liito-oravalle soveltuvana ja se on puustoisilla kulkuyhteyksillä liito-oravan saavutettavissa ja täten suojeltava kohde (KHO 2451/2023). Liito-oravalle soveltuva elinympäristö ja aikaisempien havaintojen sekä nykyisen metsärakenteen perusteella rajattu ydinalue sijoittuvat voimajohtoauekalle ja voimajoh-toalueen eteläpuoliselle reunavyöhykkeelle 650 ja 330 metrin matkalta. SVE1 rakentaminen edellyttää puuston poistoa liito-oravalle soveltuvana säilyneeltä elinympäristöltä, ja rakentamisen myötä entuudestaan tunnetut havaintopuut poistuvat. Rakentaminen heikentäisi liito-oravalle levähdyspaikaksi soveltuvana säilynyttä kohdetta ja sen vaikutukset arvioidaan **suuren kielteiseksi**. SVE1 rakentamisen katsotaan edellyttävän luonnonsuojelulain (9/2023) 83 §:n mukaista poikkeus-lupaa. Vaikutukset kohteeseen voidaan välttää suunnittelemalla SVE1 kiertämään Iso-Munakas eteläpuolelta tien myötäisesti, mutta kyseinen reittimuutos edellyttäisi uuden maastonselvityksen toteuttamista, jotta vaikutukset muihin mahdollisiin arvokkaisiin elinympäristökohteisiin voidaan tunnistaa.

Sähkönsiirtoreittejä SVE2 ja SVE3 ei ole suunniteltu rakennettavaksi tunnetuille liito-oravan elinympäristöille. Sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei aiheuta suoria vaikutuksia lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin tai liito-oravan elinympäristöihin. Maastonselvityksiä ei ole toteutettu YVA-selostusvaiheeseen päivitetuille sähkönsiirtoreittien osuuksille hankealueen ja Vanhan Härkätien välissä (SVE1-3), Pormestarinsuon pohjoispuolella ja Huhmariston eteläpuolella (SVE1) tai Tiirinkoskella (SVE3). Näiden kohteiden osalta vaikutusten arviointi perustuu kartta- ja lähtötietotarkasteluun. Lajitietokeskukselle ei ole ilmoitettu liito-oravahavaintoja kyseisiltä osuuksilta. SVE1 varrella hankealueen ja Vanhan Härkätien välisellä osuudella sekä Pormestarinsuon ja Huhmariston osuudella sijaitsee kartta- ja paikkatietoaineistotarkastelun perusteella joitakin liito-oravan elinympäristöksi potentiaalisesti soveltuvia vanhoja kuusimetsäalueita. Pormestarinsuolta on havaintoja liito-oravasta ja YVA-selostusvaiheessa SVE1 reittilinjausta on siirretty tästä kohteesta kauemmas. SVE2 varrella Rauhalan ja Hakalan välissä sijaitsee potentiaalisesti liito-oravalle sopivaa vanhaa kuusimetsää. Myös Tiirinkosken länsipuolisella alueella SVE3 varrella sijaitsee joitain mahdollisesti liito-oravalle soveltuvia metsäalueita. YVA-selostusvaiheeseen päivitetty reittilinjaus sijaitsee kuitenkin

aikaisempaa kauempana Rälssinkalliolla tehdystä liito-oravan havaintosijainnista ja arvioidaan täten aikaisempaa linjausta vähävaikutteisemmaksi. Sähkönsiirtoreittien SVE1-SVE3 rakentamisen aikainen vaikutus näihin kohteisiin arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti vähintään **vähäisen kielteiseksi** maastoselvitystiedon puuttumisen vuoksi.

Hankealueen tiestön ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen luo uusia puustottomia vyöhykkeitä maastoon, jotka vähentävät metsäisten alueiden yhtenäisyyttä ja voivat vaikeuttaa liito-oravan siirtymistä alueiden välillä. Liito-oravan liitomatka määritellään matemaattisesti liitoluvulla 1:3, joka kuvaa korkeuseron (h) ja etenemän (s) suhdetta (h/s), esimerkiksi 30 metrin liitoon vaadittaisiin siis 10 metrin lähtökorkeus (Ahopelto ym. 2021). Hankealueelle rakennettavien ja perusparannettavien teiden puustoton aukea on n. 15–20 metriä leveä ja tiet ovat näin lähtökohtaisesti liito-oravan liitoetäisyydellä ylitettävissä. Hankealueen rakentamisen **ei arvioida merkittävästi heikentävän liito-oravan kulkuyhteyksiä**.

SVE2 rakentamisen ajaksi puustottomaksi raivattava haltuunottoalue on n. 14 metriä leveä. SVE2 aiheuttaa n. 25 metriä leveän puustottoman vyöhykkeen Hämeen Härkätien ja Vanhan Härkätien yhteydessä. Molemmat etäisyydet ovat lähtökohtaisesti liito-oravan liitoetäisyydellä ylitettävissä. Hämeenlinnan kaupungin yleiskaavaan 2035 on merkitty SVE2 kanssa risteävä viheryhteystarve Tiirinkoskella. Viheryhteystarve on merkitty Tauru-Peltolan peltoalueen reunalle ja se risteää SVE2:n kanssa kaavassa kyläalueeksi merkityllä, puustoisella piha-alueella. Viheryhteystarpeesta ei ole esitetty rakentamista ohjaavia tai velvoittavia kaavamääräyksiä. SVE2 rakentaminen kohteella kuitenkin hetkellisesti ehkäisee myös liito-oravalle sopivan viheryhteyden muodostumista. SVE2 rakentamisen arvioidaan vaikuttavan **korkeintaan vähäisen kielteisesti** liito-oravan kulkuyhteyksiin.

SVE1 ja SVE3 voimajohtoalueet raivataan rakentamisvaiheessa, jolloin maastoon syntyy uusi 46 metriä leveä puustoton alue. Reunavyöhykkeet eli voimajohtoalueiden uloimmat 10 metriä saavat rakentamisen jälkeen puustoutua mutta niiden korkeutta rajoitetaan sähköturvallisuuden takamiseksi. SVE1 ja SVE3 luovat laajemmat puustottomat aukeat teiden varsille sijoittuvilla osuuksilla. SVE1 aiheuttaa n. 75 metriä leveän puustottoman aukean Turun Valtatien viereen sijoittuvalla 4 km pitkällä osuudella. SVE1 itäpäässä Elenia Verkko Oy:n 110 kV:n voimajohtokäytävä sijoittuu Turun valtatie pohjoispuolelle. Ilmajohdot kulkevat samaan suuntaan n. 600 metrin matkan, jolloin niiden ja Turun valtatie yhteenlaskettu puustoton alue voi korkeimmillaan olla 100 metriä leveä, mikäli Elenian voimajohdon reunavyöhykkeet ovat rakentamisvaiheessa raivatut. SVE1 aiheuttaa täten rakentamisvaiheessa paikallisen kaakkois-lounaissuuntaisen puustottoman kulkuesteen Alajärven ja Iso-Munakkaan välillä. Vaikutus on keskipitkällä aikavälillä palautuva, kun reunavyöhykkeet puustoutuvat. SVE1 rakentamisen vaikutus kulkuyhteyksiin arvioidaan **korkeintaan kohtalaisen kielteiseksi**.

Kanta-Hämeen maakuntakaavaan 2040 on merkitty SVE1 itäpäähän sijoittuva ekologinen yhteystarve. Yhteystarve on tunnistettu etenkin hirvieläinten osalta. Merkintä sijoittuu olemassa olevan Elenia Verkko Oyj:n Suosaari-Luolaja 110 kV voimajohtokäytävän viereen ja jatkuu Turun valtatie yli eteläkaakkoon. Ekologisen yhteystarpeen suunnittelumääräyksessä ekologisten käytävien toteuttamismahdollisuus on säilytettävä osoitetun yhteystarpeen toteuttamisen turvaamiseksi, ja yksityiskohtaisessa suunnittelussa tulee määrittää viheryhteyden tarkempi sijainti ja varmistaa maastokäytävän riittävä leveys seudullisten viheralueiden verkoston toteuttamiseksi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maakuntakaavaan merkittyyn ekologiseen yhteystarpeeseen arvioidaan liito-oravan osalta **enintään kohtalaisen kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreitin tarkemmassa

suunnittelussa ekologisen yhteystarpeen sijainnille ehdotetaan tarkasteltavan liito-oravan hyppypylväiden rakentamista tien ja sähkönsiirtoreitin lävistävän viheryhteyden säilyttämiseksi.

SVE3 aiheuttaa paikoitellen korkeintaan 70 metriä leveään puustottoman aukean Hämeen Härkätien yhteyteen sijoittuvilla osuuksilla. SVE3 varrelle ei sijoitu tunnistettuja tärkeitä liito-oravan kulkuyhteyksiä tai kaavoitukseen merkittyjä viheryhteyksiä tai viheryhteystarpeita. SVE3 rakentamisen kuitenkin suurentaa edellä mainituilla kohdilla nykyisin maastossa olevia puustottomia esteitä ja voi heikentää liito-oravayksilöiden mahdollisuutta levittäytyä pohjois-eteläsuunnassa näillä sijainneilla. Lieventämistoimena SVE3 johtoalueen ja Hämeen Härkätien ja johtoalueen väliin jäävä puusto tulisi säilyttää, jotta liito-oravalla olisi mahdollisuus ylittää voimajohtoalue kahdella liito-matkalla ja yksilöiden mahdollisuus levittäytyä pohjois-eteläsuunnassa säilyä. Rakentamisen aikainen vaikutus liito-oravan kulkuyhteyksiin arvioidaan **korkeintaan vähäisen kielteiseksi**.

Rakentamisen aikaiset kokonaisvaikutukset arvioidaan VE1 ja VE2 osalta **vähäisen kielteisiksi**. Rakentamisen aikaiset kokonaisvaikutukset arvioidaan SVE1 osalta **suuren kielteisiksi** liito-oravalle soveltuvana säilyneeseen elinpiiriin kohdistuvien heikentävien vaikutusten vuoksi. SVE2 ja SVE3 osalta vaikutukset arvioidaan korkeintaan **vähäisen kielteisiksi** kulkuyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten vuoksi.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnan aikana hankealueen pohjoispuolella sijaitsevan liito-oravan elinympäristön keskiäänitason arvioidaan olevan VE1 osalta yli 45 dB ja VE2 osalta 40–45 dB. Tuulivoimaloiden meluvaikutuksista liito-oravaan ei ole tutkimuksia, mutta kaupunkiolosuhteissa tehdyn radiopantaseurannan perusteella liito-orava ei häiriinny esimerkiksi liikenteen melusta ja voi liikkua toistuvasti melualueilla (Virtanen ym. 2014). Normaalitoiminnan aikainen melu aiheuttaa kuitenkin muutoksen ympäristöön, jonka seurauksena normaalitoiminnan aikainen vaikutus arvioidaan VE1 osalta korkeintaan **kohtalaisen kielteiseksi** ja VE2 osalta **vähäisen kielteiseksi**.

Toimintavaiheessa SVE1 reunavyöhykkeiden puuston kasvua rajoitetaan sähköturvallisuuden vuoksi. Puustoa leikataan n. 5–8 vuoden välein ja tarvittaessa reunavyöhyke raivataan. Reunavyöhykkeen toimenpiteiden vuoksi liito-oravalle sopiva elinympäristö Iso-Munakkaan pohjoispuolella ei palaudu, mikä tulee huomioida kohdetta koskevaa LSL:n 83 §:n mukaista poikkeuslupaa haettaessa. SVE1:llä toteutettavien toiminnan aikaisten raivaustoimenpiteiden arvioidaan vaikuttavan liito-oravan kulkuyhteyksiin **vähäisen kielteisesti**.

SVE2 rakentamisrajoitusalue tulee normaalitoiminnan aikana olemaan neljä metriä leveä. Mikäli ympäröivän maaston annetaan puustoutua, SVE2 **ei toimintavaiheessa arvioida vaikuttavan** kielteisesti yleiskaavaan merkittävään viheryhteystarpeeseen. SVE3 toiminnan aikana toteutettavista raivauksista arvioidaan koituvan korkeintaan **vähäisen kielteisiä vaikutuksia** liito-oravan kulkuyhteyksiin. SVE2 tai SVE3 eivät normaalitoiminnassa vaikuta liito-oravan tunnistettuihin lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin tai elinympäristöihin.

Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan rakentamisvaiheen kanssa samankaltaisiksi mutta hieman lievemiksi, sillä purkaminen kohdistuu jo rakennetuille alueille.

Yhteisvaikutukset

Niinimäen ja Isosaaren tuulivoimahankkeiden rakentaminen aiheuttaa pitkäkestoisen muutoksen Hattulan ja Hämeenlinnan metsäalueiden koostumukseen sekä äänimaisemaan. Rakentamisen aikana alueilla esiintyy enemmän liikennettä ja liikkumista sekä rakentamisen melua, mikä aiheuttaa hetkellisen paikallisen häiriön rakennettavien alueiden ympäristöön. Melumallinnuksen perusteella keskiäänitaso Niinimäen ja Isosaaren hankkeiden välisellä alueella tulee toiminnan aikana olemaan vähintään n. 35–40 dB. Liito-oravaa esiintyy meluisissa ympäristöissä esimerkiksi suurien teiden varsilla, mutta tutkimusta tuulivoimaloiden vaikutuksesta liito-oravaan ei ole. Hankkeiden aiheuttaman muutoksen arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti aiheuttavan häiriötä liito-oravalle toiminnan aikana etenkin toiminnan alkuvaiheessa.

Isosaaren voimaloiden itä- ja länsipuolelta on tehty havaintoja liito-oravista, ja voimaloiden rakentaminen aiheuttaa muutoksia näiden elinympäristöjen välisiin puustoisiiin kulkuyhteyksiin. Niinimäen ja Isosaaren välisiin puustoisiiin kulkuyhteyksiin ei kohdistu rakentamista, eikä täten merkittäviä yhteisvaikutuksia liito-oravan kulkuyhteyksiin aiheudu. Hankkeiden ei arvioida aiheuttavan merkittäviä liito-oravaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutukset arvioidaan hankevaihtoehtojen osalta **vähäisen kielteiseksi** alueen keskiäänitasoa nostavien ja häiriövaikutusta aiheuttavien vaikutusten vuoksi.

Isosaaren sähkönsiirtoreitti on alustavasti suunniteltu toteutettavaksi maakaapelilla ja liitettävän Elenian verkkoon Rengossa. On epätodennäköistä, että maakaapeli sijoittuisi SVE2 tai SVE3 yhteyteen, mutta se voi sijaita SVE1 lähellä tai vierellä. Tällöin kahden sähkönsiirtoreitin yhteisvaikutuksena syntyy leveämpi puustoton käytävä, mikä vaikuttaa liito-oravan kulkuyhteyksiin paikallisesti. Yhteisvaikutukset arvioidaan SVE1 osalta **vähäisen kielteiseksi**. SVE2 ja SVE3 osalta yhteisvaikutuksia **ei arvioida aiheuttavan**.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuulivoiman rakentamisen tai toiminnan muutoksia, eikä liito-oravaan kohdistu nykyisestä metsätaloustoiminnasta poikkeavia vaikutuksia.

VE1: Vaikutukset rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaiheissa arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan liito-oravan osalta **kohtalaisen kielteiseksi** hankealueen pohjoispuolella sijaitsevaan elinympäristöön kohdistuvien meluvaikutusten takia. Yhteisvaikutukset arvioidaan rakentamisen ja normaalitoiminnan osalta **vähäisen kielteiseksi**.

VE2: Vaikutukset kaikissa vaiheissa arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Lähimpiin elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat lievempiä kuin VE1:ssä ja pirstova vaikutus ympäristöön on vähäisempi. Yhteisvaikutukset arvioidaan rakentamisen ja normaalitoiminnan osalta **vähäisen kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Vaikutukset arvioidaan rakentamisen osalta **suuren kielteiseksi** sähkönsiirtoreitille sijoittuvan, liito-oravan aikaisemmin käytössä olleen ja yhä liito-oravalle soveltuvan elinympäristön ydinalueen vuoksi. Reitin rakentamiseksi tulee Hämeen ELY-keskuksen kanssa neuvotella luonnonsuojelulain 83 §:n mukaisesta poikkeusluvasta. Rakentaminen vaikuttaa myös liito-oravan kulkuyhteyksiin. Normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

SVE2: Vaikutukset rakentamisen ja toiminnan lopettamisen osalta arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** liito-oravan kulkuyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Normaalitoiminnan **ei arvioida vaikuttavan** liito-oravaan.

SVE3: Vaikutukset kaikkien vaiheiden osalta arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** liito-oravan kulkuyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten vuoksi.

Taulukko 15. Hanke- ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset liito-oravaan.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Liito-orava	Rakentaminen	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	suuri ---	vähäinen -	vähäinen -
	Normaalitoiminta	ei vaikutusta	kohtalainen --	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta	vähäinen -
	Toiminnan lopettaminen	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta

7.6.2. Viitasammakko

Rakentaminen

Hankealueelta, sähkönsiirtoreiteiltä tai niiden läheisyydestä ei tehty havaintoja viitasammakoista erillisselvitysten yhteydessä, eikä rakentamisesta täten arvioida koituvan suoria vaikutuksia viitasammakoihin tai viitasammakon elinympäristöihin. Rakentamisen aikana hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä lisääntynyt liikkuminen ja liikenne eivät sijoitu viitasammakon elinympäristöjen tai lisääntymis- ja levähdyspaikkojen läheisyyteen eikä niiden arvioida aiheuttavan viitasammakkoon kohdistuvaa häiriötä.

Voimaloiden rakentaminen aiheuttaa paikallista ja tilapäistä kiintoaineskuormitusta pintavesiin. Onkilammin ja Tunturilammille laskevien virtausverkkojen latvaosia ulottuu voimalapaikoille 2, 4.1 ja 4.2 sekä niille johtaville teille. Voimaloiden 4.1 ja 4.2 nostokentät ja niille vievä tie sijoittuvat kivennäismaalla, jolloin niiden rakentamisesta ei aiheudu merkittävää vesistökuormitusta. Voimala 2 sijoittuu suoymäristöön, jolloin rakentaminen voi aiheuttaa vähäistä kuormitusta Onkilammiin ja Tunturilammiin. Kuormituksen lähde sijaitsee kaukana lammista ja yhdellä monista virtausverkon latvaosista, minkä takia kuormitus arvioidaan vähäiseksi ja vaikutus viitasammakon elinympäristöön **vähäisen kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehtoissa. Vaikutusta voidaan lieventää huolehtimalla siitä, että maansiirtotöistä ja mahdollisesta kuivatusvesien johtamisesta aiheutuva kiintoaineskuorma pidätetään laskeutusaltaisiin rakentamisaikalla. Tällöin havaittavaa vaikutusta **ei arvioida syntyvän**.

Voimalat 6.1 ja 6.2 ja niiden rakentamisalueet sijaitsevat Onkilammin ja Tunturilammin virtausverkkojen läheisyydessä mutta rakennettavat alueet sijoittuvat Heinisuonojan ja Takajärven valuma-alueille. Voimaloiden rakentamisesta ei synny Onkilammiin ja Tunturilammiin kohdistuvia vaikutuksia, kunhan voimalan rakentamisen vaatimia maansiirtotöitä tehtäessä huolehditaan siitä, ettei virtaussuunta muutu.

Arvioinnissa on huomioitu vesistövaikutusten lieventämiskeinot, jotka liittyvät maarakentamisen hyviin käytäntöihin ja työmenetelmiin. Lieventämiskeinojen mukaisesti uudet tienvarsiot toteutetaan huolellisesti ja olemassa olevien ojien kunnossapidosta ja virtaussuuntien ennallaan pysymisestä huolehditaan työn aikana. Tiestön ja mm. nostokenttien ojien valumavesien hallintaan kiinnitetään erityistä huomiota etenkin siihen asti, kunnes niiden eroosio pienenee kasvipeitteen muodostumisen tai esim. sorastuksen jälkeen. Kaivuissa vältetään erityisesti kaivuunmassojen sijoittamista läheisiin ojiin ja soiseen maaperään. Vedenlaatuvaikutuksia voidaan vähentää myös ehkäisemällä rakentamisesta ja liikenteestä syntyvää pölyämistä.

Lajitietokeskukselle ilmoitetut sähkönsiirtoreittejä lähimmät viitasammakon elinympäristöt Hattelmalanjärvellä ja Ahveniston moottoriradan lammella sijaitsevat rakennettavien alueiden yläpuolisella valuma-alueella. Metsäkeskuksen virtausverkkoaineiston perusteella SVE1 itäinen päätöspiste sijaitsee lähellä Hattelmalanjärven yläpuolisen valuma-alueen latvaosia. SVE1 rakentamisen yhteydessä tapahtuva työkonien liikuttaminen, materiaalin varastointi ja mahdollinen maan läjitys tulee pyrkiä sijoittamaan voimajohtoalueelle ja rakentamisen aikana tulee huolehtia ojien virtaussuuntien ja -määrien pysymisestä ennallaan. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen **ei arvioida vaikuttavan** viitasammakon elinympäristöihin tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin esimerkiksi pintavesien kautta syntyvien epäsuorien vaikutuksien kautta.

Normaalitoiminta

VE1 ja VE2 normaalitoiminnan aikana keskiäänitason arvioidaan olevan 35–40 dB Onkilammi-Tunturilammin lisääntymis- ja levähdyspaikan sijainnilla. Keskiäänitaso ei ylitä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoja päivä- tai yöaikaisen melutason osalta, eikä viitasammakkoon kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia arvioida aiheutuvan. Melun aiheuttama muutos elinympäristöön arvioidaan vaikutuksiltaan **korkeintaan vähäisen kielteiseksi** molempien hankevaihtoehtojen osalta.

Hankealueen tai sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia Hattelmalanjärven ja Ahveniston moottoriradan elinympäristöihin.

Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset arvioidaan samankaltaisiksi rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa kaikkien hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreittien osalta. Hankealueen toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan rakentamisvaiheen kanssa samankaltaisiksi. Voimalapaikalla 2 suoritettavat purkutyöt voivat aiheuttaa paikallista ja tilapäistä kiintoaineskuorimitusta, jonka arvioidaan vaikuttavan **vähäisen kielteisesti** Onkilammiin ja Tunturilammiin. Mikäli purkamisen aikana noudatetaan rakentamisvaiheessa ehdotettuja lieventämistoimia ja maansiirtotöistä ja mahdollisesta kuivatusvesien johtamisesta aiheutuva kiintoaineskuorma pidätetään laskeutusaltaisiin, **ei havaittavaa vaikutusta arvioida syntyvän**. Sähkönsiirtoreittien toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**, kun toiminnan päättymisen aikana huolehditaan voimajohdon läheisten tienvarsiojien virtausmäärien ja -suuntien pysymisestä ennallaan.

Yhteisvaikutukset

Rakentamisen aikana Isosaaren ja Niinimäen alueella esiintyy lisääntyntä liikennettä ja paikallista melua. Isosaaren rakentaminen sijoittuu yli viiden kilometrin päähän hankealuetta lähimmästä tunnetusta viitasammakon elinympäristöstä Onkilammella ja Tunturilammella. Isosaaren hankkeen maakaapeli voi sijoittua SVE1 läheisyyteen, jolloin rakennettava alue on paikallisesti laajempi. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei sijaitse tunnistettuja viitasammakon elinympäristöjä, joten

rakentamisen vaikutusten ei arvioida kohdistuvan viitasammakoiden osalta herkille kohteille. Rakentamisen aikaisia yhteisvaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan** hankealueiden tai sähkönsiirtoreittien osalta.

Isosaaren ja Niinimäen hankkeiden normaalitoiminnan yhteisvaikutukset **eivät aiheuta** Onkilammen ja Tunturilammen keskiäänitasoon suurempaa muutosta, kuin Niinimäen hankealue yksinään. Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta ei arvioida koituvan yhteisvaikutuksia.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu tuulivoiman rakentamisen tai toiminnan muutoksia, eikä viitasammakkoon kohdistu nykyisistä maankäyttötavoista poikkeavia vaikutuksia.

Voimalavaihtoehdot

VE1 & VE2: Viitasammakkoon tai sen lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin ei kohdistu suoria rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** ja mikäli lieventämistoimenpiteenä voimalapaikan 2 yhteyteen rakennetaan laskeutusaltaat, **ei vaikutuksia synny**. Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **korkeintaan vähäisen kielteiseksi** Onkilammen-Tunturilammen alueella nousevan keskiäänitason vuoksi. Rengon Isosaaren tuuli voimahankkeesta **ei arvioida aiheutuvan** yhteisvaikutuksia rakentamis- tai toimintavaiheessa sillä vaikutusten ei arvioida ulottuvan viitasammakon elinympäristöihin.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1-SVE3: Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen rakentamisesta, normaalitoiminnasta tai toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakkoon.

Taulukko 16. Hankkeen vaikutukset viitasammakkoon. Vaikutukset lieventämistoimenpitein on esitetty niiden vaiheiden osalta, joissa toteutettavia lieventämistoimenpiteitä on tunnistettu.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1 & VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Viitasammakko	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	ei vaikutusta	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpitein	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Normaalitoiminta	ei vaikutusta	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Yhteisvaikutukset (kaikki vaiheet)	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

7.6.3. Saukko

Rakentaminen

Hankealueella lähimpänä saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältäväksi vesistöksi rajattua uomaa sijaitsevat voimalat 7.2 ja 11. Voimala 7.2 sijaitsee noin 165 metrin päässä ja voimala 11 noin 90 metrin päässä saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävästä vesistöstä. Alueen itäreunalla sijaitseva perusparannettava tie kulkee lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävän vesistön vieressä noin 150 metriä ja ylittää vesistön hankealueen rajalla. Maast selvityksessä ojan ylityspaikalta ei havaittu käytössä olevaa saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Voimalat 9.1. ja 9.2. sekä voimaloille 9.1, 9.2. ja 12 johtava uusi tie sijaitsevat noin 50–170 metrin päässä saukon kulkureittinä käyttämästä vesistöstä.

Voimaloiden ja tiestön rakentamisesta aiheutuu ohimenevää häiriötä rakentamisen aikana melun ja alueella lisääntyvän liikkumisen vuoksi. Tiestön perusparantamisen ja voimalan 11 rakentamisen yhteydessä tehtävä maanmuokkaus ja puuston ja kasvillisuuden poisto voivat aiheuttaa vedenlaatuvaikutuksia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävässä vesistössä. Esimerkiksi veden lietteisyyden lisääntyminen sekä veden happamoituminen ja huomattava rehevöityminen voivat vähentää saukon saalislajien (esim. sammakot, kalat) menestystä vedessä ja vaikuttaa välillisesti saukkoon. Lisääntymis- ja levähdyspaikan säilyminen saukolle soveltuvana vuoden ympäri edellyttää myös, että elinpiiriltä löytyy sulana pysyviä virtavesistöjä saalistamista varten. Virtaaman muutokset voivat vaikuttaa vesien sulana pysymiseen.

Lieventämistoimenpiteenä suositellaan jättämään vähintään 30 m suojavaiohyke vesistön kummallakin puolelle. Voimalan 11 rakentamisen vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella vesienhallinnan suunnittelulla ja toteutuksella. Tien perusparannuksen vaikutuksia voidaan vähentää lieventämällä tie länteen päin ja välttämällä työkoneilla liikkumista saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävän vesistön reunoilla. Vesistön reunoilla olevan kasvillisuuden poistamista tulee välttää. Vesistöt ylittävillä tieosuuksilla tulee huolehtia virtaussuuntien sekä virtaaman ennallaan säilymisestä. Rakentamisen aikana tulee huomioida sillan tai rummun rakenteissa vesistön pysyminen esteettömänä saukolle. Hankkeen rakentamisen vaikutukset ovat ohimeneviä ja paikallisia. Rakentamisen vaikutukset arvioidaan lievennystoimet huomioiden VE1 osalta **korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi** ja VE2 osalta **vähäisen kielteisiksi**. Maast selvityksen perusteella rakentaminen ei vaadi poikkeuslupaa, sillä rakennettavalla sijainnilla ei havaittu käytössä olevia saukon lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Vesistössä oli saukon levähdyspaikaksi sopivia paikkoja, ja vesistö on huomioitava hankkeen jatkosuunnittelussa.

SVE3 ylittää kaksi saukon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi rajattua vesistöä. Vaikutuksia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävään vesistöön muodostuu, kun rakennustöiden aikana kasvillisuutta poistetaan uoman varrelta ja työkoneilla liikutaan alueella. Uoman reunoilla liikkuminen saattaa aiheuttaa tilapäistä paikallista kiintoaineiskuormitusta vesistöön. SVE3 ylittää molemmat vesistöt kohdassa, jossa ei maastokartoituksissa havaittu saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Rakentamisen vaikutuksia lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävään vesistöön voidaan vähentää välttämällä vesistöjen penkereillä liikkumista työkonein. SVE3 rakentamisen vaikutukset saukkoon arvioidaan lievennystoimet huomioiden **vähäisen kielteisiksi**.

SVE1 ja SVE2 alueelle ei sijoitu saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältäviä vesistöjä.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnasta saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävälle vesistölle kohdistuu melua ja välkettä. Melumallinnuksen mukaan melutaso hankealueella sijaitsevalla saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävällä vesistöllä on hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 suurempi tai yhtä suuri kuin 45 desibeliä. VE1 osalta melualue jatkuu myös hieman hankealueen ulkopuolelle. SVE3 alueella sijaitseviin saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältäviin vesistöihin ei kohdistu meluvaikutuksia. Melun vaikutuksesta saukon lisääntymiseen ei ole tutkimustuloksia. Saukkoa esiintyy myös kaupunkimaisissa, kohtalaisen meluisissa ympäristöissä, joten kohtuullinen melu ei oletettavasti ole lajin esiintymistä estävä tekijä. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnan vaikutukset saukkoon arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti **vähäisen kielteisiksi**.

SVE3 normaalitoiminnan aikana voimajohdon johtoaukea pidetään puuttomana ja johtoalueen puuston kasvua rajoitetaan. Mikäli voimajohdon huoltotöissä ja voimajohtoaukean raivauksessa vältetään vesistöjen penkereillä liikkumista työkonein sekä vesistöä varjostava, sähköturvallisuutta vaarantamaton kasvillisuus jätetään koskemattomaksi, SVE3 normaalitoiminnan vaikutukset saukkoon arvioidaan korkeintaan **vähäisen kielteisiksi**.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Vaikutukset arvioidaan VE1 osalta **kohtalaisen kielteisiksi** ja VE2 sekä SVE3 osalta **vähäisen kielteisiksi**.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä saukkoon kohdistu vaikutuksia.

VE1: Voimala 11 sijoittuu saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävän vesistön läheisyyteen ja hankealueen itäreunalla kulkeva perusparannettava tie ylittää kyseisen vesistön. Voimala 9.1. sekä voimalalle 12 johtava uusi tie sijoittuvat lähellä saukon kulkureittinä käyttämää vesistöä. Voimalan 11 ja perusparannettavan tien rakentaminen voi aiheuttaa välillisiä vaikutuksia saukkoon vedenlaadun muutosten myötä. Lisäksi rakentamisesta aiheutuu ohimenevää häiriötä melun ja alueella lisääntyneen liikkumisen vuoksi. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaan **vähäisen kielteisiksi** tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vuoksi. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida syntyvän**.

VE2: Hankealueen itälaidalla perusparannettava tie ylittää saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävän vesistön. Lisäksi voimala 9.2. ja sille johtava uusi tie sijoittuvat lähelle saukon kulkureittinä käyttämää vesistöä. Tien perusparannus voi aiheuttaa välillisiä vaikutuksia saukkoon vedenlaadun muutosten myötä. Rakentamisen aikana lisääntynyt liikkuminen alueella sekä melu aiheuttavat ohimenevää häiriötä. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaan **vähäisen kielteisiksi** tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vuoksi. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida syntyvän**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Sähkönsiirtoreitin varrelle ei sijoitu saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältäviä vesistöjä tai saukon kulkureittinä käyttämiä vesistöjä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta,

normaalitoiminnasta tai toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** saukolle. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida aiheutuvan**.

SVE2: Sähkönsiirtoreitin varrelle ei sijoitu saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältäviä vesistöjä tai saukon kulureittinä käyttämiä vesistöjä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta, normaalitoiminnasta tai toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** saukolle. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida aiheutuvan**.

SVE3: Sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuu kaksi saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävää vesistöä. Vaikutuksia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävään vesistöön muodostuu, kun rakennustöiden aikana kasvillisuutta poistetaan uoman varrelta ja työkoneilla liikutaan alueella. Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia syntyy johtoauekan avoimena pitämisestä. Vaikutuksia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävään vesistöön voidaan vähentää välttämällä vesistöjen penkereillä liikkumista työkonein. SVE3 rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutukset saukkoon arvioidaan lievennystoimet huomioiden **vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida aiheutuvan**.

Taulukko 17. Hankkeen ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset saukkoon

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Saukko	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	ei vaikutusta	kohtalainen --	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta	vähäinen -
	Normaalitoiminta	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta	vähäinen -

7.6.4. Lepakot

Rakentaminen

Rakentamisesta voi olettaa aiheutuvan melua ja häiriötä enimmäkseen valoisina aikoina tai talvella, jolloin lepakot eivät ole aktiivisia. Alueella ei tavattu lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joten niiden heikentymistä ei ole syytä olettaa. Hankkeen rakentamisen yhteydessä raivattavan metsän määrä ja laatu ei ole lepakoiden kannalta kriittinen. Näin ollen tuulivoima-alueen rakentamisesta **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** lepakoihin.

SVE2 ja SVE3 itäosassa on tehty lepakkoselvitys Hämeenlinnan kaupungin tilaamassa selvityksessä vuonna 2011. Vuoden 2011 selvityksessä ei ole tunnistettu tärkeitä lepakkoalueita, jotka osuisivat päällekkäin reittien kanssa. SVE2 kanssa risteävä lepakoiden kulkuyhteys sijaitsee Tiirinkoskella puustoisella pihamaalla Vanhan Härkätien yhteydessä. Maakaapelin rakentaminen vaatii puuston poistoa noin 14 metriä leveältä haltuunottoalueelta, jonka ei arvioida vaikuttavan merkittävästi kulkuyhteyden käytettävyyteen. Rakentaminen ei aiheuta kulkuestettä yhteydelle. SVE2 rakentamisesta **ei arvioida koituvan** kulkuyhteyttä heikentävää vaikutusta.

Sähkönsiirtoreittien varrella ei ole tehty lepakkoselvityksiä vuosina 2023 tai 2024. Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen osuminen sähkönsiirtoreitille on hyvin epätodennäköistä. Rakentamisvaihe lisää häiriötä alueella, mutta olettaen että rakentaminen tehdään pääasiassa valoisaan aikaan, jolloin lepakot eivät ole aktiivisia, rakentamisen aikaiset vaikutuksia **ei aiheudu**.

Normaalitoiminta

Tuulivoima-alueen normaalitoiminta ei vaikuta suoraan lepakoiden tunnettuihin lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin, mutta toimivat tuulivoimalat voivat tappaa lepakoita törmäyksien ja läheltä pyöriviä lapoja lentämisestä johtuvan barotrauman seurauksena. Riski on erityisen suuri muuttavilla lajeilla, kuten pikkulepakolla, ja korkealla saalistavilla lajeilla. Selvityksissä havaituista lepakoista pohjanlepakko saalistaa ajoittain korkealla, minkä perusteella sillä voi olla kohtalainen riski törmätä tuulivoimalan lapoihin. Lajin törmäysalttiudesta ei ole kuitenkaan tutkimustietoa (Ijäs & Hoikkala 2015).

On saatu viitteitä siitä, että lepakot välttelevät alle 800 metrin päässä voimaloista lentämistä (Gaultier ym. 2020, Gaultier ym. 2023), mikä voisi johtaa lepakoiden käytettävissä olevan ruokailualueen vähenemiseen. Syy-seuraussuhde tuulivoimaloiden ja vähentyneen saalistusaktiivisuuden välillä on kuitenkin osittain epäselvä, eikä mahdollisen karkotusvaikutuksen mekanismista ole tarkempaa tietoa. Sähkönsiirtoreiteille suunnitellut ilmajohdot eivät aiheuta lepakaille vaaraa ja joh-toaukean ylitys ei tuota niille ongelmia. Hankevaihtoehtojen normaalitoiminnan muutoksen suuruutta voidaan pitää korkeintaan kohtalaisena. Tällöin normaalitoiminnan vaikutuksen merkittävyys lepakolle on **vähäisen kielteinen**.

Sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnan aikaisista huoltotöistä voi aiheutua lievää häiriötä, joka on rakentamisvaihetta lievempää. Normaalitoiminnan vaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan**.

Toiminnan päättyminen

Rakentamisvaihetta vastaavasti toiminnan lopettaminen lisää alueella häiriötä, joka ei kuitenkaan vaikuta lepakoihin merkittävässä määrin. Toiminnan päättyessä lepakoihin **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia**.

Yhteisvaikutukset

Niinimäen hanke muodostaa pitkäaikaisen ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen Isosaaren tuulivoimahankkeen kanssa. Normaalitoiminnassa lepakoiden kuolleisuus törmäysten ja barotraumojen seurauksena voi kasvaa suuremman voimalamäärän takia. Lisäksi mahdollisen karkotusvaikutuksen vuoksi lepakoiden ruokailualueet voivat pienentyä. Hankkeiden yhteisvaikutus normaalitoiminnassa arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, jolloin lepakoihin tai niiden elinpiireihin **ei kohdistu vaikutuksia**.

VE1: Koko tuulivoima-alueen normaalitoiminnasta aiheutuu lepakolle kuolleisuuden ja karkotusvaikutuksen kautta **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia**.

VE2: Vaikutukset lepakoihin ovat yhteneväiset VE1 kanssa, mutta kuitenkin marginaalisesti vähäisemmät VE2 pienemmän voimalamäärän vuoksi. Vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä**.

Sähkösiirron vaihtoehdot

SVE1 – SVE3: Rakentamisvaihe lisää häiriötä alueella, mutta olettaen että rakentaminen tehdään pääasiassa valoisaan aikaan, jolloin lepakot eivät ole aktiivisia, rakentamisen aikaiset vaikutukset lepakoihin eivät ole merkittäviä. SVE2 rakentamisen ei arvioida heikentävän lepakoiden kulkuyhteyttä Tiirinkoskella. Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia ei arvioida syntyvän, joten lepakoihin **ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia** rakentamisen tai normaalitoiminnan aikana.

Taulukko 18. Hankkeen vaikutukset lepakoihin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1 & VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Lepakot	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Normaalitoiminta	ei vaikutusta	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Yhteisvaikutukset	ei vaikutusta	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

7.6.5. Suurpedot

Ahma

Rakentaminen

Ahmojen on havaittu välttelevän tuulivoima-alueita niiden rakennusvaiheessa (Flagstad & Tovmo 2010), mutta hankealueen ja sähkönsiirtoreittien karkotusvaikutus kohdistuisi todennäköisesti suhteellisen pieneen osaan mahdollisten paikallisten ahmayksilöiden laajaa elinpiiriä. Rakentamisen kesto katsotaan lyhytaikaiseksi. Vähäisen alueellisen havaintomäärän vuoksi ahmaan **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** rakentamisen aikana.

Normaalitoiminta

Tuulivoimahankkeen vaikutusalueen laajuus ei ole ahman osalta tiedossa. Tutkimusten perusteella ahmat välttelevät ihmisvaikutuksen alaisia alueita, ja esimerkiksi ahmanaaraat suosivat elinpiireinä alueita, joilla metsäautoteiden tiheys on matalampi (Kortello ym. 2019, Barrueto ym. 2022). Lisääntynyt liikenne ja melu voivat vähentää hankealueen ja sen lähistön houkuttelevuutta niille paikallisille yksilöille, jotka muutoin käyttäisivät aluetta ravinnonhakuun tai siirtymiseen, tai uutta elinpiiriä etsiville yksilöille (Kortello ym. 2019, Krebs ym. 2007). Elinpiiriin kohdistuvat muutokset voivat aiheuttaa reviirin siirtymistä, mutta tässä tapauksessa vaikutus kohdistuisi enintään yksittäisiin ahmoihin. Vaikutusalueen ei myöskään arvioida vaikuttavan merkittävästi ahmojen käyttämiin ekologisiin yhteyksiin, sillä hankealue on maltillisen kokoinen ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osin jo rakennetun tiestön ja asutuksen lähistölle. Vähäisen alueellisen havaintomäärän perusteella alueella ei sijaitse ahmoille merkittäviä elinympäristöjä. Mahdolliset ahman ravinnonhankintaan kohdistuvat vaikutukset kumpuavat todennäköisesti välillisinä, joko esimerkiksi alueen susilauman saalistuksen muutoksesta (ahman rooli raadonsyöjänä) tai ahman saaliseläinten liikkeistä. Ahmaan **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** normaalitoiminnan aikana.

Toiminnan päätyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset rinnastuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Yhteisvaikutukset

Niinimäen hanke muodostaa pitkäaikaisen ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen Isosaaren tuulivoimahankkeen kanssa. Hankkeiden ja sähkönsiirtoreittien muodostaman vaikutusalueen koko ja sijainti voi mahdollisesti rajoittaa ahmojen liikkumista. Ahman laajojen reviirien vuoksi vaikutuksia voi osua paikallisten yksilöiden käyttämille elinalueille, vaikka havaintomäärät ovat pieniä. Rakentamisen aikainen häiriö aiheuttaa karkotusvaikutusta ja se voi vähentää alueen käyttömahdollisuuksia entistä laajemmin tapahtuessaan samanaikaisesti lähialueen muiden toiminnassa tai rakenteilla olevien hankkeiden kanssa. Ahmalle aiheutuvat yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla **vähäisesti kielteisiksi**.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä ahmaan tai ahman elinpiireihin kohdistu vaikutuksia.

VE1 ja VE2: Ahmaan **ei kohdistu vaikutuksia** rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1, SVE2 ja SVE3: Ahmaan **ei kohdistu vaikutuksia** rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana.

Taulukko 19. Hankkeen vaikutukset ahmaan.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1 & VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Ahma	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Normaalitoiminta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Yhteisvaikutukset	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Ilves

Rakentaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutusalueen laajuus ei ole ilveksen osalta tiedossa. Pesinnän mahdollisuutta ei voida varmuudella poissulkea etenkin selvitysalueen ulkopuolelta tai sähkönsiirtoreiteiltä, vaikka ne sijoittuvat osaksi alueen asutuksen ja tiestön lähelle. Ilveksen käyttämät pesäpaikat voivat olla vaatimattomia tai muutoin vaikeasti löydettävissä, joten ne ovat voineet jäädä huomaamatta maastoselvityksistä huolimatta. Lisäksi ilveksen on havaittu pesivän Etelä-Suomessa noin 500 m päässä asutuksesta (Holmala 2017). Ilves voi käyttää hyväksi havaitsemiaan pesäpaikkoja muinakin vuosina, ja myös reviiri on varsin pysyvä (Holmala 2017). Jos pesimäpaikkaan yltävä häiriö ajoittuu lisääntymisajan (touko-heinäkuu) ulkopuolelle ja lisääntymiselle soveltuvia alueita säilyy elinpiiritasolla, ei merkittäviä vaikutuksia synny (Holmala 2017).

Runsaan havaintomäärän (Luke 2017–2022) perusteella ja puutteellisen tutkimustiedon nojalla ilvekselle tärkeät ravinnonhankinta-, lisääntymis- tai levähdysalueet voivat jäädä rakentamisen haittavaikutusten alueelle. On kuitenkin todennäköistä, että reviirin laajuus (100–1000 km²; SYKE 2022b) ja sen sisältävien elinympäristöjen laatu riittävät korvaamaan rakentamisen ajaksi menetetyt alueet. Pahimmillaan, liian lähelle sijoittuessaan, rakentaminen saattaa aiheuttaa ilveksen pesäpaikan tuhoutumisen, mutta ilves pystyy siirtämään pentunsa toiseen paikkaan häiriön tieltä (Holmala 2017). Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia eivätkä todennäköisesti ulotu kuin paikallisiin yksilöihin. Lisäksi ilves on elinvoimainen ja ihmistoimintaan osin sopeutuva (Holmala 2017, Hyvärinen ym. 2019). Varovaisuusperiaatteen nojalla ilvekseen arvioidaan kohdistuvan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä rakentamisen aikana.

Normaalitoiminta

Tuulivoiman vaikutukset ilvekseen tunnetaan puutteellisesti, mutta hankkeen oletetaan rajoittavan ilveksen alueen käyttöä jossain määrin lukuisten välittömien ja välillisten muutosten, kuten saaliseläinten esiintymismuutosten myötä. Ilveksen reviiriin voi kuulua ihmistoiminnan alaisia alueita, kunhan ympäristömuutokset eivät kohdistu yksilöiden suosimiin pesäelinympäristöihin – etenkin, jos niitä on yksilön elinalueella vain vähän (Holmala 2017). Lisääntynyt ihmistoiminta saattaa normaalitoiminnan ajan vähentää alueen houkuttelevuutta paikallisille tai uutta reviiriä etsiville yksilöille – tutkimuksia ei ole. Toisaalta ilves on varsin sopeutuvainen ihmistoimintaan. Ilvekseen arvioidaan kohdistuvan hankkeen normaalitoiminnassa **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset rinnastuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Yhteisvaikutukset

Ilveskanta on Suomessa elinvoimainen, mutta laji on levittäytynyt niin moneen paikkaan, että reviirin laajentaminen tai uuden reviirin etsiminen voi olla yksilölle vaikeaa (SYKE 2022b). Niinimäen hanke muodostaa pitkäaikaisen ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen Isosaaren tuulivoimahankkeen kanssa. Rakentamisen aikainen häiriö aiheuttaa karkotusvaikutusta ja se voi vähentää alueen käyttömahdollisuuksia entistä laajemmin tapahtuessaan samanaikaisesti lähialueen muiden toiminnassa tai rakenteilla olevien hankkeiden kanssa. Ilvesten laajojen reviirien ja alueen runsaiden havaintomäärien vuoksi hankkeet ja sähkönsiirtoreitit todennäköisesti pilkkovat ilveksille soveltuvia ympäristöjä. Välillisiä vaikutuksia, esimerkiksi ilveksen ravintoverkossa, on vaikea ennustaa tai arvioida puutteellisen tiedon vuoksi. Yhteisvaikutusten alueelta on viimeaikaisia pentuehavaintoja muiden ilveshavaintojen ohella, ja alueella on todennäköisesti useampia ilvesreviirejä. Ilvekselle aiheutuvat yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla **kohtalaisesti kielteisiksi** kaikissa vaihtoehdoissa.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä ilvekseen tai ilveksen elinpiireihin kohdistu vaikutuksia.

VE1 ja VE2: Ilvekseen arvioidaan kohdistuvan enintään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen aikana ja **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** normaalitoiminnan aikana.

Sähkösiirron vaihtoehdot

SVE1, SVE2 ja SVE3: Ilvekseen arvioidaan kohdistuvan enintään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen aikana ja **vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** normaalitoiminnan aikana.

Taulukko 20. Hankkeen vaikutukset ilvekseen.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1 & VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Ilves	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	ei vaikutusta	kohtalainen -	kohtalainen -	kohtalainen -	kohtalainen -
	Normaalitoiminta	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	ei vaikutusta	kohtalainen -	kohtalainen -	kohtalainen -	kohtalainen -

Karhu

Alueen herkkyys arvioidaan karhun osalta **vähäiseksi**. Karhuhavaintoja ei tehty selvityksissä ja niitä on 50 km säteellä hyvin vähän myös Luonnonvarakeskuksen havaintoaineistossa (2017–2022). Karhujen reviirit ovat kuitenkin laajoja (200–1000 km² [SYKE 2022c, Kojola & Nieminen 2017a]), eikä yksittäisten karhujen reviirien olemassaoloa voi varmuudella poissulkea. Karhukanta on Suomessa monimuotoinen ja kehittyvä (Heikkinen ym. 2024, Maa- ja metsätalousministeriö 2022, Syke 2022c).

Rakentaminen

Tuulivoimarakentamisen vaikutusalueen laajuus on karhun osalta tuntematon. Rakennustyöt voivat enimmillään aiheuttaa karhun ravinnonhankinta-alueiden siirtymistä (kesäkausi) tai pesinnän keskeytymisen (talvehtiminen). Jos rakennustyöt aloitetaan karhujen talvehtimisajan ulkopuolella (touko-syyskuu), mahdolliset paikalliset yksilöt ehtivät löytämään sopivan talvehtimispaikan ennen talvea riittävän etäisyyden päästä hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä (Kojola & Nieminen 2017a, Støen ym. 2015). Vähäisen alueellisen havaintomäärän vuoksi karhuun **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** rakentamisen aikana.

Normaalitoiminta

Tuulivoimahankkeen vaikutusalueen laajuus ei ole karhun osalta tarkasti tiedossa. Hanketta varten rakennettavien tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtoreittien alle sijoittuvat metsäiset alueet poistuvat ja/tai pirstaloituvat, mikä voi vähentää karhulle mahdollisesti soveltuvia talvehtimisymppäristöjä. Tiestön rakentaminen ja perusparantaminen helpottavat metsätalouskäytössä olevien alueiden saavutettavuutta, mikä puolestaan voi lisätä metsätalousalueiden käyttöä ja hankealueella liikennöintiä. Karhu välttelee ihmistoimintaa (Piédallu ym. 2017, Støen ym. 2015), joten alueen lisääntynyt käyttö ja pysyvät muutokset metsäisissä ympäristöissä vähentävät karhun talvehtimistodennäköisyyttä hankkeen välittömässä läheisyydessä. Karhu pystyy hankkeen normaalitoiminnan aikana etsimään itselleen pesäpaikan katoamatta alueelta, mikäli sopivia elinympäristöjä edelleen löytyy sen elinpiiriltä (Kojola & Nieminen 2017a, Støen ym. 2015). Elinpiiriin kohdistuvat muutokset voivat aiheuttaa reviirin siirtymistä, mutta tässä tapauksessa vaikutus kohdistuisi

enintään yksittäisiin karhuihin. Vähäisen alueellisen havaintomäärän vuoksi karhuun **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** normaalitoiminnan aikana.

Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisen vaikutukset rinnastuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Yhteisvaikutukset

Niinimäen hanke muodostaa pitkäaikaisen ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen Isosaaren tuulivoimahankkeen kanssa. Hankkeiden ja sähkönsiirtoreittien muodostaman vaikutusalueen koko ja sijainti voi mahdollisesti rajoittaa karhujen liikkumista. Karhun laajojen reviirien vuoksi vaikutuksia voi osua paikallisten yksilöiden käyttämille elinalueille, vaikka havaintomäärät ovat pieniä. Rakentamisen aikainen häiriö aiheuttaa karkotusvaikutusta ja se voi vähentää alueen käyttömahdollisuuksia entistä laajemmin tapahtuessaan samanaikaisesti lähialueen muiden toiminnassa tai rakenteilla olevien hankkeiden kanssa. Karhulle aiheutuvat yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla **vähäisesti kielteisiksi**.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä karhuun tai karhun elinpiireihin kohdistu vaikutuksia.

VE1 ja VE2: Karhuun **ei kohdistu vaikutuksia** rakentamisen tai normaalitoiminnan aikana.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1, SVE2 ja SVE3: Karhuun **ei kohdistu vaikutuksia** rakentamisen tai normaalitoiminnan aikana.

Taulukko 21. Hankkeen vaikutukset karhuun.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1 & VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Karhu	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Normaalitoiminta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Yhteisvaikutukset	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Susi

Alueen herkkyys arvioidaan suden osalta **kohtalaiseksi**. Hankealueen kanssa päällekkäin sijaitsee Rengon susireviiri. Toijalan susireviiri on sijainnut hankealueen kanssa päällekkäin vuonna 2020, ja vuonna 2023 reviiriraja oli 500 m päässä hankealueesta. Selvitysraportin mukaan – ennen Rengon reviirin syntymistä vuonna 2024 – Toijalan sudet liikkuivat hankealueella. Susihavaintoja ei tehty selvityksissä. Susi on Suomessa erittäin uhanalainen (Hyvärinen ym. 2019).

Rakentaminen

Selvitysten perusteella hankealue kuului aiemmin Toijalan reviirisusien saalistusalueeseen. Tilalle on tullut Rengon parireviiri, jonka sudet ovat voineet ottaa nämä soveltuvat saalistusalueet käyttöönsä. Tutkimusten perusteella sudet välttelevät tuulivoima-alueita rakennusvaiheessa (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018), mutta myös joidenkin susien saaliseläinten on havaittu välttelevän tuulivoimala-aluetta hankkeen rakentamisen aikana (Helldin ym. 2012, Tolvanen ym. 2023). Näin ollen vaikutuksia kohdistuu todennäköisesti susien saalistusalueisiin hankealueen ympäristössä.

Tämän saalistusalueen tärkeydestä on vain vähän tietoa, ja sen merkitys on saattanut muuttua reviirirajojen siirtyessä. Hankealue sijaitsee kuitenkin lähellä aluetta, joka on sijoittunut reviirirajojen sisäpuolelle useana vuotena (Kuva 27). Tämän perusteella alue vaikuttaa susille soveltuvalta elinympäristöltä. Reviirin laajuus voi mahdollistaa sen, että sudet pystyvät löytämään korvaavia saalistusalueita rakentamisen aikana. Aktiivisen saalistusalueen väliaikainen menettäminen voi tutkimustiedon pohjalta kuitenkin vaikuttaa epäsuorasti susien lisääntymismenestykseen läheisellä reviirillä. Vaikutukset korostuvat, jos hanke sijoitetaan kauas ihmisasutuksesta sinne, missä sudet ja hirvieläimet ovat aiemmin liikkuneet paljon.

Sähkönsiirtoreittien merkitys susien lisääntymis- tai ravinnonhankinta-alueina on epävarmaa, mutta mahdollista. Mikäli hankkeen edetessä saadaan sijaintitieto mahdollisista pesäalueista, on noudatettava tutkimuksiin perustuvaa ohjeistusta välttää kaikkea rakentamista, sisältäen voimaloiden, sähkönsiirron ja tiestön rakentamista, vähintään kahden kilometrin säteellä susien tunnetusta pesäalueesta (Ferrão da Costa ym. 2018) huhti-heinäkuussa (kriittisin lisääntymis- ja pikkupentu-aika). Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana hankealueesta alle kolmen kilometrin päässä pesivillä susilla on havaittu lisääntymistehon ja saalistusaktiivisuuden laskua sekä pesäpaikan siirtymistä, joten suurempaakin etäisyyttä on suositeltavaa harkita (Ferrão da Costa ym. 2018). Voimakas häiriö pesäalueen lähellä voi heikentää myös poikasten eloonjäämisen todennäköisyyttä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021).

Jos paikallinen reviiri hajoaa rakentamisen aikana, alueen laatu on todennäköisesti laskenut reviirisusien lisäksi myös niiden susiyskilöiden osalta, jotka etsivät uutta elinpiiriä. Kielteinen vaikutus alueelle muualta saapuvia susia kohtaan katsotaan rakentamisen ajalta lyhytkestoiseksi ja paikalliseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisesti kielteiseksi** molemmissa voimalavaihtoehtoissa ja reitillä SVE1. Reiteillä SVE2 ja SVE3 vaikutukset arvioidaan enintään **vähäisesti kielteiseksi**, koska ne sijoittuvat pidemmältä matkalta olemassa olevien suurempien teiden varsille, ihmisasutusten lähelle, ja kauemmas Rengon reviirin keskiosista ja siten mahdollisista ydinalueista.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan vaikutukset paikallisiin reviirisusiin ovat luultavasti voimakkaimmillaan hankkeen ensimmäisten käyttöönottovuosien aikana (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Tuona aikana hanke saattaa esimerkiksi heikentää läheisten reviirien susien lisääntymismenestystä (Ferrão da Costa ym. 2018). Kun toiminta ei osu pesäpaikan välittömään läheisyyteen, suden on havaittu sopeutuvan ainakin joihinkin maanmuokkauksen muutoksiin (esim. maa-aineksen otto, hakkuut) ja ihmistoimintaan (Álvares ym. 2011, Gurarie ym. 2011, Karlsson ym. 2007, Kojola & Nieminen 2017b). Lisäksi sudet voivat hyödyntää liikkueensa alueelle muodostuneita,

vähäliikenteisiä metsäautoteitä (Álvares ym. 2011, Gurarie ym. 2011, Karlsson ym. 2007). Sudet eivät välttämättä koskaan tule pesimään hankealueen välittömässä läheisyydessä (< 1 km) normaalitoiminnan aikana (Álvares ym. 2011), sillä vaikka suden reviiri kattaakin tyypillisesti myös ihmistoiminnan muokkaamia sekä pirstomia alueita, on pesäympäristöjen oltava rauhallisia (Kojola & Nieminen 2017b).

Tässä tapauksessa susien reviirin ydinalueita tai pesäpaikan sijaintia ei tiedetä. Yleensä ydinalueet sijaitsevat susireviirien keskiosissa (Gurarie ym. 2022, Kaartinen ym. 2010, Ylitalo ym. 2021). Rengon reviiri on niin uusi, että siitä ei reviirihistorian perusteella pysty päättelemään susiparille tärkeitä elinalueita. Toijalan reviirirajojen sijainti on taas muuttunut vuosien välillä varsin paljon. Ei siis ole mahdollista saatavilla olevien taustatietojen perusteella sanoa, sijoittuvatko suunnitellut rakenteet ydinreviirin kanssa päällekkäin, tai määrittää, mille etäisyydelle ne sijoittuvat tärkeistä alueista. Saatavilla olevan aineiston perusteella voidaan varovaisesti päätellä, että hankkeen vaikutusalue on susille hyvin soveltuvaa aluetta, mutta mahdollisesti kriittisimpien elinympäristöjen ulkopuolella.

Ensimmäisten käyttöönottovuosien jälkeen sudet todennäköisesti palaavat käyttämään hankealuetta liikkumiseen, sekä myös saalistamiseen, jos saaliseläimet palaavat (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018). Susien saaliseläimiin kohdistuvasta karkotusvaikutuksesta on tutkimuksia puolesta ja vastaan, eläinlajista riippuen (Helldin ym. 2012, Schöll & Nopp-Mayr 2021, Tolvanen ym. 2023). Merkittäviä muutoksia ravinnonhankintaan ei välttämättä synny, jos saalistus voi jatkua normaalitoiminnan aikana muualla reviirin osissa. Tärkeimpiä saalistusalueita ei ole kuitenkaan rajattu eikä saaliseläinten liikkeitä normaalitoiminnan aikana voida ennustaa olemassa olevien tietojen perusteella.

Jos Rengon reviiri hajoaa tai siirtyy (hankkeen aiheuttamien vaikutusten vuoksi tai luontaisesti niistä riippumatta) uuden reviirin muodostuminen hankealueelle tai sen läheisyyteen tulevaisuudessa on teoriassa mahdollista etenkin hankkeen ensimmäisten käyttöönottovuosien jälkeen. Toisaalta muut reviirit ja lähialueen muut rakennushankkeet rajoittavat uuden reviirin syntymistä.

Susille arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla koituvan hankkeen normaalitoiminnasta enintään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia molemmissa voimalavaihtoehdoissa. Reitin SVE1 arvioidaan aiheuttavan enintään **vähäisiä kielteisiä** muutoksia. Reittien SVE2 ja SVE3 **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia**, sillä niiden katsotaan muuttavan susille soveltuvia elinympäristöjä hyvin vähän.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset rinnastuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Yhteisvaikutukset

Tuulivoimaloiden määrän on arvioitu vähentävän susien läsnäoloa hankealueen läheisyydessä sitä enemmän, mitä useampi voimala susien elinpiirille sijoittuu ja mitä lähempänä hankealue on pesäympäristön ydinalueita (Álvares ym. 2011). Niinimäinen hanke muodostaa Rengon susireviirille laajahkon ja pitkäaikaisen ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen Isosaaren tuulivoimahankkeen kanssa. Lisäksi aluetta halkovat hankkeiden sähkönsiirtoreitit. Vaikka hankkeet eivät sijoitu Rengon susireviirin keskelle, ne sijoittuvat ruudulle, joissa on ollut poikkeuksellisen paljon havaintoja vuosina 2017–2018 (Luke 2017–2022). Näinä vuosina enemmän havaintoja on ollut vain eteläpuolella Rengon ympäristön ruudulta. Yhteisvaikutusten alue sijoittuu siis todennäköisesti

sellaisen alueen lähelle, joka on ainakin joskus soveltunut erinomaisesti susille. Isosaaren hanke-alue ja sen lähistö on susien kannalta selvittämätöntä aluetta.

Rengon reviirin tulevaisuutta ilman hankkeiden vaikutuksia on vaikea ennustaa, mutta hankkeet todennäköisesti vaikuttavat reviirin säilymiseen heikentävästi. Reviiri on keskimääräistä Suomen susireviirien kokoa usea sata neliökilometriä pienempi, joten Rengon susiparille soveltuvia elinalueita voi olla jo entuudestaan rajallisesti. Jos susipari lisääntyy, ne voivat joutua laajentamaan revii-riään, jotta sen ydin- ja saalistusalueet riittävät takaamaan useamman susiyksilön elinmahdollisuu-
det.

Lähialueella (50 km) ei ole juurikaan muita hankkeita rajoittamassa susireviirin laajenemista. Ei kuitenkaan ole takeita siitä, että muu alue soveltuisi hyvin reviirisusille. Kolmostien itäpuolelle ei ole vuodesta 2017 lähtien sijoittunut yhtäkään susireviiriä. Tämä voi johtua esimerkiksi joko susien aiemmin pienempänä olleesta kannasta, ekologisten yhteyksien heikkoudesta tai ympäristön soveltumattomuudesta. Rengon susireviiri kiilautuu kolmostien ja kantatie 54:n väliin, mikä voi rajoittaa sen laajentumista etelään tai itään. Luoteessa tilankäyttöä rajoittaa Toijalan reviiri.

Tulevaisuudessa sudet voivat jatkaa voimala-alueilla saalistamista, jos saaliseläimet palaavat (Álvares ym. 2011, Gurarie ym. 2011, Karlsson ym. 2007, Kojola & Nieminen 2017b). Sudet eivät välttämättä tule pesimään tuulivoima-alueiden välittömässä läheisyydessä normaalitoiminnan aikana (Álvares ym. 2011), mikä käsittäisi vähintään 30–50 vuotta. Kumulatiivisista, sekä melun ja välkkeen aiheuttamista vaikutuksista tietoa ei ole. Hankkeiden aiheuttamat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen ja ensimmäisten käyttöönottovuosien aikana (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018): merkittävimpiä vaikutuksia syntyy, jos esimerkiksi toinen hankkeista on rakenteilla silloin, kun toinen on otettu juuri käyttöön, tai jos molemmat hankkeet ovat samanaikaisesti rakennusvaiheessa tai ensimmäisiä vuosiaan normaalitoiminnassa.

Yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla **suuresti kielteisiksi** hankealueella. Niinimäen hanke voi vaikuttaa susien reviirin käyttöön ja täten vaikuttaa epäsuorasti lisääntymis- ja levähdyspaikkojen muodostumiseen/käyttöön. Hankealueelta ei tunnistettu susien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja erillisselvityksessä eikä sähkönsiirtoreiteiltä karttatarkastelun perusteella. Suoria vaikutuksia ei kohdistu tunnettuihin pesimäalueisiin eikä poikkeuslupamenettelyä tarvita. Rengon uuden susireviirin pesäalueiden sijaintia ei tunneta. **Isosaaren ympäristöä ja Rengon susien reviirinkäyttöä pitäisi selvittää tarkemmin, jotta varovaisuusperiaatteen voisi jättää pois ja vaikutukset arvioida enintään kohtalaisiksi.** Yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisesti kielteisiksi** sähkönsiirtoreiteillä.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ei kohdistu muutoksia, eikä suteen tai suden elinpiireihin kohdistu vaikutuksia.

VE1 ja VE2: Susiin kohdistuu **kohtalaisesti kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana. Isosaaren hanke huomioiden kielteiset vaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti **suuriksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Susiin kohdistuu **kohtalaisesti kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen aikana ja **vähäisesti kielteisiä** vaikutuksia normaalitoiminnan aikana.

SVE2 ja SVE3: Susiin kohdistuu **vähäisesti kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen aikana. Normaalitoiminnan aikana susiin **ei kohdistu vaikutuksia**.

Taulukko 22. Hankkeen vaikutukset suteen.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1 & VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Susi	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	vähäinen -	vähäinen -
	Normaalitoiminta	ei vaikutusta	kohtalainen --	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Yhteisvaikutukset	ei vaikutusta	suuri ---	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

7.6.6. Vesieliöstö

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset alueen pintavesiin heijastuvat vesieliöstöön. Kappaleessa 17.6.2. hankkeen rakentamisella on arvioitu olevan vähäisiä vaikutuksia alueen pintavesiin, paitsi Heinisuonojalla muutosten arvioidaan olevan korkeintaan kohtalaisia. Heinisuonojalta ei ole tunnettuja huomionarvoisen vesieliöstön esiintymispaikkoja. Heinisuonoja laskee Takajärveen, jonka kuormitus saattaa väliaikaisesti kasvaa rakentamisen aikana, mutta tämän ei arvioida muuttavan järven tilaluokitusta. Järven tilaluokituksen pysyessä samana, vaikutukset vesieliöstöön arvioidaan olevan vähäisiä. Rakentamisella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia Alajokeen, eikä Alajoen tilaluokituksen arvioida muuttuvan. Renkajokeen virtaa vettä Renkajärvestä. Renkajärvellä rakentamisen vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, eivätkä ne vaikuta järven tilaluokitukseen, jolloin myös vaikutukset Renkajokeen jäävät vähäisiksi. Kokonaisuudessaan rakentamisen aikaiset vaikutukset vesieliöstöön arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** kaikkien hanke- ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia pintavesiin (kappale 17.6.2.), minkä takia normaalitoiminnalla **ei arvioida olevan vaikutuksia** vesieliöihin. Rakenteiden olemassaolo ei vaikuta vesistöihin. Ilmajohtojen toiminnan aikana johtoaluetta huolletaan poistamalla sähköturvallisuuden kannalta välttämätön puusto. Huoltotyö toistuu harvoin (n. 5–8 vuoden välein) ja sen vaikutus lähialueiden pienvesien tilaan jää merkityksettömäksi.

Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisellä ei arvioida olevan vaikutuksia pintavesiin, joskin vaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä (kappale 17.6.2.). Koska toiminnan päättymisestä ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia pintavesiin, toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia** vesieliöstölle.

Yhteisvaikutukset

Rakentaminen saattaa ajoittua samaan aikaan Isosaaren hankkeen rakentamisen kanssa, jolloin hankkeiden yhdessä aiheuttama vesistökuormitus rakennusaikana on suurempaa ja siten vaikutukset vesieliöstöön voivat olla suurempia kuin Niinimäen vaikutukset yksinään. Isosaaren hanke sijaitsee eri osavaluma-alueella kuin Niinimäen hanke, minkä takia voimaloiden alueelta ei synny yhteisvaikutuksia pintavesiin (kappale 17.6.2.). Tällöin voimaloiden rakentamisesta ei synny myöskään yhteisvaikutuksia vesieliöstölle.

Isosaaren sähkönsiirtoreitti ei ole tiedossa, mutta alustavan suunnitelman mukaan se kulkee maakaapelina. Sähkönsiirtoreittien rakentaminen saattaa lisätä pintavesien kuormitusta alueella aiheuttaen vähäisiä kielteisiä vaikutuksia pintavesille ja siten myös vesieliöstölle. Suuntautuessaan samaan suuntaan Niinimäen hankkeen sähkönsiirtoreittien kanssa, Alajokeen voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia, mutta vaikutus on lyhytaikainen ja sen ei arvioida muuttavan Alajoen tilaluokitusta. Tällöin myös kielteinen vaikutus Alajoen vesieliöihin on lyhytaikaista ja vähäistä. Rakentamisen aikaisten yhteisvaikutusten vesieliöihin arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä**.

Hankkeiden normaalitoiminnan aikana vesieliöihin **ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia**.

Toiminnan päättymisen yhteisvaikutuksiin vaikuttaa purettavien rakenteiden määrä ja Niinimäen ja Isosaaren hankkeiden toiminnan päättymisajankohta. Jos hankkeiden toiminta loppuu samanaikaisesti ja hankkeisiin liittyviä rakenteita puretaan samanaikaisesti, vesistökuormitus ja siten vaikutukset vesieliöstöön ovat suuremmat. Todennäköisesti hankkeiden toiminta ei kuitenkaan lopu samanaikaisesti. Toiminnan päättymisen aiheuttaa vähemmän vaikutuksia pintavesiin ja siten vesieliöstöön kuin rakentaminen, joten **vesieliöihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia**.

Lieventämistoimenpiteet

Pohjois-Savon ELY-keskuksen kalatalousviranomaisen kehottaa kiinnittämään huomiota rakentamisaikaisten vesiensuojelutoimenpiteiden toteutumiseen poikkeusolosuhteiden aikana. Hankealueen ja rakennettavan tiestön ojien ja reuna-alueiden valumavesien hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen asti, kunnes ne ovat kasvipeitteisiä tai sorastettu. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa esitettyjä lieventämistoimia suositellaan myös vesieliöstön osalta. Pintavesivaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla pylvää ja rantavyöhykkeiden ulkopuolelle ja välttämällä rantavyöhykkeellä liikkumista työkoneilla. Rantavyöhykkeen varjostava pensaikko ja muu kasvillisuus tulisi pyrkiä säästämään. Maakaapelireitillä vesiuomien alitus tulisi sijoittaa olemassa olevan sillan rakenteisiin mikäli mahdollista, jolloin vesistövaikutusta ei näillä kohdin synny. Alajoen ja siihen laskevan Myllyjoen kohdalla tämä on suositeltavaa vesieliöstön huomioimiseksi. Vaikutusten arvioinnissa on oletettu, että pylvässuunnittelussa voidaan huomioida ja väistää ris_teävät vesistöt.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankealueelle ja sen vesistöihin ei kohdistu muutoksia. Vesieliöihin **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia**.

VE1: Suurimmat vaikutukset pintavesiin syntyvät voimaloiden 6, 9 ja 11, niiden nostokenttien, niille johtavien teiden sekä sähköaseman rakentamisesta (kappale 17.6.2.). Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin lähinnä Heinisuonojaan. Takajärven kuormitus saattaa hetkellisesti kasvaa, mutta

järven tilaluokituksen pysyessä ennallaan vesieliöstöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. Muut rakentamisen aikaiset muutokset pintavesien kuormitukseen ovat pieniä. Normaalityönnän aikana tai yhteisvaikutuksena Isosaaren hankkeen kanssa ei synny pintavesivaikutuksia, jolloin vaikutuksia **ei kohdistu** myöskään vesieliöihin. Toiminnan lopettamisen vaikutukset aiheuttavat vastaavia muutoksia kuin rakentaminen, mutta muutos on pienempi. Kokonaisuudessaan vesieliöihin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** ja rakentamisvaiheeseen ajoittuvia.

VE2: Vaihtoehto aiheuttaa vähemmän vaikutuksia pintavesiin kuin VE1 (kappale 17.6.2). Siten vaikutukset myös vesieliöstöön ovat vähäisempiä kuin VE1. Suurimmat vaikutukset pintavesiin ja siten vesieliöstöön aiheutuvat voimalalle 9 vievän tien rakentamisesta Heinisuonojan yli. Tässäkin voimalavaihtoehdossa kuormitus kohdistuu Heinisuonojaan, jolta ei ole havaintoja vesieliöstöstä. Takajärven kuormitus saattaa kasvaa hetkellisesti, mutta järven tilaluokituksen pysyessä ennallaan, vaikutukset vesieliöstöön arvioidaan jäävän vähäisiksi. Normaalityönnän aikana tai yhteisvaikutuksena Isosaaren hankkeen kanssa ei arvioida syntyvän pintavesivaikutuksia, **eikä siten myöskään vaikutuksia vesieliöstöön aiheudu**. Toiminnan lopettamisen vaikutukset aiheuttavat vastaavia muutoksia kuin rakentaminen, mutta muutos on pienempi. Kokonaisuudessaan vesieliöihin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** ja rakentamisvaiheeseen ajoittuvia. Voimalavaihtoehtoa VE2 voidaan pitää vesieliöille parempana kuin vaihtoehtoa VE1 sen vähäisempien kielteisten vaikutusten vuoksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Pylväspaikkojen rakentamisen arvioidaan aiheuttavan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia vesistöihin ja vaihtoehdon SVE1 aiheuttavan vähiten pintavesivaikutuksia eri sähkönsiirtovaihtoehdoista. Vähiten pintavesivaikutuksia aiheuttavan vaihtoehdon arvioidaan olevan vesieliöiden kannalta paras sähkönsiirtoreittivaihto ja aiheuttavan vähiten vaikutuksia vesieliöihin. Pylväspaikkojen rakentaminen on lyhytkestoinen toimenpide ja siten vaikutukset vesieliöstöön lyhytaikaisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset vesieliöstöön arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä**. Normaalityönnän tai toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia **ei arvioida koituvan**.

SVE2: Maakaapelina toteutettava sähkösiirto aiheuttaa vaihtoehdoista eniten ja laajimmalla alueella vesistökuormitusta. Siten vaihtoehdolla SVE2 on eniten vaikutuksia vesieliöstöön. Työkoneet ja menetelmät aiheuttavat vesistökuormitusta Alajoelle, joka on taimenten lisääntymisaluetta. Muutoksen lyhytaikaisuuden vuoksi rakentamisen aikaisten vesieliöstöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä**, mutta SVE2 on selvästi vesieliöstön kannalta huonoin sähkönsiirtovaihtoehto. Jos lieventämistoimenpiteet, kuten kaapeleiden sijoittaminen olemassa oleviin siltarakenteisiin ja työkoneilla rantavyöhykkeillä liikkumisen välttäminen toteutuvat, vaikutukset vesieliöstöön jäävät pienemmiksi. Lieventämistoimenpiteistä huolimatta maakaapelointi aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia pintavesiin, minkä seurauksena vaikutuksen merkittävyysluokan arvioidaan pysyvän vesieliöiden osalta edelleen **vähäisen kielteisenä**. Normaalityönnän tai toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia vesieliöstöön **ei arvioida koituvan**.

SVE3: Pylväspaikkojen rakentaminen aiheuttaa vesistökuormitusta laajemmalla alueella kuin vaihtoehdossa SVE1, jolloin myös kielteisiä vaikutuksia vesieliöstöön esiintyy laajemmalla alueella. Pylväspaikkojen rakentaminen on kuitenkin lyhytkestoinen toimenpide, minkä takia rakentamisen aikaiset vaikutukset vesieliöstöön arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalityönnän tai toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia **ei arvioida koituvan**.

Taulukko 23. Hankkeen vaikutukset vesieliöstöön.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1 ja VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Veseliöt	Rakentaminen	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Yhteisvaikutukset rakentamisen aikana	ei vaikutusta	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

7.6.7. Muut eläinlajit

Rakentaminen ja toiminnan päättymisen

Rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikana lisääntynyt liikkuminen hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä aiheuttaa paikallista ja tilapäistä häiriötä. Hirvieläimet sekä muut eläimet voivat väistää häiriötä rakentamisen aikana, mistä arvioidaan koituvan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia.

Tuulivoimaloita, niiden nostoalueita tai tiestöä ei rakenneta täpläpurikon ilmoitetuille havaintosijainneille. Rakentaminen aiheuttaa muutoksen hankealueen ympäristöön, kun pysyvien rakenteiden sijainneilta puusto poistuu. Muutos voi vähentää täpläpurikolle sopivaa elinympäristöä ja täten arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä vaikutuksia**.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksista hirvieläimiin on vähän tutkimusta. Luonnonvarakeskuksen kirjallisuustutkielman mukaan metsäkauriit voivat väistää toiminnassa olevia tuulivoimaloita 600–700 metriä maatalousympäristöissä. Amerikkalaisissa tutkimuksissa väistämiskäyttäytymistä on havaittu myös Amerikan hanka-antiloopilla, mutta isokauriin ei havaittu väistävän tuulivoimaloita kilometrin säteellä todennäköisesti siksi, ettei lajille tärkeimmille elinympäristöille sijoittunut rakentamista (Tolvanen ym. 2023). Ruotsalaisessa tutkimuksessa hirvien ei havaittu välttelevän tuulivoimaloita merkittävästi (Berndt ym. 2021). Mikäli hankealueelle rakennetun ja huolletun tiestön käyttöaste nousee, voi lisääntynyt liikennöinti normaalitoiminnassa aiheuttaa häiriötä hirville. Toisaalta hirvet saattavat hyödyntää uutta tiestöä hämäräaikaan liikkeessaan, jolloin liikenne on vähäistä (Helldin ym. 2012). Vaikutukset hirvieläimiin arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** häiriövaikutusten vuoksi. Alue on nykyään metsästyks- ja metsätalouskäytössä, jolloin häiriövaikutus ei kohdistu luonnontilaisiin tai luonnontilaisen kaltaisiin alueisiin. Hirvieläimille sopivaa elinympäristöä löytyy karttatarkastelun ja hirvikanta-aineiston perusteella vaikutusalueen ulkopuolelta. Sähkönsiirtoreittien toiminnasta **ei arvioida koituvan vaikutuksia**.

Tuulivoimaloiden infraäänien vaikutuksista perhosiin ei ole tutkimusta. Infraäänen on tutkimuksissa vähentävän lierojen tiheyttä tuulivoimaloiden läheisyydessä (Vellila ym. 2019). Varovaisuusperiaatteen mukaisesti tuulivoimaloiden vaikutukset hyönteisiin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien toiminnasta **ei arvioida koituvan vaikutuksia**.

Yhteisvaikutukset

Isosaaren ja Niinimäen hankkeen yhteisvaikutukset aiheuttavat yhdessä laajemman häiriövaikutusten alaisen alueen. Isosaaren toiminta ei aiheuta Niinimäen vaikutusalueeseen merkittävää muutosta, mutta hankkeiden yhteinen vaikutus voi vaikuttaa molemmille hankealueille ylettyviin hirvien reviireihin. Yhteisvaikutukset tuulivoimaloiden osalta arvioidaan tämän vuoksi **vähäisen kielteiseksi** kaikissa toiminnan vaiheissa. Sähkönsiirtoreiteistä **ei arvioida koituvan** yhteisvaikutuksia.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Ei vaikutuksia.

VE1 & VE2: Hankevaihtoehtojen rakentamisen ja normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **vähäisen kielteisiä vaikutuksia** muuhun elämistöön mm. hirviin ja hyönteisiin kohdistuvien vaikutusten perusteella. Merkittäviin elinympäristöihin ei kohdistu muutoksia. Yhteisvaikutuksia Isosaaren hankkeen kanssa ei arvioida syntyvän.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1-3: Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** häiriövaikutusten vuoksi. Normaalitoiminnan **ei arvioida** vaikuttavan muuhun elämistöön. Yhteisvaikutuksia Isosaaren hankkeen kanssa ei arvioida syntyvän.

Taulukko 24. Hankkeen vaikutukset muuhun elämistöön.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Muut eläimet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Normaalitoiminta	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
	Yhteisvaikutukset	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta

7.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Lajistoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin mahdolliset virhelähteet liittyvät käytetyn tiedon laatuun ja määrään ja menetelmien luotettavuuteen. Luontoselvitysten potentiaalinen epävarmuus liittyy yhden kartoituskauden aikana tehtyjen tulosten yleistettävyyteen ja käytettävyyteen arvioinnissa. Luontoselvitysten sen hetkistä eläinlajiston tilaa kuvaavien tulosten perusteella voidaan laatia suuntaa antavat kuvaukset tarkastellun vaikutusalueen eläimistöä.

Luontoselvitykset on toteutettu hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille rajatulla alueella toteutetut luontoselvitykset ovat soveltuvuudeltaan suuntaa antavia niiden lajien osalta, joiden reviirit ovat laajat tai joilla esiintyy vaelluskäyttäytymistä (esimerkiksi suurpedot). Luontoselvitysten toteutusajankohtana sähkönsiirtoreittien suunnitelmat ovat poikenneet YVA-selostuksessa esitetyistä sähkönsiirtoreiteistä hankealueen ja Vanhan Härkätien välisellä osuudella (SVE1-3), Pormestarinsuon pohjoispuolella ja Huhmaristossa (SVE1), Kivijoella (SVE2) ja Tiirinkoskella (SVE3). Vaikutusarviot näiden osuuksien osalta on toteutettu karttatarkasteluna ja tarvittaessa arvioinneissa on hyödynnetty varovaisuusperiaatetta epävarmuuden vähentämiseksi.

Erillisselvitysten maastotöihin käytetty aika on arvioitu lähtökohtaisesti riittäväksi. Liito-oravaselvityksen osalta hankealueella toteutetulla selvityksellä on kartoitettu hankealueen potentiaalisesti sopivimmat elinympäristöt ja kattavuus arvioidaan riittäväksi. Hankealueella on liikuttu kattavasti myös muissa erillisselvityksissä, missä on voitu havainnoida ympäristön sopivuutta erillisselvitystä täydentävästi. Sähkönsiirtoreittien selvityksen maastotöiden jälkeen päivittyneiltä sähkönsiirron sijainneilta arviointi on toteutettu karttatarkasteluun perustuen ja arvioinneissa on tarvittaessa sovellettu varovaisuusperiaatetta. Mikäli direktiivilajien luontoselvityksissä on tunnistettu täydennystarpeita, nämä on esitetty vaikutusluokkakohtaisissa kappaleissa.

Tutkimustiedon puute tuulivoimaloiden aiheuttaman toiminnan aikaisen melun ja välkkeen vaikutuksista joihinkin eläinlajeihin lisää vaikutusarviointien epävarmuutta. Näiden eläinlajien osalta vaikutusarviointien epävarmuutta on pyritty vähentämään noudattamalla varovaisuusperiaatetta.

Suurpetojen osalta vaikutusarviointien epävarmuutta lisää yleisesti tutkimustiedon puute etenkin karhun, ahman ja ilveksen osalta. Myöskään suden osalta muissa maissa tehtyjä tutkimuksia ei voida suoraan rinnastaa Suomen olosuhteisiin. Lisäksi tuulivoiman vaikutukset suurpetoihin ovat usein epäsuoria, jolloin niitä voi olla vaikea tunnistaa. Esimerkiksi taustamelun vaikutukset saaliseläinten liikkeisiin, kumppanin löytämiseen tai reviirin puolustukseen ovat vielä varsin tuntemattomia, vaikka ne kaikki ovat yhteydessä suurpetolajien lisääntymismenestykseen.

Yksittäiset suurpetohavainnot jollain alueella kuvaavat usein heikosti yksilöiden todellista habitaa-tinkäyttöä. Myös pitkäaikaista Luonnonvarakeskuksen havaintohistoriaa (2017–2022) tulee tulkita varoen, sillä havaintoja tulee eniten sieltä, missä ihmisiä liikkuu ja missä ihmiset kohtaavat suurpetoja. Suurpetojen reviirit ovat niin laajoja, että niiden sisään sijoittuu välttämättä ihmistoiminnan alaisia alueita. Lajien elinpiirien ydinalueilla, kuten pesäalueilla, havaintoja on usein vähän, sillä kaikki suurpetolajit etsivät suojaista ja rauhallista pesäpaikan.

8. Linnusto

8.1. Arvioinnin päätulokset

Molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset EU:n lintudirektiivin lajistoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** rakentamisvaiheessa ja **suuren kielteisiksi** toimintavaiheessa. Arvioon vaikuttavat erityisesti hankealueen lähiympäristössä yleisenä esiintyvä kaakkuri sekä hankealueella esiintyvät monet tuulivoiman vaikutuksille herkkä lintudirektiivin lajit. Näitä ovat esimerkiksi metso, pöllöt ja kehrääjä. Molempien hankevaihtoehtojen arvioidaan vaikuttavan muuhun pesimälinnustoon **vähäisen kielteisesti** rakennus- ja toimintavaiheessa, jos lieventämistoimenpiteet toteutuvat. Lieventämistoimenpiteiden toteuttamatta jättäminen muuttaa arviota rakentamisvaiheen vaikutuksista **kohtalaisen kielteiseksi**. Arvioon vaikuttavat erityisesti alueella esiintyvät huomionarvoiset metsälajit, joiden elinympäristöjä häviää rakentamisen myötä.

Alue sijaitsee kurjen kevään ja syksyn päämuuttoreitin varrella. Molempien hankevaihtoehtojen arvioidaan vaikuttavan toimintavaiheessa muuttolinnustoon **kohtalaisen kielteisesti**. Rakennus- ja purkuvaiheen **ei arvioida vaikuttavan** muuttolinnustoon kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Sähkönsiirtoreittien 1 ja 3 arvioidaan vaikuttavan paikalliseen linnustoon, eli sekä lintudirektiivin lajeihin että muuhun pesimälinnustoon, rakennusvaiheessa **kohtalaisen kielteisesti** ja toimintavaiheessa **vähäisen kielteisesti**. Jos lieventämistoimenpiteitä ei toteuteta, muuttuu arvio SVE3:n toimintavaiheen vaikutuksista lintudirektiivin lajeihin **kohtalaisen kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreitin 2 arvioidaan vaikuttavan paikalliseen linnustoon **vähäisen kielteisesti** rakentamisvaiheessa. Toimintavaiheessa SVE2 **ei synnytä vaikutuksia** paikalliseen linnustoon. Rakentamisvaiheen vaikutukset painottuvat huomionarvoisten metsälajien elinympäristöjen häviämiseen ja pirstoutumiseen. Toimintavaiheen vaikutukset liittyvät lisääntyneeseen kuolleisuuteen, joka johtuu törmäyksistä sähkölinjoihin.

Sähkönsiirtoreitin 3 arvioidaan vaikuttavan muuttolintuihin **suuren kielteisesti** toimintavaiheessa. Arvio perustuu reitin kulkemiseen kahden muuttolintujen levähdyspaikan läpi, joista toinen on maakunnallisesti arvokas lintujen levähdyspaikka. SVE3:n rakentamisvaiheen **ei arvioida synnyttävän** vaikutuksia, jos ehdotetut lieventämistoimenpiteet toteutuvat. Ilman lieventämistoimenpiteitä rakentamisvaiheen arvio muuttuu **vähäisen kielteiseksi**. Rakentamisvaiheen vaikutukset koskevat rakentamisesta syntyvää häiriövaikutusta.

Sähkönsiirtoreittien 1 ja 2 **ei arvioida synnyttävän vaikutuksia** muuttolintuihin missään hankkeen vaiheessa, jos lieventämistoimenpiteet toteutetaan. Ilman lieventämistoimenpiteitä molempien reittien rakentamisvaiheen vaikutukset muuttuvat **vähäisen kielteiseksi** ja SVE1:n toimintavaiheen vaikutukset **vähäisen kielteisiksi**.

Hankealueen lähellä sijaitsee muutamia kansallisesti arvokkaita lintualueita (FINIBA). Molempien hankevaihtoehtojen arvioidaan vaikuttavan FINIBA-alueiden pesiviin lintudirektiivin lajeihin **vähäisen kielteisesti**, sillä hanke voi lisätä FINIBA-alueella pesiviin kaakkureihin kohdistuvia törmäys- ja estevaikutuksia.

SVE3:n toimintavaiheen arvioidaan vaikuttavan MAALI-alueisiin **suuren kielteisesti**, sillä SVE3:n ilmajohdon arvioidaan synnyttävän merkittävää lisäkuolleisuutta Vuorentaan pelloilla levähtävissä muuttolinnuissa. Minkään sähkönsiirtoreittivaihtoehdon **ei arvioida synnyttävän vaikutuksia** rakentamisvaiheessa MAALI-alueisiin, jos lieventämistoimenpiteet toteutetaan. Ilman

lieventämistoimenpiteitä SVE2-3 arvioidaan vaikuttavan **kohtalaisen kielteisesti** MAALI-alueiden linnustoon rakentamisesta johtuvien häiriövaikutusten myötä.

Isosaaren ja Niinimäen hankkeiden toteutuessa syntyy **suuren kielteisiä** yhteisvaikutuksia Rengon kaakkurilampiin (FINIBA-alue). Yhteisvaikutusten myötä metsälajien elinympäristöjä häviää entistä enemmän.

8.2. Nykytila

Linnuston nykytilan tarkastelussa on kiinnitetty erityistä huomiota erityisesti suojeltaviin lajeihin (LSL 9/2023 77 §), EU:n lintudirektiivin muuttolintuihin (EUm) ja liitteen I lajistoon (EU) (2009/147/EY) sekä uusimman uhanalaisuusluokituksen (Hyvärinen ym. 2019) perusteella äärimmäisen uhanalaisiin (CR), erittäin uhanalaisiin (EN), vaarantuneisiin (VU) ja silmälläpidettäviin (NT) lajeihin sekä alueellisesti uhanalaisiin (RT) lajeihin. Lintudirektiivin liitteen I linnuilla tarkoitetaan yhteisön tärkeinä pitämiä lajeja, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityissuojelualueita (Natura 2000 -alueverkosto). Lintudirektiivin muuttolinnuilla tarkoitetaan Euroopan läpi muuttavia lintulajeja, joiden hallinnollinen asema on sama kuin lintudirektiivin liitteen I lajeilla. Jatkossa tekstissä esiintyvä ilmaisu *lintudirektiivin muuttolintu* ei viittaa siihen, että havainto olisi koskenut muutolla ollutta yksilöä, vaan kyseessä on hallinnolliseen asemaan viittaava termi. Myöhemmin, kun tekstissä puhutaan lintudirektiivin lajeista, viitataan ainoastaan lintudirektiivin liitteen I lajistoon sekä lintudirektiivin muuttolintuihin, ei lintudirektiivin liitteiden II-A, II-B, III-A tai III-B lajeihin.

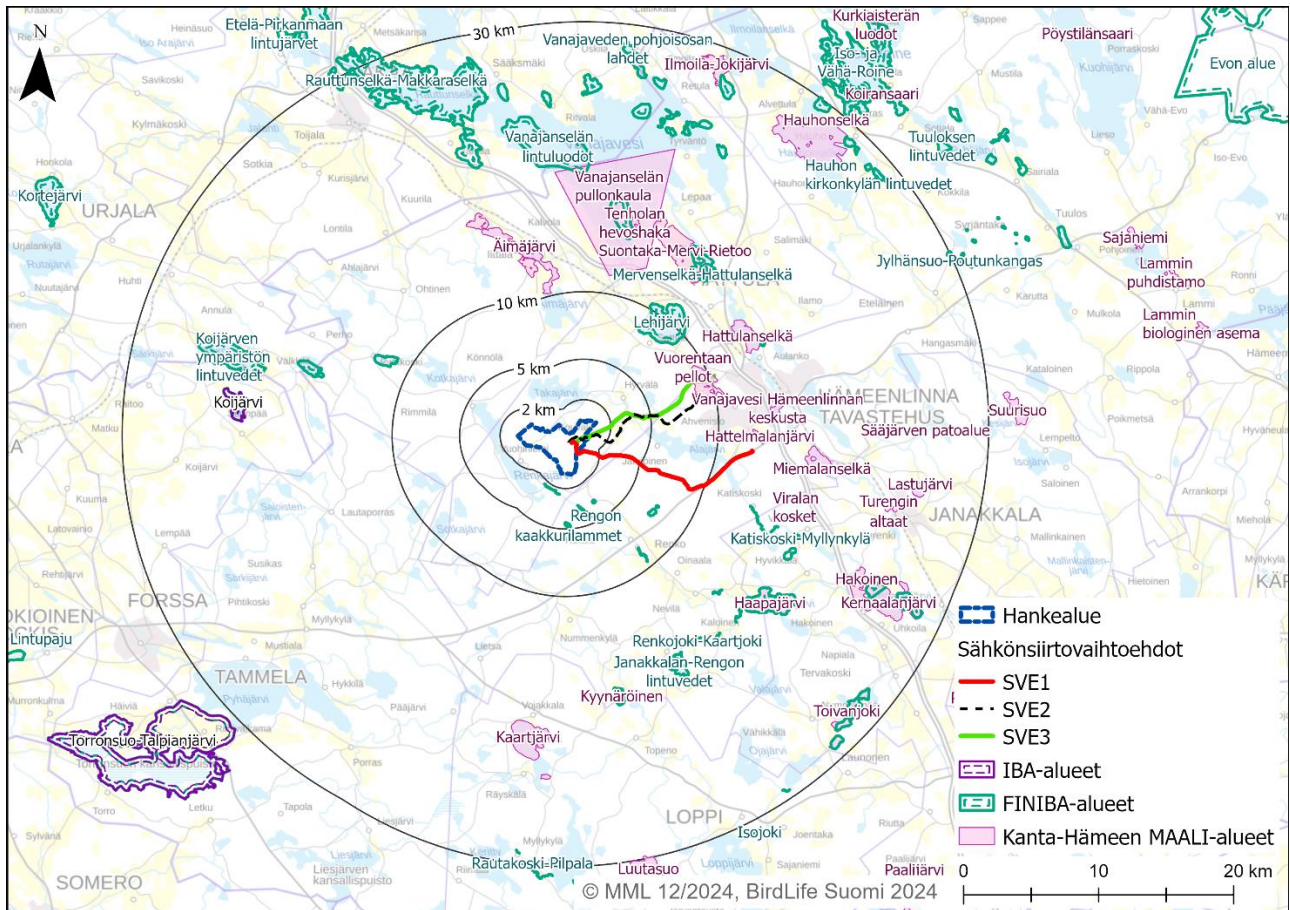
8.2.1. Tärkeät lintualueet

Hankealuetta lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA) on Koijärvi, joka sijaitsee Forssan kunnassa noin 20 kilometriä hankealueesta länteen. Koijärvi on rehevä järvi, jota ympäröivät nuoret lehtimetsät. Koijärvi on yksi Suomen merkittävimmistä luhtahuitin (EU, LC) pesimäalueista. Osittain IBA-alueen kanssa päällekkäisellä Koijärven Natura-alueella (FI0302001) tavataan pesivänä myös laulujoutsen (EU, LC), kurki (EU, LC), ruoko- (NT) ja rytikerttunen (LC) sekä ruskosuohaukka (EU, LC).

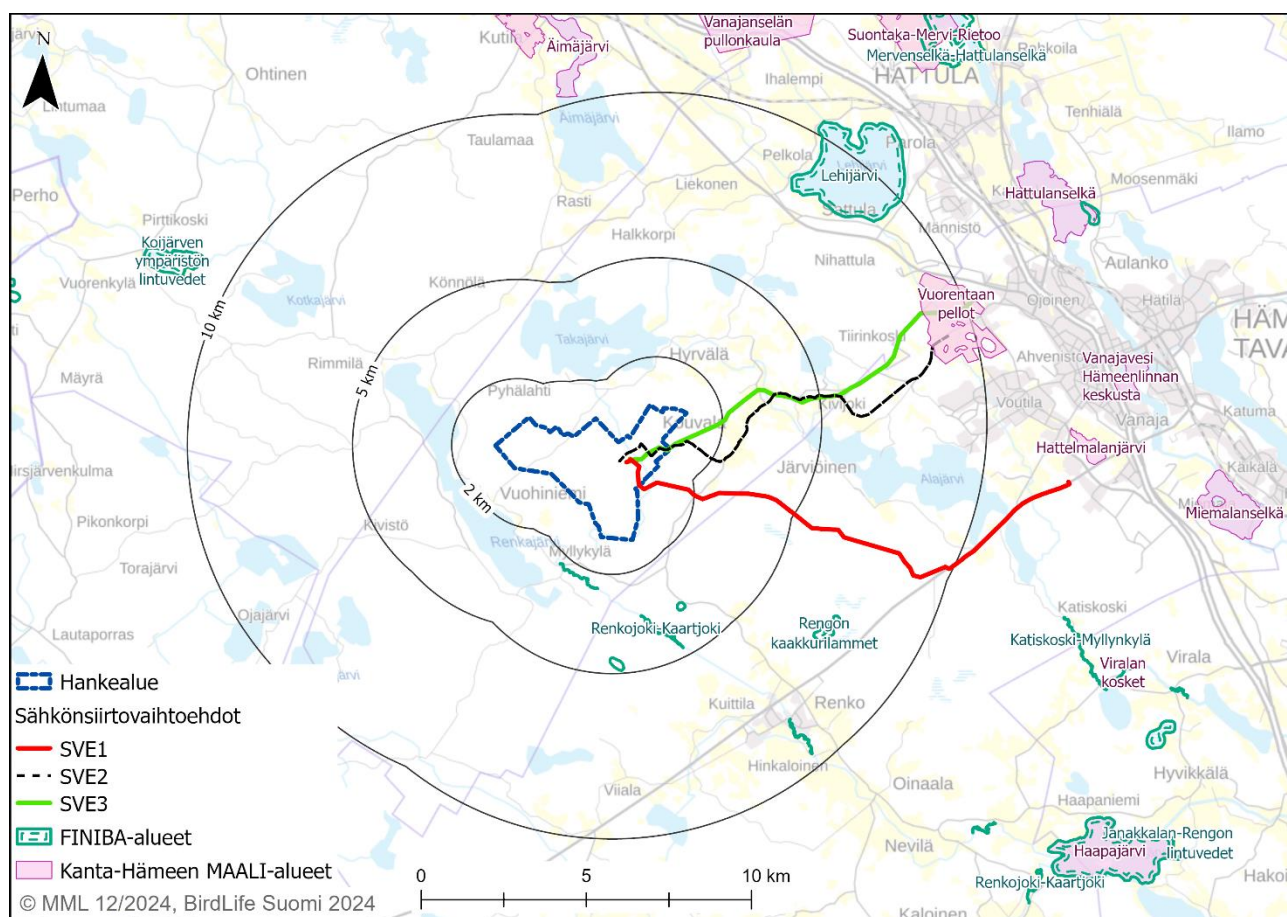
Hankealueen lähellä sijaitsee kaksi kansallisesti tärkeää lintualuetta (FINIBA). Lähin FINIBA-alue on Renkojoki-Kaartjoki (420038), joka sijaitsee lähimmillään 1,3 kilometrin päässä hankealueesta. Toinen Renkojoki-Kaartjoen FINIBA-alueen osa sijaitsee lähimmillään noin 2,3 km päässä hankealueesta. Renkojoki-Kaartjoki on koskikarojen suosima virtavesi talvella (Leivo ym. 2002).

Toinen hankealuetta lähellä oleva FINIBA-alue on Rengon kaakkurilammet (420032). Koska FINIBA-alue koskee sensitiivisen lajin pesimätietoja, on alueen nykytila ja vaikutusarviointi esitelty ainoastaan viranomaisille tarkoitettussa liitteessä 5.

Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) Vuorentaan pellot (420058) SVE1-SVE3 itäpäädyssä, noin 7,6 kilometriä hankealueesta itäkoilliseen (Kuvat 28 & 29). Vuorentaan pellot on Hämeenlinnan kantakaupungin vieressä sijaitseva tulviva peltoalue, jonne kerääntyy erityisesti kevätmuuttavia kahlaajia sekä lokkeja ja varpuslintuja. Alueella on havaittu runsaslukuisina esimerkiksi naurulokkia (EUm, VU), joita on parhaimpana vuonna (2011) kerääntynyt Vuorentaan pelloille 1500 yksilöä (Kanta-Hämeen lintutieteellinen yhdistys ry, 2016).



Kuva 28. Maakunnallisesti (MAALI), kansallisesti (FINIBA) ja kansainvälisesti (IBA) tärkeät lintualueet 30 kilometrin säteellä hankealueesta sekä sen ulkopuolella.



Kuva 29. Hankealuetta ja sähkösiirtoreittejä lähimmät maakunnallisesti (MAALI) ja kansallisesti (FINIBA) tärkeät lintualueet.

8.2.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella

Lähtötiedot

Lajitietokeskuksen lähtöaineistojen mukaan hankealueen sisällä on havaittu viimeisen kymmenen vuoden aikana yhdeksän huomionarvoista lintulajia: teeri (EU, LC), kanahaukka (NT), hiirihaukka (EUM, VU), harmaalokki (VU), viirupöllö (EU, LC), valkoselkätikka (EU, VU), kiuru (NT), pikkusieppo (EU, LC). Näistä teerihavainnot koskivat soidinhavaintoja. Valkoselkätikka- (2024), viirupöllö- (2020) sekä kanahaukkahavainnot (2017–2018) koskivat varmoja pesintöjä. Viirupöllön ja kanahaukan pesimäympäristössä toteutetut hakkuut ovat kuitenkin hävittäneet käytetyt pesäpaikat.

Tiira-lintutietopalveluun on ilmoitettu hankealueelta viimeisen viiden vuoden aikana havaintoja 11 lintudirektiivin lajista: pyy (6 havaintoa), teeri (14), metso (12), merikotka (2), hiirihaukka (4), kurki (1), palokärki (2), harmaapäätikka (3), kehrääjä (1), pikkulepinkäinen (2) sekä yksi sensitiiviseksi luokiteltu lintulaji. Lisäksi alle 1 km päässä hankealueesta on havaittu 13 muuta lintudirektiivin lajia: laulujoutsen (1 havainto), valkoposkihanhi (1), kaakkuri (4), kuikka (1), mehiläishaukka (1), sääksi (1), nuolihaukka (1), huuhkaja (1), varpuspöllö (4), viirupöllö (3), pohjantikka (1), kangas-kiuru (1) ja idänuunilintu (1).

Lajitietokeskukseen ja Tiiraan ilmoitettuja havaintoja käsitellään myöhemmin tekstissä siinä määrin, kuin se on koettu arvioinnille tarpeellisenä.

Hankkeen linnustokartoitukset

Selvityksissä hankealueella havaittiin **22** huomionarvoista ja vähintään mahdollisesti pesivää lintulajia, joista **12** on lintudirektiivin liitteen I lajeja tai lintudirektiivin muuttolintuja, **viisi** uhanalaisia lajeja ja **kuusi** silmälläpidettäviä lajeja. Uhanalaisista lajeista vain hömötiainen on erittäin uhanalainen (EN). Vaarantuneita lajeja ovat pyy, naurulokki, töyhtötiainen ja pensastasku. Linnustoselvitysten tulokset on esitetty julkisessa luontoselvitysraportissa (liite 3a) ja sensitiivisten lajien osalta viranomaisille osoitetussa luontoselvitysraportissa (liite 3b).

Hankealue on maastoltaan pääasiassa metsätalousmaata, minkä vuoksi hankkeen suurimmat vaikutukset kohdistuvat pesimälinnuston osalta erityisesti metsälajistoon. Hankealueella esiintyy jonkun verran iäkkäiden (väh. 80 vuotta) metsien alueita Metsäkeskuksen hila-aineistojen perusteella, eritoten hankealueen eteläosissa. Eteläosien metsäalueilla tavattiin muun muassa useita pöllölajeja, palokärkeä (EU, LC) ja töyhtötiasta (VU). Toinen huomionarvoinen metsäalue sijaitsi hankealueen länsiosissa. Tällä metsäalueella tavattiin palokärkeä, molempia uhanalaisia metsätiaisia ja sinipyrstöä (EUM, LC, alueellinen harvinaisuus). Lisäksi Lajitietokeskuksen lähtötietojen mukaan metsäalueella on pesinyt myös valkoselkätikka (EU, VU) vuonna 2024 ja mahdollisesti pikkusieppo (EU, LC) vuonna 2010. Pikkusieppohavainnon tarkkuus on 1 km, joten lintu on voitu havaita myös hankealueen ulkopuolelta. Alueen välittömässä läheisyydessä Puolivälintiellä on myös havaittu kehrääjä (EU, LC) kesällä 2023.

Metsälinnustoltaan arvokkaaksi alueeksi nähtiin lisäksi Heinisuonojan länsipuolen vanhan metsän alue aivan hankealueen ulkopuolella. Metsä on paikoin yli 100-vuotiaista kuusimetsää, jossa havaittiin pesimälinnustoselvityksessä pikkusieppo, hömötiainen (EN) ja töyhtötiainen.

Hankealueella ei esiinny luonnollisia avomaa-alueita. Muutamalla hankealueen hakkuuaukolla tavattiin avonaisessa maastossa viihtyvää ja tuulivoiman häiriövaikutuksille herkkää taivaanvuolta (NT).

Hankealueella esiintyy runsaasti metsäkanalintuja. Selvityksessä metsäkanalintulajeja havaittiin kolme: metso, teeri (EU, LC) ja pyy (EU, VU). Varmoja ja aktiivisia metson soidinalueita havaittiin hankealueella yksi, minkä lisäksi toisessa paikkaa havaittiin metson soidinpaikkaan viittaavia siivenvetojälkiä. Myös Tiira-lintutietopalveluun on ilmoitettu havaintoja aktiivisesta metson soitimesta samalla alueella, jossa metsäkanalintuselvityksissä havaittiin soidinpaikka. Näin ollen paikalla on monivuotista merkitystä metson soidinpaikkana. Hankealueen soidinpaikkojen lisäksi soidintavia metsoja havaittiin kahdessa paikkaa hankealueen ulkopuolella, jotka sijaitsivat noin 700 ja 750 metrin päässä hankealueesta.

Soidinpaikkojen lisäksi metsoja sekä metson jälkiä ja jätöksiä havaittiin selvityksessä harvakseltaan ympäri hankealuetta. Lisäksi kesällä pesimälintuselvityksien yhteydessä hankealueella havaittiin yksi metsopoikue.

Varmoja teeren soitimia havaittiin hankealueella kolme. Yksi soitimista koostui enintään 15 linnusta, mutta kaksi muuta olivat pienempiä, ainoastaan muutaman linnun soitimia. Lisäksi Lajitietokeskukseen on ilmoitettu enintään 23 teeren soidin hankealueelle kohtaan, joka on eri kuin selvityksissä löydetty soidinpaikat. Soitimien lisäksi teeristä tehtiin erityisesti pesimälinnustokartoitusten aikaan lukuisia näkö- ja kuulohavaintoja, joista kuulohavainnot viittaavat todennäköisesti muihin pienempiin soitimiin alueella.

Pyystä tehtiin harvakseltaan suoria ja epäsuoria havaintoja, mutta ne jakautuivat ympäri hankealueen kuusikkoja. Kesällä hankealueella havaittiin kaksi pyyn maastopoikuetta pesimälintu- ja kasvilisusselvitysten yhteydessä. Tämän lisäksi Tiira-lintutietopalveluun on ilmoitettu 5 pyyhavaintoa kohteista, joilla ei hankkeen linnustoselvityksissä havaittu pyytä. Metsäkanalinnut kuuluvat Suomen lajitietokeskuksen määrittämiin sensitiivisiksi luokiteltuihin lajeihin, minkä takia ja tarkat paikatiedot havainnoista on esitetty viranomaisille tarkoitetussa salatussa erillisselvityksessä.

Paikallisia päiväpetolintuja havaittiin hankealueella tai sen läheisyydessä yhteensä kuusi lajia. Hankealueelta ei löydetty päiväpetolintujen pesiä, mutta alueella havaittiin viitteitä viiden lajin revii-reistä: mehiläishaukka (EU, EN), kanahaukka (NT), varpushaukka (LC), hiirihaukka (EUM, VU) ja nuolihaukka (EUM, LC). Hiiri- ja nuolihaukan kohdalla arvioitiin kuitenkin, että on selvästi todennäköisempää, että lajit ovat pesineet hankealueen ulkopuolella. Mehiläishaukasta tehtiin hankealueella havainto, jossa mehiläishaukkapariskunta lensi soidinlentoa. Näin ollen mehiläishaukan ydinreviiri sijaitsee mahdollisesti hankealueella. Kana- ja varpushaukkahavainnot koskivat saalistus- tai matkalentoja.

Lähtötietojen perusteella alle 750 metrin päässä hankealueesta sijaitsee kaksi kanahaukan pesimäympäristöä. Ensimmäisessä kanahaukka on pesinyt eri pesissä useana vuonna 2010- ja 2020-luvuilla. Viimeisin tieto onnistuneesta pesinnästä on vuodelta 2023. Toiselta ydinreviiriltä tunnetaan kaksi pesää, joissa kanahaukka on pesinyt vuosina 2021–2024. Kanahaukan lisäksi alle 600 metrin päähän hankealueesta on ilmoitettu hiirihaukan onnistunut pesintä vuonna 2016.

Selvityksissä havaittiin yhteensä kolme eri pöllölajia: viirupöllö (EU, LC), lehtopöllö (LC) ja varpuspöllö (EU, VU). Yleisimmät pöllöt olivat viiru- ja lehtopöllö. Viirupöllöjä havaittiin laajasti eri puolilla hankealuetta ja reviirien määräksi arvioitiin enimmillään neljä. Lajitietokeskukseen on ilmoitettu viirupöllön pesäpaikka, jonka arvioidaan koskevan samaa reviiriä kuin pöllöselvityksessä hankealueen eteläosissa havaitut pöllöt. Viirupöllö on pesinyt aktiivisesti kyseisellä paikalla useasti 2020-luvulla, viimeksi vuonna 2024 ja 2023. Lajitietokeskukseen on ilmoitettu myös kaksi muuta viirupöllön pesäpaikkaa, jota sijaitsevat alle 1 km päässä hankealueesta. Toisessa pesässä on pesitty onnistuneesti viimeksi vuonna 2024 ja toisessa on rengastettu viirupöllönaaras vuonna 2021.

Lehtopöllöhavaintoja tehtiin yhteensä viisi viitaten enintään neljään reviiriin. Lisäksi hankealueella havaittiin kolmessa paikkaa varpuspöllöjä viitaten kahteen reviiriin. Aivan hankealueen koillisrajalle on lisäksi ilmoitettu varpuspöllöhavainto Tiira-lintutietopalveluun vuonna 2021. Kyseinen havainto sijaitsee noin 600 m päässä pöllöselvityksessä havaituista varpuspöllöstä ja sen siksi arvelaan koskevan samaa reviiriä.

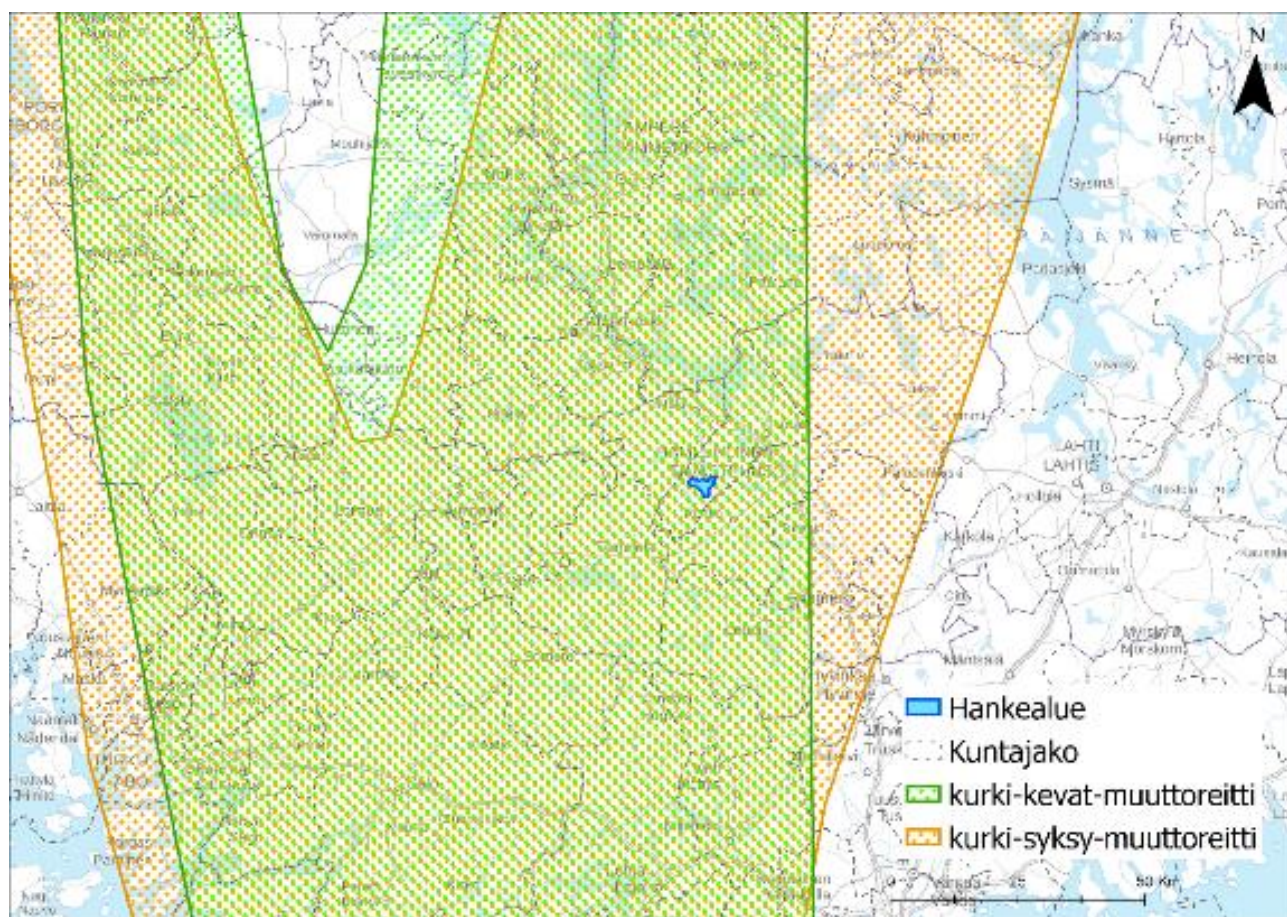
Tiira-lintutietopalveluun on lisäksi ilmoitettu havainto huuhkajasta, joka sijaitsee alle kilometrin päässä hankealueesta. Havainto koski heinäkuussa 2022 tehtyä näköhavaintoa.

Hankealueen vaikutusalueella pesii kaakkuri sekä eräs sensitiiviseksi luokiteltu lintulaji. Kyseisten lajien havaintotietoja ei voida esittää julkisina (Julkisuuslaki 21.5.1999/621) ja siksi lajien tiedot on esitelty vain viranomaisille tarkoitetussa liitteessä (liite 5). Samassa liitteessä arvioidaan lisäksi hankkeen lajiin kohdistamat vaikutukset.

8.2.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella

Lähtötiedot

Hankealue sijaitsee kurjen syksyn ja kevään päämuuttoreitillä (Kuva 30). Tiira-lintutietopalvelun kirjausten perusteella hankealueella on havaittu 60–100 kurkiyksilön muuttoparvia ja sähkönsiirto-reiteillä tyypillisesti 100–800 yksilön muuttoparvia ja jopa 934 yksilön (2019) ja 1200 yksilön parvia (2016). Muita alle 50 km päässä hankealueesta kulkevia päämuuttoreittejä ovat laulujoutsenen syksyn ja merikotkan kevään päämuuttoreitit. Laulujoutsenen syksyn päämuuttoreitti kulkee lähimmillään 42 km päässä hankealueesta. Merikotkan päämuuttoreitin aluerajaus on lähimmillään 48 km päässä hankealueesta. Molemmat päämuuttoreitit ohittavat hankealueen sen pohjoisluoteispuolelta.



Kuva 30. Kurkien päämuuttoreitit suhteessa hankealueeseen. Taustakartta: MML taustakartta 9/2023

Linnut valitsevat muuttoreittinsä usein maastonmuotojen ja muiden maantieteellisten syiden perusteella. Tämän takia lajeilla, joilla ei ole varsinaisia päämuuttoreittejä, voidaan ajoittain havaita suuria yksilömääriä tietyillä alueilla. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei karttatarkastelun perusteella arvioida sijaitsevan merkittäviä muuttolintujen levähdysalueita. Hankealueen läheisten vesistöjen voidaan arvioida ohjaavan pienissä määrin vesilintumuuttoa, sillä monille vesilinnuille on tyypillistä muuttaa lounais-koillis-linjassa suuntautuvia vesistöalueita pitkin.

Hankkeen muutonseuranta

Hanhnet olivat runsain havaittu muuttolinturyhmä alueella ja muuttavia hanhia laskettiin yhteensä 4918 yksilöä (Taulukko 25). Valtaosa hanhista oli valkoposkiahania, joita havaittiin yhteensä 3982. Valkoposkiahania havaittiin erityisesti syksyllä (3643) kevään havaintomäärän jäädessä selvästi pienemmäksi (340). Harmaahanhia havaittiin kartoituksissa yhteensä 208, joista suurin osa (138) oli metsähanhia. Lisäksi havaittiin 4 kanadanhanhea ja 723 lajilleen tunnistamatonta hanhea. Hanhista 36 % arvioitiin lentävän riskikorkeudella. Valkoposkiahanhien tapauksessa riskikorkeudella lentäneiden osuus oli 46 %.

Kurkia havaittiin muutonseurannassa yhteensä 516, mikä on varsin vähäinen määrä ottaen huomioon hankealueen sijainnin kurkien kevään ja syksyn päämuuttoreiteillä. Kurjista selkeä valtaosa (493) havaittiin syysmuutonseurannan yhteydessä. Kurjista 89 % arvioitiin lentäneen riskikorkeudella.

Muita suuri- ja keskikokoisia muuttolintuja havaittiin kartoituksissa kohtalaisia tai vähäisiä määriä (Taulukko 26). Runsaslukuisimmat muuttajat hanhien ja kurkien jälkeen olivat sepelkyyhky (356 muuttajaa), telkkä (90) ja kalalokki (62). Muuttavia petolintuja havaittiin yhteensä yhdeksän lajia, mutta lajikohtaiset muuttajamäärät olivat varsin vähäisiä. Yleisimmät petolinnut olivat varpushaukka ja hiirihaukka, joita havaittiin kaiken kaikkiaan 17 ja 13 muuttavaa yksilöä.

Hankealueella ei esiinny muuttolintujen levähdyspaikoiksi soveltuvia maastokohteita. Lähellä hankealuetta sijaitsee muutamia muuttolintujen levähdyspaikoiksi soveltuvia elinympäristöjä., erityisesti Renkajärvi 1,2 kilometriä hankealueesta länteen ja lounaaseen sekä Takajärvi 1170 metriä hankealueesta pohjoiseen. Lähtötietojen perusteella järvillä ei ole havaittu suuria määriä levähtäjiä. Merkittävimmät alle 2 km päässä hankealueesta olevat levähdyspaikat näyttävät lähtötietojen perusteella olevat Kouvalan ja Kosken peltoalueet. Kouvalan peltoalueella on havaittu muun muassa 21 laulujoutsen, 200 metsähanhen ja 14 kurjen kerääntymiä. Kosken pelloilla on havaittu 62 levähtävää tundrihanhea ja 25 laulujoutsenta.

Taulukko 25. Kevät- ja syysmuutonseurannassa havaitut suuri- ja keskikokoiset lintulajit sekä riskikorkeudella (100–300 m) lentäneiden osuus havaituista yksilöistä. Tulokset on esitetty tapauskohtaisesti joko laji-, suku-, heimo- tai lahkotasolla.

Laji	Muuttajamäärät keväällä 2024	Muuttajamäärät syksyllä 2023	Muuttajamäärät yhteensä	Riskikorkeudella lentäneet (%)
laulujoutsen	14	8	22	82
hanhet	1228	3690	4918	36
muut sorsalinnut	10	210	220	58
kuikkalinnut	17	2	19	74
merimetso	0	2	2	100
uikkulinnut	1	0	1	0
haikarat	0	1	1	0
petolinnut	30	25	55	44
kurki	23	493	516	89
kahlaajat	34	0	34	6
lokit	65	1	66	5
kyyhkyt	154	204	358	4
tikat	0	1	1	100
varislinnut	47	57	104	36

8.2.4. Sähkönsiirtoreittien linnusto

Lähtötiedot

Lajitietokeskukseen on ilmoitettu sähkönsiirtoreiteiltä tai 500 m päästä niistä viimeisen kymmenen vuoden aikana havaintoja 13 lintudirektiivin lajista, 9 uhanalaisesta ja 6 silmälläpidettävästä lajista. Tiira-lintutietopalveluun on ilmoitettu sähkönsiirtoreiteiltä tai 500 m päästä niistä viimeisen viiden vuoden aikana havaintoja 43 lintudirektiivin lajista (Taulukko 26). Tiira-havaintojen lajeista 14 on uhanalaisia, 3 silmälläpidettäviä ja 6 alueellisesti uhanalaisia. Koska kyseessä on pääasiassa lintuharrastajien vapaaehtoisesti ilmoittamia havaintoja, voi ilmoitettu paikkatieto viitata havainnoijaan linnun sijaan. Tämän vuoksi osaa listatuista lajeista ei välttämättä ole todellisuudessa tavattu sähkönsiirtoreittien yhteydessä, mutta ne on listattu varovaisuusperiaatteen mukaisesti (LSL 9/2023 7 §)

Lähtötietojen perusteella sähkönsiirtoreittien varrelta tai läheisyydestä löytyy kolme linnustoltaan arvokasta kohdetta. Vuorentaan peltoalueet on MAALI-alue, joka sijaitsee aivan SVE2 ja SVE3 itäpäässä. Alue on erityisen merkittävä muuttolintujen levähdys- ja ruokailualueena ja pelloilla onkin tavattu lukuisia harvinaisia ja huomionarvoisia muuttolintuja, kuten kiljukotka (EU, CR), niittysuohaukka (EU, CR), heinäkurppa (EU, CR) ja suokukko (EU, CR). Muuttoaikaan pelloilla on myös havaittu tuhansien harmaahanhien tai valkoposkihanhien kerääntymiä. Vuorentaan pelloilla pesii lähtötietojen mukaan muun muassa viiriäinen (EN), ruskosuohaukka (EU, LC), ruiskääkkä (EU, LC) ja pikkulepinkäinen (EU, LC).

Muut lähtötietojen perusteella linnustoltaan huomionarvoiset kohteet sähkönsiirtoreittien yhteydessä ovat Pitkämäen sorakuopan ympäristö SVE3:n lähellä ja Koskelan metsäalue SVE2:n lähellä. Pitkämäen sorakuopalla on pesinyt kangaskiuru (EU, LC) useana vuonna. Lisäksi alueella tavataan muun muassa pikkutylliä (NT), kivitaskua (EUM, LC) ja haarapääskyä (VU). Koskelan metsäalue on yli 100-vuotiaista kuusimetsää, jossa on havaittu paikallisina monia vanhan metsän lajeja, kuten pohjantikka (EU, LC) ja sinipyrstö (EUM, LC).

Taulukko 26. Lähtötiedot sähkönsiirtoreiteillä tai enintään 500 metrin päässä niistä tavatusta linnustosta. Koska kyseessä on pääasiassa lintuharrastajien vapaaehtoisesti ilmoittamia havaintoja, voi ilmoitettu paikkatieto viitata havainnoijaan linnun sijaan. Tämän vuoksi osaa listatuista lajeista ei välttämättä ole todellisuudessa tavattu sähkönsiirtoreittien yhteydessä. Lyhenteet: ESL = erityisesti suojeltava laji, EU = lintudirektiivin liitteen I laji, EUM = lintudirektiivin muuttolintu, CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = elinvoimainen, RT = alueellisesti uhanalainen, Tiira = Tiira-lintutietopalvelu, Laji = Lajitietokeskus.

Laji	Havaintojen määrä	Hallinnollinen asema	Uhanalaisuusluokitus	Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot, joilla havaittu	Lähtötietoa-neisto
Laulujoutsen	16	EU	LC	1–3	Tiira, Laji
Metsähanhi	4	EUM	VU	2–3	Tiira
Tundrahanhi	2	EUM	-	2–3	Tiira
Valkoposkihanhi	6	EU	LC	2–3	Tiira
Sepelhanhi	1	EU	-	3	Tiira
Viiriäinen	2	-	EN	2	Tiira
Pyy	8	EU	VU	1–3	Tiira
Teeri	5	EU	LC	1 & 3	Tiira
Metso	3	EU	LC	1–3	Tiira
Kaakkuri	2	EU	LC	3	Tiira
Kuikka	3	EU	LC	1–2	Tiira
Mustakurkku-uikku	3	EU	EN	3	Tiira

Laji	Havaintojen määrä	Hallinnollinen asema	Uhanalaisuusluokitus	Sähkönsiirtoreitit vaihtoehdot, joilla havaittu	Lähtötietoa-ineisto
Harmaahaikara	3	EUm	LC	2–3	Tiira, Laji
Mehiläishaukka	3	EU	EN	2–3	Tiira
Merikotka	17	EU	LC	1–3	Tiira, Laji
Ruskosuohaukka	5	EU	LC	2–3	Tiira
Sinisuohaukka	4	EU	VU	2–3	Tiira
Niittysuohaukka	1	EU	CR	2	Tiira
Kanahaukka	2	-	NT	3	Tiira
Hiirihaukka	10	EUm	VU	1–3	Tiira, Laji
Piekana	2	-	EN	2–3	Tiira
Kiljukotka	1	ESL, EU	LC	2	Tiira
Sääksi	7	EU	LC	1–3	Tiira
Tuulihaukka	158	EUm	LC	1–3	Tiira, Laji
Ampuhaukka	2	EU	LC, RT	3	Tiira
Nuolihaukka	2	EUm	LC	2–3	Tiira
Muuttohaukka	4	EU	VU	2–3	Tiira
Ruisräätäjä	2	EU	LC	2	Tiira
Kurki	15	EU	LC	2–3	Tiira, Laji
Kapustarinta	3	EU	LC	2–3	Tiira, Laji
Pikkutylli	1	-	NT	3	Laji
Kuovi	1	-	NT	2	Laji
Suokukko	4	EU	CR	2–3	Tiira, Laji
Valkoviklo	1	-	NT, RT	3	Tiira
Jänkäkurppa	1	EUm	LC, RT	2–3	Tiira
Heinäkurppa	2	ESL, EU	CR	2–3	Tiira
Selkälökki	6	EUm	EN	2–3	Tiira
Harmaalokki	1	-	VU	2	Tiira
Varpuspöllö	1	EU	VU	1	Laji
Viirupöllö	23	EU	LC	1–3	Tiira, Laji
Kehräätäjä	3	EU	LC	1–2	Tiira
Tervapääsky	1	-	EN	3	Laji
Harmaapäätikka	1	EU	LC	1	Tiira
Palokärki	5	EU	LC	2–3	Tiira, Laji
Pohjantikka	2	EU	LC	2	Tiira
Kangaskiuru	15	EU	LC	3	Tiira, Laji
Kiuru	5	-	NT	2–3	Laji
Haarapääsky	2	-	VU	3	Laji
Keltavästäräkki	1	EUm	LC, RT	2	Tiira
Västäräkki	3	-	NT	3	Laji
Sinipyrstö	2	EUm	LC	2	Tiira, Laji
Kivitasku	6	EUm	LC, RT	2–3	Tiira
Töyhtötiainen	4	-	VU	3	Laji
Hömötiainen	3	-	EN	3	Laji
Pikkulepinkäinen	3	EU	LC	2–3	Tiira
Närhi	1	-	NT	3	Laji
Harakka	6	-	NT	1–2	Laji
Varpunen	1	-	EN	2–3	Laji
Pulmunen	1	-	VU	2	Laji
Pohjansirkku	1	EUm	NT, RT	2	Tiira

Vuonna 2011 toteutetun Hämeenlinnan Mykkäsen ja Tertin asemakaava-alueiden linnustoselvitykset ulottuivat SVE2-3 itäisiin osiin (Faunatica 2011). Selvitysten perusteella Tiirinkosken peltojen luoteispuolen metsäalueet SVE3:n varrella tunnistettiin linnustoltaan monimuotoisiksi.

Hankkeen linnustoselvitykset

Pesimälinnustoselvityksessä sähkönsiirtoreiteillä havaittiin yhteensä **62** lajia. Lajeista **25** on huomionarvoisia lajeja, joista **8** on uhanalaisia, **9** silmälläpidettäviä ja **11** EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai EU:n lintudirektiivin muuttolintuja. Selvityksessä ei havaittu alueellisesti uhanalaisia lajeja.

Linnuston monimuotoisuuden kannalta merkittävimmiksi alueiksi nousivat sähkönsiirtoreittien peltoalueet. Erityisesti Vuorentaan pelloilla havaittiin useita huomionarvoisia lintulajeja, jotka joko pesivät tai ruokailivat alueella. Näitä olivat muun muassa selkälokki (EUM, EN), kalatiira (EU, LC) ja haarapääsky (VU). Myös Kouvalan pelloilla havaittiin lukuisia huomionarvoisia lintulajeja, kuten pesivät varpunen (EN) ja haarapääsky (VU) sekä ruokailevana hiirihaukka (EUM, VU).

Sähkönsiirtoreittien metsäalueet olivat pitkälti tavanomaista talousmetsää, eikä metsälinnuston monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita tunnistettu. Sähkönsiirtoreiteiltä löydettiin kaksi viirupöllön reviiriä. Molemmat reviireistä sijaitsivat joko SVE1:llä tai sen välittömässä läheisyydessä. Lisäksi SVE3 vierestä löydettiin lintuhaukkalajin (kana- tai varpushaukka) reviiri.

8.3. Vaikutusmekanismit

Eläimistöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoiman vaikutukset kohdistuvat merkittävimmin linnustoon. Jokaisessa tuulivoimahankkeessa täytyy erikseen arvioida, mitkä hankkeen rakentamis- ja toimintavaiheen piirteet muodostuvat alueen linnustolle merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon paikallisesti sekä eri lajien populaatioihin laajemmin. Vaikutusarvioinneissa täytyy huomioda, että hankkeen rakennus-, toiminta- ja purkuvaiheilla voi olla erilaiset vaikutukset linnustoon.

Tuulivoimahankkeiden linnustovaikutukset voidaan yksinkertaistaa kahteen kategoriaan: suoriin, lintukuolemia aiheuttaviin vaikutuksiin sekä epäsuoriin, elinympäristöjen muutoksia aiheuttaviin vaikutuksiin, jotka joko heikentävät tai parantavat lintujen elinmahdollisuuksia alueella. Vaikutukset elinympäristöjen muutoksiin voidaan edelleen jakaa häiriövaikutuksiin, jolloin voimalan, työmaan tai työntekijöiden läsnäolo alueella häiritsee lintuja, sekä varsinaiseen elinympäristöjen häviämiseen tai pirstoutumiseen tuulivoima-alueen rakentamisen takia. Yksilöihin kohdistuvat haitat voivat heijastua populaatiotasolle ja näin vaikuttaa koko lajin kantaan. Tyypillisintä tämä on vähälukuisilla lajeilla, jotka lisääntyvät hitaasti ja tuottavat kerralla vain vähän poikasia.

8.3.1. Törmäysvaikutukset

Tuulivoiman aiheuttamat suorat lintukuolemat liittyvät yksinomaan törmäyksiin voimala- tai voimalinjarakenteiden kanssa. Voimalatörmäyksissä huomio on usein keskittynyt lintujen riskiin törmätä voimaloiden lapoihin. Paikallisista linnuista etenkin paljon korkealla kaartelevat linnut, kuten päiväpetolinnut, lokit ja pääskyt, ovat alttiita törmäämään lapoihin (Carrete ym. 2009, Everaert & Stienen 2007). Kaartelevien lintujen lisäksi myös isokokoisilla linnuilla on suurempi riski törmätä lapoihin suuremman törmäyspinta-alansa takia (Tucker 1996). Lajin törmäysalttius voi myös kasvaa, jos voimala-alue houkuttelee lintuja luokseen esimerkiksi alueen tarjoamien avoimien saalisympäristöjen takia.

Useilla lajeilla korkealla lentäminen painottuu muuttoaikaan ja pesimäaikana tehdyt lennot tapahtuvat lähtökohtaisesti lapakorkeuden alapuolella (Meller 2017). Tällöin myös törmäysriski rajoittuu enimmäkseen muuttolentoihin. Näin on esimerkiksi monilla suurikokoisilla linnuilla, kuten kurjilla,

hanhilla ja joutsenilla. Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset linkittyvät usein voimaloiden maantieteelliseen sijaintiin (Larsen & Madsen 2000, Marques ym. 2014). Kaikista suurin vaikutus on voimaloilla, jotka sijaitsevat joko lintujen päämuuttoreittien varrella tai kohteilla, jotka maantieteellisten piirteittensä vuoksi toimivat muuttoväylänä suurelle joukolle lintuyksilöitä. Tällaisia kohteita voivat olla esimerkiksi suuret vesistöt ja peltoalueet. Niinimäen hankealue sijoittuu kurjen kevään ja syksyn päämuuttoreitille.

Maantieteellisen sijainnin lisäksi törmäysriskiä kasvattavat voimaloiden määrä, lapojen pyörimisalan kulma ja voimaloiden keskinäinen sijoittuminen suhteessa linnun lentosuuntaan. Teoriassa törmäysriski on korkeampi, jos yksittäisen voimalan lapojen pyörimisala tai voimalat sijoittuvat linjaan, joka on kohtisuorassa linnun lentosuuntaan nähden.

Voimala-alueen sijaitseminen päämuuttoreitillä ei kuitenkaan väistämättä tarkoita, että linnut lentäisivät törmäysetäisyydellä voimaloista. Linnut voivat jo valmiiksi lentää tuulivoimaloiden pyyhkäisykorkeuden yläpuolella. Kurkien ja hanhien on havaittu pyrkivän kiertämään reitin varrelle rakennettu voimala-alue (FCG 2017). Samansuuntaista käyttäytymistä on havaittu myös monilla muuttavilla päiväpetolinnuilla – etenkin jos yksittäiset voimalat on sijoitettu lähelle toisiaan (FCG 2017). Kiertäessään voimala-alueen muuttolintujen matka kuitenkin pitenee, millä on negatiivisia energiataloudellisia vaikutuksia lintujen muuttoon.

Lapatörmäysten lisäksi linnut voivat lentää päin voimalan runkoa ja mahdollisia haruksia. Nämä törmäykset voivat olla paikoin lukumäärällisesti lapakuolemia yleisempiä (FCG 2018). Metsäkana-lintujen, etenkin metsojen ja riekkojen, on havaittu törmäävän voimaloiden runkoihin usein (FCG 2018, Stokke ym. 2020). Tämän epäillään johtuvan siitä, että lentäessään lintu pitää edessä näkemäänsä valkoista voimalan runkoa avoimena alueena metsässä. Törmäämistä runkoon voidaan ehkäistä maalaamalla tornin alaosa tummaksi. Hankkeen voimaloissa ei käytetä haruksia.

Voimaloiden lisäksi törmäyskuolemia aiheuttavat voimalinjat. Voimalinjojen tiedetään olevan yksi merkittävimmistä törmäyskuolemia aiheuttavista ihmisrakenteista. Suomessa lintujen voimajohtotörmäyksiä on arvioitu tapahtuvan 0,7 kappaletta voimajohtokilometriä kohden vuodessa (Bevan-ger 1998, Koistinen 2004). Jakeluverkon voimajohtojen on havaittu aiheuttavat selvästi enemmän törmäyksiä, kuin suurjännitteiset johdot, ja avoimella peltoalueella tai kosteikoilla olevat johdot enemmän törmäyksiä, kuin metsäalueella olevat johdot. Törmäysriskiin vaikuttavat voimalinjojen tekniset ominaisuudet, kuten kuinka moneen tasoon voimajohtoja on laitettu. Voimajohtot ovat erityinen uhka lajeille, joiden siiven pinta-ala on pieni suhteessa ruumiin kokoon tai jotka ovat raskastekoisia ja isoiksi parviksi kerääntyviä (Koskimies 2016). Ulkomailla toteutetuissa selvityksissä törmäysheräksi lajiryhmiksi on tunnistettu haikarat, sorsat, kurki, kahlaajat ja lokit (Koskimies 2016).

8.3.2. Häiriövaikutukset

Tuulivoimala aiheuttaa häiriövaikutuksia rakentamis-, toiminta- ja purkuvaiheessa. Häiriötä voi syntyä melusta, välkkeestä, ihmistoiminnasta ja tärinästä. Häiriö voi vaikuttaa lintuihin karkottamalla ne alueelta, jolloin linnuille otolliset elinympäristöt vähenevät. Herkkyys suoran häirinnän aiheuttamalle pakenemiselle on lajikohtaista. Voimakkaimmin voimaloiden karkotusvaikutus kohdistuu petolintuihin ja avoimien ympäristöjen lintuihin, etenkin kahlaajiin (Kontkanen & Nevalainen 2002, Meller 2017). Linnun jäädessä tuulivoima-alueelle se altistuu häiriön mahdollisille fysiologisille ja ekologisille vaikutuksille.

Rakentamis- ja purkuvaiheissa häiriövaikutukset ovat merkittävimmät alueilla, joilla toteutetaan rakentamista, purkamista tai muuta rakentamistöiden maanmuokkausta. Rakentamis- ja purkuvaiheiden häiriö on toimintavaiheesta poiketen hetkellistä ja yksittäisille vuosille sekä lähtökohtaisesti vain päiväsaikaan rajoittuvaa. Vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt lintujen pesimäajan ulkopuolelle, jolloin häiriö ei johda pesintöjen epäonnistumiseen.

Toiminta-aikana tuulivoimaloiden tuottama ääni on voimalan juurella voimakkuudeltaan noin 60 desibeliä, mikä vastaa normaalia puheen voimakkuutta. Jatkuva taustamelu voi häiritä laululintuja pienentämällä soidinlaulujen kuuluvuutta. Toisaalta lintujen on myös havaittu pystyvän muuttamaan laulukorkeuttaan korkeammaksi äänekkäässä ympäristössä (Nemeth ym. 2013). Soidin voi häiriintyä erityisesti lajeilla, joiden laulu ei ole luonnollisesti kauas kantava tai joiden laulun äänenkorkeus on matala. Tällainen laji on esimerkiksi metso.

Melu voi häiritä pöllöjen kaltaisia lajeja, jotka saalistavat kuulonsa avulla (Mason ym. 2016, Senzaki ym. 2016). Lisäksi taustamelun voidaan olettaa vaikuttavan lähistön lintujen yleiseen hyvinvointiin. On muun muassa havaittu, että maakaasukenttien kompressorien läheisyydessä (55–80 dB) pesineillä linnuilla on kohonneet veren stressihormonitasot, mikä heikentää lintujen lisääntymismenestystä (Kleist ym. 2017). Vaikka nämä havainnot eivät ole suoraan verrannollisia eri tavalla ääntä pitäviin tuulivoimaloihin, voidaan taustamelun olettaa vaikuttavan samansuuntaisesti lintuihin myös tuulivoima-alueilla, vaikkakin eri intensiteetillä. Lisäksi on havaittu, että etenkin metsäympäristön linnut ovat yleisesti herkkiä taustamelulle (Senzaki ym. 2020).

Valovaikutukset liittyvät erityisesti toiminta-ajan lentoestevaloihin. Valon on yleisesti havaittu vetävän lintuja puoleensa (Sokol 2022). Tästä syystä rakennelmissa loistavat valot lisäävät muuttolintujen törmäyksiä rakennuksiin sekä muuttavat lintujen muuttoreittejä, usein pidentäen lentomatkaa. Valon kirkkaudella ja aallonpituudella on havaittu olevan merkitystä siihen, kuinka herkästi linnut valoon reagoivat (Poot ym. 2008). Punainen ja valkoinen valo, joita voimaloiden lentoestevaloissa käytetään, houkuttelee lintuja luokseen voimakkaammin kuin vihreä tai sininen valo (Poot ym. 2008). Tuulivoimaloiden valojen vaikutuksesta muuttolintuihin ei ole kuitenkaan tarkkaa tietoa. Ei esimerkiksi tiedetä, pienentääkö vilkkuva valo tuulivoimaloiden vaikutuksia lintuihin koko ajan loistaviin valoihin verrattuna.

Lisääntyvä valo voi häiritä myös paikallisia häiritsemällä yöaktiivisten lintujen saalistusta (Sierro & Erhardt 2019). Valon lisäksi paikallisia lintuja voi häiritä lapojen pyörimisestä syntyvä värähtely, joka voi aktivoida linnuissa saman pakenemisreaktion kuin ylilentävän pedon varjon havaitseminen.

8.3.3. Elinympäristöjen häviäminen

Elinympäristöjen pirstoutuminen liittyy maatuulivoimassa eritoten metsäympäristön häviämiseen ja pirstoutumiseen. Hankkeen vaatima maankäyttö on 51,2 ha eli 5 % (VE1) tai 41,3 ha eli 4 % koko hankealueen pinta-alasta (Kappale 11, Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö). Hakkuiden aiheuttama metsien pirstoutuminen on erityisen haitallista lajeille, jotka ovat paikkauskollisia ja vaativat elinympäristökseen laajoja yhtenäisiä metsäalueita. Metso on esimerkki tällaisesta lajista (Valkeajärvi 2014). Puiden poistaminen erityisesti voimalinjojen tieltä voi myös katkaista ekologisia reittejä elinympäristöjen välillä. Muun muassa pöllön poikaset vaativat katkeamattomia yhteyksiä metsäalueiden välillä pesästä poistumisen jälkeen (Kontkanen & Nevalainen 2002).

Elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen voivat myös kasvattaa etäisyyksiä pesimis- ja ruokailualueiden välillä, mikä aiheuttaa linnuille energiataloudellista haittaa. Toisaalta jotkin lintulajit

voivat hyötyä rakentamisen aiheuttamista elinympäristönmuutoksista esimerkiksi sopivien ruokailualueiden lisääntyessä.

Elinympäristön muutokset koskevat lähinnä paikallista pesimälinnustoa (Zimmerling ym. 2013), mutta vaikutukset voivat ulottua myös muuttolintuihin, jos elinympäristöjen muutokset kohdistuvat muuttolintujen levähtämis- ja ruokailupaikoille. Menetetyn levähtämis- tai ruokailupaikan vaikutukset riippuvat sen keskeisyydestä ja korvaamattomuudesta linnuille. Voimakkaimmillaan vaikutus voi häiritä muuton jaksottamista ja energiataloutta ja näin ollen laskea muuton onnistumistodennäköisyyttä (Schmaljohann 2022).

8.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Niinimäen tuulivoimahankkeen linnustoselvitykset toteutettiin vuosien 2023 ja 2024 aikana. Niiden raportit on esitetty kokonaan viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä 3b ja julkisessa liitteessä 3a. Selvitysten tavoitteena oli selvittää linnuston nykytila hankealueella sekä tunnistaa ja rajata mahdolliset linnustolle arvokkaat kohteet selvitysalueella. Linnustoselvitysten suunnittelussa ja linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota luonnonsuojeluasetuksen (LSA 1997/160, liite 4 2021/521) erityisesti suojeltaviin lajeihin, EU:n lintudirektiivin muuttolintuihin (EUm) ja liitteen I lajistoon (EU) (2009/147/EY), uusimman uhanalaisuusluokituksen (Hyvärinen ym. 2019) perusteella äärimmäisen uhanalaisiin (CR), erittäin uhanalaisiin (EN), vaarantuneisiin (VU) ja silmälläpidettäviin (NT) lajeihin sekä alueellisesti uhanalaisiin lajeihin (RT). Arvioinneissa lintudirektiivin muuttolintuja käsitellään samalla tavalla kuin liitteen I lajeja.

Linnustoselvityksissä selvitettiin hankealueen ja sähkönsiirtoreittien pesimä- ja muuttolinnusto sekä linnustolle arvokkaat kohteet. Selvityksien tukena käytettiin julkisista lähteistä ja viranomaisilta saatuja paikkatieto- ja lajihavaintoaineistoja, paikallisen lintutieteellisen yhdistyksen lajihavaintoaineistoja sekä muita hankkeen lähiympäristössä toteutettuja luontoselvityksiä. Selvitysten suunnittelussa hyödynnettiin paikallisten lintuyhdistysten jäseniltä saatua tietoa alueen linnustosta. Linnustollisesti mielenkiintoiset kohteet tunnistettiin lähtöaineistojen sekä karttatarkastelun avulla. Maastoselvitykset kohdistettiin alueille, jotka arvioitiin linnustollisesti arvokkaiksi ja joihin arvioitiin kohdistuvan vaikutuksia tuulivoimahankkeen takia. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien osissa, joihin kartoitukset eivät kohdistuneet, vaikutusarviointit on tehty pitkälti karttatarkastelun perusteella.

Hattulan alueella yleisenä esiintyvälle kaakkurille sekä hankealueen läpi muuttaville kurjelle ja valkoposkihanhelle tehtiin törmäysmallinnus, jotta törmäyksistä johtuvien kuolemien vaikutusta lajeihin voitaisiin arvioida tarkemmin (Band 2012). Kaakkurin tapauksessa laskettiin, kuinka paljon kaakkuripari törmäisi Niinimäen tuulivoimaloihin pesimäkauden poikasvaiheessa, jossa poikaset eivät vielä osaa lentää. Kurjen ja valkoposkihanhen vuotuiset muutonaikaiset törmäyksien määrät laskettiin hyödyntämällä muutonseurannassa tehtyjä havaintoja lajeista. Törmäysmallinnuksessa lasketaan jokaiselle tutkittavalla lajille todennäköisyys törmätä tuulivoimalan lapaan, kun lintu lentää voimalan pyyhkäisyalan läpi. Törmäysten määrä voidaan sen jälkeen laskea kertomalla tämä törmäystodennäköisyys arvioitujen läpilentojen määrällä. Läpilentojen määrää laskiessa huomioidaan tuulivoimaloiden pyyhkäisytilavuuden suhde hankealueen ilmatilavuuteen, voimaloiden käyttöaika, lajin taipumus vältellä voimala-alueita sekä lajin taipumus lentää korkeudella, jossa voimaloiden lavat pyöriävät (ns. riskikorkeus).

Linnustovaikutuksia arvioitiin käyttäen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää. Koska tuulivoimahanke vaikuttaa eri tavalla paikalliseen pesimälinnustoon kuin muuttolintuihin, arvioitiin

vaikutukset erikseen kummallekin ryhmälle. Lisäksi pesimälinnustovaikutuksissa tarkasteltiin erikseen vaikutuksia lintudirektiivin lajistoon sekä muihin paikallisena pesiviin lintuihin eri hallinnollisten asemien takia (LSL 9/2023 76 § ja 79 §). Arvioissa sovellettiin luonnonsuojelulain (9/2023) pykälän 7 mukaista varovaisuusperiaatetta tilanteissa, joissa tiedot alueiden nykytilasta olivat rajalliset tai jos tuulivoimaloiden vaikutuksia tiettyihin lajeihin ei tunnettu.

8.4.1. Pesimälinnuston selvitykset

Pesimälinnustoa kartoitettiin lajiryhmäkohtaisten erillisselvitysten sekä yleisen pistelaskentamenetelmän avulla. Lajiryhmäkohtaiset erillisselvitykset toteutettiin metsäkanalinnuille, päiväpetolinluille, pöllöille ja kaakkurille. Lisäksi erillisselvitys toteutettiin alueella esiintyvälle sensitiiviselle lajille. Luontoselvityksen julkinen versio on esitetty liitteessä 3a ja viranomaisille osoitettu, sensitiivistä lajitietoa sisältävä versio liitteessä 3b.

Metsäkanalintuja kartoitettiin vuonna 2023 kahtena päivänä huhtikuun alussa ja kahtena päivänä huhtikuun lopussa. Yhteensä maastotöitä tehtiin 19,5 tuntia. Selvitys toteutettiin hankealueella. Maastotyöt kohdennettiin alueisiin, jotka arvioitiin paikkatietoaanalyysin perusteella otollisiksi metsäkanalintujen soidinpaikoiksi tai elinympäristöiksi. Näitä ovat esimerkiksi yhtenäiset yli 40-vuotiaat metsäalueet (metso), tiheät kuusikot (pyy), koivikot ja avoimet alueet (teeri). Ensimmäisellä kierroksella maaliskuun lopussa keskityttiin näkö- ja kuulohavaintojen lisäksi etsimään lumijälkiä, ulosteita sekä merkkejä soittimista ja muusta metsäkanalintujen aktiivisuudesta alueella. Toinen kierros huhtikuun lopulla ajoittui metsäkanalintujen soittimen aktiivisimpaan ajankohtaan. Tällöin pyrittiin havainnoimaan erityisesti käynnissä olevia soittimia.

Päiväpetolintuselvitys toteutettiin kolmena päivänä (yhteensä 23,5 tuntia) heinäkuussa 2023. Selvitys sisälsi lentävien lintujen tarkkailua sekä muita maastoselvityksiä. Lentäviä lintuja tarkkailtiin hankealueen osista, joista avautui avara näkymä. Tarkkailun yhteydessä pyrittiin erityisesti havainnoimaan saalista tai pesätarvikkeita pesälle kuljettavia päiväpetoja pesäpaikkojen löytämiseksi. Samalla tarkkailussa saatiin tietoa petojen lentoreiteistä ja niiden hyödyntämistä elinympäristöistä. Maastokäynnit kohdistettiin alueille, jotka arvioitiin paikkatietoaanalyysin sekä lentävien petojen tarkkailun perusteella todennäköisimmiksi petojen pesimäympäristöiksi.

Pöllöselvitys toteutettiin hankealueella kuutena yönä (yhteensä noin 21 h) maaliskuussa 2023. Pöllöjen kartoitus maastossa tehtiin hyödyntäen pöllöjen pistelaskentamenetelmää, jossa kuuntelupisteet sijoitettiin 500–1000 metrin päähän toisistaan siten, että ne kattoivat koko hankealueen. Pöllöjä kuunneltiin jokaisella pisteellä yhteensä 10 minuuttia, joista viimeisen 5 minuutin aikana soitettiin lisäksi pöllöjen soidinääntelyä äänitteeltä lintujen aktivoimiseksi. Lähes kaikilla kuuntelupisteillä käytiin kahteen otteeseen selvityksen aikana.

Pesimälinnustoselvitys toteutettiin hankealueella kymmenenä (55 tuntia) päivänä touko-kesäkuussa 2023 sovellettuna versiona Luonnontieteellisen keskusmuseon pistelaskentamenetelmästä (Luomus 2020). Touko-kesäkuussa 2024 toteutettiin pesimälinnustokartoitukset sähkönsiirtoreiteille. Pesimälinnustoa kartoitettiin sähkönsiirtoreiteillä yhteensä 10 maastopäivää (62,5 tuntia). Maastotyöt kohdistettiin karttatarkastelun perusteella linnustolle parhaiten soveltuviin elinympäristöihin, kuten vanhoihin metsiin sekä vesistöihin ja niiden reunavyöhykkeisiin. Selvityskohteiden havainnointipisteet sijaitsivat 200–300 metrin päässä toisistaan, minkä lisäksi lintuhavaintoja kerättiin myös pisteiden välisten siirtymien aikana. Jokaisella havainnointipisteellä pyrittiin käymään kahteen otteeseen.

Kaakkuriselvitys toteutettiin neljänä maastotyöpäivänä (yhteensä 30,5 tuntia) kesäkuussa 2024. Selvityksessä havainnoitiin kaakkurien lentoja hankealueella kahdelta havainnointipisteeltä käsin. Sensitiivisen lajin erilliselvityksen menetelmäkuvaus on esitelty vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä 3b.

8.4.2. Muutonseuranta

Muutonseurannassa selvitettiin hankealueen läpi muuttavaa linnustoa ja muuttoreittien sijoittumista suhteessa hankealueeseen. Samalla kirjattiin ylös myös lintujen lentokorkeudet, jotta myöhemmin pystyttiin laskemaan riskikorkeudella lentäneet linnut. Riskikorkeus vastaa korkeutta, jossa voimaloiden lavat pyörivät, mikä on Niinimäen tuulivoimahankkeen tapauksessa 100–300 m. Seuranta toteutettiin keväällä 2023 huhti-toukokuussa ja syksyllä 2023 syys-lokakuussa. Muuton-tarkkailussa kiinnitettiin erityistä huomiota lajiryhmiin, joilla on kokonsa tai muuttokäyttäytymisensä takia suurempi riski törmätä voimaloihin. Näihin ryhmiin kuuluvat muun muassa joutsenet, hanhet, petolinnut ja kurjet. Tarkkailua tehtiin pääosin aamun ja keksipäivän aikana sekä vähäisemmissä määrin iltapäivisin yhteensä noin kahdeksan tuntia havainnointipäivää kohden. Havainnointia tehtiin kolmella havainnointipisteellä, josta avautui hyvä näkymä hankealueelle.

Muuttoa seurattiin yhteensä 20 päivän ajan (132 tuntia), keväällä 10 maastopäivää (57 tuntia) ja syksyllä 10 maastopäivää (75 tuntia). Ympäristökeskuksen Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimaprojekteissa -julkaisussa (2016) suositellaan, että muuttoa seurataan kevään ja syksyn aikana Etelä-Suomessa yhteensä 60 päivää. Niinimäen hankealue on pinta-alaltaan varsin pieni ja sijaitsee sisämaassa. Lisäksi hankealue sijoittuu ainoastaan kurjen päämuuttoreittien varrelle. Näistä syistä maastotyön määrää voitiin perustellusti keventää.

8.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Pesimälinnuston ja muuttolinnuston osalta tarkasteltavan vaikutusalueen koko eroaa laji- tai lajiryhmäkohtaisesti. Useimmissa tapauksissa linnustoon kohdistuva vaikutusalue on muutamista sadoista tuhansiin metreihin. Vaikutusalueen arvioidaan yltävän enintään noin 9 kilometrin päähän tuulivoimaloista. Tämän kokoinen vaikutusalue koskee vain muutamaa lintulajia, joiden saalistusreviirit voivat ylittää näin kauas pesäpaikasta ja joihin tuulivoimalat voivat kohdistaa törmäys- ja estevaikutuksia. On myös hyvä huomioda, että vaikka vaikutusalueen laajuus ylittää teknisesti 9 kilometriin, ei näin kaukana oleviin kohteisiin kohdistu mitään luultavimmin merkittävää kielteistä vaikutusta. Linnut lähtökohtaisesti saalistavat lähellä pesimäympäristöä energian säästämiseksi, joten reviirin reunaosiin kohdistuvat saalistuslennot ovat harvinaisia. Tämän vuoksi hankkeen linnustonselvitysten maastotyöt on toteutettu kohteissa, joihin kohdistuu välittömiä tai mahdollisesti merkittäviä linnustovaikutuksia. Vaikutusalueen kaukaisempia kohteita on käsitelty karttatarkastelun ja lähtötietojen avulla.

Sähkönsiirron vaikutusalueen laajuus arvioidaan yltävän enintään muutamaan kilometriin. Kuten tuulivoimankin kanssa, vaikutusalueen laajuus on lajikohtaista ja monella lajilla pienempi kuin mainittu muutama kilometriä. Sähkönsiirto ei vaikuta tuulivoiman tapaan lintujen matkalentoihin, vaan sähkönsiirron vaikutusalue muodostuu elinympäristöjen pirstoutumisesta ja matkalentoja matalampiin lentoihin kohdistuvista törmäysvaikutuksista. Sähkönsiirtoreittien linnustonselvitykset toteutettiin reitin välittömässä läheisyydessä, jossa elinympäristöjen häviäminen tapahtuu. Maastonselvitysten ulkopuolisen vaikutusalueen arviointi toteutetaan karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella.

Tärkeiden lintualueiden herkkyys arvioidaan sekä pesimä- että muuttolinnuston osalta **suureksi**. Alueet ovat linnustoltaan alueellisesti merkittäviä ja niillä tavataan pesivinä, muuttavina tai levähtävinä useita huomionarvoisia lintulajeja. Lisäksi monilla tärkeillä lintualueilla pesivillä lajeilla (esim. kaakkuri) on hidas lisääntymistahti, minkä vuoksi toipuminen kannan pienenemisestä kestää pitkään.

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan pesimälinnuston (sekä lintudirektiivin lajisto että muut huomionarvoiset lajit) osalta **suureksi**. Hankealueella ei sijaitse Natura-alueita ja eikä muita luonnonsuojelualueita. Hankealueen koillisrajalla sijaitsee kuitenkin eritysten suojelutoimien Natura-alue (SAC) Hanhisuo - Saunasuo – Alajoki. Vaikka alue ei ole lintudirektiivin mukainen SPA-alue eikä sen suojeluperusteina ole lintulajeja, esiintyy alueella huomionarvoisia lajeja. Hankkeen vaikutusalueella esiintyy lisäksi suuren petolinnun pesäpaikka (LSL 9/2023 131 §). Hankealueen luonto on pitkälti ihmisen voimakkaasti muokkaamaa ja sieltä löytyy vain rajattu määrä linnuston monimuotoisuuden kannalta huomionarvoisia elinympäristöjä. Kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella alue ei myöskään merkittävästi poikkea muista lähiseudun vastaavista metsäisistä kohteista. Linnust selvitysten perusteella hankealueella tavataan kuitenkin useita lintudirektiivin liitteen I lajeja sekä uhanalaisia lajeja. Merkittävimmät havainnot koskevat metsäkanalintuja, mehiläishaukkaa, pöllöjä ja valkoselkätikkaa.

Muuttolintujen osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealue sijaitsee kuren kevään ja syksyn päämuuttoreiteillä, minkä lisäksi hankealueen läpi muuttaa kohtalaisen suuria määriä valkoposkiahania. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei esiinny merkittäviä muuttolintujen levähdyspaikkoja.

Sähkönsiirtoreitin 1 pesimälinnuston herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirtoreitin varrella esiintyy karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella ainoastaan yksittäisiä huomionarvoisten lintulajien reviirejä. Sähkönsiirtoreitin 1 muuttolinnuston herkkyys katsotaan **vähäiseksi**, sillä reitin varrella ei sijaitse muuttolinnuille potentiaalisia levähtämisalueita.

Sähkönsiirtoreittien 2 ja 3 pesimälinnuston herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirtoreitin varrella esiintyy karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella ainoastaan yksittäisiä huomionarvoisten lintulajien reviirejä. Lisäksi sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Vuorentaan (SVE2-3) ja Kouvalan (SVE2) pelloille, jota toimivat joidenkin huomionarvoisten lajien ravinnonhaku ympäristöinä. Sähkönsiirtoreittien 2–3 muuttolinnuston herkkyys katsotaan **suureksi**, sillä reitit sijaitsevat osin maakunnallisesti merkittävän muuttolintujen levähdysalueella, Vuorentaan pelloilla. Vuorentaan pelloilla sijaitsee entuudestaan yksi ilmajohtokäytävä, jota SVE3 mukailee hieman alle puolet matkastaan Vuorentaan peltojen läpi. Lisäksi myös Kouvalan pelloilla (SVE2) on havaittu paikoin suurehkoja määriä levähtäviä muuttolintuja.

8.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

8.6.1. Tärkeät lintualueet

Hankkeen **ei arvioida aiheuttavan** kielteisiä vaikutuksia hanketta lähimpään IBA-alueeseen, Koijärveen. Koijärvi sijaitsee noin 20 kilometrin päässä hankealueesta, eikä siten minkään siellä pesivän lintulajin reviiri yllä hankealueelle asti. Pitkän etäisyyden vuoksi hanke ei myöskään muuta Koijärven elinympäristöjä.

Hankkeen **ei myöskään arvioida vaikuttavan** kielteisesti Renkojoki-Kaartjoen FINIBA-alueeseen, sillä alueella tuulivoiman häiriövaikutusten ei arvioida yltävän alueella talvehtiviin koskikaroihin. Hankkeen ei myöskään arvioida muuttavan joen ympäristön piirteitä.

Hankealueella tapahtuvien toimien **ei arvioida vaikuttavan** Vuorentaan peltojen MAALI-alueeseen kohteiden välisen pitkän etäisyyden vuoksi. Alue on merkittävä erityisesti muuttolintujen levähtämis- ja ruokailupaikkana. Koska hankealue sijaitsee Vuorentaan peltoihin nähden länsilounaassa, ei Vuorentaalla tavattavien muuttolintujen lentoreittien arvioida kulkevan merkittävässä määrin hankealueen kautta. Hankealueen ympäristössä ei myöskään arvioida olevan muuttoa merkittävästi ohjaavia maantieteellisiä piirteitä, kuten laajoja peltoalueita tai koillis-lounais-suunnassa pitkiä vesistöjä.

Hankkeen arvioidaan vaikuttavan Rengon kaakkurilampien FINIBA-alueeseen sekä Vuorentaan peltojen ja Hattelmalanjärven MAALI-alueeseen. Esittely Rengon kaakkurilampiin kohdistuvista vaikutuksista on esitelty viranomaisille tarkoitetussa liitteessä 3b. Eri vaiheiden vaikutuksia Vuorentaan peltojen ja Hattelmalanjärven lintualueisiin käsitellään alla.

Rakentaminen

Rakentaminen ei hävitä tai muuta Hattelmalan järven MAALI-alueen ympäristöä johtuen pitkästä etäisyydestä hankkeen infrastruktuurin ja kyseisten lintualueiden välillä. SVE2:n ja SVE3:n rakentamisen ei nähdä muuttavan merkittävästi Vuorentaan peltojen vesitaloutta, koska maaperän massanvaihtoon liittyvät muutokset vesitaloudessa ovat joko häviävän pieniä (SVE2) tai hyvin paikallisia (SVE3). Siten peltojen ominaispiirteet muuttolintujen levähdys- ja ruokailupaikkana ei muutu.

Hattelmalan järvi sijaitsee hieman alle kilometrin päässä SVE1:stä. Tämä voidaan nähdä riittävän suurena etäisyytenä, ettei hakkuista ja ilmajohtoon pystyttämisestä syntyviä häiriövaikutuksia muodostuisi. Jos hankkeen rakentamisvaiheessa hyödynnetään valtatie 10 tavarantien pääasiallisena kuljetusreitteinä, voi lisääntynyt raskas liikenne 260 metriä Hattelmalan järvestä etelään synnyttää vähäistä hetkellistä häiriövaikutusta. Mahdollisen lisääntyneen liikenteen ei kuitenkaan arvioida lisäävän merkittäväällä tavalla valtatie 10 Hattelmalanjärven kohdistama häiriövaikutusta.

Rakentamisvaiheen häiriövaikutukset muuttolintuihin voivat kasvaa merkittäviksi Vuorentaan peltojen MAALI-alueella, mikäli merkittävien levähdyspaikkojen yhteydessä tehdään rakentamistoimia lintujen muuttoaikana. Häiriö voi pakottaa linnut vaihtamaan levähtämispaikkaa, joka voi olla laadultaan Vuorentaan peltoja heikompi. Pakoreaktio myös kuluttaa lintujen energiaa. Jos rakentaminen toteutetaan muuttokauden ulkopuolella, vältetään kielteisten häiriövaikutusten syntymisestä muuttolintuihin.

Toimintavaihe

Törmäysvaikutuksia voi kohdistua muuttolintuihin, jos ilmajohtoreitti sijaitsee tärkeän muuttolintujen levähtämis- ja ruokailualueen yhteydessä. Tällainen kohde on MAALI-alueenakin toimiva Vuorentaan peltoalue. Lähtötietojen perusteella alueella tavataan muuttoaikaan levähtäviä lokkeja, kahlaajia ja sorsalintuja. Lokit ja kahlaajat ovat alttiita voimajohtoihin törmämiselle taitavasta lentämisestä huolimatta, sillä ne lentävät vilkkaasti parvissa ja ovat paikoin kookkaita (Koskimies 2016). Sorsalinnut, eritoten hanhet ja joutsenet, ovat yksiä törmäysalttiimpia lintuja. Tämä johtuu suuresta koosta, isoista parvista ja nopean suoraviivaisesta lennosta (Koskimies 2016). Näin ollen SVE3:n ilmajohtoon rakentaminen lisää Vuorentaan pelloilla levähtävien lintujen

kuolleisuutta. Vaikutusta voimistaa ilmajohdon kulkeminen itä-länsi-akselilla Vuorentaan peltojen yli, minkä vuoksi alueen läpi kulkeva muuttoliike leikkaa voimajohtolinjan läpi.

Hankkeen toimintavaihe voi vaikuttaa Hattelmalanjärvellä pesiviin lokkeihin. Vuorentaan pelloilla havaittiin pesimälinnustoselvityksessä muutaman kymmenen yksilön naurulokkiparvia sekä yksittäinen selkälökki. Vuorentaan pelloille sijoittuva SVE3:n ilmajohto voi lisätä lokkien kuolleisuutta törmäysten myötä. Mikäli Hattelmalanjärven lokit ruokailevat Vuorentaan pelloilla enenevissä määrin, voi SVE3:lla olla enintään vähäisen kielteinen vaikutus järven loppikantaan. Toisaalta Hattelmalanjärven lähiympäristössä on paljon lokeille soveltuvaa ruuanhaku ympäristöä, jota lokit saattavat käyttää ensisijaisesti.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset linnustoon keskittyvät häiriövaikutuksiin, jotka ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan päättymisen ei arvioida synnyttävän merkittäviä vaikutuksia tärkeisiin lintualueisiin.

Yhteisvaikutukset

Hankkeen ei arvioida muodostavan merkittäviä yhteisvaikutuksia Isosaaren hankkeen kanssa Hattelmalanjärven pesimäympäristöön tai Vuorentaan peltojen levähdysalueeseen.

Isosaaren hankkeen kanssa merkittäviä yhteisvaikutuksia arvioidaan muodostuvan Rengon kaakkurilampiin. Koska on oletettavaa, että kaakkurit välttelisivät tuulivoima-alueita, muodostavat hankkeet yhdessä yhä suurempaa estevaikutusta kaakkurien ravinnonhauille. Lisääntynyt estevaikutus koskee erityisesti Ympyräislampia ja Paskalampia: siinä missä Niinimäen hanke vaikeuttaa ravinnonhakua Takajärveltä, muodostaa Isosaaren hanke estevaikutusta Ala- ja Tömäjärvelle. Korpilammen ja Hiittenlammeen kohdistuvat yhteisvaikutukset eivät ole yhtä selkeät, sillä molemmat tuulivoima-alueista sijaitsevat samassa ilmansuunnassa lampiin nähden.

Niinimäen ja Isosaaren toimintavaiheen yhteisvaikutusten arvioidaan muodostavan **suuren kielteisiä** vaikutuksia FINIBA-alueisiin, sillä yhdessä hankkeet heikentävät Rengon kaakkurilampien soveltuvuutta kaakkurien pesimäympäristönä tavalla, jonka arvioidaan autioittavan osan FINIBA-alueen lammista. Huomioitavaa kuitenkin on, että Isosaaren hankkeella voi jo itsessään olla suuret kielteiset vaikutukset Rengon kaakkurilampiin. Norjassa tehdyssä tutkimuksessa kaakkurit lopettivat pesimisen alle 2 km läheisyydellä tuulivoima-alueesta (Halley & Hopshaug 2007). Kaksi kaakkurilammista sijaitsee alle 2 km päässä Isosaaren hankealueesta ja loput kaksi alle 3 km päässä. Näin ollen on mahdollista, että osa kaakkurilammista autioituu Isosaaren tuulivoimahankkeen toteutuessa.

Lieventämistoimet

Vuorentaan pelloilla tapahtuvia törmäyskuolemia voidaan vähentää asentamalla huomiomerkkejä voimajohtoihin, jotta linnut osaisivat väistää johdot. Useiden tutkimusten perusteella huomiomerkit vähentävät noin 30–60 % törmäyksiä voimaloihin (Koskimies 2016). Toimenpiteellä arvioidaan olevan lieventävä vaikutus myös Hattelmalanjärveen kohdistuviin toimintavaiheen vaikutuksiin, sillä osa Hattelmalanjärvellä pesivistä naurulokeista arvioidaan ruokailevan Vuorentaan pelloilla.

Yhteenveto vaikutuksista

VEO: Ei vaikutusta tärkeiden lintualueiden nykytilaan.

VE1-2: Kummankaan hankevaihtoehdon **ei arvioida vaikuttavan** IBA- tai MAALI-alueisiin missään hankkeen vaiheessa. FINIBA-alueisiin hankkeen rakentamisvaiheen ei arvioida synnyttävän vaikutuksia, mutta toimintavaiheen arvioidaan vaikuttavan **vähäisen kielteisesti**. Arvio perustuu Rengon kaakkurilampien kaakkureihin kohdistuvaan häiriö- ja estevaikutukseen, jotka jäävät kuitenkin maltillisiksi 4 km etäisyyden vuoksi. Yhteisvaikutukset Isosaaren tuulivoimahankkeen kanssa nostavat toimintavaiheen vaikutukset **suuren kielteiseksi**. On kuitenkin huomioitavaa, että Isosaaren hankkeella on merkittävästi isompi rooli kielteisten vaikutusten synnyttäjänä. Rengon kaakkurilampiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu vain viranomaisille tarkoitetussa liitteessä 3b.

SVE1: Ei vaikutuksia IBA-, FINIBA- tai MAALI-alueille hankkeen missään vaiheessa.

SVE2: Ei vaikutuksia IBA- tai FINIBA-alueille hankkeen missään vaiheessa. MAALI-alueisiin hankkeen rakentamisvaiheen arvioidaan vaikuttavan **vähäisen kielteisesti**, mikäli lieventämistoimenpiteitä ei toteuteta. Toimintavaiheen **ei arvioida synnyttävän vaikutuksia** MAALI-alueisiin.

SVE3: Ei vaikutuksia IBA- ja FINIBA-alueisiin missään hankkeen vaiheessa. MAALI-alueisiin rakentamisvaiheen arvioidaan vaikuttavan **vähäisen kielteisesti**, mikäli lieventämistoimenpiteitä ei toteuteta. Arvio perustuu Vuorentaan MAALI-alueella ja Hattelmalanjärvellä pesiviin lokkeihin kohdistuviin häiriövaikutuksiin. Lieventämistoimenpiteiden toteutuessa SVE3:n **ei arvioida vaikuttavan** MAALI-alueisiin rakentamisvaiheen aikana. Toimintavaiheen vaikutukset arvioidaan **suuren kielteiseksi** Vuorentaan pelloilla levähtäviin muuttolintuihin kohdistuvan törmäysvaikutuksen vuoksi. Vaikutuksen merkittävyyttä korostaa Vuorentaan peltojen maakunnallinen merkitys muuttolintujen levähdyspaikkana.

Taulukko 27. Hankkeen vaikutukset tärkeisiin lintualueisiin.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
IBA-alueet	Kaikki vaiheet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
FINIBA-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Normaalitoiminta	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Normaalitoiminnan yhteisvaikutukset	Suuri ---	Suuri ---	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
MAALI-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Normaalitoiminta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Suuri ---

8.6.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella

Rakentaminen

Tuulivoima-alueen rakentaminen vaikuttaa Niinimäen paikalliseen linnustoon elinympäristöjen häviämisen sekä rakentamisesta aiheutuvan häiriön kautta.

Hanke vähentää metsäkanalintujen elinympäristöjä. Erityisen kielteisesti hanke vaikuttaa alueen metsoihin, sillä hanke rikkoo vääjäämättä metsäalueiden yhtenäisyyttä. Metso vaatii reviiriltään laajaa yhtenäistä metsäaluetta, jonka keskellä soidinpaikka sijaitsee (Valkeajärvi 2014). On havaittu, että jopa kilometrin päässä metson soidinpaikasta tehdyt metsänhoitotoimet voivat vaikuttaa soidinpaikan säilymiseen (Sirkiä 2010). Hankkeen rakentaminen sijoittuu lähimmillään joko noin 590 (VE1) tai 180 (VE2) metrin päähän tiedetystä metson soidinpaikasta. Soidinpaikasta 180 m päähän sijoittuva rakentaminen koskee jo olemassa olevan metsätien leventämistä, joten vaikutukset metsäalueen yhtenäisyyteen jäävät pieniksi. Tierakentamisen jälkeen lähin metson soidinta koskeva VE2:n rakentaminen sijoittuu noin 450 m päähän soidinpaikasta.

Koska metson soitimen säilyvyyteen voi vaikuttaa kilometrin päässä tehdyt metsänmuokkaustoimet, voi hankkeen rakentaminen vaikuttaa myös hankealueen ulkopuolisiin soitimiin. Hankealueen lähellä sijaitsevista metson soitimista on vain rajallisesti tietoa, sillä hankkeen linnustaselvitykset toteutettiin ainoastaan hankealueella. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee kuitenkin karttatarkastelun perusteella metsolle soveltuvia elinympäristöjä.

Hankkeen rakentamisen ei arvioida hävittävän teerien tiedettyjä soidinpaikkoja, mutta vähentää teerelle soveltuvia elinympäristöjä muina vuodenaikoina. Hankkeen vaikutukset pyihin liittyvät erityoten hakkuissa häviävien kuusikoiden määrään. Yhden pyyreviirin elinympäristö heikentyisi, kun sen läpi on suunniteltu kulkevan uutta tiestöä. Kyseisessä kohtaa kasvaa Metsäkeskuksen Hila-aineiston mukaan yli 80-vuotiaista metsää ja metsäalue on kytköksissä viereiseen vanhan metsän alueeseen. Muutoin havaitut pyiden reviirit eivät sijaitse lähellä hankkeen infrastruktuuria.

Metsäkanalintujen elinympäristöjen pirstoutumisen lisäksi myös tuulivoima-alueen rakentamisvaiheen aikana muodostuva melu, välke ja lisääntyvä ihmistoiminta voivat häiritä lintuja ja laskea väliaikaisesti elinympäristöjen laatua. Metsäkanalintujen on havaittu välttelevän melua ja väkettä tuottavia alueita, kuten tuulivoimaloiden ympäristöjä (Coppes ym. 2020b, Taubmann ym. 2021), joten voidaan perustellusti olettaa, että linnut välttelevät alueita myös niiden rakentamisvaiheessa. Lisäksi metsäkanalintujen tiedetään välttelevän ihmisten aktiivisesti käyttämiä alueita, kuten hiihtokeskuksia ja vaellusreittejä (Storch 2013). Lisääntynyt ihmisten läsnäolo alueella rakentamisvaiheessa saa metsäkanalinnut todennäköisesti osaltaan välttelemään rakennustyömaita ja hankkeelle osoitettuja teitä.

Ei ole varmuutta, kohdistuuko rakentaminen päiväpetolintujen pesimäpaikoille. Koska hankkeen rakentaminen ei pääasiassa kohdistu vanhan metsän alueisiin, on todennäköistä, ettei rakentaminen hävitä päiväpetolintujen pesäpaikkoja. Päiväpetolinnuille on lisäksi tavanomaista rakentaa useita vaihtopesiä varsinaisen pesän lisäksi, joten varsinaisen pesäpaikan hävitessä voi lintu siirtyä vaihtopesään (Kontkanen & Nevalainen 2002). Vaikka pesäpuu jäisi hakkuiden ulkopuolelle, voi rakentaminen muuttaa pesimäpaikan lähiympäristöä linnuille epäsuotuisaksi.

Kanahaukka pesii vanhan metsän alueilla, joten lajin pesäpaikan häviämistä voidaan ehkäistä sijoittamalla hankkeen rakentaminen vanhan metsän alueiden ulkopuolelle. Samalla kanahaukka toimii sateenvarjolajina, jonka huomioiminen auttaa myös muuta vanhan metsän lajistoa. Mehiläis- ja

varpushaukka eivät ole pesäpaikkansa suhteen yhtä tarkkarajaisia. Tyypillisin mehiläishaukan pesimäympäristö on rehevä paljon lehtipuuta kasvava kuusimetsä, kun taas varpushaukka viihtyy parhaiten kuusta ja koivia kasvavassa korvessa.

Puuston poistamisen lisäksi hankkeen rakentamisvaihe aiheuttaa häiriövaikutuksia petolintujen pesäpaikkojen lähellä. Rakentaminen tuottaa melua, välkettä ja tärinää sekä lisää ihmistoimintaa alueella. Näistä syistä pesäpaikoilla on riski hävitä hakkuissa pysyvästi tai hetkellisesti, jos rakentamistoimet ajoitetaan lintujen pesimäkaudelle. Pohjois-Karjalan Lintutieteellisen yhdistyksen raportissa (Kontkanen & Nevalainen 2002) suositellaan, ettei metsätaloustoimia suoritettaisi pesimäaikana alle 200–300 metrin päässä mehiläishaukan pesästä, 75–125 metrin päässä varpushaukan pesästä ja 400 metrin päässä kanahaukan pesästä. Norjassa toteutetussa selvityksessä kuitenkin havaittiin kanahaukkojen olevan varsin herkkiä tuulivoiman rakentamisen häiriövaikutuksille, mikä näkyi reviirien hylkäämisinä ja heikompana lisääntymismenestyksenä jopa 3 km päässä tuulivoima-alueesta (Husby 2024). Näin ollen on oletettavaa, että hankkeen rakentamisvaiheen häiriövaikutukset vaikuttavat kielteisesti vuoden ympäri paikallisena esiintyvään kanahaukkaan alueella.

Hankkeen rakentaminen kohdistuu pöllöjen reviireille, muttei ole varmaa, häviääkö pöllöjen pesäpaikkoja rakentamisesta johtuvien hakkuiden myötä. Suurin riski pesäpaikkojen häviämiseen koskee erityisesti hankealueen eteläosien lehto- ja varpuspöllöreviirejä, sillä eteläosan rakentaminen hävittää eniten vanhan ja varttuneen metsän alueita voimalapaikkojen (VE1: 11, VE2: 6.2 ja 7.2) ja uuden tiestön (VE1: 4.1 ja 11, VE2: 4.2) ympäristöistä.

Myös tuulivoima-alueen rakennusvaiheen tuottama melu, välke ja värinä sekä lisääntynyt ihmistoiminta alueella voivat vaikuttaa alueen pöllöihin. Erityisesti melun on havaittu vähentävän pöllöjen esiintymistä (Fröhlich ym. 2017) ja heikentävän niiden saalistusmenestystä (Mason ym. 2016, Senzaki ym. 2016). Pöllöjen on havaittu välttelevän meluisia alueita myös päiväsaikaan (Scobie ym. 2014), minkä takia hankealueen pöllöt saattavat joutua siirtämään päiväpiilojaan kauemmaksi voimaloiden rakennuspaikoilta. Toisaalta pöllöjen ei ole havaittu olevan kovin herkkiä pesimäaikaikalle häiriölle ja metsätaloustoimia suositellaan tehtäväksi lähimmillään 25 m päässä varpuspöllön ja 100 m päässä lehto- ja viirupöllön pesäpaikkoja (Kontkanen & Nevalainen 2002).

Hankkeen rakentaminen ei erityisemmin kohdistu vanhan metsän alueisiin. Hankealueen merkittävintä yhtenäistä vanhan metsän (80–130-vuotias) alue sijaitsee hankealueen eteläosissa Tyviläminnummin ympäristössä ja rakentaminen tällä alueella hävittää eniten vanhan ja varttuneen metsän alueita. Hankealueen länsiosien linnustoltaan merkittävälle metsäalueelle ei kohdistu juurikaan hankkeen osoittamia rakenteita, joten hanke ei merkittävästi pienennä metsäalueen yhtenäisyyttä. Myöskään Heinisuonojan vanhan metsän alueelle ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia rakentamisvaiheen aikana. Sähköasemien rakentaminen sijoittuu pitkälti nuoren metsän alueisiin. Hankealueella ja sen ulkopuolella sijaitsevien perusrakennettavien teiden osalta hakkuut poistavat vähän puustoa. Teiden perusrakentamisen ei kuitenkaan arvioida vaikuttavan merkittävästi vanhan metsän määrään ja yhtenäisyyteen, sillä tiet sijaitsevat jo entuudestaan ympäristössä. Rakentamisen häiriövaikutukset voivat hetkellisesti karkoittaa metsälintuja rakentamisen lähialueita. Vaikutus on hetkellinen eikä sitä arvioida merkittäväksi.

Normaalitoiminta

Toimintavaiheessa tuulivoiman merkittävimmät linnustovaikutukset liittyvät törmäyskuolemiin sekä voimaloiden tuottamiin häiriövaikutuksiin.

Törmäysvaikutukset

Hankealueella esiintyy runsaasti metsoja, teeriä ja pyitä, joihin voi tuulivoima-alueen normaalitoiminnan aikana kohdistua voimaloiden törmäysvaikutusta. Metsäkanalintujen on havaittu törmäävän erityisesti voimaloiden runkoihin, ei niinkään pyöriviin lapoihin, mikä tekee niistä poikkeavan ryhmän muihin lintuihin verrattuna. Vaikka metsäkanalinnut törmäävät voimaloihin verrattain usein, pidetään voimaloiden aiheuttamaa metsäkanalintujen törmäyskuolleisuutta kuitenkin melko alhaisena – etenkin jos kuolleisuutta verrataan metsästyksen ja metsäteollisuuden aiheuttamiin muutoksiin metsäkanalintujen kannoissa. (Meller 2017)

Metsäkanalintujen lisäksi voimaloihin törmäysalttiita paikallisia lajeja ovat ilmassa kaartelevat linnut. Hankealuetta ei voida pitää erityisen merkittävänä lokkien, pääskyjen ja kiitäjien elinympäristönä, vaan se toimii pääasiassa läpikulkureittinä ruokailualueiden välillä.

Mehiläishaukat lentävät tyypillisesti 50–250 metrin korkeudella ja eräässä tutkimuksessa arvioitiin, että 33 % lennoista sijoittuu riskikorkeudelle. Tutkimuksessa tarkastelluista voimaloihin törmänneistä mehiläishaukoista lähes kaikki olivat aikuisia lintuja, sillä vain 3,7 % törmäyskuolemista koski nuoria lintuja. Mehiläishaukkojen on havaittu saalistavan keskimäärin noin 1500 hehtaarin alueella, mutta joillain yksilöillä saalistusreviirin kooksi on havaittu jopa 4500 hehtaaria. Lisäksi on havaittu, että 99 % mehiläishaukkojen lennoista tapahtuu alle 4 km päässä pesästä. Lennoista suurin osa kohdistuu metsäalueille. Muissa tutkimuksissa on havaittu vielä isompia saalistusalueita, jotka yltyvät jopa 9 km päähän pesästä (Langgemach & Dürr 2023).

Tietoa kana- ja varpushaukan törmäysalttiudesta tuulivoimaloihin ei ole. Lajien saalistuskäyttäytymiseen kuuluu korkealla kaartelua, minkä takia lajeilla on riski törmätä voimalan lapoihin.

Lajien hankealueelle kohdistamien lentojen määrää vaikea arvioida. Päiväpetolinnuilla on silti varteenotettava törmäysriski voimaloihin, mikä voi johtaa reviirien autioitumiseen, ellei pesäpaikka ehdi hävitä jo rakentamisajan hakkuissa.

Häiriövaikutukset

Metsäkanalinnuista etenkin metson arvioidaan kärsivän tuulivoimaloiden normaalitoiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Voimaloiden tuottaman melun ja välkkeen takia metsojen on havaittu välttelevän voimaloita aina 650–850 metrin etäisyyteen saakka (Coppes ym. 2020b). Lähimmät voimalat sijaitsevat noin 600 metrin päässä metson soidinpaikasta. Näin ollen hankkeen toteutuminen ja voimaloiden läsnäolo voi vaikuttaa enintään kohtalaisen kielteisesti kyseisen soidinpaikan merkittävyyteen alueen metsoille.

Soidinpaikkojen laadun heikentymisen ja mahdollisen häviämisen lisäksi myös hankealueen muiden metsolle soveltuvien elinympäristöjen laatu heikkenee lisääntyneiden häiriövaikutusten takia. Tämä voi vaikuttaa negatiivisesti alueen metsokantaan, minkä arvioidaan vaikuttavan metsoon laajina paikallisesti.

Teerien on havaittu välttelevän tuulivoimaloita noin 500 metrin etäisyyteen saakka, hylkäävän voimaloiden viereisiä soidinpaikkoja tai siirtävän soidinpaikkoja kauemmaksi voimaloista häiriövaikutusten takia (Coppes ym. 2020b). Soidinpaikkojen siirtämistä on nähty tapahtuvan jopa 1 km päässä voimalasta olevilla teeren soidinpaikoilla (Coppes ym. 2020b). Kolme VE1:n voimalaa sijoittuu noin 500 metrin päähän teeren soidinpaikoista ja viisi 500–1000 metrin päähän. Neljä VE2:n voimalaa sijoittuu enintään 500 metrin päähän lähimmästä teeren soidinpaikasta ja kaksi 500–1000 metrin päähän. VE2:ssa jokaista teerisoidinta lähellä (≤ 500 m) on vähintään yksi voimala, kun taas VE1:n tapauksessa tämä koski kolmea neljästä teerisoitimesta. Näin ollen teeren soitimiin kohdistuu kielteisiä häiriövaikutuksia molemmissa hankevaihtoehdoissa, mikä voi johtaa soidinpaikkojen merkityksen heikkenemiseen tai niiden hylkäämiseen. Toisaalta kaikki teeren soidinpaikat löytyivät hakkuuaukoilta, joten paikkojen merkitys soidinympäristönä kuitenkin heikentyisi umpeenkasvun myötä. Uusia yhtä soveltuvia soidinympäristöjä voidaan myös olettaa syntyvän lähi-alueille metsätaloustoimien myötä.

Pyyh herkkyyttä tuulivoiman häiriövaikutuksille ei tunneta yhtä hyvin kuin metson ja teeren. Vaikutuksien arvioidaan kuitenkin olevan samansuuntaiset kuin muillakin metsäkanalinnuilla. Selvityksessä tehdyt pyyhävainnot sijaitsivat lähimmillään 150–300 metrin päässä suunnitelluista voimaloista. Näiden havaintojen ympäristössä sijaitseville reviireille voi kohdistua pyytä häiritsevää melu- ja välkevaikutusta.

Hankealueen linnustoselvitykset toteutettiin ainoastaan hankealueella. Koska osa tuulivoimaloista sijaitsee alle 500–650 metrin päässä hankealueen rajasta, ulottuu hankkeen metsäkanalintuihin kohdistama häiriövaikutus hankealueen ulkopuolelle. Hankealueen ulkopuolisen vaikutusalueen metsäkanalintukantoja ei tunneta, mutta maaston perusteella alue soveltuu kuitenkin metsäkanalintujen elinympäristöksi.

Tuulivoima-alueen normaalitoiminta myös lisää ihmisen läsnäoloa hankealueella esimerkiksi voimaloiden vaatimien huoltotöiden ja teiden kunnossapidon takia. Tällä voi olla vaikutusta metsäkanalintuihin, joiden tiedetään välttelevän ihmisen aktiivisesti käyttämiä alueita (Storch 2013). Tämän takia lisääntynyt ihmistoiminta alueella voi heikentää metsäkanalintujen elinympäristöjen laadua.

Päiväpetolinnut eivät ole kovin herkkiä tuulivoiman häiriövaikutuksille, ja häiriövaikutukset yltyvät usein ainoastaan muutamiin satoihin metreihin (Meller 2017). Häiriövaikutukset alueella pesiviin päiväpetoihin riippuvat tämän takia ensisijaisesti pesäpaikkojen varsinaisista sijainneista. Lisäksi hankealueen tiestön käyttö lisääntyy alueella voimaloiden huolto- ja ylläpitotoimenpiteiden takia, mikä lisää melusta ja ihmistoiminnasta syntyvää häiriötä alueella. Tämä voi heikentää pesäpaikkojen käyttöä ja pahimmillaan autioittaa reviirejä.

Vaikka hankkeen rakentamisen ei arvioida merkittävästi hävittävän pöllöjen pesimäympäristöjä, on todennäköistä, että hanke vaikuttaa kielteisesti alueen pöllöihin. Tämä johtuu erityisesti tuulivoima-alueen toiminta-aikana syntyvistä meluhäiriöistä, joka voivat häiritä pöllöjen soidinta ja saalistamista (Mason ym. 2016, Senzaki ym. 2016). Tietoa tuulivoimaloiden häiriövaikutuksista pöllöihin on hyvin vähän, mutta häiriövaikutusten on todettu yltyvän joillakin pöllölajeilla jopa 5 kilometrin päähän voimaloista (Husby & Pearson 2022, López-Peinado ym. 2020). Häiriövaikutusten arvioidaan tämän takia vaikuttavan negatiivisesti kaikkiin selvityksessä havaittuihin kolmeen pöllölajiin, joiden todennäköisiä tai mahdollisia reviirejä havaittiin selvitysalueella. Kaikkiin havaittuihin pöllöreviireihin voi kohdistua kielteisiä häiriövaikutuksia. Yhden pöllöselvityksessä tavatun viirupöllön pesäpaikka tiedetään. Pesäpaikka sijaitsee alle 800 metrin (VE1) ja 1,1 kilometrin (VE2)

metrin päässä lähimmistä voimaloista, minkä vuoksi reviiri altistuu merkittäville häiriövaikutuksille, erityisesti hankevaihtoehdossa 1. Pesäpaikka sijaitsee alle 800 metrin (VE1) ja 1,1 kilometrin (VE2) päässä lähimmistä voimaloista, minkä vuoksi reviiri altistuu häiriövaikutuksille, erityisesti hankevaihtoehdossa 1. Tämä voi johtaa reviirin autioitumiseen.

Muiden hankealueella tavattujen pöllöjen pesäpaikkoja ei tunneta, joten myös häiriövaikutusten arvioiminen sisältää enemmän epävarmuustekijöitä. VE1:ssä suuria kielteisiä vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan kaikkiin pöllöreviireihin hankealueen eteläpuolella havaittua lehtopöllöreviiriä lukuun ottamatta, jos suurten kielteisten häiriövaikutusten raja-arvoksi määritellään lähimmän voimalan sijoittuminen alle 500 metrin reviiristä. VE2:n tapauksessa hankealueen koilliskulman viirupöllöreviiriin ei kohdistuisi merkittäviä kielteisiä häiriövaikutuksia, mutta muuten hankevaihtoehto mukailee VE1:n tuloksia. Näin ollen on todennäköistä, että kaikkien kolmen havaitun pöllölajiin parimäärät hankealueella pienenevät. Tämän arvioidaan vaikuttavan viiru- ja varpuspöllöön enintään alueellisesti ja lehtopöllöön enintään paikallisesti.

Lähtötietojen perusteella alle kilometrin päässä hankealueesta sijaitsee kaksi viirupöllön edelleen aktiivista pesäpaikkaa. Ensimmäinen pesistä sijaistee noin 1,5 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta, kun taas toisen pesäpaikan sijainti on n. 1,6 kilometrin (VE1 & VE2) päässä lähimmästä voimalasta. Reviireihin arvioidaan kohdistuvan vähäisen kielteisiä häiriövaikutuksia. Häiriövaikutusten arvioidaan kohdistuvan eritoten pöllöjen saalistusreviireille, mutta hankkeesta syntyvä häiriö voi myös laskea pesäpaikan soveltuvuutta viirupöllölle.

Pöllöselvityksissä havaittujen pöllöreviirien lisäksi hanke voi vaikuttaa kielteisesti Tiira-lintutietopalveluun ilmoitettuun huuhkajan reviiriin. Tuulivoiman vaikutuksista huuhkajaan on vain vähän tietoa, mutta Norjassa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin huuhkajalla välttelykäyttäytymistä jopa 5 km päässä voimaloista (Husby & Pearson 2022). Niinimäen tapauksessa huuhkajahavainto tehtiin kuitenkin yli 1,5 km päässä lähimmistä voimalasijainneista, joten reviiriin kohdistuvien häiriövaikutusten arvioidaan olevan vähäisen tai enintään kohtalaisen kielteiset.

Myös kuikka on herkkä tuulivoiman häiriövaikutuksille. Kuikkia pesii molemmilla Renka- ja Takajärvellä. Renkajärvi sijaitsee 1770 metrin päässä lähimmästä voimalasta (VE1-2: V1) ja Takajärvi 1620 (V1: V12) tai 1990 (V2: V8) metrin päässä. Näin ollen hankkeen häiriövaikutukset voivat ylittää myös kuikkien pesimäympäristöön. Kuikat saalistavat pesimäjärvellään, joten ravinnonhakuun ei liity samanlaista kielteistä estevaikutusta.

Kehrääjää pidetään lajina varsin herkkänä tuulivoiman häiriövaikutuksille. Tiira-lintutietopalveluun ilmoitettu kehrääjähavainto sijaitsee lähimmillään 340 metrin päässä lähimmästä voimalasta (V2). Lajin on havaittu karttavan tuulivoimaloita 200–250 metrin päähän ja häiriövaikutusten on nähty myös ylittävän 400 metrin päähän voimaloista (Langgemach & Dürr 2023). Näin ollen voimalan 2 kielteinen vaikutus ylittää kehrääjäreviiriin. Koska reviirin sijaintia ja rajoja ei tunneta, voivat myös voimaloiden 1, 3.1, 3.2, 4.1 ja 4.2 vaikutus ylittää reviiriin. Voimaloiden häiriövaikutusten arvioidaan heikentävän reviirin alueen arvoa kehrääjän elinympäristönä, mutta vaikutusten arvioidaan olevan enintään paikalliset.

Hankealueella tavattiin taivaanvuohia (NT), joka on avomaalla pesivä tuulivoiman häiriövaikutuksille herkkä laji (Langgemach & Dürr 2023). Voimalan 10 arvioidaan synnyttävän kielteisiä häiriövaikutuksia voimalapaikasta 200 metriä itään sijainneelle taivaanvuohireviirille. Kaikki hankealueen taivaanvuohireviirit, myös voimalan 10 itäpuolen reviiri, sijaitsevat hakkuuaukoilla, joiden merkitys taivaanvuohien elinympäristönä häviää umpeenkasvun myötä.

Varpuslinnut (sisältäen myös tikat ja kyyhkyt) eivät ole kovinkaan herkkiä tuulivoiman häiriövaikutuksille, eivätkä voimat näytä vaikuttavan useimpien varpuslintujen pesimätiheyksiin (Rydell ym. 2012). Toisaalta voimaloiden luoma häiriö voi heikentää lintujen elinvoimaisuutta ja lisääntymisen menestystä melun ja välkkeen synnyttämien kohonneiden stressitasojen takia. Yleisellä tasolla on huomattu, että melu vaikuttaa enemmän metsä- kuin avomaan lajistoon (Senzaki ym. 2020). Toimintavaiheen häiriövaikutukset voivat näkyä muutoksina linnustossa etenkin linnustoltaan huomionarvoisilla metsäalueilla hankealueen länsi- ja eteläosissa. Näissäkin tapauksissa muutoksen voimakkuus arvioidaan pieneksi verrattuna rakentamisajan vaikutuksiin metsälinnustossa näillä alueilla.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset linnustoon keskittyvät häiriövaikutuksiin, jotka ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa. Tämän takia vaikutukset mukailevat pitkälti rakentamisajan vaikutuksia. Poikkeuksena ovat vaikutukset elinympäristöihin, sillä siinä missä voimaloiden rakentaminen vähentää ja pirstoo linnuille soveltuvia elinympäristöjä, palauttaa toiminnan päättymisen osan niistä takaisin. Koska hankealue sijaitsee pitkälti metsäympäristössä, kestää elinympäristöjen palautumisessa vuosia tai vuosikymmeniä riippuen alueen luonnon tilasta ennen hanketta.

Yhteisvaikutukset

Niinimäen hankkeen arvioidaan muodostavan linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia ainoastaan Isosaaren tuulivoimahankkeen kanssa. Muiden hankkeiden etäisyys Niinimäen hankealueesta arvioidaan niin suureksi, etteivät yksittäisten lintujen reviirit yltäisi molemmille hankealueille.

Isosaaren ja Niinimäen yhteisvaikutukset arvioidaan kohdistuvan merkittävimmin alueen kaakku-reihin. Hankkeen yhteisvaikutukset pesimälintuihin liittyvät myös vähentyneisiin elinympäristöihin. Isosaaren hanke Niinimäen hankealueen kaakkoispuolella sijoittuu pääsääntöisesti metsäympäristöön tai puustoiselle suolle. Tästä kärsivät metsäympäristöjen linnut, jotka tunnistettiin vaikutuksille alttiiksi linnuiksi myös Niinimäen hankkeessa.

Lieventämistoimet

Lieventämistoimet on huomioitu arviossa vaikutuksen merkittävydestä (Taulukko 28).

Rakennustöistä aiheutuvan häiriön vaikutuksia lievennetään ajoittamalla työt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle huomioiden etenkin lajit, jotka ovat erityisen herkkiä ihmistoiminnan aiheuttamille häiriöille. Niinimäen hankkeessa heriksi linnuiksi on tunnistettu metsäkanalinnut, pöllöt ja päiväpetolinnut. Hakkuiden ajoittaminen syksylle ja talvelle varmistaa myös, ettei puiden kaadon yhteydessä tuhota parhaillaan käytössä olevia pesiä.

Metsäkanalintujen törmäysriskiä voidaan pienentää maalaamalla voimalan tornin alaosa tummalla värillä puurajaan asti. Norjassa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että tyven maalaaminen tummaksi vähentää merkittävästi riekkojen törmäyskuolemia voimaloihin (Stokke ym. 2020). Samalla tavalla myös yhden lavan tummaksi maalaamisen on huomattu vähentävän petolintujen törmäymistä lapoihin (May ym. 2020). Koska mehiläis-, kana- ja varpushaukan mahdollisia pesäpaikkoja seudulla ei kuitenkaan tunneta, ei lavan maalaamista voi kohdentaa vain tiettyihin voimaloihin.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Jos hanketta ei toteuteta, alueen pesimälinnustoon ei kohdistu tuulivoimalle ja sen rakentamiselle tyypillisiä häiriövaikutuksia. Tällöin alue pysyy pitkälti metsätalouskäytössä, mikä itsessään heikentää metsälajien elinmahdollisuuksia ja on siten uhka tunnistettujen linnustoarvojen säilymiselle. VE0:n toteutuminen **ei aiheuta muutosta nykytilaan**.

VE1-2: Molempien hankevaihtoehtojen arvioidaan vaikuttavan lintudirektiivin lajeihin **kohtalaisen kielteisesti** rakentamisvaiheessa ja **suuren kielteisesti** toimintavaiheessa. Lieventämistoimenpiteiden ei nähdä muuttavan arviota, vaikka lieventämistoimenpiteillä nähdään olevan suuri myönteinen merkitys alueen linnustolle. Arvio perustuu vaikutuksiin, jotka kohdistuvat etenkin kansallisesti merkittävään kaakkurikantaan, pöllöihin, metsoon ja kehrääjään. Lisäksi hankealueen vaikutusalueella tavattavaan sensitiiviseen lintulajiin arvioidaan kohdistuvan merkittävän kielteisiä vaikutuksia. Mainituille lajeille ja lajiryhmille hankealue ja sen lähiympäristö toimii tärkeänä elinympäristönä paikallisella tai alueellisella tasolla ja niihin kohdistuvat vaikutukset nähdään laaja-alaisina. Lisäksi varovaisuusperiaatetta on käytetty huomioimaan tietämyksen puutteet niiltä osin, miten alueen linnustoa ei tunneta.

Muuhun pesimälinnustoon VE1-2:n arvioidaan vaikuttavan **vähäisen kielteisesti** hankkeen rakentamis- ja normaalitoiminnan vaiheissa, mikäli lieventämistoimenpiteet toteutuvat. Jos lieventämistoimenpiteitä ei toteuteta, arvioidaan rakentamisvaiheen vaikutukset pesimälinnustoon **kohtalaisen kielteiseksi**. Arviot perustuvat etenkin metsälintuihin kohdistuviin vaikutuksiin, joita ovat elinympäristöjen pienentyminen ja pirstaloituminen sekä rakentamisajan häiriövaikutukset. Lisäksi kohonnut törmäysriski mahdollisesti lisää kana- ja varpushaukan kuolleisuutta.

VE2:n vaikutukset ovat lähtökohtaisesti pienemmät kuin VE1:llä johtuen pienemmästä voimamäärästä. Toisaalta voimalan 6.2 sijainti vaikuttaa keskeisemmin hankealueen eteläosan linnustoltaan monimuotoisen metsäalueen yhtenäisyyteen VE1:n voimaloihin verrattuna.

Taulukko 28. Hankkeen vaikutukset paikalliseen linnustoon, mikäli lieventämistoimenpiteet toteutetaan.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Lintudirektiivin lajit	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Yhteisvaikutukset rakentamis- ja toiminnan lopettamisvaiheessa	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutusta	Suuri - - -	Suuri - - -
	Yhteisvaikutukset normaalitoimintavaiheessa	Ei vaikutusta	Suuri - - -	Suuri - - -
Muu pesimälinnusto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuksessa	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset rakentamis- ja toiminnan lopettamisvaiheessa	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset normaalitoimintavaiheessa	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

8.6.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella

Rakentaminen

Hankealueella ei sijaitse lainkaan muuttolintujen levähdyspaikkoja. Hankealuetta lähimmät levähdyspaikat ovat Renkajärvi, Takajärvi, Kouvalan pellot ja Takajärven pellot, jotka sijaitsevat 1,8, 1,6, 1,8 ja 2,5 kilometrin päässä lähimmistä voimaloista. Hankealuetta lähimmät levähdyspaikat ovat Renkajärvi, Takajärvi, Kouvalan pellot ja Takajärven pellot, jotka sijaitsevat noin 1,6–2,5 kilometrin päässä lähimmistä voimaloista. Etäisyyden takia rakentamisen häiriövaikutusten ei arvioida yltävän levähtämisalueille. Mahdollinen lisääntynyt tavaraliikenne levähdysalueen yhteydessä olevilla teillä voi aiheuttaa hetkellistä kohonnutta häiriövaikutusta levähtämisalueille. Tällöin häiriövaikutukset ovat kuitenkin vain hetkellisiä. Kosken peltoja lukuun ottamatta levähtäjillä on myös mahdollisuus siirtyä levähtämisalueen sisällä yli 500 metrin päähän tiestä. Rakentamisen ei arvioida vaikuttavan alueen yli muuttaviin lintuihin.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikana suurimmat vaikutukset muuttolinnustoon liittyvät tuulivoimaloiden aiheuttamiin törmäyskuolemiin sekä häiriövaikutuksiin. Hankealue sijoittuu kurjen kevään ja syksyn päämuuttoreitin varrelle, mutta kevät- ja syysmuuton seurannassa havaittiin yhteensä 516 kurkea. Todellisuudessa kurkia arvioidaan muuttaneen hankealueen ympäristössä runsaammin. Vähäiset havaintomäärät arvioidaan juontuvan siitä, ettei muuton seuranta tehty kurkien

päämuuttopäivinä. Vähäiset havaintomäärät arvioidaan juontuvan siitä, ettei muutonseurantaa tehty kaikkina kurjen päämuuttopäivinä.

Törmäysmallinnuksen mukaan kurjen todennäköisyys törmätä tuulivoimalaan on 8,2 %, kun lintu lentää lapojen pyyhkäisyalan läpi (laskettu käyttäen Bandin törmäysmalliin perustuvaa laskentataulukkoa). Kurkien väistöprosentiksi on määritetty 99 % (Drachmann ym. 2020), joten kurjen todennäköisyys törmätä pyörivään voimalaan on 0,082 %. (Taulukko 29)

Taulukko 29. Kurjen ja valkoposkihanhen törmäysmallinnuksessa käytetyt arvot.

Parametri	Arvo
Kurjen pituus	1,08 metriä
Kurjen siipiväli	2,01 metriä
Kurjen lentonopeus	14,5 m/s
Valkoposkihanhen pituus	0,64 metriä
Valkoposkihanhen siipiväli	1,31 metriä
Valkoposkihanhen lentonopeus	17 m/s
Voimaloiden pyyhkäisyalan suhde hankealueen leveyteen	VE1: 0,32 (N-S), 0,37 (NE-SW) tai 0,38 (NW-SE) VE2: 0,24 (N-S), 0,28 (NE-SW) tai 0,29 (NW-SE)
Linnun väistämistodennäköisyys	0,995
Voimaloiden pyyhkäisyalan halkaisija	200 m
Lapojen maksimileveys	5,4 m
Lapojen kaltevuuskulma	25
Lapojen pyörimisnopeus	9,49 kierrosta minuutissa
Voimaloiden käyttöaste	0,75

Törmäävien kurkien määrä saadaan laskettua kertomalla keskenään törmäystodennäköisyys (0,00082), lapojen pyyhkäisyypinta-alan suhde hankealueen leveyteen muuttosuuntaan (etelä-pohjoinen) nähden (VE1: 0,325, VE2: 0,244), riskikorkeudella lentäneiden kurkien määrä (459) ja tuulivoimaloiden käyttöaste (0,75). Näin törmäysmääräksi saadaan muutonseurannan aineiston mukaan 0,092 (VE1) tai 0,069 (VE2) törmäystä vuodessa muutonseurannan havainnointiaineistolla.

Törmäysmallin tuloksia tarkasteltaessa on tärkeää huomioida, että malli on ainoastaan karkeasti suuntaa antava. Merkittävin epävarmuustekijä liittyy hankealueen läpi muuttavien kurkien määrään, sillä malli perustuu ainoastaan muutonseurannassa havaittuihin kurkiin. Koska on varmaa, että monia hankealueen läpi muuttavia kurkia ei havaittu muutonseurannassa kartoituspäivien ajoituksen takia, on arvio vuotuisesta törmäysmäärästä todellisuutta alhaisempi. Kartoitustulokset perustuvat myös ainoastaan yhden vuoden aineistoon. Alueelliset muuttajamäärät voivat vaihdella paljon itä-länsisuunnassa vuosien välillä esimerkiksi muuttopäivinä vallitsevien tuulen suuntien mukaan (Toivanen ym. 2014).

Jos kurkien törmäysmääriä tarkastellaan pelkästään hankealueen teknisten tietojen sekä törmäyskorkeudella lentäneiden osuuden (89 %) kautta, törmäisi keskimäärin yksi kurki noin 5620 muuttavasta kurjesta voimalaan. Tämän ei yksinään arvioida vaikuttavan kurkien kannankokoon juuri lainkaan.

Muutonseurannassa eniten havaittu muuttolintulaji oli valkoposkihanhi, joita laskettiin yhteensä 3982. Valkoposkihanhen törmäystodennäköisyydeksi ilman väistämiskäytöstä laskettiin 5,7 %. Hanhien 99,8 väistöprosentilla todennäköisyys törmätä pyörivään voimalaan laskee 0,011 %. Havaintoaineiston mukaan valkoposkihanhitörmäyksiä tulisi ilmetä vuodessa noin 0,049 (VE1) tai 0,037 (VE2). Luku koskee ainoastaan muutonseurannassa havaittuja valkoposkihanhia.

Muita suuri- ja keskikokoisia lajeja havaittiin kartoituksissa varsin vähäisiä määriä. Hankealueen länsiosissa voidaan kuitenkin tavata enemmän muuttavia vesilintuja, jos Taka- ja Renkajärvi ohjaavat muuttoa. Muutonseurannan havaintojen perusteella tätä tapahtuu ainakin pienissä tai kohtalaisissa määrin. Vesistöjä pitkin muuttavat vesilinnut ohittavat todennäköisesti hankealueen länsipuolelta, minkä vuoksi hankkeen arvioidaan vaikuttavan ainoastaan vähäisen kielteisesti muuttaviin vesilintuihin.

Törmäysvaikutusten lisäksi hanke aiheuttaa myös estevaikutuksia. Hankealueen leveys on itä-länsisuunnassa noin 5,8 km ja luode-kaakko-akselilla 5 km. Havainnollistavana esimerkkinä voimala-alueen kiertäminen lisäisi etelään tai pohjoiseen muuttavien lintujen muuttomatkaa noin 2 km verran, jos linnut aloittavat voimala-alueen kiertämisen noin 1 km ennen voimala-aluetta. On huomioitavaa, että väistökäyttäytyminen on laji- ja yksilökohtaista ja riippuu muun muassa vallitsevasta säätilasta. Lisäksi tuulivoimaloiden välissä on useiden satojen metrien avoin tila, jos vain lajin yksilöt eivät välttele voimaloita suuremmalta etäisyydeltä.

Kaikki hankealuetta lähellä olevat levähdysalueet sijaitsevat yli 1,5 km päässä lähimmistä voimaloista. Lähtökohtaisesti tuulivoiman häiriövaikutukset eivät yllä näin pitkälle, sillä esimerkiksi hanhien ja joutsenten on havaittu välttelevän voimaloita talvehtimisaikana noin 500 metriin asti (Meller 2017). Kuikkalinnut ovat poikkeus, sillä niiden on havaittu välttelevän tuulivoimaloita useiden kilometrien päähän talvehtimisalueillaan (Garthe ym. 2023). Vaikka tuulivoimaloiden häiriövaikutukset merellisessä ympäristössä eivät välttämättä ole verrattavissa manneralueen häiriövaikutuksiin, voi Taka- ja Renkajärvellä mahdollisesti levähtäviin kuikkalintuihin kohdistua vähäisiä kielteisiä häiriövaikutuksia, mikä voi vähentää levähtävien kuikkalintujen määrää Renka- ja Takajärvellä. Renka- ja Takajärven merkityksestä kuikkalintujen levähdyspaikkana ei ole tietoa.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset muuttolintuihin ovat pitkälti samat kuin rakentamisvaiheen vaikutukset. Suurimmat vaikutukset liittyvät levähdyspaikkoihin kohdistuviin häiriövaikutuksiin, jotka voidaan välttää ajoittamalla eniten häiriötä tuottavat työvaiheet sekä vilkkain tavaraliikenne lintujen päämuuttoaikojen ulkopuolelle.

Yhteisvaikutukset

Molempien hankkeiden toteutuessa Isosaaren ja Niinimäen hanke muodostaisivat yhteisen estevaikutuksen, jonka leveys olisi itä-länsi-akselilla noin 8,3 km. Luode-kaakko-akselilla muodostuvan esteen leveys on noin 8,7 km, jos linnut eivät valitse muuttaa hankealueiden väliin jäävän noin 2 km levyistä käytävää pitkin. Estevaikutus voi myös ehkäistä Kouvalan ja Hyrvälän peltoalueilla levähtämistä keväällä. Isosaaren hankkeen kanssa muodostuu yhteisvaikutuksia kohonneen törmäyskuolleisuuden myötä, erityisesti kurjen ja valkoposkikan kohdalla. Estevaikutus koskee ainoastaan osaa lajeista ja sen arvioidaan jäävän isossa mittakaavassa vähäiseksi.

Lieventämistoimet

Muuttolintuja huomioivia lieventämistoimenpiteitä ei esitetä hankkeelle.

Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen tarkastelu

VEO: Vaihtoehto **ei aiheuta muutosta nykytilaan**. Muuttolinnut käyttävät aluetta muuttoreittinään kuten aiemmin ja levähdyspaikat säilyvät samoina (Taulukko 30).

VE1-2: Rakentamis- ja purkuvaiheen **ei arvioida synnyttävän** vaikutuksia. Rakennus- ja purkutöiden ei arvioida vaikuttavan yli lentäviin muuttolintuihin. Rakentamisesta syntyvän häiriön ei myöskään arvella yltävän lähimmille muuttolintujen levähdyspaikoille.

Toimintavaiheen vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Arvio perustuu alueen merkitykseen valkoposkihanhiin muuttoväylänä. Alue sijaitsee lisäksi kurjen kevään ja syksyn päämuuttoreitillä. Toteutuessaan hanke lisää kurjen ja hanhiin törmäyskuolleisuutta, mikä arvioidaan jäävän kuitenkin vähäiseksi. Törmäysvaikutusten lisäksi hanke voi heikentää muuttolintujen muuton energiataloutta, jos linnut kiertävät voimala-alueen. Hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa, vaikka törmäys- ja estevaikutukset jäävät pienemmiksi VE2:ssa.

Taulukko 30. Hankkeen arvioitu vaikutus muuttolintuihin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Muuttolinnut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Normaalitoiminta	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Yhteisvaikutukset normaalitoimintavaiheessa	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -

8.6.4. Sähkönsiirtoreittien linnusto

Rakentaminen

Sähkönsiirtoreittejä rakentaessa metsäalueelle kohdistuu hakkuita, joiden myötä metsäala pienee ja metsäalueiden väliset yhteydet katkeavat. Metsäpinta-alan pieneneminen voi näkyä metsälintujen pienentyneinä lintutiheyksinä. Metsien häviämisen lisäksi lintuihin voi vaikuttaa sähkölinjojen synnyttämä ekologisten reittien katkeaminen.

Jokaisen sähkönsiirtoreittivaihtoehdon varrelta on havaittu metsälajeja, jotka kuuluvat lintudirektiivin lajistoon tai ovat uhanalaisia. Metsäelinympäristöjä häviää vähiten SVE2:ssa, sillä vaihtoehdossa sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, jonka haltuunottoalue on 15 metriä (verrattuna ilmajohdon 46 m johtoalueeseen). Lisäksi SVE2 kulkee noin 2,1 km olemassa olevan sähkönsiirtoreitin kanssa samalla johtoaukealla.

Metsäalueet sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella ovat pitkälti talousmetsää. Miltään metsäalueelta ei löytynyt pesimälinnustoselvityksen perusteella erityisen monimuotoista metsälinnustoa, vaan alueilla tavattiin enintään yksittäisiä huomionarvoisia metsälajeja. SVE1 kulkee itäosassa taasisin välimatkoin vanhan (yli 80 v) metsien yhteydessä noin 3,4 km pituisella matkalla. Johtoalue ei kuitenkaan merkittävästi katkaise lintujen ekologisia yhteyksiä metsäalueiden välillä, sillä kyseisessä kohtaa sähkönsiirtoreitti kulkee autotien vieressä. Sähkönsiirto kulkee vanhan metsän alueiden läpi myös Tiirinkosken peltoalueen koillispuolella (SVE3) sekä hankealueen Hosioskorven välisellä alueella (SVE1). Tiirinkosken metsäalue on todettu linnustoltaan merkittäväksi Faunatican vuonna 2011 tehdyssä linnustoselvityksessä. Hankealueen ja Hosioskorven välistä metsäaluetta ei kartoitettu, sillä SVE1:n reitin sijainti muutettiin kulkemaan sitä kautta vasta luontoselvitysten valmistumisen jälkeen.

Metsälinnustoltaan arvokkaaseen Kouvalan metsään ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. SVE2 kulkee maakaapelina autotien pientareella lähimmillään 120 metrin päässä

luonnonsuojelualueesta, minkä vuoksi sen ei arvioida heikentävän Kouvalan metsän ekologisia yhteyksiä linnuston kannalta. Sähkönsiirtoreittien 2 ja 3 rakentamisen ei nähdä muuttavan merkittävästi Vuorentaan peltojen vesitaloutta.

Sähkönsiirtoreittien läheisyydestä tiedetään yksi metson soidinpaikka, joka sijaitsee noin 600 metrin päässä lähimmillään sähkönsiirtoreitistä. Koska enintään 1 km päässä tapahtuneet muutokset metsän yhteneväisyydessä voivat vaikuttaa kielteisesti metson soitimen säilyvyyteen, voi kyseisellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla olla kielteinen vaikutus soitimen säilyvyyteen. Kielteisen vaikutuksen arvioidaan kuitenkin jäävän vähäiseksi etenkin, koska muutos maaston rakenteessa ei lisää ihmistoiminnan määrää soitimen lähialueilla rakentamis-, raivaus- ja purkuvaiheita lukuun ottamatta.

SVE1:n varrella tavattiin kaksi viirupöllön reviiriä. Koska reviirien pesäpaikkoja ei tunneta, voivat hakuut muuttaa pesäpaikan lähiympäristöä tai hävittää pesäpaikat. Lisäksi johtoalue voi katkaista ekologisen yhteyden pesäpaikan ja ruuanhakupaikkojen välillä aikana, jolloin maastopoikaset eivät vielä osaa lentää. Kummassakaan tapauksessa pöllön reviiri ei kuitenkaan sijoitu pienelle rajatulle metsäalueelle, joten ekologiset käytävät eivät kuitenkaan rajautuisi kaikkien potentiaalisten saalistusympäristöjen kohdalta.

Sähkönsiirtoreittien häiriövaikutukset keskittyvät rakentamisvaiheeseen, jolloin melu, valo, värinä ja ihmisen läsnäolo voivat häiritä paikallisia lintuja. Hankkeen sähkönsiirtoreittien tapauksessa alttiimmat paikalliset lajit ovat ihmistä välttelevät metsäkanalinnut, pesivät päiväpetolinnut ja avomaiden, sähkönsiirtoreittien tapauksessa peltoympäristön, linnut. Häiriövaikutus on kuitenkin sähkönsiirtoreittien osalta vain hetkellistä ja alueelta poistuneet lajit ja yksilöt voivat palata alueelle rakentamisen päätyttyä.

Rakentamisvaiheen häiriövaikutukset muuttolintuihin voivat kasvaa merkittäviksi, mikäli merkittävien levähdyspaikkojen yhteydessä tehdään rakentamistoimia lintujen muuttoaikana. Näin on etenkin alueilla, joissa sähkönsiirtoreitti sijaitsee tärkeän levähdyspaikan lähellä. Tällainen kohde on erityisesti Vuorentaan pelto, mutta myös Kouvalan peltoalueet.

Normaalitoiminta

Toimintavaiheessa sähkönsiirtoreitit vaikuttavat lintuihin törmäyksistä tai sähköiskuista johtuvien kuolemien kautta. Törmäysriskiä ei ole SVE2:ssa, joka toteutetaan maakaapelina.

Sähkönsiirtoreittien alueella suurin törmäysriski kohdistuu pakeneviin metsäkanalintuihin, joiden kyky väistää eteen ilmestyviä esteitä on monia muita lajeja heikompi. Karttatarkastelun perusteella jokaisella sähkönsiirtoreitillä esiintyy metsäkanalinnuille soveltuvia elinympäristöjä ja metsäkanalinnuista tehtiinkin muutamia havaintoja sähkönsiirtoreittien varrelta. Vesilinnuilla on myös korkeampi riski törmätä sähkölinjoihin. SVE1 kulkee Isomunakkaan ja Alajärven välisellä kaistaleella, minkä vuoksi järveltä toiseen lentävillä vesilinnuilla on riski törmätä voimajohtoihin.

Paikallisten lintujen lisäksi törmäysvaikutuksia voi kohdistua myös muuttolintuihin, jos linja sijaitsee tärkeän muuttolintujen levähtämis- ja ruokailualueen yhteydessä. Tällainen kohde on MAALI-alueenakin toimiva Vuorentaan peltoalue, johon kohdistuvia kielteisiä sähkönsiirron törmäysvaikutuksia käsitellään osiossa 8.6.1 (Tärkeät lintualueet). Myös Kouvalan peltoalueella on havaittu paikoin suurehkoja määriä levähtäviä muuttolintuja, kuten harmaahanhia. Näin ollen reitin SVE3 kulkeminen Kouvalan peltojen läpi lisäisi törmäyskuolleisuutta muuttolintujen keskuudessa.

Sähkönsiirtoreittien varrella esiintyy lisäksi muutamia peltoalueita, joiden merkityksestä levähdysalueina ei ole tietoa. Näitä ovat SVE1 varrella olevat Ratasniityn ja Munakkaan pellot, SVE2-3 varrella esiintyvät Kivijoen pellot sekä SVE3 varrella oleva Pitkänpelto.

Normaalivaiheessa syntyy pientä häiriövaikutusta ylläpitotoimista, joihin kuuluu esimerkiksi kasvavan puuston poistaminen johtolinjalta. Tästä syntyvä melu ja ihmistoiminta alueella voi häiritä ja karkottaa lintuja alueelta. Vaikutusten arvioidaan kuitenkin jäävän vähäiseksi, sillä vaikutus on ai-noastaan hetkellinen.

Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisen merkittävimmät kielteiset linnustovaikutukset liittyvät purkutoimien aiheuttamiin häiriövaikutuksiin. Häiriövaikutusten suuruutta voidaan vähentää ajoittamalla purkutoimet lintujen pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle.

Yhteisvaikutukset

SVE1 kulkee osittain Isosaaren hankealueen läpi. Näin ollen Niinimäen sähkönsiirron ja Isosaaren hankkeen yhteisvaikutukset koskevat lähinnä metsäelinympäristöjen häviämistä ja pirstoutumista Seitsemänlamminsuon ympäristössä. Hankkeet myös yhdessä lisäävät alueen linnustoon kohdistuvia törmäysvaikutuksia toimintavaiheessa. Hankkeiden metsälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan pienentää joko hyödyntämällä samaa sähkönsiirtoreittiä tai vähintään samaa johtokäytävää. Yhteisvaikutusten laajuus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi.

SVE2:n ja SVE3:n ei arvioida muodostavan yhteisvaikutuksia muiden lähellä sijaitsevien hankkeiden kanssa.

Lieventämistoimet

Rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla hakkuut ja voimalinjan rakentaminen lintujen pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle. Myös toimintavaiheen ylläpidolliset toimet tulisi mahdollisuuksien mukaan toteuttaa pesimäkauden ulkopuolella, jotta välttyttäisiin johtolinjalla sijaitsevien pesintöiden häiritsemiseltä.

Törmäyskuolemia voidaan vähentää asentamalla huomiomerkkejä voimajohtoihin, jotta linnut osaisivat väistää johdot. Useiden tutkimusten perusteella huomiomerkit vähentävät noin 30–60 % törmäyksiä voimaloihin (Koskimies 2016). Huomiomerkkien asentaminen olisi erityisen tärkeää tärkeiden levähdyspaikkojen ja vesistöjen läheisyydessä. Tärkeäksi levähdyspaikaksi on tunnistettu Vuorentaan peltoalue, mutta myös muut reittien varrella esiintyvät peltoalueet voivat soveltua muuttolintujen levähdysalueiksi. SVE1 kulkee läheltä Alajärven ja Iso-Munakkaan järviä, joten huomiomerkkejä olisi tärkeä asentaa näiden vesistöjen lähellä kulkevalle pätkälle.

SVE1:n ja Isosaaren hankkeen yhteisvaikutuksia voidaan vähentää sijoittamalla hankkeiden sähkönsiirto kulkemaan samaa johtokäytävää pitkin.

Lieventämistoimenpiteet on huomioitu arvioissa vaikutuksen merkittävydestä (Taulukko 31).

Yhteenvedo sähkönsiirtoreittien vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

SVE1: Reittivaihtoehdon 1 arvioidaan vaikuttavan sekä lintudirektiivin lajeihin että muuhun pesimälinnustoon **kohtalaisen kielteisesti** rakennusvaiheessa sekä **vähäisen kielteisesti**

toimintavaiheessa. Rakennusvaiheen vaikutusten arvio perustuu hakkuiden myötä häviäviin metsäelinympäristöihin sekä metsäalueiden yhtenäisyyden heikkenemiseen. Tällä voi olla kielteisiä vaikutuksia SVE1 varrella tavattujen lajien, kuten metson (EU, LC) ja viirupöllön (EU, LC), esiintymiseen alueella. Toimintavaiheen vaikutukset juontuvat lisääntyneestä törmäyskuolleisuudesta. Arvioihin vaikuttaa lisäksi selvitystiedon puute, erityisesti hankealueen ja Vanhan Härkätien väliseltä osuudelta. Lieventämistoimenpiteiden ei nähdä muuttavan arviota.

SVE1:n kohdalla arvioidaan, ettei vaikutuksia muuttolintuihin synny missään hankkeen vaiheessa, mikäli lieventämistoimenpiteet toteutetaan. Jos lieventämistoimenpiteet laiminlyödään, arvioidaan SVE1:n vaikuttavan muuttolintuihin rakentamis- ja toimintavaiheessa **vähäisen kielteisesti**. Arvio perustuu muutamiin reitin varrella esiintyviin potentiaalsiin levähdyspaikkoihin, joiden merkityksistä levähdyspaikkoina ei ole tietoa.

SVE2: Reittivaihtoehdon 2 arvioidaan vaikuttavan lintudirektiivin lajeihin ja muuhun pesimälinnustoon **vähäisen kielteisesti** rakennusvaiheessa, mikäli lieventämistoimenpiteet toteutetaan. Jos lieventämistoimenpiteet eivät toteudu, arvioidaan rakennusvaiheen vaikutukseksi **kohtalainen kielteinen**. Toimintavaiheen **ei arvioida synnyttävän** vaikutuksia. Rakennusvaiheen vaikutusten arvio perustuu hakkuiden myötä häviäviin metsäelinympäristöihin sekä metsäalueiden yhteneväisyyden heikkenemiseen. Metsäelinympäristöjä häviää kuitenkin vähemmän verrattuna muihin sähkönsiirtoreittivaihtoehtoihin, sillä sähkönsiirto toteutetaan SVE2:ssa maakaapelina ja reitti kulkee osan matkastaan jo valmista johtolinjaa pitkin.

Reitin **ei arvioida synnyttävän** merkittäviä vaikutuksia muuttolintuihin missään hankkeen vaiheessa, mikäli lieventämistoimenpiteet toteutetaan. Jos lieventämistoimenpiteitä ei toteuteta, arvioidaan rakentamisvaiheen vaikutuksen suuruudeksi **kohtalainen kielteinen**. Arvio perustuu tärkeisiin muuttolintujen levähdyspaikkoihin kohdistuviin häiriövaikutuksiin, jos rakentaminen toteutetaan lintujen muuttoaikaan.

SVE3: Lintudirektiivin lajeihin ja muuhun pesimälinnustoon reittivaihtoehdon 3 arvioidaan vaikuttavan **kohtalaisen kielteisesti** rakennusvaiheessa ja **vähäisen kielteisesti** toimintavaiheessa, mikäli lieventämistoimenpiteet toteutuvat. Jos lieventämistoimenpiteet eivät toteudu, arvioidaan toimintavaiheen vaikutukseksi lintudirektiivin lajien kohdalla **kohtalainen kielteinen**. Rakennusvaiheen vaikutusten arvio perustuu hakkuiden myötä häviäviin metsäelinympäristöihin sekä metsäalueiden yhteneväisyyden heikkenemiseen. Hakkuut kohdistuvat muun muassa linnustoltaan tärkeään Tiirinkosken metsäalueeseen. Toimintavaiheen vaikutukset perustuvat törmäyskuolemien lisääntymiseen erityisesti Vuorentaan peltoalueilla. Arvioihin vaikuttaa lisäksi selvitystiedon vähäisyys.

SVE3:n **ei arvioida synnyttävän** merkittäviä vaikutuksia muuttolintuihin rakentamisvaiheessa, mikäli lieventämistoimenpiteet toteutetaan. Jos lieventämistoimenpiteitä ei toteuteta, arvioidaan rakentamisvaiheen vaikutuksen suuruudeksi **kohtalainen kielteinen**. Arvio perustuu tärkeisiin muuttolintujen levähdyspaikkoihin kohdistuviin häiriövaikutuksiin, jos rakentaminen toteutetaan lintujen muuttoaikaan. Toimintavaiheessa muuttolintuihin arvioidaan kohdistuvan **suuren kielteiset** vaikutukset, jotka perustuvat Vuorentaan ja Kouvalan pelloilla levähtävien muuttolintujen lisääntyneeseen törmäyskuolleisuuteen. SVE3:n kielteiset vaikutukset muuttolintuihin ovat siten selvästi suuremmat SVE1-2:een verrattuna. Vaikka lieventämistoimenpiteillä voidaan vähentää törmäyskuolemien määrää levähdyspaikoilla, ei niiden arvioida muuttavan vaikutusarvion luokkaa.

Taulukko 31. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutus lintudirektiivin lajistoon, muuhun pesimälinnustoon sekä muuttolintuihin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	SVE1	SVE2	SVE3
Pesimälinnusto: EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit ja lintudirektiivin muuttolinnut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Kohtalainen - -	Vähäinen -	Kohtalainen - -
	Yhteisvaikutukset rakentamis- ja toiminnan lopettamisvaiheessa	Kohtalainen - -	Ei yhteisvaikutuksia	Ei yhteisvaikutuksia
	Normaalitoiminta	Vähäinen -	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Vähäinen -	Ei vaikutusta	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset normaalitoimintavaiheessa	Vähäinen -	Ei yhteisvaikutuksia	Ei yhteisvaikutuksia
Muu pesimälinnusto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Kohtalainen - -	Vähäinen -	Kohtalainen - -
	Yhteisvaikutukset rakentamis- ja toiminnan lopettamisvaiheessa	Kohtalainen - -	Ei yhteisvaikutuksia	Ei yhteisvaikutuksia
	Normaalitoiminta	Vähäinen -	Ei vaikutusta	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset normaalitoimintavaiheessa	Vähäinen -	Ei yhteisvaikutuksia	Ei yhteisvaikutuksia
Muuttolinnut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Vähäinen -	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Normaalitoiminta	Vähäinen -	Ei vaikutusta	Suuri - - -
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Suuri - - -

8.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Maastoselvitysten epävarmuustekijät liittyvät yhden kartoituskauden aikana tehtyjen tulosten yleistettävyyteen ja käytettävyyteen arvioinnissa. Selvitysten tulokset ovat näistä syistä suuntaa antavia. Erityistä epävarmuutta liittyy alueella esiintyviin yölaulajiin, sillä yölaulajalaskentaa ei toteutettu hankealueella. Sähkönsiirtoreitillä tehty yksittäinen yölaulajalaskentakierros toteutettiin toukokuussa, jolloin kaikkien alueen yölaulajien ei arvioida vielä saapuneen pesimäpaikoilleen. Sähkönsiirtoreittien vaikutusten arvioinnit sisältävät myös epävarmuutta, sillä reiteiltä selvitettiin ainoastaan pesimälinnustoa ja tarkistettiin pöllöjen tunnetut pesäpaikat. Näin ollen pöllöihin, metsäkanoihin, päiväpetolintuihin ja levähtäjiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin lähtötietojen ja luontoselvityksissä tehtyjen hajahavaintojen perusteella. Osa reiteistä myös muuttui luontoselvitysten valmistumisen jälkeen, eikä siten uusilla reiteillä ole tehty linnustoselvityksiä. Sähkönsiirtoreittien arviointia vaikeutti myös se, että noin puolilla havainnointipisteistä käytiin vain kerran. Hankealueen kartoitukset kohdistuivat hankealueelle, joka on määritelty kiinteistörajojen mukaan. Näin ollen tuulivoimaloiden vaikutusalue yltää paikoin hankealueen ulkopuolelle, eikä tältä alueelta ole systemaattisesti kerättyä selvitysaineistoa. Lintutiedon vähäisyyttä pyrittiin kompensoimaan soveltamalla varovaisuusperiaatetta (LSL 9/2023 7 §) sekä hyödyntämällä karttatarkastelua.

Maastokartoituksiin liittyviä epävarmuustekijöitä on eritelty tarkemmin erillisselvitysten raporteissa. Muutonseuranta on selvityksenä erityisen altis epävarmuudelle, sillä monien muuttolintujen kohdalla valtaosa yksilöistä voi muuttaa alueen yli vain muutamien päivien aikana. Jos seuranta ei tehdä näinä päivinä, jää havainnointitulos näiden lajien kohdalla todellisuutta paljon vähäisemmäksi. Niinimäen kohdalla näin arvioitiin tapahtuneen osittain kurjen kanssa, mitä kuitenkin lieventää Birdlife Kanta-Hämeeltä saadut aineistot.

9. Ekologiset yhteydet

9.1. Arvioinnin päätulokset

Ekologisten yhteyksiä tarkasteltiin maakuntatasolla ja vaikutukset arvioitiin hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille ja niiden lähiympäristöön sijoittuvilta ekologisilta yhteyksiltä ja ydinalueilta. Vaikutusalueella sijaitsevien ekologisten yhteyksien ja verkostojen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä hankealue ja SVE1 sijoittuvat laadullisesti edustaville luonnon ydinalueille ja hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristöön sijoittuu merkittäviä ekologisia yhteyksiä.

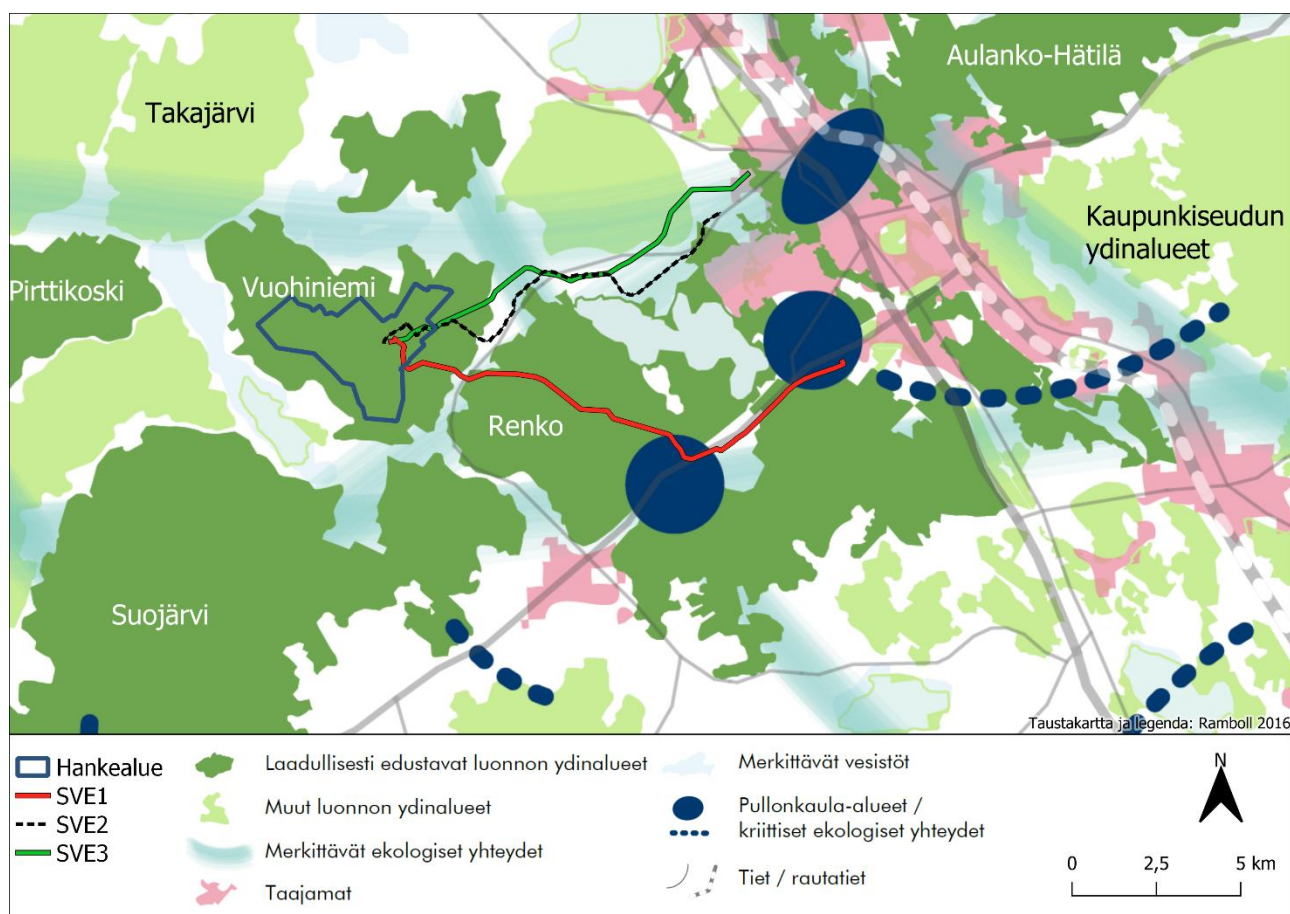
Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **suuren kielteiseksi** VE1 osalta ja **kohtalaisen kielteiseksi** VE2 osalta pääasiassa Vuohiniemen ydinalueeseen ja sillä sijaitsevan hirvieläinten kulkuyhteyteen kohdistuvien vaikutusten vuoksi. SVE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** maakuntakaavaan merkittyyn ekologisteen yhteystarpeeseen sekä selvityksessä tunnistettuihin pullonkaula-alueisiin ja Rengon ydinalueeseen kohdistuvien vaikutusten vuoksi. SVE2 ja SVE3 osalta ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** molempien hankevaihtojen osalta ja ne koostuvat pääasiassa Vuohiniemen ydinalueeseen kohdistuvista melun aiheuttamasta häiriövaikutuksista. VE2 osalta vaikutukset ovat kuitenkin hieman lievemmat vähemmän voimalamäärän ja lievemman melun vuoksi. Sähkönsiirron vaikutukset normaalitoiminnassa arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** kaikkien vaihtoehtojen osalta.

Niinimäen ja Rengon Isosaaren yhteisvaikutukset aiheuttavat laajempaa suoraa pirstomis- ja häiriövaikutusta kahteen luonnon ydinalueeseen. Yhteisvaikutukset arvioidaan **suuren kielteiseksi** VE1 osalta ja **kohtalaisen kielteiseksi** VE2 ja SVE1 osalta. Yhteisvaikutuksia ei synny SVE2 ja SVE3 osalta.

9.2. Nykytila

Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriö 1993) hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Hämeen viljely- ja järvimaan Tammelan ylänköseudulle. Hanke sijoittuu suurimaksi osaksi Hämeen järviylängön metsämaisematyyppin alueelle (Hämeen liitto 2003), joka ylettyy pohjoispuolella Pirkanmaalle ja eteläpuolella Uudellemaalle ja täten toimii melko yhtenäisenä metsäisenä yhteytenä eri maakuntien välillä (Ramboll 2016b). Hämeen järviylängölle ovat tyypillisiä pienet suot ja järvet. Alueelle ei sijoitu kuntien keskustaajamia ja se on hyvin harvaan asuttua seutua (Ramboll 2016b).

Kanta-Hämeen ekologisen verkoston selvityksessä (Ramboll 2016b) hankealue sekä suurin osa SVE1:n reittiä tunnistettiin sijoittuvan laadullisesti edustaville luonnon ydinalueille (Kuva 31). Hankealue sijoittuu Vuohiniemen ydinalueelle, jonka kulmissa sijaitsee kolme Natura 2000 -aluetta (Onkilammi-Tunturilammi, Hanhisuo-Saunasuo-Alajoki ja Taipaleensuo-Kolisevankorpi) joiden väliseltä talousmetsäalueelta on myös havaintoja huomionarvoisista lajeista. Ydinalueelle sijoittuu hirvieläinten tunnettu luode-kaakkosuuntainen kulkuyhteys. SVE1 sijoittuu Rengon ydinalueelle, joka sijaitsee Turun valtatie molemmilla puolilla. Vuohiniemen ydinalueen pohjois- ja eteläpuolilla sijaitsee itä-länsisuuntaiset merkittävät ekologiset yhteydet. Yhteydet jatkuvat sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueella, minkä lisäksi yksi luode-kaakkosuuntainen merkittävä ekologinen yhteys sijaitsee päällekkäin sähkönsiirtoreittien kanssa.

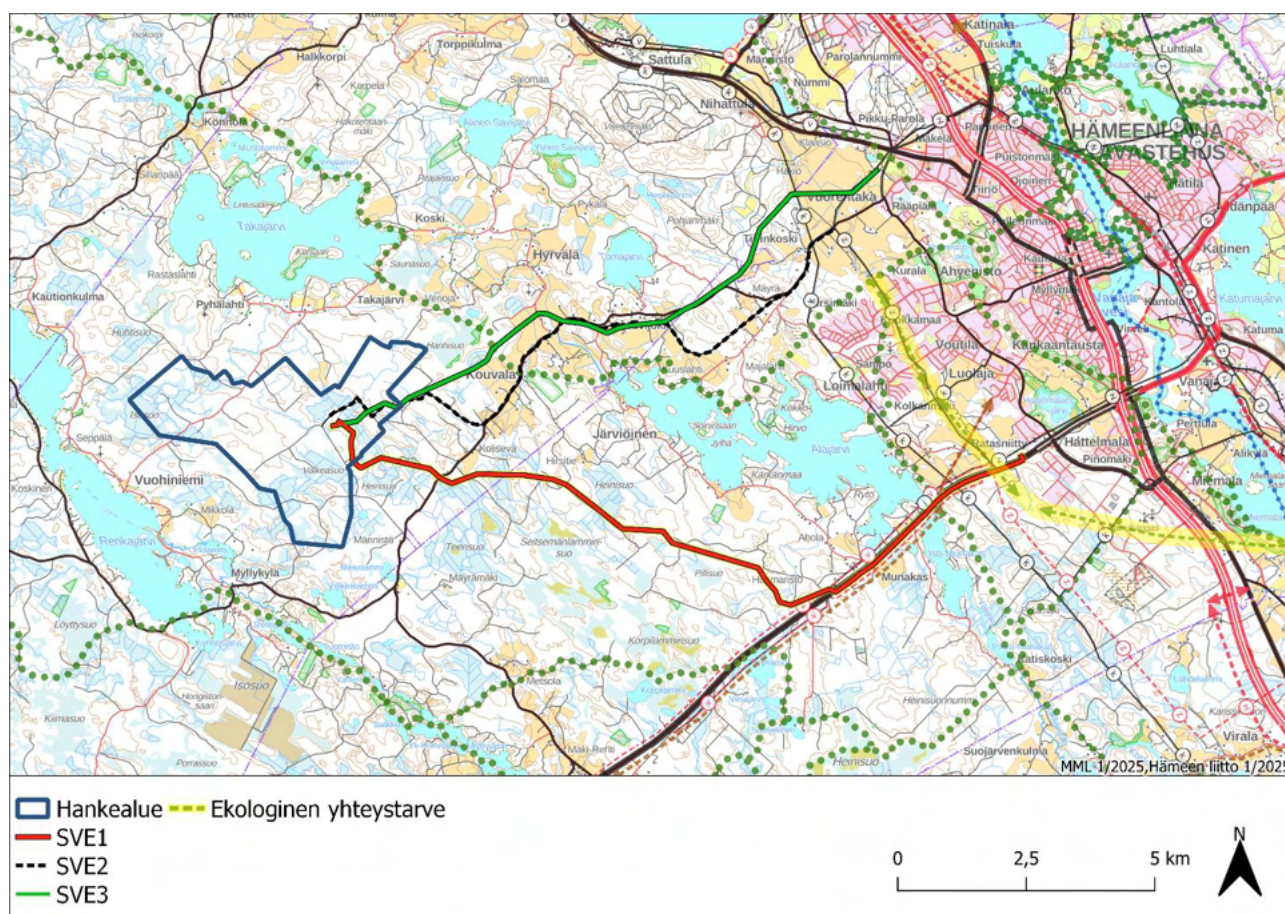


Kuva 31. Kanta-Hämeen ekologisen verkoston (Ramboll 2016b) ydinalueet, merkittävät ekologiset yhteydet, pullonkaula-alueet ja kriittiset ekologiset yhteydet hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristössä.

SVE1 itäpäässä Ratasniityn alueella Turun valtatie ja Luolajantien ympäristössä tunnistettiin itään lähtevä kriittinen ekologinen yhteys. Kriittiseksi ekologiseksi yhteyksiksi on selvityksessä luokiteltu luonnon ydinalueiden välisiä ekologia yhteyksiä, jotka ovat ydinalueiden toiminnan kannalta tavallomaista ekologista yhteyttä tärkeämpi ja sijoittuvat maastossa rajatulle alueelle. Kriittinen ekologinen yhteys kuvaa nykyisin olemassa olevaa, toimivaa yhteyttä, kuten esimerkiksi hirvieläinten kesä- ja talvilaidunten välistä yhteyttä.

Selvityksessä tunnistettiin myös kaksi pullonkaula-alueita SVE1 reitin lähellä Turun valtatiellä Pyytämön alueella ja Ratasniityn alueella Turun valtatie ja Luolajantien ympäristössä. Pullonkaula-alueet merkitsevät kohteita, joilla on erityinen tarve parantaa ekologisen verkoston toiminnallisuutta. Pullonkauloilla yhteystarve sijoittuu valtatie alueelle, joka rajoittaa eläinten liikkumista luode-kaakkosuuntaan.

Hankealueelle ei sijoitu järviä tai lampia mutta sen ympäristössä sijaitsee useita järviä ja joista muodostuvia vesiympäristön kokonaisuuksia (siniverkosto). Renkajärvi, Takajärvi ja Alajärvi on tunnistettu merkittäviksi vesistöiksi Kanta-Hämeen ekologisten yhteyksien selvityksissä. Vuosien 2022–2027 vesienhoitosuunnitelmissa Takajärven ja Renkajärven ekologinen tila on arvioitu erinomaiseksi (suppea aineisto), Alajärven ja Renkajoen tila hyväksi (laaja aineisto) ja Alajoki-Jokilanjoen tila tyydyttäväksi (laaja aineisto). Sähkönsiirtoreitit ylittävät tai alittavat useita vesireittejä, jotka kaikki risteävät Heinisuonojan kanssa. SVE1 ylittää useita ojitettuja soita ja kulkee lähimmillään noin 50 m päässä Alajärven Jumallahdesta, ja ylittää Alajärven ja Iso-Munakkaan yhdistävän uoman sekä kaksi pientä Leteenjojan laskevaa ojaa. Maakaapelireitti SVE2 alittaa ensin



Kuva 33. Kanta-Hämeen maakuntakaavaan merkitty ekologinen yhteystarve (korostettu keltaisella) SVE1:n itä-päässä.

Hankealueella vuosina 2023 ja 2024 toteutettujen erillisselvitysten perusteella ei tunnistettu merkittäviä eläinlajien tai lajiryhmien kulkuyhteyksiä. Hankealueen koillispuolen ojistossa havaittiin niukasti saukon jälkiä, joiden perusteella saukko käyttää oja kulkemiseen. SVE1 varrella havaittiin yksi saukon kulkureittinä käyttämä vesistö. Yksi hankealueelta laskeva oja sekä SVE3 kaksi alittavaa oja sisältävät havaintojen perusteella mahdollisesti myös lisääntymis- ja levähdyspaikan. Selvitettyjen virtavesikokonaisuuksien jälkihavainnot olivat niukkoja eikä poikueiden jälkiä havaittu, minkä perusteella selvitettyjen vesistöjen arvioidaan olevan joidenkin yksittäisten saukkojen käytössä. Liito-oravan käytössä olevia kulkuyhteyksiä ei havaittu hankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä, mutta liito-oravien leviämistä alueella heikentävät hakkuut, minkä vuoksi liito-oravat hyötyvät hirtieläimille osoitetuista puustoisista kulkuyhteyksistä.

9.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahanke voi vaikuttaa ekologiin yhteyksiin ja monimuotoisuuteen välittömien ja välillisten vaikutusten kautta. Tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen hävittää ja pirstoo rakennusalueella sijaitsevia metsäalueita ja voi heikentää lajien puustoisia kulkuyhteyksiä, esiintymis- ja elinalueita sekä luontotyyppejä. Kulkuyhteyksien heikkeneminen vaikeuttaa eläinten yksilöiden siirtymistä ja leviämistä elinympäristöjen välillä, ja voi siten vaikuttaa pidemmällä aikavälillä alueen eläinlajien populaatiokokoon. Välillisiä vaikutuksia ekologiin yhteyksiin voi syntyä, jos rakenteet vaikuttavat paikalliseen vesitalouteen ja täten siniverkostoon tai esimerkiksi

kuivattavan vaikutuksen kautta heikentävät tai hävittävät lähellä sijaitsevien luontotyyppien kokonaisuuksia.

Rakentamisen aikainen melu sekä lisääntynyt liikenne ja ihmisen liikkuminen voivat aiheuttaa lyhytkestoista ja ohimenevää, karkottavaa häiriövaikutusta alueen eläimistölle. Rakentaminen luo myös uutta reunavaikutteista aluetta ympäristöjen rajavyöhykkeille, mikä vaikuttaa lajeihin, niiden ympäristöihin ja lajiyhteisöihin. Reunavaikutteisen alueen valonsaanti kasvaa, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin ja täten muuttaa paikallista lajikoostumusta ja -runsautta. Reunavaikutuksen voimakkuus riippuu ympäristöstä, ja sen vaikutukset ovat voimakkaampia tiheäpuustoisilla alueilla ja avoimilla alueilla vähäisemmät. Reunavaikutus yltää noin 2–3 puun eli noin 50 metrin verran puustoiseen ympäristöön (Päivinen ym. 2011).

Normaalitoiminnassa tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja välke aiheuttavat pysyvän muutoksen hankealueelle, mikä voi karkottaa alueen eläimistöä ja vähentää kulkuyhteyksien käytettävyyttä. Tutkimusten mukaan esimerkiksi pöllöt, kurjet ja kanalinnut voivat väistää tuulivoimaloita jopa viiden kilometrin päähän, lepakot kilometrin päähän, metsäkauriit 600–700 metrin päähän ja vesilinnut, päiväpetolinnut ja kahlaajat 500 metrin päähän häiriön aiheuttajasta (Tolvanen ym. 2023).

Sähkönsiirtoreitit voivat heikentää sähkönsiirtoreiteille sijoittuvien kulkuyhteyksien laatua tai käytettävyyttä ja aiheuttaa väistämisaikutuksia eläimissä. Heikentävät vaikutukset kohdistuvat etenkin puustoihin kulkuyhteyksiin, joihin sähkönsiirtoreittien voimajohtoalueiden raivaaminen aiheuttaa katkoksen. Vaikutusarvioinneissa huomioidaan muut alueella olemassa olevat estevaikutusta aiheuttavat rakenteet, kuten muut sähkönsiirtoreitit tai tiet.

Vaikutusten arvioinneissa huomioidaan myös hankealueen yhteisvaikutukset Otsavuoren Tuuli Oy:n Rengon Isosaaren tuulivoimahankkeen kanssa.

9.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Ekologisten yhteyksien vaikutusten arvioinnin lähtötietona hyödynnettiin Kanta-Hämeen ekologisten verkostojen selvitystä (Ramboll 2016b). Eri eläinlajien kulkuyhteyksiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin alueella toteutettujen erillisselvitysten ja lajikohtaisten vaikutusten arviointien perusteella (kappaleet 7, 8 ja 15) sekä siniverkostoa hyödyntävien eläinlajien osalta pintavesivaikutusten arvioinnin perusteella (kappale 17). Muuttolintuja koskevat vaikutukset on arvioitu erikseen kappaleissa 8.6.3 ja 8.6.4. Natura-alueverkoston sekä muiden luonnonsuojelualueiden ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arviointi toteutettiin kirjallisuus- ja karttatarkasteluna. Lähtötietona tarkasteltiin alueiden suojeluperusteita sekä Natura-alueiden ja luonnonsuojelualueiden vaikutusarviointia (kappale 16). Yhteisvaikutukset muiden alueiden hankkeiden kanssa arvioitiin erikseen.

9.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Ekologisia yhteyksiä tarkastellaan maakuntatasolla. Välittömät ja välilliset vaikutukset arvioidaan hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille ja niiden lähiympäristöön sijoittuvilta ekologisilta yhteyksiltä ja ydinalueilta. Vaikutusalueella sijaitsevien ekologisten yhteyksien ja verkostojen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä hankealue ja SVE1 sijoittuvat laadullisesti edustaville luonnon ydinalueille ja hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristöön sijoittuu merkittäviä ekologisia yhteyksiä.

9.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja hättävvaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankealueen voimaloiden ja tiestön rakentaminen sekä olemassa olevan tiestön perusparantaminen pirstovat Kanta-Hämeen ekologisen verkoston selvityksessä tunnistettua laadullisesti edustavaa luonnon ydinaluetta. Hankealue on suurimmaksi osin metsätalouskäytössä olevaa metsää eikä luonnontilaista ympäristöä häviä, mutta pirstova vaikutus voi muuttaa tai heikentää Vuohiniemen ydinalueen käyttöä kulkuyhteytenä esimerkiksi hirvieläinten osalta. Voimaloiden ja tiestön rakentaminen aiheuttaa pysyvän muutoksen hankealueella sijaitsevalle hirvieläinten luoteis-kaakko-suuntaiselle kulkuyhteydelle. Ydinalueen suurin olemassa oleva tie on koillis-lounaissuuntainen Puolivälintie, jota perusparannetaan molemmissa hankevaihtoehdoissa. VE2 osalta uutena rakennettavaa tiestöä on vähemmän ja VE1:tä pienempi osa rakennetaan luoteis-kaakko-suuntaisesti, jolloin estevaikutus hirvieläinten kulkuyhteydelle on vähäisempi. Hankealueen rakentamisen vaikutukset hirvien kulkuyhteyteen arvioidaan **suuren kielteiseksi** VE1 osalta ja **kohtalaisen kielteiseksi** VE2 osalta. Liito-oravan osalta rakennettava tiestö on lähtökohtaisesti liitoetäisyydellä ylitettävissä eikä hankealueen rakentamisesta arvioida aiheutuvan vaikutuksia liito-oravan kulkuyhteyksiin.

Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikkuminen hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä aiheuttavat ohimenevää häiriötä lähiympäristöön, minkä arvioidaan aiheuttavan väistämisaikutuksia eläimistössä ja linnustossa. Häiriövaikutus voi ylettyä myös hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevalle merkittävälle ekologiselle yhteydelle, joka sijaitsee kokonaisuudessaan alle kahden kilometrin päässä hankealueen rajasta. Hankealueen rakentamisen häiriövaikutus kohdistuu linnustoon ja etenkin metsäkanalintuihin sekä EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeista mm. ilvekseen ja vähäisesti saukkoon. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus Vuohiniemen ydinalueella arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteiseksi** ja Rengon ydinalueella **vähäisen kielteiseksi**, sillä SVE1 rakentaminen sijoittuu pääasiassa Turun valtatie yhteyteen.

Rakentamisen vaikutukset pintavesistökokonaisuuksiin arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi ja pääasiassa Heinisuonojaan paikallisesti kohdistuviksi (kappale 17.6.2). Heinisuonojaan kohdistuvat vaikutukset voivat aiheuttaa tilapäistä kuormitusta Takajärveen, mutta vaikutuksen ei arvioida heikentävän laadultaan erinomaista ja merkittäväksi vesistöksi todetun Takajärven tilaluokitusta. Merkittäviä muutoksia valuntaan ja ojen virtaamiin ei arvioida aiheutuvan. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ekologisina yhteyksinä toimiviin vesistökokonaisuuksiin arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** VE1 osalta ja **vähäisen kielteiseksi** VE2 ja kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat SVE1 varrella sijaitsevaan Ratasniityn pullonkaula-alueeseen ja maakuntakaavaan merkittyyn ekologiseen yhteystarpeeseen. SVE1 ja SVE3 voimajohtoalueet raivataan rakentamisvaiheessa, jolloin maastoon syntyy uusi 46 metriä leveä puustoton alue. Reunavyöhykkeet eli voimajohtoalueiden uloimmat 10 metriä saavat rakentamisen jälkeen puustoutua mutta niiden korkeutta rajoitetaan sähköturvallisuuden takaamiseksi. Maakaapelina rakennettavan SVE2 haltuunottoalue on kapeampi ja noin 14 metriä leveä, ja sen puustoton aukea on n. 25 metriä leveä olemassa olevien teiden yhteydessä. SVE1 ja SVE3 luovat laajemmat puustottomat aukeat teiden varsille sijoittuvilla osuuksilla.

SVE1 aiheuttaa n. 75 metriä leveän puustottoman aukean Turun Valtatie viereen sijoittuvalla 4 km pitkällä osuudella. SVE1 aiheuttaa yhteensä noin 100 m leveän puustottoman aukean itäpäässä

Elenia Verkko Oy:n 110 kV:n voimajohtokäytävän rinnalla n. 600 metrin matkalta. SVE1 aiheuttaa täten rakentamisvaiheessa paikallisen kaakkois-lounaissuuntaisen puustottoman kulkuesteen, mikä heikentää maakuntakaavaan merkittyä viheryhteystarvetta sekä Ratasniityn pullonkaula-aluetta. Vaikutus on keskipitkällä aikavälillä osittain palautuva, kun reunavyöhykkeet puustoutuvat. SVE1 rakentamisen vaikutus ekologisiin yhteyksiin arvioidaan **korkeintaan kohtalaisen kielteiseksi**.

SVE2 ja SVE3 rakentaminen lisää estevaikutusta Kanta-Hämeen ekologisten verkostojen selvityksessä tunnistetulla pohjois-eteläsuuntaisella merkittävällä ekologisella yhteydellä. SVE2 reitillä Tauru-Peltolassa sijaitseva yleiskaavaan merkitty viheryhteystarve sijaitsee peltoalueen reunalla ja se risteää SVE2:n kanssa kaavassa kyläalueeksi merkityllä, puustoisella piha-alueella. Maakaapelina rakennettavan SVE2 osalta muutoksen nykytilaan arvioidaan olevan niin vähäinen, että vaikutus ekologisiin yhteyksiin arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. SVE3 osalta vaikutus Kanta-Hämeen selvityksessä tunnistettuun merkittävään ekologiseen yhteyteen arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **suuren kielteiseksi** VE1 osalta ja **kohtalaisen kielteiseksi** VE2 osalta pääasiassa Vuohiniemen ydinalueeseen ja sillä sijaitsevan hirvieläinten kulkuyhteyteen kohdistuvien vaikutusten vuoksi. SVE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** maakuntakaavaan merkittyyn ekologiseen yhteystarpeeseen sekä selvityksessä tunnistettuihin pullonkaula-alueisiin ja Rengon ydinalueeseen kohdistuvien vaikutusten vuoksi. SVE2 ja SVE3 osalta ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa aiheuttaman väistämisaikutuksen vuoksi hankealueen soveltuvuus Natura- ja luonnonsuojelualueita yhdistävänä kulkuyhteytenä voi heikentyä etenkin toiminnan alkuaikoina, kun häiriötekijä on uusi eikä eläimistö ole ehtinyt tottua siihen. Siirtyäkseen Natura- ja suojelualueiden välillä eläimistö voi väistää hankealuetta Vuohiniemen ydinalueen reuna-alueille hankealueen ja Takajärven sekä hankealueen ja Renkajärven välissä. Hankealueen väistäminen yhdessä häiriön aiheuttaman stressin kanssa on eläimistölle energiataloudellisesti kulluvampaa. Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset Vuohiniemen ydinalueeseen arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa. VE2 osalta vaikutukset ovat kuitenkin hieman lievemmat vähemmän voimalamäärän ja lievemman melun vuoksi. Voimaloiden melu voi vaikuttaa hankealueen kaakkoispuoleiseen merkittävään ekologiseen yhteyteen **vähäisen kielteisesti**. Melun ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia muihin hankealueen läheisiin merkittäviin ekologisiin yhteyksiin.

Sähkönsiirtoreiteillä suoritetaan huoltotöitä normaalitoiminnan aikana, jolloin voimajohtoauekaa ja reunavyöhykkeitä raivataan sähkönsiirron turvallisuuden varmistamiseksi. Huoltotyön aiheuttama häiriö on vähäisempi kuin rakentamisen aikana koituva pylväiden rakentaminen tai maakaapelien kaivaminen, ja sen vaikutus ekologisiin yhteyksiin arvioidaan kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen **osalta vähäisen kielteiseksi**. Vaikutuksia siniverkostoon ei aiheudu, jos rakennettaessa noudatetaan huolellisia työskentelytapoja vesistöjen lähetyvillä liikuttaessa.

Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan rakentamisvaiheen kanssa yhteneväiseksi, sillä vaikutukset koostuvat samoista tekijöistä (purkamistöiden häiriövaikutus ja puuston poisto).

Yhteisvaikutukset

Hankealueesta kaakkoon on suunnitteilla Rengon Isosaaren tuulivoimahanke. Suunniteltujen hankealueiden etäisyys on pienemmillään noin yksi kilometri ja hankkeiden tuulivoimaloiden etäisyys n. neljä kilometriä. Niinimäen hankealue sijoittuu Vuohiniemen edustavalle luonnon ydinalueelle, kun taas Isosaaren hanke sekä Niinimäen SVE1 sijoittuvat Rengon edustavalle luonnon ydinalueelle. Rengon ydinalue on ennestään ihmistoiminnan pirstoma mm. Turun valtatie sekä muiden metsäautoteiden vuoksi, ja hankkeiden yhteisvaikutukset aiheuttavat lisääntyntä pirstoutuneisuutta. Lisäksi yhteisvaikutukset heikentävät Vuohiniemen ja Rengon ydinalueita niiden reuna-alueilla, mikä voi heikentää ydinalueiden keskinäisiä sekä Suojärven ydinalueelle johtavia yhteyksiä. Heikentäviä vaikutuksia syntyy rakentamisvaiheessa maankäyttömuutosten vuoksi sekä normaali-toiminnan aikana voimaloiden melun aiheuttamien häiriövaikutusten vuoksi. Hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan luonnon ydinalueiden pirstoutumisen lisääntymisen vuoksi VE1 osalta **suuren kielteiseksi** ja VE2 osalta **kohtalaisen kielteiseksi**. SVE1 osalta yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. SVE2 ja SVE3 osalta yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Vaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakentamisen aikaisia eläimistöön kohdistuvia häiriövaikutuksia voidaan ehkäistä ajoittamalla rakentaminen herkimpien lajien pesimäajan ulkopuolelle esimerkiksi alkutalveen. Pintavesistä muodostuviin siniverkostoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla kaivuu- ja rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan alivirtaamakausiin ja routa-aikaan, jolloin maaperä kantaa kohteita paremmin ja ne rikkovat maaperää vähemmän. Tarkemmassa suunnittelussa kannattaa tutkia mahdollisuuksia rakentaa tilapäisiä vedenpidätysrakenteita erityisesti Heinisuonojaan laskeviin ojiin siellä, missä isoja kaivuutöitä tehdään. Lieventämistoimin VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset siniverkostoihin arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Rakentamisajan merkittävimmät vaikutukset syntyvät kuitenkin pääasiassa alueiden pirstoutumisesta eikä lieventämistoimenpide vaikuta arvioituun vaikutuksen merkittävyyteen, mutta sitä suositellaan häiriövaikutusten lieventämiseksi.

SVE1 toiminnan aikaisia estevaikutuksia maakuntakaavaan merkityn ekologisen yhteystarpeen tai maakunnallisten pullonkaula-alueiden sijainneilla voidaan lieventää poistamalla näiltä sijainneilta vain sähköturvallisuuden kannalta välttämätön puusto. Maakuntakaavan ekologisen yhteystarpeen toteutumisen varmistamiseksi voidaan tarkastella vihersillan rakentamisen hyötyä ja/tai tarvetta kyseisellä sijainnilla.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutusalueelle ei kohdistu tuulivoiman rakentamisesta tai toiminnasta aiheutuvia muutoksia, eikä ekologisiin yhteyksiin kohdistu nykyisistä maankäyttötavoista poikkeavia vaikutuksia.

VE1: Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **suuren kielteiseksi** pääasiassa Vuohiniemen ydinalueeseen ja sillä sijaitsevan hirvieläinten kulkuyhteyteen kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Normaali-toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** ja ne koostuvat pääasiassa Vuohiniemen ydinalueeseen kohdistuvista tuulivoimaloiden melun aiheuttamasta häiriövaikutuksesta. Yhteisvaikutukset Isosaaren hankkeen kanssa arvioidaan **suuren kielteiseksi** sillä hankkeet aiheuttavat laajempaa suoraa pirstomis- ja häiriövaikutusta kahteen luonnon ydinalueeseen.

VE2: Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**, sillä vaikutukset Vuohiniemen ydinalueeseen ja sillä sijaitsevan hirvieläinten kulkuyhteyteen ovat VE1 lievemmat. Normaalityönnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** ne koostuvat pääasiassa Vuohiniemen ydinalueeseen kohdistuvista melun aiheuttamista häiriövaikutuksista. VE2 osalta vaikutukset ovat kuitenkin hieman lievemmat vähemmän voimalamäärän ja lievemman melun vuoksi. Yhteisvaikutukset Isosaaren hankkeen kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**.

Sähkösiirron vaihtoehdot

SVE1: Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** maakuntakaavaan merkittyyn ekologiseen yhteystarpeeseen sekä selvityksessä tunnistettuihin pullonkaula-alueisiin ja Rengon ydinalueeseen kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Normaalityönnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** huoltotöiden aiheuttamien häiriöiden vuoksi. Yhteisvaikutukset Isosaaren hankkeen kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** Rengon ydinalueeseen kohdistuvien pirstovien vaikutusten vuoksi.

SVE2 & SVE3: Rakentamisen ja normaalityönnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Yhteisvaikutuksia Isosaaren hankkeen kanssa ei arvioida aiheutuvan.

Taulukko 32. Hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Ekologiset yhteydet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	ei vaikutusta	suuri ---	kohtalainen --	kohtalainen --	vähäinen -	vähäinen -
	Normaalityönnan minta	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	ei vaikutusta	suuri ---	kohtalainen --	kohtalainen --	ei vaikutusta	ei vaikutusta

9.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu maakuntatasolla toteutettuihin ekologisen verkoston ja monimuotoisuuden selvitykseen, YVA-selostuksessa tehtyihin muiden arviointien tuloksiin, niissä käytettyihin lähtötietoihin ja YVA-menettelyä varten laadittuihin erillisselvityksiin. Arvioinnit perustuvat parhailaan saatavilla olleeseen lähtötietoon, ja epävarmuutta voi syntyä, mikäli maakuntakohtaisen selvityksen ja nykyhetken välillä ympäristössä on tapahtunut merkittäviä muutoksia. Epävarmuuden vähentämiseksi selvityksessä tunnistettuja ekologisia yhteyksiä ja ydinalueita on tarkasteltu myös ilmakuvien ja erillisselvitysten pohjalta saatujen tietojen perusteella. Tarkastelun perusteella todettiin, ettei selvityksessä määriteltyihin ekologisiin yhteyksiin ja ydinalueisiin ole kohdistunut merkittäviä muutoksia ja selvityksen löydöksiä on voitu hyödyntää vaikutusten arvioinnissa riittävän luotettavasti. Hankealueelle ja sähkösiirtoreiteille tehtyjen lajien ja luontotyyppien erillisselvitysten myötä hankealueen luonnon monimuotoisuuden tilasta on saatu kattava kuva ja lajiryhmäkohtaisista vaikutusarvioinneista saatu kuvaava arvio lajiryhmiin kohdistuvista vaikutuksista.

10. Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö

10.1. Arvioinnin päätulokset

Voimaloiden kielteiset maisemavaikutukset arvioidaan vaikutusalueen suuren herkkyyden (valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokas Hämeen Härkätien maisema-alue, sekä Renka- ja Takajärven loma-asutus) takia suuriksi. Merkittävä vaikutus kohdistuu erityisesti voimaloiden välittömään ympäristöön (0–2 km) ja lähivaikutusalueelle (2–9 km). Vaikutus arvioidaan suureksi Renka- ja Takajärven ympäristössä ja Hämeen Härkätien avoimissa maisemakokonaisuuksissa. Muihin vaikutusalueen (30 km) maisemallisesti arvokkaisiin kohteisiin aiheutuu joko kohtalaisia (Hämeen Härkätien sulkeutuneet maisemat) tai vähäisiä (muut aluekokonaisuudet) vaikutuksia. Rakentaminen aiheuttaa hankealueella vain vähäisiä kielteisiä maisemavaikutuksia.

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot kulkevat Hämeen Härkätien maisemakokonaisuuden läpi. Voimajohdot (SVE1 ja 2) aiheuttavat vähäisiä ja SVE3 suuria maisemavaikutuksia normaalitoiminnan aikana. SVE1 kulkee lähes koko matkan sulkeutuneessa maisemassa metsässä, joten maisemavaikutus on vähäinen sekä rakentamisen että normaalitoiminnan aikana. SVE2 aiheuttaa maakaapelina vähäisiä vaikutuksia normaalitoiminnassa eikä rakentamisen aikaisia maisemavaikutuksia aiheudu. SVE3 kulkee avoimemmassa maisemassa ja pitkälti Hämeen Härkätien maisema-alueella, joten kielteinen vaikutus arvioidaan suureksi normaalitoiminnassa ja vähäiseksi rakentamisvaiheessa.

Hankkeella on kohtalaisen kielteinen vaikutus kulttuuriperintöön, sillä Hämeen Härkätie luokitellaan valtakunnallisesti arvokkaaksi rakennetuksi ympäristöksi (RKY). Hankealueella ei sijaitse kulttuuriperintökohteita. Hankkeen vaikutukset kulttuuriperintöön ovat pääasiallisesti visuaalisia, vaikakin voimajohdot ja maakaapeli kulkevat Hämeen Härkätien poikki. Vaikutusarvio on tehty kohteittain ja vaikutus kaikkiin RKY- tai MRKY-kohteisiin (maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö) arvioidaan kohtalaisen tai vähäisen kielteisiksi.

Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta hankkeen rakentamisen vaikutukset kohdistuvat kuuteen (VE1) tai viiteen (VE2) muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltuun kohteeseen. Molemmissa hankevaihtoehdoissa kohteista kolme heikkenee rakentamisen myötä sekä kolme kohdetta (VE1) tai kaksi kohdetta (VE2) häviää kokonaan. Kummankin hankevaihtoehdon rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan lievennystoimet huomioiden kohtalaisen kielteisiksi. Normaalitoiminnan vaikutukset kulttuuriperintöön arvioidaan vähäisen kielteisiksi maisemavaikutusten vuoksi. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan vähäisen kielteisiksi maisemavaikutusten vuoksi.

SVE1 johtoaukean alueelle sijoittuu neljä ja SVE2 sekä SVE3 alueelle kummallekin yksi kiinteä muinaisjäännös. SVE3 lähelle sijoittuu myös yksi muu kulttuuriperintökohde. Vaikutuksia SVE1 ja SVE3 alueella sijaitseville kohteille voidaan vähentää tai kokonaan välttää huomioimalla kohteet pylväspaikkojen suunnittelussa sekä maanläjityksessä, tavaravaroitustiloissa ja maastossa koneilla liikuttaessa. Sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset kulttuuriperintöön arvioidaan lievennystoimet huomioiden SVE1 osalta korkeintaan vähäisen kielteisiksi. SVE2 ja SVE3 rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia kulttuuriperinnölle. SVE1 ja SVE3 normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi maisemavaikutusten vuoksi.

10.2. Nykytila

Maisema ja kulttuuriperintö

Maisemamaakuntajaossa hankealue kuuluu Hämeen viljely- ja järvimaahan. Maisemaseutuna se edustaa Keski-Hämeen viljely- ja järviseutua. Keski-Hämeen viljely- ja järviseltu maisemamaakunta jakautuu seutuihin, jotka ovat Pohjois-Hämeen järviseltu, Päijänteen seutu ja Tammelan ylänköseutu. Hankealue sijaitsee maisemamaakunnan Tammelan ylänköseutu alajaolla, mutta koillisessa vaikutusalue ulottuu myös Keski-Hämeen viljely- ja järviseidun alueelle.

Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluejärjestelmän (1993) Suomen maisemamaakuntien aluejaon mukaan Hämeen viljely- ja järvimaan maisemamaakuntaan. Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA) ovat Hämeen Härkätien maisemat (noin 1 km hankealueesta itään, kaikki sähkönsiirtoreitit kulkevat alueen läpi), Vanajaveden laakso ja Aulanko (koillisessa lähimmillään 11 km päässä hankealueelta ja 2,7 km päässä sähkönsiirtoreitistä) sekä Sääksmäen ja Tarttilan kulttuurimaisemat (pohjoisessa lähimmillään noin 9 km päässä hankealueelta ja 10 km päässä sähkönsiirtoreitiltä).

Maakunnallisesti merkittävistä maisema-alueista lähimpiä ovat Hämeen Härkätien kulttuurimaisemien ohella Renkajoen kulttuurimaisemat noin 9 km hankealueen kaakkoispuolella ja Lehijärven kulttuurimaisemat noin 8 km hankealueen koillispuolella.

Hankealueella ei ole valtakunnallisesti (RKY) tai maakunnallisesti (MRKY) merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähin RKY-kohde on Hämeen Härkätie ja toiseksi lähin Kanajärven talo 6,7 km päässä voimaloista. Sähkönsiirtoreiteillä ei ole Hämeen Härkätien RKY-kohteen lisäksi muita RKY-kohteita. Lähin RKY-kohde on Ihalemme, Leiniälän, Pelkolan, Sattulan ja Nihattulan kyläasutus, noin 1,4 km päässä SVE3:sta pohjoiseen. Lähin MRKY-kohde sijaitsee 1,6 km etäisyydellä voimaloista (Vuohiniemen kylä). Sähkönsiirtoreitit eivät kulje MRKY-kohteiden alueella, mutta Hyrvälän kylän MRKY-alue sijoittuu muutaman sadan metrin etäisyydelle SVE3:sta.

Maisema- ja kulttuuriympäristön nykytilan, maisema-alueiden sijainti sekä tarkemmat kuvaukset on esitetty liitteenä 6 olevan maisema- ja kulttuuriympäristön kohdassa 3.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Arkeologinen kulttuuriperintö käsittää muinaismuistolain (295/1963) nojalla suojellut kiinteät muinaisjäännökset, muut kulttuuriperintökohteet, jotka huomioidaan maankäytössä niiden sisältämän historiallisen merkityksen ja todistusarvon takia sekä mahdolliset muinaisjäännökset ja löytöpaikat.

Hankealueelle sijoittuu yksi ennestään tunnettu kiinteä muinaisjäännös, joka on kaivanto (1000023577). Alueella tehtiin arkeologinen inventointi (liite 8), jonka perusteella voitiin täydentää hankealueen nykytilaa arkeologisten kulttuuriperintökohteiden osalta. Hankealueelta ei tunnistettu yhtään uutta kiinteää muinaisjäännöstä. Hankealueella sijaitsee kuitenkin viisi 1800-luvun torpanpaikkaa sekä neljä historiallista rajapyykkiä. Ne luokitellaan muiksi kulttuuriperintökohteiksi (liitteen 8 kuva 8).

Myös sähkönsiirtoreiteillä toteutettiin arkeologinen inventointi (liite 9). Sähkönsiirtoreittien läheisyydestä (200 m voimajohtolinjasta) tunnistettiin 16 kohdetta (neljä tiedossa ollutta, 12 uutta),

joista 12 luokitellaan kiinteäksi muinaisjäännekseksi, kolme muuksi kulttuuriperintökohteeksi ja yksi löytöpaikaksi (liite 9 kartta 14).

Hankealueen läpi sen luoteisosassa kulkee todennäköisesti Hämeen Härkätien talvitie, joka oli talviaikainen reitti Hämeen Härkätielle. Tarkkaa tutkimustietoa talvireitistä ei ole, mutta sen on arvioitu noudattavan suunnilleen Puolivälintien linjausta hankealueella. Sijainti on myös voinut vaihdella eri vuosina, koska kyse ei ole varsinaisesta pääreitistä. Paikkatietoa talvirajan reitistä ei ole saatavilla.

10.3. Vaikutusmekanismit

Maisema

Tuulivoimalat vaikuttavat maisemassa varsin laajaan alueeseen ja vaikutus on voimakkainta voimaloiden lähialueella. Voimaloiden vaikutusmekanismi perustuu pitkäaikaiseen vaikutukseen, joka aiheutuu voimaloista itsestään, sekä väliaikaiseen vaikutukseen, joka näkyy etenkin puuston poistona voimaloiden perustamiskohdissa sekä voimalanosien kuljetusreiteillä. Lisäksi vaikutuksia maisemaan tuovat sähkönsiirtolinjat, joilla voimala-alue liitetään sähköverkkoon. SVE2 tapauksessa (maakaapeli) suoria maisemavaikutuksia ei muodostu, mutta maisema voi muuttua puuston poiston seurauksena.

Kulttuurihistorialliset kohteet, rakennukset ja alueet

Hankkeen vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin ovat sidoksissa maisemallisiin muutoksiin ja syntyvät tuulivoimaloiden ulkonäöstä, koosta ja näkyvyydestä. Lisäksi sähkönsiirtoon liittyvät rakenteet saattavat aiheuttaa muutoksia maiseman laadussa. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden maisemavaikutusten laajuus riippuu siten rakenteiden sijoittumisesta, tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden ja sähkönsiirtoreitin linjauksesta ja sähköasemien sijoituspaikasta.

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet

Hankkeen rakentamisesta voi syntyä suoria tai epäsuoria vaikutuksia alueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin. Rakentaminen voi vahingoittaa tai tuhota alueen arkeologisia kulttuuriperinnön kohteita. Epäsuorat vaikutukset liittyvät maiseman ja ympäristön muutokseen.

10.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutukset maisema- ja kulttuuriympäristöön arvioidaan osana erillisselvityksenä tehtyä maisema- ja kulttuuriympäristöselvitystä, jonka lähtötietoina on käytetty näkymäalueanalyysiä ja kuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia. Selvityksen avulla muodostettiin käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä ja näihin kohdistuvista vaikutuksista.

Tarkastelua on suoritettu tarkemmin Niinimäen hankealueen välittömältä lähialueelta 0–2 km voimaloista. Lisäksi vaikutuksia on arvioitu 2–9 km lähivaikutusalueelta, 9–22 km ulommalta vaikutusalueelta, 22–30 km kaukovaikutusalueelta sekä teoreettiselta maksimivaikutusalueelta (30–40 km). Voimajohdon osalta 110 kV voimajohtopylvään korkeus on noin 20 metriä. Maisemavaikutusten tarkastelualueet noin 20 metrin korkealle voimajohdolle ovat 60 m (vyöhyke 1), 200 m (vyöhyke 2) ja 2 km (vyöhyke 3) voimajohdosta. Tarkemmin menetelmiä, käytettyjä aineistoja ja tuulivoimaloiden näkyvyyttä on kuvattu maisemaselvityksessä (liite 6).

Maisemaselvityksessä ja -vaikutusarvioinnissa hyödynnettiin Ympäristöministeriön ohjeistusta (päivitetty 2024) maisemavaikutusten arviointiin tuulivoimarakentamisessa.

Alueen arkeologiset kulttuuriperinnön kohteet kartoitettiin arkeologisella inventoinnilla, jonka avulla muodostettiin käsitys alueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden ominaispiirteistä, arvoista ja muutosherkyydestä sekä hankkeen näihin kohdistamista vaikutuksista. Tarkemmin menetelmiä, käytettyjä aineistoja ja tuulivoimaloiden näkyvyyttä on kuvattu arkeologisen inventoinnin raportissa (liitteet 8–9).

Lähtökohtaisesti voimaloiden paikat, tielinjaukset ja sähkönsiirtoreitit on suunniteltu siten, että arkeologiset kulttuuriperintökohteet eivät vaarannu. Arviointi toteutettiin asiantuntija-arviona arkeologisen inventoinnin pohjalta.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön liittyvät vaikutukset arvioitiin ottamalla huomioon tuulivoimaloiden sijainnit, tiestö, sähköasema, voimajohdon linja ja mahdolliset väliaikaiset nosto- ja liikennealueet. Kyseiset rakentamistoimenpiteet huomioitiin arvioitaessa hankkeen suoria vaikutuksia alueen arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Vaikutuksia hankealueen läpi mahdollisesti kulkeneeseen Hämeen Härkätien talvireittiin ei arvioida, sillä tarkkaa tietoa reitistä ei ole. Mikäli talvireitin tiedot tarkentuvat uusien tutkimusten myötä, arviointia voidaan tarkentaa osayleiskaavaprosessissa.

10.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueeksi määritettiin se alue, jonne voimalat ja ilmajohdot voivat teoriassa olla näkyvissä eli 40 km etäisyys voimaloista ja 2 km etäisyys voimajohdoista. Voimaloiden näkyvyydellä voi olla maiseman lisäksi vaikutusta myös kulttuuriperintöön sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön, joten vaikutusalue määritettiin näille kaikille vaikutusluokille samaksi.

Vaikutusalue on maisemaselvityksessä jaettu useaan kokonaisuuteen, joille on määritetty aluekohtainen herkkyys. Hankealue ja sen välitön ympäristö luokitellaan herkkyydeltään kohtalaiseksi, sillä siellä ei ole maisemallisia tai kulttuurihistoriallisia arvoja, mutta hankealueelta on löydetty arkeologisia kohteita. Lähivaikutusalue (2–9 km) luokitellaan herkkyydeltään joko kohtalaiseksi (Renkajärven, Takajärven, Savijärven ja Alajärven ympäristö), tai suureksi (Hämeen Härkätie). Ulompi vaikutusalue (9–22 km) luokitellaan herkkyydeltään vähäiseksi (Sääksmäen ja Tarttilan kulttuurimaisemat), kohtalaiseksi (Renkajoen kulttuurimaisemat, Hämeenlinnan kantakaupunki) tai suureksi (Hämeen Härkätie, Lehijärven kylämaisemat, Vanajaveden laakso ja Aulanko). Kaukovaikutusalue (22–30 km) luokitellaan herkkyydeltään kohtalaiseksi (Hakoisten linnavuoren kulttuurimaisemat sekä Janakkalan kulttuurimaisemat, Kaartjärven kulttuurimaisemat) tai suureksi (Tammelan kulttuurimaisemat).

SVE1 vaikutusalue luokitellaan herkkyydeltään vähäiseksi, sillä alueella ei ole suurempia maisematarvoja ja se on melko sulkeutunut. SVE2 ja 3 kulkevat Hämeen Härkätien varressa, joten niiden vaikutusalueen herkkyys luokitellaan suureksi.

10.6. Arvio vaikutuksista maisemaan, yhteisvaikutuksista ja haittavai- kutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen ja toiminnan päättymisen

Rakentamisen aikana maisemaan vaikuttaa erityisesti puuston mahdollinen poisto rakentamisalueelta, tiestön ja kaapeleiden alueelta ja tuulivoimalan nostokentältä. Voimalalle rakennetaan pääasiassa maanpinnan alapuolelle sijoittuvat perustukset ja tuulivoimalat liitetään maakaapeleilla hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle, jolta liitytään voimajohtoon. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan. Myös maantieverkolla voidaan joutua tekemään parannuksia suurikokoisten kuljetusten mahdollistamiseksi. Puustoa raivataan myös uusilta sähkönsiirtoreitin käyttöön osoitettavilta alueilta ja näillä alueilla kasvillisuus myös pidetään matalana käytön aikana. Maiseman muutos kohdistuu siis niille alueille, joilta puustoa poistetaan.

Rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset ovat voimakkaita vain hetken ja alkavat maisemoinnin myötä lieventyä rakennusvaiheen jälkeen. Rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset ovat melko paikallisia, sillä puuston poisto ei ole havaittavissa kovin kaukaa. Merkittävimmät vaikutukset syntyvät normaalitoiminnan aikana, jolloin rakentamisen aikaiset maisemamuutokset, pääasiassa puuston harvennus, ovat lieventyneet metsittymisen ja maisemoinnin seurauksena.

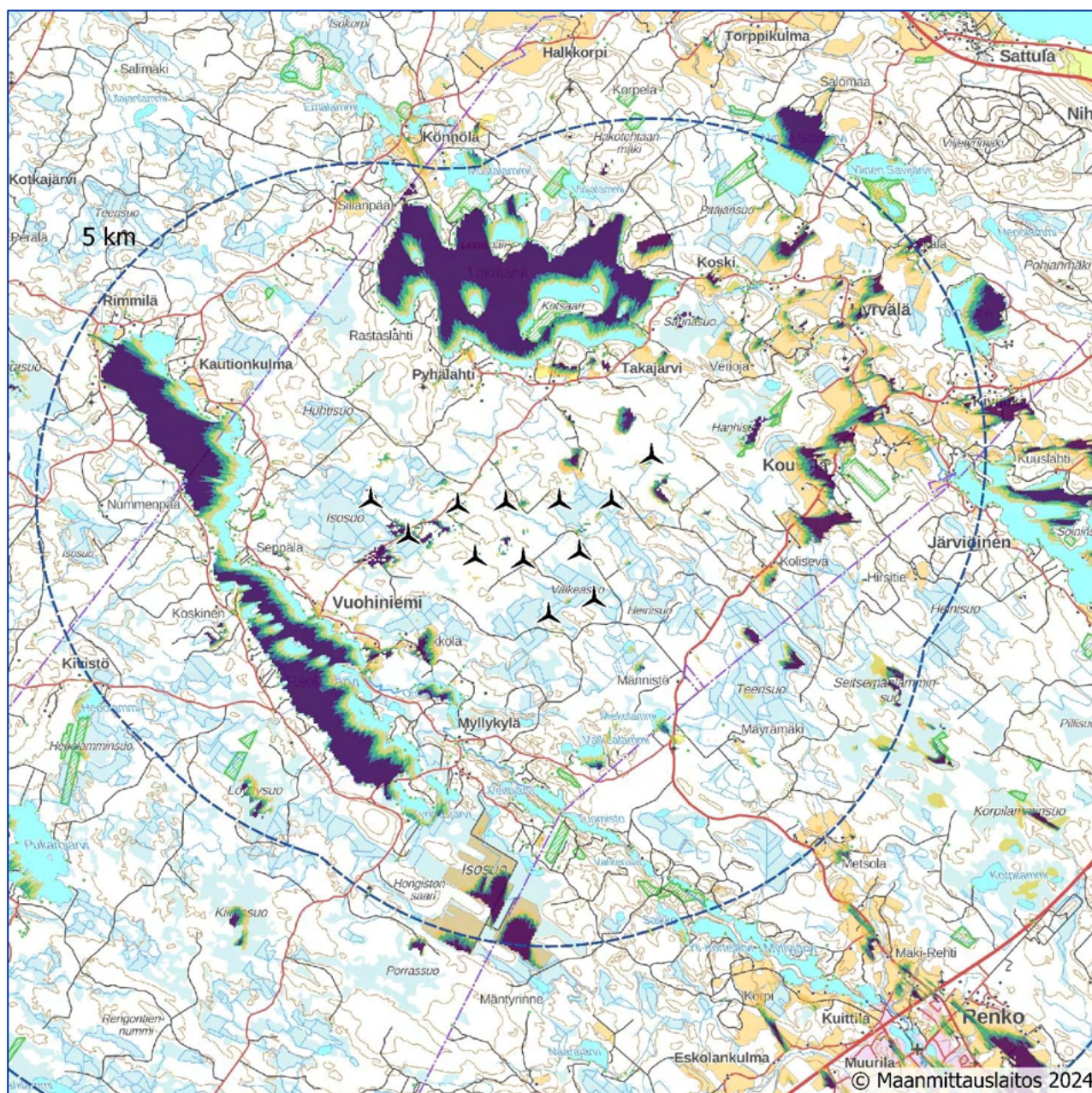
Toiminnan päättymisen maisemavaikutukset ovat samantyyppisiä kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset, mutta puustoa ei todennäköisesti tarvitse merkittävästi poistaa. Toiminnan päättymisen aikaiset maisemavaikutukset ovat lyhytkestoisia ja muuttavat maisemaa vain paikallisesti. Vaikutukset lieventyvät hitaasti rakenteiden purkamisen, poistamisen ja kuljettamisen jälkeen ja alueen metsittyessä uudelleen.

Normaalitoiminta

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys on esitetty liitteenä (liite 6). Hankkeen molemmat toteutusvaihtoehdot aiheuttavat vaikutusalueelle pitkäkestoisia ja merkittäviä maisemavaikutuksia. Myös sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 ja 3 aiheuttavat pitkäkestoisia maisemavaikutuksia.

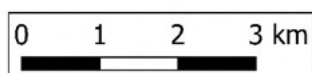
Maisemaselvitys pohjautuu vahvasti näkyvyysalueanalyysiin, jossa on mallinnettu voimaloiden näkyvyys ympäröivässä maastossa. Kuvassa 34 on esitetty VE1 mukainen näkyvyysalueanalyysi 5 km säteeltä hankealueesta. Maisemaselvityksessä on esitetty näkyvyysalueanalyysit myös VE2 osalta sekä Isosaaren hanke huomioden, myös laajemmalla alueella (30 km). Analyysi huomioi maastonmuotojen lisäksi kasvillisuuden peittävän vaikutuksen. 12 voimalaa on analyysin mukaan nähtävillä pääosin lähialueen järvien selillä ja vastarannoilla. Voimalat näkyvät hyvin myös peltojen alueella ja vastareunoilla, kuten hankealueen koillis- ja itäpuolella sekä mm. pienellä peltoaukealla heti hankealueen pohjoispuolella. Myös muilla avoimilla alueilla, kuten Isosuolla Renkajärven kaakkoispuolella on havaittavissa kaikki voimalat samanaikaisesti.

Maisemavaikutus ei ole merkittävä Renka- ja Takajärven hankealueen puoleisilla ranta-alueilla, missä on runsaasti loma-asutusta. Voimalat jäävät pääosin puuston taakse eivätkä ole havaittavissa ranta-alueilta. Loma-asutusta on kuitenkin myös järvien muilla rannoilla, jolloin asutukseen ja loma-asumiseen kohdistuvat maisemavaikutukset nousevat merkittäviksi.



Voimalaa havaittavissa

- 1-3
- 4-6
- 7-8
- 9-10
- 11-12



⤴ Niinimäki VE1, 12 voimalaa

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä, jos vähintään yksi osa voimalan lavasta on havaittavissa.

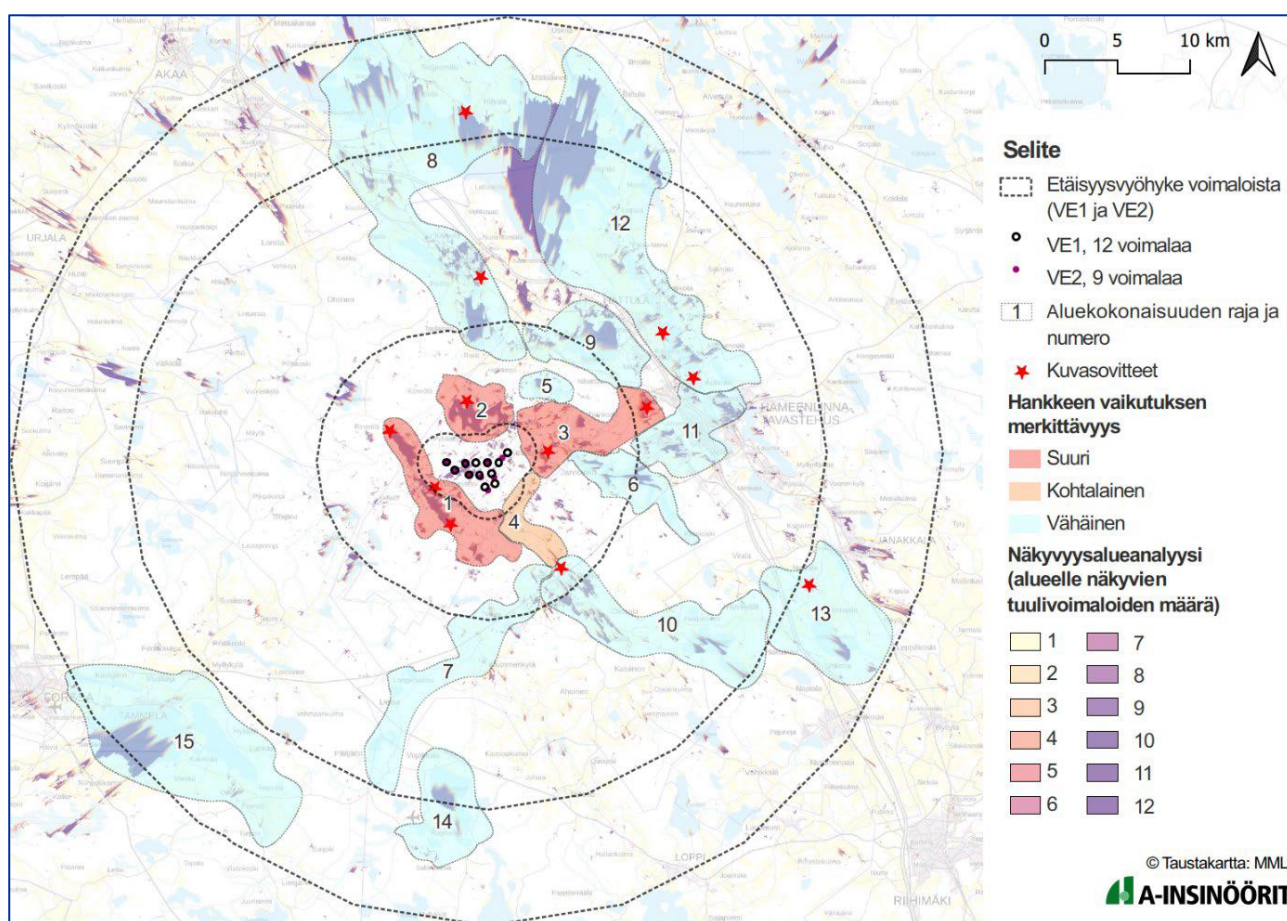
Kokonaiskorkeus: 300 m
Napakorkeus: 200 m
Puuston korkeus: LUKE 2021
Tarkastelukorkeus: 2 m

A3 1:55 000

Kuva 34. VE1 mukaisen voimalasijoittelun näkyvyysalueanalyysi.

Maisemavaikutuksen merkittävyyttä nostaa hankkeen vaikutusalueen ulottuminen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaan Hämeen Härkätien maisemakokonaisuuden alueelle. Tuulivoima-alue on uusi elementti alueen maisemassa ja muuttaa maiseman luonnetta tietyillä maisemakokonaisuuden alueilla. Hämeen Härkätien maisemat sisältävät peltoja ja avoimia maisematiiloja, jotka avaavat laajoja näkymiä hankealueen suuntaan. Joiltakin osin Hämeen Härkätien maisemat ovat sulkeutuneita, jolloin hankkeen vaikutus ei ole merkittävä.

Merkittävimmät vaikutukset tuulivoimaloista kohdistuvat niiden välittömään läheisyyteen etäisyydelle 0–2 km ja lähivaikutusalueelle, etäisyydelle 2–9 km. Kielteinen vaikutus arvioidaan suureksi Renka- ja Takajärven aluekokonaisuuksilla sekä Hämeen Härkätien avoimissa maisemissa (Kuva 35). Kohtalaiseksi kielteinen vaikutus arvioidaan Hämeen Härkätien suljettuun, hankealueen kaakkoispuolella olevaan maisemaan. Muihin maisemakokonaisuuksiin vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Tarkemmat vaikutusarviot ja maisema-aluekohtainen arviointi on esitetty maisemaselvityksessä.



Kuva 35. Hankkeen vaikutuksen merkittävyys aluekokonaisuuksiin. 1 = Renkajärven ympäristö, 2 = Takajärven ympäristö, 3 = Hämeen Härkätie osa 1, 4 = Hämeen Härkätie osa 2, 5 = Savijärven ympäristö, 6 = Alajärven ympäristö, 7 = Hämeen Härkätie osa 3, 8 = Sääksmäen ja Tarttilan kulttuurimaisemat, 9 = Lehijärven kylämaisemat, 10 = Renkajoen kulttuurimaisemat, 11 = Hämeenlinnan kantakaupunki, 12 = Vanajaveden laakson ja Aulanko, 13 = Hakoisten linnavuoren kulttuurimaisemat sekä Janakkalan kulttuurimaisemat, 14 = Kaartjärven kulttuurimaisemat ja 15 = Tammelan kulttuurimaisemat.

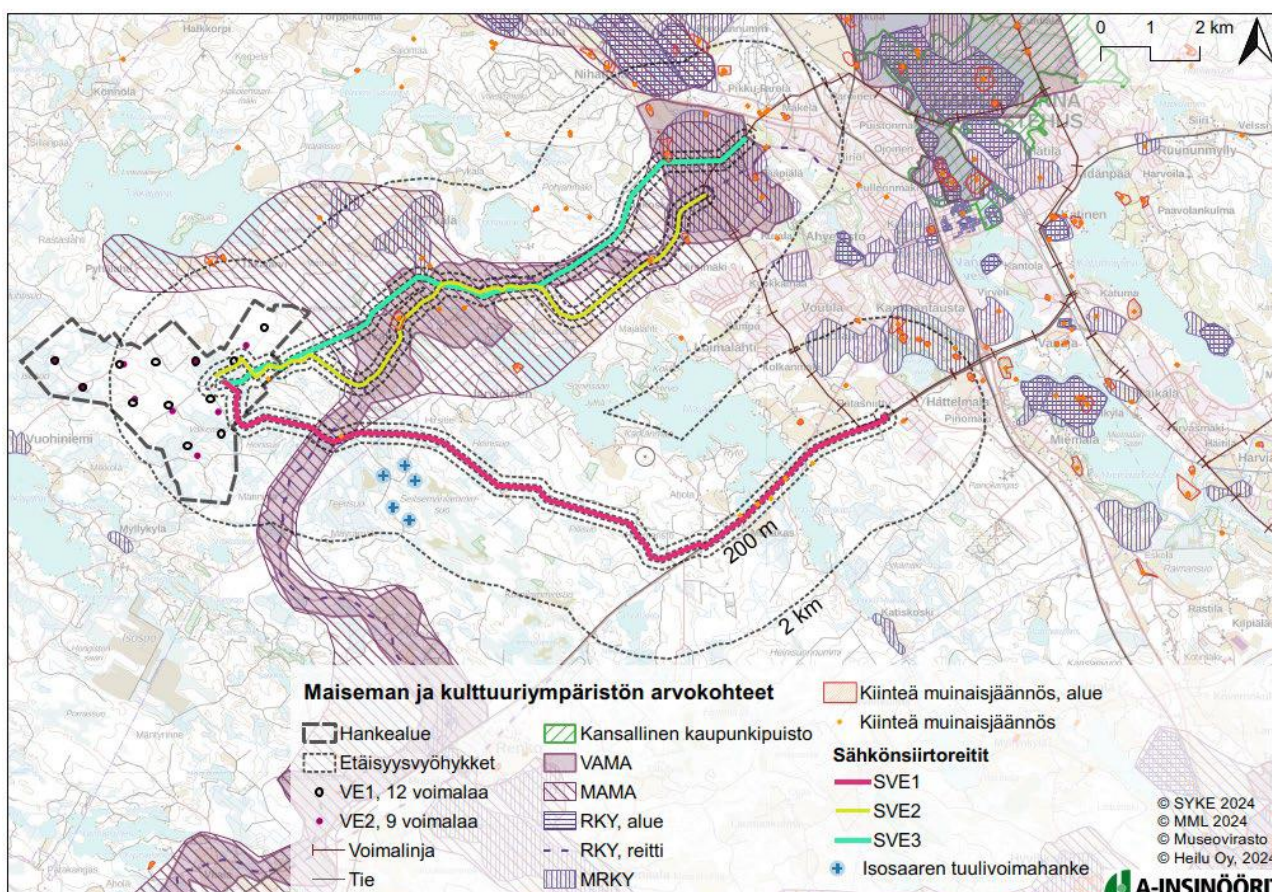
Hankealueen läheisyydessä on myös muutamia asemakaava-alueita, joilla voi olla rakentamattomia tontteja. Vaikutuksia ei ole arvioitu yksittäisten asuinrakennusten kohdalla, mutta tonttien rakentaminen voi vaikuttaa maisemavaikutuksille altistuvien asuinrakennusten määrään. Asemakaavoitetut alueet sijaitsevat voimaloiden lähivaikutusalueella ja niiden sijainti on esitetty tarkemmin

kohdassa 11.3.3. Maisemavaikutukset voivat vaikuttaa kaavoitettujen tonttien rakentamiseen ja asemakaavoituksen toteutumiseen.

Maisemaselvityksessä ei ole huomioitu Kouvalan maamiesseurantaloa herkkänä kohteena. Tieto maamiesseurantaloista tuotiin esiin seurantaryhmän kokouksessa joulukuussa 2024, jolloin havainnekuvat maisemaselvitystä varten olivat jo otettu. Talo sijoittuu Hämeen Härkätien ja Hyrväläntien risteykseen ja näkyvyysanalyysin mukaan suurin osa Niinimäen ja Isosaaren voimaloista näkyy avoimen pellon reunalla olevan talon pihapiiriin. Kouvalan maamiesseurantaloa vuokrataan perhejuhliin, kokouksiin ym. tilaisuuksiin. Hankkeen vaikutukset talolta aukeavaan maisemaan ovat merkittäviä.

Voimajohdon näkyvyyteen ja hallitsevuuteen vaikuttaa merkittävästi maiseman avoimuus. Erityisesti avoimessa maisemassa pylväs voi olla hallitseva elementti maisemassa myös kauempaa tarkasteltuna. Puusto tai rakennetun ympäristön elementit voivat puolestaan peittää osittain tai kokonaan voimajohtoa pienilläkin etäisyyksillä.

Kaikki voimajohtoreitit kulkevat Hämeen Härkätien maisemakokonaisuuden läpi (Kuva 36).



Kuva 36. Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1-3, Isosaaren tuulivoimalat, sekä arvokaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt.

SVE1 on kokonaisuudessaan sulkeutuneen maiseman rajaamaa, mikä lieventää voimajohdon maisemallisia vaikutuksia ja näkyvyyttä kauemmas maisemassa. SVE2 kulkee suurelta osin yhden Suomen vanhimman historiallisen tien, Hämeen Härkätien, varrella. Maakaapelina sillä ei kuitenkaan ole suoria maisemavaikutuksia, mutta metsäisellä alueella maakaapeli näkyy kapeana puuttomana

kaistana. SVE3 kulkee pitkän matkan Hämeen Härkätien maisemakokonaisuudessa. Se kulkee länsipuolella metsäisen ja suljetun alueen läpi, mutta reitin varrella on myös avoimia alueita. SVE1 vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi, sillä se kulkee suljetussa maisemassa. Myös SVE2 aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsäisillä alueilla. SVE3 kielteinen vaikutus arvioidaan suureksi, sillä se kulkee avoimemmassa maisemassa ja pitkään Hämeen Härkätien läheisyydessä.

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä on esitetty myös haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja. Tuulivoimaloiden visuaaliseen vaikutukseen voidaan vaikuttaa eniten voimaloiden sijoituspaikan suunnittelulla, väriyksellä ja valaistuksella. Kielteisiä vaikutuksia voi lieventää poistamalla asutusta ja loma-asutusta lähinnä olevia voimaloita. Maisemavaikutuksiin vaikuttaisivat lieventävästi myös matalammat voimalat. Matalammalla voimalalla hallitseva vaikutus maisemaan kohdistuu pienemmälle alueelle. Tuulivoimaloiden harmaanvalkoisella väriyksellä pyritään minimoimaan maisemavaikutuksia. Tornin alaosan väritystä voidaan muuttaa tummemmaksi linnustovaikutuksen pienentämiseksi. Voimaloiden huomiovalojen valaistus tulisi olla mahdollisimman himmeä ja valot tulisi suunnata siten, että niiden näkyvyys alaspäin on mahdollisimman vähäistä. Suurten kielteisten vaikutusten lieventämiseksi ainoa keino on vähentää voimalamäärää tai pienentää niiden korkeutta.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia on arvioitu Niinimäen hankkeen ja Rengon Isosaaren hankkeen osalta. Molempien tuulivoima-alueiden voimalat ovat samaan aikaan havaittavissa eri suunnissa noin kahden kilometrin etäisyydellä Hämeen Härkätien varrella Kouvalan avoimen peltomaiseman kohdalla. Lisäksi yhteisvaikutuksia syntyy järvimaisemiin Renkajärvelle ja Takajärvelle. Molempien tuulivoima-alueiden voimalat voivat olla havaittavissa myös ulommilla vaikutusalueilla vesistöjen alueelta, mutta vaikutukset jäävät tällöin etäisyyden vuoksi merkitykseltään enintään vähäisiksi. Isosaaren hankkeen vaikutukset eivät nosta yhteisvaikutuksia erittäin suuriksi. Sähkönsiirron osalta yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Lieventämistoimet

Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot on esitetty liitteenä olevan maisemaselvityksen kohdassa 6.2.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia maisemaan ei muodostu.

VE1: Normaalitoiminnan kielteiset maisemavaikutukset arvioidaan **suuriksi** Renka- ja Takajärven ympäristössä sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaan Hämeen Härkätien avoimissa maisemissa. Muihin valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Maisemavaikutus on vaihtoehtoista suurin isoimman voimalamäärän takia. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi**.

VE2: Kielteinen vaikutus kohdistuu samoille alueille kuin VE1 tapauksessa ja arvioidaan **myös suureksi**. Vaikutus on kuitenkin hieman pienempi kuin VE1 kohdalla. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi** sekä rakentamisen että normaalitoiminnan aikana, sillä reitti kulkee pääosin suljetussa maisemassa. Reitin toteuttaminen vaatii kuitenkin enemmän metsähakkuuta. Merkittävää vaikutusta Hämeen Härkätien maisemaan ei muodostu.

SVE2: Vaikutuksia maisemaan syntyy ainoastaan, kun maakaapeli kulkee metsän läpi, jolloin jonkin verran puustoa poistetaan ja kaapelin reitti näkyy kapeana puuttomana kaistana. Vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi**. Reitillä ei ole vaikutusta Hämeen Härkätiehen, sillä kaapeli kulkee maan alla.

SVE3: Kielteiset maisemavaikutukset ovat sähkönsiirron vaihtoehdoista suurimmat. Rakentaminen aiheuttaa **vähäisiä** vaikutuksia maisemaan puuston poiston myötä, mutta normaalitoiminnassa vaikutukset arvioidaan **suuriksi** voimajohtoon sijainnin takia. Reitti kulkee Hämeen Härkätien maisemassa pitkän matkan ja maisema on melko avoin.

Taulukko 33. Maisemavaikutusten merkittävyys.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Maisema	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Vähäinen -	Vähäinen -	Suuri ---
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Ei yhteisvaikutuksia	Ei yhteisvaikutuksia	Ei yhteisvaikutuksia

10.7. Arvio vaikutuksista kulttuuriperintöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Kulttuuriperintö

Rakentaminen ja toiminnan päättymisen

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä on esitetty vaikutusarviot myös kulttuurihistoriallisiin kohteisiin (liite 6). Voimaloiden rakentamisen vaikutusalueella ei sijaitse yhtään arvokasta kohdetta, joten mikään RKY- tai MRKY-kohde ei tuhoudu. Vaikutuksia syntyy vain niihin kohteisiin, joilla on myös maisemallisia arvoja. Voimaloiden maisemavaikutukset luokitellaan tässä osiossa kuuluvaksi voimaloiden normaalitoimintaan, vaikka maisemavaikutus syntyy jo rakentamisen aikana.

Normaalitoiminta

Tuulivoimalat aiheuttavat paikoin kohtaisen kielteisiä vaikutuksia kulttuuriperintökohteille. Hankkeen lähivaikutusalueella suurin vaikutus aiheutuu Hämeen Härkätielle. Hämeen Härkätien kokonaisuus on valtakunnallisten ja maakunnallisten maisema-arvojen lisäksi myös arvokas rakennettu kulttuuriympäristö ja virallinen matkailutie. Voimalat muuttavat sen maiseman luonnetta tien avoimilla alueilla. Sähkönsiirron reitit kulkevat Hämeen Härkätien yli tai ali, mutta ne eivät merkittävästi vaikuta sen suojeluarvoihin. Tien yli kulkee jo nykyisellään useita voimajohtoja eri osissa tietä, joten yksittäinen voimajohto ei aiheuta vaikutusta aluekokonaisuudelle. Ilmajohdot

kuitenkin näkyvät maisemassa, joten Hämeen Härkätien ylitys arvioidaan vähäisen kielteiseksi. SVE3 ylittää Härkätien useamman kerran ja kulkee sen varrella pidemmän matkan. Vaikutus kohdistuu siis laajemmalle kuin SVE1 vaikutus. SVE3 kielteinen vaikutus Hämeen Härkätiehen ja sen kautta kulttuuriperintöön arvioidaan kohtalaiseksi. Kokonaisuutena voimaloiden ja sähkönsiirron yhteisvaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

Muista RKY- tai MRKY-kohteista 11 kohteeseen kohdistuu kohtalaisen kielteinen vaikutus (Hämeen Härkätie mukaan luettuna 12 kohteeseen). Näistä voimaloita tai sähkönsiirtoreittejä lähimpinä sijaitsevat kohteet ovat Ihalemmen, Leiniälän ja Pelkolan kyläasutus, Vuohiniemen kylä, Renkajoen myllymiljö, Kosken koulu ja Hyrvälän kylä. Liitteessä 7 on esitetty ne RKY- ja MRKY-kohteet, joihin arvioidaan syntyvän kielteinen vaikutus. Arvioinneissa on huomioitu myös sähkönsiirto, joka ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia kulttuuriperintökohteisiin. Voimajohdot eivät kulje Hämeen Härkätien kokonaisuutta lukuun ottamatta RKY- tai MRKY-kohteiden alueella, mutta aiheuttavat muutamalle kohteelle vähäistä maisemallista haittaa.

Hankkeen vaikutuksia voidaan lieventää käytännössä vain muuttamalla voimalamäärää tai voimaloiden korkeutta pienemmäksi. Tällöin voimaloiden maisemavaikutus pienenee, eikä suojelluille kohteille aiheudu yhtä suurta maisemamuutosta. Voimajohtojen osalta vaikutukset eivät ole merkittäviä, mutta SVE2 aiheuttaa selvästi pienimmät vaikutukset, koska se ei muuta maisemaa edes Hämeen Härkätien alueella.

Arkeologinen kulttuuriperintö

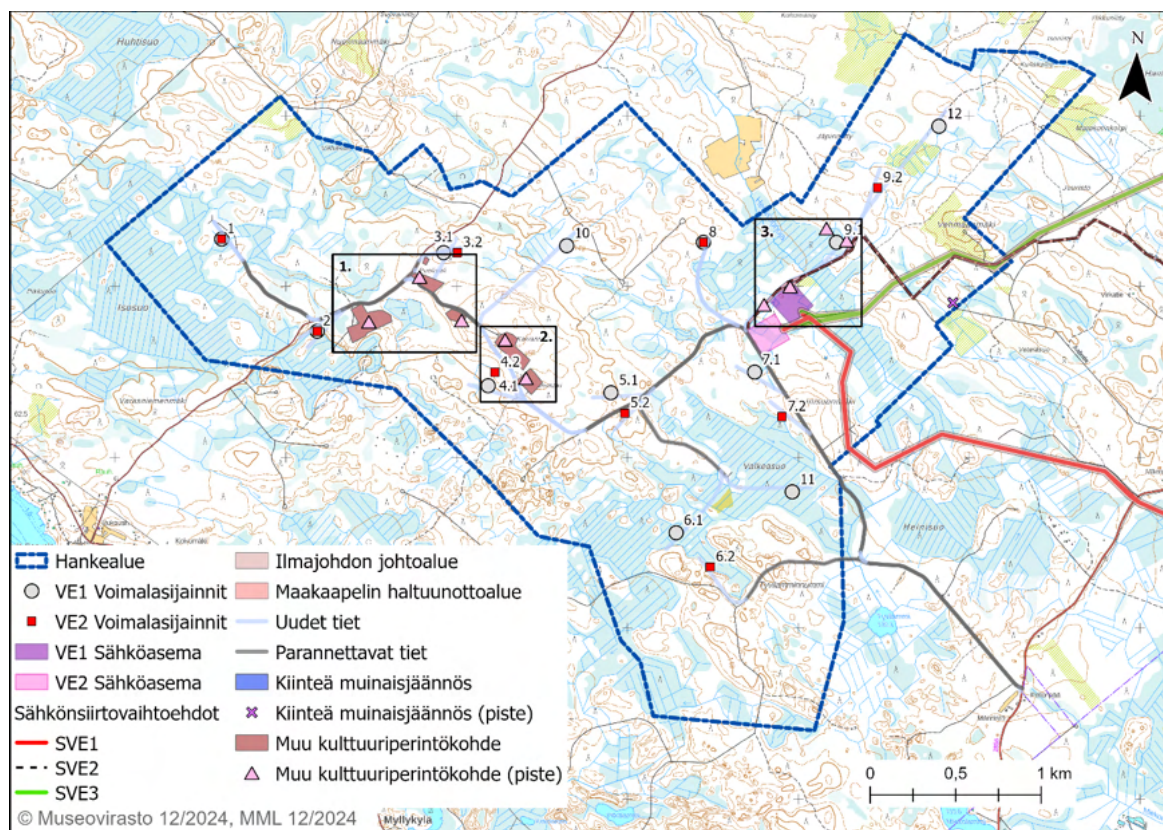
Rakentaminen ja toiminnan päättymisen

Arkeologisessa inventoinnissa (liite 8) hankealueelta havaittiin viisi 1800-luvulta olevaa torpanpaikkaa, jotka ovat autioituneet 1900-luvun alkupuolella. Lisäksi alueelta havaittiin neljä historiallista rajapyykkiä. Kaikki kohteet määritettiin muiksi kulttuuriperintökohteiksi. Kiinteitä muinaisjäännöksiä alueelta ei havaittu alueella tiedossa olleen muinaisjäännöksen lisäksi (hankealueen itäreunassa) (Kuva 37).

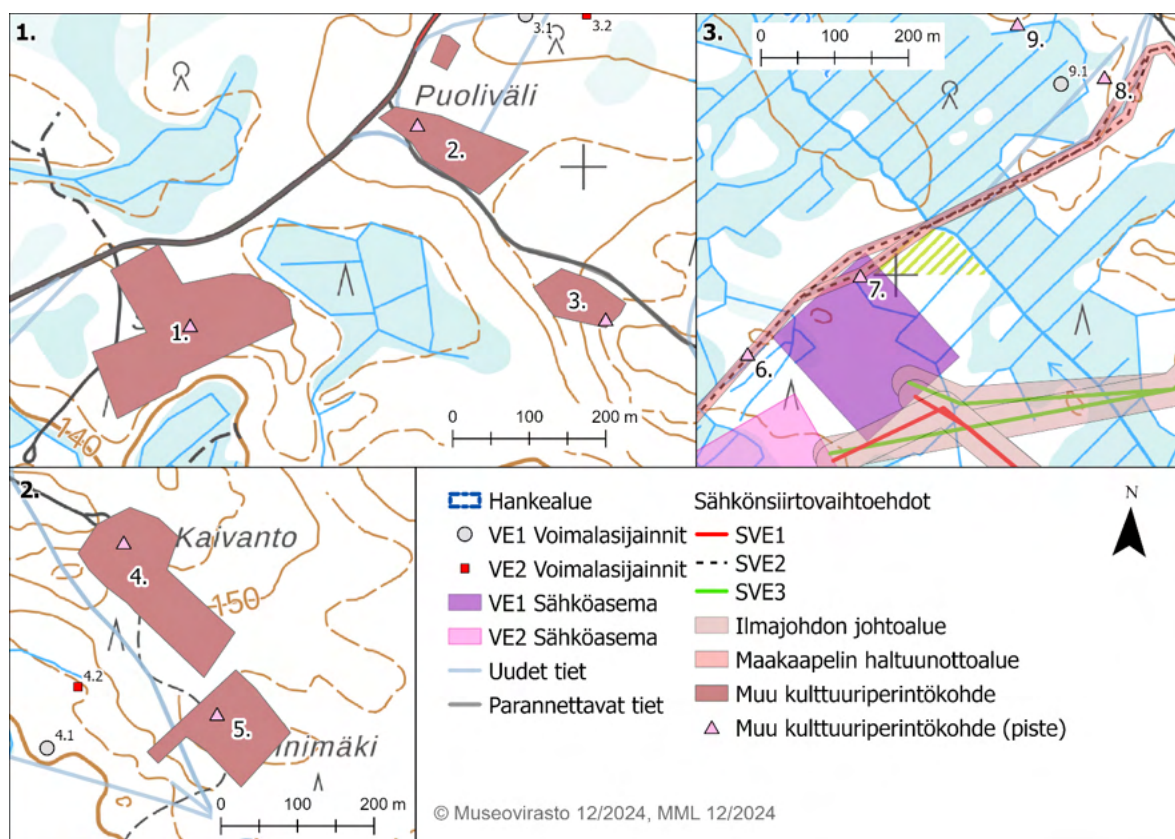
Uudet ja perusparannettavat tiet kulkevat Puolivälin torpan (kohde 2) sekä Niinimäen kohdalla sijaitsevan Mansikkamäen torpan (kohde 5) arkeologisten alueiden halki sekä sivuavat Sillanpään torpan (kohde 1) arkeologista aluetta (Kuva 38).

Tiestön perusparantamisen ja voimalalle 3.1. johtavan uuden tien sekä nostoalueen rakentamisesta aiheutuu kohtalaisia muutoksia Puolivälin torpan arkeologiselle alueelle. Tiestön perusparantaminen yhteydessä myös Sillanpään arkeologisen alueen luoteisosaan voi kohdistua vähäisiä muutoksia tien leventämisen myötä. Perusparannettavien teiden suorat vaikutuksia kohteille voidaan välttää tekemällä tien parannustoimet vastakkaiselle puolelle tietä. Uuden tien rakentamisen myötä osaan Niinimäen kohdalla sijaitsevasta Mansikkamäen torpan arkeologisesta alueesta kohdistuu vähäisiä muutoksia.

Voimaloille 9.1., 9.2 ja 12 vievä uusi tie kulkee Heinisuonmäen rajapyykin (kohde 6) yli ja Heinisuonmäki 2 rajapyykki (kohde 7) sijoittuu SVE2 haltuunottoalueelle noin 2,5 metrin päähän suunnitellun maakaapelireitin keskilinjasta sekä VE1 sähköasemavarauksen alueelle. Heinisuonojan rajapyykki (kohde 8) sijaitsee voimalalle 9.1. suunnitellulla nostoalueella. Hankealueen rakentamisen seurauksena Heinisuonmäki ja Heinisuonmäki 2 rajapyykit (kohteet 6 ja 7) häviävät kummassakin hankevaihtoehdossa. VE1 häviää lisäksi Heinisuonojan rajapyykki (kohde 8) (Kuva 38).



Kuva 37. Hankealueella arkeologisessa selvityksessä havaitut arkeologiset kohteet. Kaikki kohteet on luokiteltu muiksi kulttuuriperintökohteiksi. Numeroiduista rajauksista on esitetty karttasuurennot kuvassa 38.

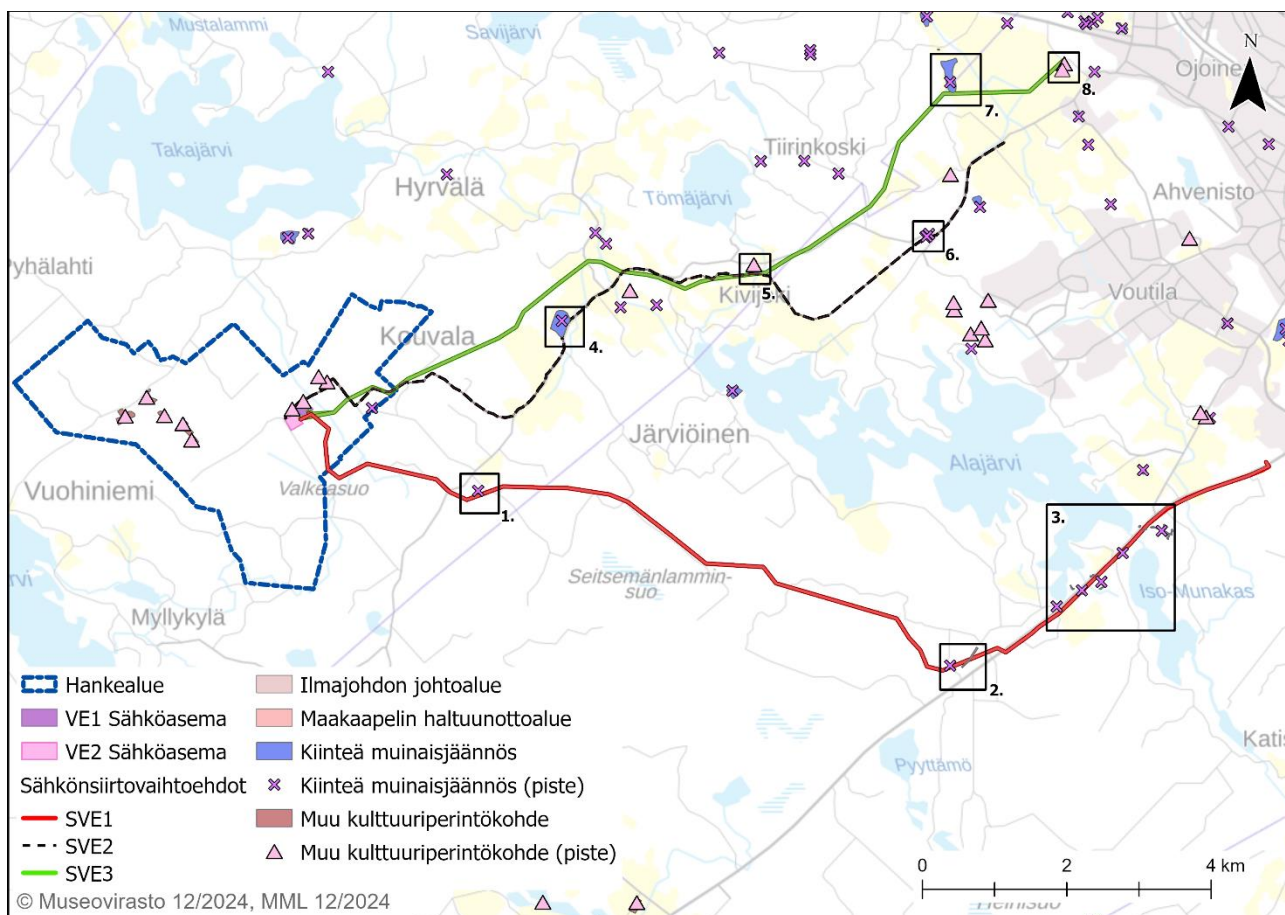


Kuva 38. Hankealueella arkeologisessa selvityksessä havaitut arkeologiset kohteet. Kaikki kohteet on luokiteltu muiksi kulttuuriperintökohteiksi.

Lisäksi tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa maisemallisia vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamisen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan lievennystoimet huomioiden **kohtalaisen kielteisiksi**. Mikäli teiden ja maakaapelin, sekä VE1 sähköaseman ja voimalan 9.1 nostoalueen sijaintia muutetaan niin, etteivät kohteet 6–8 häviä, vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

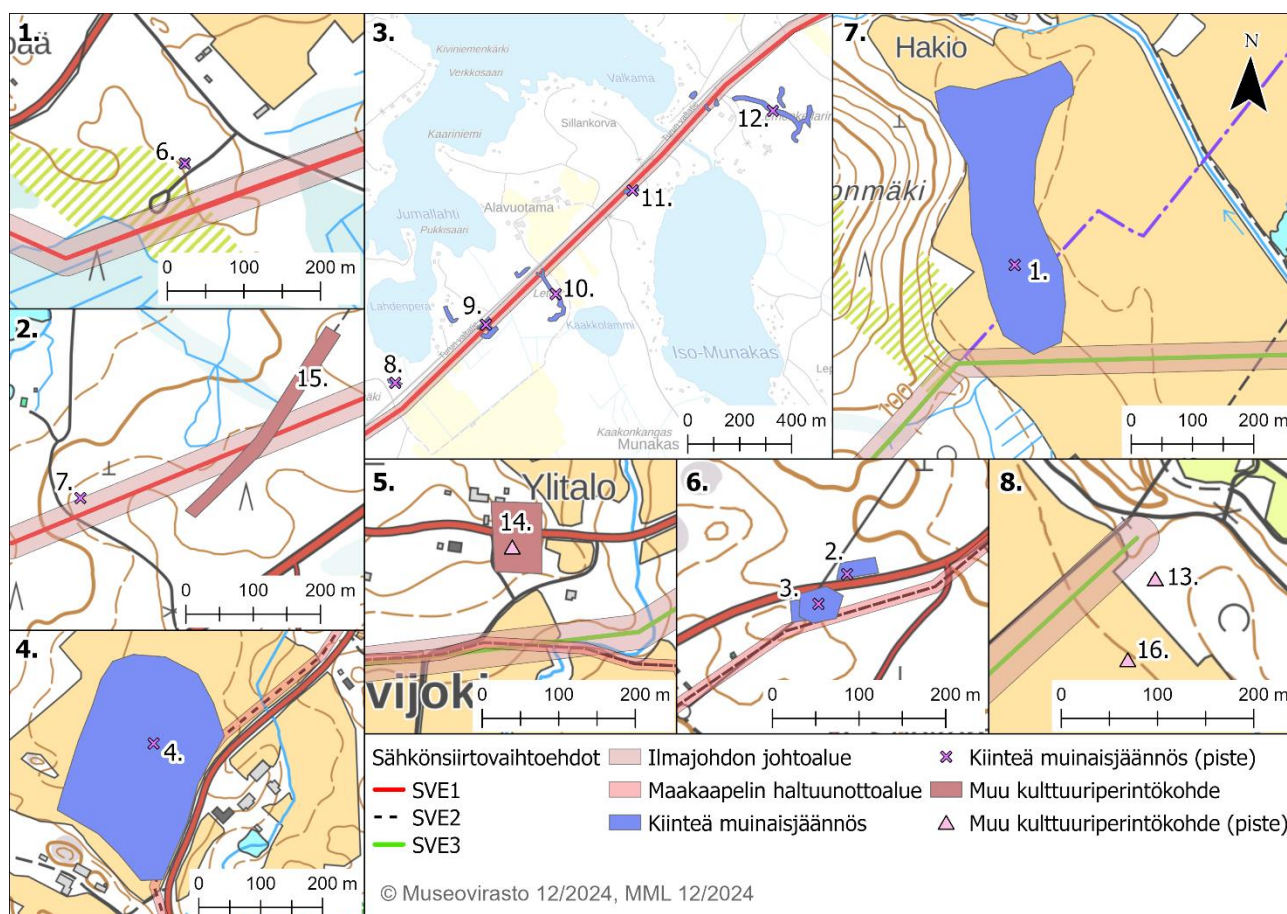
SVE1 johtoalueelle ja osin johtoaukealle sijoittuu viisi kiinteää muinaisjäännöstä (kohteet 7, 9–12, 15) (Kuva 39). Kohde 7 on hiilimiilu. Lahdenperän, Letonmäen ja Lemonkellarinmäen (kohteet 9, 10 ja 12) kohteilla sijaitsee 1900-luvun alussa rakennettuja taistelukaivantoja. Kohde 11 on osa Hämeen Härkätien vanhaa reittilinjausta. Lisäksi SVE1 johtoaukealle sijoittuu yksi muu kulttuuriperintökohde. Kohde 15 on mahdollisesti osa Hämeen Härkätien vanhaa reittilinjausta. Voimajohdon myötä puusto poistetaan kohteiden ympäristöstä, mutta kohteita ei tarvitse poistaa. Vaikutuksia kohteille voidaan vähentää tai kokonaan välttää suunnittelemalla pylväsvälit siten, että voimajohdon pylväitä ei sijoiteta kiinteiden muinaisjäännösten alueelle. Rakentamisen aikana kohteet tulevat huomioida maastossa koneilla liikuttaessa siten, että kohteiden nykytila säilyy. Lievennystoimet huomioiden SVE1 rakentamisella arvioidaan olevan korkeintaan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön. Muinaismuistolain mukaista kajoamislupaa ei tarvita, mikäli kohteet huomioidaan rakentamisessa.

SVE2 alueella sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös (kohde 4) (Kuva 40). Kohde 4 on rautakautinen asuinpaikka. SVE2 kulkee Hämeen Härkätien myötäisesti kohteen 4 laitaa. Vaikutukset kohteelle voidaan välttää muuttamalla sähkönsiirtoreitin linjausta siten, ettei se sijoitu kiinteän muinaisjäännöksen alueelle. SVE2 siirtyy Hämeen Härkätien itäpuolelle noin 500 m muinaisjäännöksen jälkeen, joten yksi vaihtoehto on siirtää reitti kulkemaan tien itäpuolella jo hieman aikaisemmin. Kohde 3 on kiinteä muinaisjäännös ja sijaitsee juuri SVE2 haltuunottoalueen rajan ulkopuolella (Kuva 40). Kohde 3, Sylkkyvaha, on suuri siirtolohkare, joka on toiminut rajamerkinä. Lievennystoimet huomioiden SVE2 rakentamisella **ei arvioida olevan vaikutusta** arkeologiseen kulttuuriperintöön. Museoviraston kanssa on kuitenkin varmistettava jatkosuunnittelussa, että maakaapelin vetäminen Tuomolan muinaisjäännösalueen vierestä ei heikennä sitä eikä vaadi kajoamislupaa.



Kuva 39. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä arkeologisessa selvityksessä havaitut kohteet. Numeroiduista rajauksista on esitetty karttasuurennot kuvassa 40.

SVE3 alueella sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäänös sekä reitin läheisyydessä yksi muu kulttuuriperintökohde (Kuva 40). Osittain SVE3 johtoalueella ja johtoaukealla sijaitsee kohde 1, joka on Haki-onmäen alueella sijaitseva vanha asuinpaikka, josta on tehty kivi-, pronssi- ja rautakautisia esine löytöjä. Kohde on kiinteä muinaisjäänös. Kohde 13 noin 20 metrin päässä johtoalueen reunasta sijaitsevat röykkiö, joka on muu kulttuuriperintökohde. Vaikutukset kohteelle 1 voidaan välttää suunnittelemalla voimajohtopylväiden paikat siten, ettei pylväitä osu kiinteän muinaisjäänöksen alueelle. Vaikutukset kohteelle 13 voidaan välttää rakentamisen aikana välttämällä alueella liikku mista sekä tavaran varastointia ja maa-aineisten läjitystä alueelle. Lievennystoimet huomioiden SVE3 rakentamisella **ei arvioida olevan vaikutusta** arkeologiseen kulttuuriperintöön.



Kuva 40. Sähkönsiirtoreiteiltä arkeologisessa selvityksessä havaitut kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien normaalitoiminnasta aiheutuu maisemallista haittaa kaikille hankealueella sijaitseville arkeologisille kohteille sekä sähkönsiirtoreiteillä sijaitseville kohteille 1, 7–12, 13–15. Vaikutus em. arkeologisiin kohteisiin arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE3 voimajohtolinjan johtoaukea pidetään puuttomana ja johtoalueella puuston kasvua rajoitetaan. Mikäli puuston poisto suoritetaan koneellisesti, tulee maastossa varmistaa kiinteiden muinaisjäänösten nykytilan säilyminen. Lievennystoimet huomioiden hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä SVE1 ja SVE3 normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. SVE2 normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**.

Yhteisvaikutukset

Niinimäen ja Isosaaren tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksesta hankealueella ja tuulivoimaloiden näkymäalueella sijaitseville arkeologisille alueille kohdistuva maisemallinen haitta lisääntyy. Hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventäminen

Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot on esitetty aikaisemmin vaikutusarvioinnin yhteydessä. Lieventämistoimina on arkeologisten kohteiden huomioiminen tiestön, voimaloiden ja voimajohtojen sijoittelussa ja rakentamisen aikaisten töiden tekemisessä. Kohteet ovat tarkasti rajattuja, joten ne voidaan melko helposti ottaa huomioon rakentamisen aikana.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia kulttuuriperintöön tai arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin ei muodostu.

VE1: Rakentaminen ei vaikuta kulttuuriperintöön. Arkeologian osalta vaikutukset kohdistuvat kuu-teen muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltuun kohteeseen. Kohteista kolme heikkenee rakentamisen myötä ja kolme häviää kokonaan. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan lievennystoimet huomioden **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaikutukset kulttuuriperintöön arvioidaan **kohtalaisiksi** Hämeen Härkätiehen ja 11 muuhun RKY- tai MRKY-kohteeseen kohdistuvan vaikutuksen takia. Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** maisemaan kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

VE2: Rakentaminen ei vaikuta kulttuuriperintöön. Arkeologian osalta vaikutukset kohdistuvat vii-teen muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltuun kohteeseen. Kohteista kolme heikkenee rakentamisen myötä ja kaksi häviää kokonaan. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan lievennystoimet huomioden **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaikutukset kulttuuriperintöön arvioidaan **kohtalaisiksi** Hämeen Härkätiehen ja 11 muuhun RKY- tai MRKY-kohteeseen kohdistuvan vaikutuksen takia. Normaalitoiminnan vaikutukset arkeologisen kulttuuriperinnön osalta arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** maisemaan kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Vaikutus kulttuuriperintöön on normaalitoiminnan aikana **vähäinen**, sillä reitti vaikuttaa vain Hämeen Härkätiehen. Johtoalueelle ja osin johtoaukean alueelle sijoittuu viisi kiinteää muinaisjäännettä ja yksi muu kulttuuriperintökohde. Vaikutuksia kohteille voidaan vähentää huomioimalla kohteet pylväspaikkojen suunnittelussa sekä maastossa koneilla liikuttaessa. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan lievennystoimet huomioden korkeintaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** maisemaan kohdistuvien vaikutusten vuoksi.

SVE2: Vaikutuksia kulttuuriperintöön ei muodostu, sillä maakaapeli ei aiheuta rakenteellista tai maisemallista haittaa. Reitin alueella sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäänne. Vaikutukset kohteelle voidaan välttää siirtämällä sähkönsiirtoreitin linjausta siten, että se kiertää kiinteän muinaisjäänneksen. Lievennystoimet huomioden SVE2 rakentamisella, normaalitoiminnalla tai toiminnan päättymisellä **ei arvioida olevan vaikutuksia** arkeologiseen kulttuuriperintöön.

SVE3: Vaikutus kulttuuriperintöön on vaihtoehtoista suurin, sillä voimajohto kulkee pitkän matkan Hämeen Härkätien varrella sekä sivuaa MRKY-kohteita vaikuttaen niiden maisemaan. Vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Johtoaukean alueelle sijoittuu yksi kiinteä muinaisjäänne. Vaikutukset kohteelle voidaan välttää huomioimalla kohde pylväspaikkojen suunnittelussa. SVE3

läheisyyteen sijoittuu myös yksi muu kulttuuriperintökohde. Vaikutukset kohteeseen voidaan välttää rakentamisen aikana välttämällä liikkumista, tavaravaroitusta tai maan läjittämistä alueella. Lievennystoimet huomioiden rakentamisen **ei arvioida aiheuttavan** vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** maisemaan kohdistuvien vaikutusten vuoksi.

Taulukko 34. Hankkeen vaikutukset kulttuuriperintöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Kulttuuriperintö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
Arkeologisen kulttuuriperintö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen, lievennystoimet huomioituna	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -

10.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella on tehty arkeologinen inventointi, mutta on silti mahdollista, ettei kaikkia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita ole löydetty. Varsinkin YVA-ohjelmassa esitetyt voimalapaikat on käyty kuitenkin tarkasti läpi, joten riski tuntemattomien kohteiden tuhoutumiselle on pieni. Vaikutusarvioinnissa epävarmuustekijöiden vaikutukset arvioinnin lopputulokseen ovat lähes olemattomat, sillä töiden suunnittelulla pystytään varmistamaan, ettei kohteisiin aiheudu hankkeesta vaikutuksia. Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen epävarmuustekijät on esitetty erillisraportissa.

11. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

11.1. Arvioinnin päätulokset

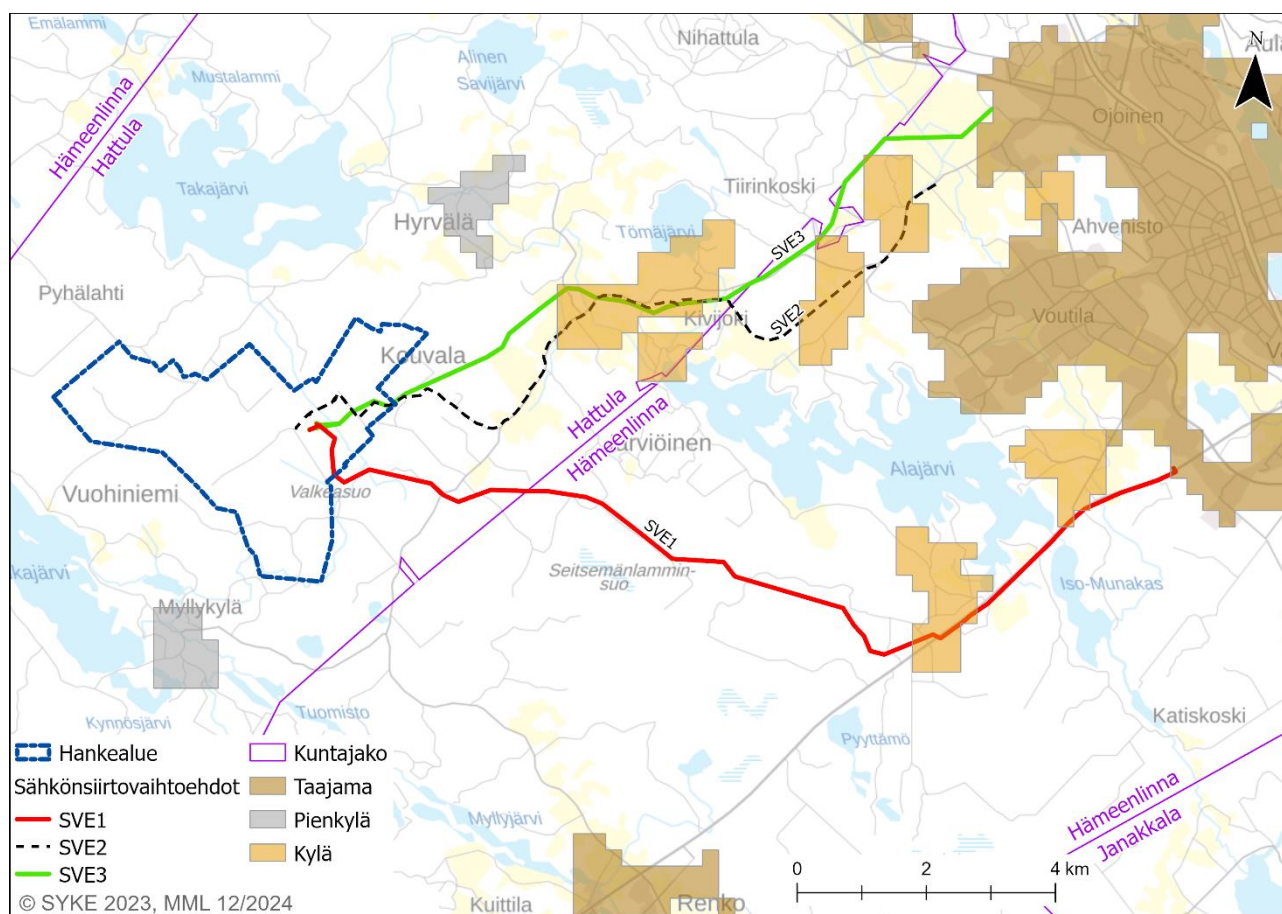
Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät hankealueen ja sähkönsiirtoreittien aiheuttamassa maankäytön muutoksessa. Hankealueella voimaloiden, sähköaseman ja uusien huoltoteiden alue muuttuu maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi. Hankealuetta ei ole vielä kaavoitettu tuulivoima- tai muuhun käyttöön, mutta alueelle tulee mahdollisesti kaavamerkintä (tv-alue) tuulivoimalle. Jos VE1:n sijaan toteutetaan VE2, jossa voimaloita on 9, alueelle ei tarvita maakuntakaavamerkintää tuulivoimaa varten. Hankkeen vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan olevan VE1:ssä **kohtalaisen kielteinen**, tai jos viereillä oleva vaihemaakuntakaava saa lainvoiman ja hanke toteuttaa kaavaa, vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Koska VE2 ei vaadi maakuntakaavamerkintää, arvioidaan vaihtoehdon vaikutukset molemmissa tapauksissa **vähäisen kielteisiksi**.

Ilmajohtona toteutettavilla sähkönsiirtoreiteillä SVE1 ja SVE3 maankäytön muutokset kohdistuvat johtoalueelle. Maakaapelireitillä SVE2 muuttuva maa-ala on pienempi. Reitit sijaitsevat suurelta osin maa- ja metsätalouskäytössä olevilla alueilla, jotka ovat osittain kaavoitettuja. SVE1:n lähes koko kaavoitetulle alueelle on merkitty ohjeellinen uusi voimajohto. SVE2 kulkee noin 2,2 km ja SVE3 noin 600 metriä jo olemassa olevien voimajohtojen kanssa samaa linjaa. SVE2 ja SVE3 on pääosin kaavoitettu muuhun maankäyttöön, mutta maakaapelina SVE2:n vaikutus kaavan toteuttavuuteen on vähäinen. Koska SVE2:n vaatima maa-ala on pieni, se sijaitsee osittain jo olemassa olevan voimajohtolinjalla, sen vaikutus kaavan toteutumiseen on vähäinen, eikä se häiritse maisemaa ja kyläalueita merkittävästi, arvioidaan vaikutusten olevan **vähäisen kielteisiä**. SVE1:n vaikutusten arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä**, ja SVE3:n **suuria kielteisiä** maisemavaikutuksen ja muuhun maankäyttöön kaavoitetun alan vuoksi.

11.2. Yhdyskuntarakenne

Alueen lähimmät suuret asutuskeskittymät ovat Hämeenlinnan taajama ja Rengon taajama (Kuva 41). Hankealue sijaitsee Hämeenlinnan taajama-alueen länsipuolella noin 8 km etäisyydellä ja Rengon taajaman luoteispuolella, johon hankealueelta on etäisyyttä lähimmillään hieman yli 5 km. Hankealueen koillispuolella ja eteläpuolella on pienkyläasutusta, muuten asutus on tyypillistä harvaa maaseutuasutusta. Loma-asutus on keskittynyt erityisesti lähivesistöjen rannoille ja kylien läheisyyteen. Hankealueella ei ole asuinrakennuksia ja sen lähiympäristö on harvaan rakennettu, ja se on luokiteltu harvaan asutuksi maaseuduksi.

Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat hankealueen ja Hämeenlinnan taajama-alueen välissä. SVE1 kulkee yhden kylän halki ja toisen kylän reunassa. SVE2 kulkee kolmen kylän halki, joista yhden poikki myös SVE3 kulkee, ja kahta sivuaa. Virallisin kyläkeskittymä on Etelä-Hattulan kyliin kuuluva Kouvalan ja Kivijoen alue SVE2:n ja SVE3:n varrella. Muu asutus on harvaa maaseutuasutusta. Sähkönsiirtoreittien maankäytössä muuttuvilla alueilla ei sijaitse asuinrakennuksia, mutta SVE2 sivuaa useita asuin- ja lomarakennuksia. Myös SVE1 kulkee muutaman rakennuksen läheltä.



Kuva 41. Yhdyskuntarakenne hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä sekä niiden ympäristössä.

Hankealue on metsätaloustaloudessa olevaa, osittain ojitettua aluetta. Alueella ei sijaitse peltoja. Sähkönsiirtoreitit ovat maa- ja metsätaloustaloudessa. Sähkönsiirtoreiteillä on muutamia luonnon ja virkistyskäytön kannalta tärkeitä alueita. SVE1 sijoittuu pieneltä osalta työpaikka-alueelle.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tiedossa metsä- ja maataloustoimijoiden lisäksi muita toimijoita, joihin hankkeella voisi olla vaikutusta. Vaikutusalueella toimivat järjestöt ja seurakunnat on esitetty kohdassa 5.2 ja 5.3. Myöskään voimaajohtoalueella tai maakaapelin lunastusalueella ei ole tiedossa muita kuin metsä- tai maataloustoimijoita.

11.3. Nykyinen maankäyttö ja kaavoitus

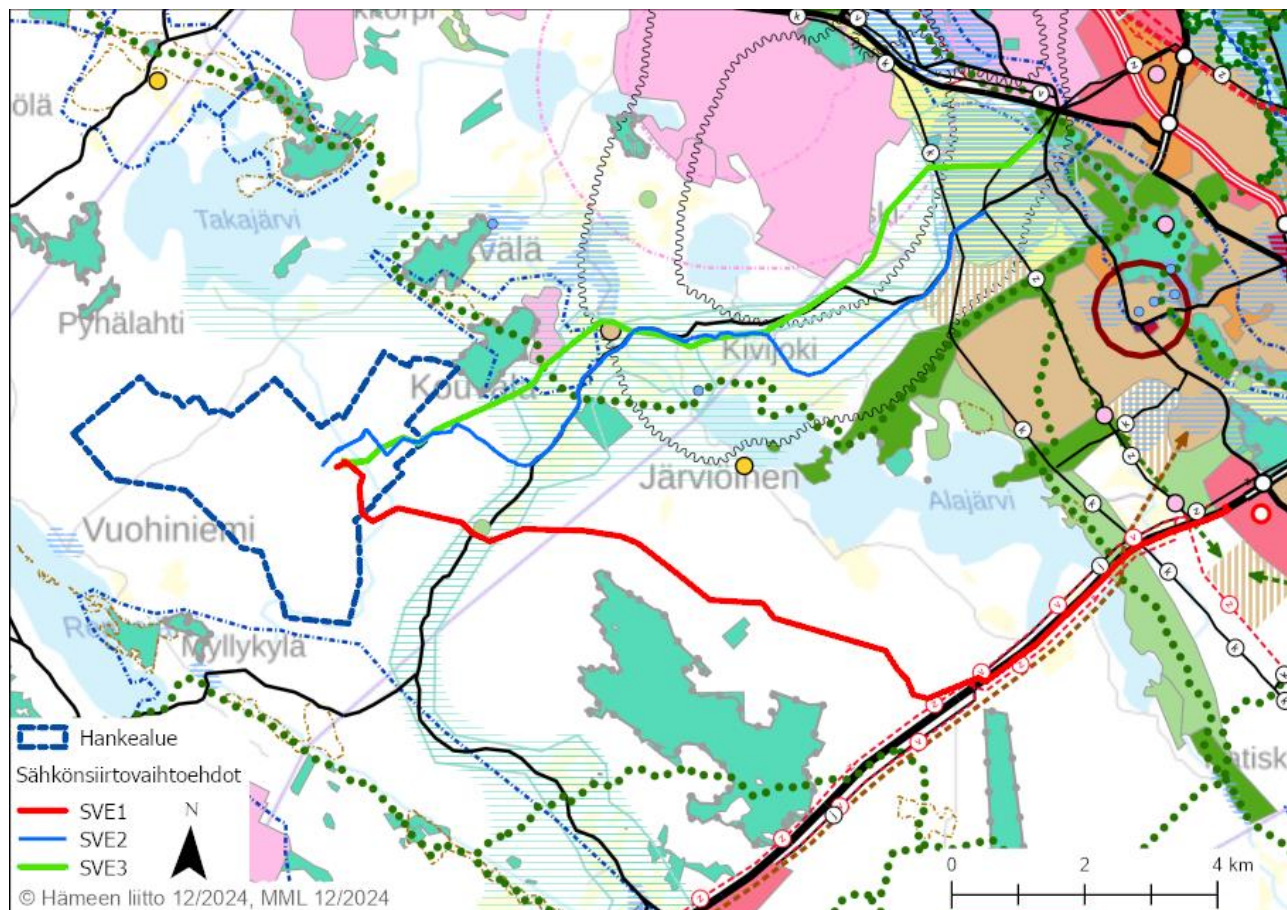
11.3.1. Maakuntakaava

Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040

Maakuntakaava on yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, jossa esitetään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet. Maakuntakaava ohjaa kuntien kaavoitusta ja viranomaisien muuta alueiden käyttöä koskevaa suunnittelua.

Hankealueella on voimassa Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040, joka koskee koko maakunnan aluetta (Kuva 42). Maakuntavaltuusto on hyväksynyt kaavaehdotuksen 27.5.2019 ja maakuntakaava 2040 on saanut lainvoiman 21.10.2021. Maakuntakaava kumosi kaikki aiemmat

maakuntakaavat, joita olivat vuonna 2006 vahvistettu kokonaismaakuntakaava sekä ensimmäinen ja toinen vaihemaakuntakaava.



Kuva 42. Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040. Kaavamerkinnyt on esitetty liitteen 10 taulukossa 1.

Hankealueelle ei sijoitu kaavamerkintöjä. Hankealueen rajalle ja lähiympäristöön, samoin kuin sähkönsiirtoreittien varrelle on maakuntakaavassa osoitettu runsaasti merkintöjä. Ne on avattu tarkemmin liitteen 10 taulukossa 1. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu seuraavia kaavamerkintöjä:

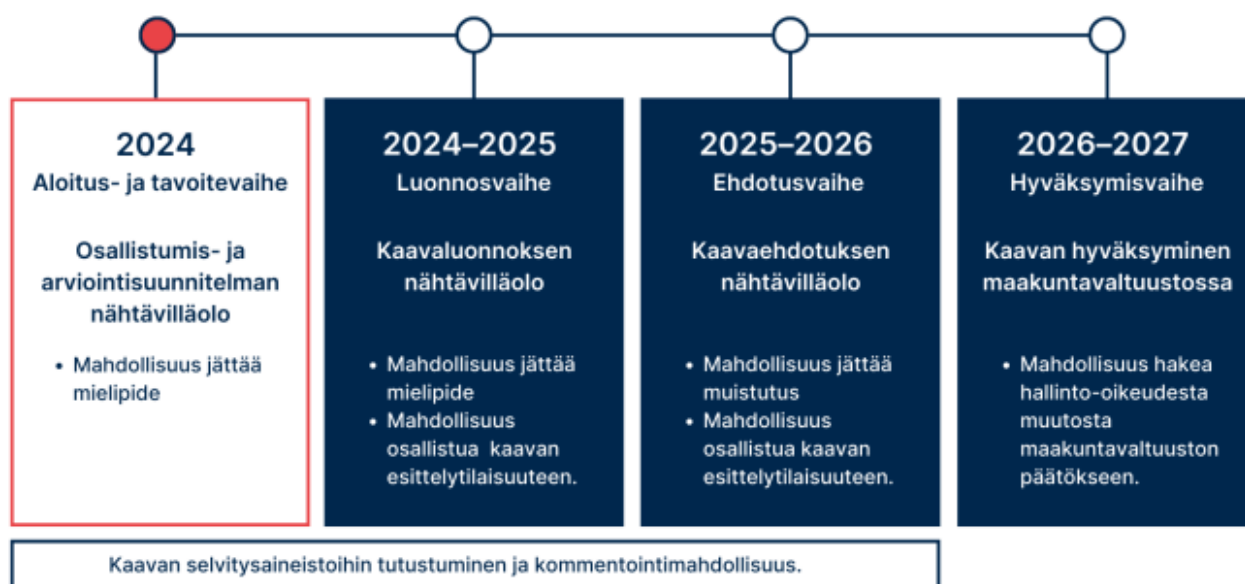
- Koillisrajalle sijoittuvien Hämeen härkätien kulttuurimaisemien osalta maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävät maisema-alueet (turkoosi viivoitus).
- Vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet sijoittuvat suunnittelualueen etelä- ja pohjoispuolelle. Alueet on osoitettu maakuntakaavakartalla tummansinisellä pistekatkoviivalla.
- Hankealueen ympärille sijoittuu lukuisia luonnonsuojelualueita (turkoosi alue). Lähimpänä niistä on suunnittelualueen koillisrajan tuntumassa oleva soidensuojelualue (Hanhisuo – Saunasuo – Alajoki).
- Hankealueesta etäämmällä sen etelä- ja pohjoispuolella, sijaitsee ulkoilureittejä, jotka on esitetty maakuntakaavakartalla vihreällä palloviivalla.
- Pohjoispuolelle on osoitettu arvokas geologinen harjumuodostuma (Ruokolansuonharju), joka on esitetty maakuntakaavakartalla ruskealla pistekatkoviivalla.

Sähkönsiirtoreittien osalta maakuntakaavamerkinnot ovat:

- Valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue (Hämeen Härkätie, vaaleansininen poikkiviiva reunoilla), jolla kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot sijaitsevat.
- Maakunnallisesti merkittävä maisema-alue (Hämeen härkätien kulttuurimaisema, vaaleansininen poikkiviiva ilman reunoja), jolla SVE2 ja SVE3 sijaitsevat.
- Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (sininen poikkiviiva), jolla SVE2 ja SVE3 sijaitsevat.
- Maatalousvaltainen alue (keltainen alue), jolla SVE2 ja SVE3 sijaitsevat.
- Vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet (tummansininen pistekatkoviiva), joilla SVE2 ja SVE3 sijaitsevat.
- Ampumatoiminnan melualue (mustat aaltoilevat viivat), jolla SVE2 ja SVE3 sijaitsevat.
- Ilveskallion sisempi suojavyöhyke (vaaleanpunainen pistekatkoviiva), jolla SVE3 sijaitsee.
- Virkistys- retkeily- ja ulkoilualue (Tiiriönmäki, vihreä alue), jolla SVE3 sijaitsee.
- Puolustusvoimien alue (vaaleanpunainen alue), jota SVE3 sivuaa.
- Taajamatoimintojen reservialue (ruskea vinoviiva), jota SVE2 sivuaa.
- Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (vaaleanvihreä alue), jolla SVE1 sijaitsee.
- Työpaikka-alue (punainen alue), jolla SVE1 sijaitsee.
- Ohjeellinen ulkoilureitti (vihreä pisteviiva), jonka kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät.
- Kaasulinja (musta viiva K-merkinnällä), jonka kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät.
- Ekologinen yhteystarve (vihreä nuolikatkoviviiva), jonka SVE1 ylittää.
- Kevyen liikenteen yhteystarve (ruskea nuolikatkoviviiva), jonka varrella SVE1 kulkee.
- Ohjeellinen uusi voimajohtolinja (punainen katkoviviiva Z-merkinnällä), jonka varrella SVE1 kulkee.
- Voimajohtolinja (musta viiva Z-merkinnällä), jonka varrella SVE2 kulkee.
- Kyläkeskus (vaaleanruskea ympyrä), joka sijaitsee SVE2:n ja SVE3:n välissä.

Vaihemaakuntakaavan laadinta

Kanta-Hämeen maakuntakaavaa 2040 täydennetään vaihemaakuntakaavalla, jonka laadinta on käynnistynyt 2024 osallistumis- ja arviointisuunnitelmalla (OAS) (Kuva 43). Vaihemaakuntakaavan tavoitteena on tukea muutosta kohti ekologisesti kestävää taloutta ja kasvua, joka ei perustu luonnonvarojen ylikulutukseen ja fossiilisiin polttoaineisiin. Kaavan maankäyttöratkaisuilla tuetaan ja edistetään uusiutuviin energialähteisiin nojautuvaa energiantuotantoa, kuten tuulivoimaa. Muutoksissa pyritään hyödyntämään mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita. Kaavassa keskeisiä aiheita ovat myös luonnon monimuotoisuuden edistäminen, ekologisen verkoston kriittiset kohdat, valtakunnallisesti merkittävät maisema-alueet sekä maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö.



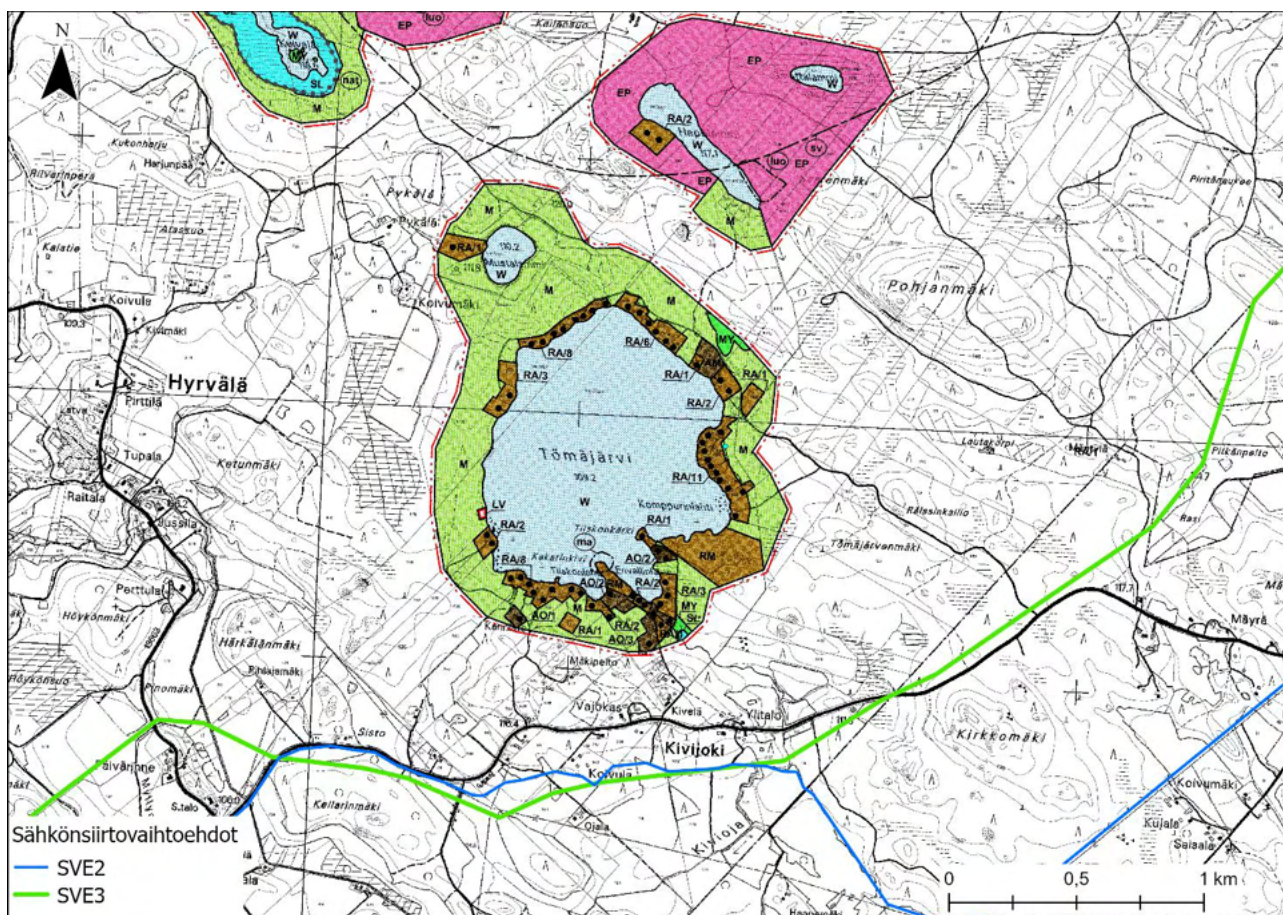
Kuva 43. Vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukainen aikataulu.

11.3.2. Yleiskaava

Yleiskaava on kunnan yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Yleiskaavan tarkoituksena on kunnan maankäytön ja yhdyskuntarakentamisen ohjaaminen ja toimintojen yhteensovittaminen. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti kunnan tulee huolehtia yleiskaavan laadinnasta ja sen ajantasaisuudesta. Yleiskaava ohjaa asemakaavoitusta.

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähimmät yleiskaavat ovat rantaosayleiskaavoja. Hattulan eteläosien rantaosayleiskaavan alueita sijaitsee hankealueen pohjoispuolella Takajärven rannoilla sekä eteläpuolella Renkajärven rannoilla noin 1–2 km etäisyydellä hankealueen rajasta. Rantaosayleiskaavassa osoitetaan rakennuspaikat pistemerkinnöin. Rantavyöhykkeellä rantaosayleiskaavaa voidaan käyttää MRL 72 §:n mukaisesti rakennuslupien perusteena.

Sähkönsiirtoreitin SVE3 pohjoispuolella on Tömäjärven alueen rantaosayleiskaava, mutta reitti ei kulje kaavan alueella (Kuva 44).



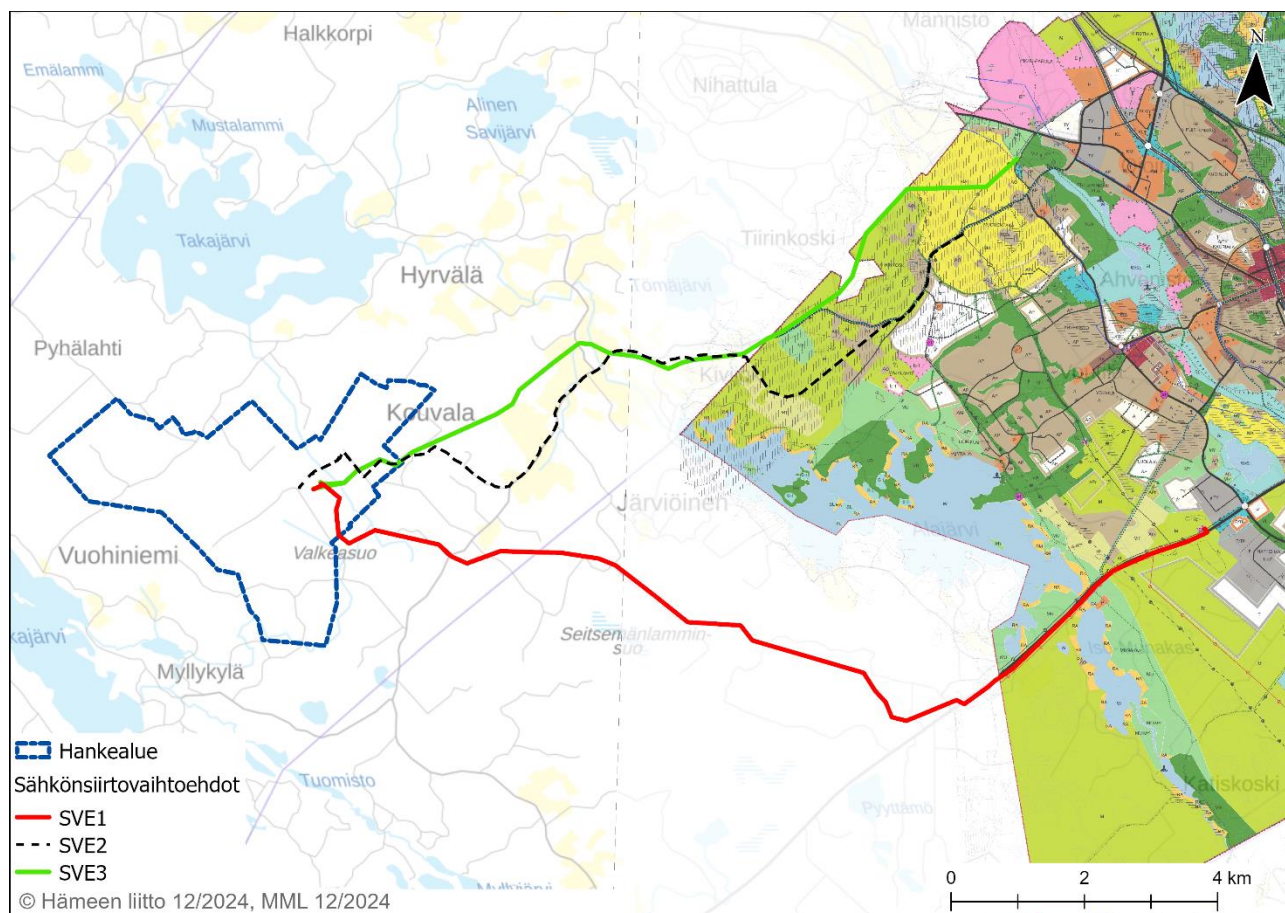
Kuva 44. Hattulan eteläosien rantaosayleiskaava SVE3:n pohjoispuolella.

Kaikki sähkönsiirtoreiteistä sijoittuvat osittain Hämeenlinnan kantakaupungin yleiskaavan 2035 alueelle (Kuvat 45–48). Hämeenlinnan kantakaupungin yleiskaava määrittelee kantakaupungin yhdyskuntarakenteen ja maankäytön periaatteellisella tasolla. Kaavasta on tullut lainvoimainen osittain 29.9.2018 ja kokonaan 20.5.2020. Sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat kaavamerkinnät ja -määräykset on koottu liitteen 10 taulukkoon 2.

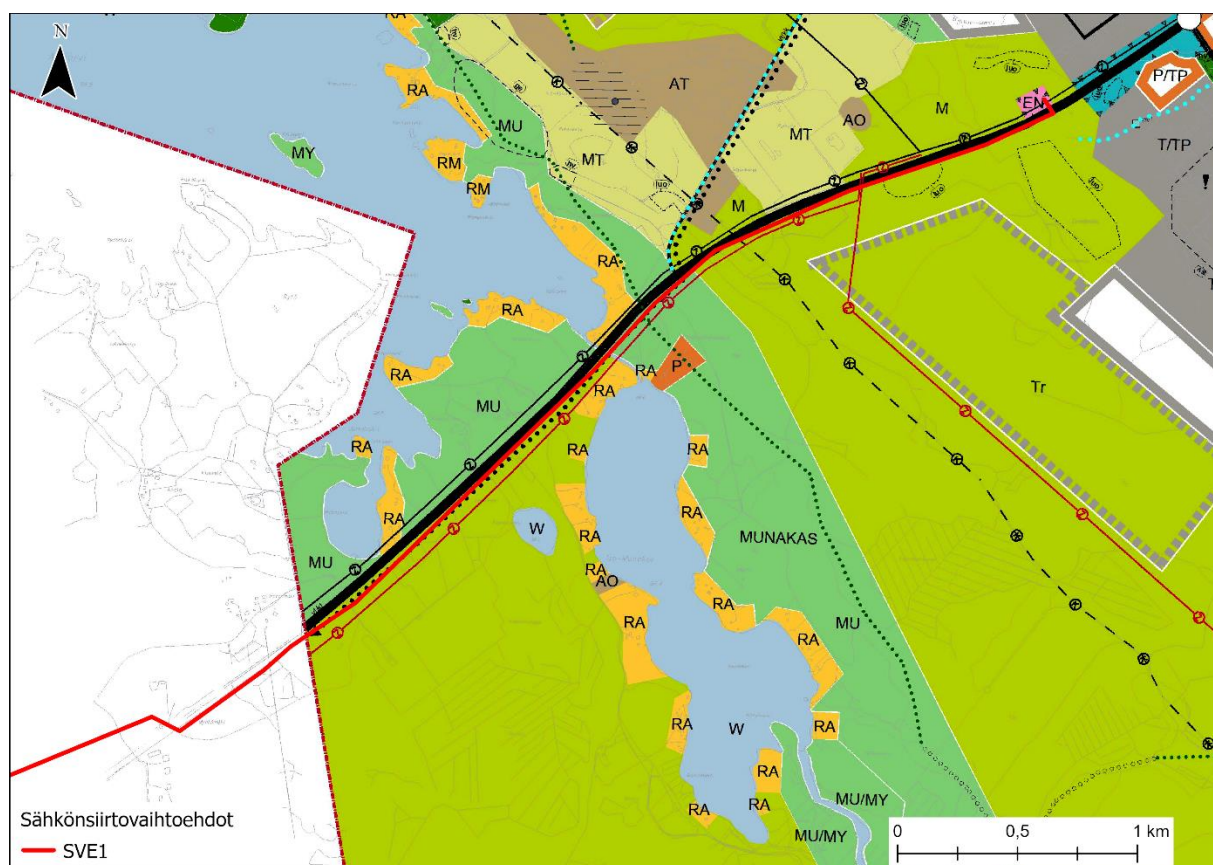
SVE1 sijoittuu kaava-alueella maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M, vaalean vihreä, Kuva 46) sekä maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU, vihreä). Lisäksi osa reitistä sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaisella alueella olevalle luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeälle alueelle (luo, musta katkoviiva). Kaavassa reittivaihtoehdon alueelle on merkitty ohjeellinen uusi voimajohto (punainen voimajohtomerkintä) ja kevyen liikenteen yhteystarve (musta pistekatkoviiva). Vaihtoehto ylittää myös ulkoilureitin (vihreä pistekatkoviiva) ja kaasulinjan (k, musta katkoviiva). Reitti sivuaa loma-asuntoaluetta (RA, vaalean oranssi).

SVE2 sijoittuu kaava-alueella maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M, vaalean vihreä, Kuva 47), maatalousalueelle (MT, vaalean keltainen), maisemallisesti arvokkaalle peltoalueelle (MA, keltainen), kyläalueelle (AT, vaalean ruskea) sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle (musta pystyviiva reunoilla ja musta pystyviiva ilman reunoja). Reittivaihtoehto sijaitsee osittain historiallisen tielinjan (turkoosi pistekatkoviiva) ja kevyen liikenteen yhteystarpeen alueilla (musta pistekatkoviiva) ja ylittää viheryhteystarpeen (vihreä katkoviiva) sekä kaasulinjan (k, musta katkoviiva). Reitti sijoittuu ampumamelualueelle (me2, musta katkoviiva).

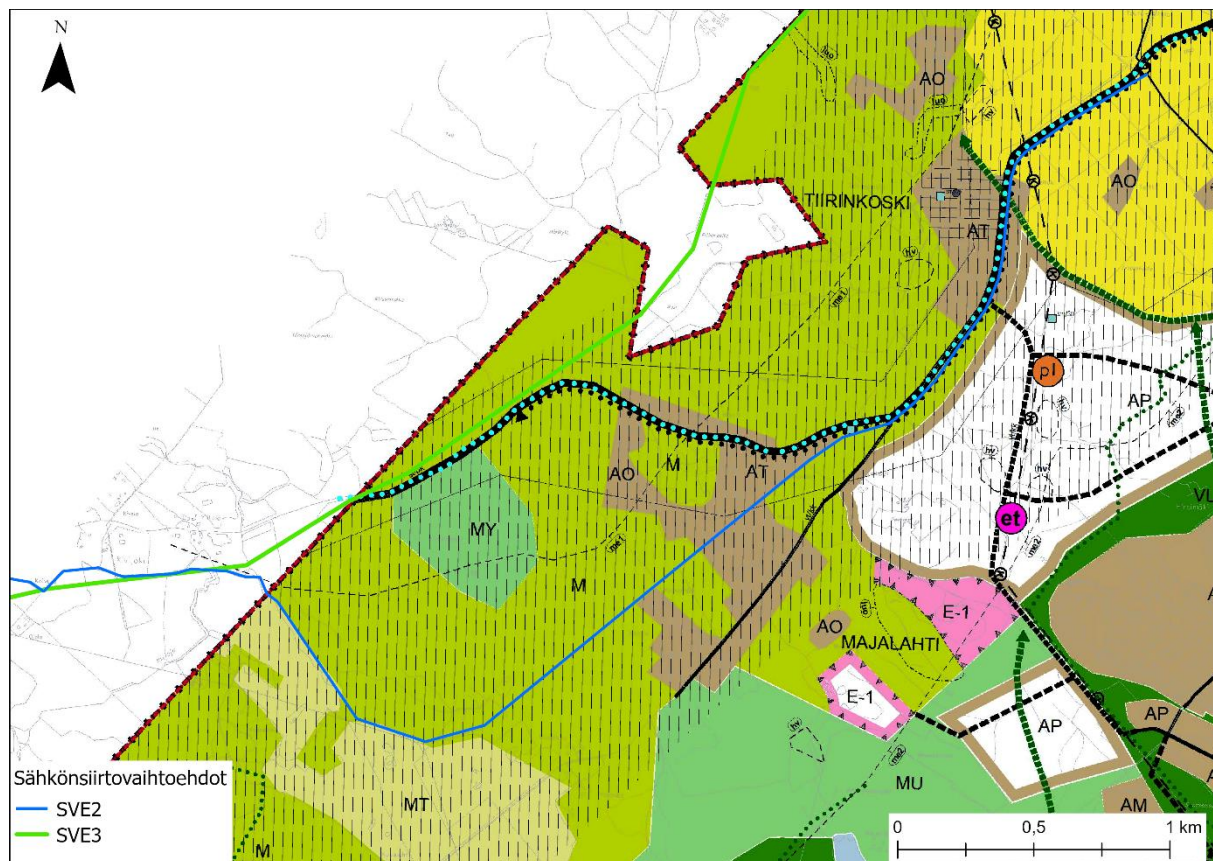
SVE3 sijoittuu kaava-alueella maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M, vaalean vihreä, Kuva 48), maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY, vihreä), maisemallisesti arvokkaalle peltoalueelle (MA, keltainen), valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle (musta pystyviiva reunoilla ja musta pystyviiva ilman reunoja) ja pohjavesialueelle (pv, sininen katkoviiva). Lisäksi osa reitistä sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaisella alueella olevalle luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeälle alueelle (luo, musta katkoviiva). Reitti ylittää kaasulinjan (k, musta katkoviiva) ja sijoittuu ampumamelualueelle (me1 ja me2, musta katkoviiva). Osa reitistä sijoittuu jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle (musta voimajohdotmerkitä).



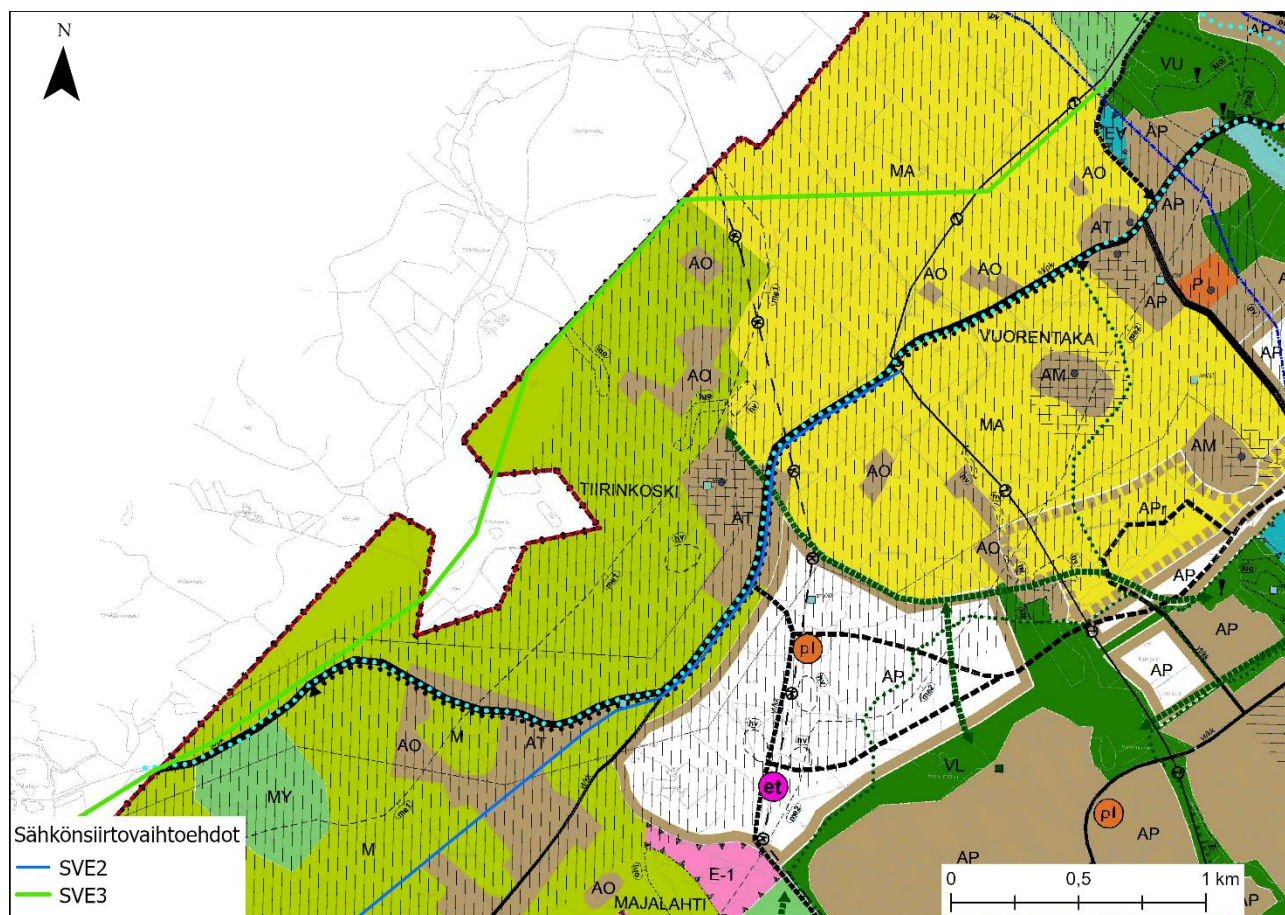
Kuva 45. Sähkönsiirtoreittien sijoittuminen Hämeenlinnan yleiskaava-alueelle. Yleiskaava on georeferoitu, minkä takia taustakartta näyttää kartan itä- ja länsipuolilla erilaiselta.



Kuva 46. SVE1 Hämeenlinnan kantakaupungin yleiskaavan alueella. Kaavamerkinnät esitetty liitteen 10 taulukossa 2.



Kuva 47. SVE2 ja osin SVE3 Hämeenlinnan kantakaupungin yleiskaavan alueella. Kaavamerkinnät on esitetty liitteen 10 taulukossa 2.



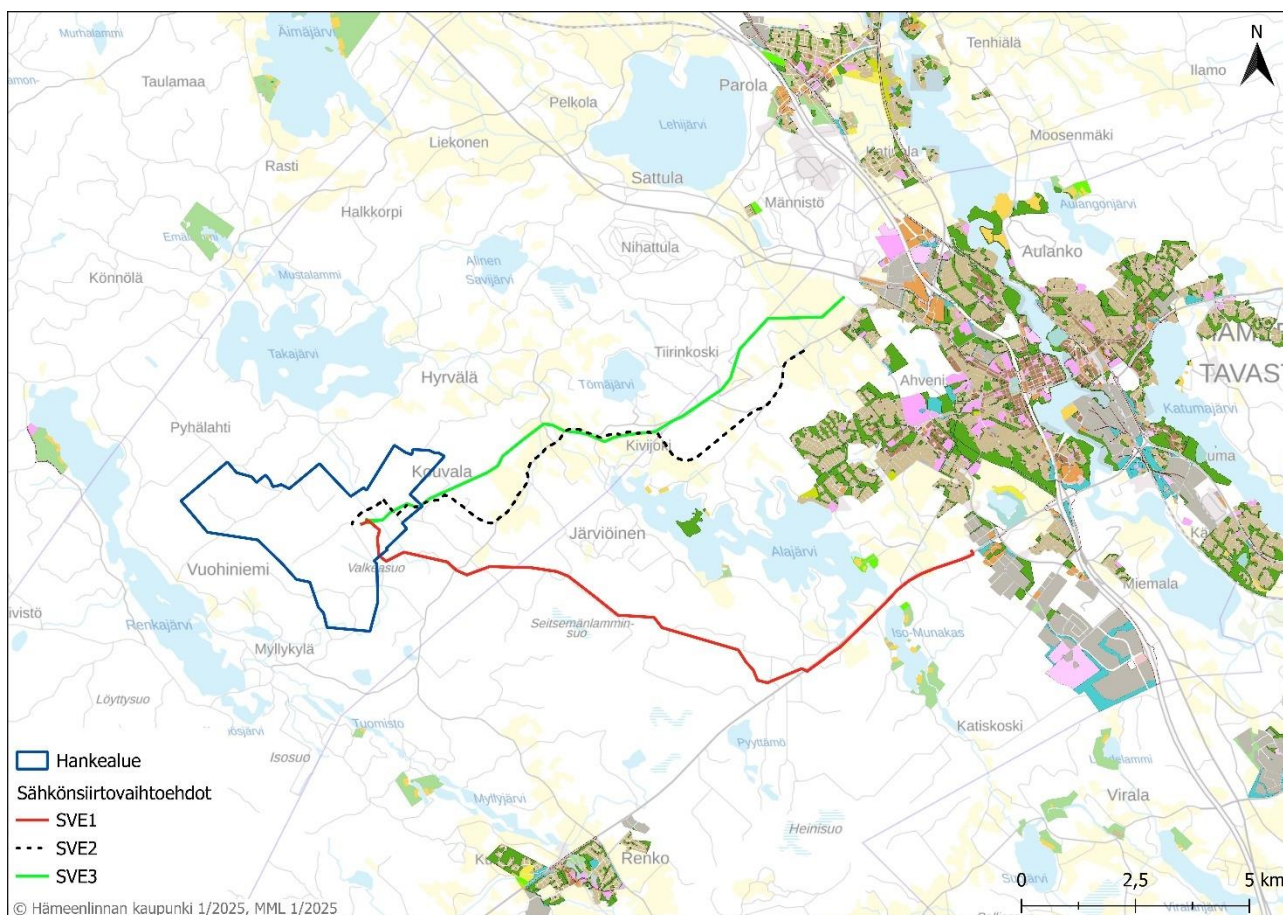
Kuva 48. SVE3 Hämeenlinnan kantakaupungin yleiskaavan alueella. Kaavamerkinnot on esitetty liitteen 10 taulukossa 2.

Hämeenlinnassa on vireillä Hämeenlinna 2050 yleiskaava, josta on nähtävillä osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS). Hattulassa on vireillä hanketta koskeva Niinimäen tuulivoimaosayleiskaava. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jolloin ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti, mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan.

11.3.3. Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Asemakaava on kunnan laatima yksityiskohtainen kuvaus tietyn alueen maankäytöstä, johon sisältyvät kaavamääräykset. Asemakaavan tarkoitus on ohjata alueen järjestämistä, rakentamista ja kehittämistä sekä määritellä tarpeelliset alueet eri käyttötarkoituksia varten.

Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa asemakaavoja. Lähimmät voimassa olevat asemakaavat sijaitsevat hankealueesta etelään ja länteen yli 2 kilometrin päässä (Kuva 49). Sähkönsiirtoreiteistä asemakaavat sijaitsevat lähimmillään noin 100 metrin päässä (reitin SVE1 päätepisteestä). Suunnittelualueelle tai sen välittömään lähiympäristöön ei myöskään ole vireillä Hattulan tai Hämeenlinnan asemakaavoja.



Kuva 49. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijoittuminen Hämeenlinnan, Hattulan ja Janakkalan voimassa oleviin asemakaavoihin nähden. Hankealuetta lähimmät asemakaavat sijaitsevat Tuomistossa (hankealueesta etelään) ja Renkajärvellä (hankealueesta länteen).

11.4. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Tuulivoimahankkeen rakennuspaikat muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden, sähköaseman ja voimajohtorakenteiden myötä.

Tuulivoimarakentaminen vaikuttaa paikallisesti alueella harjoitettavaan maa- ja metsätalouteen. Tuulivoimahankkeen valmistuttua maa- ja metsätaloutta voi hyvin harjoittaa tuulivoima-alueen sisälläkin. Hanketta varten valmisteltavassa osayleiskaavassa määritetään teiden, voimaloiden ja sähköaseman sijainti ja näillä alueilla metsätaloutta ei voi harjoittaa. Myös mahdolliset luonnon monimuotoisuutta suojaavat tai tukevat kohteet merkitään kaavaan ja maankäyttö rajoittuu myös näillä alueilla. Väliilliset vaikutukset (melu- ja välkevaikutukset) rajoittavat maankäyttöä laajemmin.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset (erityisesti melu ja välke) rajoittavat rakentamista tuulivoimahankkeiden välittömässä läheisyydessä. Esimerkiksi tuulivoimaloiden yli 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot alittuvat ja määräykset täyttyvät. Tuulivoimatuotannon alueet toimivat osaltaan myös haja-asutusta rajoittavana tekijänä.

11.5. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Arviointiselostuksessa arvioidaan vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen tarkastelemalla voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia, kuten kaavoja ja paikkatietoaineistoja. Vaikutuksia arvioidaan perustuen ympäristöselvityksiin, YVA-ohjelmasta saatuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin sekä tuulivoimaloiden vaikutuksista laadittuihin mallinnuksiin. Arvioinnissa huomioidaan eri kaavatasoilla hankkeen vaikutusalueelle osoitettu maankäyttö mahdollisten vireillä olevien kaavojen kaavasunnitelmien pohjalta.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken arvioidaan. Lisäksi hankkeen vaikutuksia arvioidaan maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Konkreettiset maankäytön muutokset arvioidaan hankealueella sekä sähkönsiirtoreitin johtoalueella. Tuulivoima-alueen visuaaliset vaikutukset ja meluvaikutukset yltävät pitemmälle. Vaikutuksia kaavoitukseen arvioidaan erityisesti melumallinnuksen perusteella muodostettavalla 40 dB alueella, jolla on konkreettisia maankäytön rajoituksia.

Koska maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin samoja rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana, arvioidaan vaikutukset niihin yhdessä.

11.6. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueeksi määritettiin hankealue ja VE1 mukainen 40 dB alue, jolta maankäyttöä rajoitetaan, sekä voimajohtoalue. Hankealue on kaavoittamatonta metsätalous- ja virkistyskäytössä olevaa aluetta, jossa on paljon ojitettuja turvemaita. Hankealueella ei ole asutusta eikä peltoja. Vaihe-maakuntakaavan täydennyksessä hankealueelle tullaan mahdollisesti osoittamaan tuulivoimatuotantoon sopiva alue. Hankkeen vaatiman kaavoitustarpeen sekä hankealueen metsätalous- ja virkistyskäytön vuoksi vaikutusalueen herkkyys arvioidaan maankäytön sekä kaavoituksen osalta **kohtalaiseksi**.

Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat osittain kaavoitetuilla, suurelta osin maa- ja metsätaloustaloudessa olevilla alueilla. Kaikki sähkönsiirtoreitit, mutta etenkin maakaapelireitti SVE2 kulkee kylien läpi ja reitin työnaikainen haltuunottoalue sivuaa muutamia rakennuksia. Kaikki sähkönsiirtoreitit kulkevat valtakunnallisesti merkittävällä maisema-alueella. SVE3 sijoittuu kaavassa noin 600 metrin matkalta jo olemassa olevan voimajohtojen rinnalle ja SVE1 sijaitsee kaavoitetulla alueella suurelta osin ohjeellisen uuden voimajohtomerkinnän kohdalla. SVE2:lla ei ole kaavassa voimajohtomerkintää, mutta karttakuvien perusteella voimajohto kulkee noin 2,2 km samaa linjaa reitin kanssa. Muuten sähkönsiirtoreittien alueet on kaavoitettu muuhun maankäyttöön. Koska reitin SVE1 lähes koko kaavoitetulle alueelle on merkitty uusi ohjeellinen voimajohto, SVE1:n reitin herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. SVE3:lla voimajohtomerkintä on lyhyemmällä matkalla, ja huomattavasti suurempi osa reitistä sijaitsee maisema-alueella, joten herkkyyden arvioidaan olevan reitillä **suuri**. Myös SVE2 sijaitsee pitkälti maisema-alueella ja kulkee asutuksen läheltä, joten reitin herkkyys arvioidaan **suureksi**.

11.7. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja hättävvaikutusten lieventämismahdollisuuksista

11.7.1. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

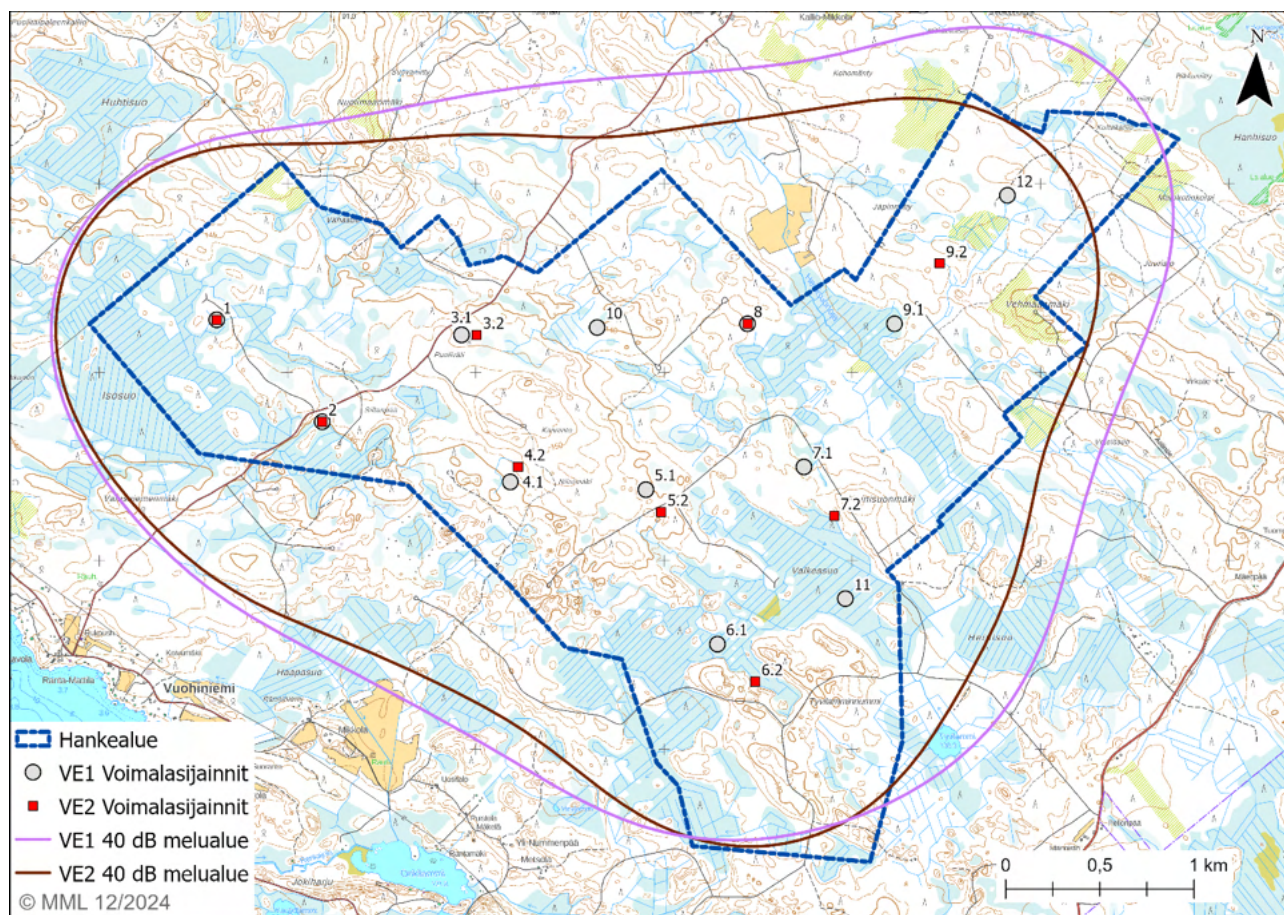
Rakentaminen ja normaalitoiminta

Keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset hankealueella koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalousalueiden muuttumista energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön maiseman kannalta. Valtaosalla hankealueesta maankäyttö voi kuitenkin jatkua entisellään. Jokaisen voimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1,66 hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouksikäyttöön rakentamisen jälkeen. Lisäksi metsää raivataan huoltoteiden ja sähköaseman tieltä. Voimaloiden väliset sähkönsiirtokaapelit sijoittuvat hankealueen sisällä lähinnä teiden varteen, mikä ei oleellisesti lisää metsätaloudelta menetettävää maa-alaa.

Maankäytön muutos sisältäen tuulivoimalat, sähköaseman ja huoltotiet, tulee olemaan vaihtoehdossa 1 hankealueella noin 51,2 hehtaaria, joka on noin 5 % hankealueen kokonaispinta-alasta (1032 ha), ja vaihtoehdossa 2 noin 41,3 hehtaaria, joka on noin 4 % hankealueen kokonaispinta-alasta (Kappale 4.6, Taulukko 6). Prosentuaalisesti siten maankäytön muutos hankealueen pinta-alaan nähden on vähäinen molemmissa vaihtoehdoissa. Edellä mainituissa luvuissa ei ole huomioitu mahdollisen maa-aineksen hankinnan aiheuttamaa maankäytön muutosta hankealueella. Vaihtoehdossa 1 maa- ja kiviainesta tarvitaan noin 166 000 m³rtr, ja vaihtoehdossa 2 noin 130 000 m³rtr (Kappale 4.7.8, Taulukko 8). Louhe hankitaan hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, mikäli mahdollista.

Ristiriitoja nykyisen ja suunnitellun maankäytön välillä tulee hankealueella olemaan suhteellisen vähän. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä maankäyttöä alueella, mutta pienentää siihen käytettävien alueiden pinta-alaa. Alueiden käytöstä sovitaan erillisillä sopimuksilla maanomistajien ja alueen tiekuntien kanssa, ja sopimuksella korvataan maankäyttöön aiheutuvia vaikutuksia. Maankäyttöön kohdistuvien muutosten arvioidaan olevan hankealueella alueen herkkyyden huomioiden **kohtalaisen kielteisiä**.

Normaalitoiminnan aikana välillisiä vaikutuksia voi aiheutua tuulivoima-alueen melusta ja välkkeestä. Lisäksi välke voi vaikuttaa myös hankealueen lähiympäristöön. Tiettyjen maankäyttömuotojen suunnittelu tuulivoima-alueen lähiympäristössä voi rajoittua näiden vuoksi. Tuulivoimaloiden melu rajoittaa maankäyttöä niiden vaikutusalueella. 40 dB:n melualueelle (Kuva 50) ei voi kaavassa osoittaa lomarakennuksia, leirintäalueita, virkistysalueita tai sellaisia luonnonsuojelualueita, joita käytetään erityisesti oleskeluun tai luonnonhavainnointiin yöllä. Hankkeessa noudatetaan melun raja-arvoja, mutta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat melun raja-arvon tuntumassa. Välkkeen osalta lainsäädännössä ei ole raja-arvoja, mutta Suomessa Ympäristöministeriö ohjeistaa käyttämään Ruotsissa ja Tanskassa sovellettavia välkkeen suositusarvoja. Suositusarvot ylittyvät muutama vapaa-ajan asunnon kohdalla. Tämä ei kuitenkaan aiheuta maankäytön rajoituksia. Melun ja välkkeen vaikutukset maankäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.



Kuva 50. 40 dB melualue molempien hankevaihtoehtojen osalta. Maankäyttöä rajoitetaan tältä alueelta eikä kyseiselle alueelle voi esim. kaavoittaa asuinalueita tai myöntää rakennuslupia asuin- tai lomarakennuksille.

Mikäli hanke toteutetaan vaihtoehdon 2 mukaisesti (9 voimalaa), vaikutukset yhdyskuntarakenteen ja maankäytön näkökulmasta ovat samantyyllisiä kuin VE1 tapauksessa. Vaikutukset eroavat lähinnä siten, että maankäytön rajoitukset rajautuvat hieman pienemmälle maantieteelliselle alueelle.

Sähkönsiirtoreitit ovat suurelta osin maa- ja metsätalouskäytössä olevilla alueilla, joilla on myös tällaisille alueille tyypillistä virkistyskäyttöä. Sähkönsiirtoreittien hankealueen puoleiset päät sekä suurin osa reittivaihtoehdosta 1 sijaitsee metsätalousvaltaisella, osittain ojitetulla alueella. SVE2:n ja SVE3:n varrella on runsaasti peltöjä. Sähkönsiirtoreittien vaatimat maa-alueet poistuvat kokonaan metsätalouskäytöstä. Maatalousalueille aiheutuu normaalitoiminnan yhteydessä vähäistä haittaa sähkönsiirtoreittien pylväiden ympäristössä poistuneina maatalousmaina. Kaikki sähkönsiirtoreitit, mutta etenkin maakaapelireitti SVE2 kulkevat kylien läpi. Reittien alueille ei sijoitu asuinrakennuksia, mutta SVE2:n työnaikainen haltuunottoalue sivuaa muutamia rakennuksia. Myös SVE1 kulkee muutamien rakennusten läheltä.

16,2 km pituisella sähkönsiirtoreitillä SVE1 johtoaukean leveys on 26 m ja johtoalueen leveys on 46 m, jolloin maankäytön muutos johtoaukealla on noin 42,3 ha ja johtoalueella noin 74,9 ha (taulukko 7). Myös ilmajohtoaukealla, 12,7 km pituisella reitillä SVE3 johtoaukean leveys on 26 m ja johtoalueen leveys on 46 m pois lukien Elenian voimajohdon viereinen alue, jolla Elenian voimajohdon kanssa johtoaukean leveys on yhteensä 46 m ja johtoalueen leveys 66 m (eli johtoalue levenee 20 metriä entiseen verrattuna). Tällöin maankäytön muutos johtoaukealla on noin 33,9 ha ja johtoalueella noin 58,7 ha. Maakaapelireitillä SVE2 (13,5 km) lunastettavan alueen (7 m) maankäytön

muutos on noin 9,4 ha ja työnaikaisen haltuunottoalueen (15 m) maankäytön muutos on noin 20,2 ha.

Pinta-alallisesti SVE2:n vaikutukset maankäyttöön ovat huomattavasti pienemmät kuin SVE1:n ja SVE3:n. Lisäksi karttakuvien perusteella SVE2 kulkee noin 2,2 km matkan jo olemassa olevan voimajohdon linjaa, mikä vähentää reitin maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia. SVE3 kulkee jo olemassa olevan voimajohdon rinnalla noin 600 metrin matkan. Siten maankäyttöön kohdistuvien muutosten arvioidaan olevan SVE2:lla vähäisen kielteisiä, ja SVE1:illä ja SVE3:lla kohtalaisen kielteisiä. Tällöin yhdessä herkkyyden kanssa SVE2:n vaikutus on **vähäisen kielteinen**, SVE1:n vaikutus on **kohtalaisen kielteinen** ja SVE3:n vaikutus on **suuri kielteinen**.

Maankäytön osalta yhteisvaikutuksia Isosaaren hankkeen kanssa ei synny. Maankäytön muutokset kohdistuvat vain hankealueelle. 40 dB meluvaikutusalueen maankäytön rajoitus ei yllä Isosaaren hankealueelle, eikä Isosaaren melualue yllä Niinimäen hankealueelle. 40 dB vyöhykkeet eivät myöskään leikkaa toisiaan, joten suoria yhteisvaikutuksia ei synny. Maankäyttö rajoitetaan myös Isosaaren hankkeen läheisyydessä, mutta vaikutukset kohdistuvat pääosin Hämeenlinnan puolelle. Myöskään sähkönsiirron osalta ei tunnisteta yhteisvaikutuksia, sillä tiedossa ei ole muita suunnitteilla olevia voimajohtoja alueella.

Toiminnan päätyminen

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan, mikä aiheuttaa lieviä vaikutuksia ympäristöön. Perustukset voidaan jättää paikoilleen tai poistaa ja valittava tapa riippuu sen hetkisestä lainsäädännöstä. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustukset jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Toiminnan päätyminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä, jolloin alueella liikkuminen ja alueen virkistyskäyttö voidaan hetkellisesti rajoittaa tai estää rakennetuilla alueilla turvallisuussyistä. Toiminnan päätyttyä alue palautuu metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Myös sähkönsiirtoreittien alueet voidaan toiminnan päätyttyä palauttaa entiseen maankäyttöön, jos johtoaukealla ei kulje muita johtoja.

11.7.2. Kaavoitus

Maakuntakaava

Kanta-Hämeen maakuntakaavassa 2040 hankealueelle ei ole osoitettu kaavamerkintöjä. Kaavassa hankealuetta ei ole osoitettu tuulivoima-alueeksi, mutta vaihemaakuntakaavan täydennyksessä hankealueelle tullaan mahdollisesti osoittamaan tuulivoimatuotantoon sopiva alue. Seudullisesti merkittäväksi katsottava tuulivoima-alue sisältää 10 tai useamman teollisen kokoluokan tuulivoimalan. Koska lainvoimaisessa maakuntakaavassa on osoitettu tuulivoima-alueet, ei merkittävää tuulivoima-aluetta voida osoittaa kaavassa muille alueille, ellei katsota olevan kyseessä maakuntakaavan täsmentyminen tai hyväksyttävä eroavuus maakuntakaavasta. Näin ollen vaihtoehto 1 (yli 10 voimalaa) ei ole nykyisen maakuntakaavan mukainen, mutta VE2 on (alle 10 voimalaa). VE1 ei kuitenkaan ole säädösten vastainen, sillä maakuntakaava on ohjeellinen eikä sen vastaisuus välttämättä estä hankevaihtoehdon toteutumista.

Vaihemaakuntakaavan täydennyksen saadessa lainvoiman myös VE1 on maakuntakaavan mukainen. Koska vaihemaakuntakaava on vasta valmistelussa, toteutetaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutustenarviointi ja hankkeen suunnittelu jo etukäteen. Siten rakentaminen ja tuulivoimatuotanto voidaan aloittaa mahdollisimman pian, kun maakuntakaava saa lainvoiman. Koska

hankealueella ei ole vielä tuulivoima-alueen kaavaa, mutta hanketta tukeva kaavamuutos on mahdollinen, arvioidaan kaavoitukseen kohdistuvien muutosten olevan **vähäisen kielteisiä**.

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat useille maakuntakaavassa kaavoitetuille alueille. SVE2 ja SVE3 sijoittuvat lähes kokonaan kaavoitetulle alueelle. SVE1 alueesta noin kolmasosa on kaavoitettu. Kaavoitettujen alueiden suunnittelu- ja rakentamismääräykset on esitetty liitteen 10 taulukossa 1.

Kaikki sähkönsiirtoreitit sijoittuvat valtakunnallisesti merkittävälle maisema-alueelle (Hämeen Härkätie), etenkin reitit SVE2 ja SVE3, jotka sijoittuvat tämän lisäksi myös maakunnallisesti merkittävälle maisema-alueelle. Suunnittelussa, käytössä ja rakentamisessa on varmistettava, että kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Etenkin ilmajohtona toteutettavat SVE1 ja SVE3 vaikuttavat maisemaan kielteisesti. SVE3:lla vaikutus on suurin, koska reitti kulkee maisema-alueella pitkään.

SVE2 ja SVE3 sijoittuvat lisäksi maakunnallisesti merkittävälle rakennetulle kulttuuriympäristölle, maatalousvaltaiselle alueelle, tärkeälle tai vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle sekä ampumatoiminnan melualueelle. Reitit ylittävät ohjeellisen ulkoilureitin ja kaasulinjan sekä sijaitsevat kyläkeskuksen ympäristössä. Lisäksi SVE2 sivuaa taajamatoimintojen reservialuetta, ja SVE3 sijoittuu lyhyesti Tiiriönmäen virkistys-, retkeily- ja ulkoilualueelle. SVE3 sivuaa Puolustusvoimien aluetta, ja sijoittuu osittain suojavyöhykkeelle. SVE3 sijoittuu noin 600 metrin matkalta jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle, jolloin tällä osuudella voimajohdon rakentaminen noudattaa maakuntakaavaa. Muilla kaavoitetuilla alueilla SVE3:n varrella ja kokonaan SVE2:n varrella voimajohtojen rakentaminen ei noudata maakuntakaavaa. Karttakuvien perusteella SVE2 kulkee kuitenkin noin 2,2 km matkan jo olemassa olevan voimajohdon linjaa, mikä vähentää reitin maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia. Lisäksi maakaapelina SVE2:n vaikutus kaavan toteutettavuuteen on vähäinen.

SVE3:n ilmajohto voi vaikuttaa kielteisesti kulttuuriympäristön ja maatalousvaltaisen alueen sekä kyläkeskuksen kulttuuri- ja maisema-arvoihin. Sähkönsiirtoreitit eivät vaikuta pohjavesialueeseen, jos toimenpiteet suoritetaan siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden määrää tai laatua. Sähkönsiirtoreitit eivät vaikuta ampumatoiminnan melualueeseen. Vaikutus ulkoilureittiin on vähäinen. Kaasulinjan alueilla on voimassa MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus, ja rakentamishankkeesta on pyydettävä kaasuputken omistajan lausunto. SVE2 ei merkittävästi vaikuta taajamatoimintojen reservialueeseen sijoittuessaan alueen reunalle, mutta reunavyöhykkeellä oleville asuinrakennuksille voi aiheutua maisemallista haittaa maankäytön muutoksesta. SVE3 sijoittuu pieneltä osalta Tiiriönmäen virkistys-, retkeily- ja ulkoilualueelle, mutta koska alueella on jo voimajohtomerkintä, lisäksi vaikutus on lievä. SVE3:n kulkeminen puolustusvoimien alueen vierellä on hyvä huomioida reitin suunnittelussa kiinnittämällä erityistä huomiota haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseen ja ympäristön suojaamiseen.

SVE1 sijoittuu valtakunnallisesti merkittävän maisema-alueen lisäksi maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta, sekä työpaikka-alueelle. SVE1:n varrella on merkitty ohjeellinen uusi voimajohtolinja ja kevyen liikenteen yhteystarve, minkä lisäksi SVE1 ylittää ohjeellisen ulkoilureitin, kaasulinjan ja ekologisen yhteystarpeen. Ohjeellinen uusi voimajohto sijoittuu SVE1:n varrella lähes koko matkalta, jolloin tällä osuudella voimajohdon rakentaminen toteuttaa kaavaa. SVE1:n varrella noin 900 metrin matkalla kaavassa ei ole uutta voimajohtomerkintää. Tämä alue on osittain työpaikka-aluetta ja SVE1 on suunniteltu ylittämään ekologinen yhteystarve. Lievennystoimena SVE1 voidaan sijoittaa kulkemaan tämä matka tien toiselle puolelle,

jolloin osa reitistä sijoittuu ohjeelliselle uudelle voimajohdolle, ja osa jo olemassa olevalle voimajohtolinjalle.

Sähkönsiirtoreitit ovat osittain maakuntakaavan vastaisia. SVE1:n rakentaminen noudattaa kaavaa ohjeellisen uuden voimajohtomerkinnän osalta, mutta noin 900 m reitistä jää merkinnän ulkopuolelle. Lievennystoimena SVE1 voidaan sijoittaa jatkamaan ohjeellisen uuden voimajohdon linjaa tien toiselle puolelle, ja jatkaa reitti jo olemassa olevan voimajohdon rinnalla energiahuollon alueelle. Noin kaksi kolmasosaa reitistä sijaitsee kuitenkin kaavoittamattomalla alueella, joten tämä reittiosuus ei ole kaavan vastaista. SVE2:lle ei ole kaavoitettu voimajohtoa, mutta maakaapeli ei tarvitse kaavoitusta. SVE3 toteuttaa kaavaa noin 600 metrin matkalta sijoittuen jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle, mutta muuten reitti ei toteuta kaavaa. SVE3:lla kaavoitetun alueen suurimmat vaikutukset ovat maisemallisia. SVE3:lla kaavoitukseen kohdistuvien kielteisten muutosten arvioidaan olevan reitin herkkyyden huomioiden **suuria**. SVE1:llä vaikutusten arvioidaan olevan **kohdallisen kielteisiä**, ja SVE2:lla **vähäisen kielteisiä**.

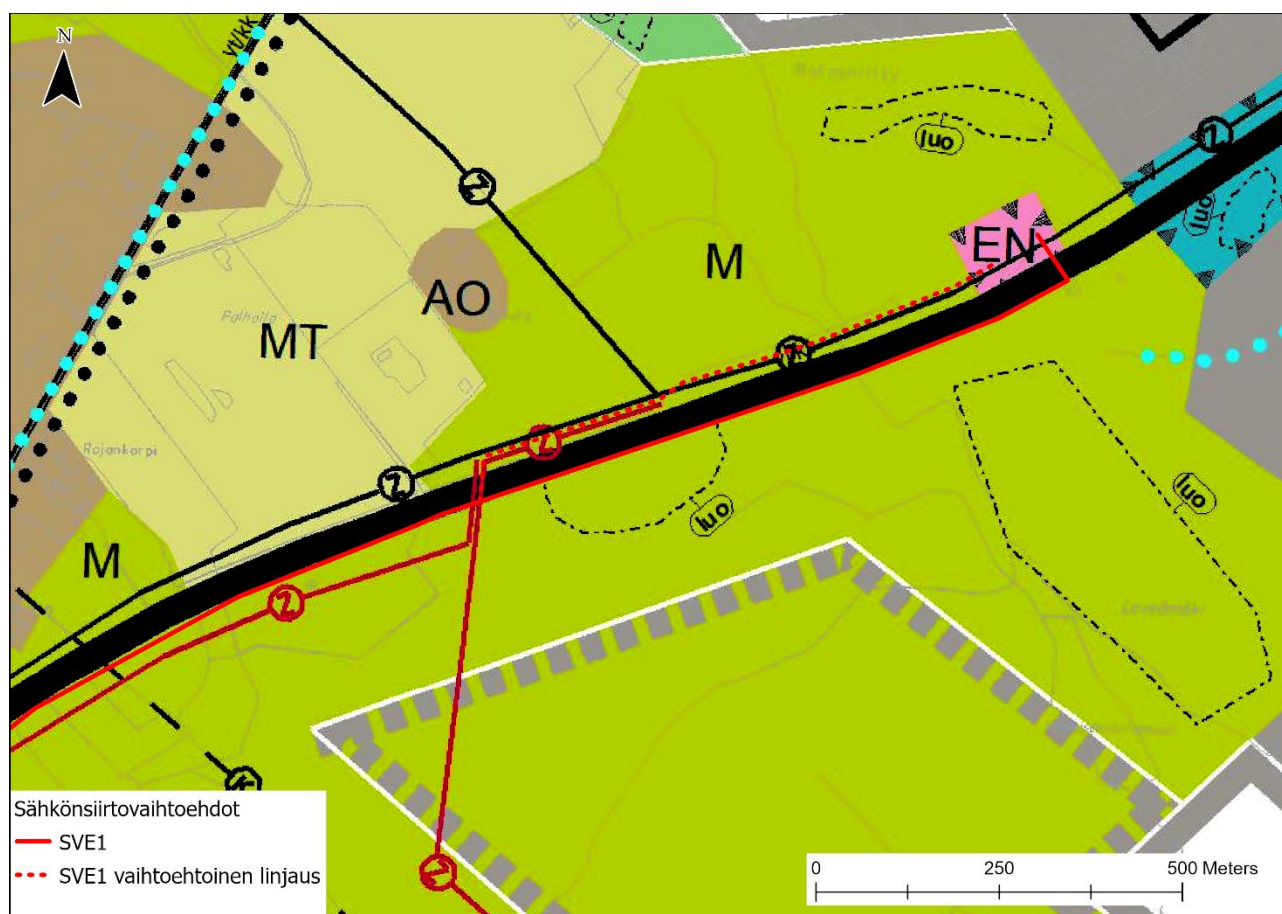
Yleiskaava

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja, mutta alueelle on vireillä hanketta koskeva Niinimäen tuulivoimaosayleiskaava. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osittain Hämeenlinnan kantakäytön yleiskaava-alueelle, SVE1 noin 3,7 km matkalta, SVE2 noin 4,6 km matkalta ja SVE3 noin 4,3 km matkalta. Kaavoitettujen alueiden kaavamerkinnot ja -määräykset on esitetty liitteen 10 taulukossa 2.

SVE1:n varrella on kaavamerkinnot maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta, maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeästä alueesta. SVE1:n varrelle on merkitty ohjeellinen uusi voimajohto ja kevyen liikenteen yhteystarve, minkä lisäksi SVE1 ylittää ohjeellisen ulkoilureitin sekä kaasulinjan. Ohjeellinen uusi voimajohto sijoittuu SVE1:n varrelle lähes koko matkalta, jolloin tällä osuudella voimajohdon rakentaminen toteuttaa kaavaa.

SVE1:n varrella noin 900 metrin matkalla kaavassa ei ole uutta voimajohtomerkintää. Tämä alue on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolle sijoittuu osittain myös luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden alueiden käyttöä suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen ja eliölajiesiintymien säilyttämisedellytykset. Alueella on voimassa MRL 43.2 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Lieventämistoimena voidaan SVE1 sijoittaa kulkemaan edellä mainittu noin 900 metrin matka tien toiselle puolelle, jolloin osa reitistä sijoittuu ohjeelliselle uudelle voimajohdolle, ja osa jo olemassa olevalle voimajohtolinjalle (Kuva 51).

SVE2:n ja SVE3:n varrella on kaavamerkinnot maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta, maatalousalueesta, maisemallisesti arvokkaasta peltoalueesta, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta sekä ampumamelualueesta. Reitit sijaitsevat osittain historiallisella tie-
linjalla ja ylittävät kaasulinjan.



Kuva 51. Reitin SVE1 muutosehdotus, jotta se ei kulje luo-kohteen läpi.

Maa- ja metsätalousalueet on varattu ensisijaisesti maa- ja metsätaloudelle. Maatalousalueella ja maisemallisesti arvokkaalla peltoalueella on sallittua vain maatalouteen liittyvä rakentaminen. Rakentamisrajoitusta ei ole tarkoitettu rajoittamaan esimerkiksi voimajohtopylväiden rakentamista, vaan sillä rajoitetaan normaalia asuin- tai vapaa-ajan asuinrakentamista. Alueiden säilyminen avoimina ja viljelykäytössä on kuitenkin maisemakuvan kannalta tärkeää, ja SVE3:n ilmajohto voi vaikuttaa tähän kielteisesti. Sama koskee maisema-alueita, joilla tehtävien toimenpiteiden tulee olla sellaisia, että alueen maisemakuvallisesti arvokas luonne säilyy. Historiallisen tielinjan alueelta on pyydetty Museoviraston lausunto. SVE3 ylittää historiallisen tielinjan, mutta SVE2 kulkee linjaa pitemmän matkan. SVE2:n maisemavaikutukset ovat kuitenkin hyvin vähäiset. Ampumamelualue ei rajoita sähkönsiirtoreittien rakentamista, eivätkä reitit vaikuta alueeseen. Rakentaminen ja muu toiminta kaasulinjan läheisyydessä on rajoitettua.

SVE2:n varrella on lisäksi kaavamerkinnot kyläalueesta, reitti sijaitsee osittain kevyen liikenteen yhteystarpeen alueilla ja ylittää viheryhteystarpeen. Kyläalue on ensisijaisesti tarkoitettu maatalouden kehittämiseen ja maaseutuasumiseen. Kyläalue on MRL 16 § mukainen suunnittelutarvealue, jonka osalta rakennusluvan erityiset edellytykset ratkaistaan MRL 137 § mukaisessa lupamennettelyssä. SVE2 pirstoo kahta kyläaluetta, mutta sen vaikutus ei ole kovin suuri maakaapelin vaatiman pienemmän pinta-alan vuoksi. Lisäksi karttakuvien perusteella SVE2 kulkee noin 2,2 km matkan jo olemassa olevan voimajohdon linjaa, joka kulkee toisen kyläalueen poikki, eli maankäyttö ei tule tällä alueella merkittävästi muuttumaan. SVE2:lla ei ole merkittävää vaikutusta kevyen liikenteen yhteystarpeeseen eikä viheryhteystarpeeseen.

SVE3:n varrella on edempänä mainittujen kaavamerkintöjen lisäksi merkinnät maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeästä alueesta sekä pohjavesialueesta. Reitti sijoittuu noin 600 metrin matkalta jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle, jolloin tällä osuudella voimajohdon rakentaminen noudattaa kaavaa. Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja sekä pohjavesialue ovat jo olemassa olevan voimajohdon alueella. Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeää aluetta koskee SVE1:n yhteydessä mainitut periaatteet. Alue sijaitsee voimajohtoalueen reunalla, joten sen muokkaamista saattaa olla mahdollista välttää.

Kuten maakuntakaavassakin, myös yleiskaavassa sähkönsiirtoreitit ovat osittain kaavan vastaisia. Sähkönsiirtoreittien vaikutusten arvioidaan yleiskaavan osalta olevan samansuuruiset kuin maakuntakaavan.

Asemakaava

Hankealueella tai tuulivoima-alueen 40 dB melualueella ei sijaitse voimassa olevia asemakaavoja. Siten hanke ei vaikuta voimassa olevien asemakaavojen toteutumiseen. Myöskään sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse asemakaavoja. Hankealueen maisemavaikutusalueella (40 km) sekä voimajohtojen maisemavaikutusalueella (2 km) sijaitsee kuitenkin useita asemakaava-alueita, joihin hankkeella voi olla vaikutuksia. Maiseman muutos voi vaikuttaa toteutumatta olevien tonttien rakentamiseen, mikäli maisemavaikutukset koetaan suuriksi. Lähimmät asemakaava-alueet sijaitsevat yli kolmen km päässä voimaloista. Vaikutukset asemakaavoitettujen tonttien käyttöön arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, sillä maisemavaikutus ei estä tai rajoita tonttien käyttöä.

11.7.3. Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ei kohdistu, kun hanketta ei toteuteta.

VE1: Voimaloiden ja infran rakentamisen myötä voimalapaikat muuttuvat rakentamattomasta alueesta rakennetuksi. Maankäyttö muuttuu noin 5 %:lla hankealueen kokonaispinta-alasta. Hankealuetta ei ole vielä kaavoitettu tuulivoimakäyttöön, mutta alueelle tulee mahdollisesti tuulivoimaan tarkoitettu kaava. Tuulivoimalat vaikeuttavat tulevaisuudessa rakentamista alueelle. Vaihtoehdon rakentamisen ja purkamisen sekä normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä**. Jos vireillä oleva vaihemaakuntakaava saa lainvoiman, hanke on maakuntakaavan mukainen. Tällöin kokonaisvaikutus on **vähäisen kielteinen**.

VE2: Vaihtoehdossa voimalapaikkoja on 12 sijaan 9. Maankäyttö muuttuu noin 4 %:lla hankealueen kokonaispinta-alasta. Siten maa-alaa otetaan käyttöön hieman vähemmän kuin vaihtoehdossa 1, mutta vaikutusten kokoluokka ei muutu. Vaihtoehdon toteutuminen ei edellytä kaavamuutosta, sillä maakuntakaavamerkintää ei kaavaselostuksen mukaan tarvita, mikäli voimaloiden lukumäärä on alle 10. Vaihtoehto on siis kaavan mukainen. Hankkeelle kuitenkin laaditaan osayleiskaava. Vaihtoehdon rakentamisen ja purkamisen sekä normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: 16,2 km pituisella sähkönsiirtoreitillä maankäyttö muuttuu johtoalueella, joka on 46 metriä leveä. Maankäytön muutos johtoalueella on siten 74,9 ha. Reitti sijaitsee suurelta osin metsätalouskäytössä olevilla alueilla, josta noin kolmasosa on kaavoitettu. Suurimmalle osalle

kaavoitetulla alueella olevaa reittiä on merkitty ohjeellinen uusi voimajohto. Noin 900 metrin matkalta merkintää ei ole, mutta lievennystoimena SVE1 voidaan sijoittaa kulkemaan tämä matka tien toiselle puolelle, jolloin osa reitistä sijoittuu ohjeelliselle uudelle voimajohdolle, ja osa jo olemassa olevalle voimajohtolinjalle. Tässä tapauksessa rakentamisen ja purkamisen sekä normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä**.

SVE2: 13,5 km pituisella maakaapelireitillä maankäyttö muuttuu 7 metriä leveällä lunastettavalla alueella, minkä lisäksi rakentamisen aikana maankäytön muutos koskee yhteensä 15 metrin leveyistä aluetta. Pysyvä maankäytön muutos johtoalueella on siten 9,4 ha ja hetkellinen muutos on 20,2 ha. Reitti sijaitsee suurelta osin maa- ja metsätalouskäytössä olevilla alueilla, joiden maankäyttö muuttuu maakaapelin myötä. Lähes koko reitti on kaavoitettu muuhun maankäyttöön, mutta maakaapelin vaikutus kaavan toteutettavuuteen on vähäinen. SVE2 kulkee linjassa jo olemassa olevan voimajohdon kanssa noin 2,2 km matkalta. Maakaapeli ei häiritse maisemaa ja kyläalueita samoin kuin ilmajohtot, ja sen vaatima maa-ala on pienempi. Siten vaikka reitin herkkyyttä arvioitiin suureksi, niin rakentamisen ja purkamisen sekä normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä**.

SVE3: 12,7 km pituisella sähkönsiirtoreitillä maankäyttö muuttuu johtoalueella, joka on 46 metriä leveä. Poikkeuksena on Elenian voimajohdon viereinen alue, jolla valmis johtoalue levenee 20 metriä. Maankäytön muutos johtoalueella on 58,7 ha. Reitti sijaitsee suurelta osin maa- ja metsätalouskäytössä olevilla alueilla, joiden maankäyttö muuttuu johtoalueella lukuun ottamatta noin 600 metrin mittaista matkaa, jolla SVE3 sijoittuu jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Lähes koko reitti on kaavoitettu, ja kaavoitettu ala on suunnattu jo olemassa olevaa voimajohtoa lukuun ottamatta muulle maankäytölle. SVE3 kulkee pitkälti valtakunnallisesti merkittävällä maisema-alueella. Reitti pirstoo kyläaluetta ja maakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristöä. Ilmajohto vaikuttaa maisemaan kielteisesti. Rakentamisen ja purkamisen sekä normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen arvioidaan olevan **suuria kielteisiä**.

Taulukko 35. Hanke- ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen. Hankevaihtoehtoisissa on otettu huomioon myös vireillä olevan vaihemaakuntakaavan mahdollinen toteutuminen. Se ei vaikuta sähkönsiirtoreittien vaikutuksen merkittävyyteen mitenkään

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Maankäyttö ja kaavoitus	Koko hankkeen elinkaari	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --	Vähäinen -	Suuri ---
	Mikäli hankealueelle osoitetaan vaihemaakuntakaavassa tuulivoima-alueen merkintä	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --	Vähäinen -	Suuri ---

11.7.4. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Tavoitteiden ensisijaisena tarkoituksena on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Ne luovat osaltaan edellytyksiä hyvälle elinympäristölle sekä edistävät ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävästä kehityksestä.

Valtioneuvosto päätti uusimmista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 (Ympäristöministeriö 2017). Päätos on tullut voimaan 1.4.2018. Päätoksella valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Maakunnan suunnittelussa ja muussa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista (maankäyttö- ja rakennuslaki 24 §).

Alueidenkäyttötavoitteet tulee ottaa huomioon ja niitä tulee edistää myös tuulivoima-alueiden yleiskaavoituksessa. Niinimäen hanketta koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on esitetty taulukossa seuraavaksi (Taulukko 36).

Taulukko 36. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen Niinimäen hankkeessa.

VAT	Toteutuminen hankkeessa
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen - Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle. - Luodaan edellytykset vähähiiliseen ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Niinimäen tuulivoimahanke edistää Hattulan kunnan elinvoimaisuutta ja elinkeinoelämää. Paikallinen uusiutuvan energian tuotanto vahvistaa energiaomavaraisuutta. Hanke edistää tuulivoimaan sidonnaisia palveluita tarjoavien yritysten, kuten sähkö- ja maanrakennus-, majoitus- ja voimaloiden kunnossapitoyritysten elinkeinoja. Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa yhdyskuntarakenteeseen pirstomalla sähkönsiirtoreiteillä olevia kyläalueita. Tuulienergian tuotanto nostaa uusiutuvan energian määrää Suomen energiakentällä ja vähentää energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä. Hanke vaatii jonkin verran uusia rakenteita tuulivoimaloiden ja voimajohtojen osalta. Hankkeessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä kunnostetaan olemassa olevia teitä ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö - Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin. - Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja. - Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille	Niinimäen hanke lisää hajautettua energiantuotantoa Suomessa, jolloin sähköverkko on vähemmän herkkä muutoksille tuotannossa. Hankealue ei sijoitu tulvariskialueelle. Hanke lisää melua voimaloiden läheisyydessä, mutta ei aiheuta tärinää kuin rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen osalta. Hankkeella on Suomen ja globaalissa mittakaavassa positiivisia vaikutuksia ilmanlaatuun, sillä tuulivoimalla korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja sitä kautta päästöt ilmaan vähenevät. Hankkeessa noudatetaan melun raja-arvoja, jolloin terveysvaikutuksia melusta ei aiheudu. Välikkeelle ei ole raja-arvoja, mutta väike voi ylittää suositusarvot muutamien asunnon osalta. Muut terveysriskit liittyvät

jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin. Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	onnettomuustilanteisiin, kuten jään sinkoutumiseen, voimalan osien tippumiseen, voimalan kaatumiseen, voimajohdon romahtamiseen tai tulipaloon. Näiden kaikkien todennäköisyys on hyvin pieni, eli riski on hyvin vähäinen, kun asianmukaisia ennaltaehkäiseviä toimia sovelletaan. Onnettomuustilanteita käydään tarkemmin läpi kappaleessa 28 (Onnettomuus- ja poikkeustilanteet).
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat - Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta. - Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. - Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkon jatkuvuudesta. - Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Tuulivoimahankkeen alueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai luonnonperintökohteita, joten vaikutuksia hankealueen sisällä ei muodostu. Tuulivoimalat kuitenkin näkyvät kauas ja vaikuttavat kulttuuriympäristöjen maisemaan. Sähkönsiirtoreiteillä sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Ilmajohdot voivat vaikuttaa kielteisesti alueen maisema-arvoihin. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreittien alueelta on luontaselvityksissä tunnistettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita. Nämä kohteet hankealueen osalta merkitään osayleiskaavan kaavakarttaan eikä niille rakenneta teitä, voimaloita, sähköasemaa tai voimajohtoja. Hankealueella säilytetään kaikki puusto, mikä ei sijoitu voimaloiden tai voimajohtojen alueelle. Sähkönsiirtoreittien kaavoissa on esitetty kaksi luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokasta aluetta, jotka on mahdollista kiertää. Hankkeen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen on arvioitu jokaisen lajiryhmän kohdalla erikseen. Hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin on arvioitu kappaleessa 13 (Ekologiset yhteydet). Hankealue säilyy jatkossakin virkistyskäytössä, joskin hanke voi vähentää houkuttelevuutta virkistykseen. Hankealueen metsissä voi ulkoilla, sienestää, marjastaa ja metsästää. Pieni osa metsäisestä alueesta muuttuu rakennetuksi alueeksi voimaloiden kohdalla, mutta muutos ei uhkaa alueen virkistyskäyttöä. Hankealueen metsät säilyvät metsätalouskäytössä jäljelle jääviltä osin. Enintään 5 % hankealueen maankäytöstä muuttuu, joten metsätalouskäytöstä poistuva maa-ala on pieni. Hankealueella ei ole viljelyalueita, eikä se sijaitse saamelaisalueella, joten vaikutuksia niihin ei muodostu. Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä, koska se ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto - Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. - Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien	Niinimäen tuulivoimahanke edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita uusiutumiskykyisen energianhuollon osalta. Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka edellyttää uusiutuvan energiantuotannon merkittävää kasvua mm. tuulivoiman osalta. Tavoitteiden mukaisesti tässä hankkeessa on 9–12 tuulivoimalaa sijoitettuna keskitetysti samalle alueelle. Alueen sisäinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleilla, eli uusia johtokäytäviä hankealueella ei tarvita. Hanke ei vaaranna merkittävien voimajohtojen linjauksia ja

linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	niiden toteuttamismahdollisuuksia. Kaavassa osoitettu kaasulinja risteää sähkönsiirtoreittien kanssa, mutta ilmajohtona toteutettavat voimajohdot eivät vaaranna kaasulinjan linjauksia ja toteuttamismahdollisuutta. Maakaapelireitin tarkemmassa sijoittamisessa täytyy huomioida kaasulinja.
---	---

11.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Arviointityössä on käytetty uusimpia kartta- ja paikkatietoaineistoja, mutta on mahdollista, että aineistoissa on pieniä puutteita. Merkittäviä epävarmuustekijöitä hankkeen maankäytössä ei ole, kun selvitykset ja maankäytön suunnitelmat on tehty ympäristövaikutusselvityksessä kuvatulla tavalla.

Arvioinnissa käytetyt tuulivoima-alueen sijoitussuunnitelmat voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Tarkennukset voivat koskea mm. tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi vaikutusarvioinnin tuloksiin.

12. Välke

12.1. Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimalat aiheuttavat auringon välkettä lapojen pyöriessä auringon edessä. Vaikutus voi ulottua hankealueen ulkopuolelle vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen pihapiiriin varsinkin kesällä aamulla ja illalla, sekä talvella päiväaikaan, jolloin aurinko on matalalla. Kesällä ja keväällä aurinko paistaa päivällä niin korkealta, että välkevaikutus rajoittuu voimaloiden läheisyyteen.

Välkkeelle ei ole Suomessa raja-arvoja, mutta viranomaisen suosittelee arvioinneissa käytettävän muiden maiden suositusarvoja. Välkemallinnuksen perusteella hankevaihtoehto 1 voi aiheuttaa suositusarvon (enintään 8 h välkettä vuodessa) ylityksen yhdeksän vakituisen tai vapaa-ajan asunnon kohdalla. Vaihtoehdossa 2 suositusarvo ylitetään viiden rakennuksen kohdalla. **Vaikutus arvioidaan ilman lieventämistoimia suureksi kielteiseksi molemmissa vaihtoehtoissa.** Arvioinnissa ja mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston peittävää vaikutusta. Puuston lisäksi koettua vaikutusta voi vähentää se, että suurin osa välkkeestä aiheutuu joko aikaisin aamulla (klo 5–6) tai myöhään illalla (klo 21–22).

Isosaaren tuulivoima-alue voi aiheuttaa yhteisvaikutuksia Niinimäen hankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia muodostuu hankealueiden välissä ja ne aiheuttavat yhden asunnon kohdalla suositusarvon ylityksen (VE1). Vaihtoehtoon 2 tapauksessa yhteisvaikutukset eivät aiheuta suositusarvon ylityksiä uusissa kohteissa. **Yhteisvaikutukset välkkeen osalta arvioidaan molempien vaihtoehtojen tapauksessa suuriksi kielteisiksi.**

Välkevaikutusta voidaan vähentää pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat tietyksi ajaksi, siirtämällä voimaloita tarvittavasti tai varmistamalla, että puuston suojaava vaikutus säilyy. Tällöin 8 h vuosittainen suositusarvo alittuisi vakituisten ja loma-asuntojen pihapiirissä. **Lieventämiskeinot huomioiden vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi.** Välkettä edelleen aiheutuu vaikutusalueella, mutta sen määrä alittaa suositusarvon. Samat lieventämiskeinot vähentävät suuret yhteisvaikutukset Isosaaren voimaloiden kanssa vähäisiksi.

12.2. Nykytila

Hankealueen läheisyydessä ei tällä hetkellä ole tuulivoimaloita tai muita suurempaa varjostusta tai välkettä aiheuttavaa toimintaa. 30 km säteellä hankealueesta ei sijaitse toiminnassa olevia tuulivoimaloita.

12.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä aiheutuu säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta, kun voimala pyörii tarkastelupisteen ja auringon välissä. Välkkeen määrä riippuu sääolosuhteista, esimerkiksi pilvisellä säällä välkettä ei esiinny. Kesällä välkevaikutukset taas ovat laajimmillaan hyvin aikaisin aamulla ja myöhään illalla, kun aurinko on matalalla. Päivällä välkettä syntyy vain voimalan välittömässä läheisyydessä, kun aurinko paistaa korkealta. Talvisin välkettä voidaan havaita laajemmalla alueella myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä välkkeen vaikutus pienenee. Vaikutus voi kuitenkin ulottua 1–3 kilometrin etäisyydelle. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny. Välkevaikutus riippuu myös tuulen suunnasta eli roottorin kulkumasta havainnointipisteeseen nähden.

Havaintopaikkaan kohdistuva varjovälke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kesto aika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Varjovälke asuinalueella voi vaikuttaa asukkaiden viihtyvyyteen myös välkkeen alittaessa suositusarvot, sillä ihmiset kokevat vaikutukset eri tavoin. Myös eri hankkeiden varjovälkkeen kumuloituminen voi vaikuttaa lähialueen asuinvihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön.

12.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Varjostus- ja välkevaikutuksia arvioitiin toteuttamalla välkemallinnus (raportti liitteenä 11). Mallinnuksella selvitettiin alueet ja ajankohdat, joille varjostus- ja välkevaikutukset kohdistuvat. Väkelaskenta on tehty mallintamalla sekä todennäköinen välkeaika että teoreettinen maksimivälke. Vaikutuksia verrattiin käytettävissä oleviin suosituksiin, ja arvio tehtiin mallinnuksen ja suositusarvojen perusteella asiantuntija-arviona.

Mallinnukseen kerättiin ajantasaista tietoa tuulivoimaloiden varjon välkkeen ominaispiirteistä ja välkkeen ohjearvoista sekä säähavaintotietoja Jokioisten havaintoasemalta 40 km päässä. Mallinnuksesta vastasi Etha Oy. Mallinnus on tehty windPRO 4.0 ohjelmiston SHADOW-moduulia käyttäen. Mallinnusohjelmisto huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuuliturbiinien dimensiot. Väkelaskennassa voimaloille on käytetty napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m. Voimaloiden lapaprofiili on arvioitu voimalavalmistajien ilmoittamalla lavan profiilitiedolla. Tarkemmat menetelmäkuvaukset ja lähtötiedot on esitetty mallinnusraportissa.

Mallinnuksessa on mallinnettu teoreettista välkkeen maksimitilannetta, jossa oletetaan kaikkien voimaloiden olevan toiminnassa keskeytyksettä ja taivaan olevan aina pilvetön. Koska pilvien vaikutusta ei ole huomioitu mallinnuksessa, ilmoitetut välkeajat ovat jossain määrin yliarvioita. Mallinnuksessa ei ole huomioitu myöskään välkettä rajoittavaa puustoa tai kasvillisuutta. Käytännössä metsä vähentää välkkeen havaitsemista merkittävästi hankealueen ympäristössä.

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa toistaiseksi määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön parhaillaan päivitettävänä olevassa ohjeessa tuulivoimarakentamisen suunnittelusta on luonnosversiossa (2023) todettu, että välkevaikutuksen mallinnetun teoreettisen enimmäismäärän altistuvassa kohteessa tulee olla enintään 30 tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä, ja mikäli teoreettinen suositusarvo ylittyy, on teknisiä ratkaisuja käyttäen huolehdittava siitä, että välkevaikutuksen toteutunut määrä ei ylitä 8 tuntia vuodessa.

Voimassa olevassa ympäristöministeriön oppaassa (2016) suositellaan käyttämään apuna muiden maiden, kuten Saksan ja Ruotsin, suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa (real case) ja 30 min/päivä ja 30 h/vuosi teoreettisessa maksimitilanteessa (worst case). Ruotsissa käytetään vastaavia lukuja suosituksina. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä (real case) ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa.

Hankkeen välkevaikutukset liittyvät voimaloiden normaalitoimintaan niiden toiminta-aikana. Voimaloiden rakentamisella ja käytöstä poistamisella tai hankkeen edellyttämällä sähkönsiirrolla ei ole välkevaikutuksia, joten niitä ei ole tarkasteltu.

12.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Hankealueen ja välkevaikutuksen vaikutusalueen (missä välkevaikutuksia syntyy) herkkyys arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaan suureksi, mutta kuitenkin sen alarajalle. Vaikutusalue ulottuu muutaman vesistön alueelle (Takajärvi, Renkajärvi, Onkilampi, Tyvilampi) ja välkkeen vaikutuspiirissä on neljä Natura-aluetta sekä kymmenen luonnonsuojelualuetta. Vaikutusalueella on myös jonkin verran asutusta ja loma-asutusta, erityisesti Taka- ja Renkajärven rannoilla. Vaikutusalue on kuitenkin pääosin metsäinen eikä sen sisällä ole laajoja avoimia maa- tai vesialueita, joten herkkyys voisi olla myös kohtalainen. Vaikutusalueella ei ole muita herkkiä kohteita, kuten kouluja tai erityisiä virkistyskohteita. Hankealuetta käytetään kuitenkin runsaasti virkistykseen.

12.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Normaalitoiminta, VE1

Mallinnuksen perusteella teoreettisen maksimitilanteen suositusarvo (30 h välkettä vuodessa) ylittyy 8 rakennuksen kohdalla hankevaihtoehdossa 1. Teoreettisen maksimitilanteen päiväkohtainen suositusarvo (30 min välkettä päivässä) ylittyy myös 8 rakennuksen kohdalla. Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositus kahdeksan tunnin todennäköisestä vuotuisesta varjon välkkeestä ylittää 9 rakennuksen kohdalla. Nämä rakennukset on esitetty liitteenä 11 olevan välkeselvityksen kuvassa 2. Välke ylittää myös 8 h suositusarvon mm. Hanhisuo - Saunasuo – Alajoen ja Onkilampi-Tunturilammin Natura 2000 -alueella, vaikka suositusarvo ei koskekaan luonnonsuojelualueita.

Todennäköinen vuotuinen välkeaika on suurimmillaan vapaa-ajan asuinrakennuksen kohdalla 10 h 22 min (kohde I mallinnusraportissa). Suositusarvo ylittyy siis lähes 2,5 tunnilla. Voimala nro 12 aiheuttaa välkevaikutuksen kyseisen kohteen tapauksessa. Vaihtoehdossa 2 kyseinen voimala ei toteudu, välkevaikutusta kohteeseen I ei muodostu. Välkeselvityksen kuvissa 8–11 on esitetty tarkemmat ajat, jolloin välkettä voi esiintyä tarkastelukohteisiin ja mistä voimalasta välke aiheutuu. Kohteen I tapauksessa välkevaikutukset painottuvat touko- ja heinäkuun välille klo 21–22, kun aurinko on alhaalla luoteessa. Välke siis jää todennäköisesti puuston taakse, kuten välkeselvityksen kuva 6 osoittaa.

Hankealueen pohjoispuolella oleville rakennuksille aiheutuu välkettä pääasiassa talvella klo 10–15, kun aurinko on matalalla etelässä. Hankealueen eteläpuolisille rakennuksille aiheutuu välkettä pääasiassa kesällä klo 5–6 aamulla, kun aurinko on nousemassa koillisesta. Hankealueen itäpuolisille rakennuksille aiheutuu välkettä, kun aurinko on kesällä laskemassa luoteeseen. Suositusarvot ylittävät useammassa kohteessa, joten vaikutus arvioidaan suureksi kielteiseksi. Vaikutusalueen herkkyys huomioon otuna välkevaikutuksen merkittävyys on **suuri kielteinen**, mikäli lieventämistoimia ei sovelleta.

Välkettä aiheutuu runsaimmin lähellä voimaloita ja suurella osalla hankealueesta ylittyy todellisen tilanteen suositusarvo 8 h. Välkevaikutukset voidaan kokea siis myös suurempina hankealueella, sillä hankealuetta käytetään virkistykseen asukaskyselyn perusteella runsaasti. Toisaalta puusto vähentää välkettä merkittävästi hankealueella. Mallinnusraportin kuvassa 6 on esitetty tilanne puuston suojaava vaikutus huomioiden ja tällöin 8 h suositusarvo ylittyy vain pienellä osalla hankealuetta. Välkevaikutuksia syntyy vain muutaman rakennuksen kohdalla, eikä suositusarvo ylitä todellisessa tai teoreettisessa tilanteessa yhtenkään rakennuksen kohdalla. Vaikutusalueen

puusto voi kuitenkin muuttua hakkuiden seurauksena tai muulla tavalla, joten puuston suojaava vaikutus ei vaikuta merkittävyyden arviointiin.

Puuston lieventävän vaikutuksen lisäksi välkevaikutuksen ajankohta vaikuttaa välkkeen havaitsemiseen. Kuten välkeselvityksen kuvissa 8–11 on esitetty, välkettä aiheutuu usean rakennuksen kohdalla kesäaamuina klo 5–6, jolloin moni alueella asuva tai oleskeleva ei ole vielä valveilla. Välkevaikutuksen häiritsevyys aikaisin aamulla on pienempi kuin päivällä tai illalla, jolloin suurempi osa ihmisistä on hereillä. Ajankohdan vaikutusta ei kuitenkaan huomioida merkittävyyden arvioinnissa, sillä ihmisten rytmit vaihtelevat ja moni on hereillä jo aikaisin aamulla.

Yhteisvaikutukset

Isosaaren voimat aiheuttavat yhteisvaikutuksia Niinimäen hankkeen kanssa. Yhteiset välkevaikutukset kohdistuvat Hämeen Härkätien alueelle, joka jää hankkeiden väliin. Yhteisvaikutuksia ei muodostu Taka- tai Renkajärven rantojen kiinteistöille eikä luonnonsuojelu- tai Natura-alueille. Isosaaren voimat nostavat teoreettisen varjon vilkkumisen määrää usean rakennuksen kohdalla, mutta aiheuttavat vain yhden vakituisen asunnon kohdalla suositusarvon ylityksen (kohde H, liitteen 11 kuva 3). Todellisessa tilanteessa (ilman puuston peittävää vaikutusta) välkettä aiheutuu tarkastelukohteen H kohdalla 8:34 h vuodessa, kun ilman Isosaaren yhteysvaikutuksia välkkeen määrä kyseisessä kohteessa on 6:34h vuodessa. Isosaaren voimat aiheuttavat suositusarvojen ylityksiä myös itse eli ilman Niinimäen hankkeen vaikutuksia (kohteet Mäyrämäen kohdalla). Yhteisvaikutuksia siis syntyy, mutta ne eivät nosta välkevaikutuksia erittäin suuriksi kielteisiksi, vaan ne jäävät **suuriksi kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventäminen

Suurta kielteistä välkevaikutusta voidaan vähentää esim. voimalakohtaisella välkkeen hallintajärjestelmällä, joka sisältää valoanturin ja välkkeenhallintasovelluksen. Työkalun avulla tietty voimala voidaan pysäyttää haluttuina vuoden- ja kellonaikoina. Mallinnuksen perusteella välkkeenhallinnalle on tarvetta, joten voimat esitetään pysäytettäväksi esimerkiksi seuraavasti, mikäli hankevaihtoehto 1 toteutetaan:

- Voimat nro 2 ja 6 esitetään pysäytettäväksi kesäkuussa klo 5–6
- Voimala nro 11 esitetään pysäytettäväksi heinäkuussa klo 20.30–21.30
- Voimala nro 12 esitetään pysäytettäväksi kesäkuussa klo 21–22
- Voimala nro 10 esitetään pysäytettäväksi tammikuussa klo 13.30–14
- Voimala nro 8 esitetään pysäytettäväksi joulukuussa klo 11.30–12

Esitetty aikataulu on esimerkki ja todelliset pysäytysajat riippuvat olosuhteista ja voimalan tarkasta sijainnista. Lavan välkkymistä voi vähentää myös muilla keinoilla, esim. siirtämällä välkettä aiheuttavia voimaloita hieman tai varmistamalla (esim. sopimalla metsäomistajan kanssa), että suojaava puusto säilyy voimalan ja altistuvan kohteen välissä. Toiminnanharjoittajan tulee kuitenkin varmistua, että haittaa aiheuttavat voimat pysäytetään riittävän pitkäksi aikaa tai käytetään jotain toista keinoa, jotta välkkeen suositusarvoa (8 h vuodessa) ei ylitetä minkään loma- tai vakituisen asunnon kohdalla. Tätä lieventämiskeinoa soveltaen **vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi**. Välkettä voi yhä aiheutua rakennusten pihapiiriin, mutta sen määrä alittaa suositusarvon todellisessa tilanteessa.

Normaalitoiminta, VE2

Mallinnuksen perusteella teoreettisen maksimitilanteen suositusarvo (30 h välkettä vuodessa) ylittyy 8 rakennuksen kohdalla hankevaihtoehdossa 2. Teoreettisen maksimitilanteen päiväkohtainen suositusarvo (30 min välkettä päivässä) ylittyy 7 rakennuksen kohdalla. Maksimisuositus kahdeksan tunnin todennäköisestä vuotuisesta varjon välkkeestä ylitetään 5 rakennuksen kohdalla. Nämä rakennukset on esitetty välkeselvityksen kuvassa 4. Välke ylittää myös 8 h suositusarvon Onkijlammi-Tunturilammin Natura 2000 -alueella, mutta ei Hanhisuo - Saunasuo – Alajoen alueella.

Todennäköinen vuotuinen välkeaika on suurimmillaan kohteen F kohdalla (9h 22min, vakituinen asunto). Suositusarvo ylittyy siis noin 1,5 tunnilla. Kohteen F tapauksessa voimala nro 6 aiheuttaa välkevaikutuksen, joka painottuu touko- ja heinäkuun välille klo 5–6, kun aurinko on nousemassa. Suositusarvot kuitenkin ylittyvät useammassa kohteessa, joten vaikutus arvioidaan suureksi kielteiseksi. Vaikutusalueen herkkyys huomioituna välkevaikutuksen merkittävyys on **suuri kielteinen**, mikäli lieventämistoimia ei sovelleta. Todellinen vaikutus voi kuitenkin VE1 tavoin olla pienempi puuston suojaavasta vaikutuksesta ja välkevaikutuksen kellonajasta johtuen.

Yhteisvaikutukset

Isosaaren voimalat aiheuttavat yhteisvaikutuksia myös vaihtoehdon 2 toteutuessa. Yhteisvaikutusten vaikutusalue on sama kuin VE1 tapauksessa. Isosaaren voimalat nostavat teoreettisen varjon vilkkumisen määrää usean rakennuksen kohdalla, mutta eivät aiheuta suositusarvojen ylityksiä minkään rakennuksen kohdalla. Tarkastelukohteen H (vapaa-ajan asunto) kohdalla Isosaaren voimalat nostavat todellisen välkkeen määrää 2 h vuodessa (8:59 → 10:59), mutta 8 h raja-arvo ylittyy jo Niinimäen hankkeen vaikutuksesta. Yhteisvaikutuksia siis syntyy, mutta ne eivät nosta välkevaikutusten merkittävyyttä suuresta erittäin suureen, joten vaikutukset jäävät **suuriksi kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventäminen

Mallinnuksen perusteella välkkeenhallinnalle on tarvetta myös vaihtoehdossa 2. Välkettä aiheuttavat voimalat esitetään pysäytettäväksi vastaavasti kuin VE1 tapauksessa, eli voimalakohtaisesti tietynä vuoden- ja vuorokaudenaikana. Tarkemmat ajat ja pysäytettävät voimalat on määritettävä, kun toteutettava vaihtoehto on tiedossa. Tätä lieventämiskeinoa soveltaen **vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi**. Välkettä voi yhä aiheutua rakennusten pihapiiriin, mutta sen määrä alittaa suositusarvon todellisessa tilanteessa.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Välkettä ei aiheudu Niinimäen hankkeesta, kun voimaloita ei toteuteta.

VE1: Suositusarvo (8 h välkettä vuodessa) ylittyy yhdeksän loma- tai asuinrakennuksen kohdalla ilman puuston huomioimista tai lieventämistoimia. Isosaaren voimalat huomioiden 8 h suositusarvo ylittyy kymmenen loma- tai asuinrakennuksen kohdalla. Välke ylittää myös muutamalle Natura-alueelle yli suositusarvon. Vaikutukset arvioidaan **suuriksi kielteisiksi** ilman lieventämistoimia. Vaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää pysäyttämällä tietyt voimalat määräajaksi. Mikäli voimaloiden pysäyttämisen seurauksena välkettä ei aiheudu suositusarvoa (8 h vuodessa) ylittävää määrää, vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** (Taulukko 37).

VE2: Suositusarvo (8 h välkettä vuodessa) ylittyy viiden loma- tai asuinrakennuksen kohdalla ilman puuston huomioimista tai lieventämistoimia. Yhteisvaikutuksista Isosaaren voimaloiden kanssa ei aiheudu suositusarvon ylityksiä muissa kohteissa, mutta vuosittainen välkemäärä yhdessä kohteessa kasvaa kaksi tuntia. Välke yltää myös yhdelle Natura-alueelle yli suositusarvon. Vaikutukset arvioidaan **suuriksi kielteisiksi** ilman lieventämistoimia. Vaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää pysäyttämällä tietyt voimalat määrääjäksi. Mikäli voimaloiden pysäyttämisen seurauksena välkettä ei aiheudu suositusarvoa (8 h vuodessa) ylittävää määrää, vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Taulukko 37. Välkevaikutuksien merkittävyyden arviointi.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Välke	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Normaalitoiminta, lieventämiskeinot huomioituna	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -

12.7. 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 Jokioisten sääasemalta, josta etäisyys hankealueeseen on noin 40 km.

Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, minkä vuoksi puuston välkettä vähentävää vaikutusta ei pystytä arvioimaan tarkasti. Epävarmuustekijöitä on avattu vielä tarkemmin mallinnusraportissa.

Epävarmuustekijöillä ei arvioida olevan vaikutuksen merkittävyyttä kasvattavaa vaikutusta. Puuston vaikutus välkevaikutukseen voi olla merkittävä, joten epävarmuustekijät huomioiden vaikutus voi olla arvioitua pienempi. Välkevaikutus voi siis todellisuudessa olla hankealueella vähäinen ja jopa neutraali kohteesta riippuen. Vaikutusarviot on kuitenkin tehty teoreettisen tilanteen mukaisesti.

13. Sosiaaliset vaikutukset (elinolot, asuminen, terveys)

13.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen kielteiset vaikutukset elinoloihin ja yleiset sosiaaliset vaikutukset arvioidaan rakentamisen osalta kohtalaisiksi ja normaalitoiminnan osalta suuriksi. Rakentamisen vaikutukset arvioidaan pääosin paikallisiksi eivätkä suorat vaikutukset yllä asuin- tai lomarakennusten alueelle. Rakentaminen aiheuttaa kuitenkin huolta ja kielteisiä tunteita paikallisyhteisöön. Myöskään normaalitoiminnassa hanke ei aiheuta merkittäviä suoria vaikutuksia asumiseen, terveyteen tai turvallisuuteen, mutta välilliset kielteiset vaikutukset ovat suuret. Hankkeella on suuri vastustus sekä YVA-ohjelmasta ja seurantaryhmästä saatujen kommenttien että asukaskyselyn vastausten perusteella. Hankealue on paikallisesti tärkeä ja yhteisössä on vahva paikallisidentiteetti, joten vaikutusalueen herkkyys on suuri. Hankevaihtoehdot (VE1 ja 2) eivät poikkea merkittävästi toisistaan sosiaalisten vaikutusten osalta, vaikkakin VE2 on asukkaiden mielestä lievästi parempi vähäisemmän voimalamäärän takia. Lieventämistoimilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta arvioinnin lopputulokseen. Hankkeella voi myös olla yhteisvaikutuksia Isosaaren hankkeen kanssa ja kielteiset vaikutukset arvioidaan Isosaaren hanke huomioituna samaan merkittävyysluokkaan eli suuriksi.

Ilmajohdotehtojen (SVE1 ja 3) rakentaminen aiheuttaa vähäisiä kielteisiä sosiaalisia vaikutuksia, mutta maakaapelin (SVE2) rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia. Normaalitoiminnan aikana voimajohdot voivat näkyä pitkälle avoimessa maastossa, mutta eivät aiheuta vaikutuksia asumiseen, terveyteen tai turvallisuuteen. Ilmajohdot eivät myöskään kulje tiheään asutuksen läpi, joten niiden vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Maakaapelin vaikutus on normaalitoiminnassakin vähäisen kielteinen.

13.2. Nykytila

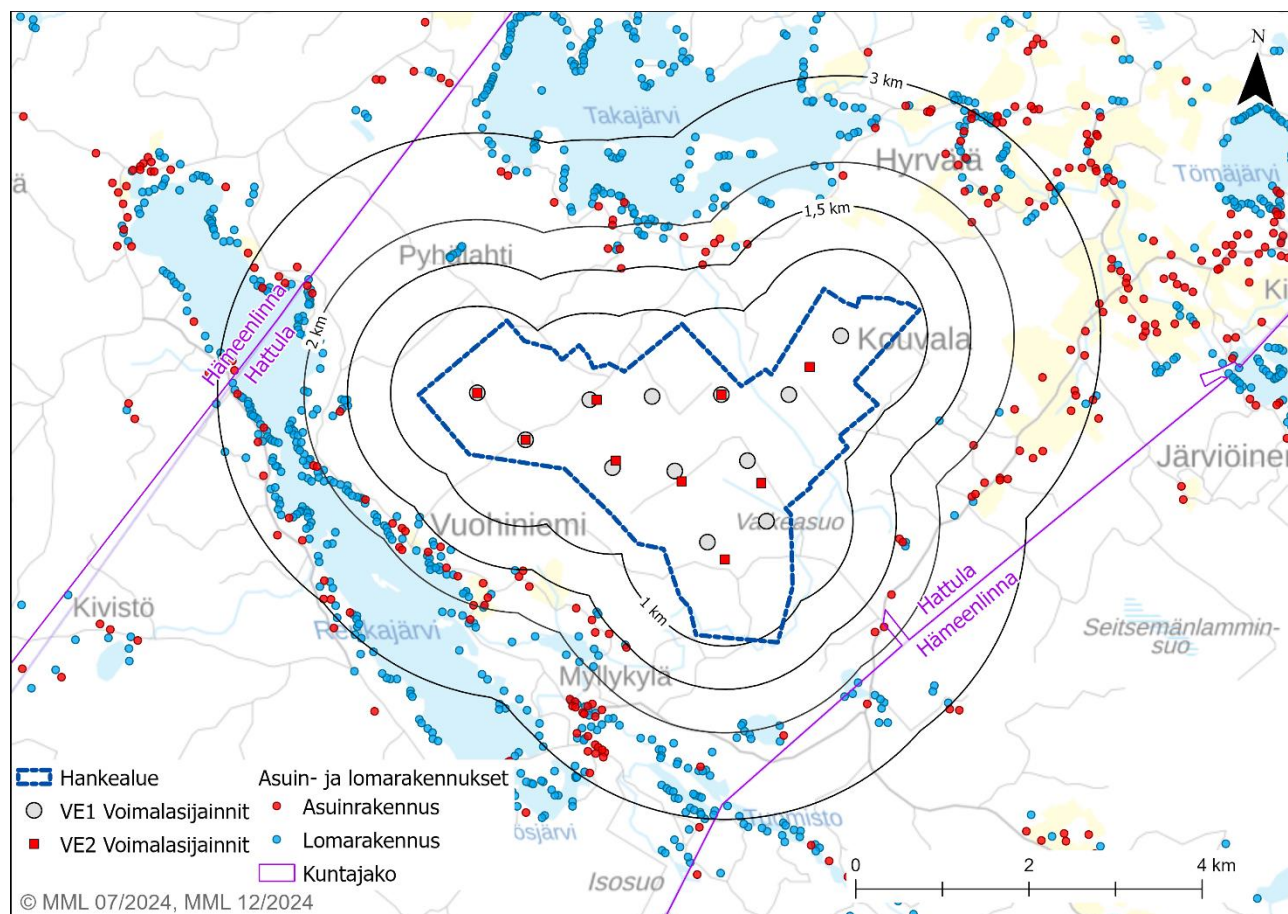
Hankealueella ei sijaitse käytössä olevia rakennuksia. Asuinrakennuksien sijoittuminen jakaantuu tasaisesti hankealueen ympärille, keskittyen Takajärven ja Renkajärven läheisyyteen sekä Vuohiniemen, Myllykylän ja Hyrvälän alueelle tieyhteyksien varrelle. Lomarakennukset sijoittuvat hajanaisemmin hankealueen ympärille, pääasiassa isompien vesistöjen yhteyteen. Esimerkiksi Renkajärven rannalla sijaitsevia vapaa-ajan asutuskeskittymiä ovat hankealueesta lounaaseen sijaitseva Vuohiniemi sekä hankealueesta länsiluoteeseen sijaitseva Rimmilä. Lähin pienkylä Myllykylä sijaitsee noin kilometrin päässä hankealueesta etelään. Hankealue on luokiteltu maaseutu-asutukseksi ja sen välitön lähiympäristö on harvaan rakennettua. Asutuksen intensiteetti on melko vähäistä voimaloiden välittömässä ympäristössä (< 1 km), mutta nousee hieman järvien ranta-alueilla, jotka ovat melko tiheässä loma-asuinkäytössä. Voimaloiden ja asutuksen väliin jäävä metsä on normaalia talousmetsää, joten se toimii erottavana metsäalueena voimaloiden ja asutuksen välillä.

Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat 1,5 km etäisyydelle voimaloista (Kuva 52). Maanmittauslaitoksen maastotietokanta-aineiston mukaan alle 2 km säteelle voimaloista sijoittuu yhteensä 136 rakennusta, joista 39 ovat asuinrakennuksia ja loput 97 ovat lomarakennuksia. Alle 5 km päähän voimaloista sijoittuu 261 asuinrakennusta ja 764 lomarakennusta.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen johtoalueille (SVE1 ja 3) tai haltuunottoalueelle (SVE2) ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia (Kuva 53). Alle 200 m ja 2 km etäisyydelle voimajohdoista sijoittuvien asuin- ja lomarakennuksien määrä on esitetty taulukossa 38 ja kuvassa 54. Asutuksen intensiteetti

ei ole suurta myöskään sähkönsiirron reittien varrella, mutta nousee suuremmaksi, kun lähestytään Hämeenlinnan taajamia.

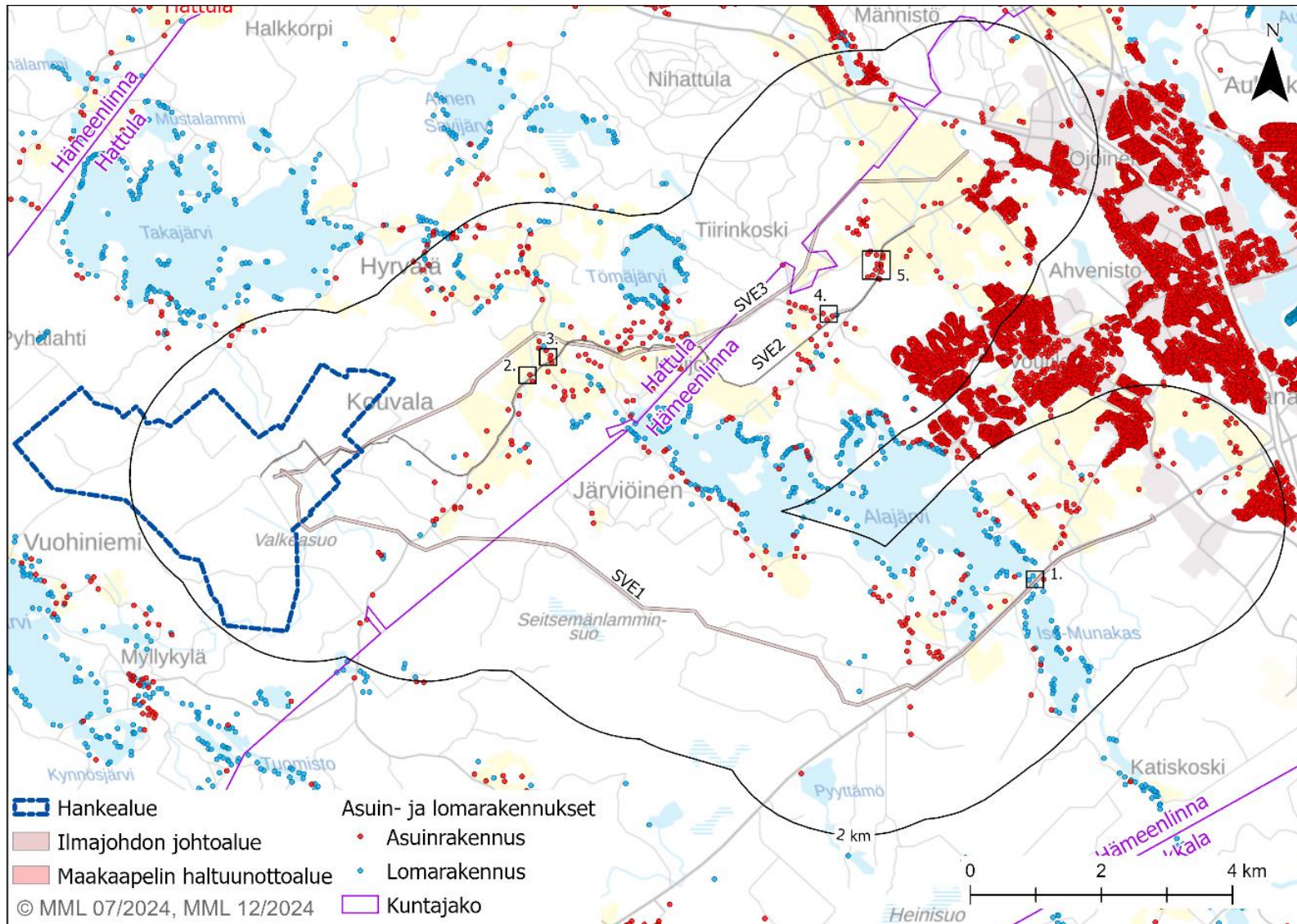
Liitteessä 1 on esitetty tarkempi kartta rakennusten sijoittumisesta sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrelle.



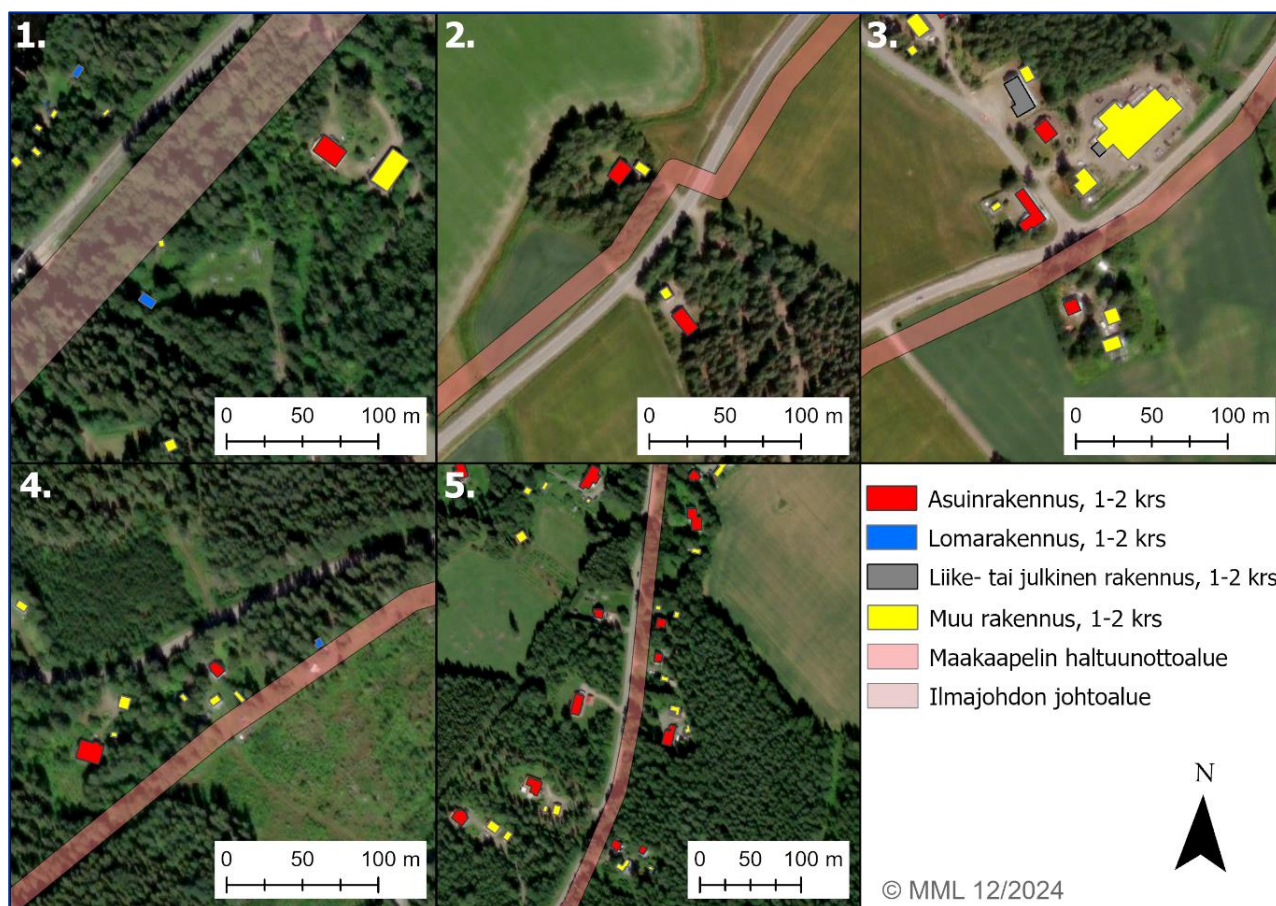
Kuva 52. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja vapaa-ajan rakennukset. Etäisyysvyöhykkeet laskettu kaikista voimaloista.

Taulukko 38. Asuin- ja lomarakennukset voimajohdon (SVE1 ja 3) tai maakaapelin (SVE2) läheisyydessä.

Sähkönsiirron reittivaihtoehto	Asuinrakennukset 200 m säteellä	Lomarakennukset 200 m säteellä	Asuinrakennukset 2 km säteellä	Lomarakennukset 2 km säteellä
SVE1	6	13	630	168
SVE2	52	3	1113	284
SVE3	14	3	669	202



Kuva 53. Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat rakennukset sekä 2 km etäisyysvyöhyke voimajohtosta tai maakaapelista. Numeroinnilla osoitettu kohteet, joissa rakennus sijoittuu suunnitellun voimajohtovaihtoehdon välittömään läheisyyteen. Tarkat kartat rakennuksista esitetty kuvassa 53.



Kuva 54. Sähkönsiirtoreittien varrelle sijoittuvat rakennukset. Kohteiden numerointi kuvan 53 mukaisesti.

13.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeista syntyy vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja asumiseen hankkeen eri vaiheiden eli suunnittelun, rakentamisen, toiminnan ja toiminnasta poistamisen aikana. Vaikutukset voivat olla hetkellisiä tai ne voivat jatkua pysyvinä. Keston ohella myös vaikutusten voimakkuus ja laajuus vaihtelevat. Osa vaikutuksista on suoria (esim. melu-, välke- ja maisemavaikutus) ja osa epäsuoria (esim. asumisen viihtyisyys, huolet, pelot ja stressi). Myös luontoon, elinkeinoelämään ja energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti ihmisiin.

Rakentamisvaiheessa hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Rakentamistyöt aiheuttavat melua ja liikenteen lisääntymistä, mikä voi vaikuttaa asumisen viihtyisyyteen haitallisesti. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä, mikä voi niin ikään haitata alueen asukkaita. Toisaalta rakentamisella voi olla myös myönteisiä vaikutuksia työllistävyyden kautta.

Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia alueen elinoloihin voi syntyä esimerkiksi maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, lapojen muodostamista liikkuvista varjoista, lentoestevaloista, terveys- ja turvallisuusriskeistä sekä hankkeeseen liittyvistä mielikuvista.

Toiminnan päättämävaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen alue maisemoidaan, millä voi olla myönteinen vaikutus asumisviihtyvyydelle.

Ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa yksilöllisesti vaihteleva kokemusmaailma määrittää keskeisesti vaikutusten merkittävyyttä.

Tuulivoiman vaikutuksista kiinteistöjen arvoon on olemassa useita tutkimuksia, joiden tulokset vaihtelevat. FCG:n ja taloustutkimuksen tutkimuksessa hankkeiden käyttöön otolla ei arvioitu olevan vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin (Taloustutkimus 2021). Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuteen ja siten niiden arvoon. Kiinteistöjen arvoon vaikuttavat monet muutkin tekijät. Vaikutukset ovat usein kokemusperäisiä ja siksi vaikeasti yleistettävissä. Hankkeen vaikutukset yksittäisten kiinteistöjen arvoon eivät ole ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioitava osa-alue.

13.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona perustuen liikennemäärien kasvuun sekä rakentamisen melu- ja maisemavaikutuksiin. Rakentamisen aiheuttamia muita sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona perustuen olemassa olevaan tietoon tuulivoimahankkeiden vaikutuksista sekä asukaskyselyn tuloksiin.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisia vaikutuksia arvioidaan hyödyntämällä erillisselvitysten tuloksia, yleisötilaisuudessa saatuja kommentteja, YVA-ohjelmasta annettuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia. Tarkastelussa huomioidaan vaikutukset ihmisten mielikuviin, stressiin ja muihin hankkeen herättämiin tunteisiin. Onnettomuustilanteiden vaikutukset ihmisiin, asumiseen ja terveyteen arvioidaan erikseen.

Vaikutukset asumiseen ja loma-asumiseen arvioidaan siltä alueelta, jolle tuulivoimaloiden melu-, välke-, varjostus- tai maisemavaikutus ulottuu. Sähkönsiirtoreitin osalta vaikutusarviointi ulottuu näköetäisyydelle voimajohtoalueesta.

Asukaskysely

Niinimäen tuulivoimahankkeen suunnittelun ja vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely (Liite 12). Kysely toteutettiin sähköisenä nettikyselynä, johon pystyi vastaamaan myös postitse tarvittaessa. Kyselystä tiedotettiin paikallislehdessä ja postitse tiedotteella hankealueesta noin 5 km etäisyydelle sijoittuvien kiinteistöjen omistajille. Yhteensä tiedotteita lähetettiin 1087 kpl. Asukaskyselyyn saatiin yhteensä 691 vastausta.

Vastaukset edustavat hyvin hankealueen lähialueita:

- Vastaajia saatiin sekä vakiasukkaita (noin 33 %) että vapaa-ajanasukkaita (noin 65 %). Noin 2 % vastaajista viettää muuten aikaa alueella.
- Suurin osa vastaajista (73 %) asuu oman arvionsa perusteella alle 5 km etäisyydellä lähimmistä alustavista tuulivoimalapaikoista.
- Vastaajiin kuuluu niin hankealueen maanomistajia (noin 33 %) kuin myös sellaisia, jotka eivät omista maata hankealueella (noin 67 %). Tulos ei kuitenkaan anna oikeaa kuvaa maanomistajien osuudesta, sillä hankealueella on vain noin 80 maanomistajaa. Jos kaikki olisivat vastanneet kyselyyn, osuus olisi noin 11 % vastaajien kokonaismäärästä.
- Vastauksia saatiin kaikista ikäryhmistä, mutta eniten yli 40-vuotiailta. Vastaajista noin 38 % oli 41–60-vuotiaita ja noin 38 % yli 60-vuotiaita. Loput vastaajista oli alle 40-vuotiaita.

13.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueena elinolojen ja asumisen osalta käytetään sitä aluetta, jolta voimalat tai voimajohto ovat teoreettisesti näkyvissä eli 40 km voimaloista ja 2 km ilmajohtoista. Keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja sen ympäristöön, kuten Renka- ja Takajärven alueille. Näillä alueilla on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä ja häiriintyviä kohteita, mutta (loma-)asutus on melko tiheää vain järvien rannoilla. Alue on kuitenkin yhteisöllisyyden kannalta merkittävä ja alueella toimii useampi paikallisyhdistys. Alue on myös rauhallinen eikä siellä tällä hetkellä ole merkittäviä ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja. Voimaloiden vaikutusalueen herkkyys arvioidaan suureksi.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtot kulkevat vaihtelevassa maastossa hankealueelta itään. Vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä ja häiriintyviä kohteita, mutta asutus on melko harvaa. Alueilla on myös jonkin verran ympäristöhäiriöitä, kuten muita voimajohtoja, liikennettä ja Puolustusvoimien harjoitusalue. Sähkönsiirtoreittien herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

13.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuva melu ei leviä hankealuetta laajemmalle eli melu on paikallista. Yleensä melu jää alle 500 m etäisyydelle rakennuskohteista eli voimalapaikoista ja uudesta tiestöstä. Rakentamiseen liittyvistä kuljetuksista sen sijaan syntyy melua teiden lähelle sijoituvien asuin- ja lomarakennusten pihapiiriin. Paikallisesti meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta ajallinen kesto on lyhytaikaisia ja tilapäistä. Lisäksi melua tuottavat rakentamistoimet ajoittuvat pääasiallisesti päiväsaikaan, mikä osaltaan vähentää häiritsevää vaikutusta alueen asukkaisiin. Alueen asukkaat voivat kuitenkin kokea etenkin yölliset erikoiskuljetukset meluvaikutuksiltaan häiritseviksi. Rakentamisen melu vaikuttaa virkistyskäyttöön ja on huomioitu virkistysvaikutuksissa, mutta elinoloihin tai asumiseen sillä ei ole vaikutusta.

Tuulivoimaloiden rakentamista varten hankealueelle tehtävät kuljetukset ja lisääntyvä liikenne vaikuttavat tilapäisesti lähialueen asukkaisiin, kun hankealueen läheisten teiden käyttöaste kasvaa, melu-, pöly- ja tärinähaitat lisääntyvät ja kokemus liikenneturvallisuudesta mahdollisesti heikkenee. Rakentamiseen liittyvän liikenteen takia alueen muun liikenteen sujuvuus heikkenee sekä auto- että kevyen liikenteen osalta, minkä paikalliset voivat kokea turhauttavana. Toisaalta rakentamisvaiheessa hankealueen teitä tullaan parantamaan, jotta myös raskaat kuljetukset saadaan perille. Näillä parannuksilla on puolestaan myönteisiä vaikutuksia alueen tiestöä hyödyntäville. Liikenteen lisääntymisen vaikutus elinoloihin arvioidaan vähäisen kielteiseksi, sillä liikenneväylien varrella ei ole runsasta asutusta.

Rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden, tiestön, kaapeleiden, ulkoisen sähkönsiirron alueelta sekä sähköaseman alueelta poistetaan puustoa. Puuston poisto vaikuttaa kielteisesti alueen luonnontilaiseen maisemaan ja vaikuttaa samalla kielteisesti lähialueen asukkaiden maisemakokemukseen. Vaikutusta lieventää kuitenkin se, että alueen metsät ovat metsätaloustoiminnan seurauksena jatkuvassa muutostilassa. Rakennuspaikat eivät myöskään näy puuston ja pitkän etäisyyden takia lähimpien rakennusten pihapiiriin. Voimajohtoon osalta puuston muutos voi kuitenkin näkyä rakennusten pihapiiriin, sillä voimajohto kulkee lähempänä asuinrakennuksia. Rakentamisvaiheen

jälkeen työmaa-alueet maisemoidaan, joten vaikutus on lyhytkestoinen. Puuston poistaminen voi toki vaikuttaa muutenkin kuin visuaalisesti lisäämällä kielteisiä tunteita. Pelkkä tieto puuston poistamisesta tuulivoimaloiden tieltä aiheuttaa asukaskyselyn vastausten perusteella kielteisiä tunteita ja viihtyisyyttä vähentäviä vaikutuksia. Kielteinen vaikutus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, sillä vaikutus on väliaikainen eikä eroa merkittävästi metsätalouden vaikutuksista.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen aikana mahdollisuudet liikkua alueella ja hyödyntää sitä virkistyskäyttöön vähenevät. Tätä on käsitelty ja arvioitu tarkemmin kappaleessa 24 (vaikutukset virkistykseen). Sähkönsiirron rakentamisella yleisesti ei ole juuri vaikutusta elinoloihin tai asumiseen, sillä vaikka ilmajohto (SVE1 ja 3) kulkee asuin- ja lomarakennusten läheisyydessä, työn paikallinen kesto on hyvin vähäinen. Maakaapeli (SVE2) upotetaan tien penkereeseen, joten mahdollinen vaikutus kohdistuu alueelle, jossa on jo ympäristöhäiriöitä (tie). Vaikutuksia rakentamisesta ei siis arvioida syntyvän, vaikka paikoin reitti kulkee hyvin läheltä asuinrakennuksia.

Asukaskyselyn perusteella rakentamisvaihe vaikuttaa kielteisesti alueen ihmisiin. Suurin osa asukaskyselyyn vastanneista (87 %) arvioi, että rakentamisen aikaiset työt vaikuttavat omaan elämään vähän tai paljon kielteisesti. Kukaan ei arvioinut vaikutuksen olevan myönteinen ja noin 7 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Vaikutus ei rakentamisen aikaista liikenteen lisäystä lukuun ottamatta yllä hankealueen ulkopuolelle eikä vaikuta siis suoraan elinoloihin tai asumiseen. Rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa ihmisten elinoloihin tai asumiseen, sillä vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Liikennevaikutusten potentiaalisia haitankärsijöitä on kaikkineen suhteellisen vähän. Rakentamisen aikaisen vaikutuksen suuruus arvioidaan hankealueella vähäiseksi muiden sosiaalisten vaikutusten takia, lähinnä sen aiheuttamien mielikuvien ja kielteisten tunteiden takia. Silti on huomionarvoista tiedostaa, että lyhyet ja paikalliset vaikutukset voivat kuitenkin tuntua yksilön näkökulmasta merkittävilä. Alueen herkkyyden ja varovaisuusperiaatteen mukaisesti rakentamisen kielteisen vaikutuksen **merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi**. Sähkönsiirron osalta vaikutus on pienempi lyhyemmän ajallisen keston takia. Vaikutus arvioidaan vähäiseksi, paitsi maakaapelin osalta, joka ei aiheuta rakentamisvaiheessa vaikutuksia ollenkaan.

Normaalitoiminta

Asukaskyselyn perusteella hanke vaikuttaa asumiseen, elinoloihin ja asumisen viihtyvyyteen kielteisesti. Pääosin vastaajat kokevat, että hanke on herättänyt heissä ensisijaisesti kielteisiä tunteita, kuten huolta tai ärtymystä:

- 93 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti mielikuvaan asuinalueesta tai lähiympäristöstä
- 92 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti asumisen tai loma-asumisen viihtyvyyteen.
- 82 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti omaan ja/tai perheen jokapäiväiseen elämään ja terveyteen.
- Asukaskyselyyn vastaajista noin 88 % vastustaa hanketta, noin 6 % kannattaa hanketta ja noin 4 % kokee, että hankkeella ei ole merkitystä itselleen.

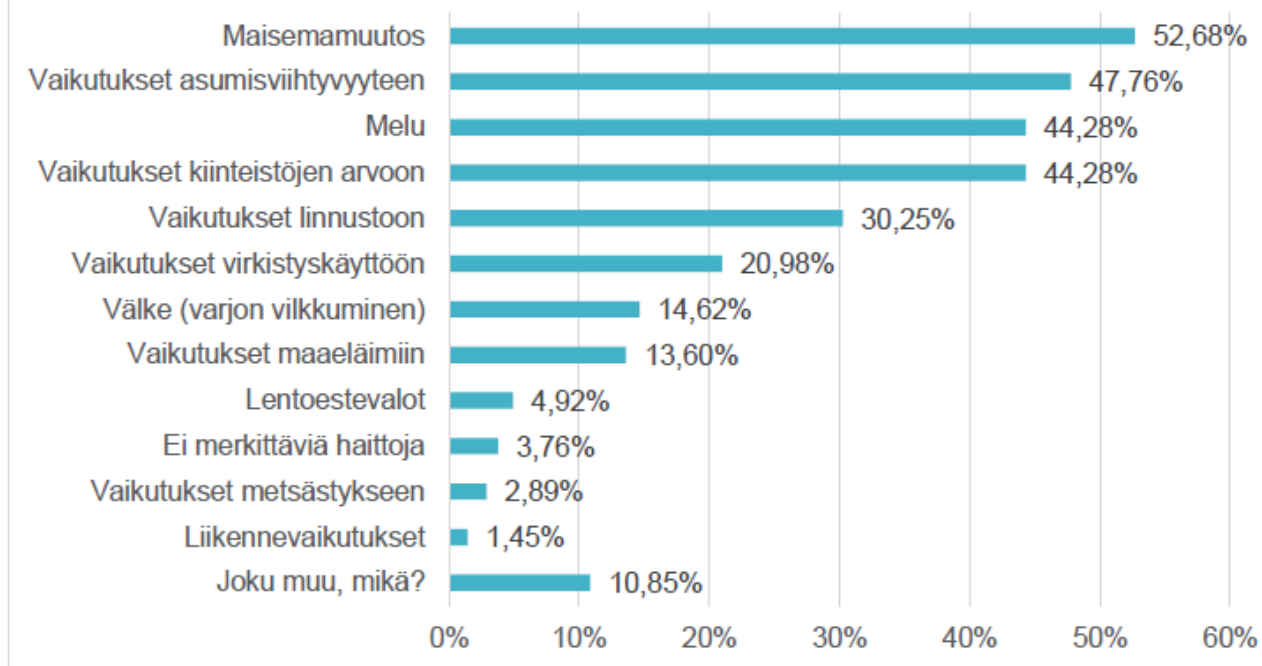
Maisema

Hankealueelle ei sijoitu asuinrakennuksia, joten siellä maisemavaikutuksia asumisviihtyvyyteen ei synny. Maisemallisia vaikutuksia syntyy kuitenkin hankealueen ympäristössä sijaitsevaan asutukseen ja loma-asutukseen siltä osin, kun voimalat niihin näkyvät. Maisemavaikutuksen välittömäksi ympäristöksi luokitellaan 0–2 km etäisyys voimaloista, ja tälle alueelle sijoittuu asuin- ja lomarakennuksia. Maisemavaikutus voi siis olla merkittävä, jos voimalat näkyvät puuston ja maaston takaa.

Niihin asuin- ja vapaa-ajanrakennuksiin, joihin voimalat näkyvät, maisemavaikutus on pysyvä tuulivoimaloiden purkuun saakka. Vaikutus maisemaan hankkeen välittömässä läheisyydessä on suuri, koska voimalat hallitsevat maisemakuva. Etenkin heti tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen maisemamuutos voidaan kokea yksilöllisesti merkittävämpänä – ennen kuin ”silmiä tottuu” muuttuneeseen näkymään. Kotitalon ikkunasta, mökin pihasta tai saunan laiturilta näkyvä tuulivoimala voi muistuttaa pitkäänkin hankkeesta ja siihen liittyvistä tunteista. Vaikutuksia syntyy myös pimeällä, sillä lentoestevalot vilkkuvat säännöllisesti voimaloissa.

Asukaskyselyssä maisemavaikutukset on arvioitu yhdeksi kolmesta merkittävimmästä kielteisestä vaikutuksesta hankkeeseen liittyen. 53 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti lähiympäristön luonteeseen tai maisemaan (Kuva 55). Yli 90 % vastaajista arvioi maiseman muutoksen aiheuttavan kielteisiä vaikutuksia omaan elämään. 82 % tunnisti voimajohdon maisemamuutoksen aiheuttavan kielteisiä vaikutuksia. 85 % vastaajista arvioi lentoestevalojen vaikuttavan kielteisesti omaan elämään. Maisemavaikutukset korostuvat myös YVA-ohjelmasta saaduissa lausunnoissa ja seurantaryhmässä tulleissa kommentteissa.

3.5 Mitkä ovat mielestäsi tuulivoimahankkeen toteuttamisen merkittävimmät kielteiset vaikutukset? Valitse kolme (3) merkittävintä kielteistä vaikutusta.



Kuva 55. Asukaskyselyn vastausjakauma asukkaiden arvioimista hankkeen aiheuttamista kielteisistä vaikutuksista.

Maisemavaikutuksia syntyy hankealueen lähiasukkaisiin. Maisemavaikutukset korostuvat aukeilla sijainneilla, kuten järvien rannoilla olevien rakennusten asukkaisiin. Vaikutukset voivat ulottua myös kauemmas ja laajemmin kunnan koetun identiteetin kautta. Maisemavaikutuksien arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä** ihmisten elinoloihin ja asumiseen, sillä ne ovat pysyviä tuulivoimaloiden purkuun asti ja paikoin pitkälle näkyviä. Vaikutuksia aiheutuu ympäri vuoden ja vuorokauden lentoestevalojen takia. Kokonaisuutena maisemavaikutukset tunnistettiin omaan elämään kielteisesti vaikuttaviksi tekijöiksi. Niillä ei ole kuitenkaan suoraa vaikutusta asuinrakennusten pihiirissä kuin osalle rakennuksia, sillä ne jäävät osassa kohteita puiden tai maastonmuotojen taakse. Maisemavaikutuksia ja voimaloiden näkyvyyttä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 15. Samassa osiossa on myös arvioitu voimajohtojen maisemavaikutusta. Voimajohtoilla ei arvioida olevan merkittävää sosiaalista vaikutusta maisemanmuutoksen takia, sillä voimajohtoihin on totuttu Hämeessä.

Lisäksi tuulivoimaloihin tottuu maisemassa, jolloin vaikutusten merkittävyys pienenee ajan myötä. Esimerkiksi Pohjanmaalla tuulivoimalat eivät aiheuta yleensä suurta vastustusta, sillä ne on hyväksytty osaksi maisemaa. Vaikka kokemukset tuulivoimaloiden vaikutuksista vaihtelevat, monet yhteisöt sopeutuvat niihin ajan myötä. Paikallinen osallistuminen, taloudelliset hyödyt ja avoin viestintä ovat keskeisiä tekijöitä hyväksynnän lisäämisessä.

Melu

Tuulivoimaloiden lapojen pyöriminen aiheuttaa ääntä, joka voi kuulua asuin- tai lomarakennusten pihapiiriin. Meluselvityksen mukaan melu ei kuitenkaan ylitä ohje- tai suositusarvoja näissä koh-teissa. Meluvaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 22. Sään mukaan melu voi kuitenkin kuulua asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä, sekä lähialueen rauhallisilla metsä- ja järviolueilla.

Voimaloiden lähiympäristöön sijoittuvat asukkaat ja loma-asukkaat voivat kokea äänimaiseman muutokset häiritsevinä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Koettuun meluvaikutukseen liittyy esi-merkiksi yksilöllisesti vaihteleva ääniherkkyys. Noin 91 % asukaskyselyn vastaajista arvioi, että tuu-livoimaloiden synnyttämä ääni on vaikutuksiltaan vähän tai paljon kielteinen. Noin 44 % on luoki-tellut tuulivoimaloiden aiheuttaman melun yhdeksi merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista (kuva 55).

Myös YVA-ohjelmasta ja tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saa-duissa palautteissa on ilmaistu huolta siitä, miten tuulivoimaloiden aiheuttama humina ja meteli vaikuttavat terveyteen ja asuinviihtyvyyteen. Meluun liittyvät vaikutukset nostettiin esiin myös YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa, missä esitettiin demonstraatio tuulivoimalan melusta. Melu kuuluu eri tavoin eri hankealueilla, mutta se on asukkaiden mielestä yksi kielteisimmistä vaikutuk-sista.

Melun ei arvioida aiheuttavan suoria terveysvaikutuksia, sillä melutason ohjearvot eivät mallinnuk-sen mukaan ylitä. Myöskään pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajat eivät ylitä. Melun leviämistä on avattu tarkemmin kappaleessa 22. Samassa kappaleessa on käsitelty myös infraäänien vaiku-tusta terveyteen. Tehdyissä tutkimuksissa (esim. Michaud ym. 2016, Maijala ym. 2020, Välisuo ym. 2020) tuulivoimaloiden infraäänillä ei kuitenkaan ole havaittu terveysvaikutuksia. Ilman uusia tut-kimuksia tai viranomaisten linjauksia infraäänellä ei voida arvioida olevan suoria terveysvaikutuk-sia.

Kuitenkin nosebo-vaikutus (oireilu, koska koetaan altistuvan melulle) tai epätietoisuuden aiheut-tama stressi voivat vaikuttaa terveyteen. Stressillä voi olla laaja-alaisia terveysvaikutuksia, jotka voivat ilmetä fyysisinä, psyykkisinä ja käyttäytymiseen liittyvinä oireina. Hankkeen aiheuttamaa stressiä on arvioitu tarkemmin myöhemmin.

Niinimäen tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat muutokset äänimaisemassa arvioidaan vaikut-tavan **kohtalaisen kielteisesti** ihmisten elinoloihin ja asutukseen, sillä melu ei levity laajalle tai ylitä ohjearvoja lähimmissäkään asuinrakennuksissa. Melua kuitenkin syntyy jonkin verran koko tuuli-voimaloiden käytön ajan ja paikalliset ovat aiheesta erittäin huolissaan. Hankkeen suurempi melu-vaikutus kohdistuu kuitenkin hankealueen virkistyskäyttöön (arvioitu tarkemmin kappaleessa 14), sillä hankealue sijoittuu rauhalliselle ja hiljaiselle alueelle, jota käytetään runsaasti luonnossa olei-luun.

Välke

Välkevaikutusten arviointi on esitetty kappaleessa 12. Mallinnuksen mukaan suositusarvot ylitty-vät asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä. Arvioinnissa on kuitenkin esitetty keinoja, joilla välk-keen määrää voidaan vähentää alle suositusarvojen.

Tuulivoimaloiden välke- ja varjostusvaikutukset voidaan kuitenkin kokea lähiympäristössä häiritse-vinä, vaikka suositusarvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista suurin osa (noin 89 %)

arvioi tuulivoimaloiden lähialueelle aiheuttaman lapojen varjostuksen ja välkkeen vaikutuksiltaan kielteisiksi. 15 % vastaajista pitää välkettä yhtenä kolmesta merkittävimmästä hankkeen kielteisistä vaikutuksista. Kukaan vastaajista ei arvioinut vaikutuksen olevan myönteinen ja noin 8 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Myös Niinimäen tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saaduissa palautteissa on ilmaistu huolta välkkeen vaikutuksista terveyteen ja asuinviihtyvyyteen. Välke voi melun ja tuulivoimaloiden näkymisen ohella vaikuttaa suoraan asukkaiden viihtyisyyteen ja aiheuttaa kielteisiä tunteita.

Niinimäen tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvat varjostus- ja välkevaikutukset arvioidaan vaikuttavan **kohtalaisen kielteisesti** alueen ihmisten elinoloihin ja asumiseen, sillä ne rinnastuvat hyvin pitkälti tuulivoimaloiden maisemavaikutuksiin. Mikäli välke ylittää suositusarvot, vaikutus olisi suurempi koska välkkyminen aiheuttaa enemmän haittaa kuin pelkkä tuulivoimalan näkeminen. Arvioinnin lopputuloksessa on kuitenkin huomioitu lieventämistoimena ehdotettu välkkeen rajoittaminen, jolloin myös välkkeen sosiaalinen vaikutus on vähäinen.

Liikkuminen

Tuulivoimahankkeen myötä ihmisten ympärivuotiseen liikkumiseen hankealueella syntyy siltä osin paremmat mahdollisuudet, että alueen tiestöä parannetaan tuulivoimaloita varten. YVA-ohjelmasta saadun palautteen ja asukaskyselyn perusteella tätä ei kuitenkaan nähdä kokonaan myönteisenä, vaan alueen liikkumismahdollisuuksia pidetään jo riittävän hyvinä. Asukaskyselyyn vastanneista noin 13 % arvioi, että hankkeen myötä levennettävät ja parannettavat tiet vaikuttavat myönteisesti. Noin 60 % arvioi vaikutusten olevan vähän tai paljon kielteisiä ja noin 14 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan. Teiden parantaminen tai kunnossapito ei siis lisää myönteisiä tunteita liikkumiseen liittyen kuin vähäisesti.

Tuulivoimala-aluetta (pl. sähköaseman alue) ei aidata, joten maastossa liikkumiseen ei synny kielteisiä vaikutuksia siltä osin. Voimajohto ei aiheuta liikkumisrajoituksia, sillä voimajohtoaukeaa voi käyttää liikkumiseen.

Hankkeen aiheuttamat mielikuvat ja kielteiset tunteet, sekä melu aiheuttavat haittaa alueella liikkumiselle. Suurin osa vastaajista kokee, että alueella liikkuminen vähentyy tuulivoimaloiden myötä. Asiaa on käsitelty tarkemmin virkistyskäyttöarvioissa (kappale 14).

Terveys ja turvallisuus

Nykyisten tutkimusten perusteella tuulivoimala-alueet eivät aiheuta ihmisille terveysvaikutuksia (Hongisto ym. 2022). Tuulivoimalan aiheuttamilla infraäänillä ei ole todettu olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen (esim. Michaud ym. 2016, Majjala ym. 2020, Välisuo ym. 2020). Melu ja välke eivät aiheuta suoria terveysvaikutuksia, mutta voivat osaltaan aiheuttaa epäsuoria kielteisiä vaikutuksia terveyteen.

Sähkönsiirron voimajohdot aiheuttavat ympäristöönsä sähkö- ja magneettikentän. Sähkö- ja magneettikentät esiintyvät ainoastaan voimajohtojen välittömässä läheisyydessä. Kuitenkaan voimajohdon välittömässä läheisyydessä, kuten voimajohdon alapuolella, ei aiheudu raja-arvoja ylittäviä magneettikenttäaltistuksia. Fingridin (2019) mukaan väestölle asetettu magneettikenttäaltistuksen toimenpidetaso 200 mikrotesslaa ei ylitä edes suoraan 400 kV voimajohtojen alla.

Sydäntahdistimien ja rytmihäiriötahdistimien häiriintyminen voimajohdon alapuolella on mahdollista, vaikka epätodennäköistä. Tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua.

Voimajohdosta voi syntyä myös sirisevää ääntä, joka syntyy johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilmiö perustuu ilman ionisoitumiseen. Koronailmiö on ihmiselle täysin harmiton. Voimajohdon läheisyydessä sähköä johtavat esineet varautuvat sähköisesti, joka voi aiheuttaa kosketuksessa kipinän. Kipinä on verrattavissa tekokuituisesta puserosta syntyvää kipinään, joka on vaaraton ihmiselle.

Tuulivoimaloiden käyttöön ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Onnettomuuksien riskejä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 27. Yksi esimerkki mahdollisesti syntyvistä vähäisistä riskeistä on tuulivoimaloiden lapoihin kertyvä jää. Talvi-aikaan voimaloiden lapoihin ja rakenteisiin kertyvä lumi tai jää voi aiheuttaa vaaraa voimalan juurella liikkuville, mutta vaikutuksia ei synny tätä kauemmas asutukselle tai loma-asutukselle. Vaikka onnettomuusriski on hyvin pieni, onnettomuusriskin olemassaolo voi aiheuttaa asukkaissa ja alueella liikkujissa pelkoja ja huolta omasta turvallisuudesta.

Tuulivoimahanke voi aiheuttaa huolta, ahdistusta tai stressiä oman elinympäristön muuttumisesta jo suunnittelun aikana. Asukaskyselyyn vastanneista noin 86 % koki hankkeen aiheuttaneen epämiellyttäviä tunteita, kuten huolta tai ärtymystä. Lisäksi 92 % vastaajista arvioi kaikki vaikutukset huomioiden hankkeen kokonaisvaikutuksen kielteiseksi (kuva 56). Lähes 88 % vastaajista vastustaa hanketta, kun 5,5 % kannattaa hanketta.

Hankkeen mahdollisesti aiheuttama stressi voi aiheuttaa vaikutuksia mm. sydän- ja verenkiertoelimiin (kohonnut verenpaine, nopeutunut syke), immuunijärjestelmään (tulehdustila kehossa, heikentynyt vastustuskyky), lihaksiin ja tuki- ja liikuntaelimiin (lihasjännitys, riskin päänsärylle ja migreenille) sekä uneen. Psykkisiä vaikutuksia ovat mm. ahdistus, masennus, ärtyneisyys, keskittymisvaikeudet, muistiongelmien sekä psyykinen ylikuormitus. Stressi voi aiheuttaa myös muutoksia terveystottumuksissa, vuorovaikutuksessa (sosiaalisten suhteiden heikkeneminen) sekä käyttäytymisessä.

Stressi voi syntyä epävarmuuksista ja peloista mm. meluun, välkkeeseen, maisemamuutokseen, kiinteistöjen arvon laskuun liittyen tai epäluottamuksesta hanketoimijaa kohtaan. Esteettinen haitta vaikuttaa asukkaiden tunteisiin ja yleinen mielikuva tuulivoimasta luonnon rauhan häiritsejänä voi aiheuttaa ahdistusta ja stressiä. Myös osallisuuden puute sekä yksilö- että yhteisötasolla lisää epävarmuutta ja aiheuttaa kielteisiä tunteita hanketta kohtaan.

Muut vaikutukset: sosiaalinen rakenne ja kiinteistöt

Asukaskyselyn ja annettujen palautteiden perusteella Niinimäen tuulivoimahankkeeseen suhtautaan yleisesti ottaen kielteisesti ja tuulivoimalat koetaan valtaosin luotaantyöntävinä. 88 % asukaskyselyyn vastanneista vastustaa hanketta. 86 % asukaskyselyyn vastanneista kertoo, että hanke on herättänyt heissä ensisijaisesti negatiivisia tunteita kuten huolta ja ärtymystä. Lisäksi suurin osa vastaajista arvioi kokonaisnäkömyksensä hankkeesta olevan enemmän kielteinen kuin myönteinen eli hankkeesta ajatellaan olevan enemmän haittaa ja riskejä kuin hyötyä.

Tuulivoimaloiden lisäksi myös voimajohto voi aiheuttaa sosiaalisia vaikutuksia, sillä sen pelätään pirstovan metsää ja aiheuttavan kielteisiä vaikutuksia Hämeen Härkätien maisemiin. Voimajohto näkyy avoimella alueella jopa 2 km päähän, mutta voimajohtojen reitillä näkymä on pääosin paljon pienempi. Voimajohtoihin on totuttu ympäri Suomea, joten ne eivät aiheuta samanlaisia sosiaalisia

vaikutuksia kuin voimalat. Voimajohdot eivät myöskään aiheuta erityisiä turvallisuusriskejä, joten niiden sosiaalinen vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Hankkeen voimajohdot on suunniteltu kulkevat mahdollisimman pitkän matkan olemassa olevan voimajohdon vierellä, jolloin voimajohdon vaikutus saadaan minimoitua. Yhteisvaikutukset olemassa olevien johtojen kanssa ovat vähäisiä, sillä alueella ei risteä kovin paljon voimajohtoja.

Kokonaisuutena hankkeella on vahva vastustus varsinkin loma-asukkaiden keskuudessa. Alueella toimii useita paikallisyhdistyksiä, jotka luovat alueelle vahvan paikallisidentiteetin. Näitä ovat Kotiseutuyhdistys Hattula-seura ry, Etelä-Hattulan maa- ja kotitalousseura, Alajärven ja Takajärven suojeluyhdistys, Renkajärven suojeluyhdistys sekä Sotkajärviyhdistys. Lisäksi alueella toimii mm. luonnonsuojeluyhdistyksiä ja metsästysseuroja. Hattulan kunnanhallitus on myös nimennyt yhteistoimintaryhmän, johon kuuluu mm. edellä mainittuja tahoja. YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa sali oli täynnä ja palaute lähes kokonaan kielteistä. Yleisötilaisuudessa keskusteltiin mm. seuraavista aiheista: luonnonrauha, hiljainen alue, virkistyskäyttö, luontomatkailuelinkeinojen heikentyminen, infraääni, mikromuovit.

Hankkeen pelätään muuttavan hankealueen luonnetta pysyvästi luonnontilaisesta alueesta teollisuusalueeksi. Vaikutuksen koetaan olevan niin suuri, että se vaikuttaa loma-asukkaiden haluun käyttää Renka- ja Takajärveä virkistyskohteina. Tuulivoimahankkeen vaikutus koetaan erittäin suurena kielteisenä. Voimaloihin tottuminen todennäköisesti vähentää koettua vaikutusta ajan myötä, mutta asukkaat eivät ole tunnistanee tottumista etukäteen lieventäväksi tekijäksi.

Koska melu- ja välkemuutokset ovat kohtalaisia tai vähäisiä, ei asumisviihtyvyyden niiden puolesta suoraan heikkene. Maisemamuutokset sen sijaan vaikuttavat asumisviihtyvyyteen omalta osaltaan. Ihmisten kokemus asumisviihtyvyydestä voi tuki olla eri, kuin mitä yksiselitteisillä mittareilla on mahdollista havaita.

Asukaskyselyn mukaan vaikutukset kiinteistöjen arvoon ja vaikutukset asumisviihtyvyyteen koetaan maisemavaikutusten ohella merkittävimiksi huoliksi Niinimäen tuulivoimahankkeeseen liittyen. Noin 91 % vastaajista arvioi, että vaikutukset kiinteistöjen arvoon ovat vähän tai paljon kielteisiä. Kukaan ei arvioinut vaikutusten olevan myönteisiä ja noin 5 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan. YVA-ohjelmasta saaduissa useissa mielipiteissä otetaan kantaa tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtojohtojen mahdolliseen vaikutukseen kiinteistöjen arvoon ja esitetään huoli kiinteistöjen arvon laskemisesta. On katsottu mm., että tuulivoimalla on suora ja välitön vaikutus sellaiseen kiinteistön käyttöön ja liiketoimintaan, joka perustuu maisemaan, elinympäristön hiljaisuuteen ja ympäristön luonnonmukaisuuteen.

Suomessa ei ole tehty kattavaa tutkimusta tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon. Tehdyt tutkimukset viittaavat, että kiinteistöjen arvo ei mahdollisesti heikkene tuulivoimaloiden seurauksena. Esimerkiksi Taloustutkimuksen ja FCG:n tutkimuksessa (2021) ei olla pystytty tilastollisesti osoittamaan tuulivoimaloiden vaikuttavan kiinteistöjen arvoon. Tuulivoiman vastustajat ovat kuitenkin kritisoinut em. tutkimusta. Lisäksi on syytä huomata, että kiinteistön arvoon vaikuttaa varsin moni tekijä – esimerkiksi kunnan väkiluvun muutossuunta.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta kiinteään ja irtaimen omaisuuden käyttöön. Mahdolliset muutokset kiinteistöjen arvossa eivät vaikuta niiden käyttöön. Melu tai välke ei myöskään aiheuta muutoksia käyttöön, sillä lainsäädännön raja-arvot eivät ylitä. Muutokset liittyvät käyttömukavuuteen tai -kokemukseen, mutta eivät suoraan käytettävyyteen. Hankealueella ei ole tunnistettu mitään sellaista kiinteää tai irtainta omaisuutta, joka tuhoutuisi tai vaurioituisi voimaloiden tai infran

rakentamisen seurauksena. Myöskään voimajohdot eivät vaikuta omaisuuden käyttöön tai käytettävyyteen. Voimajohto kulkee läheltä muutamia rakennuksia (Kuva 53 & 54), mutta voimajohtoaukean tai maakaapelin tarkka sijainti voidaan suunnitella niin, ettei rakennuksia tarvitse purkaa. Vaikutuksia kuitenkin syntyy kiinteistöjen käyttöön, sillä johtoaukealle ei esim. voi rakentaa rakennuksia. Kiinteistönomistaja saa tästä lunastuskorvauksia.

Noin 92 % vastaajista arvioi, että Niinimäen tuulivoimahankkeen vaikutukset asumisen tai lom asumisen viihtyvyyteen ovat vähän tai paljon kielteisiä. Noin 2 % arvioi vaikutukset olevan myönteisiä ja noin 5 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan. Toisaalta asukaskyselyn mukaan hankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia ihmisiin kunnan talousvaikutusten, kiinteistöverotulojen sekä maanomistajien vuokratulojen myötä. Merkittävimpien myönteisten vaikutusten avoimissa vastauksissa mainittiin myös merkitys alueen imagoon sekä paikallisten työllistämisaikutukset. Vaikutuksia elinkeinon harjoittamiseen arvioidaan tarkemmin kappaleessa 24.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja asumiseen, sekä muut sosiaaliset vaikutukset arvioidaan **suuriksi kielteisiksi**. Hanke ei heikennä merkittävästi asumisviihtyvyyttä, terveyttä tai turvallisuutta, mutta aiheuttaa selkeitä kielteisiä vaikutuksia viihtyvyyteen ja paikalliseen yhteisöön. Vaikutukset häiritsevät todennäköisesti loma-asukkaiden kokemusta alueesta ja aiheuttavat paljon kielteisiä tunteita, jotka vaikuttavat viihtyvyyteen ja alueiden käyttöön. Voimaloihin tottuminen todennäköisesti vähentää vaikutuksia ja voi pienentää niitä kohtalaiseksi, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioinnin lopputulos pidetään suurena. Vaikutuksia voi vähentää jäljempänä esitetyillä lieventämiskeinoilla, mutta vuorovaikutuksen perusteella lieventämiskeinoilla ei ole merkittävää vaikutusta hankkeen hyväksyttävyyteen ja sosiaalisten vaikutusten suuruuteen.

Yhteisvaikutukset Rengon Isosaaren hankkeen kanssa

Isosaaren hankkeelle ei laadita erillistä ympäristövaikutusten arviointia, sillä ELY katsoi lausunnossaan (Hämeen ELY-keskus, Dnro HAMELY/353/2024), että se ei aiheuta sellaisia merkittäviä ympäristövaikutuksia, että YVA-menettelyä tulisi soveltaa. Perusteluina käytetään mm. hankkeen välittömän vaikutusalueen harvaa asutusta sekä hankkeen edellyttämää pinta-alaa. ELY:n tarvearviossa kuitenkin todetaan, että hankkeella on todennäköisiä sosiaalisia vaikutuksia ko. alueilla. Lisäksi ELY arvioi, että hankkeista (Isosaari ja Niinimäki) muodostuu todennäköisiä yhteisvaikutuksia ainakin asutukseen, maisemaan ja elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyen. Verrattain lyhyestä etäisyydestä johtuen yhteisvaikutuksia voi muodostua myös maankäyttöön, luonnonsuojeluun ja luonnon monimuotoisuuteen. Yhteisvaikutukset korostuvat hankkeiden yhteisellä lähivaikutusalueella.

Yhteisvaikutuksia arvioidaan syntyvän erityisesti hankealueiden väliin jäävälle alueelle, jolle kohdistuu maisemavaikutusten lisäksi yhteisvaikutuksia melun ja välkkeen osalta. Lisäksi vaikutukset kohdentuvat Renkajärven ja Alajärven alueille, joista molemmat tuulivoimahankkeet ovat näkyvissä hieman eri suunnissa.

Melu- ja välkevaikutusarvioissa todetaan, että muodostuvat yhteisvaikutukset eivät ole merkittäviä. Melu- ja välkevaikutukset voivat nostaa sosiaalisten vaikutusten kielteisyyttä erityisesti Hämeen Härkätien varrella olevien asuinrakennusten osalta, sillä ne jäävät kahden hankkeen väliin. Vaikka suorat vaikutukset, kuten melu tai välke, eivät ulottuisi rakennuksiin häiritsevästi tai voimallat jäisivät puuston taakse näkymättömiin, tieto voimaloiden läsnäolosta saattaa lisätä ahdistusta tai stressiä.

Sosiaaliset yhteisvaikutukset arvioidaan hankealueiden väliselle alueelle suuriksi kielteisiksi.

Renka- ja Alajärven alueella yhteisvaikutuksia syntyy, kun voimalat näkyvät maisemassa laajemmin. Isosaaren voimalat näkyvät Niinimäen voimaloiden itäpuolella Renkajärveltä katsottuna ja muodostavat yhdessä 14–17 voimalan kokonaisuuden, joka kattaa noin neljäsosan näkymästä Renkajärvellä. Alajärvellä tilanne on sama, kun Isosaaren voimalat sijoittuvat Niinimäen voimaloiden lounaispuolelle maisemassa. Isosaaren voimalat ovat havaittavissa myös Takajärveltä, mutta ne jäävät osittain Niinimäen voimaloiden taakse eivätkä käytännössä lisää voimaloiden näkymistä maisemassa. Isosaaren voimalat ovat myös Niinimäen voimaloita pienempiä.

Voimalat hallitsevat maisemaa järviltä katsoen, mutta yhteisvaikutusten ei katsota olevan maiseman osalta erittäin suuria. Isosaaren hanke on melko pieni (viisi voimalaa) ja maisema muuttuu joka tapauksessa merkittävästi pelkästään Niinimäen hankkeen seurauksena. Viiden voimalan li säys maisemakuvassa ei nosta vaikutuksia erittäin suureksi.

Isosaaren sähkösiirto kantaverkkoon on alustavasti suunniteltu toteutettavaksi maakaapelilla, jolloin yhteisvaikutuksia ei muodostu. Mikäli siirto toteutetaan ilmajohtona, alueelle kulkee kaksi uutta ilmajohtoa Hämeenlinnan suuntaan. Tämä voi aiheuttaa yhteisvaikutuksia, sillä kokonaisuutena metsää ja maa-alaa pirstoutuu enemmän. Mikäli Isosaaren hankealueen läpi kulkeva SVE1 valitaan, voimajohdot voivat kulkea samassa johtokäytävässä, mikä vähentää yhteisvaikutuksia. Jos SVE3 valitaan, voimajohdot kulkevat eri alueella eikä yhteisvaikutuksia syntyisi.

Isosaaren hanke aiheuttaa myös epäsuoria vaikutuksia samojen vaikutusmekanismien kautta, kuin Niinimäen hanke. Suurempi osa metsäalueesta muuttuu energiantuotantoalueeksi, millä on vaikutusta alueiden käytön näkökulmasta. Paikalliset myös kokevat, että yhä vähemmän alueita soveltuu virkistyskäyttöön tai luonnossa oleiluun. Kasvillisuuden poistaminen ja luontoarvojen tuhoutuminen suuremmalta alueelta aiheuttaa enemmän harmia ja ahdistusta, kuin vain yhden hankkeen alueelta. Yhteisvaikutuksia siis syntyy, vaikka Isosaaren hanke sijoittuukin Hämeenlinnan puolelle. Sosiaaliset vaikutukset Isosaaren hanke huomioiden arvioidaan suuren kielteisiksi.

Lieventämiskeinot

Tuulivoimaan liittyvän stressin lieventämisessä korostuvat erityisesti osallistaminen ja avoimuus. Kun asukkaat saavat selkeää tietoa vaikutuksista ja heidän mielipiteitään arvostetaan, epävarmuuden ja pelon tunteet voivat lievittyä. Tällöin myös koetut terveysvaikutukset ja stressi vähenevät merkittävästi.

Oikea-aikainen ja riittävä tiedottaminen on yksi tärkeimmistä keinoista vähentää tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheeseen liittyviä kielteisiä kokemuksia ja turvallisuusriskejä. Esimerkiksi rakentamisen ajankohdat ja sijainnit, tiestön käyttörajoitukset sekä melua tai pölyä aiheuttavat rakentamisvaiheet on hyvä tiedottaa riittävän aikaisin ja selkeästi kaikille hankkeen vaikutuspiiriin kuuluville.

Suunnitteluun osallistamisella, aktiivisella ja avoimella tiedottamisella sekä läpinäkyvällä vaikutusten arvioinnilla voidaan lieventää hankkeesta syntyvää huolta ja epätietoisuutta. Tiedotuksessa tulisi hyödyntää eri viestintäkanavia monipuolisesti.

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnan aikaisista melu- ja välkevaikutuksista sekä niiden tyypillisistä ajankohdista on hyvä tiedottaa alueen asukkaita. Meluvaikutuksia ehdotetaan myös seurattavan myöhemmin toteutettavalla asukaskyselyllä.

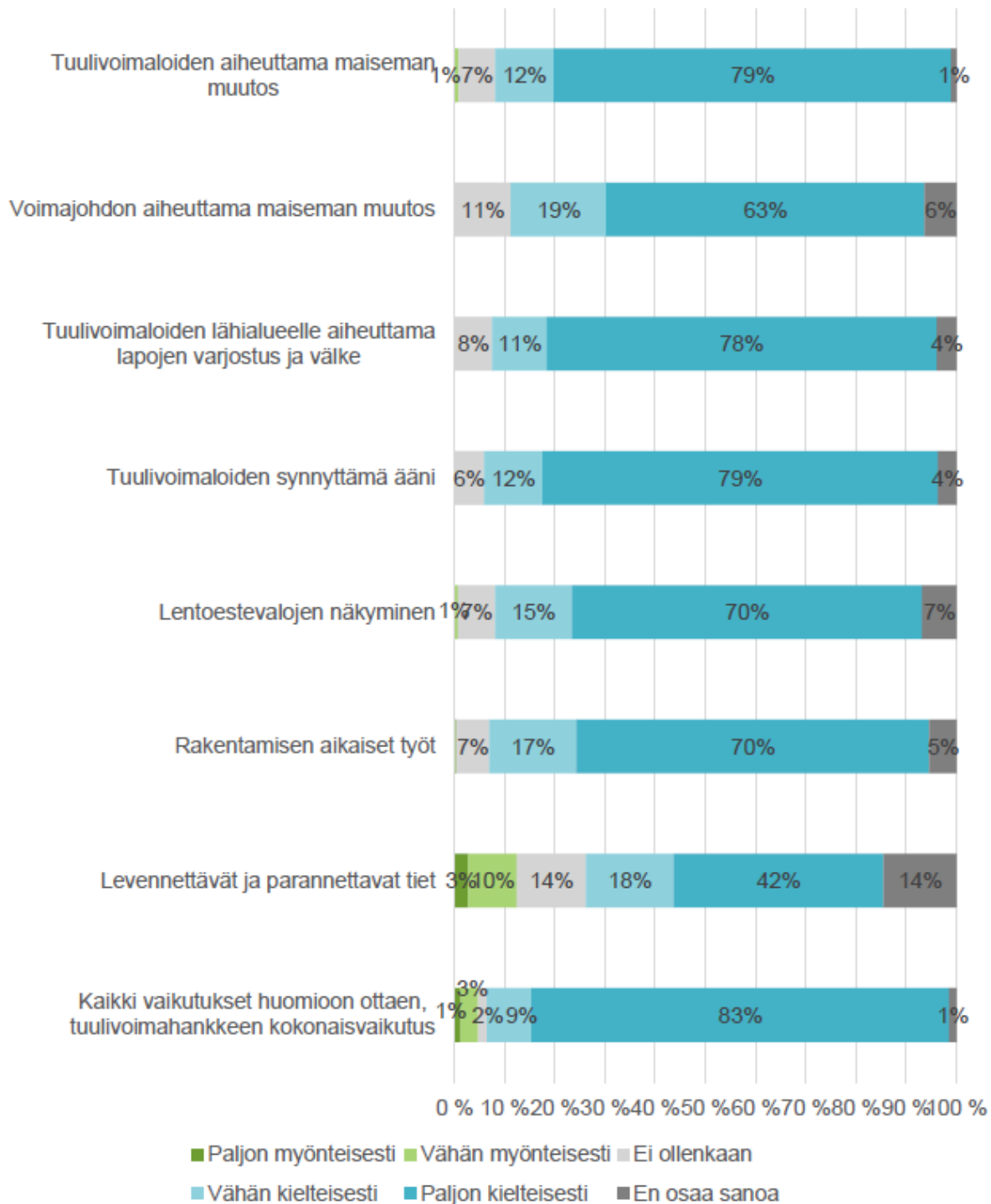
Tuulivoimaloiden ihmisiin kohdistuvia maisemavaikutuksia on mahdollista lieventää säästämällä mahdollisimman paljon suojapuustoa näköesteeksi sekä käyttämällä mahdollisimman vähän maisemahäiriötä aiheuttavaa väritystä voimaloissa ja vähän häiriötä aiheuttavia lentoestevaloja.

Suurin osa asukkaista (79 %) arvioi, että lieventämiskeinoilla ei ole vaikutusta hankkeen hyväksyttävyyteen. 12 % tunnisti, että voimaloiden kokoa pienentämällä hyväksyttävyyttä voidaan lisätä. Myös tuulivoimaloiden määrän vähentäminen voisi lisätä hyväksyttävyyttä noin 11 % mielestä. Muita asukkaiden tunnistamia lieventämiskeinoja:

- Tiedottamisen tiestön käytöstä ja rakentamisen ajankohdista.
- Haitallisten vaikutusten lieventämisen, liittyen mm. vesistöihin ja tietoliikenteeseen.
- Maakaapeloinnin hyödyntäminen sähkönsiirrossa.
- Voimaloiden sijoittaminen etäämmälle asutuksesta ja loma-asutuksesta sekä määrittämällä riittävän etäisyyden voimaloiden ja asutuksen väliin.
- Voimaloiden purkamisen ja ympäristön ennallistamisen sitouttaminen tietyille toimijalle.
- Taloudelliset kompensatiot alueen maanomistajille.

Hankkeesta vastaava kutsui paikallisten suojeluyhdistyksien edustajat keskustelemaan toimista, joilla voisi lisätä hankkeen hyväksyttävyyttä. Hankkeesta vastaava esitti, että voisi osallistua järvien suojeluun paikallisyhdistysten parhaaksi katsomilla keinoilla, sillä yhdistykset on perustettu erityisesti järviensuojelun takia. Keskustelussa ei kuitenkaan löydetty konkreettisia keinoja edistää järvien suojelua, sillä paikallisyhdistysten mielestä ainoa vaihtoehto on lopettaa hankkeen suunnittelu. Järvien suojelun tukeminen ei siis nosta Niinimäen hankkeen sosiaalista hyväksyttävyyttä.

3.3 Kuinka paljon arvioit hankkeen vaikuttavan omaan elämääsi?



Kuva 56. Vastaajien arviot hankkeen vaikutuksista omaan elämään.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyminen aiheuttaa samanlaisia vaikutuksia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Vaikutuksia syntyy etenkin purkamisen ja liikenteen melu- ja liikennevaikutuksista. Ne eivät ole merkittäviä, joten niitä ei arvioida tarkemmin.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Ihmisten elinoloihin ja asumiseen ei kohdistu muutoksia, koska tässä vaihtoehdossa hanketta ei toteuteta. Vaihtoehto on asukaskyselyn mukaan selvästi paras asukkaiden mielestä.

VE1: Sosiaaliset vaikutukset arvioidaan suuriksi kielteisiksi, vaikka asumiseen, terveyteen tai turvallisuuteen ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Alueen suuren herkkyyden takia tuulivoimaloilla on suuri kielteinen vaikutus hankealueen ja lähijärvien käyttöön. Paikallisyhteisö kokee muutoksen erittäin voimakkaana, vaikka todennäköisesti voimaloihin totutaan ajan myötä. Vaihtoehto on asukaskyselyn mukaan huonoin, mutta suurta eroa vaihtoehtoon 2 ei ole. Yhteisvaikutukset ja lieventämiskeinot huomioiden kielteinen vaikutus arvioidaan suureksi.

VE2: Vaikutukset ovat hyvin samanlaiset kuin VE1, mutta pienemmän voimalamäärän takia vaihtoehto nähdään hieman myönteisempänä. Kielteinen vaikutus (myös yhteisvaikutukset ja lieventämiskeinot huomioiden) arvioidaan kuitenkin suureksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat vaihtoehdon huonoimmaksi yhdessä SVE3:n kanssa. Voimajohto pirstoo kiinteistöjä ja metsiä, sekä näkyy avoimessa maastossa pitkälle. Se ei kuitenkaan kulje kovin tiheästi asutun alueen läpi eikä vaikuta asumiseen, terveyteen tai turvallisuuteen. Vaihtoehdon vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi.

SVE2: Asukaskyselyyn vastanneet suosivat sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE2, jossa sähkönsiirto tehdään maakaapeliyhteydellä. Maakaapeliyhteys kuitenkin kulkee usein kiinteistöjen läpi ja saattaa aiheuttaa hieman haittaa rakentamisen aikana sekä maankäytön rajoitusta toiminnan aikana. Vaikutus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, sillä herkkyyks on kohtalainen ja hyvällä suunnittelulla vaikutuksia ei juuri muodostu.

SVE3: Vaikutukset ovat hyvin samanlaisia kuin SVE1 tapauksessa. Asukaskyselyssä vaihtoehtojen välillä ei nähty merkittävää eroa. Reitti kulkee eri alueella, mutta sosiaaliset vaikutukset arvioidaan yhtä lailla kohtalaisen kielteisiksi.

Taulukko 39. Sosiaalisten vaikutusten merkittävyys.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Elinolot ja asuminen	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Ei yhteisvaikutuksia	Kohtalainen --

13.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisten elinoloihin ja asumiseen kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja niiden kokeminen vaihtelee yksilötasolla, minkä takia niiden arviointiin liittyy poikkeuksetta epävarmuutta. Ihmisten lähtökohtainen suhtautuminen tuulivoimaan voi vaikuttaa myös siihen, miten muutokset koetaan. Energiategollisuuden Energia-asenteet-kyselyn perusteella Suomessa halutaan lisää tuulivoimaa. Niinimäen asukaskyselyn ja palautteiden perusteella tuulivoimaloiden vaikutuksien on puolestaan arvioitu olevan erittäin suuria ja kielteisiä lähes kaikissa vaikutusluokissa. Näin ollen, vaikka vaikutukset asiantuntija-arvioissa jäisivät vähäisiksi tai kohtalaisiksi, voivat alueen asukkaat ja loma-asukkaat kokea ne silti merkittävästi suurempina ja kielteisempinä. Toisaalta se, että vastauksissa korostui kielteiset ajatukset hankkeeseen liittyen, voi myös kertoa siitä, että kyselyyn ovat vastanneet erityisesti hankkeesta voimakkaasti ajattelevat. Kaikki hankealueen lähiasukkaat eivät vastanneet kyselyyn, mikä saattaa viestiä heidän neutraalista suhtautumisestaan hankkeeseen liittyen. Asukaskyselyn vastausprosentti oli kuitenkin suuri, mikä vähentää epävarmuutta.

Ihmisten suhtautuminen hankkeeseen ja sen aiheuttamiin vaikutuksiin voi myös muuttua hankkeen aikana tai hankkeesta riippumattoman tekijän seurauksena, jolloin vaikutukset ovat jälleen erilaisia. Hankkeen aiheuttamat muutokset ihmisten elinympäristöön voidaan kokea myös epäselvinä.

Ihmisten elinoloihin ja asumiseen liittyvä vaikutusten arviointi perustuu pitkälti jo tehtyihin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin, jotka sisältävät nekin epävarmuustekijöitä. Näitä epävarmuuden tekijöitä on kuvattu vaikutusluokittain sekä esimerkiksi asukaskyselyn raportissa (liite 12). Muiden vaikutusarviointien epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin.

14. Virkistyskäyttö ja metsästys

14.1. Arvioinnin päätulokset

Vaikutukset virkistykseen ja virkistysalueiden käyttöön arvioitiin kielteisiksi. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen **vaikutukset arvioitiin hankealueella kohtalaisiksi** maankäytön rajoituksen ja rakentamisen melun takia. Sähkönsiirron osalta rakentamisen **vaikutus on vähäinen**, koska vaikutus virkistyskohteiden käyttöön on hyvin väliaikainen ja vain vähän rajoittava.

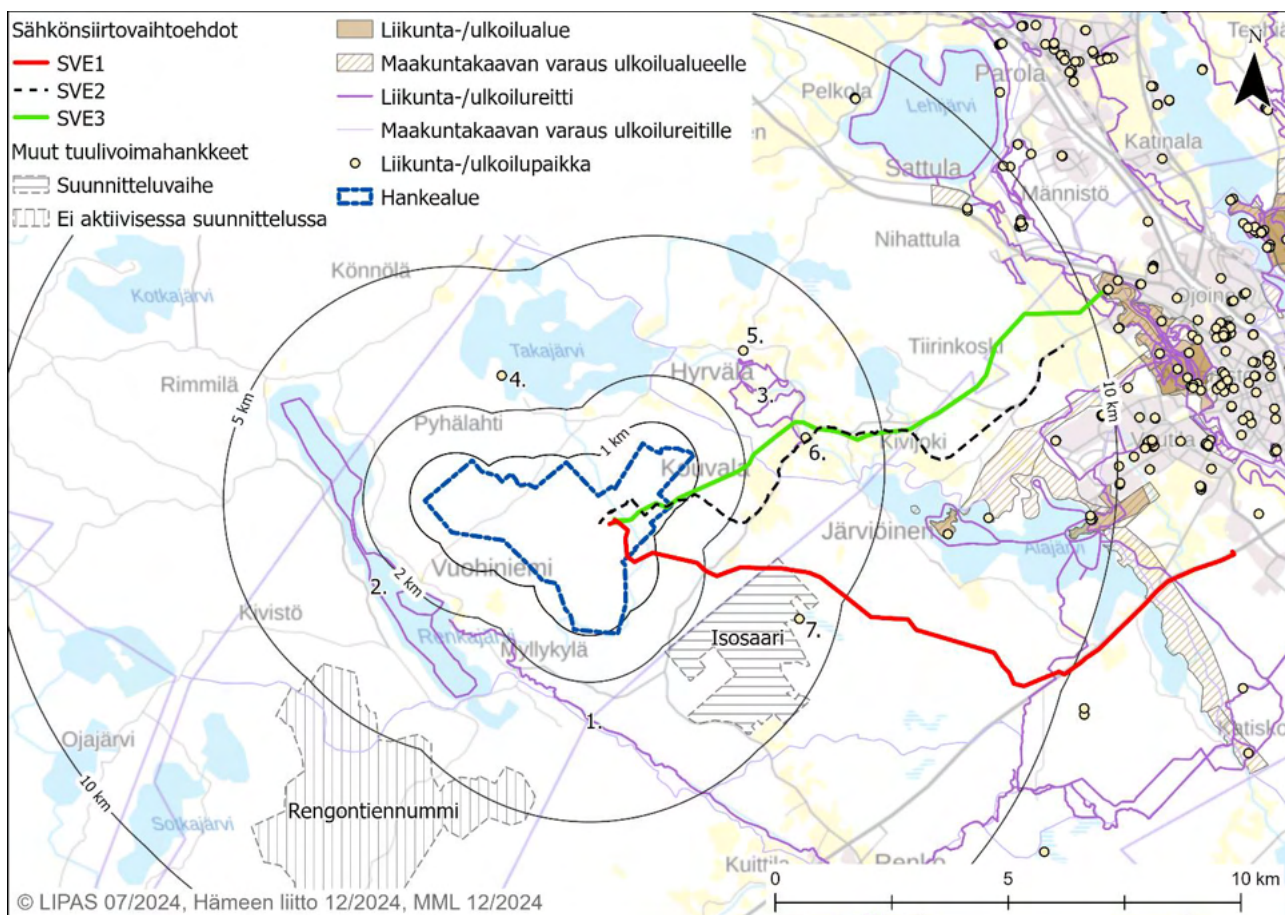
Normaalitoiminnan aikana tuulivoimaloiden **kielteinen vaikutus arvioitiin suureksi alueen herkkyyden takia**. Vaikutusalueita käytetään asukaskyselyn perusteella runsaasti virkistykseen ja maisemavaikutus heikentää virkistysten kannalta tärkeiden läheisten järvien käyttökokemusta. Melu tai välke ei yllä häiritsevästi virallisille tai merkityille virkistyskohteille, mutta vaikuttaa hankealueen käyttöön luonnosta nauttimiseen ja rauhoittumiseen. **Sähkönsiirto aiheuttaa vain vähäisen kielteisen vaikutuksen** muutamalle ulkoilureitille, sillä se ei estä niiden käyttöä mutta voi käyttäjästä riippuen heikentää käyttökokemusta maisemamuutoksen takia (SVE1 ja 3). Maakaapeli (SVE2) ei aiheuta mitään vaikutuksia virkistyskäyttöön toiminnan aikana.

Hankkeen vaikutukset metsästykseseen ovat pääosin kielteisiä. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikana vaikutukset ovat **kohtalaisen kielteisiä**, sillä liikkuminen ja siten metsästys hankealueella on rajoitettua. Rakentamisesta syntyy myös häiriötä, joka voi karkottaa riistalajistoa. Normaalitoiminnan aikana metsästys hankealueella on sallittu, mutta vaikutukset metsästykseseen arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Metsästyksessä tulee huomioida voimalat turvallisen ampumasuunnan ja niiden aiheuttamien turvallisuusriskien myötä. Voimalat saattavat myös karkottaa riistalajistoa ja heikentää metsästyskokemusta. Samalla hankealueen parempi tiestö helpottaa liikkumista ja metsästystoimintaa.

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen karkottaa riistalajistoa, rajoittaa liikkumista ja pirstoo metsäalueita. SVE1 ja SVE3 vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä** rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikana, sillä ne toteutetaan ilmajohtona, joka vie metsäpinta-alaa enemmän kuin maakaapeli. SVE2 ei arvioida syntyvän vaikutuksia metsästykselle. Normaalitoiminnan aikaan sähkönsiirtoreittejä voidaan hyödyntää metsästyksessä aukean maaston ja siten hyvien passilinjien myötä. Sähkönsiirtoreitin rakenteet on kuitenkin huomioitava turvallista ampumasuuntaa valittaessa. Normaalitoiminnan aikana vaikutukset arvioidaan **neutraaleiksi**.

14.2. Nykytila

Hankealue käsittää pääasiassa metsäalueita, jotka ovat metsätalouskäytössä, ja joita voidaan käyttää esimerkiksi ulkoiluun, metsästykseseen, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei ole tiedossa merkittäviä virkistysalueita tai vaelus- tai ulkoilureittejä. YVA-ohjelmasta annetussa lausunnossa kuitenkin todetaan, että suunnistusreitti menee hankealueen kanssa osittain päällekkäin. Lähialueen järviä, kuten Takajärveä ja Renkajärveä, käytetään runsaasti virkistykseen. Lähin merkitty ulkoilureitti on Renkajoen melontareitti, joka sijaitsee lähimmillään noin 1,4 km hankealueesta etelään (Kuva 57).



Kuva 57. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevat liikuntapaikat ja ulkoilualueet/-reitit. 1. Renkajoen melontareitti, 2. Renkajärven hiihtolatu 18 km, 3. Hyrvälän hiihtolatu 11 km, 4. Ahorannan pallokenttä, 5. Kosken luistelu-/pallokenttä, 6. Kuntosali (Kouvalan maamiesseurantalo), 7. Seitsemänlamminsuon laavu

Hankealueen ja sen lähiympäristön tärkeät virkistyskäyttökohteet asukaskyselyn perusteella:

- Uimiseen tai kalastukseen liittyviä merkintöjä ei muuten sijoitu hankealueelle, paitsi yksi kalastukseen liittyvä merkintä hankealueen itäosaan Heinisuonojan varteen. Ympäröiviin vesistöihin on kuitenkin merkitty runsaasti asukkaiden käyttämiä kalastus- ja uimapaikkoja. Merkinnät sijoittuvat pääasiassa Renkajärvelle, Takajärvelle sekä Renkajärven ja Rengon taajaman välisille järville ja muille vesistöille.
- Marjastukseen ja sienestyskseen liittyviä karttamerkintöjä sijoittuu hankealueelle useita ja merkinnät kattavat miltei koko hankealueen. Erityisesti merkinnät kasautuvat Puolivälintien ympäristöön hankealueen länsiosiin. Kaikki voimat sijaitsevat näiden paikkojen kohdalla tai välittömässä läheisyydessä.
- Retkeilyyn, ulkoiluun ja luonnontarkkailuun liittyviä karttamerkintöjä sijoittuu hankealueelle useita, sijoittuen ympäri hankealuetta. Merkinnät keskittyvät erityisesti Puolivälintien ympäristöön, Niinimäelle, Valkeasuolle sekä Vehmaanmäen pohjoispuolelle. Erityisesti Renkajärvi monine saarineen korostui tärkeänä retkeilypaikkana. Lisäksi hankealueen eteläpuolisiin metsiin ja lampialueille on merkitty luonnontarkkailun kannalta tärkeitä kohteita.

- Rauhoittumisen ja rentoutumiseen liittyviä karttamerkintöjä sijoittuu hankealueelle useita. Erityisesti merkintöjä sijoittuu Puolivälintien ympäristöön, Valkeasuolle sekä Vehmaanmäen ympäristöön. Rauhoittumiseen ja rentoutumiseen muuten tärkeitä kohteita merkittiin erityisesti Renkajärvelle, Takajärvelle ja järviä ympäröiville alueille. Vastaajat kokivat alueelle ominaisen hiljaisuuden, pimeyden ja luonnonmukaisuuden erityisen tärkeiksi.

Hankealueen ja sen lähiympäristön tärkeät virkistyskäyttöreitit ovat asukaskyselyn perusteella pääasiassa retkeily- tai ulkoilureittejä, vesireittejä tai jokapäiväisiä kulkureittejä. Reitit mukailevat alueen tieverkostoa ja vesireitit sijoittuvat pääasiassa Renkajärvelle, Renkajoelle sekä Takajärvelle. Reiteillä on myös luontomatkailuun liittyvää merkitystä. Erityisesti Puolivälintie on tärkeä paikallinen kulkureitti alueella asuville sekä loma-asukkaille Renkajärveltä hankealueen läpi Takajärvelle sekä Parolaan. Lisäksi Renkajärventie sekä Hämeen Härkätie ovat keskeisiä kulkureittejä alueella. Suositut ulkoilu- ja retkeilyreitit liittyvät alueen kulkureitteihin sijoittuen niin hankealueelle kuin ympäröivälle metsäalueelle.

Hyrvälän hiihtolatu ja Nihattula-Härkätien hiihtolatu kulkevat SVE3 johtoaukealla ja Katiskosken-Suvipielisen lenkki leikkaa SVE1 johtoaukean. SVE3 itäpäästä alkaa Tiiriönmäen ulkoilualue. Lisäksi kuntosali sijoittuu SVE2 ja 3 läheisyyteen. Ahveniston ulkoilualue sijoittuu noin 2,3 km päähän sähkönsiirtoreittien SVE2-3 päätepisteistä. Ahveniston ulkoilualueella on hiekkaranta, merkityt kuntoilu- ja ulkoilureitit, kuntotelineet, nuotiokehä, luontopolku, lentopallokenttä, sauna, kahvila, maauimala ja seikkailualue. Myös Kanta-Hämeen maakuntakaavassa on virkistykseen liittyviä merkintöjä hankealueen lähiympäristössä. Maakuntakaavan virkistysreitti leikkaa SVE2:n ja 3:n (Ulkoilu-, hevosvaellus- tai hiihtoreitti), ja SVE1:n leikkaa aluevaraus, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta.

Taulukossa 40 on esitetty kaikki 5 km säteellä voimaloista sijaitsevat virkistyskohteet.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varten sijoittuu jonkin verran asukaskyselyssä merkittyjä reittejä. Pääasiassa merkinnät kohdistuvat Hämeen Härkätietä mukaillen reittien SVE2 ja SVE3 varten. Myös reittivaihtoehto SVE1 kulkee merkittyjen reittien läheisyydessä.

Taulukko 40. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat virkistyskohteet.

Virkistyskohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta (enintään 5 km)	Etäisyys lähimmästä voimajohtoreitistä (enintään 500 m)
Renkajoen melontareitti	1930 m (voimala nro 6.1)	-
Renkajärven hiihtolatu	1870 m (voimala nro 2)	-
Hyrvälän hiihtolatu	2220 m (voimala nro 12)	0 m (SVE3)
Ahorannan pallokenttä	2760 m (voimala nro 3.1)	-
Kosken luistelu-/pallokenttä	3210 m (voimala nro 12)	-
Kuntosali	3370 m (voimala nro 12)	90 m (SVE2)
Seitsemänlamminsuon laavu	4170 m (voimala nro 11)	-

Metsästys

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole Metsähallituksen metsästyslupa-alueita, kuten hirvi- tai pienriista-alueita. Hankealue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Hattula-Kalvolan ja Rengon riistanhoitoyhdistysten alueille. Seuraavat metsästysseurat toimivat hankealueella tai sähkönsiirtoreittien alueilla:

- Hämeenläänin Metsästysseura ry
- Hämeenlinnan Erämiehet ry
- Hattulan Metsästysyhdistys ry
- Länsi-Hattulan Metsästysseura ry
- Länsi-Vanajan Metsänriista ry

YVA-ohjelmasta saadun palautteen mukaan hankealueella on tärkeä merkitys paikallisille metsästyskäytön näkökulmasta. Metsästysseurat ovat tuoneet myös esille, että hankealueella harjoitetaan aktiivisesti metsästystä ja metsästysalueet ovat laadukkaita. Hankealueella ja sen ympäristössä sijaitseekin useita vakiintuneita passipaikkoja sekä laavuja, joita käytetään metsästyksen ohessa. Kohteet sijaitsevat mm. Valkeasuon ympäristössä sekä muualla hankealueella. Myös sähkönsiirtoreittien varrella on tunnistettu metsästyksessä käytettyjä kohteita. Metsästettäviä riistalajeja ovat erityisesti hirvieläimet (hirvi ja valkohäntäpeura), metsäkanalinnut ja pienpe-toeläimet.

Vuona 2023 tehdyissä maastoselvityksissä on tullut ilmi, että hankealueella esiintyy runsaasti metsäkanalintuja. Alueella sijaitsee varmoja ja aktiivisia metson soidinalueita. Lisäksi hankealueella on tehty jo aikaisemmin havaintoja metson soitimisesta.

Asukaskyselyn perusteella hankealuetta käytetään metsästyksen (Kuva 58). Noin 700 vastaajasta noin 7 % ilmoitti käyttävänsä hankealuetta metsästyksen. Metsästystä on ilmoitettu harjoitettavan hajanaisesti ympäri hankealuetta. Sähkönsiirtoreittien alkupäähän hankealueelle sekä SVE1 ja SVE2 varrelle sijoittuu yksittäisiä merkintöjä metsästystoiminnasta. Myös metsästysalueita on merkitty hankealueelle ja sen ympäristöön useita ja ne kattavat koko hankealueen.

14.3. Vaikutusmekanismit

Virkistys

Tuulivoimahankkeista syntyy vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön ja virkistyskäytön viihtyisyyteen maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden melusta, lapojen aiheuttamasta välkkeestä, pimeään aikaan lentoestevaloista sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä.

Rakentamisen aikana alueen virkistyskäyttöä sekä ulkoilua ja liikkumista voidaan joutua väliaikaisesti rajoittamaan turvallisuussyistä. Lisäksi uudet tiet muokkaavat virkistys- ja ulkoilualueilla liikkumista. Tuulivoimaloita ja voimajohtoa rakennettaessa yhtenäinen metsäalue pirstaloituu, mikä voi vaikuttaa alueen käyttöön virkistysalueena.

Hankkeen vaikutukset virkistysalueisiin ulottuvat myös hankealueen ulkopuolelle maisemavaikutuksena. Voimalat näkyvät pitkälle ja voivat sitä kautta vaikuttaa kaukanakin (jopa 30 km päässä) olevien virkistysalueiden käyttökokemukseen.

Metsästys

Hankkeella voi olla sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia metsästysmahdollisuuksiin. Rakentamisen aikana alueella liikkumista rajoitetaan väliaikaisesti ja alueellisesti. Rakentamisen myötä metsäalueita poistuu käytöstä ja syntyy häiriövaikutuksia, mikä voi karkottaa riistaeläimiä. Uudet ja parannetut tiet hankealueella taas parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat liikkumista alueella. Toisaalta tiestön ja sähkönsiirtolinjan rakentaminen pirstaloi metsäalueita ja metsästettävien metsäkanalintujen ja riistaeläinten elinympäristöä, ja tätä kautta vaikuttaa välillisesti metsästysmahdollisuuksiin. Samalla tavalla sähkönsiirtoreitit pirstaloivat yhtenäistä metsää niiltä osin, kun voimajohdon on suunniteltu kulkevan metsäisen alueen poikki.

Vaikka tuulivoimahanke ei estä metsästystä alueella, hankealueelle sijoittuva rakentaminen tulee rajoittamaan turvallista ampumasektoria voimaloiden ja sähköaseman osalta. Tuulivoimalan torni ja muut rakenteet muodostavat myös esteen ampumiselle etenkin latvalinnustuksessa. Lisäksi tuulivoimaloiden muokkaama metsästysalueiden maisema voi vaikuttaa metsästyksen koettuun hyötyyn ja virkistysarvoon kielteisesti maiseman muuttuessa. Talviaikaan tuulivoimaloiden ympäristössä on jäänheiton riski, joka luo riskin alueella liikkujille sekä kielteisen kokemuksen. Samalla tavalla sähkönsiirtoreitit pirstaloivat yhtenäistä metsää niiltä osin, kun voimajohdon on suunniteltu kulkevan metsäisen alueen poikki. Sähköaseman alue aidataan, jolloin sen alueet poistuvat metsästyskäytöstä.

Riistaeläimiin voi kohdistua vaikutuksia läpi hankkeen elinkaaren. Rakentamisen ja purkamisen aikainen häiriö voi karkottaa riistaeläimiä. Lisäksi eläinten elinympäristön pirstaloituminen voi muuttaa niiden käyttäytymistä, mikä voi vaikuttaa metsästysmahdollisuuksiin. Normaalitoiminnan aikana tuulivoimaloiden aiheuttamilla melu- ja välkevaikutuksilla voi olla vaikutusta eläinten käyttäytymiseen pitkällä aikavälillä. Metsäkanalinnuista etenkin metson arvioidaan häiriintyvän rakennettavista voimaloista ja niiden toiminnasta. Tutkimuksissa on muun muassa havaittu, että jopa kilometrin päässä metson soidinpaikasta tehdyt metsäntoimenpiteet voivat vaikuttaa soidinpaikan säilymiseen (Sirkiä 2010). Lisäksi voimaloiden on havaittu häiritsevän metsoja oletettavasti melun ja välkkeen myötä ja voimaloiden välttelyn on nähty yltävän 650 tai jopa 850 metrin päähän voimaloista (Coppes ym. 2020a). Luken ulkomaalaisista tutkimuksista koostaman aineiston mukaan

tuulivoimaloilla oli karkottava vaikutus riistaeläimistä metsäkanalintuihin ja sorsiin (Tolvanen ym., 2023).

14.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Virkistyskäyttö

Vaikutukset virkistykseen arvioidaan karttamateriaalien, asukaskyselyn tulosten sekä YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden ja lausuntojen avulla asiantuntija-arviona. Lisäksi virkistyskäyttöön ja ulkoiluun kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan muun muassa tuulivoimaloiden melusta ja välkkeestä laadittujen mallinnusten ja havainnekuvien perusteella.

Asukaskyselyssä oli kysymyksiä hankealueen ja lähialueen virkistyskäyttöön liittyen. Asukaskyselyn toteutustapa on kerrottu tarkemmin kappaleessa 13.

Konkreettiset muutokset virkistys- ja ulkoilualueisiin arvioidaan hankealueelta ja voimajohtoreittien johtoaukealta ja haltuunottoalueelta. Tuulivoimaloiden melun ja välkkeen osalta vaikutukset arvioidaan mallinnusten perusteella muodostuvalta vaikutusalueelta. Voimalat voivat näkyä selkeällä säällä jopa 30 km etäisyydelle, mutta merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat lähemmäs voimaloita. Voimalat ovat näkyvissä sekä Renka- että Takajärven rannoilta ja molempia järviä käytetään runsaasti virkistyskäyttöön. Vaikutuksia arvioidaan 5 km säteellä voimaloista, sillä tämä vaikutusalue kattaa molemmat mainitut järvet kokonaan. Lisäksi vaikutuksia arvioidaan 500 m etäisyydellä voimajohdoista.

Metsästys

Vaikutuksia arvioidaan metsästys- ja riistanhoitoyhdistyksiltä saatujen tietojen, haastatteluiden ja seurantaryhmätyöskentelyssä esiin nousseiden kommenttien perusteella. Metsästysseuroista erikseen on haastateltu hankealueella metsästysalueita omistavia Länsi-Hattulan metsästysseura ry:tä ja Hämeenläänin Metsästysseura ry:tä. Haastattelut toteutettiin joulukuussa 2024. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien alueella toimivat metsästysseurat kutsuttiin hankkeen seurantaryhmään, jossa heillä on ollut mahdollisuus tuoda esille näkemyksiä hankkeesta ja metsästystoiminnasta hankealueella. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään lajikohtaisten erillisselvitysten tuloksia, läheisten riistakolmioiden tietoja, YVA-ohjelmasta saatavaa palautetta, yleisötilaisuuksissa esitettyjä kommentteja sekä asukaskyselystä saatuja vastauksia. Arviointi perustuu edellä esitettyjen keinojen avulla saataviin kokemuksiin metsästysmahdollisuuksien muutoksesta. Vaikutuksia arvioidaan hankealueella, sillä vaikutukset liittyvät metsäalueen ja eläinten elinpiirien pirstaloitumiseen ja pienentymiseen. Keskeisimmät vaikutukset ulottuvat rakennuspaikoille, mutta ampumaturvallisuusvaikutukset ulottuvat myös pidemmälle. Metsästysvaikutusten arvioinnissa hyödynnetään myös tutkimustietoa ja selvityksiä tuulivoiman vaikutuksista metsästyksen ja riistalajistoon.

14.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyyt

Virkistys

Vaikutusalueeksi määritettiin hankealue, voimajohdon alue sekä läheisten järvien alue, jonne voimalat näkyvät selvästi. Vaikutusaluetta käytetään virkistykseen asukaskyselyn ja YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden perusteella erittäin aktiivisesti. Vastaaajien määrän perusteella hankealuetta ja sen lähialueita, sekä lähistön järviä käyttää virkistykseen suuri määrä ihmisiä. Hankealueella tai

voimajohtoreitillä ei ole Natura- tai luonnonsuojelualueita, mutta hankkeen vaikutusalueella niitä on paljon. Alueella ei myöskään ole tällä hetkellä juuri ympäristöhäiriötä aiheuttavia toimintoja. Alueen virkistyskäyttö ei kuitenkaan ole täysin riippuvaista juuri Niinimäen hankealueesta. Näillä perusteilla vaikutusalueen herkkyys arvioidaan virkistyskäytön osalta suureksi.

Metsästys

Koko hankealueella ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueella harrastetaan metsästystoimintaa ja alue on tärkeä metsäystyseuroille. Minkään metsäystyseuran kaikki alueet eivät kuitenkaan sijoitu kokonaan hankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille. Alue on hyvin metsästystoimintaan soveltuva, sillä tilastojen ja metsäystyseuroilta saatujen tietojen mukaan alueella liikkuu riistaeläimiä. Metsästystä harjoitetaan myös hankealueen ympäristössä, ja hankealue ei ole ainut metsästykseseen soveltuva alue lähiympäristössä. Vaikutusalueen herkkyys metsästyksen osalta arvioidaan kohtalaiseksi.

14.6. Arvio vaikutuksista virkistykseen, yhteisvaikutuksista ja haittavai- kutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten virkistyskäytölle kohdistuvat pääasiassa voimalapaikoille, hankealueen teille ja Hämeen Härkätielle, sekä sähkönsiirtoreiteille. Voimalan kokoaamisen ja maarakennustöiden aikana liikkumista rajoitetaan hieman isommalta alueelta voimalan ympärillä, jotta työalueelle ei tule ulkopuolisia. Liikkumisrajoitus on kuitenkin väliaikainen eikä ole kaikilla suunnitelluilla voimalasijainneilla samanaikaisesti.

Rakennustyöt itsessään sekä rakennustöihin liittyvä liikenne vaikuttavat hankealueen virkistyskäytömmahdollisuuksiin sekä virkistyskäytön viihtyisyyteen. Alueella nautitaan varsinkin ekosysteemi-palveluista. Asukaskyselyn mukaan Niinimäen hankkeen vaikutusalueella pääasiassa retkeillään, ulkoillaan tai tarkkaillaan luontoa (noin 67 % vastaajista eli 463 vastaajaa), marjastetaan tai sienestetään (noin 65 % vastaajista eli 449 vastaajaa) sekä rauhoitutaan ja rentoudutaan (noin 62 % vastaajista eli 428 vastaajaa). Alueella harjoitetaan myös hiihtoa tai lumikenkäilyä, metsästystä, moottorikelkkailua, metsätöitä, luontokuvausta ja ratsastusta. Asukaskyselyyn vastanneista noin 7 % liikkuu hankealueella päivittäin, 30 % viikoittain, 20 % kuukausittain ja loput tätä harvemmin tai ei koskaan. Kuukausittain tai useammin alueella liikkuu siis noin 400 ihmistä asukaskyselyn mukaan, mutta todellinen määrä on suurempi.

Osana asukaskyselyä vastaajia pyydettiin merkitsemään karttapohjaisesti heille tärkeät paikat ja reitit hankealueella ja hankealueen ympäristössä. Tärkeitä paikkoja merkittiin paljon, yhteensä 1303 kappaletta ja tärkeitä reittejä yhteensä 617 kappaletta. Ne sijoittuvat koko hankealueelle, mutta erityisesti sen länsiosiin (Kuva 59).



Kuva 59. Tärkeät retkeily- ja ulkoilureitit hankealueella asukaskyselyn perusteella.

Asukaskyselyssä moni marjastukseen ja sienestykseen merkityistä tärkeistä kohteista poistuu rakentamisen ajaksi pois käytöstä, sillä niitä sijoittuu paljon suunniteltujen tuulivoimaloiden kohdalle tai läheisyyteen (Liite 12 kuvat 12 ja 13) ja muutamia myös sähkönsiirtoreittien varrelle. Samoin moni retkeilyyn, ulkoiluun ja luonnontarkkailuun merkityistä tärkeistä paikoista sijoittuu voimalapaikkojen kohdalle tai läheisyyteen (Liite 12 kuva 14) tai sähkönsiirtoreitin varrelle, eli myös ne jäävät virkistyskäytön ulkopuolelle rakentamisen ajaksi. Rakentaminen ei kuitenkaan tapahdu kaikilla voimalapaikoilla samanaikaisesti, joten rajoituksen aiheuttama haitta koko alueen virkistyskäyttöön arvioidaan vähäiseksi. Rakentamisen takia ekosysteemipalveluista nauttimiseen käytettävää maa-alaa poistuu enintään yhteensä 41 (VE2) tai 51 (VE1) hehtaaria hankealueelta. Voimajohtoon alue pääosin jää ekosysteemipalveluista nauttimisen piiriin, sillä voimajohtoauekalla ja -alueella voi liikkua rakentamisen aikana ja sen jälkeen, pois lukien juuri se kohta, jossa johtoa pystytetään.

Rakentamisaikana alueen virkistysarvo voimalapaikkojen, uusien ja levennettävien teiden sekä sähköaseman alueella alenee maansiirtokoneiden, nostureiden ja rakentamistoimenpiteiden aiheuttaman melun takia. Melu on kuitenkin vain paikallista, lyhytkestoista ja pääasiassa päivävaikeaa ajoittuvaa. Meluvaikutusarvion mukaan (kappale 22) melu ei todennäköisesti leviä

häiritseväenä yli 400 m etäisyydelle rakennuskohteesta. Melun häiritsevyys voidaan kuitenkin kokea eri tavoilla ja koska alue on taustamelultaan hiljainen, muutos voidaan kokea suurena. Meluvaikutus on tuotu esiin myös YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä sekä asukaskyselyn tuloksissa, joten rakentamisen aikainen meluvaikutus arvioidaan kohtalaiseksi. Se on väliaikainen ja paikallinen, joten vaikutusta ei arvioida suureksi.

Meluvaikutus, kuten muukaan rakentamisen aikainen vaikutus, ei yllä Renka- tai Takajärvelle. Meluvaikutus, maankäytön rajoitukset ja rakentamisen liikenteen vaikutus jäävät kaikki hankealueelle tai sisääntuloväylän läheisyyteen. Voimaloiden maisemavaikutus alkaa tosin jo rakentamisen aikana, kun voimalat kootaan täyteen mittaansa. Ne eivät vielä pyöri tai aiheuta välkettä tai melua, mutta ovat näkyvissä mm. Renka- ja Takajärveltä. Voimaloiden maisemavaikutusta arvioidaan osana normaalitoimintaa, sillä vaikutuksen kesto on pitkäaikainen (voimalan elinkaaren pituinen) eikä sillä ole rakentamisen väliaikaista luonnetta.

Myös liikennemäärien kasvu voidaan myös kokea häiritseväenä ja turvattomuutta lisäävänä. Liikenne ei aiheuta merkittävää melua eikä ruuhkauta lähialueen liikennettä, mutta alueella liikkuvat yksityisautoilijat voivat kokea raskaan ajoneuvoliikenteen pienehköillä metsäteillä ahdistavana. Asukaskyselyn mukaan noin 1,5 % vastaajista tunnisti liikennevaikutukset hankkeen kolmen merkittävimmän kielteisen vaikutuksen joukkoon, joten hankkeen muita vaikutuksia pidetään merkittävimpinä. Raskaan liikenteen vaikutus virkistyskäyttöön on väliaikainen ja se arvioidaan vähäiseksi.

Rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus alueen virkistyskäyttöön arvioidaan kokonaisuutena vähäisen kielteiseksi. Alueen tärkeitä virkistyskäyttökohteita poistuu rakentamisen ajaksi käytöstä, mutta rajoitukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia ja paikallisia. Asukaskyselyn perusteella yli 20 % vastaajista piti vaikutuksia virkistyskäyttöön yhtenä kolmesta merkittävimmästä vaikutuksesta. Alue on virkistyskäytön näkökulmasta tärkeä ja sen herkkyys on suuri, joten **rakentamisen kielteinen vaikutus virkistyskäyttöön arvioidaan kohtalaiseksi.**

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön tulisi lieventää tiedottamalla rakentamisen vaiheista ja vaikutuksista avoimesti, rehellisesti ja ennakoivasti. Virkistyskäytön rajoitteet merkitään maastoon alueella liikkumisen turvallisuuden takaamiseksi, mikä vähentää työmaan aiheuttamaa riskiä alueella liikkuville.

Normaalitoiminta

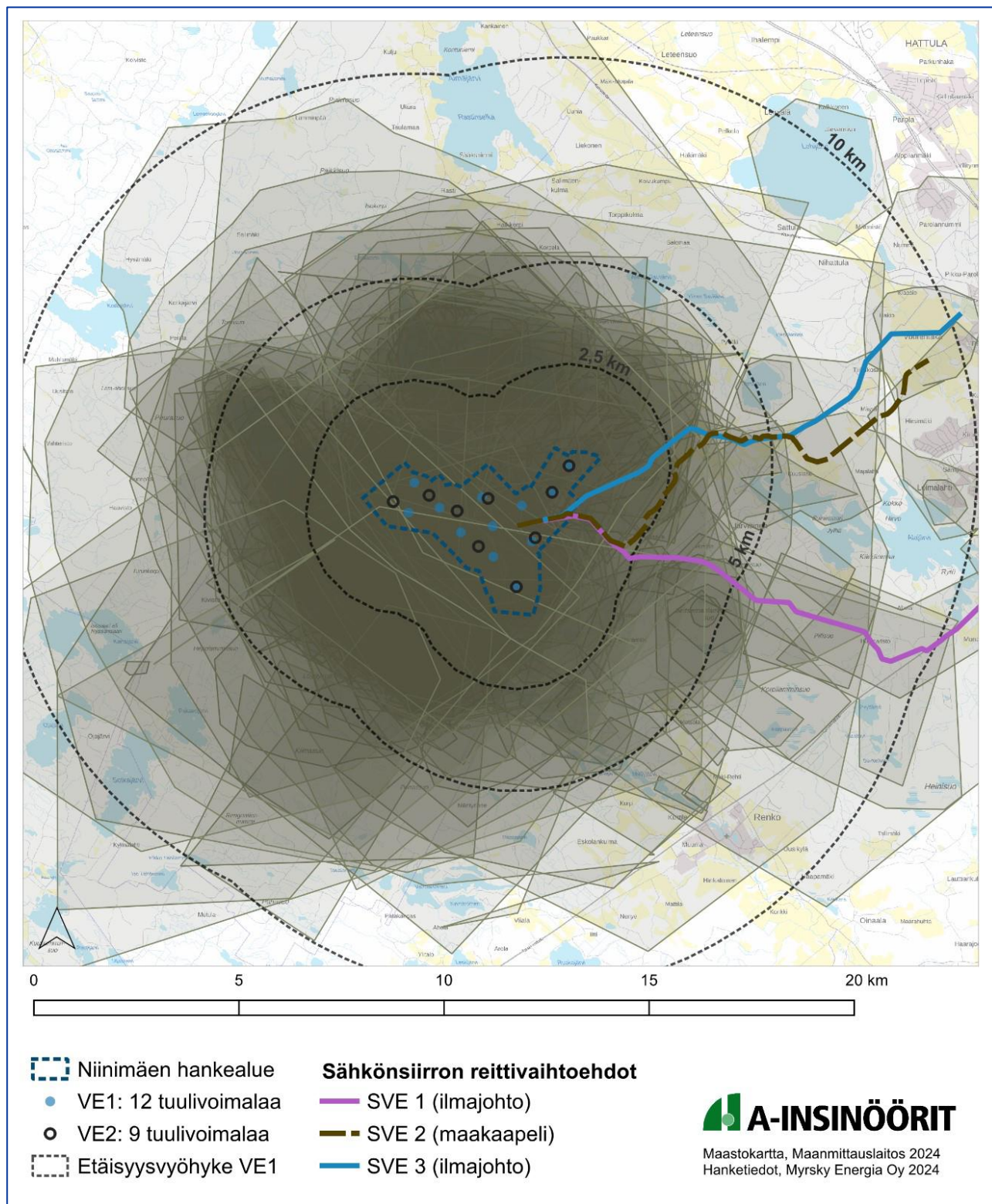
Tuulivoimahankkeen myötä virkistyskäyttömahdollisuudet rajoittuvat rakennettavilta alueilta ja paikoin sähkönsiirtoreitin varrelta. Rajoittava vaikutus alkaa rakentamisen aikana ja kestää koko voimaloiden ja voimajohdon elinkaaren. Etenkin asukaskyselyssäkin tärkeiksi merkityt retkeilyyn, ulkoiluun ja luonnontarkkailuun sekä sienestystyöhön ja marjastukseen hyödynnettävät paikat rajautuvat ja pirstaloituvat tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin sijainnin takia. Rakennettavien alueiden osuus koko hankealueesta on kuitenkin suhteellisen pieni (toteutettavista hanke- ja sähkönsiirron vaihtoehtoista riippuen noin 3,7–4,5 %) ja hankealue soveltuu muuten jatkossakin virkistys- ja ulkoilukäyttöön. Alueella ja sähkönsiirtoreitillä voi normaalitoiminnan aikana liikkua vapaasti, paitsi sähköaseman alueella, joka tullaan aitaamaan. Aidattu alue on noin yhden hehtaarin laajuinen eli alle promille (0,1 %) hankealueen koosta.

Vaikka hankealueella ei sinänsä ole estettä liikkumiselle, vaikuttavat tuulivoimaloista aiheutuva melu, väike ja maisemamuutokset kuitenkin siihen, miten viihtyisäksi hankealueen virkistyskäyttö

jatkossa koetaan. Kielteisiä vaikutuksia syntyy etenkin tärkeänä kulkureittinä toimivan Puolivälintien varteen ja sen ympäristössä sijaitseviin virkistyskohteisiin, koska ne sijaitsevat osin hankealueella ja ovat siten lähimpänä melun ja välkkeen lähteitä ja maisemamuutoksia. Voimalat nro 1, 2 ja 3 (VE1 ja 2) sekä nro 12 (VE1) aiheuttavat suurimman vaikutuksen virkistykseen, sillä ne sijoittuvat asukaskyselyn tulosten perusteella virkistyskäytön ydinalueille. Retkeily-, ulkoilu- ja luonnontarkkailumerkintöjä on kuitenkin tehty tasaisesti ympäri hankealuetta ja vain voimalat nro 5 ja 9 (VE1 ja 2) sijoittuvat alueelle, jolle ei merkintöjä ole tehty.

Välke ja melu ylittävät suositus- ja ohjearvot voimaloiden läheisyydessä, mutta kyseiset suositus- ja ohjearvot koskevat asuin- tai lomarakennuksia, luonnonsuojelualueita tai virallisia (esim. kaavoihin merkittyjä) virkistysalueita. Varsinaisia suositus- tai ohjearvojen ylityksiä ei siis hankealueella aiheudu. Välkemallinnuksessa (liite 11) on tarkemmin esitetty suositusarvojen ylittyminen hankealueen ulkopuolella asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Melu ja välke kuitenkin muuttavat olosuhteita voimaloiden läheisyydessä ja alueiden käyttäjien kokemus alueella muuttuu. Alueen äänimaisema on hyvin rauhallinen ja moni asukaskyselyyn vastannut ja YVA-ohjelmasta mielipiteen antanut korostaa, että viihtyisyys alueella muuttuu radikaalisti. Muutos voidaan siis kokea hyvin kielteisenä, vaikka mahdollisuus retkeilyyn, oleskeluun ja ekosysteempipalveluista nauttimiseen säilyy. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka koetaan merkityksellisiksi, joilla liikutaan paljon tai joita arvostetaan hiljaisuuden takia. Sellaisia on asukaskyselyn mukaan alueella lukuisia.

Myös hankealueen lähiympäristössä, etenkin Renka- ja Takajärvellä, tuulivoimaloiden tuomat muutokset maisemassa vaikuttavat virkistyskäytön viihtyisyyteen. Esimerkiksi Renkajärven uimis- ja kalastus- sekä muihin virkistystarkoituksiin hyödynnettävissä kohteissa maisemassa näkyvät tuulivoimalat saattavat vaikuttaa kokemukseen ja käyttöintoon, vaikka voimalat eivät käyttöä varsinaisesti estäisikään. Renka- ja Takajärvien alue, kuten koko hankealueen ympäröivä alue on runsaassa ulkoilukäytössä (Kuva 60). Välke yltää Renka- ja Takajärven alueelle hyvin harvoin ja sitä on havaittavissa vain pienillä alueilla Renkajärven pohjoisrannalla ja Takajärven kakkosisosassa. Mallinnustulos ei huomioi puuston vaikutusta ja puusto huomioituna välkettä ei näy Renka- ja Takajärvillä. Rantapuustoa tuskin kaadetaan, sillä alue ei ole metsätalouden piirissä, joten välkevaikutuksen ei arvioida näkyvän järvien alueella. Voimaloiden melu ei järvien alueelle yllä merkittävänä, mutta suotuisan tuulen mukana mahdollisesti satunnaisesti kulkeutuva ääni voidaan silti kokea kielteisenä vaikutuksena.



Kuva 60. Asukaskyselyssä tunnistetut ulkoilualueet.

Voimaloiden melu tai välke ei vaikuta hankealueen ulkopuolella olevien virkistysreittien käyttöön. Esim. Renkajoen melontareitille ei kohdistu vaikutuksia.

Melun ja välkkeen kielteinen vaikutus hankealueen virkistyskäyttöön arvioidaan suureksi, sillä äänimaisema muuttuu ja koettu virkistyskäyttöarvo heikkenee merkittävästi asukaskyselyn

vastauksien perusteella. Muutos on pitkäkestoinen (voimalan elinkaari). Muutoksen voimakkuus on kohtalainen, koska melu- ja väikevaikutusten muutoksen voimakkuus on myös kohtalainen, mutta vaikutusalueen suuren herkkyyden takia kokonaisvaikutus on suuri.

Hanke vaikuttaa hankealueen ulkopuolisiin virkistyskohteisiin käytännössä vain maisemavaikutuksen kautta. Maisemavaikutus nousee kuitenkin esiin lukuisissa asukaskyselyn vastauksissa ja YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä. Sen koetaan vaikuttavan koko vaikutusalueen viihtyisyyteen. Horisontissa näkyvät voimat heikentävät luonnonrauhan kokemista eikä vaikutusalueella koeta voivan rentoutua samalla tavalla kuin ennen voimaloita. Paikallinen yhteisö ei ole vielä hyväksynyt voimaloita osaksi maisemakuvaa, joten se arvioi kielteiset vaikutukset virkistyskäyttöön hyvin suuri. Asukaskyselyyn vastanneista suurin osa arvioi tuulivoimahankkeen vaikutukset eri harrastus- ja virkistyskäyttömahdollisuuksiin kielteisiksi. Erityisesti vaikutukset retkeilyyn, ulkoiluun ja luonnon tarkkailuun sekä alueen virkistyspaikkoihin arvioitiin kielteiseksi (94 % vastaajista). Samoin vaikutukset marjastukseen ja sienestyskseen arvioitiin pääosin kielteiseksi (88 % vastaajista).

Voimaloiden näkyvyysalue voi yltää jopa 40 km etäisyydelle, joten maisemavaikutus kohdistuu useille virkistysalueille. Maiseman muutoksella ei ole vaikutusta virkistysalueiden käyttöön, mutta niiden käyttäjät kokevat muutoksen eri tavoilla. Muutos voi yksittäiselle virkistyskohteen käyttäjälle olla suuri, vaikka horisontissa näkyy vain pieni voimala. Toinen ei välttämättä koe virkistyskäytön heikentyneen, vaikka kaikki voimat näkyisivät selkeästi horisontissa. Yksi kohde, johon kaikki voimat näkyvät selkeästi on Renkajärven hiihtolatu. Hankkeella tuskin on vaikutusta hiihtoladun käyttöön, mutta käyttökokemus voi heikentyä, kun tuulivoimat näkyvät horisontissa. Maisemavaikutus virallisille virkistyskohteille arvioidaan kuitenkin vähäiseksi.

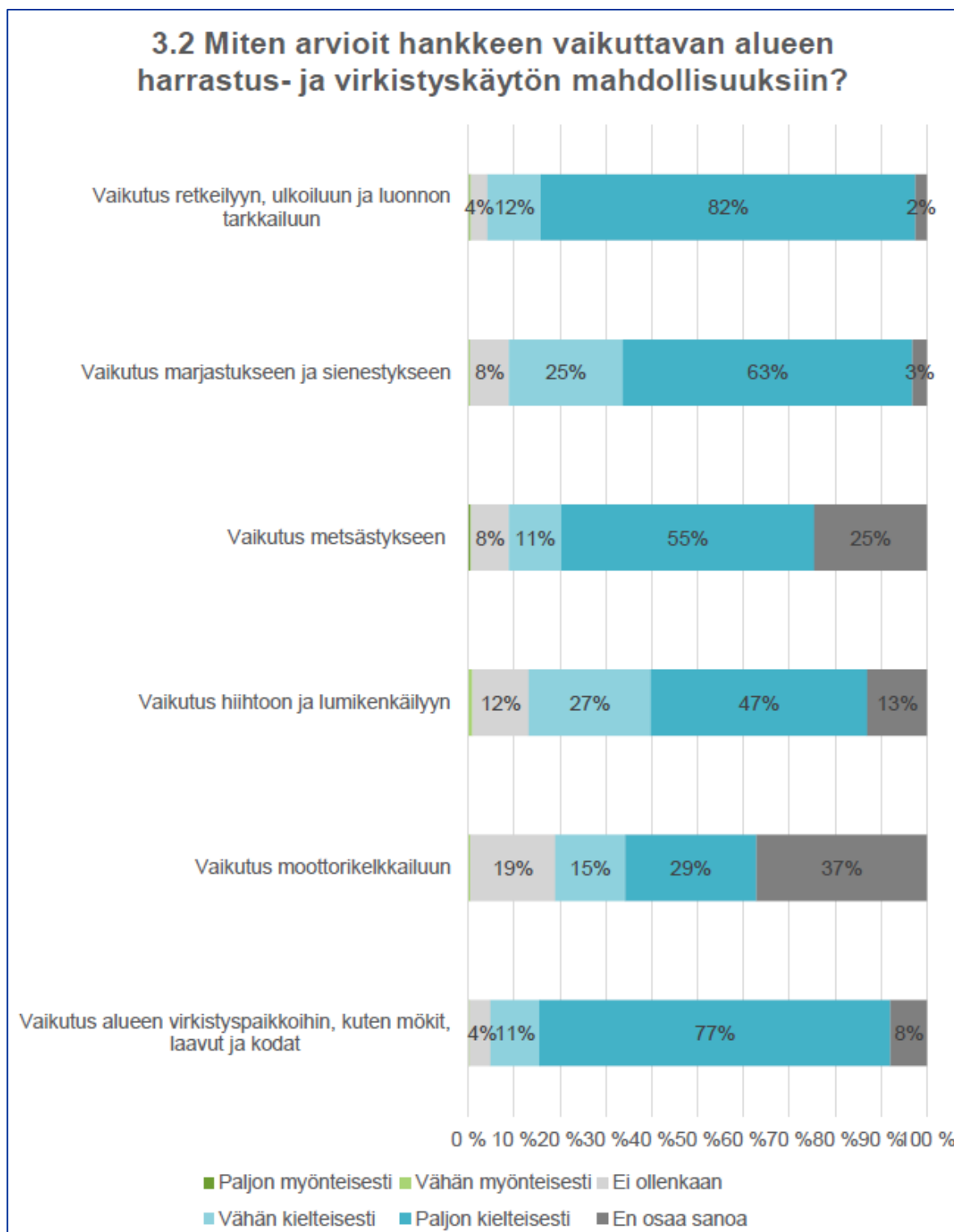
Maisemavaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi, sillä se ei estä eikä haittaa alueiden virkistyskäyttöä. Voimat eivät maaston muotojen ja puuston takia näy koko vaikutusalueelle eikä niitä ole havaittavissa jokaisessa ilmansuunnassa. Alueen herkkyyden on kuitenkin suuri, joten maisemavaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Arviota tukee se, että voimaloiden näkymiseen maisemakuvassa sopeudutaan hyvin eivätkä ne alun jälkeen todennäköisesti aiheuta enää voimakkaita reaktioita. Vastaavaa tottumista tuulivoimaan on tapahtunut Suomessa paljon mm. Pohjanmaalla, jossa tuulivoimat ovat yleisiä.

Asukaskyselyssä on merkattu muutamia tärkeitä kohteita sähkönsiirtoreittien varrelle. Nämä paikat eivät poistu käytöstä, mutta koska kasvillisuus poistetaan ja sen kasvua rajoitetaan voimajohdon alueella, alueen virkistyskäytön arvo pienenee. Voimajohdon läheisyydessä voi muuten jatkaa ulkoilua, marjastusta ja muuta virkistystoimintaa entiseen tapaan.

Tuulivoimahanketta varten rakennettava uusi tieverkosto ja sen ylläpito (esimerkiksi talvisin auraus) parantaa alueen saavutettavuutta ja täten myös virkistyskäyttömahdollisuuksia. Toisaalta uusi tiestö myös pirstoo metsää sekä vähentää alueen luonnontilaisuutta ja samalla viihtyisyyttä.

Talviaikaan voimaloiden lapoihin ja rakenteisiin kertyvä lumi tai jää voi aiheuttaa vaaraa voimaloiden välittömässä läheisyydessä liikkujille. Vaikka onnettomuusriski on pieni, voivat onnettomuudenpelko tai muut tuulivoimaloiden aiheuttamat epämiellyttävät tunteet vähentävät alueella liikkumista ja virkistyskäyttöä. Riskejä käsitellään tarkemmin kappaleessa 27. Alueen virkistysarvojen koettu heikkeneminen tai pelko onnettomuusriskeistä voivat estää alueella liikkumista, vaikka virkistyskäytön todelliset mahdollisuudet säilyvät ennallaan.

Kokonaisuudessaan Niinimäen tuulivoimahankkeen normaalitoiminnan aikaiset kielteiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan **suuriksi** molemmissa vaihtoehdoissa. Hankkeen myötä alueen virkistyskäytön mahdollisuudet heikkenevät jonkin verran melun, välkkeen ja maisemahaitan sekä käytöstä poistuvan maa-alan seurauksena, mutta siitä huolimatta aluetta voi muuten hyödyntää jatkossakin virkistyskäyttöön. Alueen käyttäjät itse kokevat asukaskyselyn perusteella, että hanke vaikuttaa retkeilyyn, ulkoiluun, luonnon tarkkailuun, marjastukseen, sienestykseen, hiihtoon, lumikenkäilyyn sekä alueen virkistyspaikkoihin paljon ja kielteisesti (Kuva 61).



Kuva 61. Vastaajien arvio vaikutuksista harrastus- ja virkistyskäyttöön.

Isosaaren hankkeesta aiheutuu yhteisvaikutuksia virkistyskäytölle. Isosaaren hanke aiheuttaa luonnollisesti samoja vaikutuksia omalla hankealueellaan, joten alueen metsien virkistyskäyttömahdollisuudet muuttuvat maankäytön ja äänimaiseman muutoksen takia. Muutoksen laajuus on maantieteellisesti suurempi, kun Isosaaren vaikutusalue on osin eri. Vaikutusalueet kuitenkin myös yhdistyvät ja tällöin syntyy yhteisvaikutuksia. Ne ovat erityisesti havaittavissa hankealueiden välisillä virkistykseen mahdollisesti käytettävillä metsäalueilla. Voimaloiden melu on kuultavissa alueella todennäköisesti useammin, sillä melua kantautuu alueella kahdesta suunnasta.

Toinen keskeinen yhteisvaikutus on useamman voimalan näkyminen mm. Renkajärven ja Alajärven selille. Takajärvelle Isosaaren voimalat eivät juuri erotu, sillä ne ovat samassa suunnassa Niinimäen voimaloiden kanssa. Maisemavaikutuksen kannalta ei ole merkittävää, onko samassa suunnassa 12 vai 17 voimalaa. Renkajärven osalta voimalat ovat kuitenkin eri suunnassa, joten voimaloita näkyy horisontissa useassa ilmansuunnassa. Tällä voi olla viihtyisyyttä vähentävä vaikutus. Normaali-toiminnan vaikutus arvioidaan yhteisvaikutukset huomioiden suureksi, eli Isosaaren hanke ei nosta vaikutuksia Niinimäen hankkeen vaikutusalueella erittäin suuriksi. Rakentamisen aikana ei yhteisvaikutuksia arvioida syntyvän, sillä rakentamisen äänet eivät leviä niin pitkälle, että yhteisvaikutuksia muodostuisi. Hämeen Härkätielle voi kohdistua liikenteen yhteisvaikutuksia, jos alueet rakennetaan samaan aikaan, mutta tällä ei ole vaikutusta alueen virkistyskäyttöön.

Sähkönsiirron varrelle sijoittuu muutamia virkistyskohteita. Kuntosali sijoittuu reittien SVE2 ja 3 väliin, mutta sisätiloissa tapahtuvalle kuntoilutoiminnalle ei voimajohdosta tai maakaapelista aiheudu mitään haittaa. Ilmajohdot SVE1 ja 3 ylittävät liikuntareitin (latu tai ulkoilureitti) kaksi kertaa, joten rakennusaikana ulkoilureittien käyttöön aiheutuu lyhytkestoinen rajoitus. Tiedottamalla etukäteen voimajohdon pystyttämisestä haitta voidaan minimoida. Reittejä voi jatkossa käyttää entiseen malliin, koska ne kulkevat voimajohdon ali. Voimajohto aiheuttaa maisemamuutoksen reitillä, mutta muutos koskee vain pientä osaa reitistä eikä vaikuta sen käyttöön. Voimajohtoja kulkee nykyäänkin ulkoilureittien yhteydessä eikä niillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta reitien käyttöön. Vaikutus arvioidaan sekä rakentamisen että normaalitoiminnan aikana vähäisen kielteiseksi. Maakaapelilla ei ole vaikutusta virkistysalueisiin tai -reitteihin, sillä se ei rakennusaikanaan rajoita niiden käyttöä.

Yleisesti sähkönsiirto vaikuttaa metsän tai alueiden käyttöön virkistykseen hieman kielteisesti metsää pirstaloivan vaikutuksen ja maisemavaikutuksen takia. Voimajohto ei kuitenkaan estä alueiden käyttöä virkistykseen. Voimajohtoaukeata voi käyttää myös kulkureittinä metsässä, koska kasvillisuus on harvempaa kuin metsäisillä alueilla.

Toiminnan päätyminen

Toiminnan päätyminen aiheuttaa rakentamisen aikaisten vaikutusten kaltaisia vaikutuksia virkistyskäytölle eli käytännössä alueella liikkumista ja virkistyskäyttöä voidaan hetkellisesti rajoittaa turvallisuussyistä. Toiminnan päätyttyä virkistyskäytön mahdollisuudet palaavat lähtökohtaisesti ennalleen. Alueelle jää merkkejä tuulivoimaloiden olemassaolosta, mutta niillä ei ole suurta merkitystä virkistyskäytölle. Rakentamisen aikaisia lieventämiskeinoja on hyvä soveltaa myös toiminnan päättymiseen ja infrastruktuurin purkamiseen liittyen.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutusalueen virkistyskäyttö säilyy nykyisellään eikä vaikutuksia muodostu.

VE1: Virkistykselle aiheutuu kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia rakennusaikana ja suuria kielteisiä vaikutuksia tuulivoimatuotannon aikana. Melu-, välke-, maisema- ja ympäristöä pirstaloiva vaikutus on suurempi kuin VE2 tapauksessa, koska voimaloita rakennetaan kolme enemmän. Vaihtoehdolla ei ole muita kuin maisemavaikutuksia virallisille tai merkityille virkistysalueille tai -reiteille.

VE2: Vaikutusten merkittävyys vastaa VE1 vaikutuksia. Melu-, välke-, maisema- ja ympäristöä pirstaloiva vaikutus on pienempi kuin VE2 tapauksessa, koska voimaloita rakennetaan kolme vähemmän. Voimalat kuitenkin sijoittuvat virkistyskäytöltä tärkeille alueille, joten merkittävää eroa toiseen hankevaihtoehtoon ei ole. Vaihtoehdolla ei ole muita kuin maisemavaikutuksia virallisille tai merkityille virkistysalueille tai -reiteille.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Vaihtoehtoa pidettiin asukaskyselynä huonoimpana vaihtoehtona SVE3:n kanssa. Vaikutukset virkistykseen ovat vähäisiä niin rakentamisen kuin normaalitoiminnan aikana. Reitti ylittää ulkoilureitin (Katiskosken-Suvipielisen lenkki) kaksi kertaa, mutta ei aiheuta vaikutuksia muille virkistyskohteille.

SVE2: Vaihtoehtoa pidettiin asukaskyselyssä parhaana reittivaihtoehtona. Maakaapeli ei aiheuta virkistyskohteille ollenkaan haittaa edes rakennusaikana.

SVE3: Vaihtoehtoa pidettiin asukaskyselyssä yhtä huonona kuin SVE1. Vaikutukset virkistykseen ovat vähäisiä niin rakentamisen kuin normaalitoiminnan aikana. Reitti ylittää ulkoilureitin (Hyrvälän hiihtolatu, Tiiriönmäen ulkoilualueen reitti) kaksi kertaa, mutta ei aiheuta vaikutuksia muille virkistyskohteille.

Taulukko 41. Vaikutukset virkistykseen.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Virkistys	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

14.7. Arvio vaikutuksista metsästykseseen, yhteisvaikutuksista ja haitta-vaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat lähes koko hankealueelle, vaikka rakennustoiminta kohdistuu vain tuulivoimalapaikoille, tiestölle, sähkönsiirtoreiteille ja sähköasemien vaatimalle alueelle. Töiden aikana liikkumista hankealueella ja sähkönsiirtoreitin alueella voidaan rajoittaa turvallisuussyistä, mikä haittaa metsästystä alueella. Asukaskyselyn mukaan hankealuetta käytetään aktiivisesti metsästykseseen.

Alueella viihtyvät riistaeläimet saattavat karttaa hankealuetta tai aktiivisen rakentamisen alueita melun ja liikenteen vuoksi, mikä vähentää metsästysmahdollisuuksia hankealueella. Tarkempi kuvaus vaikutuksista metsäkanalintujen ja joidenkin riistaeläinten käyttäytymiseen ja liikkumiseen alueella on tarkasteltu kappaleessa 8 (Linnusto) ja kappaleessa 7 (Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö).

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikaiset vaikutukset metsästykseseen ovat samankaltaiset kuin voimaloiden. Riistaeläimet ja -linnut voivat karttaa aluetta, jossa ihmistoiminta lisääntyy rakentamisen seurauksena. Sähkönsiirtoreittien vaikutusta linnustoon on käsitelty tarkemmin kappaleessa 8.6.4 (Sähkönsiirtoreittien linnusto).

Metsästysseurojen mukaan hankealuetta käytetään metsästykseseen erityisesti syys-, talvi- ja kevät-aikaan. Rakentaminen vaikeuttaa hankealueella liikkumista ja luo häiriötekijöitä metsästykselle sekä rajoittaa turvallisia ampumasuuntia. Jos rakentaminen sijoittuu talviaikaan tai kestää useita vuosia, voi sen vuoksi jäädä metsästyskausi kokonaan välistä. Seurat arvioivat rakentamisella olevan kielteisiä vaikutuksia alueen käyttöön metsästyksessä.

Rakentamisen aikaisia haittavaikutuksia on mahdollista lieventää asianmukaisella ja saavutettavalla tiedottamisella rakentamisen aiheuttamista rajoituksista alueen metsästystoimintaan. Mahdollisista rajoituksista rakennustöiden aikana voidaan sopia yhdessä metsästysseurojen kanssa. Rakentamisen aikaisten toimenpiteiden ajoittaminen vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle esimerkiksi kesälle antaa myös mahdollisuuksia rauhoittaa alueen toimintaa metsästyskaudella. Vuorovaikutus metsästysseurojen ja hanketoimijan välillä voi vähentää rakentamisesta aiheutuvaa haittaa metsästykselle. Välttämällä rakentamista tärkeissä metsästyskohteissa vaikutuksia voidaan vähentää.

Yhteisvaikutuksia voi syntyä, jos Niinimäen tuulivoimahanke rakennetaan yhtäaikaaisesti Rengon Isosaaren hankkeen kanssa. Tällöin metsästyskäyttöön soveltuvat alueet vähenevät myös hankealueen ympäristöstä, millä voi olla vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia metsästykselle. Erityisesti vaikutuksia voi olla metsästysseuroille, joiden alueille molemmat hankkeen sijoittuvat.

Normaalitoiminta

Hankkeen toteuttaminen muuttaa hankealueen maisemaa ja ympäristöä nykyisestä. Alueella metsästävät voivat kokea vaikutuksia metsästykseseen ja metsästysviihtyvyyteen metsästysalueiden luonteen muuttuessa. Asukaskyselyssä onkin tuotu ilmi arvio hankkeen kielteisistä vaikutuksista metsästykseseen. Myös riistaeläinten tutkimuksissa on arvioitu niiden siirtyvän pois tuulivoimaloiden läheisyydestä. Esimerkkejä on myös riistaeläinten hakeutumisesta voimaloiden ympäristöön. Heikompia metsästyskokemuksia voi laskea alueen kiinnostavuutta metsästystarkoitukseen ja sen arvioidaan aiheuttavan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia metsästykseseen.

Hankealueella metsästäminen on kuitenkin jatkossakin mahdollista, joskin rajoitetumpaa kuin aikaisemmin. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä metsästystä tai metsästyskoiraharrastamista alueella, mutta pienentää siihen käytettävissä olevien alueiden metsäpinta-alaa voimaloiden, sisäisen sähköverkon ja tieverkoston rakentamisen takia. Hankealueesta noin 3,7–4,5 % alueelta maankäyttö muuttuu. Hankealuetta voidaan normaalitoiminnan aikana jatkossakin käyttää metsästykseseen. Voimaloiden ja muun rakennettujen alueiden ympäristössä liikkuminen on sallittua ja mahdollista. Ainoastaan sähköaseman alue aidataan.

Voimalat ja sähköasema aiheuttavat rajoituksia turvalliseen ampumasektoriin, joka voi vähentää metsästysmahdollisuuksia. Tuulivoimalaa kohti ei luonnollisesti saa ampua. Voimalat ovat sijoittuvat etäälle toisistaan (noin 600–1000 metriä), jolloin alueelle mahtuu hyvin metsästämään turvallisesti. Turvallisessa ampumasektorissa on riittävä vara viereisiin metsästäjiin sekä turvallinen tausta. Ampuminen on sallittua ampumasektoreiden mukaiseen suuntaan, eli riittävä vara tuulivoimaloihin ja sen rakenteisiin sivusta sekä riittävä etäisyys ampumasuuntaan. Hankealueella metsästäessä tulee noudattaa voimassa olevaa metsästyslainsäädäntöä ja hyvää metsästystapaa.

Hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsee metsästysseurojen käyttämiä kohteita, kuten laavuja ja passipaikkoja. Metsästyskäytössä hyödynnettävien taukopaikkojen, auton pysäköintipaikkojen tai metsästystornien sijoittamisessa ja käytössä tulee ottaa huomioon tuulivoimaloista mahdollisesti putoava tai sinkoutuva jää. Myös liikkumista jäänheiton riskialueella sen riskin aikana on hyvä välttää. Jäänheiton riski on metsästysseurojen haastatteluissa tullut esille ja se koetaan kielteiseksi. Vaikka riski on pieni niin se voi aiheuttaa pelkoa alueella liikkuesssa ja siten sillä on vähäinen kielteinen vaikutus metsästykseseen hankealueella. Tutkimusten mukaan jään sinkoutuminen lähialueille on erittäin epätodennäköistä. Riskiä voidaan myös vähentää entisestään liikkumalla yli 80 metrin etäisyydellä voimaloista, jolloin riski jään osumiselle on vielä pienempi. Jään heittoa tuulivoimaloista on käsitelty tarkemmin kappaleessa 27.4 (Jäätyminen ja jään irtoaminen).

Metsästystoiminnan rajoittumisella arvioidaan olevan vähintään vähäinen kielteinen vaikutus metsästykseseen.

Haastatellut metsästysseurat esittivät huolensa tuulivoimaloiden kielteisistä vaikutuksista riistalajistoon, joka yhden seuran mukaan erityisesti metsäkanalintujen osalta on runsasta hankealueella. Lisäksi huoli oli talvisaikaan voimaloiden lapoihin muodostuvasta jäästä, joka voi pudota tai sinkoutua voimaloiden lähialueille. Metsästystä hankealueella harjoitetaan syys-, talvi- ja kevätaikaan, jolloin riski jään putoamisesta ja sinkoutumisesta on olemassa. Metsästystä hankealueella harjoitetaan myös suuremmissa porukoissa myös pelkästään ihmisvoimin, jolloin riski jään osumisesta kasvaa. Metsästysseurojen arvioiden mukaan hankkeesta koituisi kielteisiä vaikutuksia metsästystoiminnalle.

Tuulivoima-alueen rakentamisen myötä parannettu ja kehitetty tieverkosto parantaa alueen saavutettavuutta, mikä osaltaan parantaa metsästyksen edellytyksiä ja helpottaa liikkumista alueella. Samalla uusi tieverkosto pirstoo yhtenäisiä metsäalueita. Alueen riistaeläimet saattavat hyödyntää parannettua tieverkostoa, jolloin niiden liikkuminen tuulivoima-alueella voi helpottua tai yleistyä. Lisäksi yleisimpien riistanisäkkäiden, kuten hirvieläinten ja metsäjäniksen ruokailualueet lisääntyvät puuston poiston ja hakkuiden myötä, jolloin kyseisten riistaeläinten esiintyvyys voi kasvaa alueella. Mielipiteissä hankkeesta on kuitenkin tuotu esille, että tiestö hankealueella on jo nykyisellään riittävä, mutta myös tunnistettu uudistetun tiestön myönteinen vaikutus metsästykselle. Tiestöä hankealueella kunnossapidetään jatkuvasti myös talvisin, jolloin metsästystä alueella harjoitetaan. Paremmalla tiestöllä arvioidaan olevan vähäinen myönteinen vaikutus metsästykseseen.

Sähkönsiirtoreitin johtoalue helpottaa kulkua metsäisillä alueilla ja luo maastoon avoimia paikkoja esimerkiksi passilinoja varten, jolla on myönteinen vaikutus metsästykseseen ja sen turvallisuuteen. Voimajohtolinjojen läheisyyteen voidaan rakentaa hirvitorneja, josta ammuttaessa luodin lento-rata suuntautuu maata kohti. Turvallisuussyistä passipaikat on voimajohdon läheisyydessä sijoitettava niin, etteivät johdon tai pylväiden rakenteet ole ampumalinjalla. Voimajohto tulee huomioida turvallista ampumasuuntaa valittaessa. Avoimeksi raivatuille johtoalueelle voidaan myös tapauskohtaisesti perustaa riistapeltoja tai riistanruokinta- ja käyttäyspaikkoja, jotka luovat uusia

mahdollisuuksia alueen metsästyskäyttöön. Maakaapelireitti SVE2 ei aiheuta ilmajohtoja vastaavia riskejä turvallisista ampumasuunnista, mutta on silti huomioitava turvallista ampumasuuntaa valittaessa. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti neutraaleiksi.

Sähkönsiirtoreitit pirstovat yhtenäisiä metsäalueita, jolla voi olla kielteinen vaikutus metsästyskemukseen. Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat jonkin metsästysseuran alueelle, jossa myös metsästystä harjoitetaan. Sähkönsiirtoreitit vaativat maa-alaa 74,9 (SVE1), 20,2 (SVE2) tai 58,7 (SVE3) hehtaaria. Maakaapelina toteutettava SVE2 ei rajoita metsästystoimintaa yhtä paljon kuin ilmajohtona toteutettavat SVE1 ja SVE3. SVE2 toteutetaan myös osittain nykyisen tien viereen, jolloin kielteisiä häiriövaikutuksia ei aiheudu yhtä paljon metsäalueille kuin SVE1 ja SVE3.

Vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia Isosaaren tuulivoimahankkeen kanssa voi syntyä, kun metsästyskäytössä olevat alueet muuttuvat myös Niinimäen hankkeen ympäristössä. Tämä voi vähentää entisestään metsästysmahdollisuuksia ja karkottaa riistalajistoa laajemmin. Vaikutuksia voi syntyä erityisesti metsästysseuroille, joiden alueita sijoittuu molempien hankkeiden alueelle.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen aiheuttaa rakentamisen aikaisten vaikutusten kaltaisia vaikutuksia metsästykselle. Tämä tarkoittaa alueella liikkumisen ja metsästyksen ajoittaista rajoittamista turvallisuuksista. Toiminnan päätyttyä metsästysmahdollisuudet palaavat lähtökohtaisesti ennalleen. Alueelle jää merkkejä voimaloiden olemassaolosta, mutta niillä ei ole merkitystä virkistyskäytölle. Rakentamisen aikaisia lieventämiskeinoja on hyvä soveltaa myös toiminnan päättymiseen ja infrastruktuurin purkamiseen liittyen.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia metsästykseseen ei synny, kun hanke jää toteuttamatta. Alueen metsästyskäyttö ja lajisto kehittyy nykyisen metsätalous- ja virkistyskäytön mukaisesti.

VE1: Metsästysmahdollisuudet heikkenevät rakennettavilta tuulivoimaloiden alueilta, uusien huoltoteiden varrella ja poistuvat aidattavan sähköaseman alueelta. Näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on noin 4,5 %. Muut alueet jäävät metsätalousmaaksi ja näin ollen metsästyskäyttöön. Vaikka VE1 voimalamäärä on suurempi, kielteiset vaikutukset ovat pitkälti VE2 vastaavia, sillä voimaloiden rakennustöitä sijoittuu molemmissa vaihtoehdoissa lähes koko hankealueelle. Normaalitoiminnan aikana kielteisiä vaikutuksia VE1:ssä on enemmän suuremman voimalamäärän vuoksi. VE1:n rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaiset vaikutukset alueen metsästyskäyttöön arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä**. Normaalitoiminnan vaikutukset metsästykseseen arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** koetun jäänheiton riskin ja metsästyskokemuksen muutoksen myötä (Taulukko 42).

VE2: Vaikutukset ovat samankaltaisia kuin VE1:ssä, mutta niitä syntyy vähemmän pienemmän voimalamäärän myötä. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin koko hankealueelle VE1 tapaan. VE2:ssä maankäyttö muuttuu hankealueesta noin 3,7 % alueelta. VE2:n toteuttamisen myötä jää hieman enemmän alueita metsästyskäyttöön. VE2:n rakentamisen aikaiset sekä toiminnan lopettamisen vaikutukset metsästykseseen arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä**. Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä**. VE2 aiheuttaa kuitenkin vähemmän kielteisiä vaikutuksia kuin VE1.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Sähkönsiirtoreitin toteutuminen vaatii puuston raivausta johtokäytävän alueelta yhteensä noin 74,9 ha verran. SVE1 toteutetaan ilmajohtona, joka rajoittaa turvallisia ampumasektoreita ja pirstaloi metsäalueita. Johtokäytävää voidaan hyödyntää metsästyksessä. SVE1 arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia rakentamisen ja toiminnan päättämisen ajalta. Normaalitoiminnan aikana vaikutukset ovat **neutraaleja**.

SVE2: Sähkönsiirtoreitti toteutetaan kokonaisuudessaan maakaapelina, jolloin maa-alaa tarvitaan vähemmän (20,2 ha) kuin muissa vaihtoehdoissa. Rakentamisen päätyttyä sähkönsiirron reitti palaa metsästyskäyttöön ennen rakentamista vastaavana. Vaikutukset ovat siis vähäisempiä kuin muissa sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa. Maakaapeli rakennetaan osittain nykyisen tien viereen, jolloin häiriövaikutukset metsäalueille ovat vähäisempiä. Vaikutukset arvioidaan koko toiminnan ajalta **neutraaleiksi**.

SVE3: Vaihtoehdon vaikutukset ovat SVE1 vastaavia. Maa-alaa reitti vaatii 58,7 ha. Rakentamisen aikana vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä** ja normaalitoiminnan aikana **neutraaleja**.

Taulukko 42. Vaikutukset metsästykseseen.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Metsästys	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

14.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Virkistyskäyttövaikutuksia tarkasteltaessa on hyvä pitää mielessä, että määrällisesti mitattavien muutosten ohella alueella asuvien ja sitä hyödyntävien ihmisten yksilöllisesti vaihteleva arvopohja ja kokemusmaailma vaikuttavat oleellisesti siihen, miten muutokset käytännössä koetaan. Hankealueen ollessa pääosin metsätaloustaloudessa, myös niihin liittyvät päätehakkuut ja muut normaaliajan häiriötekijät voivat vaikuttaa kielteisesti virkistyskäyttöön ja metsästykseseen Niinimäen hankkeesta huolimatta.

Arvioinnin epävarmuuteen vaikuttaa ennen kaikkea riistaeläinten käyttäytyminen hankkeen toiminnan aikana. Rakentamisen aikana syntyvän häiriön vaikutukset riistaeläimiin ja siten metsästykseseen voivat vaihdella ja ovat merkittävä metsästysedellytyksiin vaikuttava tekijä. Vaikutuksia eläinten siirtymiseen on vaikea ennakoida, mutta epävarmuustekijöillä ei arvioida olevan vaikutuksen merkittävyyttä kasvattavaa vaikutusta. Vaikutuksen suuruus on arvioitu sen mukaan, että riistaeläimet väistävät rakentamisen aikaista melua, mutta palaavat alueelle normaalitoiminnan aikana. Todellisuudessa eläinten liikkuminen rakentamisaikana voi myös olla pienialaisempaa. Normaalitoiminnan aikana eläinten arvioidaan käyttävän aluetta lähes entiseen tapaan. Riistaeläinten viihtymistä alueella voi mahdollisesti lisätä myös ampumasektoreiden kaventuminen ja suojapaikkojen lisääntyminen tuulivoimaloiden rakentamisen myötä, mutta pitkän aikavälin muutoksia riistatiheyksissä on vaikea ennakoida. Metsästysvaikutusten arvioinnissa oletetaan, että maanomistajat jatkavat maa-alueiden vuokraamista metsästyskäyttöön myös hankkeen toteutuksen jälkeen. Jos maa-alueiden vuokraamista metsästyskäyttöön ei jatketa vaikutukset ovat lähtökohtaisesti kielteisempiä metsästykseseen kuin nyt arvioitu.

OSA IV: MUUT VAIKUTUKSET

15. Kasvillisuus ja luontotyypit

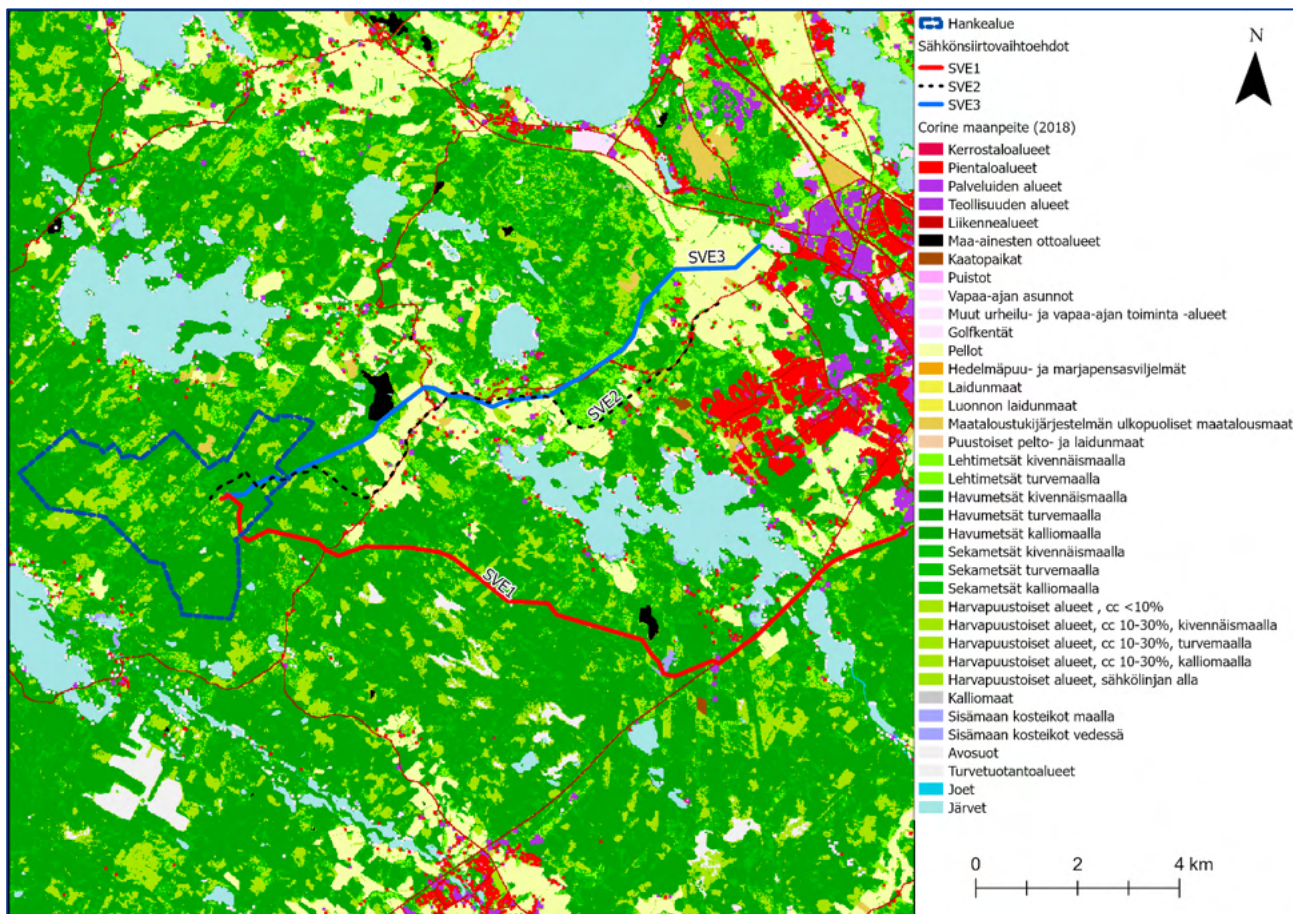
15.1. Arvioinnin päätulokset

Kummassakaan hankevaihtoehdossa suunniteltujen tuulivoimaloiden ja sähköaseman sekä uusien teiden läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita luontotyyppikohteita. Perusparannettavan tien läheisyyteen hankealueen keskioassa sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa yksi arvokas luontotyyppikohte. Lisäksi hankevaihtoehdossa VE2 perusparannettavan tien läheisyydessä sijaitsee koko maassa rauhoitetun valkolehdokin (*Platanthera bifolia*) esiintymä. Lievennystoimet huomioiden rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset kasvillisuudelle- ja luontotyypeille arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiksi**. Tuulivoimaloiden, tiestön tai sähköasemien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia.

SVE1 vaikutusalueelle sijoittuu yhdeksän, SVE2 vaikutusalueelle yksi ja SVE3 alueelle 12 arvokasta luontotyyppiä. SVE1 vaikutusalueelle sijoittuu kolme, SVE2 vaikutusalueelle yksi ja SVE3 vaikutusalueelle kahdeksan huomionarvoisten kasvilajien esiintymää. Rakentamisvaiheessa puuston raivaaminen aiheuttaa pirstoutumis- ja reunavaikutuksia arvokkaille luontokohteille sekä huomionarvoisten kasvilajien esiintymille. Lievennystoimet huomioiden SVE1, SVE2 ja SVE3 rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreittien normaali-toiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Sähkönsiirtoreitin SVE1 yhteisvaikutukset Isosaaren hankkeen sähkönsiirron kanssa arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. SVE2 ja SVE3 osalta yhteisvaikutuksia **ei arvioida syntyvän**.

15.2. Nykytila

Kanta-Häme kuuluu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen sekä kilpikiteiden suokasvillisuusvyöhykkeeseen (2a). Hankealueen metsät ovat pääosin talouskäytössä olevaa varttunutta sekä nuorta havupuuvaltista kasvatusmetsää. Alue on voimakkaasti ojitettu. Sähkönsiirtoreitit kulkevat pääosin metsätalouskäytössä olevien kangasmetsien, ojitettujen soiden sekä peltojen halki. SVE1 ja SVE3 loppuosassa esiintyy lehtoja ja luonnontilaisen kaltaisia soita. Myös yksittäisiä/muutamia noroja ja pieniä esiintyy. Hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijaitsevat Etelä-Hämeen lehtokeskuksen alueella.

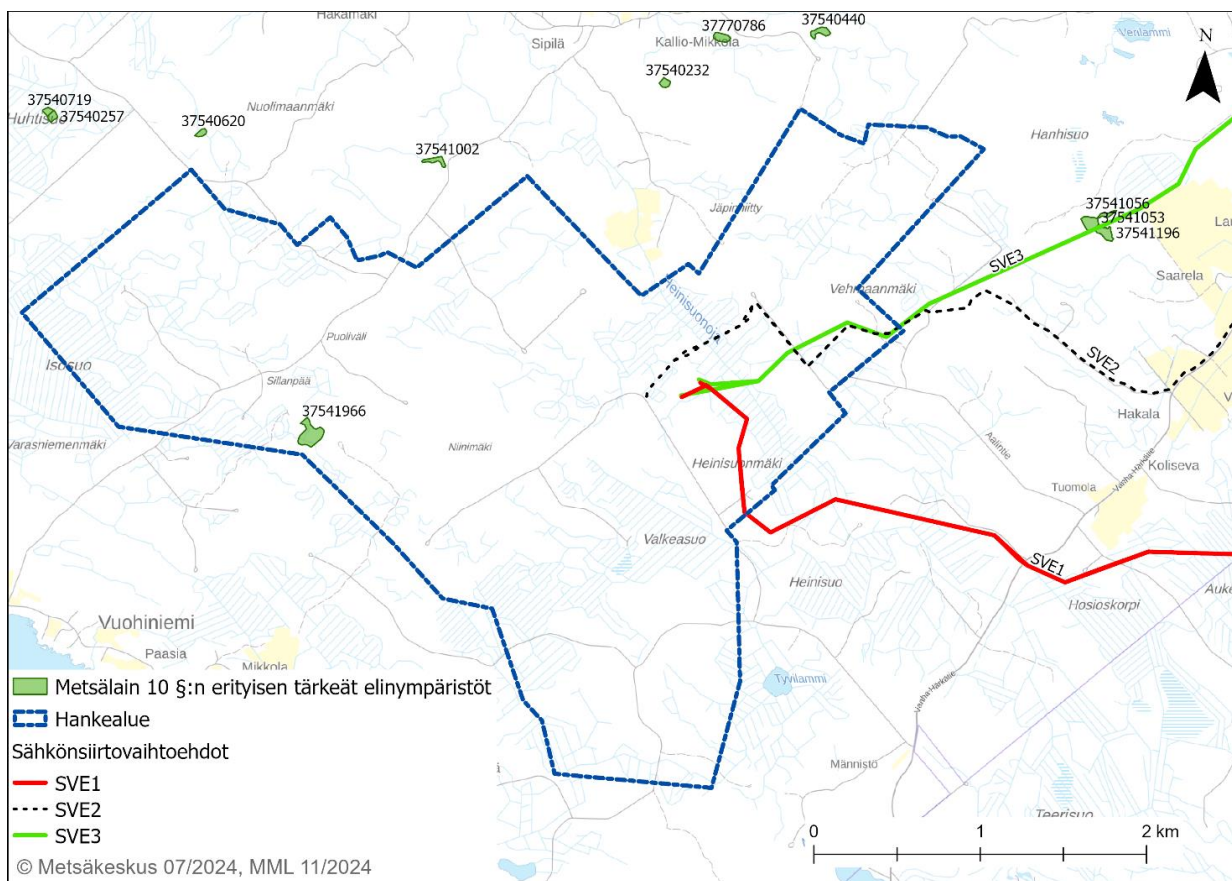


Kuva 62. Corine maanpeite (2018) -aineiston mukainen maankäyttö hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä.

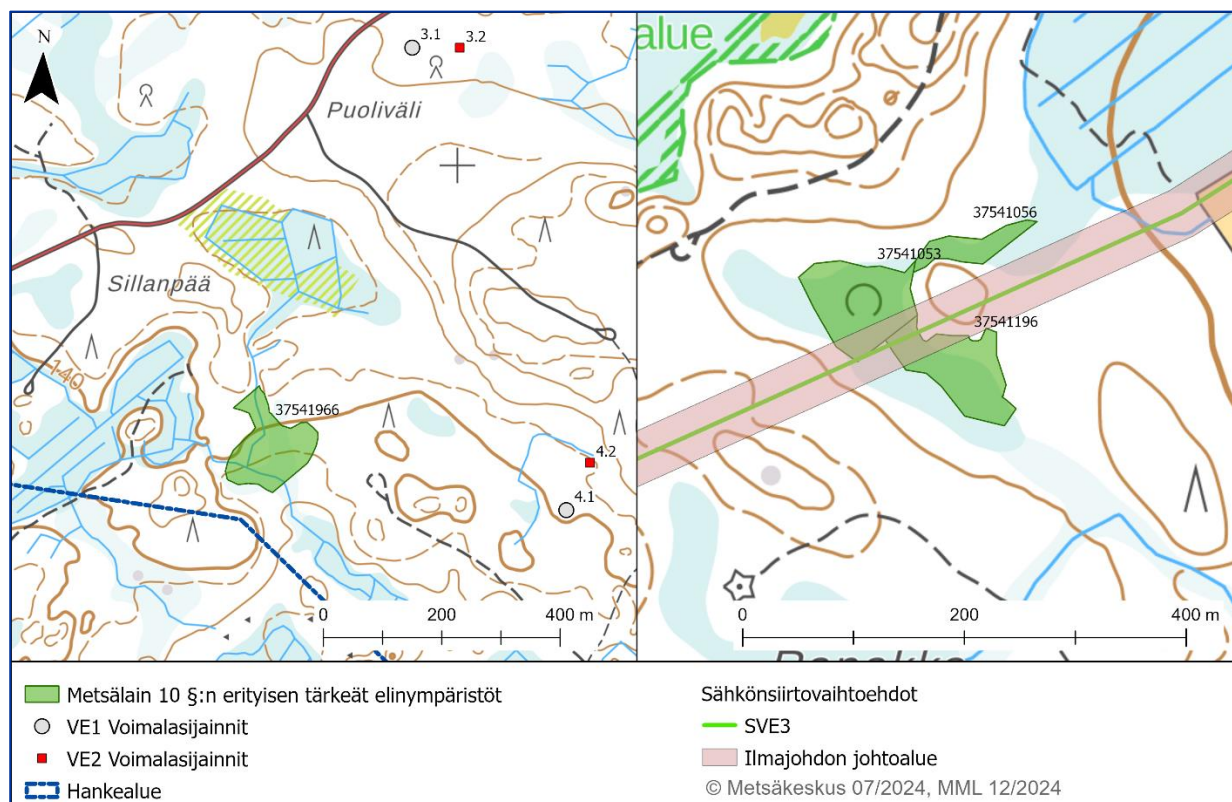
Hankealueella sijaitsee yksi metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö (ID 37541966) (Kuva 63). Kohde sijoittuu hankealueen lounaisosaan lähelle etelärajaa. Kohde on luokiteltu pienvesistön välittömäksi lähiympäristöksi. SVE3 varrella sijoittuu luonnontilainen suoalue, jolta on tunnistettu kolme metsälain 10 §:n erityisen tärkeää elinympäristöä (Kuva 64). Kohteista kaksi sijoittuu potentiaaliselle voimajohtoalueelle (ID 37541053, 37541196) ja yksi voimajohtoalueen ulkopuolelle (37541056). Voimajohtoalueelle sijoittuvat metsälakikohteet ovat merkattu puustoiseksi suoksi sekä reheväksi korveksi (lehtokorpi). Voimajohtoalueen ulkopuolelle jäävä kohde on lehtokorpi. Tarkempi kuvailu hankealueelle ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille sijoittuvista ETE-kohteista on esitetty taulukossa 43. Kuviot on kuvattu tarkemmin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä (liite 3a ja 3b).

Taulukko 43. Kuvaus hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sijoittuvista erityisen tärkeistä elinympäristöistä (ETE-kohde).

Kohdetunnus	Rajausperuste	Sijainti
37541966	Pienvesistön välitön lähiympäristö	Hankealueen etelärajalta Sillanpään alueella
37541053	Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot	SVE3
37541056	Rehevät korvet	SVE3
37541196	Rehevät korvet	SVE3



Kuva 63. Metsälain ETE-kohteet hankealueella ja sähkösiirtoreiteillä.



Kuva 64. ETE-kohteiden tarkempi sijainti suhteessa voimaloihin ja johtoaukeaan.

Ekologiset yhteydet

Hankealueelle sijoittuu Hämeen liiton vuonna 2016 teettämässä Kanta-Hämeen ekologisten verkostojen selvityksessä tunnistettu Vuohiniemen edustava luonnon ydinalue ja SVE1 sijoittuu Renkon edustava luonnon ydinalue. Luonnon ydinalueet muodostuvat alueelle sijoittuvista Natura-alueista sekä Vuohiniemen ydinalueella Natura-alueiden välisestä talousmetsäalueesta. Hankealueelle sijoittuvan Vuohiniemen ydinalueella sijaitsee hirvieläinten tunnettu luode-kaakkoissuuntainen kulkuyhteys. Kanta-Hämeen maakuntakaavassa hankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä ei ole tunnistettu ekologisia yhteystarpeita. Ekologisia yhteyksiä on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 9.

Huomionarvoiset lajihavainnot

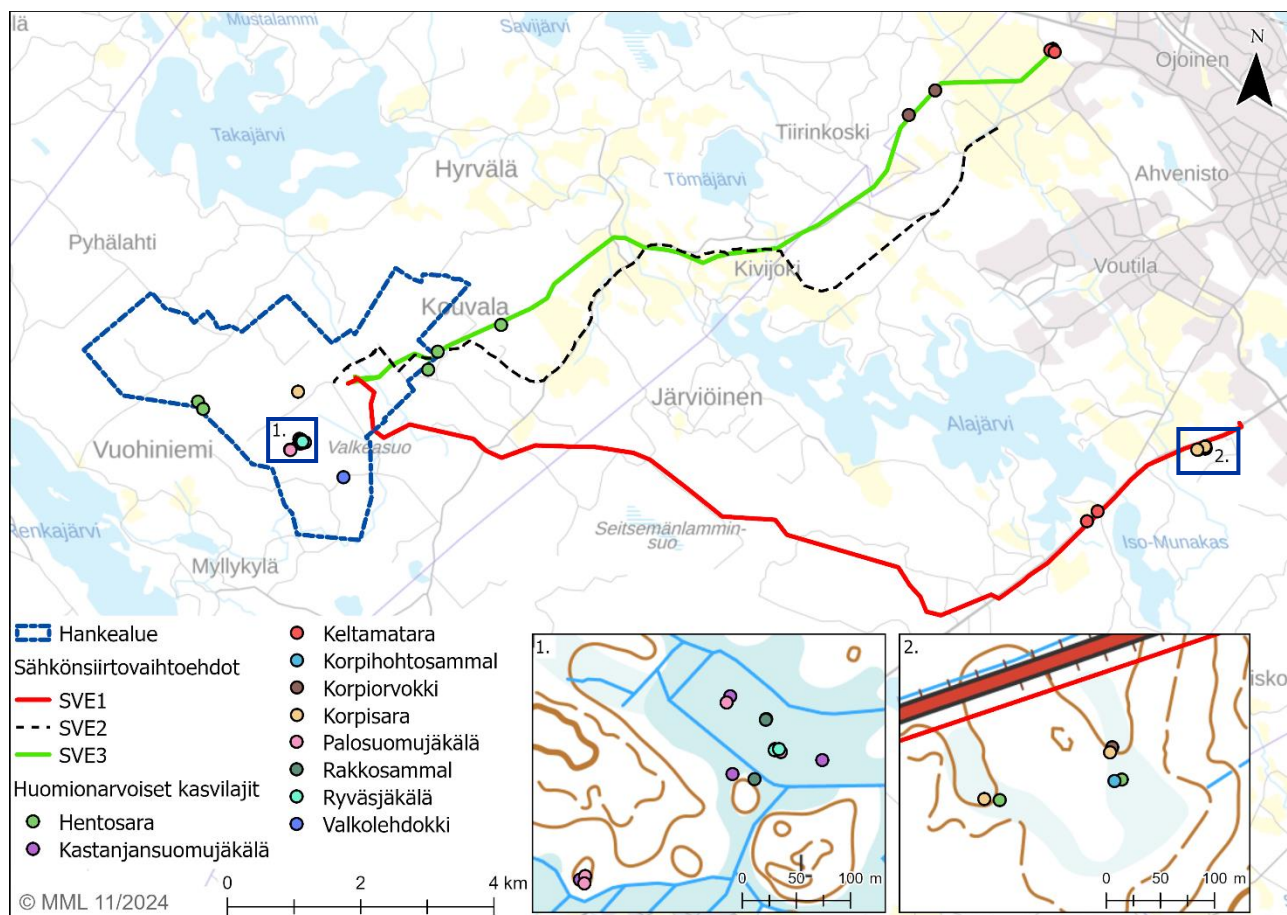
Suomen lajitietokeskuksen tietoportaalien mukaan hankealueelta on aiempi havainto vaarantuneeksi (VU) luokitellusta ryytisammalesta (*Geocalyx graveolens*), silmälläpidettävästä (NT) lepikko-laakasammalesta (*Plagiothecium latebricola*) sekä silmälläpidettävästä (NT) samettikesijäkälästä (*Leptogium saturninum*). Noin yhden kilometrin päässä hankealueesta on myös havaintoja luonnonsuojeluasetuksen liitteen 4 ja luontodirektiivin II-liitteen korpihohtosammalesta (*Herzogiella turfacea*) (VU) sekä luonnonsuojeluasetuksen liitteen 4 notkoritvasammalesta (*Pseudocampyllum radicale*) (VU). Hankealueelta ei ole muita havaintoja uhanalaisista, alueellisesti uhanalaisista, rauhoitetuista tai muuten huomionarvoisista kasvilajeista.

Suomen Lajitietokeskuksen mukaan SVE1 alueella on useita havaintoja koko maassa rauhoitetusta EU:n luontodirektiivin II- ja IV-liitteen kasvilajista, hämeen kylmänkukasta (*Pulsatilla patens*) (EN), koko maassa rauhoitetusta EU:n luontodirektiivin II-liitteen korpihohtosammalesta (*Herzogiella turfacea*) (VU), sekä ryytisammalesta (*Geocalyx graveolens*) (VU), keltamatarasta (VU) ja kantokorvasammalesta (NT).

Lisäksi SVE2 sekä SVE3 varrella on aiemmin havaittu alueellisesti uhanalaista (RT) pohjanmasmaloa (*Anthyllis vulneraria subsp. lapponica*).

Erillisselvityksissä hankealueelta havaittiin koko maassa rauhoitettua valkolehdokkia (*Platanthera bifolia*) (LC), alueellisesti uhanalaisia (RT) hentosaraa (*Carex disperma*) ja korpisaraa (*Carex loliacea*), alueellisesti uhanalaista (RT) rakkosammalta (*Novellia curvifolia*), vaarantunutta (VU) ryväsjäkälää (*Hertelidea botryosa*) sekä alueellisesti uhanalaisia (RT) kastanjasuomujäkälää (*Carbonicola myrmecina*) ja palosuomujäkälää (*Carbonicola anthracophila*) (Kuva 65, suurennos 1.).

10–75 metrin etäisyydellä SVE1 johtoalueesta havaittiin koko maassa rauhoitettua vaarantunutta (VU) luontodirektiivin liitteen II korpihohtosammalta, vaarantunutta (VU) keltamataraa (*Galium verum*), alueellisesti uhanalaisia (RT) hentosaraa (*Carex disperma*), korpisaraa (*Carex loliacea*) ja korpiorvokkia (*Viola epipisila*) (Kuva 65, suurennos 2.). SVE2 alueella havaittiin erillisselvityksissä alueellisesti uhanalaisia (RT) hentosaraa (*Carex disperma*). SVE3 alueella havaittiin vaarantunutta (VU) keltamataraa sekä alueellisesti uhanalaista (RT) korpiorvokkia (Kuva 65).



Kuva 65. Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä erillisselvityksessä havaitut huomionarvoiset kasvilajit.

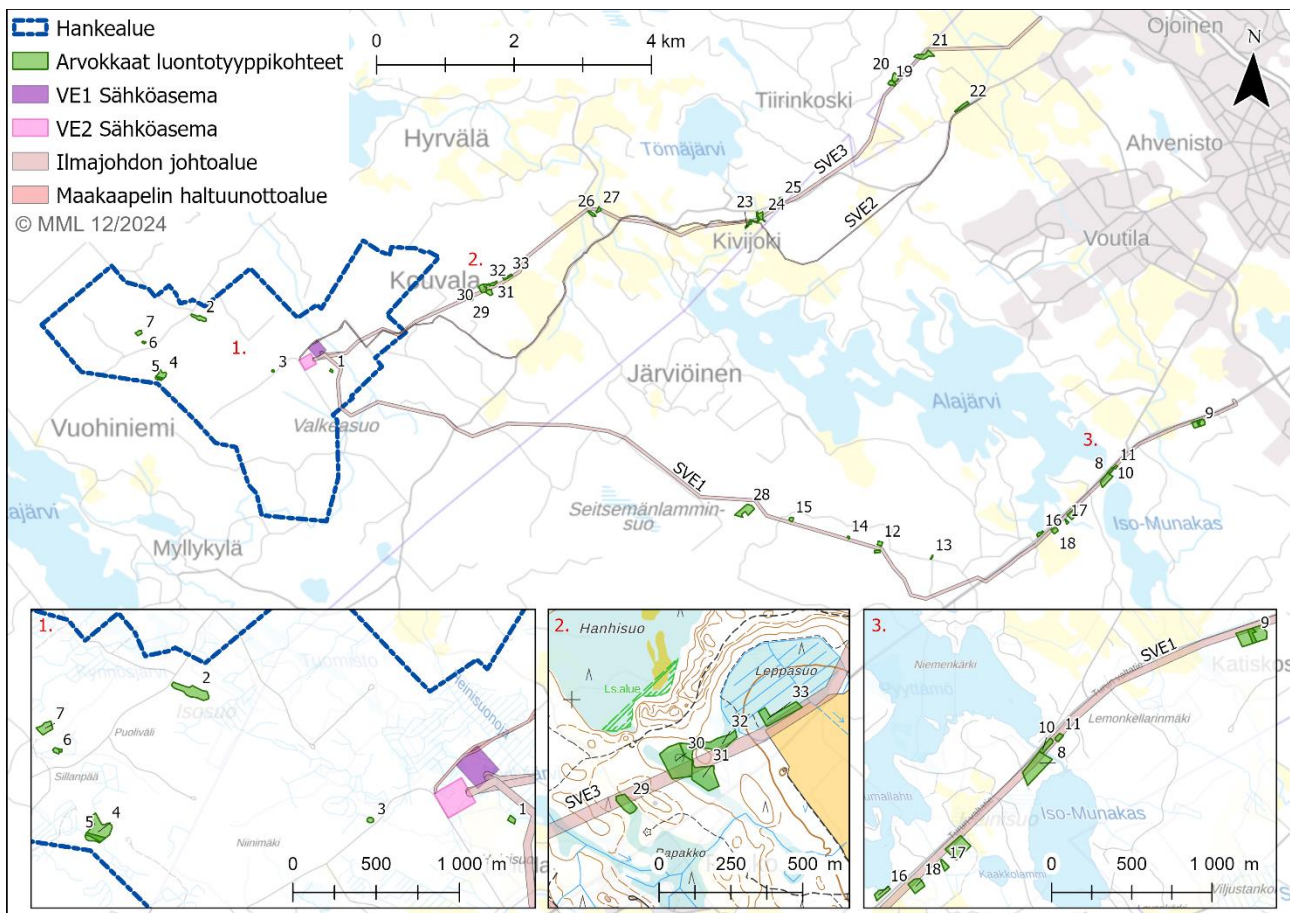
Arvokkaat luontotyyppikohteet

Hankealueella sekä sähkönsiirtoreittien läheisyydessä havaittujen arvokkaiden luontotyyppikohteiden herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä havaittiin yhteensä 53 arvokasta luontotyyppikohdetta. Kohteista yhdeksän sijaitsi hankealueella ja loput 44 sähkönsiirtoreiteillä. Hankealueen arvokkaista luontotyyppikohteista kolme kuuluu arvoluokkaan 1 (lainsäädännöllä turvatut kohteet), neljä arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) ja kaksi arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet). Kolme hankealueelle sijoittuvaa arvoluokan 1 kohdetta ovat vesilain 2 luvun 11 § mukaisia suojeltuja vesiluontotyyppisiä (Kuva 66, suurennos 1, kohteet 1, 4 ja 5).

SVE1 havaituista arvokkaista luontotyypeistä kolme kuuluu arvoluokkaan 1 (lainsäädännöllä turvatut kohteet), 10 arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) ja 11 arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet). Yksi SVE1 sijoittuvista kohteista on vesilain 2 luvun 11 § mukainen suojeltava vesiluontotyyppi (Kuva 66, suurennos 3, kohde 9). Sähkönsiirtoreitin SVE2 läheisyydessä havaituista arvokkaista luontotyypeistä kolme kuuluu arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) ja kaksi arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet) (kuva 66).

Sähkönsiirtoreitin SVE3 alueella havaituista arvokkaista luontotyyppikohteista yksi kuuluu arvoluokkaan 1 (lainsäädännöllä turvatut kohteet), 13 arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) ja yksi arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet). Sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE3 alueelle sijoittuvat kohteet ovat osittain samoja (Kuva 66).



Kuva 66. Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä havaitut arvokkaat luontotyyppikohteet.

15.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat rakennusvaiheen aikana, jolloin voimaloiden rakentamisalueet, huoltotiet ja sähkönsiirtoreitit raivataan kasvillisuudesta ja maaperää muokataan. Rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi. Rakentamisalueisiin kohdistuvien suorien vaikutusten lisäksi hankkeen toteuttaminen aiheuttaa muun rakentamisen tavoin elinympäristöjen pirstoutumista sekä vaikuttaa kasvillisuuteen ja elinympäristöihin muuttuneiden pinta- ja pohjavesiolosuhteiden vuoksi. Rakentaminen luo myös uutta reunavaikutteista aluetta mikä voi vaikuttaa lajeihin ja ympäristöön muuttuneiden valo- ja kosteusolosuhteiden myötä. Reunavaikutuksen voimakkuus riippuu ympäristöstä. Reunavaikutus on voimakkaampaa metsäisillä alueilla, missä se voi ylettyä noin 50 metrin päähän. Normaalitoiminnassa tuulivoimaloista aiheutuu melua ja välkettä, joka ei aiheuta vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyypeihin. Tiestöstä ei koidu normaalitoiminnassa vaikutuksia kasvillisuudelle tai luontotyypeille.

Voimajohdon elinkaaren aikaisista kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvista vaikutuksista osa on tilapäisiä ja osa pysyviä. Merkittävin pysyvä muutos on 26 metriä leveän johtoaukean muuttuminen puuttomaksi metsäisillä alueilla. Normaalitoiminnassa maastokäytävää on raivattava säännöllisesti, mikä estää puustoisten luontotyyppien palautumisen voimajohtoaukealla. Voimajohtoalueen 10 metriä leveillä reunavyöhykkeillä puuston kasvua rajoitetaan. Puuston raivaus lisää alueen valonsaantia, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin ja näin vaikuttaa paikalliseen lajikoostumukseen. Kuten voimaloiden ja tieverkonkin osalta,

uusi johtoaukea voi aiheuttaa yhtenäisten metsäalueiden pirstaloitumista. Uusien pylväspaikkojen kohdalta kasvillisuus häviää pysyvästi ja lajikoostumus voi muuttua.

Maakaapelin osalta vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muodostuvat, kun maata kaivetaan maakaapelin maahan sijoittamiseksi. Kasvillisuus kuuluu myös työkoneiden kulkureiteillä, mutta palautuu usein vähitellen ennalleen. Kulumiselle alttiimpia ovat erityisesti äärimmäisen karut sekä erittäin rehevät tai kosteat kasvupaikat, kuten kalliot, lehdot, suot ja vesistöjen rannat. Kaivamisen yhteydessä saattaa olla tarpeen raivata puustoa, mikä vaikuttaa kenttä- ja pohjakeroksen mikroilmastoon. Voimajohdon käytöstä poiston jälkeen johtoaukea metsittyä uudelleen ja ympäristö palautuu osin. Maakaapelin ja ilmajohdon purkamisen vaikutukset ovat yhteneviä rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa. Purkamisen jälkeen muokatun alueen luontotyyppit ja kasvillisuus pääsevät palautumaan. Palautumisen nopeuteen vaikuttaa kohteen kasvupaikkatyyppi sekä purkamisen jälkeinen maankäyttö. Vaikutusten merkittävyys riippuu kasvupaikkatyyppistä ja sen palautumiskyvystä.

15.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten arvioinnissa arvioitiin tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirtoreittien vaikutukset yleiseen kasvillisuuteen sekä kansallisten lakien mukaisiin tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin luontotyyppeihin. Putkilokasvilajiston osalta keskityttiin valtakunnallisesti uhanalaisiin ja silmälläpidettäviin sekä rauhoitettuihin, alueellisesti uhanalaisiin tai muuten huomionarvoisiin ja suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin.

Selvityksissä tarkasteltiin seuraavia luontoarvoja:

- Luonnonsuojelulain mukaiset luontotyyppit (LSL 64 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (ML 10 §)
- Vesilain suojaamat vesiluontotyyppit (VL 2 luku 11 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 78 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: luontodirektiivin liitteen IV(b) lajit, uhanalaiset lajit sekä silmälläpidettävät lajit, alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Hyvärinen ym. 2019)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. vanhan metsän piirteitä omaavat kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaiset luontotyyppit (Kontula & Raunio 2018)

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotyöt toteutettiin hankealueella kahdeksana päivänä ajalla 7.6.-20.7.2023 ja sähkönsiirtoreiteillä kuutena päivänä ajalla 25.6.-11.7.2024. Maastossa inventoitiin karttatarkastelun perusteella arvioidut huomionarvoiset luontokohteet, joilla ennakoitiin olevan luontoarvoja. Kartoitus tehtiin heinäkuussa, jolloin kasvilajisto oli kattavimmin havaittavissa ja luontotyyppien ja niiden arvon määrittäminen oli luotettavaa. Pihat, muut rakennetut alueet, pellot, avovesialueet, hakkuut, taimikot ja nuoret talousmetsät sekä olemassa olevat luonnonsuojelualueet eivät sisällyneet kartoitukseen.

Luontotyyppi- ja elinympäristökuviot ja erityisesti huomioitavien lajien havaintopaikat rajattiin maastossa ominaisuustietoineen. Luontotyyppit luokiteltiin Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarviossa (Kontula & Raunio 2018) esitettyjen kuvausten mukaisesti. Rajattavilta luontotyyppi- ja elinympäristökohteilta kirjattiin muistiin olennaiset tiedot luonnontilaisuudesta, kasvillisuudesta ja kasvilajistosta, puuston rakennepiirteistä, lahoppuudesta sekä muista ominaispiirteistä.

Selvityksen yhteydessä havainnoitiin myös muuta alueella esiintyvää huomionarvoista lajistoa. Eri-tyistä huomiota kiinnitettiin alueella potentiaalsiin uhanalaisiin, silmälläpidettäviin, rauhoitettuihin lajeihin, luontodirektiivin liitteen IV(b) lajeihin, tai muuten huomionarvoisiin lajeihin.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset esitetään luontoselvitysraportissa (liite 3a ja 3b).

15.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalue käsittää rakennettavat alueet sekä niitä ympäröivän 50 metrin reunavaikutusalueen.

Hankealue ja sähkönsiirtoreittien alue koostuu pääosin herkkyydeltään vähäisestä tavanomaisesta luonnosta, mutta alueella on havaittu lukuisia arvokkaiden luontotyyppien esiintymiä, joiden herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **suureksi**.

15.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen ja toiminnan päättymisen

Yleiset kasvillisuusvaikutukset

Suurin osa hankealueelle suunnitelluista rakenteista sijoittuu talouskäytössä oleviin kasvatusmetsiin ja ojitetuille soille, joiden luonnontila ja luontoarvot ovat heikentyneitä. Hankevaihtoehdossa VE1 kasvillisuus häviää 51,2 hehtaarin ja hankevaihtoehdossa VE2 41,3 ha alueelta, mikä kattaa tuulivoimalat, sähköaseman sekä uudet ja perusparannettavat tiet. Rakentamisen alle jäävä pinta-ala on vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Pirstoutumisen vaikutus on pieni alueella jo esiintyvän ihmistoiminnan, kuten metsätalouden ja teiden takia. Molempien hankevaihtoehtojen yleiset kasvillisuusvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa. Toiminnan päättymisen vaiheen vaikutukset ovat yhteneväisiä rakentamisen vaikutusten kanssa.

Hankealueen metsät ovat pääosin talouskäytössä olevaa varttunutta sekä nuorta havupuuvaltaista kasvatusmetsää. Alue on voimakkaasti ojitettu. Sähkönsiirtoreitit kulkevat pääosin metsätalouskäytössä olevien kangasmetsien, ojitettujen soiden sekä peltojen halki. SVE1 ja SVE3 loppuosassa esiintyy lehtoja ja luonnontilaisen kaltaisia soita. Myös yksittäisiä/muutamia noroja ja pieniä esiintyy. Voimajohtoalueen pinta-ala sähkönsiirtoreitillä SVE1 on 74,9 hehtaaria, SVE2 20,2 hehtaaria ja SVE3 58,7 hehtaaria. Sähkönsiirtoreittien yleiset kasvillisuusvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Osa suunnitelluista rakenteista sijoittuu arvokkaiden luontotyyppien tai huomionarvoisten kasvilajien läheisyyteen. Vaikutuksia huomionarvoisiin luontokohteisiin voidaan kuitenkin vähentää huomioimalla esitetyt lievennystoimet.

Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Hankealueen keskiosaan perusparannettavan tiestön läheisyyteen noin 15 metrin päähän sijoittuu kohde 4 (Sarakorvet, EN), joka kuuluu arvoluokan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet). Kohde täyttää metsälain erityisen tärkeän elinympäristön tunnusmerkit. Tiestön perusparantamisen vaikutuksia kohteeseen voidaan välttää leventämällä tietä sekä sijoittamalla sisäisen sähkönsiirron kaapeli tien kaakkoispuolelle. Lisäksi tulee säilyttää olemassa olevan tien ja suon välissä oleva puusto ja välttää liikkumista tien ja arvokkaan luontotyyppin välisellä alueella. Mikäli lievennystoimet huomioidaan, perusparannettavan tiestön rakentamisen **ei arvioida** aiheuttavan vaikutuksia arvokkaisiin luontotyypeihin.

Uutena rakennettavien teiden, sähköasemien tai tuulivoimaloiden ja niiden rakennusalueiden läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita luontotyyppikohteita. Suunniteltuja rakenteita lähimmät arvokkaat luontotyyppikohteet sijoittuvat noin 80–400 m etäisyydelle. Uutena rakennettavien teiden, sähköasemien ja tuulivoimaloiden **ei arvioida** aiheuttavan vaikutuksia arvokkaisiin luontotyypeihin.

SVE1 rakentamisen vaikutukset kohdistuvat yhteensä yhdeksään arvokkaaseen luontotyyppiin (Taulukko 44). Arvokkaista luontotyypeistä yksi kuuluu arvoluokkaan 1 (lainsäädännöllä turvatut kohteet), kaksi arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) ja kuusi arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet). Kielteisiä vaikutuksia arvokkaisiin luontotyypeihin muodostuu puuston raivaamisesta, ja työkoneilla liikkumisesta rakennettavalla alueella sekä aukean alueen reunavaikutuksen vuoksi. Lisäksi voimajohtopylväiden kohdalta kasvillisuus tuhoutuu kokonaan. SVE1 arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia kohteille 8, 14, 17 ja 18, **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia kohteille 10, 11, 12 ja 15, **suuria kielteisiä** vaikutuksia kohteelle 9.

Taulukko 44. SVE1 vaikutusalueella esiintyvät arvokkaat luontokohteet sekä niihin kohdistuva vaikutus ja vaikutuksen merkittävyys.

Vähäinen-	Kohtalainen--	Suuri---	Erittäin suuri----
ID	Luontotyyppi	Herkkyys	Vaikutustapa
8	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kan- kaat (VU)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
9	Havumetsävyöhykkeen norot (DD)	Suuri	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
10	Kuivat runsasravinteiset lehdot (VU)	Vähäinen	Pirstoutumisvaikutus
11	Tuoreet keskirasvinteiset lehdot (VU)	Vähäinen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
12	Isovarpurameet (VU)	Suuri	Reunavaikutus
14	Kosteet keskirasvinteiset lehdot (NT)	Vähäinen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
15	Aitokorvet (EN)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
17	Koivuluhat (DD)	Vähäinen	Reunavaikutus
18	Uuselin ympäristö	Vähäinen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus

SVE1 vaikutukset arvokkaille luontokohteille voidaan välttää kiertämällä kohteet. Arvokkaiden luontokohteiden ja johtoalueen väliin tulisi puustoisten- ja suoluontotyyppien osalta jäädä vähintään 50 metrin levyinen puustoinen suojavyöhyke. Lievennystoimet huomioiden arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** rakentamisen aikana.

SVE2 rakentamisen vaikutukset kohdistuu yhteen arvokkaaseen luontotyyppiin (Taulukko 45). Kohde 23 on erittäin uhanalainen (EN) havumetsävyöhykkeen puro. Kohde kuuluu arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet). Kielteisiä vaikutuksia arvokkaaseen luontotyyppiin muodostuu puuston raivaamisesta ja maan muokkaamisesta maakaapelin maastokäytävässä, työko-
neilla liikkumisesta rakennettavalla alueella sekä aukean alueen reunavaikutuksen vuoksi. SVE2

arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia kohteelle 23. Vaikutukset kohteelle 23 voidaan välttää alittamalla puro siten, että puroa ympäröivän suojavyöhykkeen puusto ja pensas-kerros säilyy nykyisen kaltaisena. Lievennystoimet huomioiden SVE2 rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille.

Taulukko 45. SVE2 vaikutusalueella esiintyvät arvokkaat luontokohteet sekä niihin kohdistuva vaikutus ja vaikutuksen merkittävyys.

ID	Luontotyyppi	Herkkyys	Vaikutustapa
28	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN)	Suuri	Pirstoutumis- ja reunavaikutus

SVE3 rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat yhteensä 12 arvokkaaseen luontotyyppikohteeseen (Taulukko 46). Arvokkaista luontotyyppikohteista neljä kuuluu arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) ja kahdeksan arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet). Kielteisiä vaikutuksia arvokkaisiin luontotyyppisiin muodostuu puuston raivaamisesta, ja työkohteilla liikkumisesta rakennettavalla alueella sekä aukean alueen reunavaikutuksen vuoksi. Lisäksi voimajohtopylväiden kohdalta kasvillisuus tuhoutuu kokonaan. SVE3 arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia kohteille 20, 21, 26 ja 32, **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia kohteelle 24, 27, 29, 30, 31 ja 33, **suuria kielteisiä** vaikutuksia kohteille 19 ja 23.

Taulukko 46. SVE3 vaikutusalueella esiintyvät arvokkaat luontokohteet sekä niihin kohdistuva vaikutus ja vaikutuksen merkittävyys.

ID	Luontotyyppi	Herkkyys	Vaikutustapa
19	Lehtokorvet (EN) ja Havumetsävyöhykkeen norot (DD)	Suuri	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
20	Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU)	Vähäinen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
21	Kosteet runsasravinteiset lehdot (VU)	Vähäinen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
23	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN)	Suuri	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
24	Kosteet keskiravinteiset lehdot (NT)	Vähäinen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
26	Kuivat keskiravinteiset lehdot (NT)	Kohtalainen	Reunavaikutus
27	Kosteet runsasravinteiset lehdot (VU) ja Kosteet ruohoniityt (CR)	Vähäinen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
29	Aitokorvet (EN)	Vähäinen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
30	Sarakorvet (EN)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
31	Ruohokorvet (EN)	Kohtalainen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
32	Tervaleppäluhdet (EN)	Vähäinen	Pirstoutumis- ja reunavaikutus
33	Kosteet ruohoniityt (CR)	Kohtalainen	Reunavaikutus

SVE3 vaikutukset arvokkaille luontokohteille voidaan välttää kiertämällä kohteet. Arvokkaiden luontokohteiden ja sähkönsiirtoreitin johtoalueen väliin tulisi puustoisten- ja suoluontotyyppien osalta jäädä vähintään 50 metrin levyinen puustoinen suojavyöhyke. Lievennystoimet huomioiden arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** rakentamisen aikana.

Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle

Hankealueella havaituista huomionarvoisten kasvilajien esiintymistä yksi rauhoitetun valkolehdoikin (*Platanthera bifolia*) (LC) sijoittuu hankevaihtoehdossa VE2 perusparannettavan tien varrelle hankealueen eteläosassa. Esiintymä sijoittuu tien välittömään läheisyyteen ja häviää rakentamisen seurauksena. Esiintymä voidaan säästää tekemällä tien peruskunnostus tien pohjoispuolelle. Säilyttämisen turvaamiseksi esiintymän ympärille tulisi jättää vähintään 5 metrin suojavyöhyke. Mikäli

esiintymää ei voida säästää, tulee hakea Luonnonsuojelulain (9/2023) 83 §:n mukaista poikkeuslupaa.

SVE1 varrelle sijoittuvista huomionarvoisten kasvilajien esiintymistä kolme on sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella. Sähkönsiirtoreitin loppuosassa Nikulan kohdalla on alueellisesti uhanalaisen (RT) korpiorvokin (*Viola epipsila*) esiintymää ja lähellä Alavuotamaa on vaarantuneen (VU) keltamاران (*Galium verum*) esiintymät. Korpiorvokin esiintymä sijaitsee sähkönsiirtoreitin reunavaikutusalueella ja johtoalueen raivaamisesta voi aiheutua vähäistä reunavaikutusta sen elinympäristöön. Keltamاران esiintymät sijaitsevat olemassa olevan tien varressa vastakkaisella puolella tietä kuin suunniteltu sähkönsiirtoreitti. Vaikutukset keltamاران esiintymiin voidaan välttää huolehtimalla rakennustöiden aikana pientareen kasvillisuuden säilymisestä ennallaan.

SVE2 varrella sijaitsee alueellisesti uhanalaisen hentosaran (*Carex disperma*) esiintymä. Maakaapelin rakentamisen aikana puustoa poistetaan ja aukeasta voi aiheutua reunavaikutusta hentosaran elinympäristölle. Vaikutukset voidaan välttää siirtämällä sähkönsiirtoreittiä kaakkoon päin siten, että sähkönsiirtoreitin ja hentosaran elinympäristön väliin jää 50 metrin suojavyöhyke.

SVE3 varrelle sijoittuu kahdeksan huomionarvoisten kasvilajien esiintymää. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset huomionarvoiseen lajistoon koostuvat pääosin johtoaukean raivauksesta johtuvasta elinympäristöjen heikentymisestä ja häviämisestä sekä johtoaukean puuston poistamisen aiheuttamasta reunavaikutuksesta. Sähkönsiirtoreitin alussa hankealueen rajalla sekä sähkönsiirtoreitin alkupäässä sijaitsee alueellisesti uhanalaisen (RT) hentosaran esiintymät. Hankealueen rajalla oleva hentosaran esiintymä sijaitsee sähkönsiirtoreitin johtoalueella ja toinen esiintymä sähkönsiirtoreitin reunavaikutuksen piirissä. Sähkönsiirtoreitin loppuosassa sijaitsee kaksi alueellisesti uhanalaisen (RT) korpiorvokin (*Viola epipsila*) esiintymää. Ensimmäinen esiintymistä sijaitsee johtoalueen ulkopuolella, mutta sähkönsiirtoreitin reunavaikutuksen piirissä. Toinen esiintymä sijaitsee sähkönsiirtoreitin johtoaukealla. SVE3 päässä sijaitsee kolme vaarantuneen (VU) keltamاران esiintymää. Esiintymät sijaitsevat tienläheisyydessä sekä olemassa olevan sähkölinjan alla. Vaikutukset hentosaran ja korpiorvokin esiintymiin voidaan välttää sijoittamalla sähkönsiirtoreitti siten, että sen ja huomionarvoisten lajien esiintymien väliin jää vähintään 50 metrin puustoinen suojavyöhyke. Vaikutuksia keltamاران esiintymiin voidaan vähentää sijoittamalla pylväät esiintymien ulkopuolelle, ajoittamalla rakentamistoiminta kovan maan ajalle ja välttämällä maan läjittämistä tai rakennusmateriaalien varastointia lajin esiintymispaikoilla.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden, sähköasemien, sähkönsiirtoreittien ja tiestön normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille tai kasvilajeille.

Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen vaikutusten voimakkuutta voidaan pienentää merkittävästi huomioimalla luontoarvot rakentamisen aikana. Rakennus- ja nostoalue tulisi sijoittaa vähintään 50 metrin päähän luontokohteista ja työkonoiden kulkureitit suunnitella sekä merkitä maastoon GPS-paikantimien avulla, luontokohteiden vaurioittamisen välttämiseksi rakentamisen aikana. Uhanalaisten suoluontotyyppien ja rakentamispaikkojen väliin suositellaan jätettävän puustoinen puskurivyöhyke estämään mahdolliset pölyämis-, kiintoaineiden huuhtoutumis- ja kuivattamisvaikutukset. Myös puskurialueet tulisi ottaa huomioon rakentaessa ja pyrkiä välttämään hakkuita, työkonilla liikkumista sekä muita alueen ominaispiirteitä muuttavaa toimintaa alueella. Erityisesti suot ovat herkkiä

kulutukselle, minkä takia ojittamattomilla soilla liikkussa rakentamis- ja asennustyöt tulisi toteuttaa talviaikaan, jolloin routa ja lumikerros suojaavat kasvillisuutta sekä maaperää. Alueen vesistöjen luonnontilan säilyminen tulisi huomioida varmistamalla virtaamien ja pienilmaston säilyminen ennallaan sekä estämällä kiintoaineksen huuhtoutuminen vesistöihin.

Yhteisvaikutukset

Niinimäen hankealueesta kaakkoon on suunnitteilla Isosaaren tuulivoimahanke. Isosaaren hanke ei aiheuta vaikutuksia Niinimäen hankealueelle, joten yhteisvaikutuksia kasvilajien ja luontotyyppien osalta ei muodostu. Sähkönsiirtoreiteistä SVE1 kulkee Isosaaren hankealueen läpi, joten yhteisvaikutuksia voi muodostua. SVE1 vaikutusalue on 46 m leveä johtoaukea. Mikäli Isosaaren sähkönsiirto (alustavasti maakaapeli) kulkisi samaa reittiä tai johtoaukean vieressä, yhteisvaikutuksia voi muodostua. Tällöin reitillä oleviin huomionarvoisiin luontotyypppeihin voi kohdistua suurempi vaikutus. Maakaapelin haltuunottoalue on kuitenkin pieni ja maakaapeli voidaan sijoittaa johtoaukealle, jolloin yhteisvaikutuksia ei muodostu. Yhteisvaikutukset arvioidaan kuitenkin varovaisuusperiaatteen mukaan **vähäisen kielteisiksi** SVE1 tapauksessa. SVE2-3 kulkevat pohjoisemmassa eikä yhteisvaikutuksia muodostu.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Alueen luonnonympäristö säilyy ennallaan. Nykytilan kaltaisesti alueella harjoitettava metsätaloustoiminta vaikuttaa alueen luontoarvojen säilymiseen ja kehittymiseen.

VE1: Suunniteltujen tuulivoimaloiden ja sähköaseman sekä uusien teiden läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita luontotyyppikohteita. Perusparannettavan tien läheisyyteen hankealueen keskioassa sijoittuu yksi arvokas luontotyyppikohde muilta osin hankkeen vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen luontoon. Suunnitteilla olevien rakenteiden vaikutusalueella ei sijaitse huomionarvoisten kasvilajien esiintymiä. Lievennystoimet huomioiden hankkeen vaikutukset kasvillisuudelle- ja luontotyypeille arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Tuulivoimaloiden, tiestön tai sähköasemien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia.

VE2: Suunniteltujen tuulivoimaloiden ja sähköaseman sekä uusien teiden läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita luontotyyppikohteita. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon. Perusparannettavan tien läheisyyteen hankealueen keskioassa sijoittuu yksi arvokas luontotyyppikohde ja hankkeen eteläosassa rauhoitetun kasvilajin esiintymä. Lievennystoimet huomioiden hankkeen vaikutukset kasvillisuudelle- ja luontotyypeille arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Tuulivoimaloiden, tiestön tai sähköasemien normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Vaikutusalueelle sijoittuu yhdeksän arvokasta luontotyyppiä sekä kolme huomionarvoisten kasvilajien esiintymää. Rakentamisvaiheessa puuston raivaaminen johtoalueelta aiheuttaa arvokkaille elinympäristöille pirstoutumista sekä reunavaikutuksia. Lisäksi työkoneilla liikkuminen vahingoittaa maaperää ja voimajohtopylväiden paikalta kasvillisuus tuhoutuu kokonaan. Sähkönsiirtoreitin SVE1 rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan lievennystoimet huomioiden **vähäisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutukset Isosaaren hankkeen kanssa arvioidaan korkeintaan vähäiseksi.

SVE2: Vaikutusalueelle sijoittuu kaksi arvokasta luontotyyppikohdetta sekä yksi huomionarvoisen kasvilajin esiintymä. Rakentamisvaiheessa puuston raivaaminen sekä maakaapelin

maastokäytävässä tehtävä maanmuokkaus aiheuttavat pirstoutumis- ja reunavaikutuksia arvokkaille luontotyypeille sekä huomionarvoisen kasvilajin esiintymälle. Lievennystoimet huomioiden sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** tavanomaiseen luontoon kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida syntyvän**.

SVE3: Vaikutusalueelle sijoittuu 13 arvokasta luontotyyppikohdetta sekä kahdeksan huomionarvoisten kasvilajien esiintymää. Rakentamisvaiheessa puuston raivaaminen johtoalueelta aiheuttaa pirstoutumista sekä reunavaikutuksia arvokkaille luontotyypeille sekä huomionarvoisten kasvilajien elinympäristöille. Lisäksi työkoneilla liikkuminen vahingoittaa maaperää ja voimajohtopylväiden paikalta kasvillisuus tuhoutuu kokonaan. Sähkönsiirtoreitin SVE3 rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan lievennystoimet huomioiden **vähäisen kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida syntyvän**.

Taulukko 47. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin lievennystoimet huomioiden.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Kasvillisuus ja luontotyytit	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

15.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Sähkönsiirtoreittien linjauksiin on tehty muutoksia kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotöiden jälkeen. Tämän vuoksi sähkönsiirtoreittien varrelle sijoittuu erilliselvityksessä kartoittamattomia alueita. Huomionarvoisten kasvilajien osalta epävarmuustekijänä voidaan pitää kartoitusajankohtaa, joka ajoittui keskikesälle. Aikaisina kevätukukijoina hämeen kylmäkukat ovat olleet kartoitusajankohtana ohikukkineita, jolloin niiden havaitseminen maastossa on haastavaa. Lajia on kuitenkin voitu havainnoida kukinnankin jälkeen lehtien perusteella, ja luontokartoituksen toteutaneella kartoittajalla on ollut kokemusta lajin kartoittamisesta, mikä vähentää luontoselvityksen ajankohdan aiheuttamaa epävarmuutta. Sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE3 alueella esiintyy Suomen Lajitietokeskuksen mukaan alueellisesti uhanalaista pohjanmasmaloa. Pohjanmasmalon osalta kartoitettiin vain osa alueista, joilla laji Lajitietokeskuksen mukaan esiintyy, eikä koko alueelta ole ajantasaista tietoa kasvilajin nykyisestä esiintymisestä. Kartoittamattomat kohteet sijoituivat kuitenkin voimakkaasti ihmisen muokkaamiin ympäristöihin kuten tieliuksille, ja rakentamisen osalta olennaisimmat kohteet kartoitettiin. Muilta osin kasvillisuus- ja luontotyytit kartoitettiin kattavasti ja oikea-aikaisesti eikä niiden arviointiin liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Vaikutusarviointi kyettiin laatimaan erilliselvitysten ja lähtötiedon perusteella ilman merkittäviä epävarmuustekijöiden aiheuttamia vaikutuksia.

16. Luonnonsuojelualueet

16.1. Arvioinnin päätulokset

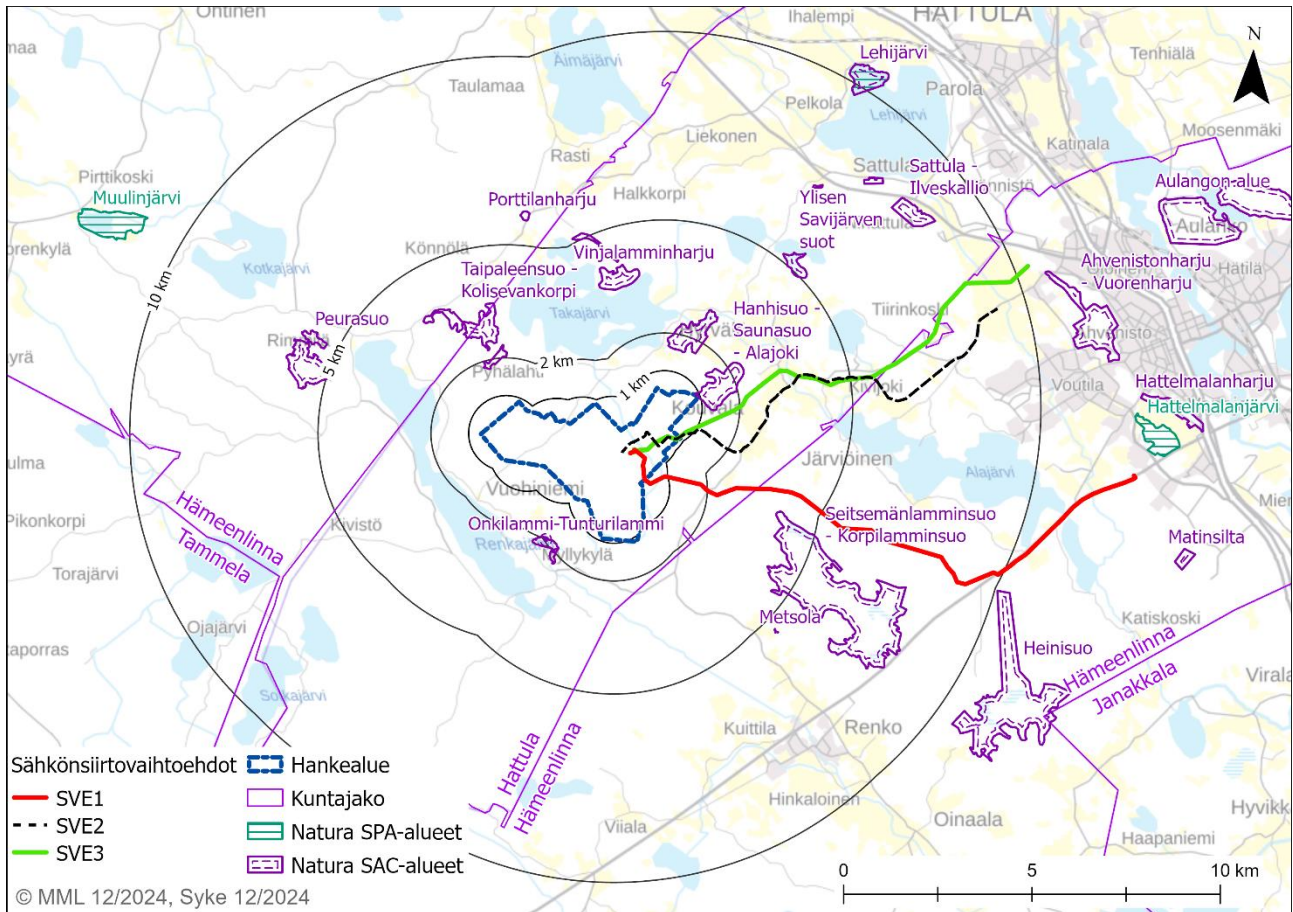
Hankkeen rakentamisvaiheesta, toiminnan lopettamisesta tai normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueisiin**, niiden suojelutavoitteisiin, suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin rakenteet joko sijoittuvat etäälle Natura-alueista tai eivät sijaitse Natura-alueille virtaavien pienvesien tai uomien läheisyydessä. Tuulivoimaloiden melu ja välke voivat ulottua Natura-alueille, minkä lisäksi tuulivoimalat aiheuttavat maisemallisen muutoksen osalle Natura-alueista. Melu, välke ja maisemalliset muutokset eivät vaikuta alueiden suojeluperusteisiin tai -tavoitteisiin. Yhteisvaikutuksia lähimmän Isosaaren tuulivoima-alueen kanssa ei arvioida aiheutuvan.

Hankkeen kokonaisvaikutukset luonnonsuojelualueisiin arvioidaan rakentamisen, toiminnan päättymisen ja normaalitoiminnan vaiheissa **kohtalaisen kielteisiksi**. Rakentamisvaihe aiheuttaa vaikutuksia Hämeen Härkätien maisemakokonaisuusalueeseen, Kouvalan metsän vanhojen metsien suojeluohjelma-alueeseen, Kouvalan metsän yksityiseen suojelualueeseen sekä valtio-omisteiseen Pormestarinsuon metsään. Vaikutukset liittyvät muutokseen maisemassa (puiden poisto ja maanmuokkaus Hämeen Härkätien maisema-alueella) ja hydrologiassa (Kouvalan metsät, Pormestarinsuon metsä) sekä reunavaikutuksen lisääntymiseen (Pormestarinsuon metsä). Normaalitoiminnan vaihe aiheuttaa vaikutuksia Hämeen Härkätiellä (muutokset maisemassa tuulivoimaloiden ja ilmajohdosten takia) sekä Pormestarinsuon metsässä (reunavaikutuksen ylläpito johtoaukealta puustoa poistettaessa). Yhteysvaikutuksia lähimmän Isosaaren tuulivoima-alueen kanssa ei arvioitu aiheutuvan.

16.2. Nykytila

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu Natura 2000 -alueita. Hankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä lähimmät Natura 2000 -alueet on esitelty kuvassa 67. Lähin Natura-alue Hanhisuo-Sauna-suo-Alajoki (FI0303013) alkaa hankealueen rajalta koillisessa. Alue on Luontodirektiivin mukainen SAC-alue ja käsittää kaksi pientä keidasuota reunametsineen. Alueella on neljä pientä lampea ja kilometrin pituinen jokiosuus. Soiden luonnontila on hyvin säilynyt, eikä alueella ole suoritettu hakkuita tai ojituksia.

Alle kahden kilometrin päähän hankealueesta sijoittuu myös kaksi luontodirektiivin mukaista SAC-aluetta; Onkilammi-Tunturilammi (FI0303019) etelässä ja Taipaleensuo-Kolisevankorpi (FI0303011) luoteessa. Onkilammi ja Tunturilammi ovat Renkajärven vesistön läpivirtausaltaita ja luonnontilaltaan lähellä alkuperäistilaisia. Taipaleensuo ja Kolisevankorpi muodostavat monipuolisen ja luonnontilaisen suokokonaisuuden, joka sisältää puustoista rämettä, puron ja lähteikön. Alueella on erityisen monipuolinen lettosammallajisto.



Kuva 67. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevat Natura-alueet.

Alle viiden kilometrin päähän hankealueesta sijoittuvia Natura 2000 -alueita ovat lisäksi Vinjalaminharju (FI0303016), Seitsemänlamminsuu-Korpilamminsuu (FI0339004), Ylisen Savijärven suot (FI0303010), Peurasuo (FI0315005), Metsola (FI0339008) ja Porttilanharju (FI0315007). Seitsemänlamminsuu-Korpilamminsuun Natura-alue sijaitsee lähimmillään noin 550 metrin päässä eteläisimmästä sähkönsiirtoreitistä SVE1.

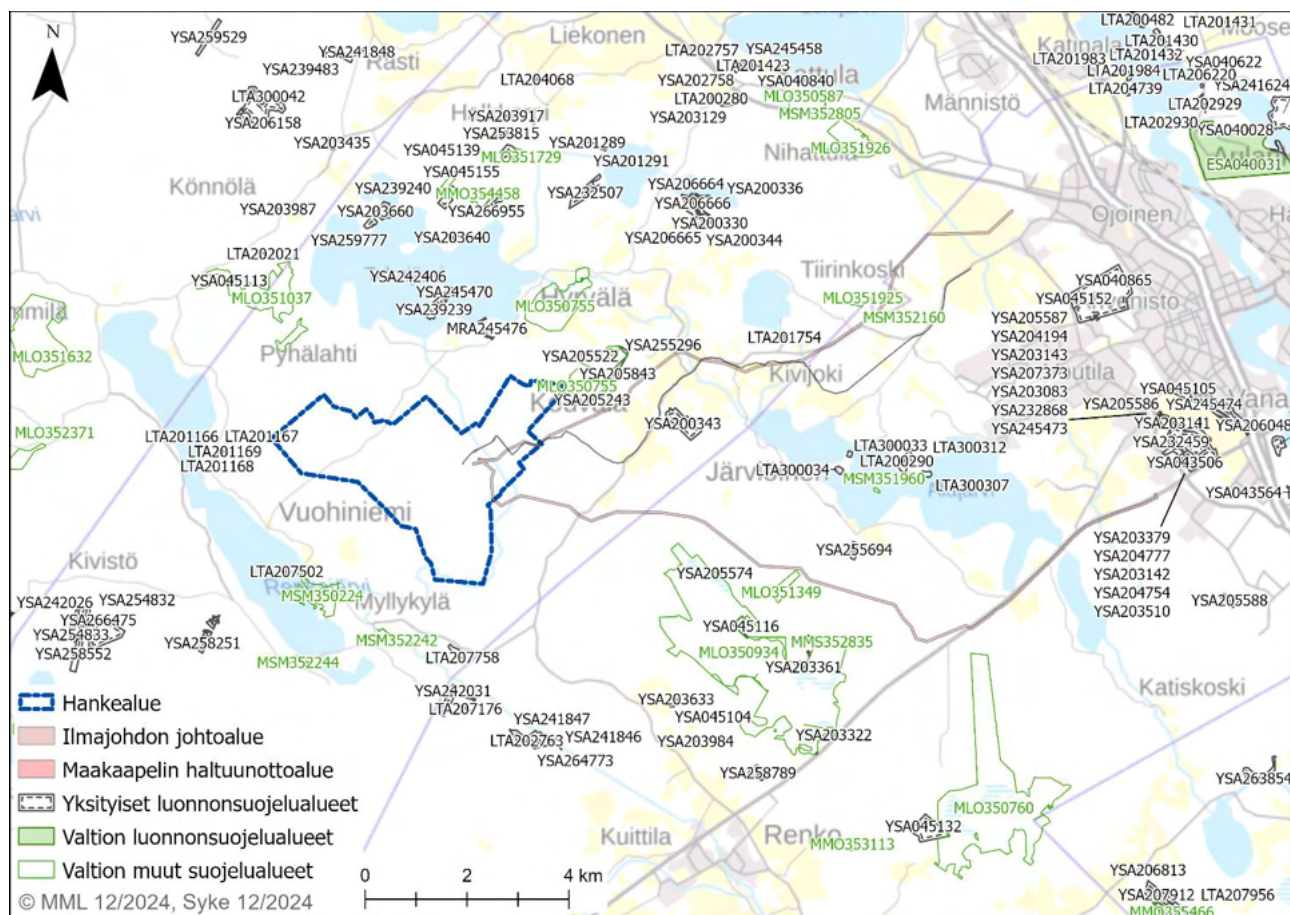
Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kolme lintudirektiivin mukaista SPA-aluetta: Lehijärvi (FI0303007), Muulinjärvi (FI0315006) ja Hattelmalanjärvi (FI0310007), joka sijaitsee lähimmillään noin 750 metrin päässä eteläisimmästä sähkönsiirtoreitistä SVE1. Lehijärvi on Suomessa harvinainen ravinteisen järvytyypin harjunlievejärvi. Lehijärven Natura-alue käsittää järven pohjoisosissa sijaitsevan Ihalemmeenlahden. Alueen vesikasvillisuus on rehevää, ja harvinaisuuksina tavataan hentovitaa, uposvesitähteä ja hentosätkintä. Lahden linnusto on monipuolista. Muulinjärvi on umpeenkasvava, korteikkoinen järvi. Lintulajisto alueella on avovesialueen vähäisyydestä huolimatta runsasta, ja alueella tavataan useita harvinaisia lintulajeja. Hattelmalanjärvi on noin 60 hehtaarin suuruinen Hämeenlinnan keskustan läheisyydessä sijaitseva umpeenkasvanut järvi, joka tunnetaan tärkeänä lintujen muutonaikaisena levähdyspaikkana. Muut hankealueen läheisyyteen (alle 15 kilometrin etäisyydelle) sijoittuvat Natura 2000 -alueet on esitetty liitteen 13 taulukossa 1.

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu yksityisiä tai valtion omistamia luonnonsuojelualueita. Kilometrin säteelle hankealueesta sijoittuu seitsemän yksityistä luonnonsuojelualuetta. Lähimmäksi sijoittuvat yksityiset luonnonsuojelualueet on esitetty kuvassa 25 ja valtion luonnonsuojelualueet kuvassa 26. Hankealuetta lähimmät yksityiset luonnonsuojelualueet ovat hankealueesta noin 500–1300 metriä koilliseen, Hanhisuon ympärille sijoittuvat Tupalan luonnonsuojelualue

(YSA205522), Hyrvälän sora-alueen luonnonsuojelualue (YSA255296), Perttulan luonnonsuojelualue (YSA205243) ja Hanhisuon luonnonsuojelualue (YSA205843). Sähkönsiirtoreittejä lähin yksityinen luonnonsuojelualue on Kouvalan metsä (YSA200343) joka sijaitsee noin 110 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä SVE2. Kilometrin säteelle sähkönsiirtoreiteistä sijoittuu yhteensä 13 yksityistä luonnonsuojelualueutta.

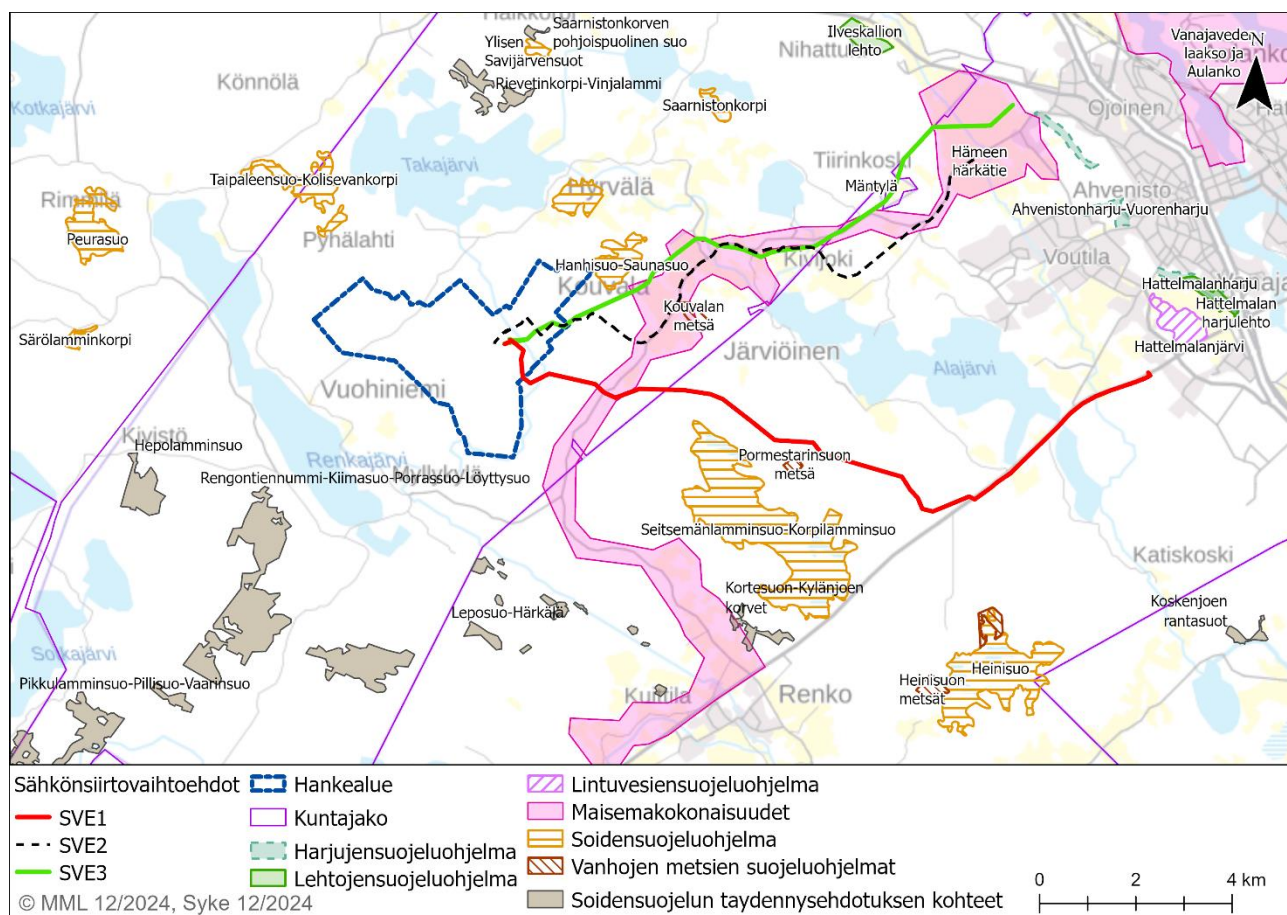
Hankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä lähimmät valtion luonnonsuojelualueet sijoittuvat alle viiden kilometrin päähän sähkönsiirtoreittien itäisistä päätepisteistä ja yli 10 kilometrin päähän hankealueesta (Kuva 68). Sähkönsiirtoreittejä lähimmät valtion luonnonsuojelualueet ovat noin 3,8 kilometriä sähkönsiirtoreitistä SVE3 itään sijaitseva Aulangon luonnonsuojelualue (ESA040031) sekä noin 4,6 kilometriä sähkönsiirtoreitistä SVE1 itäkaakkoon sijaitseva Miemalanharjun luonnonsuojelualue (ESA040036).

Viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee viisi valtion muuta suojelualueutta. Näistä lähimmät ovat välittömästi hankealueen koillispuolella sijaitseva Hanhisuo-Saunasuo (SSO040112), hankealueesta noin 1,2 kilometriä luoteeseen sijaitseva Taipaleensuo-Kolisevankorpi (SSO040110) sekä noin 1,4 kilometriä hankealueen eteläpuolella sijaitseva Renkajoki (MSM352242). Alle kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee kuusi valtion muuta suojelualueutta, joista lähin, Pormestarinsuon metsä (AMO040387), sijaitsee vain noin 40 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä SVE1.

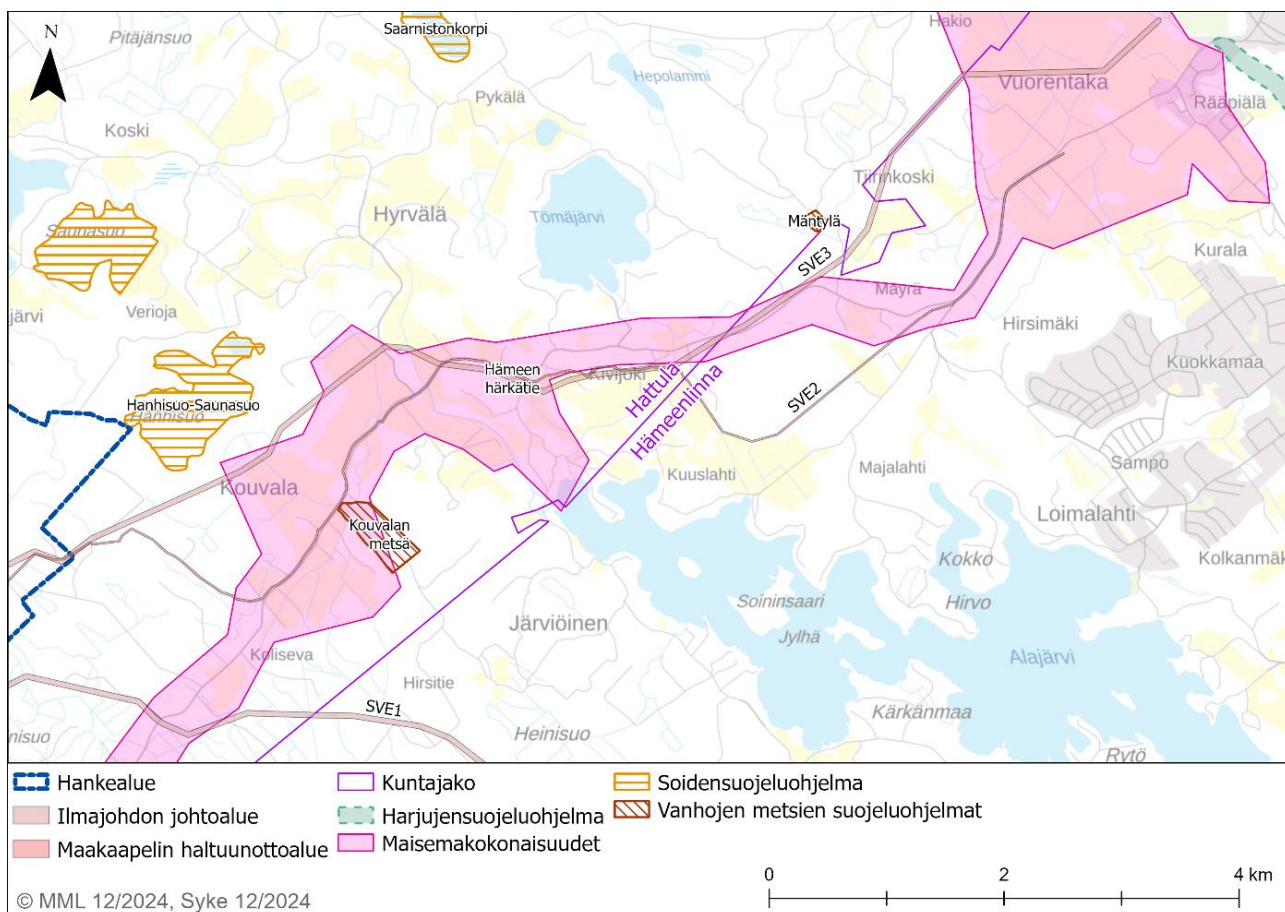


Kuva 68. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevat yksityiset ja valtion omistamat luonnonsuojelualueet.

Hankealueelle ei sijoitu luonnonsuojeluohjelma-alueita. Hankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä lähimmät luonnonsuojeluohjelma-alueet on esitetty kuvassa 69 ja liitteen 13 taulukoissa 1 ja 2. Hankealueen lähin luonnonsuojeluohjelma-alue, Hanhisuo-Saunasuo (Soidensuojeluohjelma, SSO040112), on osittain päällekkäinen Hanhisuo-Saunasuo-Alajoki Natura-alueen kanssa ja alkaa hankealueen rajalta. Hämeen Härkätie (Maisemakokonaisuudet, MAO040051) sijaitsee alueelta alle kilometrin päässä lännessä saman suuntaisena hankealueen itärajan kanssa. Sähkönsiirtoreitti-vaihtoehdot sijoittuvat paikoin Hämeen Härkätien maisemakokonaisuuden luonnonsuojeluohjelma-alueelle. Alle viiden kilometrin päähän hankealueesta sijoittuu yksi vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluva alue, Kouvalan metsä (AMO040371), ja kuusi soiden suojeluohjelman aluetta: Taipaleensuo-Kolisevankorpi (SSO040110), Seitsemänlamminsuu-Korpilamminsuu (SSO040120), Saarnistonkorpi (SSO040104), Ylisen Savijärvensuot (SSO040105), Peurasuo (SSO040094) ja Särölamminkorpi (SSO040093). Sähkönsiirtoreitti SVE2 kulkee noin 20 metrin etäisyydellä Kouvalan metsästä (AMO040371) ja sähkönsiirtoreitille SVE1 noin 210 metrin etäisyydellä Pormestarinsuon metsän (AMO040387) vanhojen metsien suojeluohjelma-alueesta (kuva 69). Noin 300 metrin päähän sähkönsiirtoreitistä SVE3 sijoittuvat päällekkäiset Puolustusvoimilta Met-sähallitukselle siirtynyt Ilveskallion harjoitusalue (Pv1323) ja Mäntylän (AMO000095) vanhojen metsien suojeluohjelma-alue (Kuva 70).



Kuva 69. Luonnonsuojeluohjelma-alueet hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.



Kuva 70. Sähkönsiirtoreittien SVE2 ja SVE3 läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojeluohjelma-alueet.

Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee 11 ympäristöministeriön soidensuojelutyöryhmän julkaiseman soidensuojelun täydennysehdotuksen kohdetta (kuva 69 sekä liite 13 taulukko 1). Kohteet ovat luonnonarvokriteerein valittuja, nykyistä suojeluverkostoa täydentäviä ja suoalueiden kytkeytyvyyttä huomioivia kohteita (Aapala ym. 2021). Hankealuetta lähin kohde on noin 2,1 kilometriä hankealueesta etelään ja etelä-kaakkoon Renkajoen varrella sijaitseva Leposuo-Härkälän kohdekokonaisuus (4066). Hankealueesta noin 3,2 kilometriä pohjoiseen sijaitsee Rievietinkorpi-Vinjalamin kohde (4014) ja 3,2 kilometriä lounaaseen sijaitsee Rengontiennummi-Kiimasuo-Porrassuo-Löyttysuon kohde (4013). Soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet on merkitty Hämeen Maakuntakaavaan 2040 merkinnällä SL/MY (Luonnonsuojelualue / maa- ja metsätalousalue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja). Maakuntakaavaa esitellään tarkemmin kappaleessa 11. Sähkönsiirtoreittien lähiympäristöön ei sijoitu soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteita.

Liitteessä 13 on esitetty kaikki hankealueen rajasta 15 kilometrin säteelle sijoittuvat Natura- ja luonnonsuojeluohjelma-alueet, 5 kilometrin säteelle sijoittuvat yksityiset luonnonsuojelualueet, 20 kilometrin säteelle sijoittuvat valtion suojelualueet sekä 10 kilometrin säteelle sijoittuvat soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet ja valtion muut suojelualueet. Lisäksi liitteessä on esitetty luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat alle kilometrin päähän sähkönsiirtoreiteistä.

Liitteessä 14 on esitetty tarkempi kartta kaikista hankealueen ja sähkönsiirron läheisistä suojelualueista.

Hämeenlinnan kantakaupungin yleiskaavaan on merkitty sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvia luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita. Näihin alueisiin kohdistuvia vaikutuksia käsitellään luvussa 11: Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.

16.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoima-alueella voi olla suoria vaikutuksia Natura-, luonnonsuojelu- tai luonnonsuojeluohjelma-alueisiin, mikäli hankealue tai sähkönsiirtoreitti sijoittuu suojellulle alueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Puuston ja kasvillisuuden poistaminen sekä tuulivoimaloiden välke tai melu voivat vaikuttaa suoraan suojeluperusteena oleviin suojeluarvoihin.

Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen voi vaikuttaa välillisesti suojelualueisiin reunavaikutuksen ja hydrologiaan kohdistuvien muutosten kautta. Rakennettavien alueiden puuston raivaus synnyttää uutta reunavaikutteista ympäristöä, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin sekä muutoksiin paikallisissa lajikoostumuksissa ja -runsauksissa rakentamisen lähiympäristössä. Reunavaikutus ulottuu arviolta noin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsäympäristöön, mikä vastaa noin 50 metriä (Päivinen ym. 2011). Luonnonsuojelualueiden tilaan tai edustavuuteen voi kohdistua välillisiä vaikutuksia, mikäli rakentaminen sijoittuu luonnonsuojelualueille virtaavien vesistöjen läheisyyteen ja aiheuttaa muutoksia veden virtaukseen, laatuun, ravinteikkuuteen tai kiintoaineskuormaan. Välillisiä vaikutuksia voi kohdistua myös linnustoon lisääntyneen törmäysriskin ja lentoestevaikutuksen myötä. Myös muuhun eläimistöön voi kohdistua vaikutuksia esimerkiksi rakentamisen aikaisen melun tai välkkeen takia.

Hanke voi vaikuttaa luonnonsuojelualueiden maisemaan, sillä puita korkeammat tuulivoimalat voivat näkyä alueille. Myös tuulivoimaloiden välke ja melu voivat normaalitoiminnassa kulkeutua suojelualueille.

16.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelun lähtötietoina käytettiin suojelualueiden perustamispäätöksiä ja Metsäkeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja. Luonnonsuojelualueisiin ja niiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnit laadittiin asiantuntija-arviona.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuville Natura 2000 -alueille toteutettiin Natura-tarvearviointi. Natura-tarvearvioinnissa arvioidaan varsinaisen luonnonsuojelulain 35 § mukaisen Natura-arvioinnin tarvetta. Tässä YVA-selostuksessa on arvioitu Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset. Natura-tarvearviointi on tehty olemassa olevan tiedon perusteella. Natura-tarvearvioinnin ja Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietona on käytetty Natura-alueiden tietolomakkeita, Metsäkeskuksen virtausverkkoaineistoa sekä Maanmittauslaitoksen peruskarttaa ja ortoilmakuvia.

Luonnonsuojelulain 35 §:n mukaan hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava ne vaikutukset, jotka voivat heikentää niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on ilmoitettu, ehdotettu tai sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Luonnonsuojelulain mukainen vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin, ovat luonteeltaan heikentäviä, laadultaan merkittäviä ja ennalta arvioiden todennäköisiä. Arviointivelvollisuus koskee myös sellaista

hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Vaikutusten arvioinnissa noudatetaan varovaisuusperiaatetta. Hanke tai suunnitelma voidaan hyväksyä vain ”jos ei ole olemassa mitään tieteelliseltä kannalta relevanttia epäilyä alueen koskematomuuteen kohdistuvien haitallisten vaikutusten aiheutumatta jäämisestä” (EYT C-127/2). Hankkeen vaikutuksia on arvioitava erityisesti sen alueen ominaisuuksien ja erityisten ympäristöolosuhteiden valossa, jota suunnitelma tai hanke koskee.

16.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueeksi määritettiin 5 km etäisyys hankealueen reunasta sekä 1 km etäisyys voimajohdosta. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan Natura-alueiden osalta **suureksi**. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee useita Natura-alueita ja osa Natura-alueista sijaitsee hyvin lähellä hankealuetta. Hankealueen koillisrajalla sijaitsee Hanhisuo-Saunasuo-Alajoen Natura-alue. Viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee yhdeksän Natura-aluetta, ja 5–10 kilometrin säteellä sijaitsee neljä Natura-aluetta. Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu Natura-alueita. Hanhisuo-Saunasuo-Alajoki käsittää kaksi pientä keidassuota reunametsineen. Alueen suojeluperusteisiin kuuluu kahdeksan alueella esiintyvää luontotyyppiä (mm. keidassuot, puustoiset suot ja harjumuodostumien metsäiset luontotyytit) sekä alueella esiintyvä vaarantunut (VU) EU:n luontodirektiivin liitteen II laji korpipohtosammal (*Herzogiella turfacea*). Alueen suokasvillisuus on monipuolista ja alueella esiintyy useita uhanalaisia kasvilajeja. Hanhisuon pohjois- ja koillisosissa sijaitsevat pienet lammet ovat kaakkurin pesimäpaikkoja.

Vaikutusalueen herkkyys myös luonnonsuojelualueiden osalta arvioidaan **suureksi**. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella sijaitsee useita yksityisiä ja valtion omistamia luonnonsuojelualueita sekä luonnonsuojeluohjelma-alueita. Hanhisuo-Saunasuo-Alajoen Natura-alueen kanssa suurilta osin päällekkäinen Hanhisuo-Saunasuon soidensuojelualue (SSO040112) sivuaa hankealueen koillisrajaa. Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot kulkevat Hämeen Härkätien maisemakokonaisuuden (MAO040051) läpi. Hämeen Härkätiehen kohdistuvia vaikutuksia käsitellään kattavammin luvussa 10: Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö. Vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluva Kouvalan metsä (AMO040371), yksityinen Kouvalan metsän luonnonsuojelualue (YSA200343) sekä valtio-omisteinen Pormestarinsuon metsä (AMO040387) sijaitsevat joko alle 50 metrin päässä lähimmästä sähkönsiirtoreitistä tai jonkin sähkönsiirtoreitin kanssa samalla valuma-alueella.

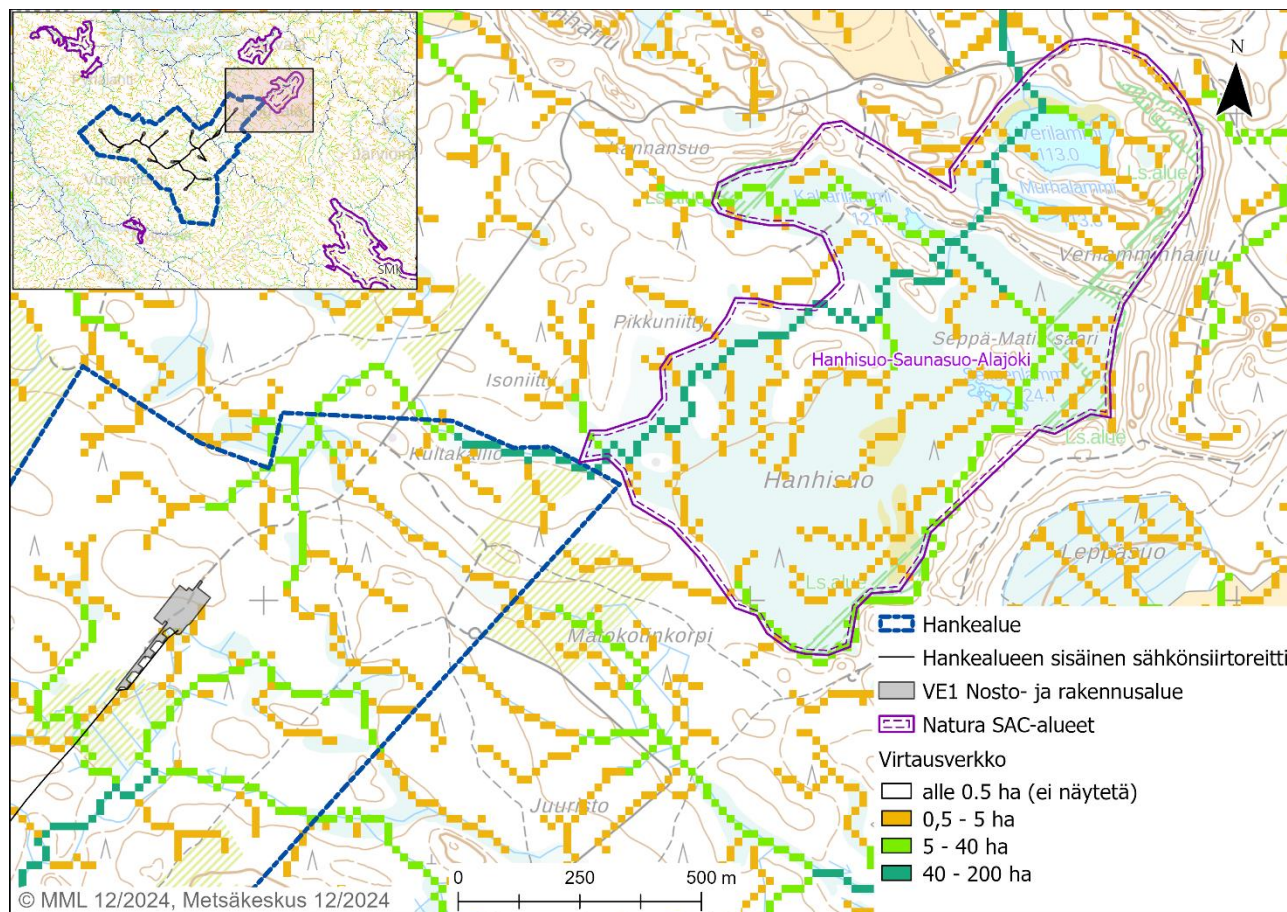
16.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

16.6.1. Natura-alueet

Rakentaminen

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisella **ei arvioida olevan välittömiä tai välillisiä vaikutuksia** Natura-alueisiin tai niiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Tuulivoimaloita tai sähkönsiirtoon liittyviä rakenteita ei sijoiteta Natura-alueille, jolloin suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei kohdistu rakentamisen aiheuttamia suoria vaikutuksia. Natura-alueille ei myöskään rakenneta uusia teitä, vaan rakentamiseen ja huoltoon liittyvä tiestö sijoittuu Natura-alueiden ulkopuolelle.

Hankealueen koillisrajalla sijaitseva Hanhisuo-Saunasuo-Alajoen Natura-alue sijaitsee eri valuma-alueella kuin lähin suunniteltu tuulivoimala (voimalavaihtoehto VE1, voimala 12) (Kuva 71). Etäisyyttä voimalan rakennuspaikalle on yli 800 metriä. Näistä syistä Natura-alueeseen tai sen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja lajeihin ei arvioida kohdistuvan reunavaikutuksen tai hydrologisten muutosten aiheuttamia vaikutuksia.



Kuva 71. Hanhisuo-Saunasuo-Alajoen Natura-alueen sijainti valuma-alueilla suhteessa hankkeen lähimmän tuulivoimalan nosto- ja rakennusalueeseen. Virtausverkon värit ilmaisevat kartalla esitettyjen uomien valuma-alueiden pinta-alat.

Hanhisuo-Saunasuo-Alajoen Natura-alueella tärkeäksi lajiksi luokiteltuun kaakkuriin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu liitteessä 5. Vaikutukset alueella esiintyvään salassa pidettävään lajiin on arvioitu liitteessä 5. Näihin lajeihin kohdistuvat vaikutukset eivät aiheuta välillisiä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin.

Hieman alle 800 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä SVE1 sijaitsevan Hattelmanjärven Natura-alueen suojelunperusteena on 21 lintulajia. Pitkän välimatkan takia arvioidaan, että sähkönsiirtoreitti SVE1:n rakentaminen ei aiheuta häiriövaikutuksia Hattelmanjärven suojeluperusteena oleviin lintulajeihin. SVE1 rakentamisalue sijaitsee kokonaisuudessaan Hattelmanjärven alapuolisella valuma-alueella, joten rakentamisesta ei koidu välillisiä hydrologisia vaikutuksia, jotka vaikuttaisivat

Hanke voi vaikuttaa Natura-alueiden maisemaan, sillä tuulivoimalat voivat näkyä alueille. Rakennusvaiheessa alueille voi kantautua normaalia enemmän melua ja ihmistoiminta alueiden läheisyydessä lisääntyy. Näillä tekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan **ei arvioida aiheuttavan välittömiä vaikutuksia** Natura-alueisiin. Tuulivoimaloiden välke ja melu voivat normaalitoiminnassa kulkeutua Natura-alueille, erityisesti Hanhisuo-Saunasuo-Alajoelle, mutta tämä ei vaikuta alueiden suojelutavoitteisiin tai suojeluperusteena oleviin eliölajeihin tai luontotyyppeihin. Natura-alueen muuksi tärkeäksi lajiksi lukeutuvaa kaakkuria sekä alueella esiintyvää sensitiivistä lajia koskevat vaikutukset on arvioitu liitteessä 5.

Hanke voi vaikuttaa Natura-alueiden maisemaan. Puita korkeammat tuulivoimalat tai sähkönsiirto-reittien ilmajohdot voivat näkyä Natura-alueille. Maisemallisilla vaikutuksilla ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutuksia suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin tai Natura-alueiden suojelutavoitteisiin.

Voimalat aiheuttavat pysyvän muutoksen ilmatilaan ja hankealueen yli muuttaville linnuille. Kurjen kevät- ja syysmuuton pääreitti kulkee hankealueen yli. Kurki myös luetaan hankealueen lähistöllä sijaitsevien Muulinjärven, Hattelmalanjärven ja Vanajaveden lintuvesien Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lajeihin. Muiden hankealueen lähistön linnustollisesti arvokkaiden Natura-alueiden (SPA) suojeluperusteena olevien lintulajien päämuuttoreittejä ei kulje hankealueen yli. Muulinjärvi, Hattelmalanjärvi ja Vanajaveden lintuedet sijaitsevat 10–12 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Pitkien välimatkojen takia arvioidaan, että hankkeen normaalitoiminnasta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia hankealueen lähistön Natura-alueilla pesiville tai Natura-alueita muutonaikeina levähdyspaikkoinaan käyttäville lintulajeille.

Hattelmalanjärven Natura-alueen eteläpuolella, noin 170 metrin päässä, kulkee entuudestaan sähkölinja. Jo olemassa olevan sähkölinjan ja pitkän välimatkan takia ei arvioida, että lähes 800 metrin päähän sijoittuva sähkönsiirto-reitti SVE1:n aiheuttaisi uusia vaikutuksia Hattelmalanjärven suojeluperusteena oleviin lintulajeihin. Sähkölinjan **ei arvioida aiheuttavan** merkittävää törmäysriskiä tai lentoestettä Hattelmalanjärveä muutonaikaisena levähdyspaikkanaan käyttäville tai järvellä pesiville linnuille.

Erillisselvitysten ja paikkatiedon perusteella toteutetun arvion perusteella Natura-alueisiin tai niiden suojeluperusteina oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin **ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia**. Hankkeen ei arvioida heikentävän Natura-alueiden suojelutavoitteita, eheyttä tai kytkeytyneisyyttä Natura-verkostoon. **Natura-arviointia ei koeta tarpeelliseksi.**

Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutusmekanismit ovat yhteneväisiä rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa. Purkutöiden melu voi kantautua Natura-alueille ja ihmistoiminta Natura-alueiden läheisyydessä lisääntyy töiden aikana. Näillä tekijöillä ei arvioida olevan vaikutusta Natura-alueisiin tai niiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hanketta ei toteuteta, eikä Natura-alueisiin kohdistu tuulivoimahankkeesta aiheutuvia vaikutuksia.

VE1: Hankkeen rakentamisesta, toiminnan lopettamisesta tai normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** Natura-alueisiin, niiden suojelutavoitteisiin, suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin tai Natura-alueiden kytkeytyneisyyteen. Hankealueen ja

sähkönsiirtoreittien rakenteet joko sijoittuvat etäälle Natura-alueista tai sijaitsevat eri valuma-alueilla Natura-alueiden kanssa, jolloin suoria vaikutuksia tai epäsuoria hydrologisia vaikutuksia ei synny.

Normaalitoiminnassa tuulivoimaloiden melu ja välke voivat ulottua Natura-alueille. Tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreittien ilmajohtdot aiheuttavat maisemallisen muutoksen osalle Natura-alueista, mutta muutos ei vaikuta alueiden suojeluperusteisiin tai -tavoitteisiin. Muutokset voivat kuitenkin vaikuttaa esimerkiksi Natura-alueiden virkistyskäyttöön. Yhteysvaikutuksia lähimmän Isosaaren tuulivoima-alueen kanssa ei arvioida aiheutuvan.

VE2: Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat yhteneväiset hankevaihtoehdon VE1 kanssa. Hankkeen rakentamisesta, toiminnan lopettamisesta tai normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia** Natura-alueisiin, niiden suojelutavoitteisiin, suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin tai Natura-alueiden kytkeytyneisyyteen.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta, toiminnan lopettamisesta tai normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia** Natura-alueisiin, niiden suojelutavoitteisiin, suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin tai Natura-alueiden kytkeytyneisyyteen. Sähkönsiirtoreitin ei arvioida aiheuttavan merkittävää törmäysriskiä tai lentoestettä Hattelmalanjärveä muu-
tonaikaisena levähdyspaikkanaan käyttäville linnuille tai järven pesimälinnustolle.

SVE2 ja SVE3: Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta, toiminnan lopettamisesta tai normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia** Natura-alueisiin, niiden suojelutavoitteisiin, suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin tai Natura-alueiden kytkeytyneisyyteen.

Taulukko 48. Hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Natura-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

16.6.2. Luonnonsuojelualueet

Rakentaminen

Hanhisuo-Saunasuon soidensuojelualue sijaitsee eri valuma-alueella kuin lähin suunniteltu tuulivoimala (VE1, voimala 12). Etäisyyttä voimalan rakennuspaikan ja soidensuojelualueen välillä on yli 800 metriä. Soidensuojelualueeseen **ei arvioida kohdistuvan välittömiä vaikutuksia** hankkeen rakentamisvaiheen aikana.

Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot kulkevat osittain Hämeen Härkätien maisemakokonaisuuden läpi. Sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttaa välittömiä kielteisiä vaikutuksia Hämeen Härkätien maisemakokonaisuuteen muun muassa puuston poistamisen ja maanmuokkauksen takia. Eri-tyisesti SVE3 rakentamisen aiheuttamat muutokset voivat olla huomattavia, sillä reitti kulkee ilmajohtona maisemakokonaisuudella useiden kilometrien matkan. SVE1 kulkee Hämeen Härkätien alueella alle kilometrin matkan. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaiset vaikutukset Hämeen

luonnonsuojelualueella. Lisäksi rakentaminen saattaa hetkellisesti lisätä suojelualueen pintavesien kiintoaineskuormaa. Kouvalan metsä on rehevää lehtomaista korpea, kangaskorpea ja mustikkaista korpea. SVE2:n ja suojelualueen välinen etäisyys on lyhimmillään noin 120 metriä, minkä takia rakentamisen ei arvioida aiheuttavan reunavaikutusta Kouvalan metsän alueelle. Kokonaisuutena SVE2:n rakentamisen aikaiset vaikutukset Kouvalan metsän yksityiselle luonnonsuojelualueelle arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

SVE1 kulkee noin 40 metrin päästä valtio-omisteisesta Pormestarinsuon metsän suojelualueesta. Etäisyys Pormestarinsuon metsän ja SVE1:n rakentamisvaiheessa avohakattavan johtoalueen välillä on hieman alle 20 metriä, minkä takia suojelualueeseen arvioidaan kohdistuvan reunavaikutuksia sähkönsiirtoreitin rakentamisen takia. Lisäksi SVE1 sijaitsee Pormestarinsuon metsän yläpuolella samalla valuma-alueella. SVE1:n rakentaminen saattaa tämän takia aiheuttaa hydrologisten muutosten kautta myös kuivattavia vaikutuksia Pormestarinsuon metsän alueeseen. Lisäksi rakentaminen saattaa hetkellisesti lisätä suojelualueen pintavesien kiintoaineskuormaa. Kokonaisuutena sähkönsiirtoreitti SVE1:n rakentamisen aikaiset vaikutukset Pormestarinsuon metsälle arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

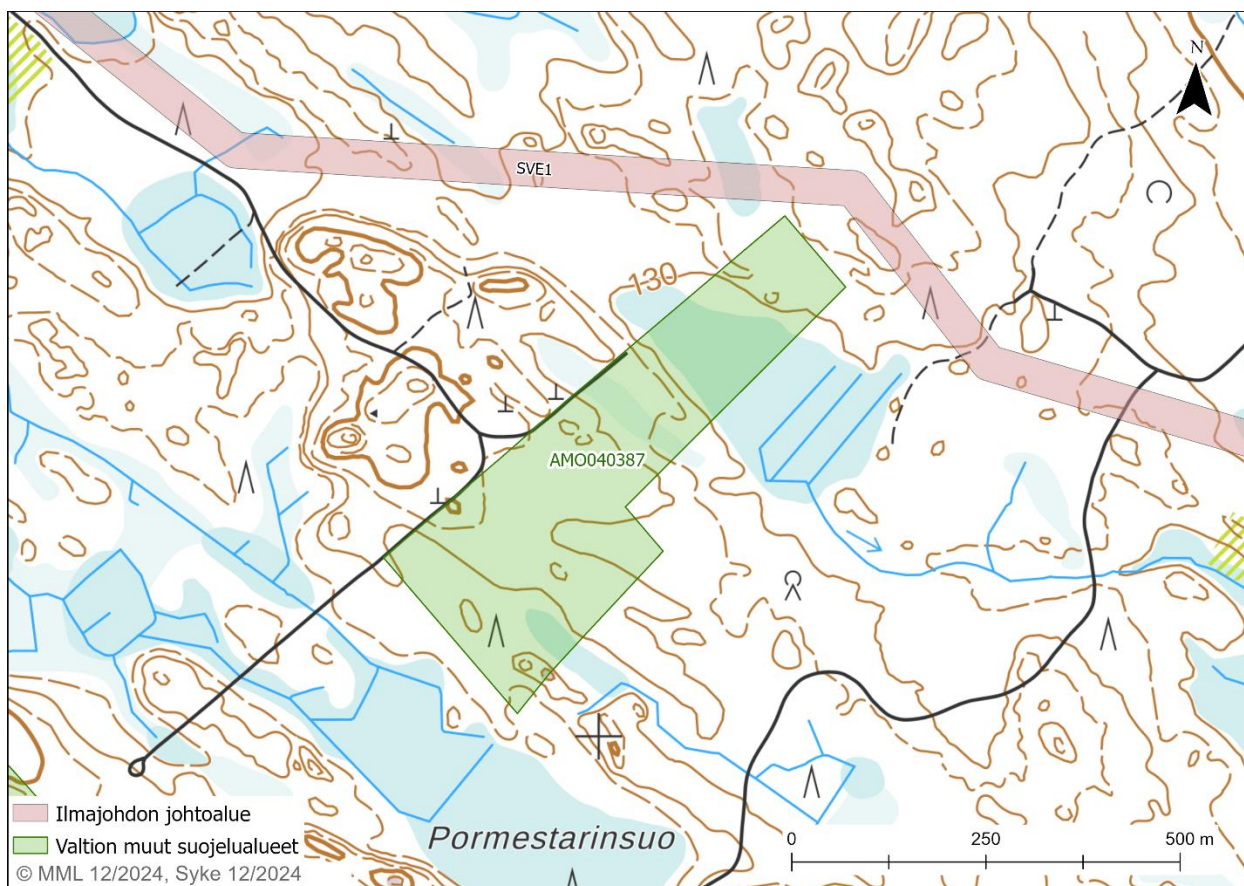
Muihin hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitseviin suojelualueisiin tai niiden suojeluperusteisiin **ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia** hankkeen rakentamisen aikana.

Normaalitoiminta

Tuulivoima-alueen normaalitoiminnan aika muuttaa hankealueen lähellä sijaitsevien luonnonsuojelualueiden maisemaa, sillä voimalat voivat näkyä suojelualueille. Lisäksi erityisesti Hanhisuo-Saunasuon soidensuojeluohjelma-alueelle voi ulottua välke- ja meluvaikutuksia. Maisema-, välke- ja meluvaikutusten **ei** Hämeen Härkätien luonnonsuojeluohjelma-aluetta lukuun ottamatta **arvioida vaikuttavan** suojelualueiden arvoon tai laatuun.

Poikkeuksen muodostaa Hämeen Härkätien maisemakokonaisuusalue, jonka maisema-arvoihin sekä tuulivoimalat että ilmajohdoin toteutettavat sähkönsiirtoreitit vaikuttavat. Kaikki hankevaihtoehtoisissa esitetyt tuulivoimalat voivat teoriassa näkyä Hämeen Härkätien jollekin osuudelle ja erityisesti SVE3:n ilmajohto, joka kulkee useiden kilometrien matkan Hämeen Härkätien maisemakokonaisuusalueella, vaikuttaa alueen maisemaan. Myös SVE1 lävistää Hämeen Härkätien maisemakokonaisuusalueen, mutta sen maisemavaikutukset rajautuvat huomattavasti suppeammalle alueelle kuin SVE3:n. Kokonaisuutena hankkeen normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset Hämeen Härkätein maisemaan arvioidaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtoreitin SVE3 osalta **kohtalaisen kielteisiksi** ja sähkönsiirtoreitin SVE1 osalta **vähäisen kielteisiksi**. Maakaapelina rakennettavan sähkönsiirtoreitin SVE2 osalta **vaikutuksia ei aiheudu**.

Normaalitoiminnan aikaiset SVE1:n hoito- ja huoltotoimet voivat vaikuttaa Pormestarinsuon metsän vanhojen metsien suojelualueeseen, joka sijaitsee lähimmillään vain 40 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä (Kuva 73). Sähkönsiirtoreittiä ympäröivä johtoaukea pidetään puuttomana 13 metrin leveydeltä reitin molemmin puolin, minkä lisäksi kasvillisuuden korkeutta rajoitetaan vielä kymmen metrin levyisellä reunavyöhykkeellä. Näin muodostuva johtoalue sijaitsee lähimmillään alle 20 metrin päässä Pormestarin suon metsästä. Tämän arvioidaan ylläpitävän suojelualueeseen kohdistuvaa reunavaikutusta. Sähkönsiirtoreitin SVE1 normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset Pormestarinsuon metsään arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.



Kuva 73. Pormestarinsuon metsän vanhojen metsien suojelalueen sijainti sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyydessä.

Hankkeen normaalitoiminnan aikaisten huolto- ja hoitotöiden aikana suojelualueiden valuma-alueilla joudutaan liikkumaan työkoneilla. Tämä saattaa aiheuttaa hetkellistä suojelualueille virtaavien pintavesien kiintoaineskuormituksen nousua. Koska työt toistuvat harvoin, arvioidaan niiden suojelualueiden pintavesiin aiheuttamien vaikutusten jäävän merkityksettömiksi.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset arvioidaan samankaltaisiksi rakentamisvaiheen vaikutusten kanssa. Vaikutukset koostuvat rakenteiden purkamisesta ja kuljetuksesta ja sitä varten toteutettavasta puuston poistosta. Rakentamisvaiheen tavoin myös toiminnan päättymisen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin arvioidaan korkeintaan **vähäisen kielteisiksi**.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hanketta ei toteuteta, eikä yksityisiin tai valtion omistamiin luonnonsuojelualueisiin tai luonnonsuojeluohjelma-alueisiin kohdistu tuulivoimahankkeesta aiheutuvia vaikutuksia.

VE1: Tuulivoimaloiden rakentamisesta tai toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** suojelualueille. Voimaloiden normaalitoiminnan vaiheen arvioidaan aiheuttavan korkeintaan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia suojelualueille. Arvioon vaikuttaa erityisesti Hämeen Härkätie, jonka maisemaa tuulivoimalat muuttavat.

VE2: Hankevaihtoehtoon VE2 vaikutukset ovat yhteneväiset vaihtoehtoon VE1 kanssa.

Sähkösiirron vaihtoehdot

SVE1: Sekä sähkösiirtoreitin rakentamisen, normaalitoiminnan että toiminnan päättymisen arvioidaan aiheuttavan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonsuojelualueille. Arvio perustuu muutokseen Hämeen härkätien maisemassa sekä Pormestarin suon metsään pienvesien ja reunavaikutuksen kautta kohdistuviin vaikutuksiin.

SVE2: Sähkösiirtoreitin rakentamisen arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin. Normaalitoiminnan vaiheen **ei arvioida aiheuttavan** vaikutuksia suojelualueisiin. Arviot perustuvat sähkösiirtoreitin rakentamisesta aiheutuviin muutoksiin Hämeen Härkätien maisemassa sekä Kouvalan metsän vanhojen metsien suojeluohjelma-alueeseen ja Kouvalan metsän yksityiseen suojelualueeseen pintavesien muutosten kautta kohdistuviin vaikutuksiin.

SVE3: Sekä sähkösiirtoreitin rakentamisen, normaalitoiminnan että toiminnan päättymisen arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia luonnonsuojelualueille. Arvio perustuu erityisesti Hämeen Härkätien maisemaan kohdistuviin vaikutuksiin.

Taulukko 49. Vaikutusten merkittävyys luonnonsuojelualueisiin.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Luonnonsuojelualueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Kohtalainen --	Kohtalainen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Kohtalainen -

16.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Ympäristövaikutusten arvioinnin mahdolliset virhelähteet liittyvät käytetyn tiedon laatuun ja menetelmien luotettavuuteen. Natura-tarvearviossa ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty viranomastahojen aineistolähteitä, avoimia paikkatietoaineistoja ja hanketta varten tuotettua selvitystietoa, jotka arvioidaan laadultaan ja kattavuudeltaan riittäviksi. Epävarmuustekijöiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen arvioidaan tämän takia vähäiseksi.

17. Pinta- ja pohjavedet

17.1. Arvioinnin päätulokset

Maaperään sijoitettavista rakenteista ei arvioida liukenevan haitallisia yhdisteitä, jotka voisivat kulkeutua pohjavesiin. Rakentamisvaiheessa hankealueen, hankealueen ulkopuolisiin sekä sähkönsiirtoreitin pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Rakentamisvaiheen ja pysyvien rakenteiden rakentamisen aiheuttamien muutosten jälkeen tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirron normaalin toiminnan ei arvioida vaikuttavan pohjavesien laatuun tai määrään.

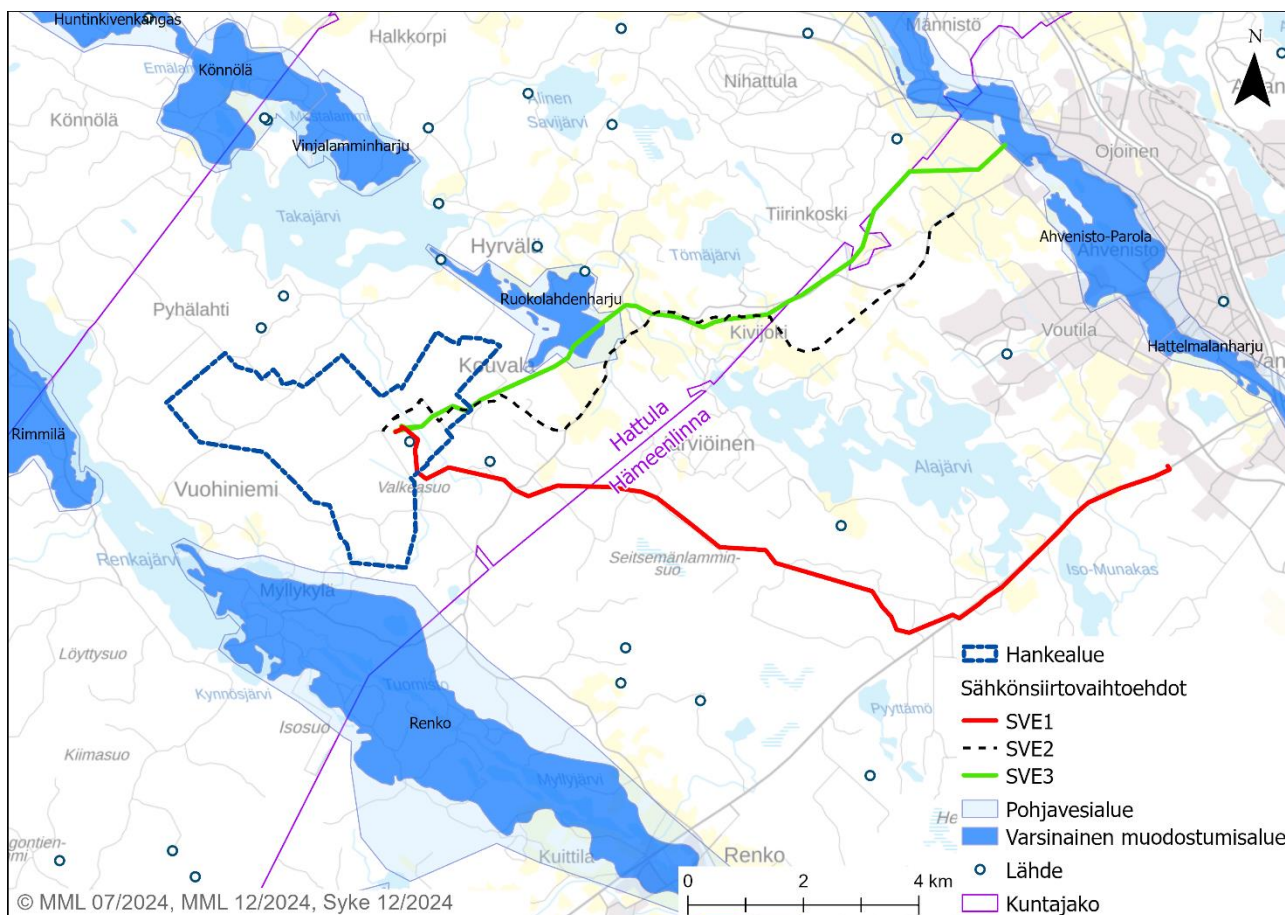
Hankkeen rakentamista aiheutuu pintavesivaikutuksia, kun maanrakennustyöt lisäävät kiintoaineksen ja humuksen huuhtoutumista erityisesti turvemailta. Suuri osa hankealueesta on moreenimaita, mutta ennen kaikkea hankealueen läpi virtaavan Heinisuonojan kuormitus kasvaa rakentamisen aikana. Sen vuoksi rakentamisen aikainen kielteinen vaikutus pintavesiin arvioidaan **kohdalliseksi**. Vaikutukset Takajärveen ja Renkajärveen jäävät kuitenkin pieniksi ja lyhytkestoisiksi, eikä vesien tilaluokitukseen aiheudu muutoksia.

Hankkeen toiminnan aikana ei synny vesistövaikutuksia. **Vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia** Isosaaren tuulivoimahankkeen kanssa saattaa syntyä sähkönsiirtoreittien rakentamisesta. Muita yhteisvaikutuksia ei tunnistettu.

17.2. Nykytila

17.2.1. Pohjavedet

Hankealue ja voimalat eivät sijoitu luokitelluille pohjavesialueille (Kuva 74). SVE2 ja SVE3 kulkevat osan matkasta Ruokolahdenharjun pohjavesialueella. Maakaapelireitti (SVE2) on suunniteltu rakennettavan Ruokolahdenharjun pohjavesialueelle noin 260 metrin matkalta. Sitä ei kuitenkaan ole suunniteltu rakennettavan pohjaveden muodostumisalueen rajojen sisäpuolelle. SVE3 (ilma-kaapeli) ylittää pohjavesialueen 1270 metrin matkalta ja ylittää aivan itäisessä päässä myös 50 m matkalta Ahvenisto-Parolan pohjavesialueella. SVE1 ei kulje luokitellulla pohjavesialueella.



Kuva 74. Hankealueen ja sähkösiirtoreittien luokitellut pohjavesialueet.

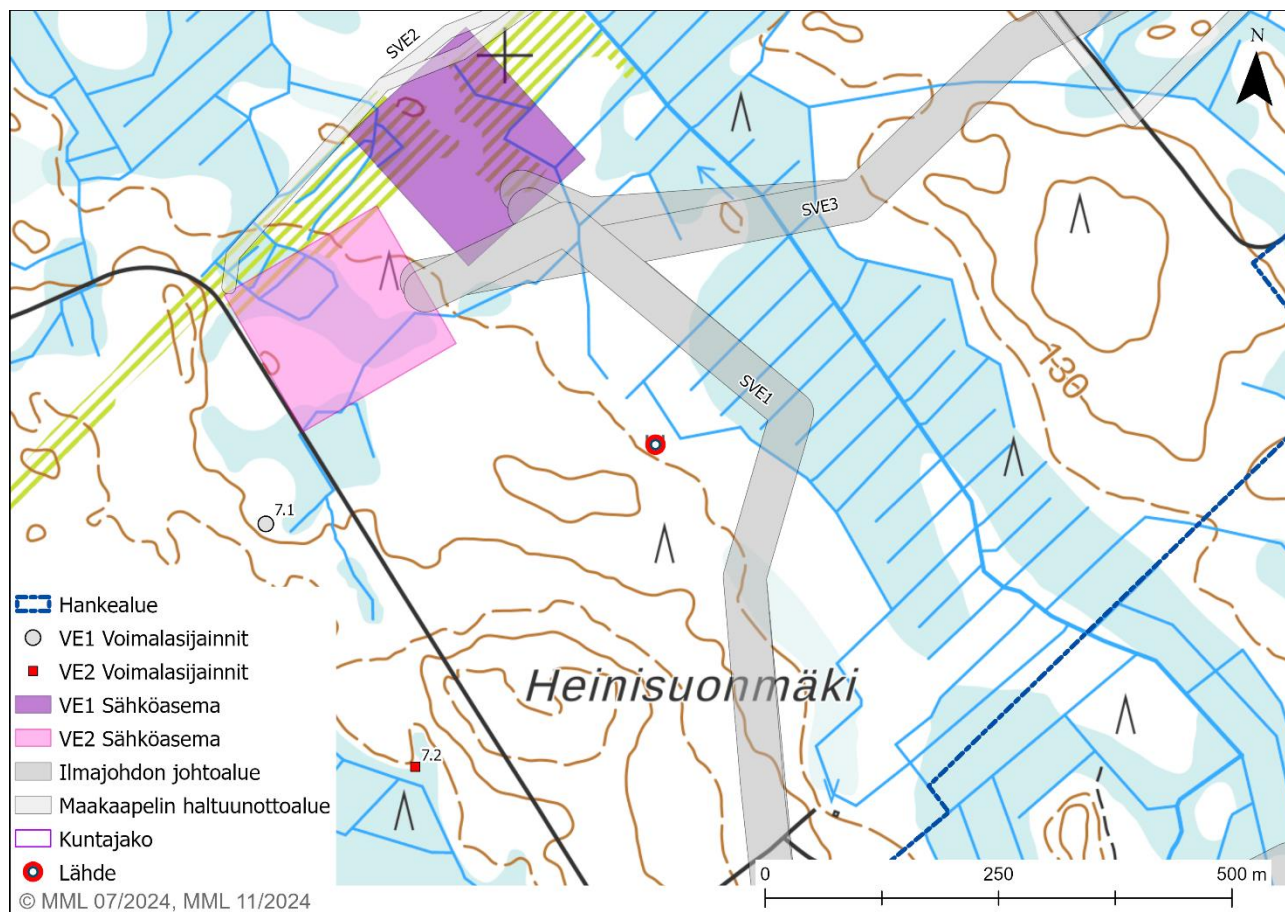
Hämeenlinnan ja Hattulan pohjavesialueiden suojelusuunnitelman (2016) mukaan Ruokolahdenharjun (0408205, II-luokka) pohjavesialueelta pohjavesiä purkautuu Alajokeen. Alajoessa lisääntyä erittäin uhanalaista taimenta, ja molempia jokia on kunnostettu. Alajoen ranta-alueita sisältyy Hanhisuo-Saunasuo-Alajoen Natura-alueeseen (FI0303013). Alajoen rantoilla erityisenä luontoarvona ovat rehevät suotyypit, kuten ruoholetto ja luhtainen lettoneva. Ruokolahdenharjun pohjavesialueelta Alajokeen purkautuvien pohjavesien vaikutus alueen lettoluontotyypeille voidaan arvioida merkittäväksi. Pohjavesialuetta ei ole kuitenkaan ELY-keskuksen toimesta luokiteltu E-luokkaan.

Rengon (0469254, I-luokka) pohjavesialue on laajaan kallioruhjeeseen kerrostunut pitkittäisharju. Luoteessa pohjavesialue rajoittuu Renkajärveen. Harjun karkearakeinen ydin sijoittuu pohjavesialueen keskiosiin. Renkajoki virtaa harjun ydinvyöhykkeessä, johon sijoittuu useita harjulampia ja -järviä. Pohjavesimuodostuma on luonteeltaan ympäristöstään vettä keräävä. Harjun reuna-alueilta pohjavesiä virtaa kohti harjuydintä, jossa pohjaveden virtaus suuntautuu kaakkoon kohti Rengon keskustaajamaa. Pohjaveden purkautumista tapahtuu harjuytimessä sijaitseviin lampiin ja järviin sekä Renkajokeen. Pohjavesialueen kaakkoispäässä sijaitsevat HS-Veden Isomäen varavedenotamo sekä Uudenkylän vesi-yhtymän vedenotto. Pohjavesialueen pinta-ala on 25,86 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 14,68 km². Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden arvioitu kokonaismäärä on 7000 m³/d. Renkajärvi rajoittuu osittain Rengon pohjavesialueen länsiosaan. Rengon pohjavesialueen vedenotto sijoittuu Rengon keskustaajaman läheisyyteen Rengon pohjavesialueen itäosaan.

Ruokolahdenharjun (0408205) pohjavesialue arvioidaan olevan herkkydeltään **kohtalainen**, koska se ei ole talousvesikäytössä, ja pohjavedestä riippuvaiset lajit ovat herkkiä muutokselle. Ahvenisto-Parolan (0410905, I-luokka) pohjavesialueella sijaitsee Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy:n Hakion vedenottamo. Tiedot Hakion vedenottamon sijainnista tulee Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy:n mukaan salata lain (Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta) 24 § kohdan 7 ja 8 perusteella, joten ne on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 15. Luokittelemattomien pohjavesialueiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi maaperän huonomman pinnanläpäisevyyden vuoksi (hiekamoreeni). Rengon (0469254) pohjavesialue arvioidaan herkkydeltään **kohtalaiseksi**.

Hankealueella sijaitsee yksi lähde Heinisuonmäen alueella. Lähde sijaitsee noin 430 m päässä voimalasta nro 7.1 ja 7.2, noin 280 m päässä VE1 mukaisesta sähköasemasta, 240 m päässä VE2 mukaisesta sähköasemasta, sekä noin 100 m päässä voimajohtoaueasta (SVE1) (Kuva 75). Lähde tarkastettiin hankealueen luontoselvityksissä, ja se luokitellaan luontodirektiivin luontotyyppiä ”lähteet ja lähdesuot” (Kuva 76). Kyseessä on myös vesilain suojeltu luontotyyppi ja metsälain erityisen tärkeä elinympäristö.

Mahdolliset talousvesikaivot ovat kiinteistöjen vastuulla, eikä ympäristöterveysviranomaisilla ole niistä erillistä rekisteriä tai paikkatietoja. YVA-menettelyn aikana tehtyjen selvitysten yhteydessä ei ole tullut tietoon hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä sijaitsevia talousvesikaivoja. Koko vaikutusalue kuulu HS-veden vesihuoltolain mukaiseen toiminta-alueeseen. Toiminta-alueellaan vesihuoltolaitos huolehtii vesihuollosta ja kiinteistöt on liitettävä laitoksen vesijohtoon ja jätevesiviemäriin. Siksi alueella ei oleteta olevan kiinteistöjä, joiden vesihuolto riippuisi talousvesikaivoista.



Kuva 75. Lähteen sijainti suhteessa sähköasemaan ja voimajohtoaueisiin.



Kuva 76. Lähde hankealueella. Kuva: Meri Suppula, Ecobio.

17.2.2. Pintavedet

Hankealue sijaitsee Kokemäenjoen vesistössä Vanajan reitin valuma-alueen (35.8) latvoilla, Renkajoen yläosan valuma-alueen ja Alajoen valuma-alueen välisellä vedenjakajalla (Kuva 77). Hankealueen lounaispuolella olevasta Renkajärvestä vesi virtaa Renkajokea pitkin kaakkoon Haapajärveen ja siitä Kernaalanjärven kautta Miemalanselälle ja Vanajaveteen. Hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Takajärvi laskee Alajokea pitkin Alajärveen ja siitä Iso- ja Pikku-Munakkaan, Suojärven ja Viralanjärven kautta Kernaalanjärveen, josta vesireitti jatkuu yhteisenä Renkajärven vesien kanssa. Voimalat 1, 2 ja 4 nostokenttineen sijaitsevat molemmissa vaihtoehdoissa Renkajoen yläosan valuma-alueella. Niille johtava tiestö asettuu vedenjakajalle ja kaikki muu rakentaminen hankealueella sijoittuu Alajoen valuma-alueelle.

Myös kaikkien sähkönsiirtoreittien alkuosa sijoittuu Vanajan reitin valuma-alueen (35.8) latvoille Alajoen sekä Alajärven valuma-alueille. Kaikki reitit päättyvät Vanajaveden - Pyhäjärven alueella (35.2) Leteenojan valuma-alueelle. Leteenojan valuma-alueen vedet laskevat Myllyojaa pitkin Lehijärveen ja siitä Vanajaveteen.



Kuva 78. Heinisuonoja hankealueella. Kuva: Meri Suppula, Ecobio.

Renkajärvi sijaitsee hankealueesta lounaaseen, noin 1,8 km päässä voimaloista nro 1 ja 2. Se on noin 10 km pitkä ja 617 ha laajuinen pitkä, kapea ja karuvetinen järvi (Kuva 79). Asutus järven rannoilla keskittyy kolmeen kylään, jotka ovat Vuohiniemi, Myllykylä ja Rimmilä. Renkajärven rannoille sijoittuu yli 200 vapaa-ajan asuntoa. Vesistön tärkein käyttötapa on virkistys ja kalastus. Renkajärvestä saa alkunsa 24 km pitkä Renkajoki. Joki virtaa koillis-kaakko-suuntaisesti noin 1,5–2 km etäisyydellä hankealueesta. Renkajoen erityispiirre on runsas pohjaveden osuus virtaamasta.

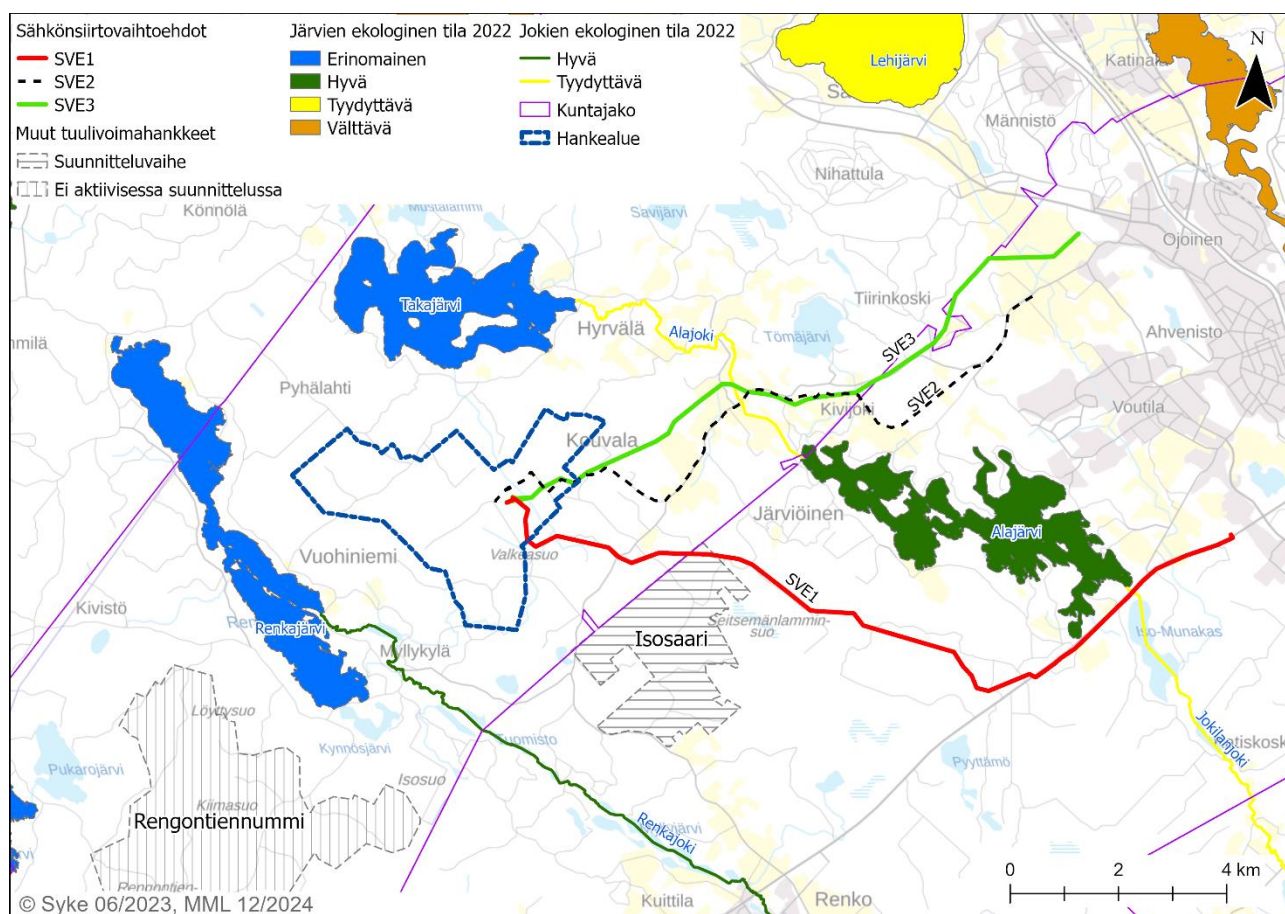
Takajärvi sijaitsee hankealueen pohjoispuolella, noin 1,6 km päässä voimalasta nro 12. Se on 606 hehtaarin laajuinen tyypillinen keskikokoinen humusjärvi. Takajärvi on yksi harvoista Etelä-Suomen kirkasvetisistä järvistä, joiden tila luokitellaan erinomaiseksi. Järven ranta-alueilla on tiivistä loma-asutusta. Takajärvestä laskee noin 6,5 km pituinen Alajoki Alajärveen. Alajoki kulkee hankealueen koillispuolella lähimmillään noin 2,7 km päässä voimalasta nro 12.

Sähkönsiirtoreitit ylittävät tai alittavat useita vesireittejä. Kaikki risteävät Heinisuonojan kanssa. Sen jälkeen SVE1 ylittää useita ojitettuja soita. Se kulkee lähimmillään noin 50 m päässä Alajärven Jumallahdesta, ja ylittää Alajärven ja Iso-Munakkaan yhdistävän uoman. Leteenojan valuma-alueella se ylittää kaksi pientä Leteenojaan laskevaa ojaa. Maakaapelireitti SVE2 alittaa ensin Takajärveen laskevia ojia, ja risteää sen jälkeen useiden Alajärveen laskevien ojien kanssa. Se risteää myös Alajoen ja Tömäjärvestä Alajärveen laskevan Kiviojan kanssa. Leteenojan valuma-alueella ojien alituksia ei ole, ja reitti päättyy ennen valuma-alueen vedet kokoavaa Myllyojaa. Myös SVE3 ylittää niin Takajärveen kuin suoraan Alajärveen laskevia ojia sekä Alajoen ja Kiviojan. Leteenojan valuma-alueella se ylittää Lehijärveen laskevan Myllyojan sekä kaksi siihen laskevaa ojaa.

Vuosien 2022–2027 vesienhoitosuunnitelmissa esitetyt vaikutusalueen luokitellut pintavesimuodostumat ja niiden pintavesien ekologisen tilan arviot (Kuva 81) ovat:

- Takajärvi Erinomainen (suppea aineisto)
- Alajoki-Jokilanjoki Tyydyttävä (laaja aineisto)
- Alajärvi Hyvä (laaja aineisto)
- Renkajärvi Erinomainen (suppea aineisto)
- Renkajoki Hyvä (laaja aineisto)

Tästä alavirtaan pintavesimuodostuvat (Haapajärvi, Viralanjärvi ja Kernaalanjärvi sekä niistä laskevat jokiuomat) on luokiteltu tyydyttävään tai välttävään tilaan Vanajanselälle saakka. Lehijärvi on luokiteltu tyydyttävään tilaan, mutta muita Leteenojan valuma-alueen vesimuodostumia ei ole luokiteltu.



Kuva 81. Läheisten vesistöjen ekologinen tila.

17.3. Vaikutusmekanismit

Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin syntyvät tuulivoimaloiden, niiden perustusten, tiestön sekä sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia voi muodostua ennen kaikkea maanmuokkauksesta, pinnan tasauksesta ja muotoilusta, mahdollisesta louhinnasta, kaivantojen kuivatuksesta ja massojen siirrosta.

Maa- ja kallioperän muokkaus voi aiheuttaa vaikutuksia pohja- ja pintavesien laatuun, määrään ja virtaussuuntiin. Se voi vaikuttaa myös pohjaveden muodostumiseen. Maan pintakerroksen kuoriminen lisää valuntaa ja eroosiota ja niiden myötä kiintoaineksen kulkeutumista vesiin. Maakerroksen poistaminen ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia, jolloin veden luontainen puhdistuminen vähenee. Toimenpiteet voivat lisäksi vaikuttaa paikallisesti pohjaveden pinnan tasoon ja muodostumisolosuhteisiin. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden sammentumista sekä lisätä vesien rauta- ja mangaanipitoisuuksia.

Jos kalliota louhitaan, siinä mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pinta- ja pohjavesiin. Tässä hankkeessa louhintaa ei lähtökohtaisesti tehdä. Kaivantojen rakentamisen aikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pinta- ja pohjavesien määriä ja niiden virtauksia, sekä voi vaikuttaa heikentävästi vesien laatuun. Maakaapeliin rakentamisesta voi syntyä vesistövaikutuksia etenkin rakennusvaiheessa, kun maata kaivetaan ja muokataan. Uuden tiestön, voimaloiden ja voimajohtopylväiden perustusten sekä laajojen nostokenttien rakentaminen voi myös vaikuttaa

valumavesien virtaussuuntiin ja pintavalunnan määrään, ja ne voivat muuttaa pohjaveden pinnan korkeutta ja virtausolosuhteita.

Tyypillisesti rakentamisen aikaiset vaikutukset hankealueen ja sen alapuolisten uomien vedenlaatuun rajoittuvat maankaivuu- ja muokkaustoimista aiheutuviin lyhytkestoisiin ja paikallisiin samentumiin.

Toiminnan lopettamisvaiheen vaikutukset riippuvat siitä, jääkö rakennettu tiestö, perustukset sekä muu infrastruktuuri paikoilleen ja tehdäänkö alueella ennallistamis- ja maisemointitoita. Vaikutusmekanismit ovat samanlaisia kuin rakentamisvaiheessa, ja mitä enemmän maansiirtotoita tehdään, sitä enemmän vaikutusten määrä lähentyy rakentamisvaiheen vaikutusten määrää. Todennäköisesti vaikutukset jäävät kuitenkin selvästi pienemmiksi.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettävän betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Betonin vaikutusta ei siksi tarkastella.

Hankkeen toiminnasta ei aiheudu päästöjä pinta- tai pohjavesiin. Jätevesiä ei synny. Sadevedet valuvat tuulivoimaloiden päältä maahan ja imeytyvät maaperään. Mahdollisesti tarvittavat kuivatus-toimenpiteet suunnitellaan myöhemmin olosuhteiden mukaan. Tuulivoimaloiden lavoista niiden elinkaaren aikana irtoavan materiaalin määrä arvioidaan käytettävissä olevan tiedon perusteella pieneksi suhteessa mikromuovin merkittävämpiin päästölähteisiin (ympäristössä jo oleva muovijäte, liikenne, tekonurmikentät, muovituotteiden valmistus sekä keinokuitutekstiilien pesu). Eroteltavissa olevia vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin ei aiheudu (Suomen uusiutuvat ry 2024a; Naturskyddsforeningen 2023; Fjäder, ym. 2022).

Koska hankkeesta ei synny suoria vesistöpäästöjä, haitallisten aineiden vesistövaikutuksia ei tarkastella. Onnettomuustilanteissa esimerkiksi öljyjen tai sammutusvesien sisältämien haitta-aineiden joutuminen maastoon aiheuttaisi vaikutuksia pinta- ja pohjavesien laatuun. Näitä riskejä on tarkasteltu erikseen kappaleessa 27.

17.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Tuulivoimaloiden ja hankkeen muun rakentamisen vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin on arvioitu voimalasuunnitelmien, olemassa olevien tutkimuksien sekä paikkatietoaineistojen (valuma-alueet, virtavedet, pohjavesialueet) perusteella. Arvioinnissa on hyödynnetty saatavilla olevia pinta- ja pohjaveden paikkatietoaineistoja, valuma-alueetietoja, vesienhoitosuunnitelmien luokituksia sekä niihin liittyviä ja muita olemassa olevia tutkimuksia ja selvityksiä.

Aineistoja ja niistä saatuja tietoja on verrattu suunniteltujen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtolinjojen sijoitteluun. Arvioinnissa on otettu huomioon alueen maa- ja kallioperän laatu, alueen korkeusvaihtelut ja pinnanmuodot sekä rakentamisen vaikutukset valuntaan. Lisäksi on huomioitu käytettävissä olevat tiedot voimaloiden perustamistekniikoista ja rakentamisessa käytettävistä materiaaleista.

Muutosten suuruus on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua, pintavesien reittejä ja sijaintia suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen kestoa sekä sen laajuutta suhteessa valuma-alueeseen. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten haitallisten aineiden vaikutuksia ei ole tarkasteltu. Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja

kallionlouhintatoimenpiteitä ja alueille, jonne vedet näiltä alueita virtaavat. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten, nostoalueiden, huoltoteiden sekä voimajohtopylväiden perustusten alueet. Myös kuljetusreitit otetaan huomioon.

Hankkeessa on kyse lyhytaikaisesta, alle vuoden kestävästä maarakentamisurakasta. Rakentamisen aikaisten vaikutuksen synnyllä on selkeä alku ja loppu.

Vesistövaikutukset on arvioitu selvittämällä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus suhteessa vesistöjen herkkyyteen. Pohjavesien osalta mahdollisia vaikutuksia niiden laatuun ja määrään on arvioitu selvittämällä niiden nykytila suhteessa hankkeen aiheuttamiin ravinne- ja kiintoainekuormiin sekä hydrologisiin muutoksiin. Lisäksi on arvioitu hankkeen vaikutukset pohjavesialueiden mahdolliseen vedenkäyttöön. Muutoksen suuruuden arvioon vaikuttavat itse muutosten määrän lisäksi myös niiden kesto ja alueellinen laajuus. Vaikutusten merkittävyys on määritetty herkimmän vaikutuskohteen perusteella.

Pienvaluma-alueille kohdistuvien rakentamisen aikaisten yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa on arvioitu samoin menetelmin kuin Niinimäen hanke itsenäisenä hankkeena. Pintavesivaikutusten osalta yhteisvaikutuksia voi syntyä suunnitellun Isosaaren tuulivoimahankkeen kanssa. Isosaaren hankkeen pintavesivaikutusalue kohdistuu Renkajokeen ja Alajärveen sekä niiden alapuoliseen vesistöön. Myös tämän hankkeen vaikutukset syntyvät ennen kaikkea rakentamisen aikana. Koska rakentamisaikataulu ei vielä ole tiedossa, arviossa on oletettu varovaisuusperiaatteen mukaisesti, että molempien hankkeiden rakentaminen tapahtuu samaan aikaan. Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota siihen, miten useat voimala-alueet yhdessä vaikuttavat vesien tilaan. Vaikutukset on arvioitu aineistojen pohjalta asiantuntija-arviona.

17.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueeksi määritetään hankealue ja voimajohtoalue. Hankealueen luokittelemattomien pohjavesien herkkyys arvioidaan vähäiseksi, koska alueen pohjavesiä ei käytetä talousvesinä ja maaperän huonomman pinnanläpäisevyyden vuoksi (hiekkamoreeni). Lähialueen luokitelluista pohjavesialueista Ruokolahdenharjun (0408205) pohjavesialue ei ole talousvesikäytössä, mutta pohjavedestä riippuvaiset lajit ovat herkkiä muutokselle. Ruokolahdenharjun pohjavesialue arvioidaan olevan herkkyydeltään kohtalainen, Ahvenisto-Parolan (0410905) pohjavesialueella on vedenottamo ja pohjavesialueen herkkyys arvioidaan suureksi. Rengon (0469254) pohjavesialue arvioidaan herkkyydeltään kohtalaiseksi.

17.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

17.6.1. Pohjavedet

Hämeenlinnan ja Hattulan pohjavesialueiden suojelusuunnitelmassa (Ramboll 2016c) esitetyt pohjavesialueita koskevat rakentamisen rajoitukset ja suositukset on huomioitu voimaloiden ja sähkönsiirtoreittien vaikutusarvioinneissa. Voimajohtojen rakentaminen tehdään suositukset huomioiden.

Selvityksen rakentamista koskevat suositukset:

- Suunniteltaessa rakentamista pohjavesialueella on tarvittaessa tutkittava rakentamisen vaikutukset pohjaveden laatuun, pinnankorkeuteen ja virtausolosuhteisiin sekä liitettävä tämä tutkimus lupahakemuksen mukaan.
- Pohjavesialueella tehtävässä työssä on kiinnitettävä huomiota maaperän ja pohjaveden pilaantumisen vaaran estämiseen. Maata kaivettaessa on pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan välille jätävä riittävä suojakerros. Täyttöä tehtäessä on täyttöaineksien oltava laadultaan täyttöön soveltuvia maa-aineksia. Täyttötoimet on toteutettava siten, ettei niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa tai roskaantumista.
- Rakennustyönaikaiset pohjaveteen kohdistuvat lyhytaikaiset muutokset edellyttävät asiantuntijan laatimaa pohjaveden hallintasuunnitelmaa ja siihen liittyvää pohjaveden tarkkailuohjelmaa. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava suunnitelman ja ohjelman asianmukaisesta toteuttamisesta.

Rakentaminen

Rakentamisvaiheessa luokittelemattomiin pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** alueen herkkyyden ja rakentamisen vaikutusten suuruuden perusteella. Maaperään sijoitettavista rakenteista (voimaloiden perustukset, huoltoteiden pohjarakenteet) ei arvioida huuhtoutuvan kiintoaines- tai ravinnepitoisia vesiä, jotka voisivat kulkeutua pohjavesiin. Näin ollen pohjaveden pilautumisriski on alhainen. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei tiedetä olevan talousvesikaivoja. Koska alueella ei ole asutusta, kaivojen olemassaolo on epätodennäköistä. Kaikki vaikutusalueen kiinteistöt kuuluvat vesihuoltolaitoksen toiminta-alueeseen, jolla kiinteistö on liitettävä laitoksen vesijohtoon ja jätevesiviemäriin. Siksi arvioidaan, että vaikutuksia talousvesikavoihin ei synny hankkeen missään vaiheessa. Kaikissa toteutusvaihtoehtoissa kaivojen olemassaolo on kuitenkin vielä tarkistettava rakennettavien ja kunnostettavien teiden sekä voimajohtoreitin varrelta ennen töiden aloittamista.

Kuljetusreiteillä olevat pohjavedet eivät vaarannu, sillä hankkeen kuljetuksissa ei ole pohjavedelle vaarallisia aineita, ja ympäristöä pilaavat liikenneonnettomuudet ovat kyseisillä teillä harvinaisia.

Ilmajohdona toteutettava SVE1 ei kulje luokitellun pohjavesialueen läpi eikä aiheuta muutoksia luokitelluille tai luokittelemattomille pohjavesille. SVE2 rakentaminen saattaisi aiheuttaa Ruokolahdenharjun (0408205) pohjavesialueelle muutoksia sen laadussa ja vedenpinnan korkeuksissa, jos maakaapeli rakennetaan pohjavesipinnan tason alapuolelle. Maakaapelin rakennustöissä tulee huomioida ohjeistukset pohjavesialueille rakentamisessa. Koska pohjavesialueen herkkyyks on kohdalainen, ja koska rakentamisessa on kuitenkin mahdollista käyttää pohjavettä suojaavia tekniikoita, tämän sähkönsiirtovaihtoehdon vaikutus pohjavedelle on **vähäinen kielteinen**, eikä sen laadun odoteta muuttuvan niin että siitä olisi haittaa veden käytölle tai luontokohteille ja eläimille, jotka olisivat riippuvaisia pohjavedestä. Sähkönsiirtovaihtoehdon 3 vaikutukset Ruokolahdenharjun (0408205) pohjavesialueelle ovat myös **vähäisen kielteisiä**, sillä ilmajohdon rakentaminen ja paaluttaminen on pieni ja paikallinen toimenpide, eikä sen arvioida aiheuttavan muutoksia pohjaveden laadulle. SVE3 ulottuu Ahvenisto-Parolan pohjavesialueelle (0410905) 50 metrin matkalta. Ahvenisto-Parolan pohjavesialueeseen kohdistuvat vaikutukset on kuvattu erillisessä vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä 15. Lieventämiskeinona esitetään, ettei voimajohtoa

rakennettaisi Parolan pohjavesialueelle, jolloin vaikutuksia ei aiheudu. Rakentamisen yhteydessä hulevedet tulee ohjata pois pohjavesialueelta. Lisäksi maa-aineksia ei tule sijoittaa ojen lähelle.

Hankealueella sijaitseva lähde sijoittuu noin 100 m päähän SVE1 johtoaukeasta. Lähteeseen ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, sillä voimajohtopylväiden asentaminen on pieni ja paikallinen toimenpide. Lähteen sijainti huomioidaan rakennustöiden aikana.

Kokonaisarvioina rakentamisen pohjavesivaikutuksien arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä**.

Normaalitoiminta

Rakentamisvaiheen ja pysyvien rakenteiden rakentamisen aiheuttamien muutosten jälkeen hankkeen tai sähkönsiirron normaalin toiminnan **ei arvioida vaikuttavan** pohjavesien laatuun tai määrään, koska rakenteiden ei arvioida muuttavan alkuperäisiä virtaussuuntia niin, että sillä olisi vaikutusta lähialueen pohjavesimuodostumiin.

Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisen vaikutukset pohjavesiin ovat pienemmät kuin rakentamisvaiheessa, sillä uutta kaivamista ei ole tarpeen tehdä. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia voi syntyä, jos voimaloiden rakenteita puretaan ja kuljetetaan pois alueelta. Mahdollinen sähkönsiirtoreittien purkaminen **ei vaikuta** pohjavesiin, sillä purkaminen on pieni ja paikallinen toimenpide. Yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos hankkeet lopetetaan samaan aikaan, ja purkamistoimenpiteet tehdään samaan aikaan. Tämä on kuitenkin epätodennäköistä, joten vaikutuksia **ei arvioida syntyvän**.

Missään toiminnan vaiheessa ei tunnistettu muiden hankkeiden aiheuttamia yhteisvaikutuksia pohjavesille.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Jos hanketta ei toteuteta, pohjavesien tila hankkeen vaikutusalueella säilyy ennallaan. Lähi-seudun luokiteltujen pohjavesialueiden tila on hyvä, eikä niiden tilan kehityksessä tunnisteta uhkatekijöitä, joten pohjavesien tilassa ei arvioida olevan erityistä kehityssuuntaa. Hankkeen aiheuttama lyhytkestoinen hulevesikuormitus jää toteutumatta.

VE1: Vaikutuksia syntyy rakentamis- ja toiminnan päättymisvaiheissa. Vaikutuksia pohjavesiin ei arvioida merkittäviksi. Pohjavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä luokittelemattomiin pohjavesiin kohdistuu vain pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta maarakentamisen yhteydessä.

VE2: Vaikutuksia syntyy rakentamis- ja toiminnan päättymisvaiheissa. Vaikutuksia pohjavesiin ei arvioida merkittäviksi. Pohjavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä luokittelemattomiin pohjavesiin kohdistuu vain pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta maarakentamisen yhteydessä. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisemmiksi kuin vaihtoehdossa 1 rakentamistoimien ollessa vähäisemmät.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Tämä sähkönsiirtovaihtoehto ei aiheuta vaikutuksia luokitelluille pohjavesille missään hankkeen vaiheessa. Luokittelemattomiin pohjavesiin vaikutusta ei myöskään synny, sillä ilmajohtojen

paalut aiheuttavat pienen paikallisen vaikutuksen, jolla ei ole pohjavesien kokonaistilaan vaikutusta.

SVE2: Tämä sähkönsiirtovaihtoehto aiheuttaa suurimman kuormituksen luokittelemattomiin pohjavesialueisiin, sillä rakennustoimenpiteet ovat suurimmat tässä maakaapelina toteutettavassa vaihtoehdossa. Muutoksen suuruus ei kuitenkaan arvioida olevan luokittelemattomille pohjavesialueille merkittävä, ja yhdessä alueen pienen herkkyyden kanssa vaikutukset jäävät **vähäisen kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreitti kulkee lyhyen matkaa luokitellun pohjavesialueen läpi, rakentamisen vaikutukset arvioidaan myös **vähäisen kielteiseksi**.

SVE3: Sähkönsiirtoreitti kulkee Ruokolahdenharjun pohjavesialueen läpi. Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy:n Hakion vedenottamo sijaitsee reitin loppupään läheisyydessä, mutta siihen ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia missään hankkeen vaiheessa, sillä rakentaminen ja pylväät ovat etäällä vedenottamosta eikä voimajohto aiheuta vaikutusta pohjavesialueelle, josta vedenottamo saa vettä. Tämä sähkönsiirtovaihtoehto ei aiheuta vaikutuksia luokitelluille pohjavesille missään hankkeen vaiheessa.

Taulukko 50. Hankkeen vaikutukset pohjavesiin.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Pohjavedet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

17.6.2. Pintavedet

Pintavesien herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, koska lähijärvillä on paljon ranta-asutusta, niiden virkistysarvo on paikallisesti suuri ja vaikutusalueella on vesilain nojalla suojeltuja kohteita. Herkyyttä ei kuitenkaan arvioida kohtalaista suuremmaksi, koska alueen virkistyskäyttö ei ole alueellisesti laajempaa ja suojelukohteet ovat pienialaisia. Raakavedenottoa ei ole ja lähimpien pintavesien ekologisen tilan tavoite on Alajokea lukuun ottamatta saavutettu.

Rakentaminen

Pintavesien kiintoainekuormitus kasvaa tilapäisesti ja paikallisesti maarakennustöiden aikana. Useimmat rakennuspaikat ja rakennettavat tiet sijoittuvat karttatarkastelun perusteella hiekka- ja sora- ja soramoreenimaille (Kappale 18.2, Kuva 83). Niiden vedenläpäisykyky on hyvä, mutta ne ovat rakeisuutensa vuoksi myös eroosioalttiita erityisesti kaltevilla rinteillä. Koska nämä rakennuspaikat ovat suhteellisen tasaisia ja vettä kuljettavat ojat ovat yksittäisiä, kivennäismaille suunnitellun rakentamisen vaikutukset ojien kiintoainekuormitukseen ovat kuitenkin vähäisiä ja rajoittuvat ojiin rakennuspaikkojen lähiympäristössä. Tiheästi sarkaojitetuille suoalueille suunniteltujen voimalapaikkojen ja teiden kohdilla maaperä on saraturvetta. Turvemailta huuhtoutuu orgaanista ainesta, mikä lisää ojavesien kiintoaines- ja humuskuormaa. Erityisesti Heinisuonojaan suoraan virtaavien ojien alueelle rakentaminen voi aiheuttaa humus- ja kiintoainekuormitusta, koska vedet purkautuvat nopeasti alueen vedet kokoavaan Heinisuonojaan. Heinisuonoja laskee Takajärveen, jonka kuormitus saattaa rakentamisen seurauksena väliaikaisesti kasvaa.

Takajärvi on luokiteltu erinomaiseen tilaan siitä huolimatta, että Heinisuonoja nykyiselläänkin tuo sinne humusta ja kiintoainesta erityisesti ylivirtaamakausina. Väliaikaisen kuormituksen kasvun ei arvioida muuttavan järven tilaluokitusta.

Renkajärven valuma-alueen puolella Isosuon reunaan sijoittuvien kahden voimalapaikan (voimalat nro 1 ja 2) rakentaminen voi vaikuttaa Isosuolta huuhtoutuvaan kiintoaines- ja humuskuormaan, mutta voimalapaikkojen sijainnin ja ojaverkoston perusteella vaikutus ei ole yhtä suuri kuin Heinisuolla. Vaikutukset Renkajärven puolelle jäävät vähäisiksi, eikä niillä ole vaikutusta järven tilaluokitukseen.

Sähkönsiirtoreitin ilmajohtojen rakentaminen aiheuttaa vesistökuormitusta, jos pylväät rakennetaan soille tai uomien penkereille. Pylvässijoittelu ei ole tiedossa, mutta reittisuunnitelman perusteella pylviäitä saattaa sijoittua paikoille, joissa niiden rakentaminen aiheuttaa lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta.

Voimaloiden välisten maakaapeleiden sekä mahdollisen suurjännitekaapelilla rakennettavan siirtoyhteyden (SVE2) rakentamisesta aiheutuu samanlaisia vesistövaikutuksia kuin muusta maarakentamisesta. Hankealueen ulkopuolella kaapelireitti seurailee osin tiestöä, mutta erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä kaapelit sijoittuvat osin soiseen maastoon. Humusta ja kiintoainesta huuhtoutuu rakentamistyön aikana työkonoiden liikkuessa alueella ja kaivaessa kaapeliojia.

Rakennettavien alueiden mahdolliset kuivatustoimenpiteet suunnitellaan tarkemmin myöhemmin. Koska alue on suurelta osin vettä hyvin läpäisevää moreenia, kuivatustarve on todennäköisesti melko pieni. Kuivatusvesien johtamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia ojien virtaamaan rakennuspaikkojen läheisyydessä.

Kokonaisuudessaan sanottavia muutoksia valuntaan ja ojien virtaamiin ei arvioida aiheutuvan, koska rakentaminen on pientä suhteessa valuma-alueiden kokoon. Ilmastomuutoksen myötä sään ääri-ilmiöiden todennäköisyys kasvaa, minkä seurauksena ylivaluntatilanteet yleistyvät ja ylivalunta saattaa kasvaa. Se lisää huuhtoumaa ja kuormitusta. Kun hankkeen maarakennustyöt toteutetaan huolellisesti, hankkeen ei arvioida sanottavasti voimistavan kuormitusta.

Kokonaisuutena rakentaminen muuttaa eniten Heinisuonojan humus- ja kiintoaineskuormitusta. Muutos arvioidaan keston vuoksi korkeintaan kohtalaiseksi. Muualla muutokset ovat vähäisiä. Rakentamisen **kielteinen vaikutus** pintavesiin on suurimmillaan **kohtalainen**.

Yhteisvaikutusten tarkastelussa oletuksena on, että lähelle suunnitellun Isosaaren tuulivoimahankkeen rakentaminen tapahtuisi samaan aikaan, jolloin hankkeiden yhdessä aiheuttama kuormitus olisi suurempi. Isosaaren hanke sijaitsee kuitenkin eri osavaluma-alueella kuin Niinimäki, joten sen kuormitusvaikutus ei kohdistu Renkajärveen ja Takajärveen. Yhteisvaikutuksia voimaloiden alueella ei siksi synny. Isosaaren hankkeen sähkönsiirtoreitti ei ole tiedossa, mutta voidaan olettaa, että se suuntautuu samoihin suuntiin kuin Niinimäen hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot. Vaikutus kohdistuu silloin samoihin valuma-alueisiin ja yhteisvaikutusta molempien reittien rakentamisesta saattaa syntyä. **Kielteinen vaikutus** arvioidaan **vähäiseksi**.

Alajoen ylittävät tai alittavat sähkönsiirtoreitit aiheuttavat vain vähäisiä vaikutuksia. Alajoen tilaluokituksen ei arvioida muuttuvan edes mahdollisten Isosaaren sähkönsiirron yhteisvaikutusten seurauksena. Siksi vaikutusta Alajoen tilaluokitukseen ei arvioida olevan. Lyhytkestoinen vaikutus ei myöskään vaikuta tilatavoitteen saavuttamiseen.

Normaalitoiminta

Rakentamisvaiheen ja pysyvien rakenteiden rakentamisen aiheuttamien muutosten jälkeen tuuli-voimahankkeen sekä sähkönsiirron **ei arvioida vaikuttavan** pintavesien laatuun tai määrään. Rakenteet eivät muuta alkuperäisiä virtaussuuntia niin, että sillä olisi vaikutusta lähialueen vesimuodostumiin. Toiminnasta ei aiheudu suoria tai välillisiä päästöjä vesistöihin. Mahdollisia onnettomuustilanteita on käsitelty myöhemmin kappaleessa 27.

Ilmassa kulkevien voimajohtojen kunnossapito edellyttää kasvavan puuston poistoa. Työkoneiden liikkuminen johtoalueella voi aiheuttaa maanpinnan eroosiota ja kiintoaineksen kulkeutumista ojiin. Koska työ toistuu harvoin (noin 5–8 vuoden välein), sen vaikutus lähialueiden pienvesien tilaan jää merkityksettömäksi. Näin ollen myöskään yhteisvaikutuksia Isosaaren hankkeen mahdollisen sähkönsiirtoreitin kanssa ei synny.

Toiminnan päättymisen

Toiminnan päättymisen vaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Maankaivuuta ja muokkausta tehdään vähemmän kuin rakentamisvaiheessa, joten myös pintavesivaikutukset ovat pienemmät. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia voi syntyä, jos rakenteita puretaan ja kuljetetaan pois alueelta. Mahdollinen voimajohtojen purkaminen ei sanottavasti vaikuta pintavesiin, sillä purkamisen on pieni ja paikallinen toimenpide. Vaikutuksilla ei ole merkitystä vesienhoidon tilatavoitteiden kannalta. Yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos hankkeet lopetetaan samaan aikaan, ja purkamistoimenpiteet tehdään samaan aikaan. Tämä on kuitenkin epätodennäköistä, joten vaikutuksia **ei arvioida syntyvän**.

Vaikutusten lieventämismahdollisuudet

Pintavesivaikutuksia voidaan lieventää, jos voimalapaikkojen, teiden ja sähköaseman yksityiskohdaisemmassa suunnittelussa rakentamista pystytään keskittämään yhä enemmän moreenimaille. Sääolot vaikuttavat huuhtoutuvan kiintoaineksen määrään. Kaivu- ja rakennustyöt tulee pyrkiä ajoittamaan alivirtaamakausiin. Routa-aikana maaperä kantaa koneita paremmin, jolloin ne rikkoivat maaperää vähemmän. Koska töitä ei todennäköisesti voida suunnitella säiden mukaan, kannattaa tarkemmassa suunnittelussa tutkia mahdollisuuksia rakentaa tilapäisiä vedenpidätysrakenteita erityisesti Heinisuonojaan laskeviin ojiin siellä, missä isoja kaivuutöitä tehdään.

Mikäli tarkemman suunnittelun perusteella pystytään suunnittelemaan töiden ajoittamista ja/tai päädytään toteuttamaan vedenpidätysrakenteita, kiintoaineksen ja humuksen huuhtoumaan voidaan vähentää merkittävästi, ja vaikutukset jäävät todennäköisesti **vähäisiksi**.

Vaikutusarvioinnissa on huomioitu vesistövaikutusten lieventämiskeinot, jotka liittyvät maarakentamisen hyviin käytäntöihin ja työmenetelmiin: uudet tienvarsiojat toteutetaan huolellisesti ja olemassa olevien ojien kunnossapidosta ja virtaussuuntien ennallaan pysymisestä huolehditaan työn aikana. Tiestön ja mm. nostokenttien ojien valumavesien hallintaan kiinnitetään erityistä huomiota etenkin siihen asti, kunnes niiden eroosio pienenee kasvipeitteen muodostumisen tai esim. sora-tyksen jälkeen. Kaivuissa vältetään erityisesti kaivuumasojen sijoittamista läheisiin ojiin ja soiseen maaperään. Vedenlaatuvaikutuksia voidaan vähentää myös ehkäisemällä rakentamisesta ja liikenteestä syntyvää pölyämistä.

Maakaapelireitillä on kohteita, joissa vesiuomien alitus tapahtuu olemassa olevan tien kohdalla. Mikäli uoman alituksen sijaan maakaapeli voidaan kuljettaa sillan rakenteissa, vesistövaikutusta ei

näillä kohdin synny. Alajoen ja siihen laskevan Myllyojan kohdalla tämä on suositeltavaa, koska Alajoessa on arvioitu olevan sellaista vesieliöstöä, joka on erityisesti huomioitava rakennustöissä. Jos nämä uomat alitetaan, tarkemmassa suunnittelussa on vielä erityisesti varmistettava, etteivät vesistövaikutukset johda kielteisiin eliöstövaikutuksiin.

Ilmajohtoja rakennettaessa uomien muutokset ja kuormitus voidaan välttää suunnittelemalla voimajohtopylväiden paikat niin, etteivät ne sijoitu soille tai uomien rantavyöhykkeelle. Kun työkohteilla ei liikuta rantavyöhykkeellä, ja rantavyöhykkeen varjostava pensaikko ja muu kasvillisuus säästetään, uomiin kohdistuvat vaikutukset voidaan välttää. Riittävä etäisyys uomaan riippuu mm. rannan jyrkkyydestä, vyöhykkeen kasvillisuudesta, pohjavesistä ja kaavamääräyksistä. Tyypillisesti se on vähintään 30–50 m, ja edellyttää tapauskohtaista arviointia tarkemmassa suunnittelussa.

Vaikutusarviossa on oletettu, että pylvässuunnittelussa voidaan huomioida ja väistää risteävät vesistöt. Jos tämä ei ole mahdollista, sähkönsiirron vaikutukset nousevat todennäköisesti kohtalaisen kielteisiksi, ja erityisesti Alajoen ja siihen laskevan Myllyojan kohdalla vaikutuksia tulee vielä arvioida yksityiskohtaisemmin.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Jos hanketta ei toteuteta, pintavesien tila hankkeen vaikutusalueella säilyy ennallaan.

VE1: Suurimmat vaikutukset syntyvät, kun rakennetaan voimalat 6, 9 ja 11 nostokenttineen sekä niille johtavat tiet sekä sähköasema. Yksi tie ylittää Heinisuonojan ja sähköasema sijoittuu osin ojitetulle alueelle lähimmillään 100 metrin päähän Heinisuonojasta. Maaperästä irtoaa kiintoainesta ja humusta, ja näiltä paikoilta vesi virtaa nopeasti Heinisuonojaan. Näiden rakennuspaikkojen kielteiset pintavesivaikutukset ovat **kohtalaiset**. Muiden rakennuspaikkojen aiheuttamat muutokset kuormitukseen ovat pieniä ja kielteiset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Pintavesivaikutuksia ei synny hankkeen toiminnan aikana, eikä yhteisvaikutuksena Isosaaren hankkeen kanssa. Toiminnan lopettamisen vaikutukset vertautuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta jäävät niitä pienemmiksi.

VE2: Suurimmat vaikutukset pintavesiin syntyvät, kun rakennetaan voimalalle 9 vievä tie Heinisuonojan yli. Kielteinen vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi**. Sähköasema ja voimalapaikat sijaitsevat pintavesivaikutuksiltaan paremmilla paikoilla kuin VE1:ssä, ja niistä aiheutuvat kielteiset jäävät vähäisiksi. Vaikka vaikutuksen merkittävyysluokka on sama kuin VE1:ssä, VE2:n pintavesivaikutus on vähäisempi ja se on siten parempi vaihtoehto.

Pintavesivaikutuksia ei synny hankkeen toiminnan aikana, eikä yhteisvaikutuksena Isosaaren hankkeen kanssa. Toiminnan lopettamisen vaikutukset vertautuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta jäävät niitä pienemmiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Mahdollisia pylväspaikkoja on ainakin sekä Heinisuonojan ympäristössä ja Hosioskorven suolla. Pintavesiin kuormitusta aiheuttavat kohteet painottuvat reitin alkupäähän. Leteenonjan valuma-alueella ei ole pintavesivaikutusten kannalta kriittisiä kohteita, eikä vaikutuksia sinne arvioida aiheutuvan. Pylväspaikkojen rakentaminen on lyhytkestoinen toimenpide, ja sen kielteinen vaikutus arvioidaan **vähäiseksi**. Vaihtoehto on pintavesivaikutuksiltaan paras.

SVE2: Maakaapelireitti alittaa Heinisuonojan ja sitä ympäröivän suon, Alajoen, siihen laskevan Myllyojan ja Tömäjärvestä laskevan Kiviojan. Reitti päättyy ennen Leteenojan vedet kokoavaa Myllyojaa. Uomien alitus tapahtuu suuntaporaamalla tai kaivamalla pienten purojen ali, jolloin kaapelit putkitetaan, painotetaan pohjaan ja peitetään. Työkoneista ja työmenetelmistä aiheutuu vesistökuormitusta Alajoen ja Alajärven valuma-alueilla, jonka kielteinen vaikutus arvioidaan paikallisuutensa ja lyhytkestoisuutensa perusteella **vähäiseksi**. Leteenojan valuma-alueelle ei kohdistu vaikutuksia.

Maakaapeloinnin vaikutusalue on laajin, joten vaihtoehto on pintavesivaikutuksiltaan huonoin.

SVE3: Mahdollisia pylväspaikkoja on ainakin Leppäsuon, Alajoen, siihen laskevan Myllyojan sekä Tömäjärvestä laskevan Kiviojan varressa. Rakentamisesta aiheutuva kiintoaineskuoma aiheuttaa kielteisiä pintavesivaikutuksia laajemmalla alueella kuin SVE1. Paikallisuutensa ja lyhytkestoisuutensa vuoksi vaikutukset ovat **vähäisiä**, mutta kuitenkin suurempia kuin SVE1:ssä. Leteenojan valuma-alueella ei ole pintavesivaikutusten kannalta kriittisiä kohteita, eikä vaikutuksia sinne arvioida aiheutuvan.

Varovaisuusperiaatteen mukaan arvioituna **vähäisiä yhteisvaikutuksia** Isosaaren hankkeen kanssa voi syntyä kaikissa sähkönsiirtovaihtoehtoissa, koska rakentaminen saattaa ajoittua samaan aikaan ja reittien vesistövaikutukset kohdistuvat todennäköisesti samoille valuma-alueille.

Taulukko 51. Hankkeen vaikutukset pintavesiin.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Pintavedet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Rakentaminen, lieventämistoimet huomioituna	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

17.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen pohjaveden laadusta tai korkeustasosta ei ole tietoja, vaan vaikutusten arviointi perustuu pääosin karttatarkasteluun ja ympäröivien luokiteltujen pohjavesialueiden tietoihin. Pohjavesivaikutusten arvioon ei arvioida kuitenkaan liittyvän merkittäviä, johtopäätöksiin vaikuttavia epävarmuustekijöitä.

Pintavesivaikutusten arviointiin ei sisälly merkittäviä epävarmuuksia. Rakentamisen aikaiset sääolosuhteet vaikuttavat pintavalunnan määrään ja työnaikaiseen kiintoaineshuuhtoumaan ja sitä kautta vedenlaatuvaikutusten suuruuteen. Vaikutukset ovat kuitenkin tilapäisiä, joten epävarmuuden ei arvioida vaikuttavan merkittävästi johtopäätöksiin.

18. Maa- ja kallioperä

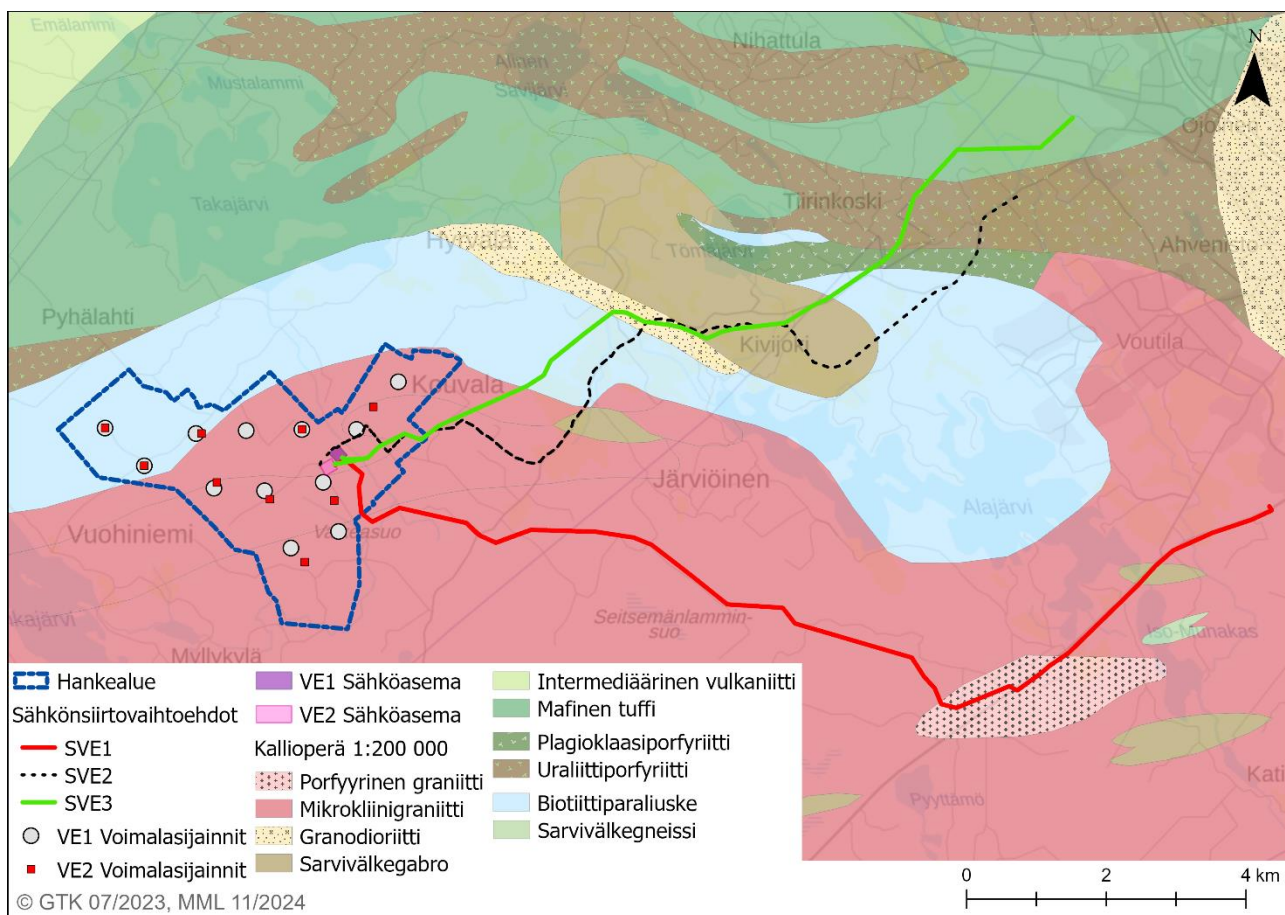
18.1. Arvioinnin päätulokset

Keskeisimmät vaikutukset liittyvät rakentamiseen, kun maa-aluetta muokataan tiestön, voimaloiden ja voimajohdon kohdilla. Hankealueella tehtävä maa-aineksen otto vaikuttaa myös kielteisesti maaperään. Voimaloiden ja sähkönsiirron vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Arviointi perustuu arvioihin muokattavan alueen pinta-alasta ja tarvittavista maa-aineksista. Hankealueella ei kohdistu vaikutuksia arvokkaisiin geologisiin muodostumiin. Normaalitoiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia maa- ja kallioperään.

18.2. Nykytila

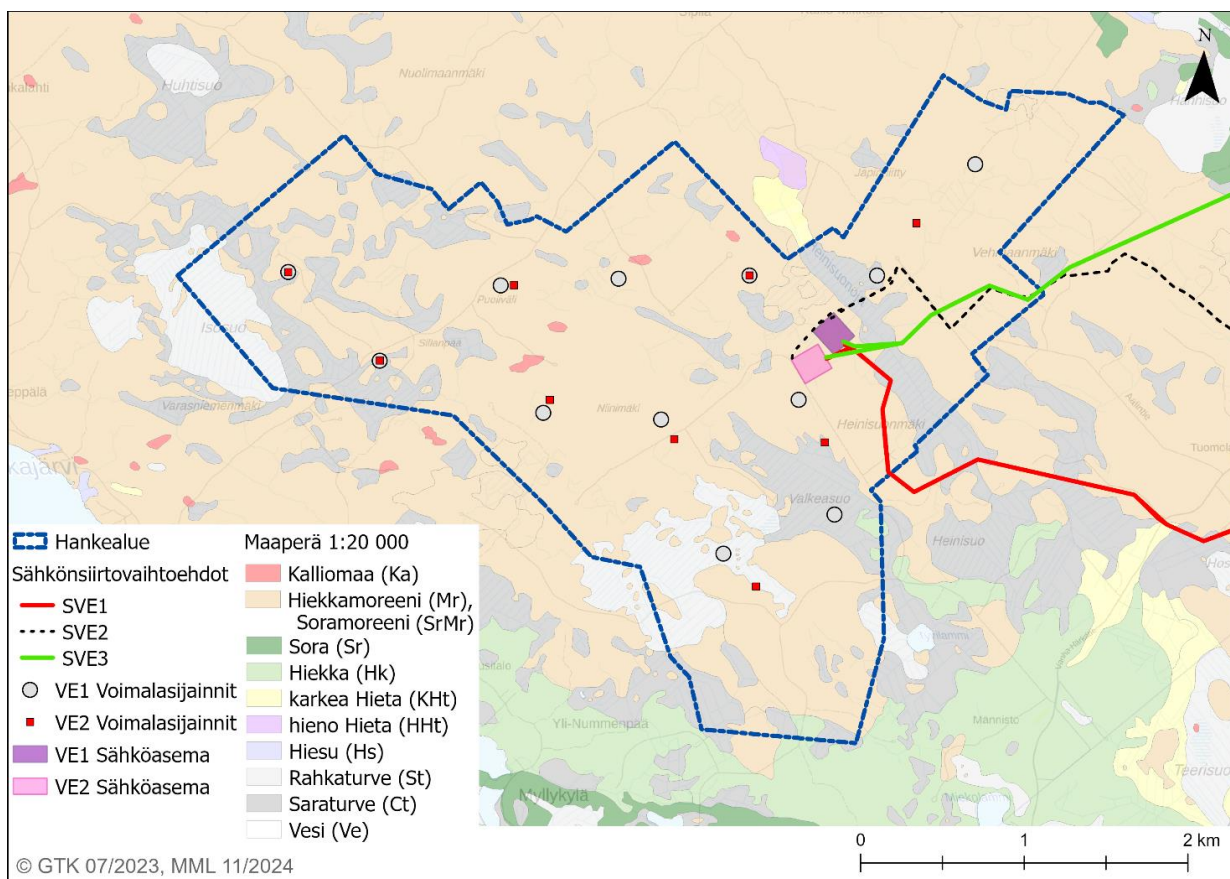
Hankealueen kallioperä on paleoproterotsooista eli 2500–1600 miljoonaa vuotta vanhaa kallioperää. Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) aineiston (kallioperäkartta 1:200 000) mukaan kallioperä koostuu pääasiassa syväkiviin kuuluvista ja happamista muskoviittipitoisesta ja pegmatiittisesta mikrokliinigraniitista sekä metamorfisesti muodostuneesta porfyroblastisesta kiilleliuskeesta (andalusiittikiilleliuske). Hankealueen lähellä ei ole Geologian tutkimuskeskuksen tekemiä kallioperäkaivauspisteitä. Alueen kallioperän kivilajit on esitetty kuvassa 82.

Kallioperä sähkönsiirtoreitillä 1 muodostuu pääasiassa syväkiviin kuuluvasta mikrokliinigraniitista ja porfyirisestä graniitista. Pieni osa reitistä sijaitsee sarvivälkegabron ja dioriitin alueella. Vaihtoehtojen 2 ja 3 kallioperä koostuu syväkiviin kuuluvien mikrokliinigraniitin ja granodioriitin lisäksi metamorfonoituneista vulkaanisista kivistä (biotittiparaliuskeesta, sarvivälkegabrosta, plagioklaasiporfyriitista ja uraliittiporfyriitista). SVE3:n reitti ulottuu lisäksi tuhkakiviin kuuluvan mafisen tuffin alueelle.

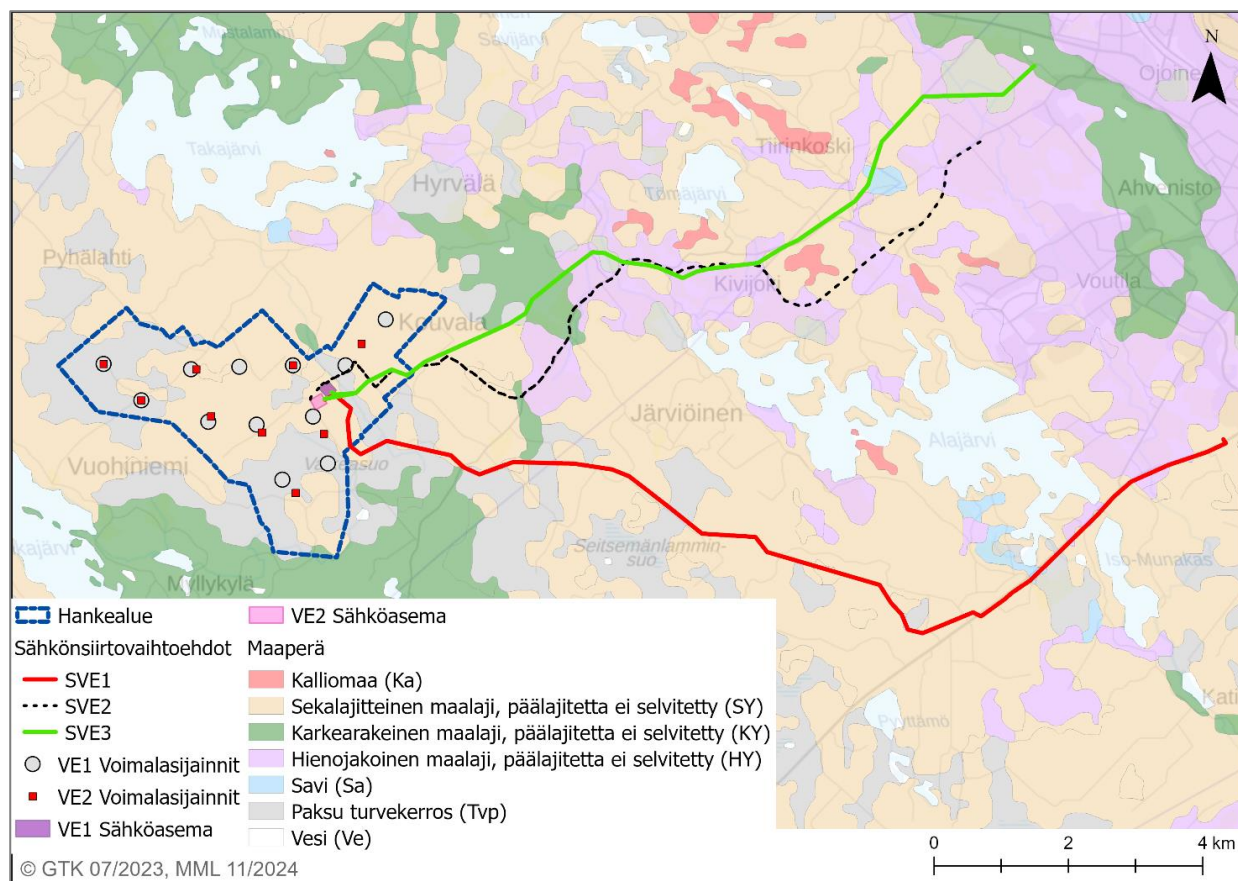


Kuva 82. Kallioperän kivilajit hankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueella.

Maanpeitteen paksuus alueella on noin kymmenen metriä. Hankealueen maaperä on GTK:n maaperäkartan (1:20 000) mukaan pääosin hiekkamoreenia, paikoitellen esiintyy myös saraturvetta ja rahkaturvetta (Kuva 83). Alueen keskiosissa on muutamia pieniä kalliomaa-alueita, joissa moreenin muodostaman maanpeitteen paksuus on alle metrin. Koillisessa ja etelässä harjujen ja reunamuodostumien lajittuneesta hiekasta koostuvat maa-ainekset ulottuvat hieman hankealueelle. Sähkönsiirtovaihtoehtojen reitit sijoittuvat pääsääntöisesti hankealueen maaperää vastaavalle maaperälle. SVE2 ja SVE3 reiteillä esiintyy paikoin hiekkamoreenin ja saraturpeen lisäksi hienorakeisia lajittuneita maalajeja, kuten hietaa, hiesua ja savea. SVE1 reitin maaperä on pääasiassa hiekkamoreenia. Reitin varrella esiintyy paikoin myös saraturvetta ja hienorakeisia lajittuneita maalajeja (Kuva 84).



Kuva 83. Maaperä (1:20 000) hankealueella.



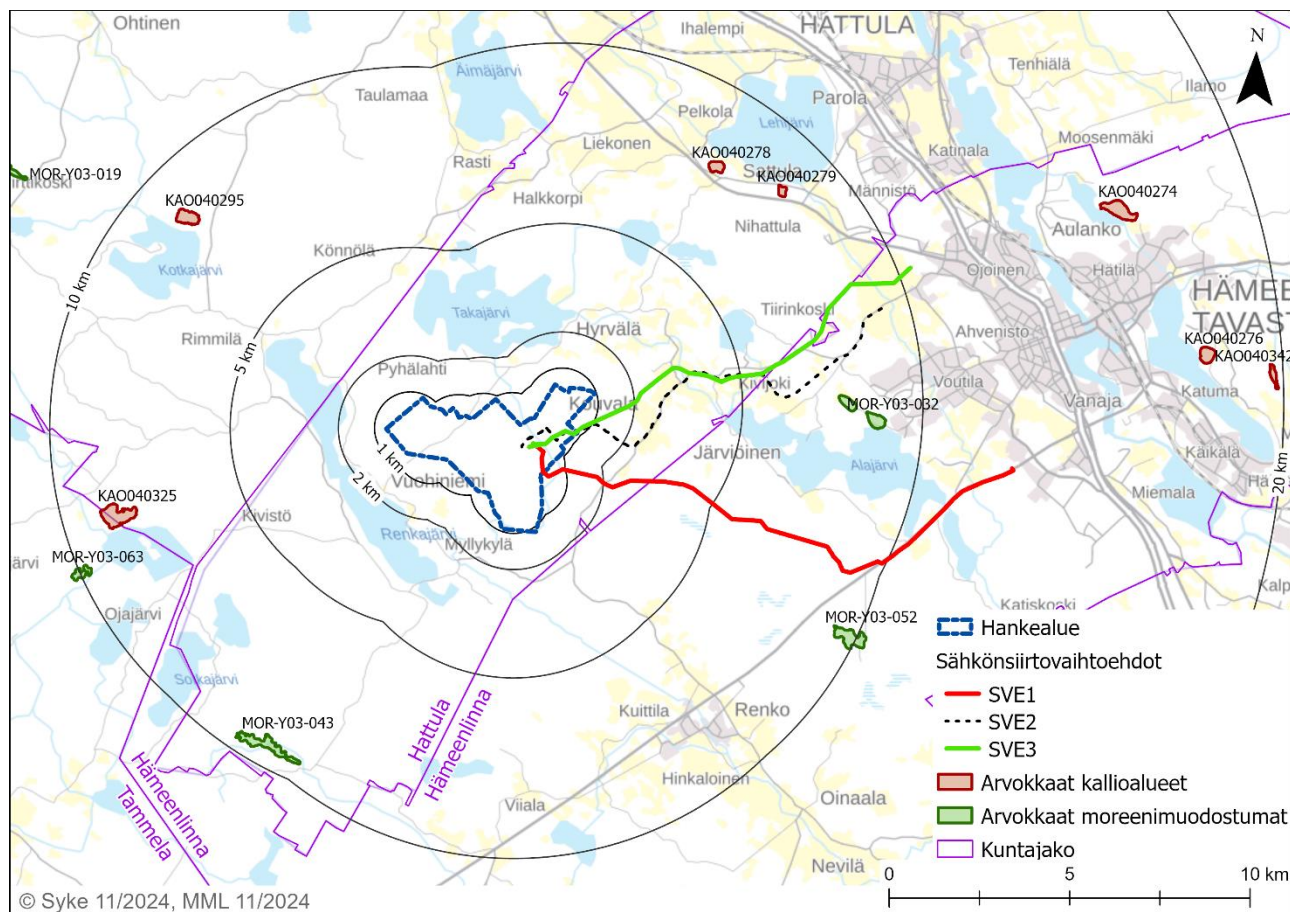
Kuva 84. Maalajit hankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueilla (1:200 000).

Hankealueen maaperässä ei ole todettu happamia sulfaattimaita tai mustaliuske-esiintymiä. Hankealue sijoittuu kokonaan Litorinameren korkeimman pinnantason yläpuolelle, joten happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyyttä ei ole luokiteltu Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) aineistossa hankealueella tai sen läheisyydessä.

Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita moreenialueita, kallioalueita tai tuuli- ja rantakerrostumia (Kuva 85). Lähelle sijoittuvia arvokkaita moreenimuodostumia ovat Karhulammen–Tähihammin kumpumoreenialue (MOR-Y03-043, arvoluokka 2) ja Kanalamminmäki (MOR-Y03-063, arvoluokka 4) jotka sijaitsevat noin 9 km päässä hankealueen rajasta lounaaseen. Vesajärven kumpumoreenialue (MOR-Y03-052, arvoluokka 4) ja Majalahdenmäki (MOR-Y03-032, arvoluokka 4) sijoituvat 8 km päähän idässä ja kaakossa.

Hankealueen lähelle sijoittuvia arvokkaita kallioalueita ovat Ukkosenmäki (KAO040325, arvoluokka 4) lounaassa, Riuttankallio (KAO040295, arvoluokka 4) luoteessa ja Lainionkallio (KAO040278, arvoluokka 3) sekä Kettulanmäki (KAO040279, arvoluokka 4) koillisessa. Etäisyyttä kaikkiin on hankealueelta noin 7 kilometriä.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueille ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita moreenialueita, kallioalueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Majalahdenmäen moreenialue sijaitsee SVE1 ja SVE2 välissä, noin 1 km etäisyydellä vaihtoehdosta 2.



Kuva 85. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat arvokkaat kivot, kallioalueet, moreenimuodostumat ja tuuliranta-kerrostumat.

18.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtolinjan vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat pääasiassa rakentamisalueelle sekä niiden välittömään ympäristöön. Rakentamisvaiheessa vaikutuksia muodostuu, kun tuulivoimaloita, niille johtavaa tiestöä ja muuta infraa sekä voimajohtoja rakennetaan. Rakentamisen yhteydessä maaperää ja mahdollisesti kallioperää poistetaan, tasataan tai vaihdetaan.

Hankkeen maanrakennustyöt voivat heikentää alueen maa- ja kallioperän geologisten kohteiden arvoa. Rakentamisen ja toiminnan aikana käsitellään pieniä määriä polttoaineita ja öljyä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen maaperän pilaantumiskahva, jos kemikaaleja pääsee maaperään. Hanketta varten puustoa ja kasvillisuutta raivataan voimaloiden ympäristöstä ja sähkönsiirtoreitin alueelta, jonka seurauksena maa- ja kallioperä voi altistua helpommin sään aiheuttamalle eroosiolle.

Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia maa- tai kallioperään ei muodostu. Mahdolliset huolloissa käytettävien kemikaalien tai huoltokoneiden polttoaineiden vuodot ovat onnettomuuksia, joihin liittyy vähäinen maaperän pilaantumiskahva. Toiminnan päättyessä vaikutukset riippuvat poistotekniikasta ja jätetäänkö voimaloiden perustukset maahan.

18.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Arvioinnissa hyödynnetään saatavilla olevia maa- ja kallioperän paikkatietoaineistoja (maa- ja kallioperä, happamat sulfaattimaat) sekä olemassa olevia tutkimuksia. Vaikutusten arviointi tehdään näiden aineistojen pohjalta asiantuntija-arviona. Vaikutusalueena on hankealueella alueet, joihin kohdistuu rakentamista, sekä maakaapelin haltuunottoalue sekä ilmajohdon johtoauea.

18.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueeksi määritellään voimaloiden rakennuspaikat, uuden tiestön alue ja niiden lähiympäristö, sekä sähkönsiirtoreittien alueet. Hankealueelle suunnitellut voimalat, infra tai sähkönsiirtoreitit eivät sijaitse luokiteltujen ja arvokkaiden moreenialueiden tai tuuli- ja rantakerrostumien alueella. Vaikutusaluetta ei katsota maa- tai kallioperältään näiden takia herkäksi.

18.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Tuulivoimalat on suunniteltu pääosin asumattomalle metsätalousalueelle. Hankkeen rakentamisvaiheessa puustoa ja maaperää sitovaa muuta kasvillisuutta poistetaan infran ja tuulivoimaloiden tieltä. Puuston ja kasvillisuuden poisto paljastaa maaperää ja nostaa sään aiheuttaman eroosion vaikutusta. Sateiden mukana maa-ainesta kulkeutuu enemmän vesistöihin ja korkeilta kohdilta alemmas maastoon. Hankealuetta halkoo Heininsuonoja, joka virtaa muuta aluetta alempana. Eroosion vaikutus maaperään arvioidaan kuitenkin melko vähäiseksi, sillä korkeuserot eivät ole hankealueella merkittäviä ja matalampi kasvillisuus voi silti sitoa maaperää.

Suurin osa voimaloista sijoittuu alueelle, jonka kallioperä määritellään mikrokliinigraniitiksi. Voimaloista kolme sijoittuu molemmissa vaihtoehtoissa kallioperälle, joka määritellään

andalusiittikiilleliuskeeksi. Hankealueella esiintyvät kallioperäluokat eivät eroa herkkyydeltään, vaan vaikutus aiheutuu maaperän kantavuusominaisuuksien mukaan (eli kuinka paljon massanvaihtoa täytyy tehdä). Voimaloiden sijainnilla ei ole siis vaikutuksia vaikutuksen suuruuteen. Tuulivoimalat sijoittuvat hiekkamoreenin alueille (VE1: 7 kpl / VE2 5 kpl) ja loput tuulivoimaloista on sijoitettu sara-/rahkaturvealueelle (VE1: 5 / VE2: 4 kpl).

Hanketta varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Teiden rakentamisen ja leventämisen yhteydessä maaperää muokataan. Uusien ja levennettävien teiden määrissä ei käytännössä ole merkittävää eroa tarkasteltavien hankevaihtoehtojen välillä. Uudet ja parannettavat tiet sijoittuvat pääasiassa hiekkamoreenin alueille. Uusien teiden rakentamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi**. Tuulivoimaloiden tuottama sähkö siirretään hankealueella maakaapeleita pitkin sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden reunoille kaivettaviin kaapeliojiin, jolloin ne eivät merkittävästi lisää maaperään kohdistuvia vaikutuksia.

Hankealue ei sijaitse happamien sulfaattien esiintymisalueella, eikä alueella esiinny mustaliuskeesiintymiä.

Rakentamiseen tarvitaan rakentamiseen sopivaa maa-ainesta. Hankkeessa käytetään lähtökohtaisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä saatavia maa-aineksia, joita arvioidaan tarvittavan yhteensä 166 000 m³rtr (rtr = teoreettinen rakennetilavuus) (VE1) tai 130 000 m³rtr (VE2). Mikäli sopivaa kallioaluetta louheen hankkimiselle ei löydy hankealueelta tai sen läheisyydestä, massoja tuodaan kauempaa. Rakentamisen yhteydessä syntyy ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, joka ei ole muutoin hyödynnettävissä rakentamiseen. Nämä ylijäämämaat nostetaan sivuun ja maisemoidaan rakenteiden valmistuttua. Tarkemmat arviot rakentamiseen tarvittavista maa- ja kiviaineksen määristä on esitetty kappaleessa 4.7.3 (Maa-ainekset, rakennusmateriaalit ja ylijäämämaat).

Maa-aineksen ottamisen vaikutukset maaperään arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**, sillä se kestää koko hankkeen elinkaaren. Erityisiä keinoja haittavaikutusten pienentämiseen ei esitetä, sillä kaikella rakentamisella on jonkin verran vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia lähihankkeiden kanssa. Hankkeen rakentamisen, toiminnan aikaisen ja lopettamisen vaikutukset ovat hyvin paikallisia, eikä vaikutusten suuruus muutu lähialueiden hankkeiden rakentamisesta tai rakentamatta jättämisestä.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnassa vaikutuksia ei muodostu, sillä maarakennustöitä ei tehdä. Teitä pidetään kunnossa, mutta lähtökohtaisesti kunnossapito ei sisällä maarakentamista tai uusien massojen läjittämistä. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen aikana koneistojen öljyjä ja muita kemikaaleja. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän pilaantumista. Vahingon mahdollisuus on kuitenkin epätodennäköinen ja mahdollinen vaikutus vähäinen, sillä käytettävät kemikaalimäärät ovat suhteellisen pieniä.

Voimalinjoilla ja teiden varsilla kunnossapito pitää sisällään myös kasvavan puuston karsimista, joka altistaa maaperää eroosiolle. Vaikutus ei kuitenkaan muutu rakentamisen aikaisesta vaikutuksesta, vaan puiden karsiminen ylläpitää rakentamisaikana alkanutta vaikutusta.

Toiminnan päätyminen

Toiminnan päättymisen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pienemmät kuin rakentamisvaiheessa, sillä kaivamista ei ole tarpeen tehdä. Toiminnan päättyessä rakenteet puretaan pois ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Voimaloiden perustukset joko jätetään maaperään tai puretaan ja kuljetetaan pois, riippuen purkuhetken lainsäädännöstä. Mikäli betoni jätetään maaperään, se alkaa hitaasti hajota ja perustusten sisältämissä raudoituksissa saattaa alkaa tapahtua kemiallisia muutoksia. Perustuksista voi siis ajan kuluessa liueta maaperään myös jonkin verran haitallisia aineita. Perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä, mikäli perustuksista ei katsota aiheutuvat maaperän pilaantumista. Niiden jättäminen maaperään ei tällöin lisää tarvetta uusien maa-aineksien käyttöön kuoppien täytöissä. Kummassakaan tapauksessa merkittäviä vaikutuksia maaperään ei enää muodostu, sillä mahdollisesti syntyvä kuoppa täytetään asianmukaisilla maa-aineksilla.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia maa- ja kallioperään ei kohdistu, kun hanketta ei toteuteta.

VE1: Vaikutuksien ei arvioida olevan merkittäviä, vaikka ne ovat luonteeltaan pysyviä. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja hankealueen kokoon nähden suhteessa pieniä. Tuulivoimaloita rakennetaan 12 kpl. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** (taulukko 52).

Maa-alueita muokataan ja massoja tarvitaan enemmän kuin VE2:ssa. Vaikutukset ovat suoraan suhteessa voimaloiden määrään. Normaalitoiminnassa vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

VE2: Maa-alueita muokataan ja massoja tarvitaan vähemmän kuin VE1:ssa. Vaikutukset ovat suoraan suhteessa voimaloiden määrään. Tuulivoimaloita rakennetaan 9 kpl. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** (Taulukko 52). Normaalitoiminnassa vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä ne koostuvat pääasiassa maaperän muokkauksesta ja puuston ja muun kasvillisuuden raivaamisesta voimajohdon reitiltä, joka kulkee uudessa rakennettavassa johtokäytävässä (ilmajohto). Muutos arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Normaalitoiminnan aikana uusia vaikutuksia ei muodostu.

SVE2: Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä ne koostuvat pääasiassa maaperän muokkauksesta ja puuston ja muun kasvillisuuden raivaamisesta voimajohdon reitiltä, joka kulkee hankealueella huoltoteiden yhteyteen rakennettavissa kaapeliojissa, jonka jälkeen uudessa rakennettavassa johtokäytävässä (maakaapeli). Muutos arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Normaalitoiminnan aikana uusia vaikutuksia ei muodostu.

SVE3: Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi eivätkä ne eroa merkittävästi SVE1 vaikutuksista, vaikka reitti onkin noin 3,5 km lyhyempi kuin SVE1. Muutos arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Normaalitoiminnan aikana uusia vaikutuksia ei muodostu.

Taulukko 52. Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Maa- ja kallioperä	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

18.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuustekijät liittyvät hankkeen vaatimaan pinta-alaan ja massoihin, joita käytetään arvioinnin pohjana. Luvut ovat arvioita ja todellisuudessa ne vaihtelevat myös voimala- ja tiekohtaisesti. Myös hankkeen vaatiman maa-aineksen määrä on tässä vaiheessa karkea arvio, eikä maa- ja kalliaineksen ottopaikkoja tiedetä tarkasti. Mikäli osa maa-aineksesta tuodaan hankealueelle muualta, jolloin vaikutus maaperään kohdistuu toiselle alueelle.

Vaikutusarviointi pohjautuu pitkälti hankkeen aiheuttaman maa-alueen (ha) muutoksiin sekä maa-aineksen ottomääriin. Mikäli ne ovat arvioitua pienemmät, vaikutuksen merkittävyys saattaa muuttua kohtalaisesta vähäiseksi. Hankevaihtoehtojen merkittävyys arvioitiin vähäisen ja kohtalaisen välimaastoon, joten lähtötietojen muuttuminen ei todennäköisesti nostaisi vaikutuksia suuri, vaan todennäköisemmin vähentäisi ne vähäisiksi.

Hankealueella ei ole vielä tehty pohjatutkimuksia, joten voimaloiden perustamistapa on vielä epävarma. Samoin maaperän laatu, sillä GTK:n aineisto on aina jonkin verran yleistettyä.

19. Ilmanlaatu ja paikallisilmasto

19.1. Arvioinnin päätulokset

Tuulivoiman merkittävin vaikutus ilmanlaatuun on sen rooli fossiilisten polttoaineiden korvaajana. Fossiilisten polttoaineiden polttaminen tuottaa ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Korvaamalla fossiiliset polttoaineet tuulivoimalla, näitä päästöjä voidaan vähentää merkittävästi. Tämä ei kuitenkaan vaikuta suoraan hankealueen ilmanlaatuun, joka arvioidaan jo nyt hyväksi.

Tuulivoimarakentamisen aikana (esimerkiksi rakennustyöt ja materiaalien kuljetus) saattaa syntyä väliaikaisia päästöjä pölyn ja koneiden pakokaasujen muodossa. Nämä vaikutukset ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja pienialaisia. Paikalliset vaikutukset, kuten ilman virtauksien ja lämpötilojen muutokset, ovat vähäisiä ja rajoittuvat voimaloiden välittömään ympäristöön. Hankkeella ei ole käytännön vaikutuksia hankealueen tai sähkönsiirtoreittien ilmanlaatuun.

19.2. Nykytila

Pienikokoisessa Kanta-Hämeessä on erotettavissa erillisiä ilmastollisia alueita. Vuoden keskilämpötila on tyypillisesti noin +4,5 ja +5,5 asteen välillä. Keskimääräinen vuotuinen sademäärä jää alle 600 millimetrin Hattulan seudulla ja kohoa lähemmäs 650–700 millimetriin Hämeenlinnan Lammilla ja Tammelan ylängöllä. Se kuuluu kokonaisuudessaan eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen.

Maakunnan pohjoisosan järviolueelta etelään Janakkalaan ja Riihimäelle ulottuu joki- ja viljelyseutu ja aivan lännessä on Jokioisten ja Forssan alavat viljelymaat. Hankealue sijaitsee Forssasta koilliseen alavien viljelymaiden ja sekä joki- ja viljelyseudun välimaastossa. Maakunnan jakson 1991–2020 ilmastoa kuvaavana esimerkiasemana toimii Jokioisten alueella sijaitseva Ilmatieteen laitoksen observatorio, joka edustaa hyvin maakunnan länsiosan viljelyseutuja. (Ilmasto-opas 2022)

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu ilmanlaatuun vaikuttavia teollisuus- tai tuotantolaitoksia. Yleisesti alueen ilmanlaatu arvioidaan hyväksi, sillä merkittäviä teollisuuslähteitä ei juuri-kaan ole ja lähialueiden teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen matalat. Myös YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden mukaan ilmanlaatu hankealueella on hyvä. Vallitseva tuulensuunta Niinimäen hankealueella on lounaasta kohti koillista.

19.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoiman rakentamisesta ja tuotannosta voi syntyä kielteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun, mutta myös välillisiä positiivisia vaikutuksia. Kielteiset vaikutukset ovat maa-ainestäyttöjen ja mahdollisten louhintojen seurauksena tapahtuva pölyäminen, sekä liikenteen aiheuttamat pöly- ja pakokaasupäästöt. Normaalityöinnistä syntyy ainoastaan huolto- ja korjaustöiden aiheuttamia liikennepäästöjä, joilla ei ole käytännön vaikutusta ilmanlaatuun. Toiminnan lopetusvaiheessa syntyy voimaloiden purkamisen ja kuljetusten aiheuttamia polttoainepäästöjä sekä mahdollisesti perustusten purkamisesta aiheutuvia pölypäästöjä. Tuulivoiman merkittävin vaikutus ilmanlaatuun on sen rooli fossiilisten polttoaineiden korvaajana. Tuulivoima siis vähentää välillisesti mm. hiukkaspäästöjen (PM₁₀ ja PM_{2,5}), rikkidioksidin, typpidioksidin ja hiilidioksidin päästöjä fossiilisen energian tuotantolaitoksien lähellä.

Maalla sijaitseva tuulivoimala voi paikallisesti vaikuttaa ilman lämpötilaan maanpinnan lähellä sekä hidastaa tuulennopeutta. Tuulivoimaloiden pyöriminen voi sekoittaa ilmaa ja aiheuttaa maanpinnan läheisyydessä lievää lämpenemistä. Tämä vaikutus on kuitenkin pieni ja rajautuu vain voimalan välittömään läheisyyteen. Tuulennopeuden hidastuminen voi vaikuttaa paikalliseen ilmanvaihduvuuteen ja lämpötilojen jakautumiseen aivan voimaloiden läheisyydessä.

19.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutusten arviointi on tehty yleisellä tasolla, sillä tuulivoimalla ei ole käytännön vaikutusta ilmanlaatuun hankealueella tai sen läheisyydessä.

19.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueena hankkeessa on rakentamisen välitön lähialue eli hankealue ja voimajohtoalue, sekä kuljetuksiin käytettävien teiden lähialue. Ilmanlaatu arvioidaan vaikutusalueella puhtaaksi eikä sitä arvioida kovin herkäksi muutokselle. Vaikutusalueen herkkyys on vähäinen.

19.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Tuulivoimarakentamisen aikana (esimerkiksi rakennustyöt ja materiaalien kuljetus) saattaa syntyä väliaikaisia päästöjä pölyn ja työkonien pakokaasujen muodossa. Nämä vaikutukset ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja pienialaisia. Maanrakennustöistä syntyvä maa-aineksen pölyäminen ei vaikuta lähistöllä asuviin ihmisiin, koska rakennustyömaat ovat metsän ympäröimiä. Metsän maaperästä lähtöisin oleva pöly ei ole haitallista myöskään kasveille. Kuljetuksista syntyvä liikenne on niin vähäistä, ettei sillä ole ilmanlaadun kannalta merkitystä. Rakentamisen ja kuljetusten aiheuttama vaikutus ilmanlaatuun on vaikutusmekanismien kautta sekä useiden tuulivoimahankkeiden vaikutusarviointien mukaan niin vähäinen, ettei sitä ole tarpeen arvioida tässäkään hankkeessa tarkemmin.

Tuulivoiman merkittävin vaikutus ilmanlaatuun syntyy fossiilisten polttoaineiden korvaamisesta. Fossiilisten polttoaineiden polttaminen energiantuotannossa aiheuttaa mm. hiukkas-, rikkidioksidi-, typpidioksidi- ja hiilidioksidipäästöjä tuotantolaitosten läheisyydessä. Päästöt johdetaan yleensä piipusta ilmaan ja ne heikentävät alueellista ilmanlaatua. Mitä enemmän energiaa tuotetaan uusiutuvilla energialähteillä päästöttömästi, sitä vähemmän fossiilisten polttoaineiden käyttö heikentää ilmanlaatua.

Hattulassa tai hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei ole energiantuotantolaitoksia, joissa käytetään fossiilisia polttoaineita. Näin ollen tuulivoimahanke ei suoraan vaikuta juuri Hattulan ilmanlaatuun. Tuulivoimaloilla tuotettu energia ei myöskään suoraan korvaa jossain muualla fossiilisesti tuotettua energiaa. Hankealueen ilmanlaatuun ei siis voimaloiden energiantuotannosta kohdistu suoria vaikutuksia.

Paikalliset vaikutukset, kuten ilman virtauksien ja lämpötilojen muutokset, ovat vähäisiä ja rajoittuvat voimaloiden välittömään ympäristöön.

Merkittäviä haittavaikutuksia ei synny, joten niitä ei ole tarpeen lieventää.

20. Ilmasto

20.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen synnyttämät kielteiset vaikutukset ilmastoon kohdistuvat rakennusvaiheeseen, jolloin suurimmat vaikutukset aiheutuvat voimaloiden materiaalien ja komponenttien tuottamisesta. Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen päästöt ovat alueellisella tasolla merkittävät verrattuna Kanta-Hämeen maakunnan vuotuisiin päästöihin, joten niiden kielteiset vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi rakennusvaiheessa. Kanta-Häme on kuitenkin suhteellisen pieni maakunta, mikä on hyvä huomioida tuloksia tulkittaessa.

Toiminnan päättymisen vaikutukset ovat tässä vaiheessa niin epävarmoja, ja ne ovat joka tapauksessa kokonaisuuteen nähden häviävän pienet, joten niillä ei juurikaan ole vaikutusta arvioinnin lopputulokseen. Hankevaihtoehtojen normaalitoiminnan osalta vaikutus on vähäisen myönteinen, koska uusiutuvan energian tuotanto on Kanta-Hämeen maakuntaohjelman mukainen ja tukee maakunnan sekä Suomen hiilineutraaliustavoitetta.

Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vähäisen kielteiset hiilivaraston vähenemisen ollessa samaa luokkaa kuin hankevaihtoehtoilla ja rakentamisen päästöjen ollessa selvästi vähäisemmät kuin hankevaihtoehtoilla. Maakaapeli erottuu ilmajohdoista säästämällä eniten olemassa olevia hiilinieluja. Hiilinielu on alkuperäistä pienempi koko normaalitoiminnan ajan, joten normaalitoiminnan vaikutukset ovat kaikkien hankevaihtoehtojen osalta vähäiset kielteiset.

20.2. Nykytila

Ilmastollisesti hankealue ja sähkönsiirtoreittien alue kuuluvat lumi- ja metsäilmaston kostea- ja kylmätalviseen tyyppiin, tarkemmin eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Lämpimimmän kauden keskilämpötila on vähintään +10°C ja kylmimmän enintään -3°C. Kaikkina vuodenaikoina sataa keskimäärin kohtuullisesti.

Hankealue on pääosin maa- ja metsätalouskäytössä, eli siellä sijaitsee talousmetsää ja peltoja. Hankealueen puuston valtalajeja ovat kuusi sekä mänty ja metsät ovat pääosin talouskäytössä olevia varttuneita sekä keski-ikäisiä ja nuoria kasvatusmetsiä, jotka ovat rakenteeltaan tasaikäisiä. Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan (2023) mukaan hankealueen maaperästä melkein puolet on paksua turvekerrosta, ja hieman yli puolet sekalajitteista maalajia, jonka päälaji ei ole selvillä (ks. luku 18 maa ja kallioperä). Pintamaa on hajanaisemmin ohutta turvekerrosta (sara- tai rahkaturve) tai sekalajitteista maalajia. Metsien puusto ja maaperä ovat merkittäviä hiilivarastoja. Erityisesti turvekerrokseen on varastoitunut runsaasti hiiltä.

Myös sähkönsiirtoreittien alueilla kasvaa paljon puuta. Metsäisin reitti on eteläisin, eli SVE1, kun taas SVE3 kulkee osittain myös laajojen peltoalueiden poikki. Maakaapeli (SVE2) kulkee suurimaksi osaksi teiden ja peltoalueiden reunoilla. Lyhyitä pätkiä se kulkee myös metsän poikki. Sähkönsiirtolinjat ulottuvat Hämeenlinnan puolelle. Hämeenlinnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja se pyrkii ilmastotyössään muun muassa ylläpitämään hiilinieluja ja minimoimaan hakkuut rakentamisen yhteydessä (Hämeen ilmastovahti 2025).

Hankealue on osa *Kestävän kasvun Häme 2022–2025* -maakuntaohjelmaa. Ilmastoon liittyviä tavoitteita ohjelmassa ovat uusiutuvan energian lisääminen, ilmastoturvallisuus, hillintä ja

sopeutuminen kaavoituksessa ja rakentamisessa sekä hiilinielujen parantaminen (ks. luku 28.7). Kanta-Hämeen tavoite on Suomen kansallisen tavoitteen mukaisesti olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Hattulan kunnalla ei ole sen *Ilmasto- ja luontotyösuunnitelman 2023–2025* mukaan toimenpiteitä tai tavoitteita hiilinielujen vahvistamiseen liittyen (Hattulan kunta 2023a).

20.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden toiminta ei itsessään vaikuta ilmastoon tai tuota kasvihuonekaasuja ympäristöön huoltotoimista aiheutuvan liikenteen päästöjä lukuun ottamatta. Niiden tuottama energia vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista, joiden kasvihuonekaasupäästöt lämmittävät ilmakehää. Vaikutus ilmastoon on tästä näkökulmasta myönteinen.

Voimaloiden merkittävin negatiivinen ilmastovaikutus liittyy niiden elinkaaren alkuvaiheisiin. Rakentamisvaiheessa käytetään materiaaleja ja komponentteja, joiden valmistuksessa on todennäköisesti syntynyt kasvihuonekaasuja. Lisäksi rakentamisvaiheen energiankulutus aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä.

Voimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa alueen puuston määrän vähenemiseen ja näin vähentää alueen hiilensidontaa ja hiilivarastoja. Maanrakennustyöt voivat aiheuttaa merkittäviä päästöjä ja hiilivaraston menetyksiä riippuen maan hiilivaraston suuruudesta. Nämä vaikutukset heikentävät alueen sopeutumista ilmastomuutokseen ja osaltaan myös kansallisen ja alueellisen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista.

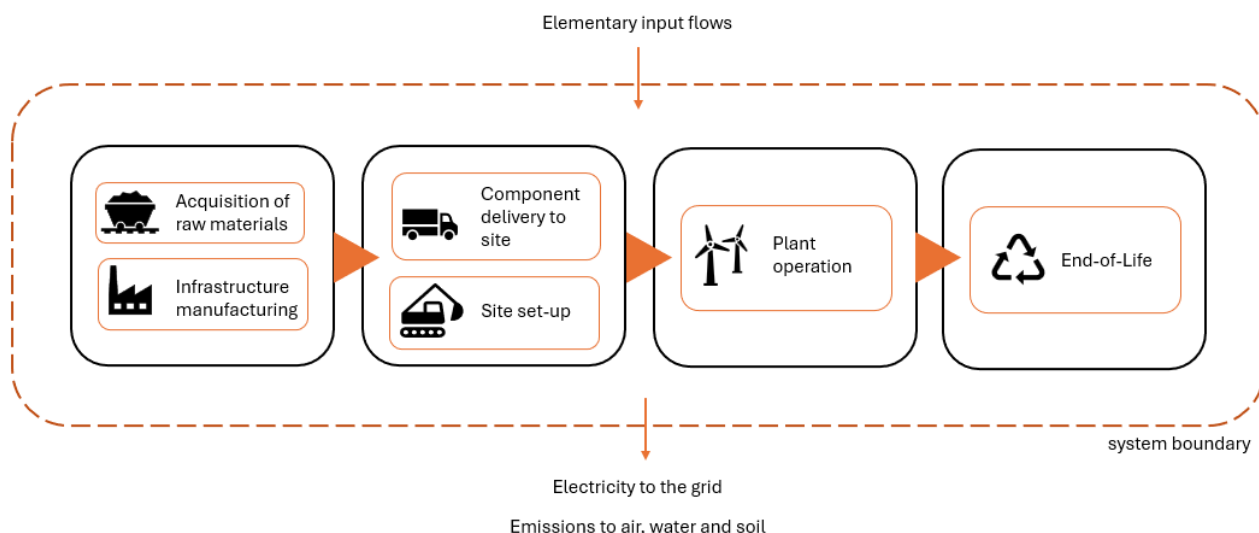
Metsän maaperä toimii hiilivarastona ja -nieluna tai -lähteenä. Soiden hiilivaraston on arvioitu olevan jopa kahdeksan kertaa suurempi kuin metsien puuston biomassaan sitoutunut hiilivarasto. Myös kangasmetsissä maaperän hiilivarasto voi olla lähes kaksinkertainen puustoon nähden (Peltonkangas ja Havisalmi, 2019). On arvioitu, että Euroopan alueella metrin syvyisessä kerroksessa metsän maaperän hiilivarasto on pintakerroksessa 22,1 t/ha, mineraalimaalla 108 t/ha ja suo- maalla 578 t/ha (De Vos ym. 2015). Yleisesti maaperä on päästölähde ojitetuilla turvemailla. Päästöt ovat sitä suuremmat mitä ravinteisempi kasvupaikka, ja mitä syvemmälle ojitus on vienyt pohjaveden. Ojitetuilla turvemailla maaperän päästöt kasvavat hyvin voimakkaasti avohakkuun jälkeen. Maaperän päästöt jatkuvat ravinteisilla turvemaakasvupaikoilla koko kiertoajan ja ovat suuremmat kuin puuston hiilinielu (Mäkipää ja Lehtonen 2023).

20.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Hankkeen vaikutuksia arvioidaan sekä ilmastomuutoksen hillinnän että ilmastomuutokseen sopeutumisen kannalta soveltuvien osien laadullisesti ja laskennallisesti. Arvioinnissa tarkastellaan lisäksi hankkeen merkitystä maakunnallisten ja kansallisten ilmastotavoitteiden kannalta. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen mahdollinen positiivinen vaikutus ilmastomuutoksen hillintään uusiutuvan energian seurauksena. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvilta osin Ympäristöministeriön raporttia (Hildén ym. 2021, Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18) ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely”.

Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan asiantuntija-arvioina perustuen tuulivoimaloiden valmistamisen ja raaka-aineiden louhinnan, maanrakennustöiden, kuljettamisen, työmaatoimintojen, huoltamisen ja ylläpidon sekä purkamisen aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin (Kuva 86). Lisäksi arvioidaan maan rakentamisen ja puuston poiston vaikutuksia alueen hiilitaseeseen ja -varastoon. Kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan laskennallisesti olennaisin osin hankkeen koko elinkaaren ajalta

huomioiden tuulivoimalat ja sähkönsiirtorakenteet ja infrarakentaminen. Hiilivarastojen ja -nielujen muutokset arvioidaan laskennallisesti puuston osalta ja oleellisin osin laskennallisesti tai laadullisesti maaperän osalta.

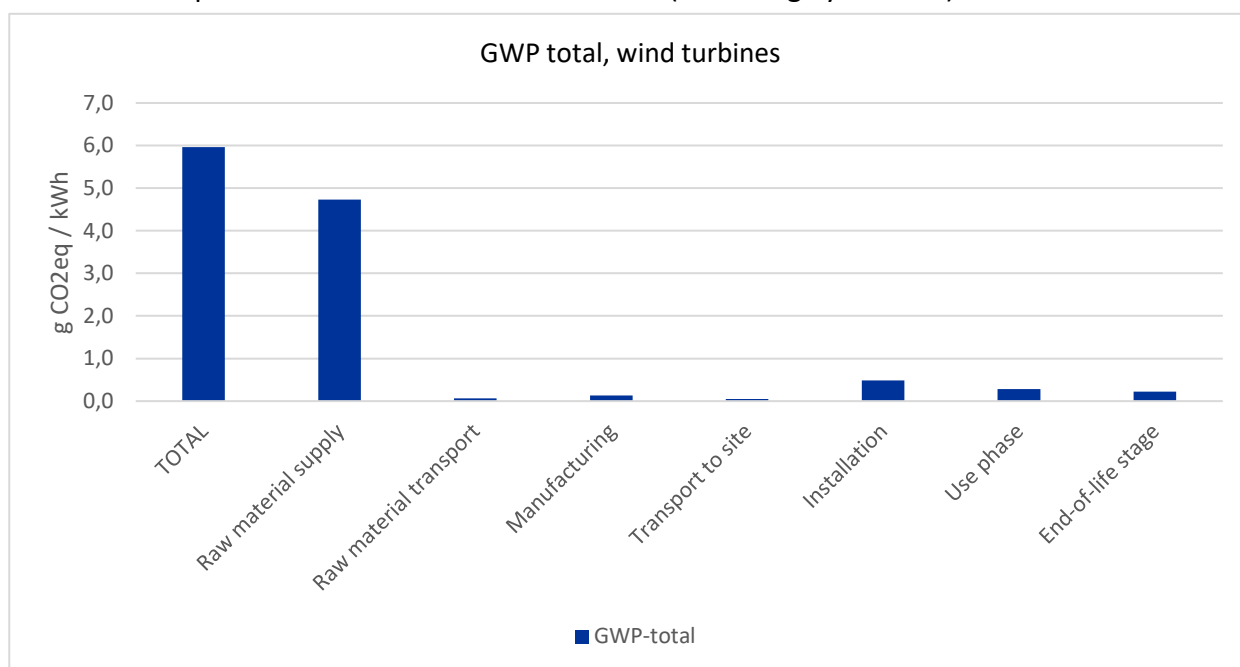


Kuva 86. Systemin rajaaminen hankkeen elinkaariarvioinnissa (liite 16).

Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen elinkaaren aikaiset päästöt arvioidaan perustuen elinkaari- eli LCA-mallinnukseen (liite 16) ISO 14040/44 -standardin periaatteita noudattaen. Lähtötiedot mallinnusta varten kerättiin hankkeesta vastaavalta ja käytössä olevista tietokannoista. Elinkaarimallin pohjatietona käytetään hankkeelle valittua turbiinimallia, joka on Vestas 172–7.2MW.

Tutkimuksessa käytetty toiminnallinen yksikkö on 1 kWh Niinimäen tuulivoimalaitoksen tuottamaa sähköä. Tuulivoimalaitoksen sähkön kokonaistuotanto olisi 13 920 GWh (VE1) tai 10 440 GWh (VE2) laitoksen 40 vuoden käyttöänsä aikana riippuen laitosalueelle asennettujen tuuliturbiinien lopullisesta määrästä. Yhden tuuliturbiinin oletetaan tuottavan 29 GWh sähköä vuodessa (Vestas 2024) alueen keskimääräisellä tuulennopeudella. Elinkaariarvioinnin yksityiskohdat ja menetelmät kuvataan tarkemmin liitteessä 16.

Hankevaihtoehtojen elinkaaren aikaiset päästöt koostuvat pääasiassa raaka-aineiden hankinnasta (Kuva 87 ja Taulukko 53). Päästöt ilmoitetaan yksikössä hiilidioksidiekvivalentti (CO₂e), joka tarkoittaa, että analyysissä on huomioitu useita eri kasvihuonekaasuja, joiden lämmittävä vaikutus (Global warming potential, GWP) on yhteismitallistettu hiilidioksidin kanssa, jotta ne on voitu laskea yhteen. Sekä hankevaihtoehtojen, että sähkönsiirron vaihtoehtojen hiilijalanjälkilaskennassa huomioidaan vain fossiilisista lähteistä tulevat kasvihuonekaasupäästöt (KHK), ei biogeenisiä. Voimaloiden tapauksessa biogeeniset päästöt ovat käytännössä 0, joten KHK-päästöt ovat kokonaisuudessaan fossiilista alkuperää. Sähkönsiirtoreittien tuotannossa syntyy vähäisessä määrin myös eloperäisiä KHK-päästöjä, joten niiden osalta käsitellään vain uusiutumattomien päästölähteiden osuus. Tuulivoimala kuitenkin tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian suhteellisen nopeasti. Laskutavasta riippuen takaisinmaksuaika on puolesta vuodesta kahteen vuoteen (Guezuraga ym. 2012).



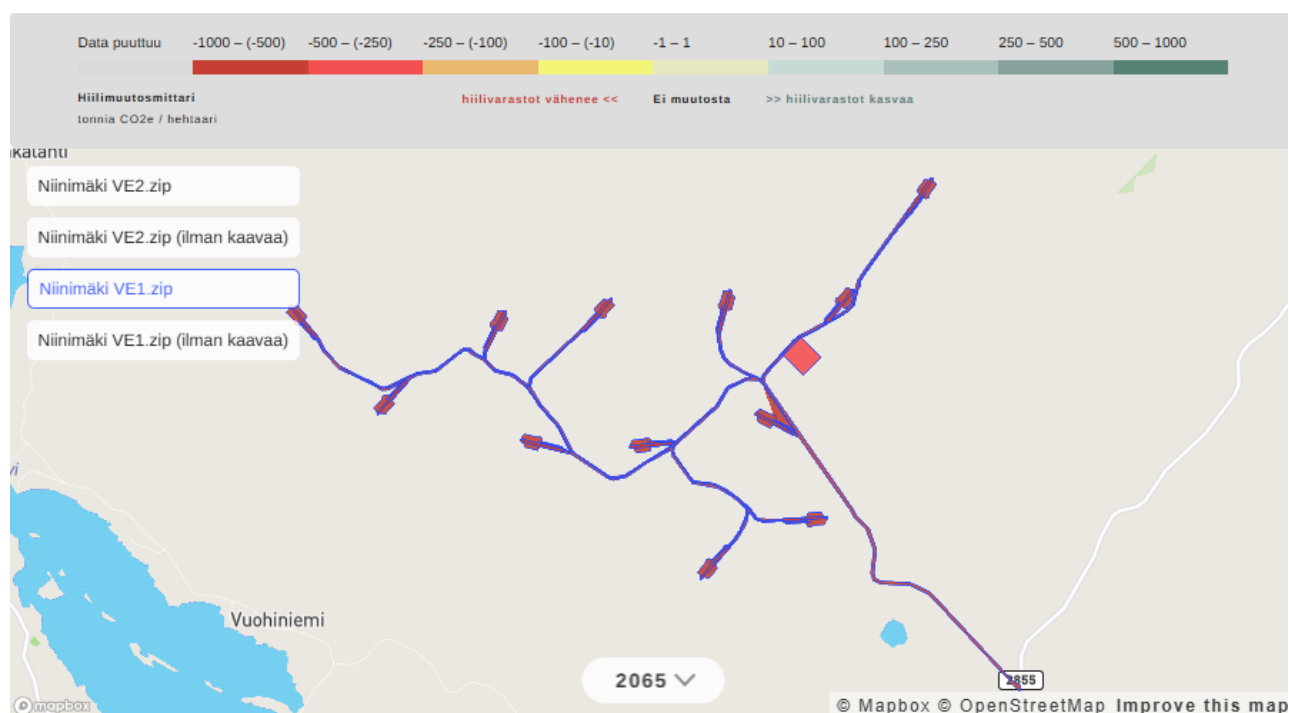
Kuva 87. Tuulivoimaloiden eri elinkaaren vaiheiden KHK-päästöt.

Taulukko 53. Tuulivoimaloiden päästökertoimet eriteltyinä rakennusvaiheeseen, normaalitoimintaan ja toiminnan lopettamiseen.

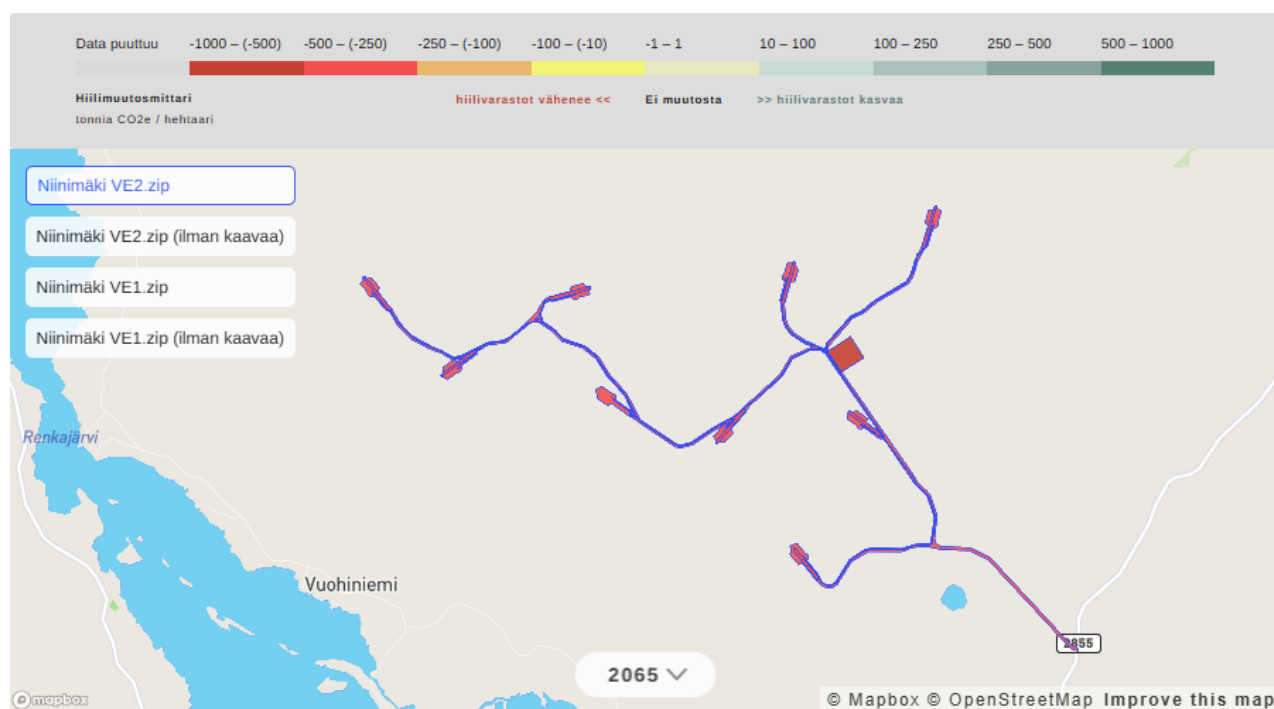
Elinkaaren vaihe	Päästökerroin [gCO ₂ e/kWh]
Rakentaminen	5,46
Normaalitoiminta	0,28
Toiminnan lopettaminen	0,22
Yhteensä	5,96

Hankkeen vaikutusta hankealueen kasvillisuuden ja maaperän hiilitaseeseen arvioidaan Suomen Ympäristökeskuksen julkaisemalla Hiilikartta-työkalulla (SYKE 2024). Hiilikartan avulla arvioidaan, kuinka paljon hiiltä on varastoituneena maaperään ja kasvillisuuteen voimaloiden ja uusien teiden alueilla sekä näiden rakennettavien alueiden hiilinielu noin 40 vuoden aikana. Työkalun avulla on mahdollista tarkastella hiilinielua viiden vuoden välein, joten arvio tehdään vuoteen 2065 asti. Hiilivaraston ja -nielun arvioinnissa oletetaan, että kaikki maa-aines vaihdetaan ja edellä mainituilta rakennettavilta alueilta poistuu koko hiilivarasto.

Hiilikartan mukaan VE1 myötä tapahtuva hiilivaraston häviö 40 vuoden aikana on kokonaisuudessaan noin 33 ktCO₂e (Kuva 88) ja VE2 tapauksessa noin 20 ktCO₂e (Kuva 89). Alla olevissa kuvissa on esitetty hiilivarastojen muutokset hehtaaria kohden. Jos hanketta ei toteutettaisi, olisi hiilivaraston muutos rakennettavilla alueilla samassa ajassa VE1:lle noin 3 ktCO₂e ja VE2:lle noin 2 ktCO₂e, eli tämän verran menetetään myös hiilinieluja hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana.



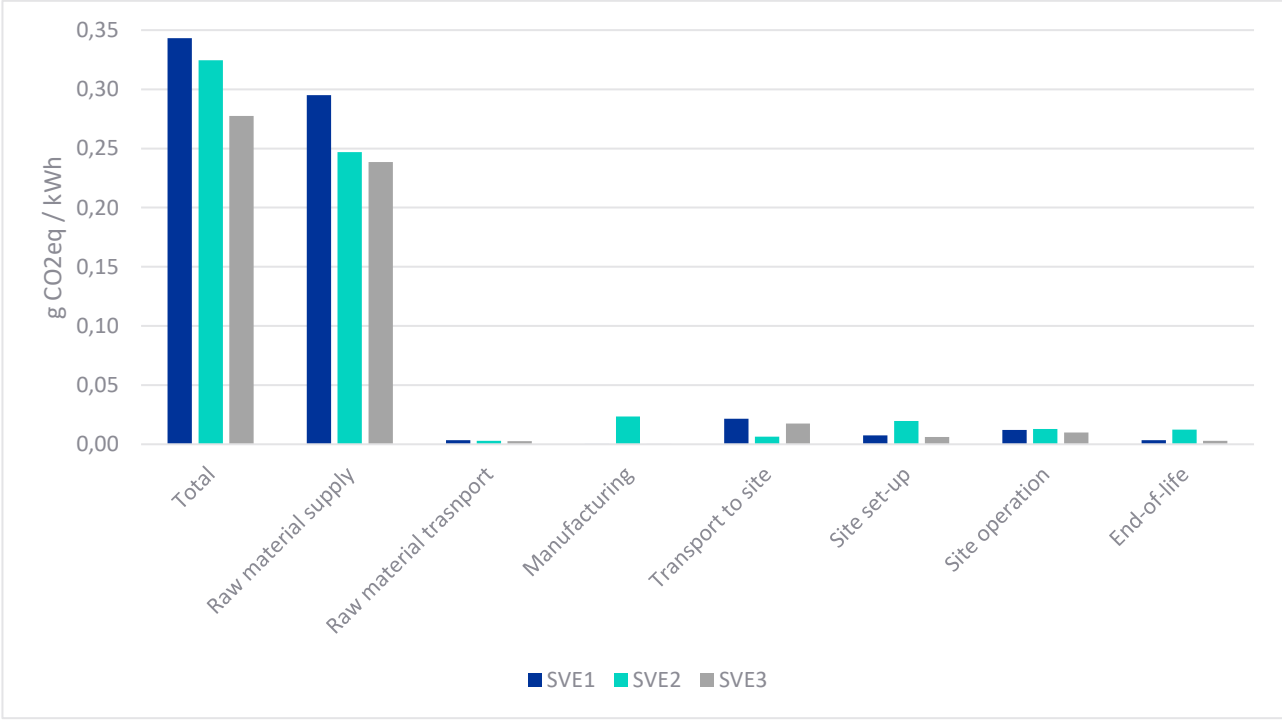
Kuva 88. VE1 hiilivaraston muutos kasvillisuudessa ja maaperässä hehtaaria kohden vuoteen 2065 saakka.



Kuva 89. VE2 hiilivaraston muutos kasvillisuudessa ja maaperässä hehtaaria kohden vuoteen 2065 saakka.

Puun poistamisen ja maan rakentamisen yhteydessä maan pintakerros rikkoutuu, jolloin siitä vapautuu CO₂-päästöjä ilmakehään. Tuota kaivamisen yhteydessä maaperästä vapautuvan hiilidioksidin määrää on tutkittu tällä hetkellä hyvin rajallisessa määrin, joten maaperästä johtuvia päästöjä ei ole mahdollista arvioida laskennallisesti luotettavasti (Virtanen 2022). Maaperän päästöihin vaikuttavat sen paikalliset ominaisuudet sekä ylös otetun maa-aineksen käsittely.

Sähkönsiirtoreittien elinkaaren päästöt aiheutuvat suurimmaksi osaksi materiaalien tuotannosta (Kuva 90). Päästökerroin kilowattituntia kohden on laskettu suhteuttamalla koko elinkaaren aikaiset päästöt VE2 kokonaistuotantomäärään. Rakennettavien alueiden tieltä poistettavien puiden ja maansiirtotöiden myötä poistuva hiilivarasto ja -nielu arvioidaan myös laskennallisesti Hiilikartta-työkalulla. Sen mukaan SVE1 myötä tapahtuva hiilivaraston häviö 40 vuoden aikana on kokonaisuudessaan noin 36 ktCO₂e, SVE2 tapauksessa noin 3 ktCO₂e ja SVE3 tapauksessa noin 26 ktCO₂e. Vastaavilla alueilla hiilivaraston kasvu olisi ilman rakennustöitä SVE1: 4 ktCO₂e, SVE2: 0,3 ktCO₂e ja SVE3: 2 kt CO₂e.



Kuva 90. Sähkönsiirtoreittien elinkaaren eri vaiheiden uusiutumattomista lähteistä peräisin olevat KHK-päästöt

Taulukko 54. Koko elinkaaren aikaiset KHK-päästöt sähkönsiirtovaihtoehdoille.

Sähkönsiirron vaihtoehdot	Päästökerroin [gCO ₂ e/kWh]
SVE1	0,35
SVE2	0,33
SVE3	0,27

Normaalitoiminnan aikana voidaan katsoa syntyvän positiivisia vaikutuksia hankkeen tuottaessa puhdasta energiaa. Tuulivoimahankkeen toteutuessa sen tuottamalla sähköllä voitaisiin vähentää sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä riippuen siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan. Viime vuosina Suomen sähköntuotanto on muuttunut oletettua nopeammin kohti hiilineutraalia tuotantoa. Vuonna 2024 sähkön kulutuksen keskimääräinen päästökerroin oli 33 g CO₂/kWh (Fingrid 2024). Suomella on myös tavoitteena olla hiilineutraali

vuoteen 2035 mennessä. Mikäli päästöt laskisivat lineaarisesti vuodesta 2024 alkaen kymmenen vuoden aikana nollaan, olisi tänä aikana keskimääräinen sähkön päästökerroin 16,5 g CO₂/kWh, ja hankkeen päästöjä säästävä vaikutus puhtaan sähkön muodossa **VE1: 57 kt CO₂ ja VE2: 43 kt CO₂**.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamia riskejä hankkeeseen käsitellään osana onnettomuus- ja poikkeus-tilanteiden arviointia luvussa 27.7.

20.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutuksia arvioidaan maakuntatasolla sekä tarkemmin hankealueella ja voimajohtojen alueella. Teoreettinen vaikutusalue ilmaston osalta on kuitenkin globaali. Hankealue ja voimajohtojen alue on pääasiassa metsää, eli se sisältää merkittäviä hiilivarastoja ja hiilinieluja. Tällä perusteella alueen herkkyys arvioidaan suureksi.

20.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Merkittävin ilmastovaikutus syntyy hankkeen rakennusvaiheessa (Taulukko 55). Noin 90 % voimaloiden koko elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä syntyy ylävirran vaiheissa ennen hankkeen normaalitoiminnan alkamista (ks. tarkempi kuvaus edellisessä luvussa). Seuraavaksi suurin vaikutus syntyy hiilivaraston häviöstä rakennusvaiheessa. Se vastaa noin neljäsosaa kaikista hankkeen päästöistä mukaan lukien hiilivarastojen ja -nielujen menetykset.

Taulukko 55. Hankevaihtoehtojen elinkaaren aikaiset KHK-päästöt ja hiilivaraston häviöt rakennusvaiheessa sekä hiilinielujen menetykset rakennusvaiheen ja normaalitoiminnan aikana. Hankkeen oletettu toiminta-aika on 40 vuotta. Hiilidioksidiekvivalentilla (CO₂e) tarkoitetaan kasvihuonekaasupäästöjen yhteismittaa, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus kasvihuoneilmiön voimistumiseen. kt = kilotonnia.

Hankevaihtoehdot	VE1	VE2
Rakennusvaiheen päästöt (kt CO ₂ e)	76	57
Käytön aikaiset päästöt (kt CO ₂ e)	4	3
Toiminnan lopettamisen päästöt (kt CO ₂ e)	3	2
Päästöt yhteensä (kt CO ₂ e), 40 vuotta	83	62
Puuston ja maaperän hiilivaraston häviö (kt CO ₂) rakennusaikana	33	20
Hiilinielun menetys rakennusalueella (kt CO ₂), 40 vuotta	3	2
Kaikki yhteensä (päästöt ja hiilivaraston sekä nielun häviöt)	119	84
Normaalitoiminnassa epäsuorasti vältettävät päästöt (kt CO ₂ e) vuoteen 2035 mennessä	57	43

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset arvioidaan erikseen. Niiden vaikutukset koostuvat pääasiassa siirtolinjojen materiaalien valmistamisesta aiheutuvista päästöistä ja niiden tieltä poistettavien puiden myötä hiilivaraston ja -nielun vähenemästä (Taulukko 56).

Taulukko 56. Sähkönsiirtovaihtoehtojen koko elinkaaren aikaiset päästöt ja hiilivaraston poistuma sekä hiilinielun menetys rakennusvaiheessa ja normaalitoiminnan aikana. kt = kilotonnia.

Sähkönsiirtoreitit	SVE1	SVE2	SVE3
Koko elinkaaren aikaiset KHK-päästöt (kt CO ₂ e), 40 vuotta	3,7	3,4	2,8
Puuston ja maaperän hiilivaraston häviö (kt CO ₂), rakennusaikana	36	3	26
Hiilinielun menetys rakennusalueella (kt CO ₂), 40 vuotta	4	0,3	2
Kaikki yhteensä (päästöt ja hiilivaraston sekä nielun häviöt)	43,7	6,7	30,8

Rakentaminen

Materiaalien kuten metallien valmistuksen päästöihin on haastavaa vaikuttaa pitkässä toimitusketjussa, mutta materiaalit ovat käytössä pitkäikäisiä ja voimaloiden materiaaleista on nykyisellään kierrätettävissä jopa 80–95 % (Suomen Uusiutuvat 2024d). On mahdollista vähentää päästöjä merkittävästi valitsemalla toimittajia, jotka hyödyntävät kierrätettyjä materiaaleja komponenttien tuottamisessa. Guezuraga ym. (2012) mukaan elinkaaren aikaiset päästöt ovat 43 % suuremmat voimalalla, joka ei hyödynnä lainkaan kierrätysmateriaaleja verrattuna voimalaan, jonka rakentamisessa on hyödynnetty mahdollisimman paljon kierrätysmateriaaleja. Teräksen ja betonin tuotanto vaikuttavat materiaalien tuotannon päästöihin eniten. Kierrätysmateriaalien lisäksi valmistusvaiheessa on merkitystä sillä, mitä energiaa käytetään raaka-aineiden jalostamiseen ja komponenttien valmistamiseen. Valmistajien valinnassa olisi hyvä pyrkiä huomioimaan, ketkä hyödyntävät uusiutuvaa energiaa. Rakentamisen ja purkamisen aikaisia päästöjä saadaan vähennettyä myös valitsemalla vähäpäästöistä ja asianmukaisesti huollettua kalustoa.

Hattulan kunnan päästöjen on arvioitu olevan n. 54 kt CO₂e vuonna 2022 (Syke 2023). Rakentamisvaiheen päästöt yhtä rakennusvuotta kohden ovat VE1: 15 kt CO₂e ja VE2: 11 kt CO₂e. Verrattuna Hattulan kunnan vuosittaisiin päästöihin luvut ovat kohtalaisen suuria: VE1 vastaa 28 % ja VE2 21 % Hattulan kunnan vuoden 2022 päästöistä.

Kanta-Hämeen kokonaispäästöt ovat olleet 933 kt CO₂e vuonna 2022 ja hankevaihtoehtojen rakennusvaiheen päästöt ovat tähän suhteutettuna VE1: 8 % ja VE2: 6 %. Hankkeen päästöt ovat siis alueellisella tasollakin kohtalaiset, joten **rakentamisvaihe arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi**. Toiminnan lopettaminen arvioidaan yhdessä rakentamisen kanssa, mutta sen vähäiset ilmastovaikutukset eivät vaikuta arvioon.

Rakentamisesta aiheutuvien päästöjen lisäksi rakennusvaiheessa poistetaan metsää, mikä vaikuttaa alueen hiilinieluun ja hiilivarastoon. Vaikutus syntyy hiiltä varastoivan ja sitovan puuston vähenemisen myötä. Hankealue on pääosin metsää, joten metsäalueille suunniteltujen voimaloiden, teiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien alueilta on kaadettava puita sekä poistettava maata. Hiilinielujen laskelmassa ei ole huomioitu sitä, että puiden poisto vaikuttaa ilmastoon myös hankkeen lopettamisen jälkeen, sillä hiilinielu ei palaa ennalleen välittömästi hankkeen päätyttyä, vaikka alueet metsitettäisiin uudelleen. Hakattu metsäpalsta muuttuu hiilinieluksi vasta noin 15–20 vuoden jälkeen. Suomen oloissa kestää vuosikymmeniä ennen kuin metsäpalstan hiilinielu on kerryttänyt päätehakkuussa ja puun käytössä vapautuneen hiilimäärän (Syke 2016).

Hattulan kasvillisuuden hiilivarasto on kaiken kaikkiaan noin 600 ktC ja maaperän hiilivarasto noin 3 500 ktC, eli yhteensä 4 100 ktC. Hiilidioksidiksi muutettuna tämä on noin 3,6-kertainen määrä.

Hiilivaraston menetys rakennusvaiheessa on VE1: 0,2 % ja VE2: 0,1 % Hattulan kunnan hiilivarastosta, mikä ei ole merkittävää.

Hattulan kasvillisuuden hiilinielut ovat vuodessa noin 100 ktCO₂e ja maaperän hiilipäästöt ovat noin 75 ktCO₂e, eli nettohielu on 25 ktCO₂e vuodessa ja hankkeen menetetyt hiilinielut yhtä vuotta kohden vain VE1: 0,3 % ja VE2: 0,2 % Hattulan nettohielusta (FCG Finnish Consulting Group 2021). Vaikutus hiilivarastoihin ja -nieluihin on vähäinen.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnassa voimaloista itsestään ei aiheudu suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Huolto- töissä käytettävät koneet ja kuljetukset aiheuttavat jonkin verran kasvihuonekaasupäästöjä. Voimaloiden elinikä on kuitenkin niin pitkä, että liikenteen ja koneiden sähköistymisen sekä uusiutuvan energian lisääntymisen myötä näiden päästöjen osuus todennäköisesti pienenee, vaikka ne ovat jo nyt pienet verrattuna rakentamisen aikaisiin päästöihin.

Hankealueen sähkönsiirron normaalitoiminnassa ei synny sellaisia merkittäviä päästöjä tai päästö- vähennyksiä, joita olisi hyödyllistä tai mahdollista arvioida laskennallisesti riittävällä tarkkuudella ja jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin.

Ilmastonmuutoksen myötä voimala-aukioiden reunoilla saattaa olla suurentunut riski puiden vaurioitumiselle kovan tuulen vuoksi talvella, silloin kun maa ei ole roudassa. Routakausi lyhenee ilmas- ton lämpenemisen myötä. Suomessa erityisesti talvet lämpenevät kesää enemmän. Voimala-au- kiot ovat kuitenkin suhteellisen pieniä, joten vauriot tuskin tulevat olemaan merkittäviä metsäta- louden kannalta. Toisaalta hanke myös edistää ilmastonmuutokseen sopeutumista hankealueella, koska tieverkostoa pidetään paremmassa kunnossa ja talvien lämmitessä tiet rapautuvat herkem- min.

Käytönaikaiset päästöt ovat yhteensä 4 kt CO₂e (VE1) ja 3 kt CO₂e (VE2) ja epäsuora päästöjen vä- henemä on vuodessa 57 kt CO₂e (VE1) tai 43 kt CO₂e (VE2). **Käyttövaiheen vaikutus on vähäisen myönteinen.**

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyessä voimalat puretaan ja niiden osat kierrätetään soveltuvin osin. Kuten taulu- kosta huomataan, päästöt ovat pienet verrattuna muihin elinkaaren vaiheisiin. Lisäksi päästöt ovat todennäköisesti nykyään vielä pienemmät, koska kierrätysmenetelmät ovat kehittyneempiä, kuin tutkimusten toteutuksen aikaan yli kymmenen vuotta sitten. Voimaloiden toiminta päättyy 30–50 vuoden kuluttua ja kierrätysmenetelmät kehittyvät edelleen, mikä pienentää entisestään toimin- nan lopettamisen päästöjä. Tällä hetkellä Turbiinista on mahdollista kierrättää 85 % (Green Power Denmark 2023). Tuulivoimaloiden kokonaiskierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin, kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä (Muoviteollisuus ry 2024).

Toiminnan päättyessä päästöihin vaikuttaa myös se, puretaanko voimaloiden lisäksi myös perus- tukset. Purkamisen vaatii energian käyttöä, jonka päästöt riippuvat siitä, miten energia on tällöin tuotettu. Purkamisen yhteydessä maaperästä vapautuu päästöjä jonkin aikaa enemmän verrat- tuna purkamatta jättämiseen. Toisaalta, jos purettuja materiaaleja ja maa-ainesta voidaan uusio- käyttää, säästää se raaka-aineiden käyttöä muualla, mikä voi olla merkittävää, sillä yleisesti ottaen raaka-aineiden louhinta ja jalostus on tuotteiden elinkaareissa päästöintensiivisin vaihe. Vaikutus riippuu kuitenkin kyseessä olevasta materiaalista ja uusiokäytön tehokkuudesta. Betonin käsittely

karbonatisaation maksimoimiseksi voi kumota merkittävästi päästöjä suhteessa purkamisesta aiheutuviin päästöihin.

Lisäksi purkamisen vaikutuksiin liittyy se, mitä puretulle alueelle tapahtuu purkamisen jälkeen. Jos alueet metsitetään, pitkällä aikajänteellä syntynyt hiilinielu korvaa toiminnasta syntyneitä päästöjä, kun hiili sitoutuu takaisin maaperään ja kasvillisuuteen. On kuitenkin huomattava, että esimerkiksi hakattu metsäpalsta muuttuu hiilinieluksi vasta noin 15–20 vuoden jälkeen, ja Suomen oloissa kestää vuosikymmeniä ennen kuin metsäpalstan hiilinielu on kerryttänyt päätehakkuussa ja puun käytössä vapautuneen hiilimäärän (Syke 2016).

Kaikki yllä mainitut seikat huomioiden, toiminnan lopettamisen vaikutuksia on hyvin monimutkaista arvioida eikä kaikkia arviointiin tarvittavia tietoja ole saatavilla. Myöskään purkamisen tai purkamatta jättämisen vaihtoehtoja ei ole mahdollista vertailla vielä tässä vaiheessa. Kaiken kaikkiaan toiminnan lopettamisen osuudella on pienin päästövaikutus verrattuna elinkaaren muihin vaiheisiin, ja riippumatta siitä, miten kierrätysmenetelmät kehittyvät tai puretaanko perustuksia, vaikutus on joka tapauksessa vähäinen kielteinen.

Sähkösiirtoreittien vaikutukset

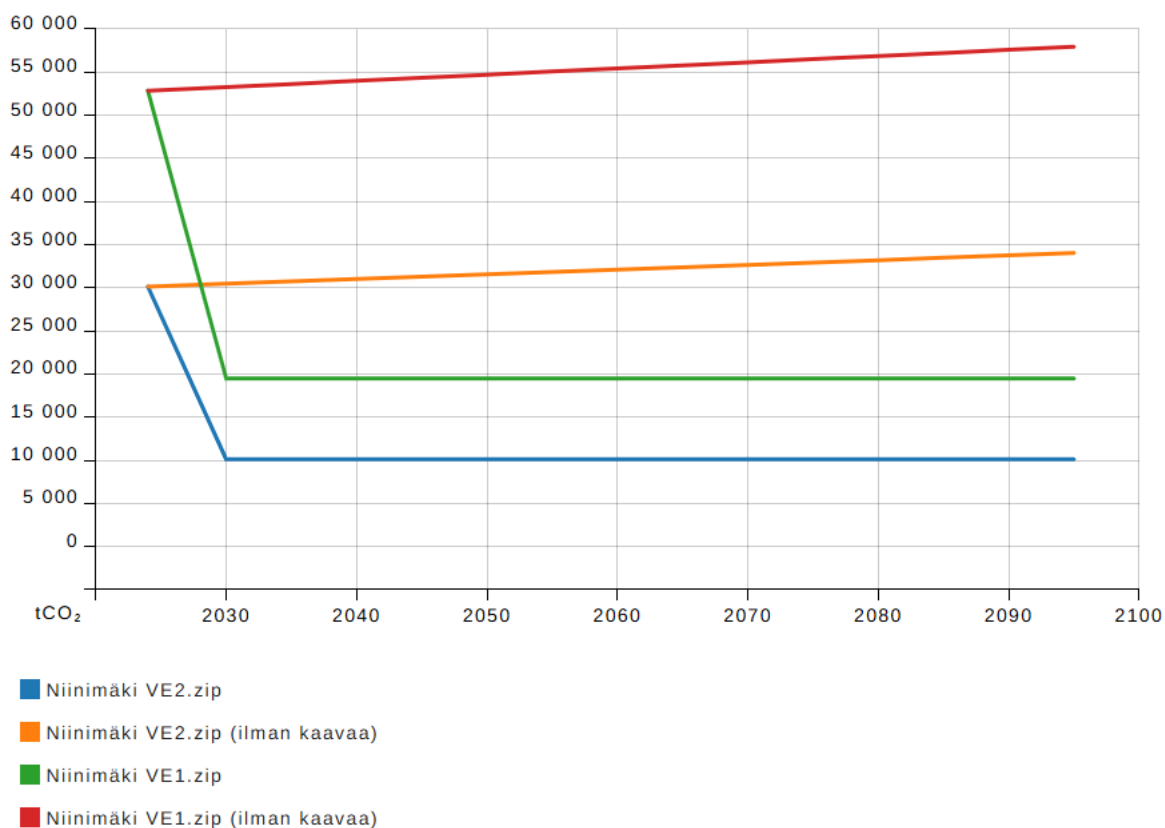
Puiden poistaminen siirtolinjojen tieltä vaikuttaa arvioon merkittävästi. Maakaapelivaihtoehto kulkee enimmäkseen teiden ja peltojen reunoilla eikä vaadi metsän hakkuuta läheskään samoissa määrin kuin ilmajohtovaihtoehdot. Ilmajohtojen alueella kasvillisuus pidetään normaalitoiminnan aikana rajoitettuna, joten hiilivarasto on vakio sen ajan.

Rakennusvaiheessa maakaapelin asennus aiheuttaa myös maaperän päästöjen hetkellistä kasvua siltä osin kuin maata kaivetaan ja läjitetään. Mitä hiilipitoisempaa maaperä on, sitä voimakkaammat päästöt kaivuusta syntyvät. Asennuksen yhteydessä auraus aiheuttaa Niemelän (2009) mukaan yli puolet vähemmän päästöjä. Toiminnan päättyessä kaapelista ei synny kasvihuonekaasupäästöjä, jos se jätetään maahan. Muussa tapauksessa se kaivetaan ylös ja maaperän kasvihuonekaasupäästöt voivat olla samaa luokkaa kuin rakentamisen aikana maan kaivamisen yhteydessä. Menetelmävaihtoehtoja ei ollut mahdollista ottaa laskelmassa huomioon, vaan laskelmissa käytetään keskimääräisiä lukuarvoja. Ilmajohtojen asennuksessa maaperään kajoaminen on maltillisempaa, joten se vaikuttaa maaperän päästöihin suhteellisen vähän.

Vaihtoehtojen vertailu

Merkittävin ero hankevaihtoehtojen välille syntyy siitä, että VE2:ssa on vähemmän voimaloita kuin VE1:ssä, ja näin ollen syntyy vähemmän päästöjä, ja menetetään vähemmän hiilivarastoja sekä -nieluja. Alla olevassa kuvassa 91 näkyy, että VE1 -alueet sisältävät suhteessa kuitenkin hieman enemmän hiilivarastoa ja rakentamisen aikana varaston muutos on jyrkempi kuin VE2:lla.

VE0: Jos hanke ei toteudu ja alueen käyttö säilyy entisellään, ilmastoon ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Voimaloiden elinkaarenaikaisilta päästöiltä vältytään ja toisaalta 0-vaihtoehdossa myös hiilivarastot ja -nielut säilyisivät ennallaan, jolloin hiilidioksidia sitoutuisi kasveihin 40 vuoden aikana sekä vielä muutamia vuosikymmeniä sen jälkeenkin enemmän kuin hankkeen toteutuessa. VE0:ssa uusiutuvan energian saatavuus ei kuitenkaan kasva yhtä paljon ja yhtä nopeasti kuin hankkeen toteutuessa, mikä vaikeuttaa päästövähennystavoitteiden saavuttamista niin kunta- ja maakuntatasoilla kuin kansallisestikin.



Kuva 91. Hiilivaraston muutos maaperässä ja kasvillisuudessa hankevaihtoehdoille sekä niitä vastaaville alueille nollavaihtoehdossa (ilman kaavaa). Nollavaihtoehdossa vaikutuksia kasvillisuuteen ja maaperään aiheutu ja hiilivarastot kasvavat hanketta vastaavan elinkaaren aikana.

VE1 ja VE2: Verrattuna Hattulan kunnan vuosittaisiin päästöihin luvut ovat kohtalaisen suuria: VE1 vastaa 28 % ja VE2 21 % Hattulan kunnan vuoden 2022 päästöistä. Kanta-Hämeen kokonaispäästöihin suhteutettuna hankevaihtoehtojen rakennusvaiheen päästöt ovat VE1: 8 % ja VE2: 6 %. Hankkeen päästöt ovat siis alueellisella tasollakin kohtalaiset, joten **rakentamisvaihe arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi**. Toiminnan lopettaminen arvioidaan yhdessä rakentamisen kanssa, mutta sen vähäiset ilmastovaikutukset eivät vaikuta arvioon.

Hiilivaraston menetys rakennusvaiheessa on VE1: 0,2 % ja VE2: 0,1 % Hattulan kunnan hiilivarastosta, mikä ei ole merkittävää. Hankkeen menetetyt hiilinielut yhtä vuotta kohden vain VE1: 0,3 % ja VE2: 0,2 % Hattulan nettonielusta. Vaikutus hiilivarastoihin ja -nieluihin on vähäinen.

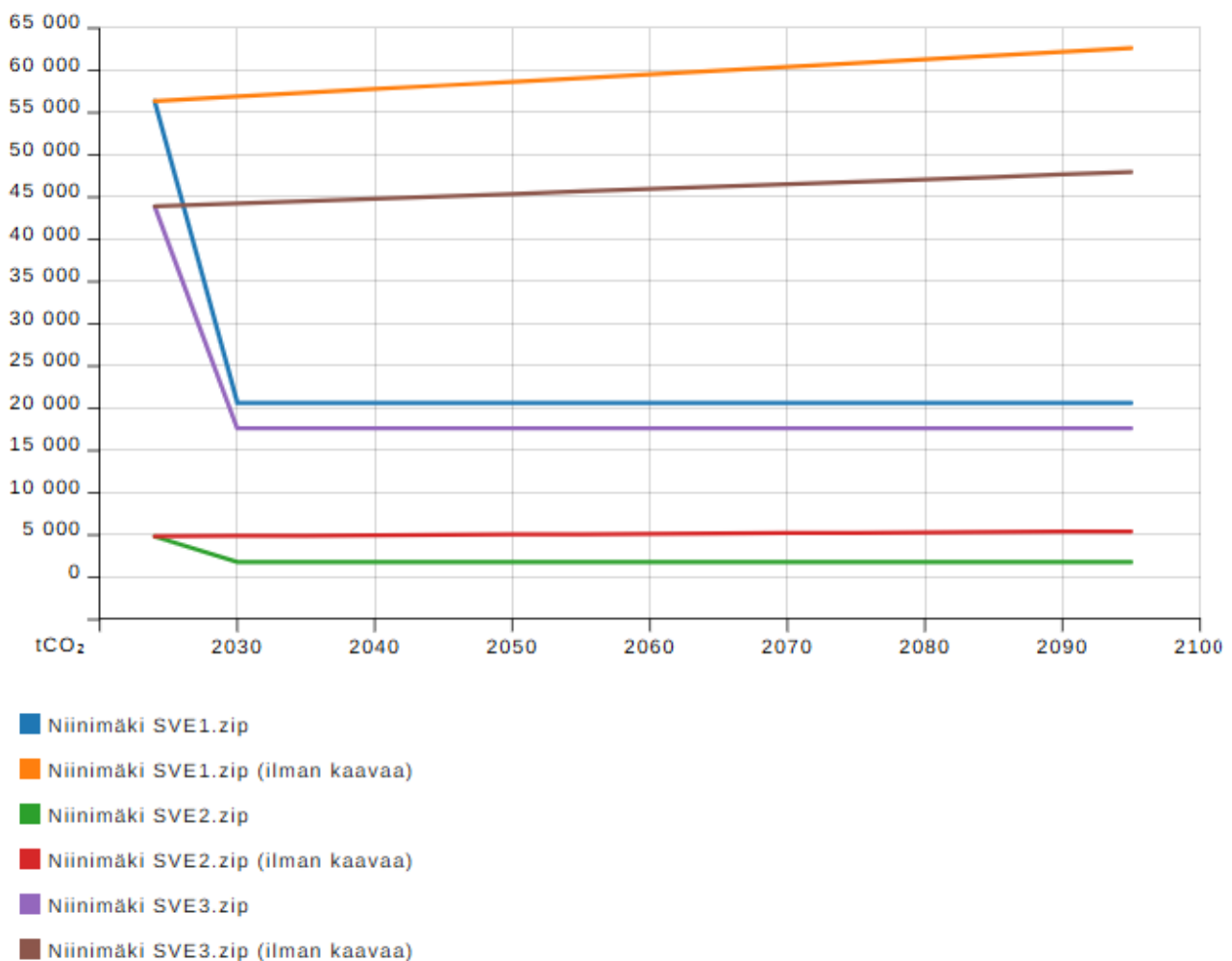
Käytönaikaiset päästöt ovat yhteensä 4 kt CO₂e (VE1) ja 3 kt CO₂e (VE2) ja epäsuora päästöjen vähenemä on vuodessa 57 kt CO₂e (VE1) tai 43 kt CO₂e (VE2). **Käyttövaiheen vaikutus on vähäinen myönteinen.**

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Kielteiset vaikutukset ovat rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana vähäiset. Tällä vaihtoehdolla on suurimmat kasvihuonekaasupäästöt elinkaaren aikana ja suurin hiilivaraston ja -nielun menetys. Ilmaston kannalta vaihtoehto on siis huonoin (Kuva 92).

SVE2: Kielteiset vaikutukset ovat rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana vähäiset. Tällä vaihtoehdolla on toiseksi suurimmat kasvihuonekaasupäästöt elinkaaren aikana, mutta pienin hiilivaraston ja -nielun menetys. Ilmaston kannalta vaihtoehto on paras, sillä hiilivaraston häviö on huomattavasti muita vaihtoehtoja pienempi rakennusaikana.

SVE3: Kielteiset vaikutukset ovat rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana vähäiset. Tämä vaihtoehto on ilmaston kannalta toiseksi paras, mutta sen kokonaispäästöt ja hiilivaraston ja -nielun häviöt ovat selvästi parasta vaihtoehtoa (SVE2) suuremmat.



Kuva 92. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen vertailu: vaikutus kasvillisuuden ja maaperän hiilivaraston muutokseen hankkeen toteutuessa ja nollavaihtoehdossa (ilman kaavaa). Nollavaihtoehdossa vaikutuksia kasvillisuuteen ja maaperään aiheutuva ja hiilivarastot kasvavat hanketta vastaavan elinkaaren aikana.

Taulukko 57. Hankkeen vaikutus ilmastoon.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Ilmasto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

20.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahanke on vasta suunnittelutasolla, joten osa elinkaariarvioinnin lähtötiedoista perustuu oletuksiin. Esimerkiksi tarkkoja hankintoja ei ole vielä tehty eikä niitä tiedetä sillä tasolla, että komponenttien tarkat kuljetusetäisyydet ja -määrät voitaisiin laskea. Näin ollen kuljetukset valmistuspaikalle elinkaarivaihe rakennetaan skenaariona ecoinventin market-tietoaaineistojen avulla. Vestsilla on myös useita tuuliturbiinien valmistuslaitoksia eri puolilla Eurooppaa eikä tämän tutkimuksen tarkkaa valmistuspaikkaa tiedetä, oletetaan, että infrastruktuuri valmistetaan Kööpenhaminassa.

Käyttövaiheessa ylläpidon materiaalien ja energian kulutus ei myöskään ole vielä tarkalleen selvillä, joten tuulivoimahankkeen käyttövaiheen mallinnus perustuu suurjännitesähkön tuotannon >3 MW:n geneeriseen aineistoon. Käyttövaihe sisältää operoinnin yleisimmät materiaali- ja energiavirrat. Käyttövaiheeseen, kuten myös toiminnan lopettamiseen liittyy lisäksi pitkän toimintajan ja teknologisen kehityksen tuoma epävarmuus. Niiden päästölaskennan aineistot vastaavat nykyhetkeä, mutta voi olla, että liikenne sähköistyy ja kierrätysmenetelmät kehittyvät ajan saatossa tuottaen laskelmaa vähäisemmät päästöt todellisuudessa.

Hiilivarastojen muutoslaskelmiin liittyy epätarkkuutta, joka aiheutuu Hiilikartta-työkalun tekemistä yleistyksistä maankäyttöön liittyvän kasvipeitteen määrän suhteen. Kaava-alueelle on valittava luokka, esimerkiksi *energiahuollon alue*, jolle on määritetty, että muutosvaiheessa nykyinen kasvipeite vähenee 80 %, muutoksen jälkeen uutta kasvipeitteetöntä alaa on 50 % ja uutta kasvipeitettä 50 %. Tuulivoimala-alueiden tapauksessa kuitenkin kaava-alueilta poistetaan 100 % kasvillisuudesta ja uutta kasvipeitettä on selvästi vähemmän kuin 50 %. Voimajohdon osalta taas uutta kasvipeitettä on 100 %, koska myös ilmajohtojen alla kasvaa lyhyttä kasvillisuutta. Liikennealueille on myös vastaavasti omat yleistetyt kasvipeitteen lukemat, jotka voivat erota todellisuudesta.

Lisäksi merkittäviä epävarmuuksia liittyy maaperän hiilivarastojen muutoksiin datalähteissä, joita Hiilikartta käyttää osin puutteellisen tutkimustiedon vuoksi ja osin maaperän toiminnan luonteen vuoksi. Verrattuna puuston ja biomassan tutkimuksiin seurantatutkimuksia metsien maaperästä on tehty vähemmän. Muutosten arviointi on haasteellista, sillä muutokset riippuvat useista muutujista, joiden arvot vaihtelevat riippuen paikallisista ja hetkellisistä olosuhteista maaperässä ja sen päällisessä kasvillisuudessa. Lisäksi hiilen muutokselle saadaan hyvin suuriakin sekä positiivisia että negatiivisia arvoja, koska luontainen vaihtelu on suurta. (Pipatti ym. 2023)

21. Luonnonvarojen hyödyntäminen

21.1. Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtovaihtoehtojen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen ja maavarojen hyödyntämiseen, luonnonvarojen hyödyntämiseen materiaaleissa sekä uusiutumattomien polttoaineiden säästymiseen. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**, sillä vaikka metsää ja ekosysteemipalveluita poistuu käytöstä, valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa rakentamisajan jälkeen metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää. Hankkeen suurimmat vaikutukset liittyvät luonnonvarojen käyttöön materiaaleissa, mitä voidaan vähentää suosimalla vastuullisia toimittajia ja kierrätysmateriaaleja.

Normaalitoiminnan vaikutukset liittyvät luonnonvarojen säästymiseen energiantuotannossa, kun uusiutuva energia korvaa uusiutumattomaa. Tällä arvioidaan olevan **vähäisen myönteinen** vaikutus luonnonvarojen käyttöön.

21.2. Nykytila

Suunniteltu tuulivoimalahanke sijoittuu pääosin metsätalousalueille. Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen, virkistyskäyttöön (marjastus, sienestys ja metsästys), maavarojen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen rakentamisessa, sekä uusiutumattomien polttoaineiden säästymiseen.

Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita moreeni- tai kallioalueita eikä tuuli- ja rantakerrostumia. Hankealueella ei ole voimassa maa-ainestenottolupia. Alueen ympäristössä olevat maanottoalueet on esitetty kappaleessa 24. Elinkeinotoiminta ja palvelut, kuvissa 104 ja 105.

21.3. Vaikutusmekanismit

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Uusiutuvat luonnonvarat (mm. tuuli ja vesi) eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa ja niiden arvoa on vaikea mitata rahassa.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin uusien rakennettavien voimaloiden ja teiden alueilta karsittavien puiden vaikutuksista virkistyskäyttöön ja metsästykseseen, maanottotoiminnasta sekä mahdollisista louhinta- tai räjäytystöistä. Tarkempaa tietoa hyödynnettävästä maa-aineksesta ei vielä ole, mutta se otetaan rakentamisen aikaan saatavilla olevista lähteistä. Lähtökohtaisesti maa-aines pyritään ottamaan hankealueelta tai sen läheisyydestä. Myös voimaloiden osien rakentaminen kuluttaa raaka-aineita, jotka määritellään luonnonvaroiksi.

Rakentamisvaiheessa käytetään maa-alaa tuulivoimaloiden ja infrastruktuurin, kuten teiden sekä sähkönsiirtoreitin rakentamiseen. Nämä alueet poistuvat virkistyskäytöstä. Rakentamis- ja purkamistoimien aikana luonnonvaroista marjastus, sienestys ja metsästys estyy työmaa-alueilla, mutta palautuvat käyttöön suojavyöhykkeen ulkopuolella normaalitoiminnan aikana. Rakennusvaiheessa

käytetään materiaaleja mm. voimaloiden, rakennusten, säiliöiden ja infrastruktuurin rakentamiseen.

Normaalitoiminnan vaikutukset liittyvät luonnonvarojen säästymiseen energiantuotannossa, kun uusiutuva energia korvaa uusiutumattomaa. Nykyisten teiden parantaminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen hankealueelle parantavat tuulivoima-alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista metsätalouden harjoittamisen, luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytön näkökulmasta.

21.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön arvioidaan asiantuntija-arviona sekä laskelmilla rakentamisvaiheessa tarvittavien massojen ja luonnonvarojen määristä. Vaikutukset liittyvät kiinteästi voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtorakenteiden rakentamiseen.

Hankkeelle laadittiin elinkaari- eli LCA-mallinnus (Niinimäen Tuulivoima Oy, LCA-raportti – Niinimäen tuulivoimahanke, 12.12.2024), jossa tuloksena saatiin arvio voimaloiden, voimajohtojen ja sähköaseman rakentamiseen tarvittavista luonnonvaroista. Tarkempi LCA-mallinnuksen kuvaus on esitetty ilmastokappaleessa (20) ja liitteenä olevassa mallinnusraportissa (liite 16).

21.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueena on tuulivoimaloiden rakennuspaikat, uuden tiestön alue ja niiden lähiympäristö, sekä sähkönsiirtoreittien alueet. Vaikutuksia muodostuu myös globaalisti arvoketjun kautta, kun voimaloiden ja voimajohtojen osia tuotetaan ja hankintaan. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien herkkyys arvioidaan vähäiseksi luonnonvarojen osalta.

21.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankealue sijoittuu pääosin metsätalouskäytössä oleville alueille. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan metsien maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloista arvioidaan aiheutuvan myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energialähteiden käyttöä.

Maa-alaa tarvitaan voimalapaikkoihin ja sähköasemaan (VE1: 12,6 ha & VE2: 10,2 ha), uuteen tiestöön (VE1: 15,5 ha & VE2: 10,1 ha), parannettavaan tiestöön (VE1: 12,2 ha & VE2: 12,8 ha) ja sähkönsiirtoreittiin (SVE1: n. 75 ha, SVE2: n. 20 ha & SVE3: n. 60 ha). Alueen sisäiset maakaapelit sijoitetaan teiden luiskarakenteisiin, jolloin niillä ei ole merkittävää vaikutusta maankäyttöön. Hankkeessa käytetään lähtökohtaisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä saatavia maa-aineksia, joita arvioidaan tarvittavan yhteensä 166 000 m³rtr (VE1) tai 130 000 m³rtr (VE2). Mahdolliset rakennustöiden ylijäämämassat hyödynnetään rakentamisessa tai maisemoinnissa. Maa-aines on uusiutumaton luonnonvara, mutta sitä on alueella runsaasti, jonka takia vaikutusta ei arvioida suureksi. Maa-aines on uudelleen käytettävä luonnonvara, joten maa-aineksen oton vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Maa-aineksen käyttöä koskevat luvat ja määräykset on käsitelty kappaleessa 31.

Rakentamisen aikana käytetään myös runsaasti polttoaineita (polttoöljyt, bensiini, diesel) rekoissa, murskauskalusteissa ja muissa työkaluissa. Työkaluisten energianlähteenä ei todennäköisesti käytetä sähköä, mutta sitä ei myöskään poissuljeta. Polttoaineiden käyttö lähtökohtaisesti kuluttaa fossiilisia luonnonvaroja, ellei käytössä ole uusiutuvia polttoaineita eli biodieseliä yms. Vaikutus tunnustetaan, mutta sen suuruutta on hyvin vaikea arvioida. Urakoitsijaa ei ole vielä valittu, joten arvioita polttoaineiden käytöstä ei ole. Vaikutusta voidaan kuitenkin pienentää suosimalla uusiutuvia polttoaineita tai sähköä käyttäviä työkaluista urakoinnissa.

Luonnonvaroja (voimaloihin, sähköasemaan ja kaapeleihin tarvittavat materiaalit) hyödynnetään hankkeen rakentamisessa. Vaikutusta on kuitenkin vaikea arvioida, sillä toimittajista ja materiaaleista (neitseellistä vai kierrätettyä) ei ole vielä tietoa. Hankkeessa tuotettavan sähkön ympäristövaikutuksia on selvitetty elinkaariarvioinnissa (LCA-raportti, liite 16), jossa otettiin huomioon raaka-aineiden hankinta, infrastruktuurin valmistus (komponenttien valmistus, prosesseihin liittyvän energian kulutuksen ja päästöt sekä raaka-ainekuljetukset jalostustoimintaan), komponenttien kuljetus hankealueelle, tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien asennukset sekä voimaloiden käyttövaihe ja elinkaaren loppu (rakenteiden purkaminen ja jättemateriaalien käsittely). Arvioinnissa selvitettiin hankkeessa kuluvien luonnonresurssien luonnetta ja energiankulutuksen määrää ja ne esitettiin koko elinkaaren osalta. Tuulivoimaloiden luonnonvarojen käytössä korostui sivumineraalien, soran, kalsiitin, kivihiilen, hiekan ja raudan kulutus. Tuulivoimalan fossiilisten luonnonvarojen (hiili, öljy, maakaasu) ja mineraalien ja metallien käytön ympäristövaikutuksista yli 75 % kohdistuu raaka-aineen hankintavaiheeseen. Voimaloiden elinkaaren muiden vaiheiden osuus kokonaisuudesta on marginaalinen. Voimajohtojen materiaaleissa korostui erityisesti soran, sivumineraalien, kivihiilen, kalsiitin, raudan ja raakaöljyn kulutus. Koska SVE2 on maakaapeli, sivumineraalien kulutus korostuu enemmän suhteessa sähkönsiirron muihin vaihtoehtoihin.

Materiaalien ilmastovaikutuksia on arvioitu tarkemmin omassa osiossaan (20 Ilmasto). YVA-menetelmässä on kuitenkin tärkeintä tunnistaa vaikutukset ja kehittää niihin lieventämistoimia. Vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön pystyykin vähentämään tehokkaasti hyvällä suunnittelulla ja materiaalien sekä toimittajien valinnoilla. Kierrätysmateriaalista valmistettujen tuotteiden käyttäminen on suositeltua. Moni toimittaja laatii tuotteilleen ympäristöselosteita (EPD), jotka antavat hyvin tietoa elinkaaren aikaisista päästöistä. Rakennustuotteen hiilijalanjälki on hyvä mittari arvioimaan vaikutusta luonnonvarojen käyttöön. Kierrätys- ja vastuullisten materiaalien käytöllä laitoksen rakentamisen vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Rakentamisen seurauksena virkistykseen ja metsätalouteen käytettävää metsäaluetta poistuu käytöstä hankealueella arviolta (VE1: 51,2 ha/ VE2: 41,3 ha) ja sähkönsiirtoreitin alueelta vaihtoehdosta riippuen 20–75 ha. Rakennettavilta alueilta häviää mahdollisuus sienestystyöskentelyyn ja marjastukseen. Kattavampi tieverkosto tosin parantaa alueiden saavutettavuutta. Tuulivoimaloiden, sähköaseman ja huoltoteiden alle jäävän alueen osuus hankealueen kokonais-pinta-alasta (n. 1030 ha) on 5,0 % (VE1) tai 4,0 % (VE2). Kaikkea muuta hankealueen metsäaluetta voi yhä käyttää samaan tarkoitukseen kuin aikaisemminkin. Tuulivoimalan tuottaman sähkön mahdollisia ympäristövaikutuksia selvitettiin elinkaarianalyysissä, jossa todettiin, että ympäristövaikutukset ovat samanlaisia molemmissa vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2, koska tuotetun sähkön määrä kasvaa samassa suhteessa hankealueen yksittäisten tuulivoimaloiden lukumäärän kanssa. Sähkönsiirtovaihtoehto 2 (maakaapeli) aiheuttaa enemmän resurssien kulutusta, kuin sen ilmajohdolliset vaihtoehdot.

Hankealue ei ole herkkää, sillä sen luonnonvarat ovat yleisiä ja niiden hyödyntäminen on vapaata. Rakentamisen vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**. Hankkeen tarkempia vaikutuksia metsätalouteen, virkistykseen ja metsästykseseen on käsitelty omissa osioissaan.

Vaikutuksia pohjaveden käyttöön ei muodostu koko hankkeen elinkaaren aikana.

Yhteisvaikutukset muiden voimalahankkeiden kanssa jäävät vähäisiksi, sillä tuulivoima-alueet pysyvät pääosin marjastus- ja sienestyskäytössä. Hankealueen kaakkoispuolelle suunnitellaan Otsavuoren Tuuli Oy:n Isosaaren tuulivoimahanketta. Mahdollinen osin yhteinen voimajohtolinja vähentäisi sähkönsiirron ympäristövaikutuksia.

Rakentamisen vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäisen kielteiseksi**.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnassa ei käytetä luonnonvaroja, joten suoria vaikutuksia ei muodostu.

Mikäli tuulivoimalla korvataan uusiutumattomia polttoaineita käyttävää energiantuotantoa, luonnonvaroja säästyy. Tuulivoimaloiden vuosittaisen sähköntuotannon arvioidaan olevan noin 70–120 GWh 12 tuulivoimalalla (VE1) tai noin 55-90GWh yhdeksällä tuulivoimalalla (VE2). Tällä energiamäärällä voidaan korvata esimerkiksi uusiutumattomien polttoaineiden käyttöä liikenteen sähköistyessä tai energiantuotannossa. Uusiutumattomien energialähteiden käytön vähenemisellä on myönteinen vaikutus luonnonvaroihin.

Voimaloilla on myös epäsuoria vaikutuksia metsästykseseen, joita arvioidaan erikseen metsästystä käsittelevässä kappaleessa.

Tuulivoimahankkeen normaalitoiminnan vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **vähäisen myönteiseksi**.

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida, sillä vaikutus luonnonvarojen säästymiseen on globaali ja siihen vaikuttavat kaikkialla maailmassa toimivat ja suunnitteilla olevat tuuli- ja muutkin uusiutuvan energian hankkeet. Vain lähihankkeet kattava yhteisvaikutusten arviointi ei täten ole olennaista.

Toiminnan päättymisen

Hankkeen käytöstä poiston vaikutus riippuu toteutettavasta poistomenetelmästä. Jos voimaloiden perustukset jätetään maahan, vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön ei aiheudu toiminnan päättyessä. Perustuksien jättäminen maastoon ei nykyään aiheuta käyttörajoituksia alueella. Nykylainsäädännön mukaan perustukset voidaan jättää maisemoituna paikalleen. Purkuaikana noudatetaan ajantasaisia lainsäädäntöä ja viranomaisohjeistuksia.

Perustuksien poistaminen synnyttää kuopan, joka täytyy maisemoida ja täyttää maa-aineksella. Kuopan täyttämiseen tarvittava maa-aines täytyy ottaa joko hankealueelta tai tuoda muualta. Tällä hetkellä ei ole arviota kuinka paljon maa-ainesta täyttö vaatii, mutta määrä on pienempi verrattuna rakentamiseen. Toiminnan loputtua arvioidaan perustusten purun tarve ja viranomaismääräykset.

Purettavien voimaloiden raaka-aineet voidaan mahdollisesti käyttää uudestaan. Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat teoreettisia ja arvioidaan neutraaleiksi. Nykyisellään tuulivoimaloiden materiaaleista on kierrätettävissä suurin osa. Voimaloiden toiminta päättyy 30–50 vuoden kuluttua ja kierrätysmenetelmät kehittyvät edelleen, mikä lisää entisestään toiminnan lopettamisen

jälkeistä materiaalien kierrätysastetta. Tuulivoimaloiden kokonaiskierrätysaste saadaan nousemaan korkeaksi, kun myös lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Myös maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen.

Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia ei synny, mikäli hanketta ei toteuteta.

VE1: Vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Rakentamisen aikana ekosysteemipalveluihin liittyvät luonnonvarat häviävät rakentamisalueilla (n. 51 ha), mutta ne ovat muualla hankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueilla yleisiä ja vapaasti käytössä. Hankealuetta ei siis arvioida herkäksi muutokselle. Maa-ainesta otetaan hankealueelta tai sen läheisyydestä arviolta noin 166 000 m³ ja se voidaan uudelleen käyttää. Rakentamisen aikana ekosysteemipalveluihin liittyvät luonnonvarat häviävät rakentamisalueilta ja työkoneissa käytetään todennäköisesti fossiilisia polttoaineita. Materiaalien käytöllä voi olla kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia. LCA-mallinnuksen mukaan VE1 käyttää luonnonvaroja enemmän kuin VE2. Rakentamisella on **vähäisen kielteinen** vaikutus.

Normaalitoiminnassa luonnonvaroja säästyy, jos uusiutuvalla energialla korvataan fossiilisia polttoaineita. Myönteinen vaikutus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi. Toiminnan päättyessä uutta maa-ainesta joudutaan mahdollisesti käyttämään maisemointiin, mutta vaikutus arvioidaan vähäiseksi (Taulukko 58).

VE2: Vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Rakentamisen aikana ekosysteemipalveluihin liittyvät luonnonvarat häviävät rakentamisalueilla (n. 41 ha), mutta ne ovat muualla hankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueilla yleisiä ja vapaasti käytössä. Hankealuetta ei siis arvioida herkäksi muutokselle. Maa-ainesta otetaan hankealueelta tai sen läheisyydestä arviolta noin 130 000 m³ ja se voidaan uudelleen käyttää. Rakentamisen aikana ekosysteemipalveluihin liittyvät luonnonvarat häviävät rakentamisalueilta ja työkoneissa käytetään todennäköisesti fossiilisia polttoaineita. Materiaalien käytöllä voi olla kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia. Rakentamisella on **vähäisen kielteinen** vaikutus.

Normaalitoiminnassa vaikutus on lähes sama (vähäinen myönteinen) kuin VE1, mutta hieman pienempi.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**, sillä se liittyy pääasiassa puuston ja korkean kasvillisuuden poistoon johtoreitiltä. Merkittäviä määriä maa-aineksia ei tarvita, koska hankealueen sisällä sähkönsiirtoreitti sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen. Hankealueen sähköasemalta rakennetaan 110 kV voimalinja itään (16,2 km). Sähkö siirretään hankkeen sähköasemalta ilmajohtolla kantaverkkoon, jolloin maa-ainestenottoa ei tarvita. LCA-mallinnuksen mukaan SVE1 aiheuttaa pienemmän vaikutuksen luonnonvarojen käyttöön kuin SVE2 vähäisemmän raaka-ainekulutuksen takia.

SVE2: Vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**, sillä ne koostuvat maaperän muokkauksesta ja puuston ja muun kasvillisuuden raivaamisesta voimajohtodon reitiltä (n. 13,5 km). LCA-mallinnuksen mukaan SVE2 rakentaminen kuluttaa luonnonvaroja enemmän kuin SVE1 ja SVE3.

Toiminnan päättyessä uutta maa-ainesta joudutaan mahdollisesti käyttämään maisemointiin, mutta sen vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

SVE3: Vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**, sillä se liittyy pääasiassa puuston ja korkean kasvillisuuden poistoon johtoreitiltä. Merkittäviä määriä maa-aineksia ei tarvita, koska hankealueen sisällä sähkönsiirtoreitti sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen. Hankealueen sähköasemalta rakennetaan 110 kV voimalinja itään (12,7 km). Sähkö siirretään hankkeen sähköasemalta ilmajohtolla kantaverkkoon, jolloin maa-ainestenvoimaa ei tarvita. LCA-mallinnuksen mukaan SVE3 aiheuttaa pienemmän vaikutuksen luonnonvarojen käyttöön kuin SVE2 vähäisemmän raaka-ainekulutuksen takia.

Toiminnan päättyessä uutta maa-ainesta joudutaan mahdollisesti käyttämään maisemointiin, mutta vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Taulukko 58. Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen käyttöön.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

21.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvio luonnonvarojen käyttöön pohjautuu voimaloiden ja infran vaatimaan pinta-alaan, joka voi poiketa suhteessa tositilanteeseen. Lisäksi hankkeessa käytettävät maa-aineksien määrät ovat karkeita arvioita, jotka tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä. Maa-aineksia voidaan myös tuoda hankealueen ulkopuolelta, jos se katsotaan kokonaisuutena paremmaksi ratkaisuksi. Tällä hetkellä ei myöskään tiedetä, velvoittaako tuleva lainsäädäntö tai viranomaisohjeistus poistamaan perustukset tai jättämään ne paikalleen maisemoituna toiminnan loputtua.

Tuulivoimaloiden osiin, maakaapeleihin, sähköaseman osiin tai ilmajohtoon tarvittavien materiaalien alkuperä ei ole vielä tiedossa, sillä toimittajia ei ole valittu. Materiaalivalinnoilla voi olla suuri vaikutus luonnonvarojen käyttöön. Hankkeelle on kuitenkin laadittu elinkaariarviointi tuotetun sähkön ympäristövaikutuksista, jossa on vertailu eri voimaloiden ja sähkönsiirtoreittien vaikutuksia toisiinsa verrattuna. Mikäli materiaalista suuri osa on kierrätettyä, vaikutus on pienempi. Mikäli suuri osa on neitseellistä, vaikutus on suurempi. Toiminnassa pyritään käyttämään luonnonvaroja säästäviä materiaaleja, joten todennäköisesti tällä epävarmuudella ei merkittävää vaikutusta arvioinnin tulokseen.

22. Melu

22.1. Arvioinnin päätulokset

Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana vähäisen kielteisen muutoksen äänimaisemaan, kun puuston poisto, maankaivuutyöt ja voimaloiden ja muun infran rakentaminen aiheuttavat väliaikaista melua. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Rakentamisen melu ei kuitenkaan kantauu häiritseväksi asuin- tai lomarakennuksien pihapiiriin tai virkistys- tai luonnonsuojelualueille. Myös voimajohdon tai maakaapelin rakentaminen aiheuttaa melua, mutta se on hyvin paikallista ja lyhytaikaista, joten vaikutukset arvioidaan vähäiseksi.

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuu aerodynaamista melua lapojen pyörimisestä, jota mallinnettiin siihen tarkoitettulla ohjelmalla. Mallinnuksen mukaan lainsäädännön meluohjearvot (40 dB) alittuvat molempien hankevaihtoehtojen kohdalla asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä. Voimaloiden lähellä hankealueella melu on voimakkaampaa (> 45 dB), joten voimaloiden lähellä äänimaisema muuttuu merkittävästi. Melutaso on ohjearvojen tuntumassa lähimpien asuinrakennusten pihapiirissä (suurimmillaan 39,1 dB), joten alueen herkkyys huomioon otuna **meluvaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi**. VE2:sta aiheutuu vähemmän melua, mutta vaihtoehdot eivät merkittävästi eroa toisistaan.

Isosaaren hankkeen kanssa syntyy yhteisvaikutuksia, sillä useita rakennuksia jää näiden kahden hankkeen väliin. Isosaaren voimaloiden melu huomioon otuna melutaso häiriintyvissä kohteissa nousee vain hieman suhteessa yksin Niinimäen voimaloiden aiheuttamaan vaikutukseen, mutta ohjearvot eivät ylitä. Vaikutukset eivät siis yhteisvaikutusten myötä nouse suuriksi, vaan ne arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

22.2. Nykyinen äänimaisema

Äänimaisemalla tarkoitetaan sitä äänistä muodostuvaa kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Äänimaiseman äänet koostuvat luonnon, ihmisen, teknologian ja liikenteen äänistä. Osa äänistä on nk. perusääniä, joihin totutaan (liikenteen humina, meren kohina, lehtien havina). Lehtipuiden havina voi aiheuttaa tuulisina päivinä esimerkiksi noin 40–50 dB äänitason ja ohiajava auto noin 50–70 dB äänitason.

Niinimäen hankealue on pääasiassa metsätalousaluetta ja sen tämänhetkiset suurimmat melunlähteet ovat vähäinen liikenne sekä mahdolliset metsänhoitotöistä kantautuvat äänet. Hämeen liiton Tuulivoimatuotantoon soveltuvien alueiden selvityksessä (FCG Finnish Consulting Group Oy, 2022) Niinimäen hankealueen on todettu sijoittuvan ns. hiljaiselle alueelle (Kuva 93), jonka äänimaailman on todettu muuttuvan tuulivoimahankkeiden toteutuessa. Myös alueen asukkaiden laatan kannanoton ja YVA-ohjelmasta saadun palautteen mukaan Rengon taajaman ja Takajärven väliin jäävä metsä- ja suomaastosta sekä järvistä koostuva alue, johon hankealuekin sijoittuu, on luonteeltaan hiljaista seutua, jossa liikenteen taustamelu on vähäistä.

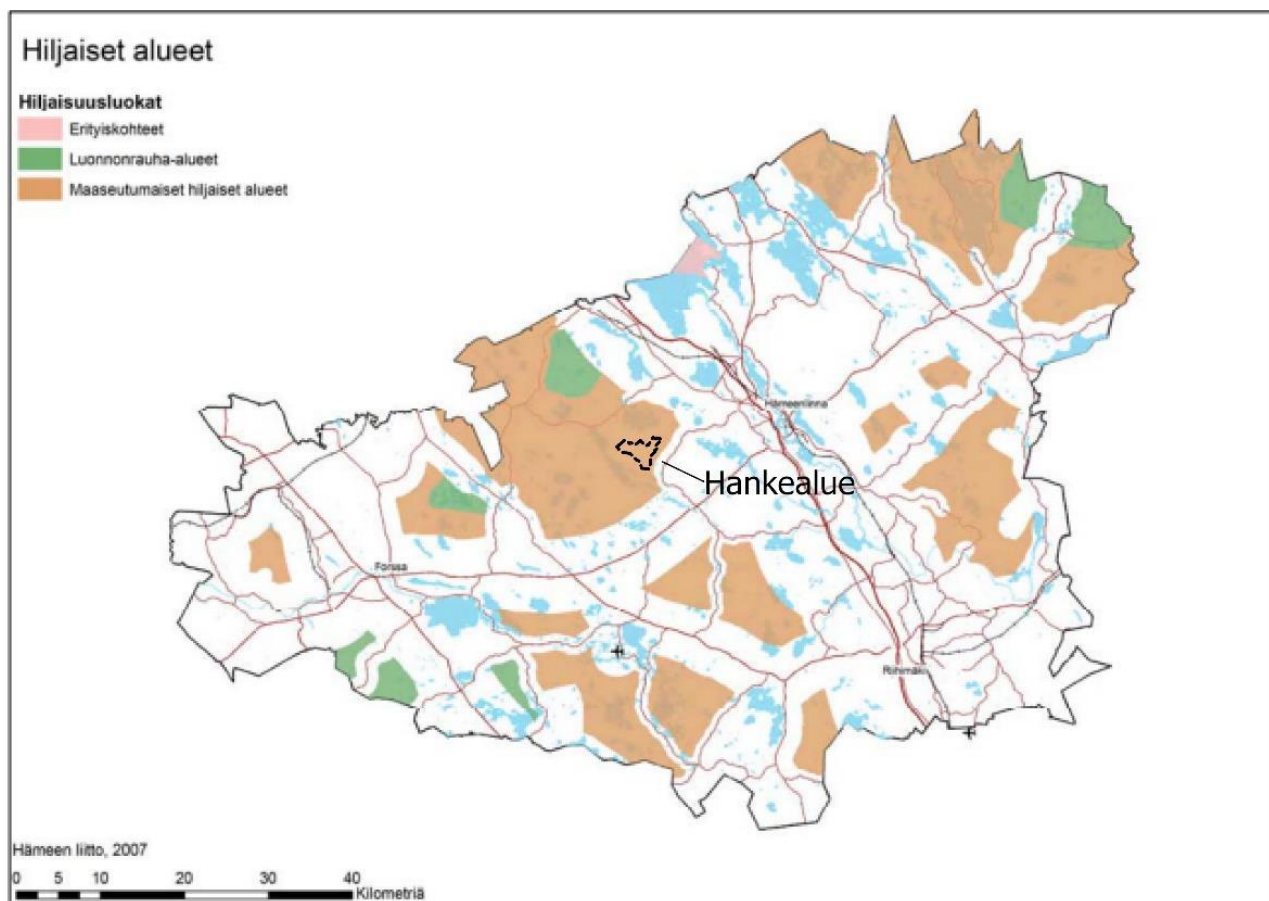
Kanta-Hämeen maakunnan melutasoltaan hiljaiset alueet on määritelty Hämeen liiton toimeksiantona vuosina 2006–2007 (Mustonen, 2007). Hiljaiset alueet ovat alueita, joilla luonnon äänien kuuleminen on mahdollista ilman ihmisen toimien aiheuttamaa taustakohinaa. Hankealue sijoittuu maaseutumaiselle hiljaiselle alueelle, jossa luonnon äänet ovat vallitsevia äänimaisemassa. Alueella on mahdollisuus nauttia luonnon äänistä sekä äänimaiseman yleisestä levollisuudesta.

Ihmisen toiminnasta aiheutuvia ääniä kuuluu, mutta ne ovat vaimeita ja ajoittaisia. Hiljaista aluetta ei kuitenkaan ole määritetty maakuntakaavassa eikä sillä ole virallista statusta.

Hankealuetta lähinnä oleva merkittävin äänilähde on hankealueen itä- ja kaakkoispuolella oleva Hämeen Härkätie (tie 2855), jonka liikennemäärä on keskimäärin 411 ajoneuvoa vuorokaudessa. Pohjoismaisella tieliikennemelun laskentamallilla arvioituna 55 dB päiväajan melualue jää tien välittömään läheisyyteen, eli noin 25 metrin etäisyydelle. Muilla hankealuetta ympäröivillä teillä (Rankajärventie, Rimmiläntie) liikennemäärä on alle 100 ajoneuvoa vuorokaudessa. Teiden aiheuttama melu on siis vähäistä, mutta yksittäiset ajoneuvojen ohitukset voivat suotuisissa olosuhteissa kuulua satojen metrien etäisyydellä.

Noin kahden kilometrin päässä lounais-länsi-suunnassa sijaitsevalla Renkajärvellä polttomoottori-käyttöisten perämoottoreiden käyttöä on rajoitettu. Rajoitus on tullut voimaan ELY-keskuksen päätöksellä (1.4.2016) Renkajärven yhdistysten eli suojeluyhdistyksen, kalastusyhdistyksen, Rimmilän kyläyhdistyksen ja Vuohiniemen kylätoimikunnan yhteisen hakemuksen seurauksena.

Nykytilanteessa pienitaajuisista sisämelua aiheutuu esimerkiksi asuntojen mahdollisesta koneellisesta ilmanvaihdesta sekä tavanomaisista asumiseen liittyvistä äänistä, kuten ovien sulkemisesta ja huoneistossa kävelystä.



Kuva 93. Hankealueen sijoittuminen hiljaiselle alueelle (Mustonen 2007).

22.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana melu syntyy mm. teiden, tuulivoimaloiden, sähköverkon sekä muun infrastruktuurin rakentamisesta sekä alueen liikenteestä. Eri melulähteiden melupäästöt ovat voimakkuudeltaan ja ominaisuuksiltaan toisistaan eroavia. Pääosin rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuvan toiminnan melu on luonteeltaan tasaista, mutta sisältää myös impulssi- maista melua. Eroavaisuuksia on myös melulähteiden toiminta-ajoissa, osa melulähteistä on käynnissä päivittäin, osa harvemmin. Paikallisesti meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta ajallinen kesto on lyhytaikaisia ja tilapäistä.

Hankkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden lapojen pyöriminen aiheuttaa aerodynaamista melua ja jonkin verran mekaanista melua, joka muodostuu sähköntuotantokoneistosta (vaihteisto, generaattori ja jäähdytysjärjestelmä). Aerodynaaminen melu on selvästi merkittävä. Kovalla tuulella lapojen pyörimisnopeuden ollessa suuri, äänet ovat voimakkaimmillaan. Tuulivoimaloiden melu sisältää usein myös matalia eli pienitaajuisia ääniä (infraääni = taajuus eli värähtelyjen lukumäärä sekunnissa on alle 20 Hz), jotka voivat kantautua pitkälle ja läpäistä rakennusten rakenteita. Hankkeen tuottamaan melutasoon vaikuttaa tuulivoimaloiden määrä, sääolosuhteet (tuulen suunta ja nopeus sekä lämpötilagradientti), maaston muodot ja kasvillisuus sekä etäisyys.

22.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Tuulivoimaloiden meluvaikutukset on arvioitu melumallinnustuloksien perusteella, jotka on laadittu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisin menetelmin. Melumallinnuksen raportti on esitetty liitteessä 17. Rakentamisen aikaista melua on arvioitu sanallisesti asiantuntija-arviona, koska se on lyhytaikaista ja leviää suppealle alueelle (enimmillään noin 400 m rakennusalueista).

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen ja liikennemelun arvioinnissa käytetään valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja (Taulukko 59). Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 60).

Taulukko 59. Valtioneuvoston päätöksen 997/1992 mukaiset melun ohjearvotasot ulkona. * = uusilla asuinalueilla yöajan ohjearvo on 45 dB ja vanhoilla asuinalueilla 50 dB.

Sovellettava alue	Melun A-painotetun ekvivalenttitason enimmäisarvo L_{Aeq}	
Ohjearvot ulkona	Päiväaikaan klo 7–22	Yöaikaan klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45/ 50 dB*
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB
Ohjearvot sisällä	Päiväaikaan klo 7–22	Yöaikaan klo 22–7
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

Taulukko 60. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

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

Asuinhuoneiden pienitaajuisia äänitasoja on verrattu terssikaistoittain sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisiin pienitaajuisen sisämelutason toimenpideraja-arvoihin (Taulukko 61).

Taulukko 61. Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

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

Vakiintuneet melun ohjearvot ja toimenpiderajat perustuvat kuultavaan ääneen. Julkisuudessa on myös esitetty, että ei-kuultavat, kuuloalueen alapuolella olevat matalataajuiset infraäänit voisivat aiheuttaa terveysoireita. Tehdyissä tutkimuksissa (mm. Michaud ym. 2016, Majala 2020, Välisuo ym. 2020) tuulivoimaloiden infraäänillä ei kuitenkaan ole havaittu terveysvaikutuksia. Asiaa on kuitenkin toistaiseksi tutkittu hyvin vähän, eikä pitkäaikaisen altistumisen haittoja voida täysin sulkea pois. Tutkimustulos ei kuitenkaan tarkoita, etteivätkö ihmiset voisi saada oireita. Tällöin kyseessä voi olla nosebovaikutus, eli oireita ilmenee, koska ihminen kokee altistuvansa oireita aiheuttavalle ilmiölle. Infraääntä esiintyy yleisesti kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuultavan äänen kanssa.

Melumallinnuksen tiedot

Mallinnukset on tehnyt Etha Oy ja tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset on mallinnettu windPRO Ver4.0 ohjelmiston DECIBEL-moduulilla sekä ISO 9613-2 -standardin mukaisilla oletuksilla ja lähtöarvoilla. Meluselvitys on tehty ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014 - Tuulivoimaloiden melun mallintaminen).

Mallinnuksessa (liite 17) on käytetty voimalatyyppin Vestas V172 7.2MW lähtöarvoja, jotka on saatu voimalan valmistajalta lokakuussa 2024. Lähtöarvot edustavat hyvin markkinoilla olevien turbiniin lähtömelutasoja. Mallinnuksessa voimaloiden napakorkeus on 200 metriä ja äänitehotaso 107,8 dB(A) + 2,0 dB(A) epävarmuusmarginaali. Naapurihanke (Isosaari, 5 voimalaa) on huomioitu yhteisvaikutusten mallinnuksissa. Isosaaren voimalatyyppi on V172 7.2MW, jonka kokonaisäänitaso on 107,8 +2,0 dB(A). Vestasin käyttämät melupäästöarvot eivät ole suoraan verrattavissa IEC TS 61400-14 -standardiin, ja epävarmuutta ei ole erikseen ilmoitettu. Tämän takia lähtömelutasoon on mallinnuksessa lisätty 2,0 dB:n varmuusmarginaali ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti (Ympäristöministeriö 2016). Tarkemmat lähtötiedot, melupäästöön tehdyt lisäykset, pienitajuisten melun laskentatiedot ja tiedot mm. amplitudimodulaatiosta on esitetty mallinnusraportissa.

Mikäli voimaloiden teho on toteutusvaiheessa suurempi kuin 7,2 MW, rakennuslupavaiheessa toteutetaan uudet mallinnukset valitulla voimalateholla. Tällä varmistetaan, että melu ei ylitä ohjearvoja, vaikka voimalan teho kasvaisi.

Mallinnuksen perusteella on laadittu melualuekartat, joissa on esitetty hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot (L_{Aeq}). Melualuekartoissa on esitetty keskiäänitasojen meluvyöhykkeet 5 dB välein (35–40, 40–45 ja yli 45 dB). Mallinnustuloksia on verrattu valtioneuvoston asetuksessa annettuihin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin.

22.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueena toimii se alue, jolla hankkeen aiheuttama melu on havaittavissa. Hankealueen ympäristön lisäksi vaikutusalueeseen kuuluu voimajohtojen alue rakentamisen melun takia sekä kuljetuksiin käytettävän tiestön lähialue.

Hankealue sijoittuu maaseutumaiselle hiljaiselle alueelle, jossa luonnon äänet ovat vallitsevia äänimaisemassa. Hiljainen alue on tunnistettu maakuntakaavan taustaselvityksissä, mutta kaavassa ei ole kaavamääräyksiä tai suojavyöhykkeitä alueella, eikä hiljaisella alueella ole virallista statusta. Lähialueella on melko paljon luonnonsuojelualueita ja aluetta käytetään runsaasti virkistyskäyttöön. Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, mikä vaikuttaa äänimaisemaan metsätöiden aikaan. Vaikutusalueen herkkyys määritetään kohtalaiseksi.

22.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Rakennusaikainen melu on ajoittain voimakasta, koostuen eritoten puiden kaadosta ja kuljetuksista, pienpuuston haketuksista, maaston tasauksesta ja mahdollisesti kiven louhinnasta. Työmaa-alue ei ole paikallaan pysyvä, vaan se siirtyy työn edetessä, eikä rakentaminen siten aiheuta melua koko hankealueella samanaikaisesti. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan tyyppillisesti

noin 110–115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa alle 45 desibelin tasolle noin 400 metrin etäisyydellä. Mikäli hankealueella tapahtuu louhintaa, niin melutasot ovat noin 10 dB suuremmat, eli 55 dB meluvyöhyke ulottuisi noin 400 metrin etäisyydelle. Edellä mainittu pätee, mikäli maasto on avointa, tasaista ja akustisesti pehmeää (esim. metsä tai pelto) sekä äänen leviämisen kannalta vallitsee suotuisat olosuhteet, eli myötätuuli tai positiivinen lämpötilagradientti.

Tuulivoimalapaikat sijaitsevat lähimmillään noin 1,5 km etäisyydellä lähimmistä asuin- tai lomarakennuksista. Rakentamisen melu leviää häiritsevästi enintään noin 400 m etäisyydelle, joten rakentamisesta ei aiheudu meluvaikutuksia asuin- tai lomarakennusten pihapiiriin. Lähin luonnon-suojelualue sijaitsee noin 950 m etäisyydellä voimalasta (nro 12, VE1), joten rakentamisen melu ei aiheuta häiriötä myöskään suojelualueilla. Melutason ohjearvot (Vnp 993/1992) eivät siis ylity rakentamisen seurauksena häiriintyvissä kohteissa. Hankealuetta käytetään kuitenkin retkeilyyn ja virkistykseen runsaasti ja ihmiset kokevat melun häiritsevyyden eri tavoilla. Melun väliaikaisuuden takia rakentamisen vaikutusta ei kuitenkaan arvioida merkittäväksi.

Teiden parantamisesta ja voimalinjojen rakentamisesta aiheutuu tavanomaista rakentamisen aikaista ajoittain voimakastakin melua, mutta ne tapahtuvat paikallisesti hyvin lyhytaikaisina ja pienellä alueella. Rakentamista ei tehdä yöllä.

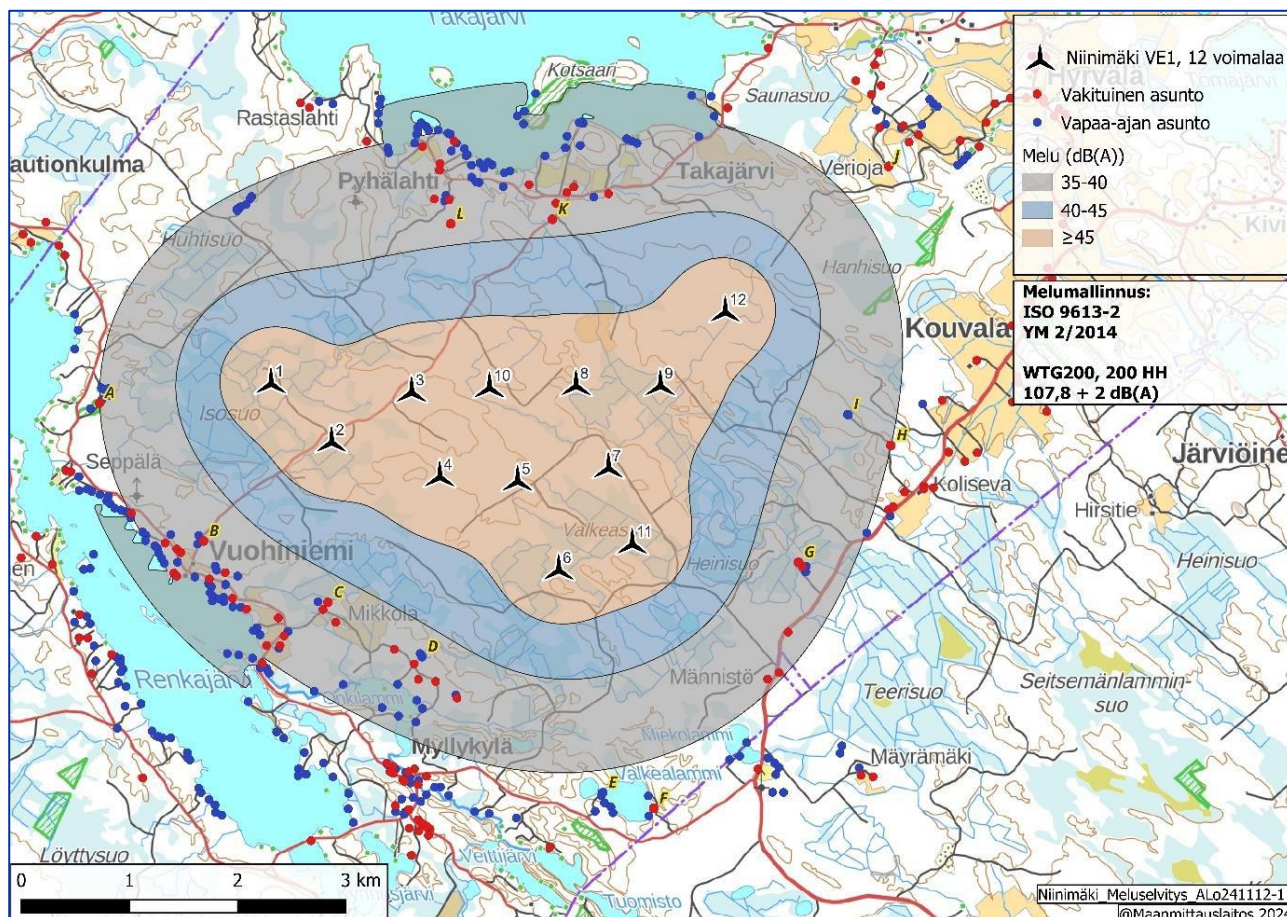
Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe lisää liikennettä ja sen johdosta aiheutuu mahdollisia meluhaittoja hankealueen läheisillä teillä. Rakentamisaikaan vaihtoehdossa 1 raskaan liikenteen kuljetuksia syntyy vuorokaudessa noin 10 kpl ja vaihtoehdossa 2 noin 7 kpl. Rakentamisen aikaisen liikenteen melu ei metsäisellä alueella leviä pitkälle. Suurimmillaan muutos on hankealueen sisään-tuloväylän varrella Tyvilammen koillis- ja pohjoispuolella, jota pitkin kulkee kaikki hankealueen raskas liikenne. Liikenteen melu aiheuttaa vaikutuksia myös Hämeen Härkätien, jota kautta kuljetukset tulevat hankealueelle. Raskas liikenne kasvaa Hämeen Härkätien hankealueen läheisellä osuudella noin 23–33 % (Arkipäivän keskimääräinen vuorokausiliikenne raskaiden ajoneuvojen osalta 31 kpl Hämeen Härkätien, hankkeen aiheuttama lisäys 7–10 kpl). Maa-ainekuljetukset eivät todennäköisesti kulje Hämeen Härkätietä pitkin, kun maa-aines on tarkoitus ottaa hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Keskiäänitason muutokset ovat todennäköisesti maltillisia, mutta Hämeen Härkätien varressa on asutusta ja erityisesti yöaikaan tehtävät erikoiskuljetukset voidaan kokea häiritsevinä.

Hankevaihtoehtoilla 1 ja 2 ei ole merkittävää eroa rakentamisvaiheen meluvaikutuksien osalta. Vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen, mutta lyhyen ajallisen keston ja muutoksen paikallisuuden perusteella rakentamisen meluvaikutukset on arvioitu **vähäisen kielteiseksi**.

Normaalitoiminta

Mallinnusraportin mukaan (liite 17) vaihtoehdossa 1 äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on alle 40 dB (L_{Aeq}), eli alle valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon (Kuva 94). Pistekohtaisen melumallinnuksen perusteella suurin keskiäänitaso 39,1 dB (L_{Aeq}) on havainnointipisteessä K (vakituinen asunto), joka sijaitsee hankealueen pohjoispuolella 1510 m etäisyydellä voimalasta nro 8. Neljässä havainnointipisteessä (C, D, K ja L) ylittyy 38 dB. Näistä C (vakituinen asunto) sijaitsee hankealueen lounaispuolella noin 1510 m etäisyydellä voimalasta nro 2, D (vapaa-ajan asunto) hankealueen eteläpuolella noin 1510 m etäisyydellä voimalasta nro 6 (VE1) ja L (vakituinen asunto) hankealueen pohjoispuolella noin 1510 m etäisyydellä voimalasta nro 10 (VE1).

Vaihtoehdossa 2 voimaloita on vähemmän, joten meluvaikutukset ovat pienempiä. Äänitaso jää lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueella alle 40 dB (L_{Aeq}), eli alle valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon (Kuva 95). Suurin keskiäänitaso on 38,2 dB kohteessa C ja toiseksi suurin 38,0 dB kohteessa D. Kohteiden K ja L kohdalla melutaso on vaihtoehdossa 2 pienempi 1,1–1,2 dB, koska lähimpänä oleva voimala nro 10 ei toteudu.

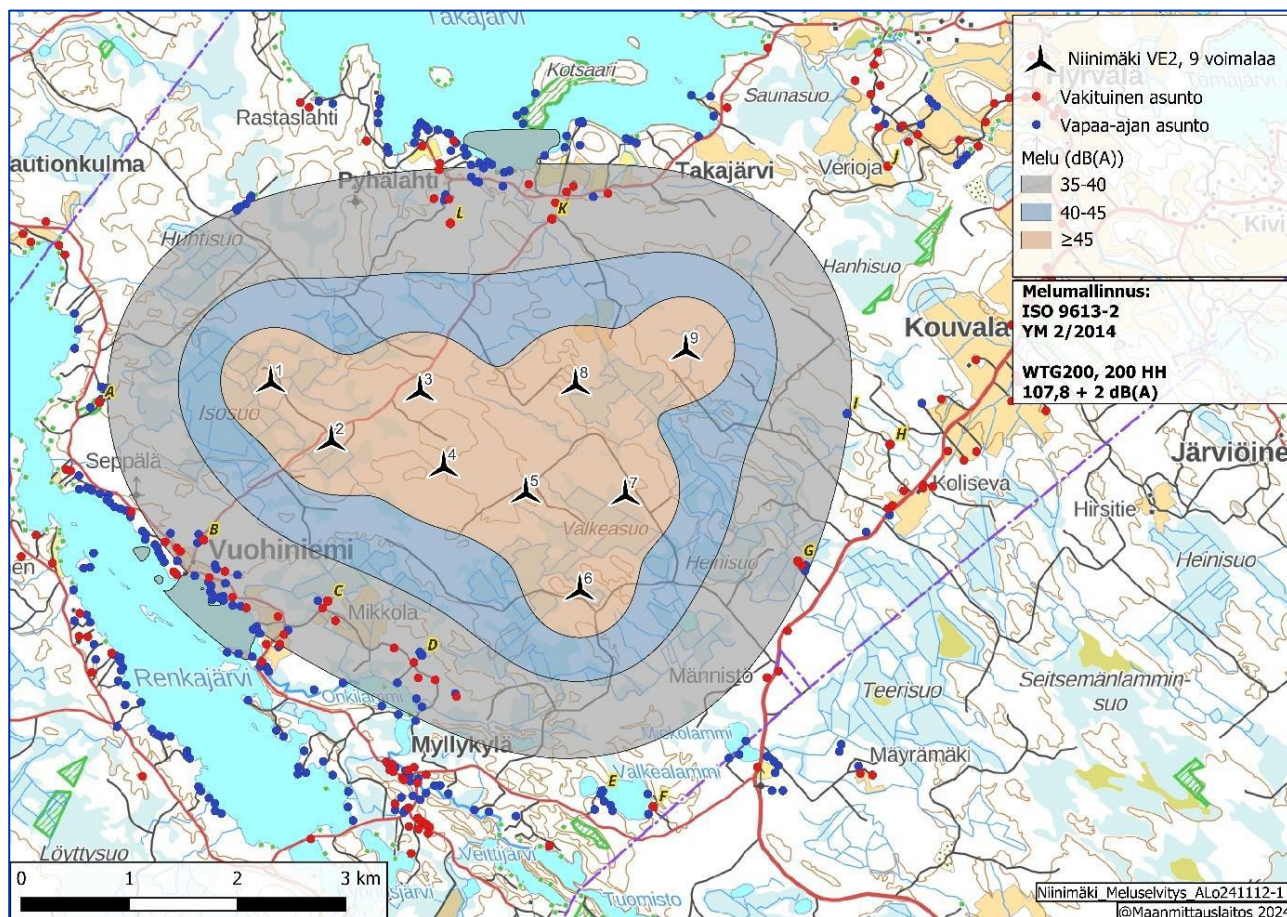


Kuva 94. VE1 mukainen melun mallinnettu leviäminen.

Vaikka melun ohjearvot eivät asuin- tai lomarakennusten kohdalla ylitä, tuulivoimaloiden melu saattaa silti välillä kuulua rakennusten pihapiiriin otollisilla olosuhteilla. Suomessa toteutetun yhdeksää tuulivoima-alueita koskevan tutkimuksen (Turunen ym. 2016) perusteella alueesta riippuen 10–40 % alle 2,5 km etäisyydellä voimaloista asuvista kuuli tuulivoimaloiden ääntä kotonaan päivittäin, viikoittain tai satunnaisesti. Päivittäin tai lähes päivittäin ääntä kuulevien osuus vaihteli 2–7 % välillä. 60–90 % asukkaista (< 2,5 km etäisyydellä) ei kuullut ääntä koskaan. Pihalla ääntä havainneiden osuus on isompi. Tutkimus on 8 vuotta vanha ja tuulivoimaloiden koko ja teho, mutta toisaalta myös ääntä vaimentava tekniikka ovat kehittyneet. Melua voi kuitenkin kuulua rakennusten pihapiirissä tai satunnaisesti jopa sisätiloissa, mutta ohjearvojen ylittyminen ei ole mallinnuksen perusteella todennäköistä.

Voimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön. Melutaso jää alle 45 dB Hanhisuo - Saunasuo – Alajoen Natura-alueella hankealueen koillispuolella sekä VE1 että VE2 tapauksessa. 45 dB on hiljainen melutaso, jonka ihminen voi usein sivuuttaa eikä sitä yleensä pidetä häiritsevänä. 45 dB melu vastaa kuiskailun tai hiljaisen toimiston melua. 40 dB melu vastaa esim. hiljaista kotia tai kirjastoa sekä

luonnon ääniä, kuten lehtien kahinaa. Meluvaikutus ei siis ole merkittävä, kun melu jää häiriintyvissä kohteissa alle 40 dB.



Kuva 95. VE2 mukainen melun mallinnettu leviäminen.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle molemmissa vaihtoehdoissa alituvat selvästi lähimmissä asunnoissa (Taulukko 62). Vapaa-ajan asuntojenkin kohdalla sisätilojen toimenpiderajat alituvat. Myös kauempana sijaitsevilla asunnoilla toimenpiderajat alituvat, koska pienitaajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa.

Taulukko 62. Pienitaajuisten sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat sekä kohteiden mallinnettu melu vaihtoehdon 1 tapauksessa, Isosaaren voimalat huomioon otuna. Laskennassa on käytetty Ajojanssi-projektin mukaisia ääneneristävyyssarvoja. Toimenpiderajat alittuvat tässä isoimmassa skenaariossa jokaisessa kohteessa, joten pienempiä skenaarioita ei tarvitse erikseen tarkastella. Ne on kuitenkin esitetty melumallinnuksen raportin (liite 17) liitteissä 3–6.

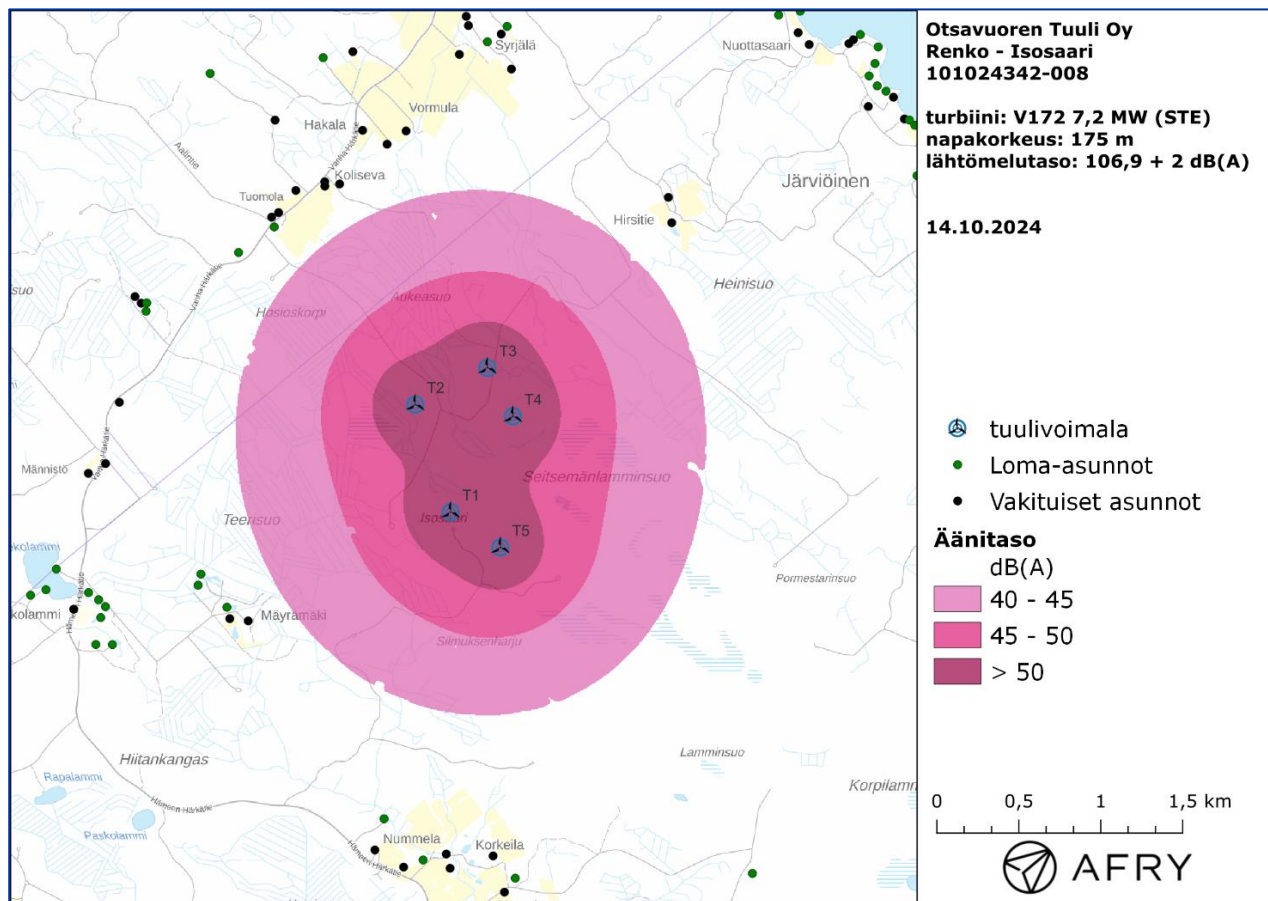
Terstin keskitaajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Toimenpideraja $L_{eq,1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Kohde A	42,5	41,2	39,4	36,9	35,7	33,5	29,4	25,7	21,5	15,5	12,8
Kohde B	44,2	42,8	41,1	38,6	37,4	35,2	31,2	27,5	23,3	17,4	14,8
Kohde C	45,2	43,8	42,1	39,6	38,4	36,2	32,2	28,5	24,4	18,5	15,9
Kohde D	45,1	43,8	42,1	39,5	38,4	36,2	32,2	28,4	24,3	18,4	15,8
Kohde E	42,9	41,5	39,8	37,2	36,1	33,8	29,8	26,0	21,8	15,7	12,9
Kohde F	42,6	41,3	39,5	37,0	35,8	33,6	29,5	25,7	21,4	15,3	12,5
Kohde G	45,7	44,4	42,6	40,1	38,9	36,7	32,7	29,0	24,9	19,0	16,4
Kohde H	44,7	43,4	41,6	39,1	37,9	35,7	31,7	28,0	23,8	17,8	15,2
Kohde I	44,7	43,4	41,7	39,1	38,0	35,7	31,7	28,0	23,8	17,9	15,2
Kohde J	40,9	39,6	37,8	35,2	34,1	31,8	27,7	23,8	19,5	13,2	10,2
Kohde K	45,0	43,6	41,9	39,4	38,2	36,0	32,0	28,3	24,2	18,2	15,7
Kohde L	44,9	43,6	41,9	39,3	38,2	36,0	31,9	28,2	24,1	18,2	15,6

Melutason ohjearvot eivät ylitä mallinnuksen mukaisessa tilanteessa, joka edustaa melun leviämistä otollista tilannetta. Todennäköisesti äänitaso on vaikutusalueella mallinnustulosta pienempi. Todelliseen tilanteeseen voi vaikuttaa myös mm. puuston poisto metsätalouden takia, jolloin puuston vaimentava vaikutus muuttuu. **Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi**, sillä melutasot nousevat vaikutusalueella ja ovat ohjearvojen (40 dB yöllä) tuntumassa, mutta eivät ylitä niitä (suurimmillaan 39,1 dB). **Vaikutusalueen kohtalaisen herkkyyden takia vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa.** Meluvaikutusta ei siis arvioida merkittäväksi.

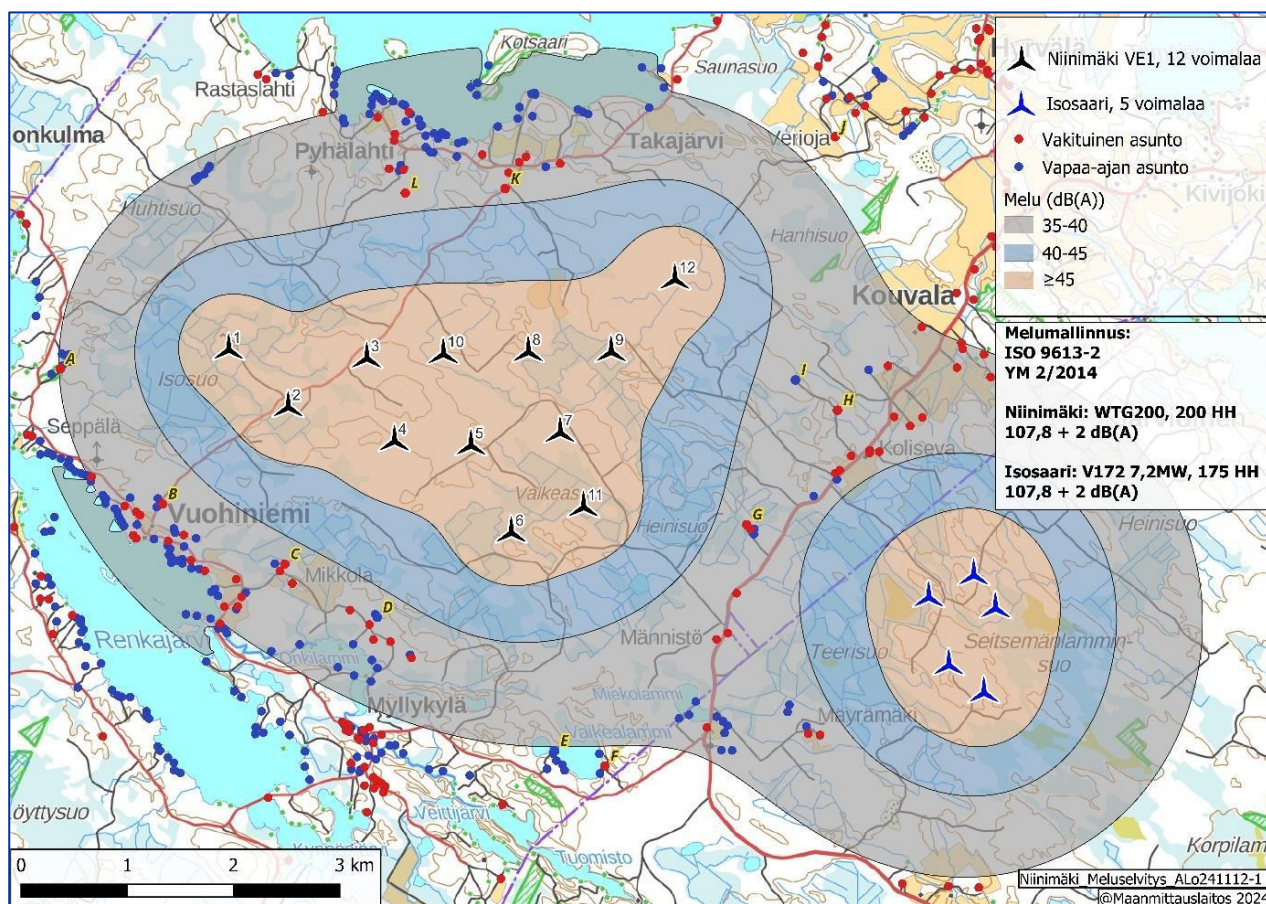
Yhteisvaikutukset

Melumallinnuksessa on huomiotu myös hankkeen kaakkoispuolelle suunniteltu Isosaaren tuulivoimahanke (5 voimalaa). Hankkeelle tehdyn melumallinnuksen mukaan hanke ei yksistään aiheuta melutason ohjearvojen ylityksiä asuin- tai lomarakennusten kohdalla (Kuva 96). Melutaso jää yhteisvaikutukset huomioiden alle 40 dB(A) molemmissa hankevaihtoehdoissa (Kuvat 97 ja 98). Käytännössä Isosaaren voimalat eivät siis nosta meluvaikutuksen merkittävyyttä alueella, mutta meluvaikutus kohdistuu maantieteellisesti suuremmalle alueelle.

Tiettyjen asuin- ja loma-asuntojen pihapiirissä melutaso nousee hieman yhteisvaikutusten myötä (liitteen 17 taulukko 8) ohjearvot eivät ylitä. Kohteessa G melu on 37,3 dB (VE1) ja 36 dB (VE2) Niinimäen hankkeen seurauksena, kun yhteisvaikutukset huomioiden melu on 39,2 dB (VE1) ja 38,2 dB (VE2). Vaikutukset ovat samansuuntaisia kohteissa I ja H, jotka myös sijaitsevat tuulivoimahankkeiden välissä.

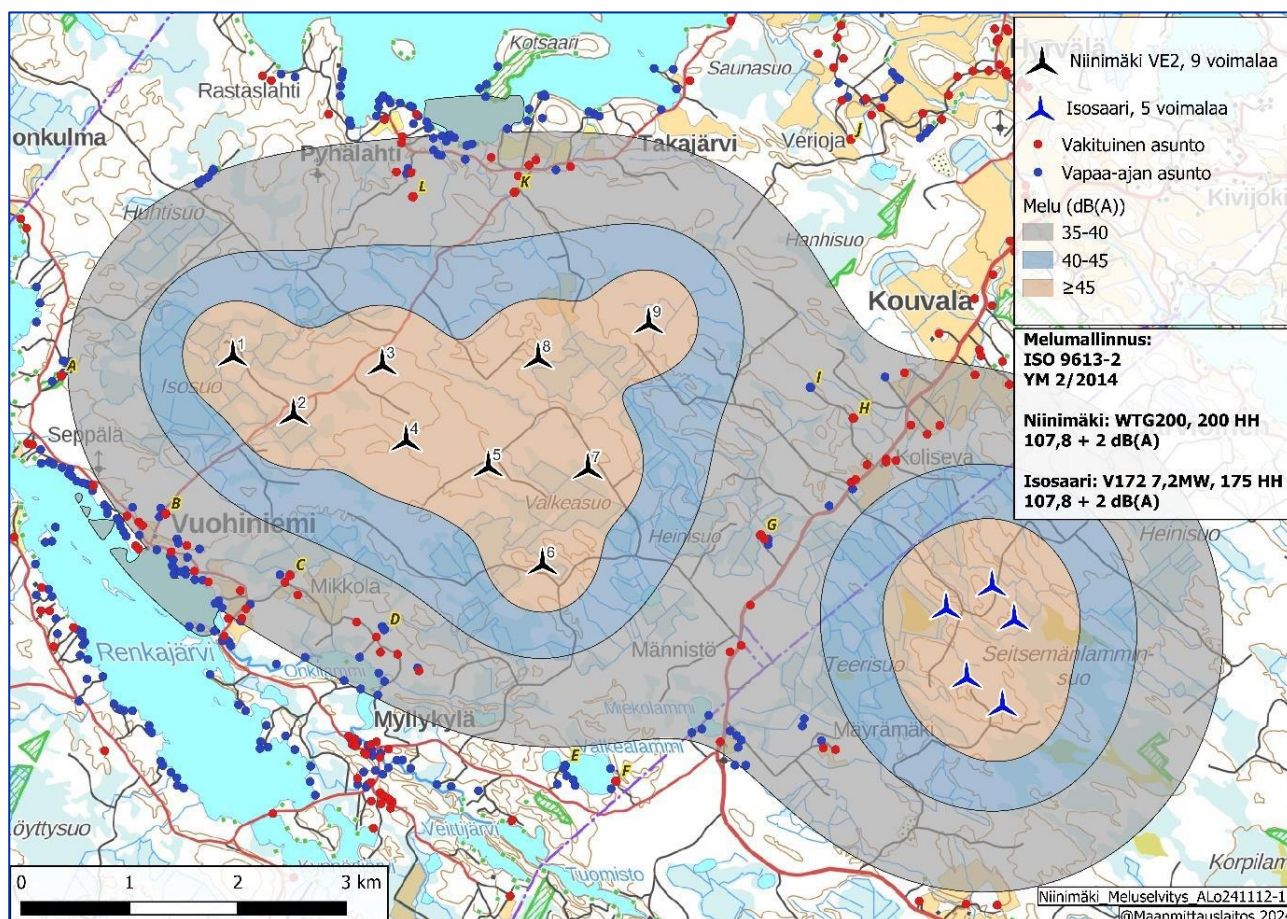


Kuva 96. Isosaaren hankkeen melumallinnus (AFRY 2024). Yhteisvaikutusten arvioinnissa on käytetty Vestasin viimeisintä tietoa melupäästöstä, joka on hieman suurempi kuin AFRY:n tekemässä mallinnuksessa (107,8 + 2 dB).



Kuva 97. VE1 mukainen melun mallinnettu leviäminen, kun Isosaaren hanke on huomioitu.

Yhteisvaikutuksia syntyy hankealueiden väliin jäävien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Ne eivät kuitenkaan ole merkittäviä eikä vaikutuksen merkittävyys nouse suureksi yhteisvaikutuksien takia. **Yhteisvaikutukset huomioituna vaikutukset arvioidaan siis kohtalaisen kielteisiksi.**



Kuva 98. VE2 mukainen melun mallinnettu leviäminen, kun Isosaaren hanke on huomioitu.

Haittavaikutusten lieventäminen

Meluvaikutuksia pystytään vähentämään teknisillä ratkaisulla ja näitä on avattu tarkemmin liitteen 17 kohdassa 7. Ohjearvot eivät kuitenkaan häiriintyvissä kohteissa ylity, joten meluvaikutuksia ei ole tarpeen vähentää. Meluvaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi, joten lieventämiskeinona esitetään niiden seuraamista kohdistamalla vaikutusalueelle kysely meluvaikutuksista tuulivoimatuotannon käynnistyttyä. Tällä tavoin voidaan seurata, että melu ei aiheuta arvioitua suurempaa haittaa asukkaille.

Mikäli voimaloiden teho on toteutusvaiheessa suurempi kuin 7,2 MW, rakennuslupavaiheessa toteutetaan uudet mallinnukset valitulla voimalateholla. Näin varmistetaan, että melu ei ylitä ohjearvoja, vaikka voimalan teho kasvaisi. Voimalamallilla voidaan myös vaikuttaa alentavasti melupäästöön.

Toiminnan päättymisen

Lopettamisvaiheen meluvaikutukset molemmissa hankevaihtoehdoissa vastaavat samoja kuin rakentamisessa, mutta ovat kestoltaan lyhyemmät.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Ei muutosta nykytilanteeseen, ei meluvaikutuksia.

VE1: Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi ja ne kestävät hieman pidempään kuin VE2 tapauksessa. Merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä ei kuitenkaan ole. Normaalityöinnässä melutason ohjearvot eivät ylitä, mutta melutaso on ohjearvojen tuntumassa (0,9 dB ohjearvon alapuolella). Kohteen herkkyyden huomioon otettuna kielteinen vaikutus on kohtalainen ja hieman suurempi kuin VE2:ssa. Yhteisvaikutukset huomioon otettuna meluvaikutuksen merkittävyys on sama.

VE2: Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi ja ne kestävät hieman lyhyempään kuin VE1 tapauksessa. Normaalityöinnässä melutason ohjearvot eivät ylitä, mutta melutaso on ohjearvojen tuntumassa (1,8 dB ohjearvon alapuolella). Kohteen herkkyyden huomioon otettuna kielteinen vaikutus on kohtalainen, mutta pienempi kuin VE1:ssä. Yhteisvaikutukset huomioon otettuna meluvaikutuksen merkittävyys on sama. Vaihtoehto on meluvaikutuksiltaan hieman parempi kuin VE1, mutta merkittävää eroa ei ole.

SVE1-3: Sähkönsiirron meluvaikutukset aiheutuvat rakentamisesta, joka arvioidaan vähäiseksi kaikissa vaihtoehtoissa. Merkittävää eroa ei synny, sillä sähkösiirtoreitit eivät merkittävästi eroa pi-tuudeltaan. Minkään vaihtoehdon kohdalla vaikutuksia ei normaalityöinnässä muodostu.

Taulukko 63. Hankevaihtoehtojen vaikutukset meluun.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Melu	Rakentaminen ja toi-minnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalityöintä	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalityöintä, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

22.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnukseen liittyvät epävarmuustekijät on avattu tarkemmin melumallinnusraportissa. Epävarmuustekijät eivät vaikuta vaihtoehtojen vertailuun tai arvioon hankkeen meluvaikutuksista. Melumallinnuksen lähtötietona on käytetty voimalatehoa 7,2 MW, mutta toteutettava voimalamalli voi olla myös teholtään suurempi tai pienempi. Tällä voi olla vaikutusta melun leviämiseen. Tarvittaessa toteutetaan uusi mallinnus valitulla voimalateholla rakennuslupavaiheessa.

Työmaaliikenteen suuntautumisen päivittäisiin ajomääriin liittyy epävarmuuksia, mutta vaikutusten arvioinnin kannalta suurehkojen muutokset määrissä eivät merkittävästi vaikuta johtopäätöksiin. Suurempi vaikutus on maaston muodoilla ja akustisella ympäristöllä, mutta liikenteen ja rakentamisen meluvaikutusten arviointi on pyritty tekemään ns. turvallisilla oletuksilla eli avoin ja tasainen maa ilman esteitä.

23. Liikenne

23.1. Arvioinnin päätulokset

Merkittävimmät vaikutukset maaliikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisvaiheessa ja ilmailuun normaalitoiminnan aikana. Liikennettä aiheutuu maa- ja kiviaineksen, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Rakentamiseen tarvittava maa- ja kiviaines otetaan hankealueen sisältä, mikä vähentää hankealueen ympäristön teihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Normaalitoiminnan aikana tuulivoimalat eivät aiheuta maaliikenteelle haittaa, vaan mahdollisen myönteisen vaikutuksen teiden ylläpitoasteen noston takia. Purkamistoiminnan vaikutus maaliikenteeseen on pienempi kuin rakentamisen aikainen vaikutus.

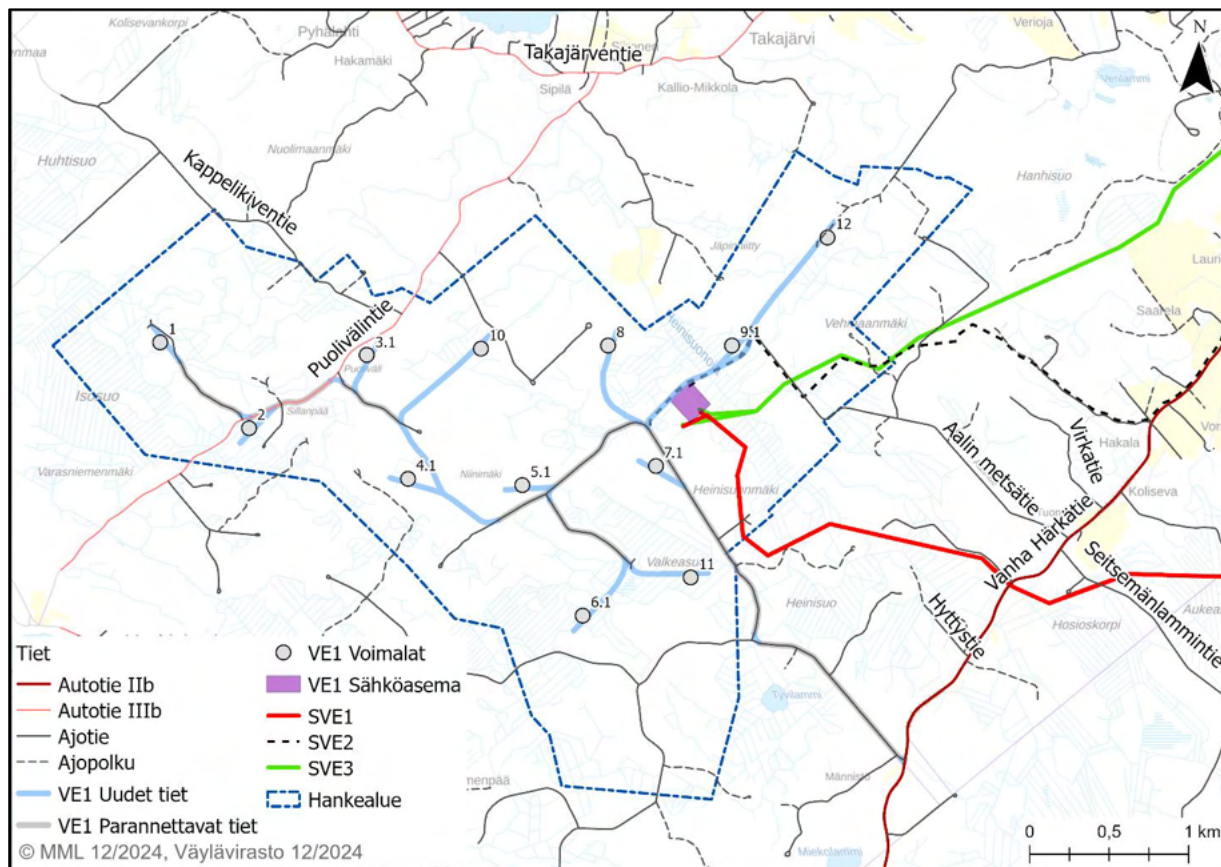
Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat rakentamisen osalta kokonaisuutena arvioituna **kohtalaisen kielteisiä**. Sähkönsiirtoreittien rakentaminen arvioidaan vaikuttavan liikenteeseen kaikilla toteutusvaihtoehdoilla **vähäisen kielteisesti**. Rakentamisen loputtua hankkeen vaikutus arvioidaan **vähäisen myönteiseksi** teiden ylläpidon ansiosta. Molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan suurusluokaltaan vastaaviksi, VE2:n ollessa kuitenkin kielteisiltä vaikutuksiltaan vähäisempi. Yhteisvaikutuksia voi syntyä rakentamisvaiheessa, mikäli lähialueen Rengon Isosaaren hankkeen rakentamiseen liittyvät kuljetukset tapahtuvat samanaikaisesti.

23.2. Nykytila

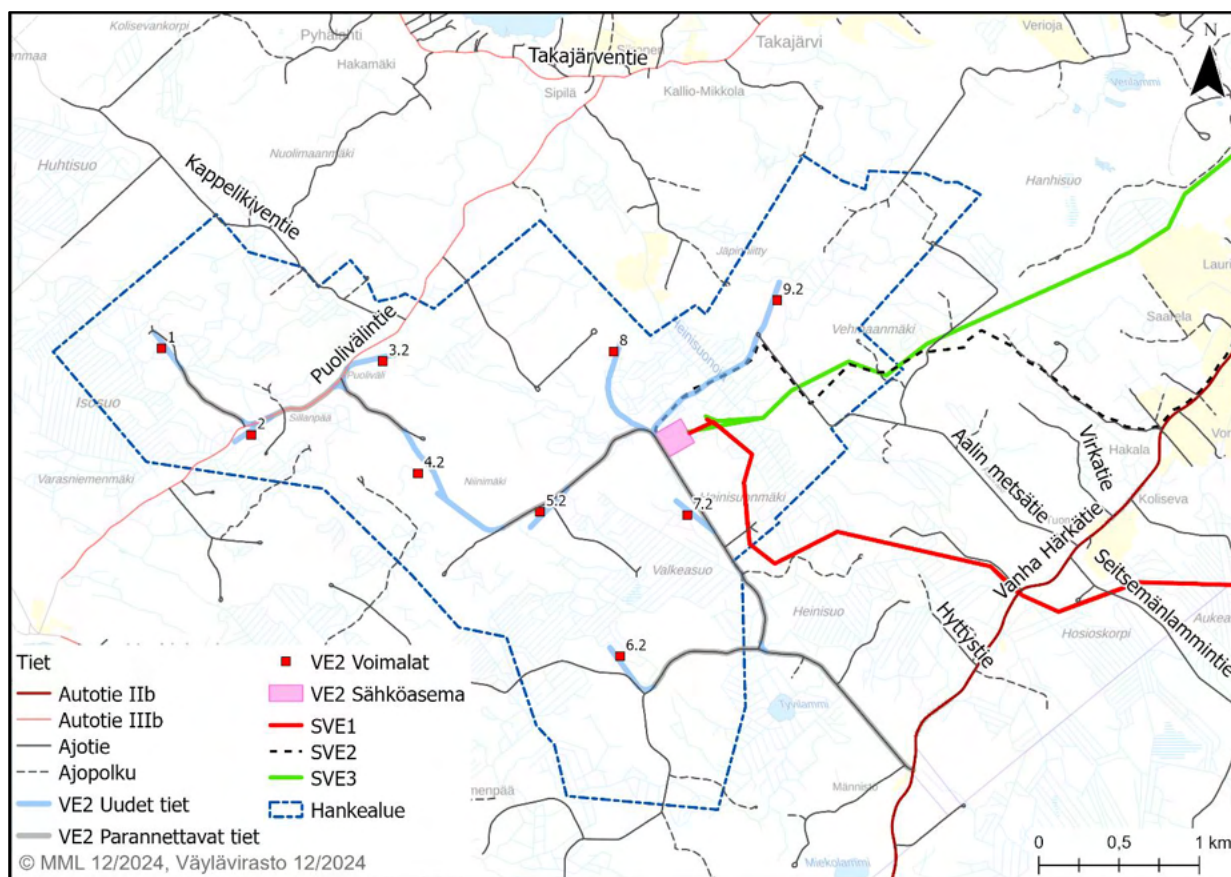
Hankealueella on tiheä metsäautotieverkosto (Kuva 99 & 100). Hankealueen länsireunan halki kulkee metsäautotieverkoston lisäksi koillisesta-lounaaseen Puolivälintie (luokka: autotie III b), joka yhdistää Renkajärven rannalla sijaitsevan Vuohiniemen kylän Takajärven kylään. Muita Tiekunnallisia yksityisteitä hankealueen läheisyydessä ovat Vuohiniementie, Kappelikiventie ja Aalin metsätie. Hankealueen tiekunnallisten yksityisteiden verkosto on esitetty kuvassa 101.

Valtatie 3 eli Helsingistä Hämeenlinnan ja Tampereen kautta Vaasaan johtava valtatie sijaitsee lähimmillään kymmenen kilometrin päässä hankealueesta idän suunnassa. Valtatie 10 eli Turusta Forssan kautta Hämeenlinnan Tuulokseen johtava valtatie noin kuuden kilometrin etäisyydellä itä-etelä suunnassa. Alueen seututeistä lähin on Kalvolantie joka kulkee valtatie 3:n suuntaisesti noin seitsemän kilometrin päässä hankealueesta. Muutoin hankealueen läheisyyteen sijoittuva tieverkko koostuu yhdysteistä sekä yksityistieverkostosta.

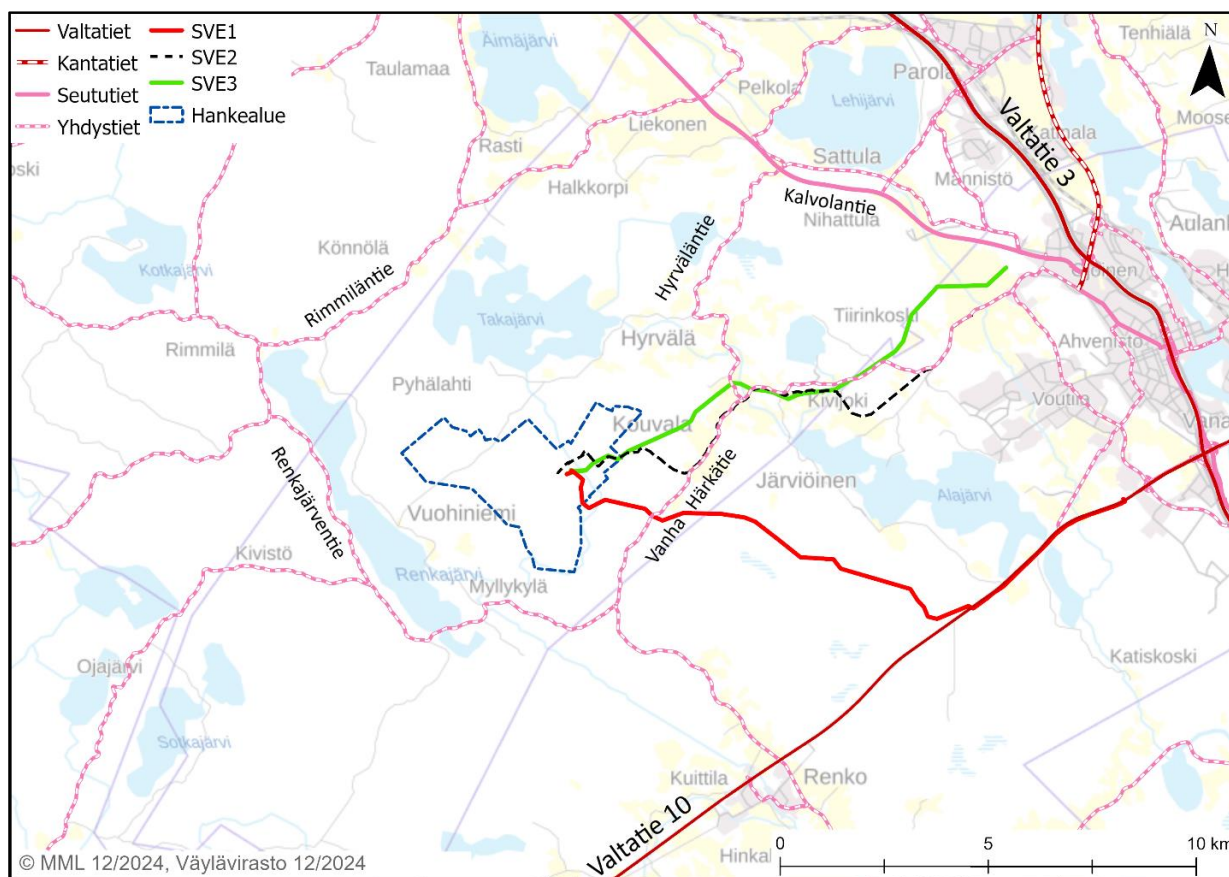
Yhdystie 2855 eli Hämeen Härkätie on lähimmillään noin 1–2 kilometrin päässä hankealueen rajasta itään ja kulkee hankealueen itäreunan suuntaisesti noin viiden kilometrin matkan. Yhdystie 13659 eli Renkajärventie sijaitsee hankealueen etelä- ja länsipuolella lähimmillään noin kilometrin päässä hankealueen rajasta. Yhdystie 13663 eli Hyrväläntie sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 2,5 kilometrin etäisyydellä. Yhdystie 13661 eli Rimmiläntie sijaitsee hankealueen luoteispuolella lähimmillään noin kolmen kilometrin päässä. Alueen yhdystiet, valtatiet ja seututie on esitetty kuvassa 101 ja yhdysteiden liikennemäärät taulukossa 64.



Kuva 99. Hankealueen metsäautotieverkosto ja ajourat suhteessa hankevaihtoehto VE1:n toimintoihin.



Kuva 100. Hankealueen metsäautotieverkosto ja ajourat suhteessa hankevaihtoehto VE2:n toimintoihin.



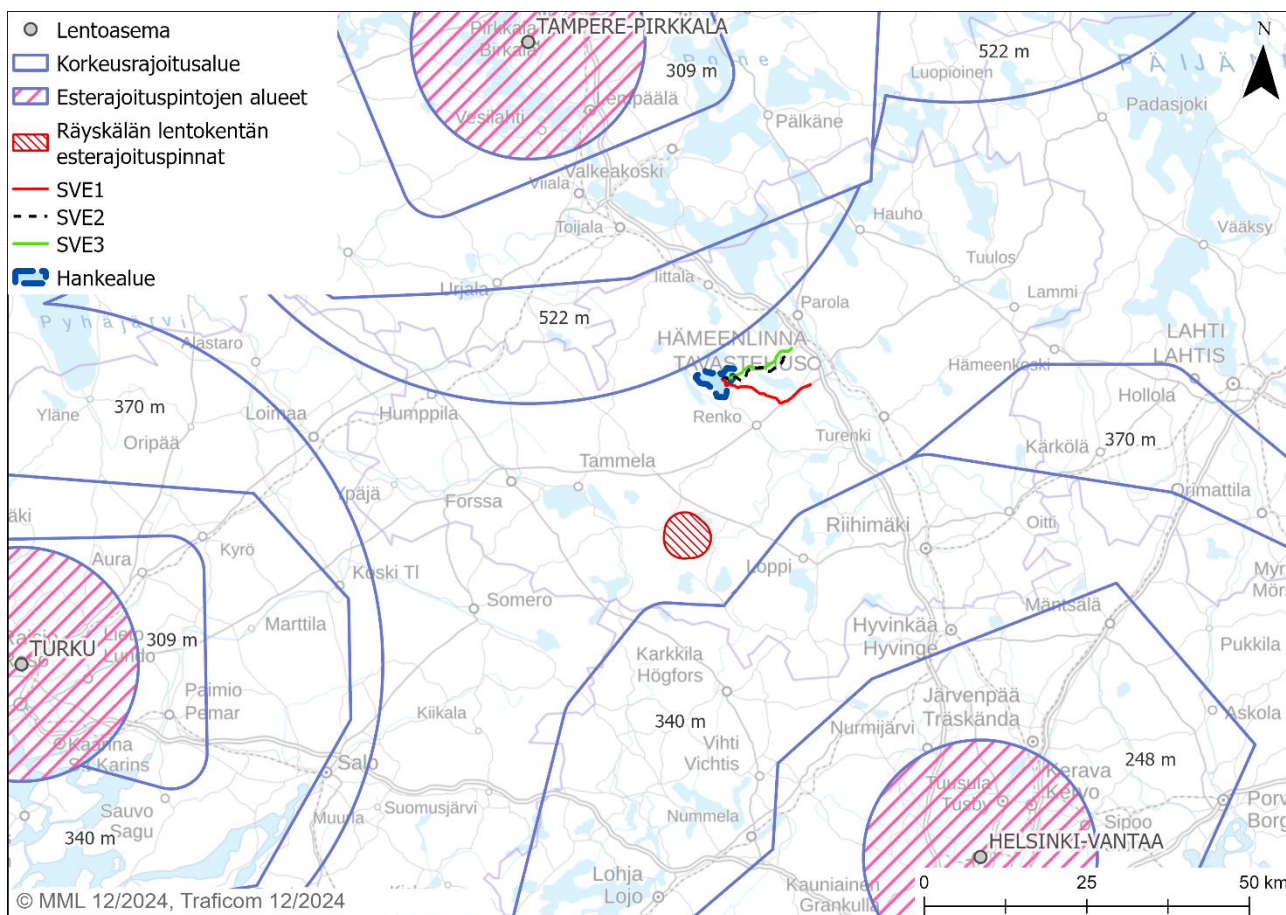
Kuva 101. Hankealueen sijoittuminen suhteessa alueen pääväyliin. Liikennemäärät (2022) esitetty taulukossa 64.

Kaikki yhdysteistä ylittävät hankealueen läheisyydessä hienojakoisen maalajin alueita tai savialueita. Niiden ajoradan leveys on 5–6 m. Alueen yhdysteille ei ole asetettu kelirikkorajoituksia, eikä teiden varrelle sijoitu leveysrajoituksia. Väyläviraston liikennemäärätilastojen (2024) mukaiset liikennemäärät on esitetty taulukossa 64.

Taulukko 64. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyyteen sijoittuvilla yhdysteillä Väyläviraston tierekisteen vuoden 2024 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon/vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
2855	Hämeen Härkätie	411	26
13659	Renkajärventie	64–90	5–13
13663	Hyrvälantie	180	14
13661	Rimmilantie	97	6

Lähimmät rautatieasemat sijaitsevat Parolassa ja Hämeenlinnassa noin 10 ja 15 kilometrin etäisyydellä. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse lentoasemia eivätkä lentoasemien korkeusrajoitusalueet ylety hankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille (Kuva 102). Lähin lentoasema on Räyskälän lentoasema noin 20 km päässä hankealueelta. Tampere-Pirkkalan lentoasema noin 60 kilometrin päässä hankealueelta.



Kuva 102. Hankealuetta lähimmät lentoasemien korkeusrajoitusalueet.

Tieverkko voimajohtojen alueella

SVE1 on suunniteltu kulkemaan hankealueelta Aalin metsätien eteläpuolta ja se ylittäisi Hämeen Härkätien noin 500 m Aalin metsätien ja Hämeen Härkätien risteysen eteläpuolella. Reitti ylittää muutamia metsäteitä ennen liittymistä Valtatien 10 varteen. Reitti kulkee Valtatien 10 rinnalla noin 4,5 kilometrin matkan ennen sähköasemalle tuloa.

Maakaapelivaihtoehto (SVE2) on suunniteltu kulkemaan hankealueelta Aalin metsätien pohjoispuolta ja kääntyvän pohjoiseen sijoittuen Hämeen Härkätien länsipuolelle. Kouvalan kohdalla maakaapeli alittaa Hämeen Härkätien ja siirtyy sen itäpuolelle. Kellarinmäen jälkeen reitti erkanee Hämeen Härkätiestä kulkemaan peltoalueen reunaa. Tiirinkosken alueella sen on suunniteltu palaa van Hämeen Härkätien läheisyyteen. Yhteensä SVE2 sijoittuisi Hämeen Härkätien varrelle noin kuuden kilometrin matkalta.

SVE3 on suunniteltu ylittämään Hyrväläntie noin 500 metrin päässä sen ja Hämeen Härkätien risteyksestä, jonka jälkeen se pian ylittää Hämeen Härkätien päätyen tien eteläpuolelle. Noin 2,4 km päästä SVE3 ylittää jälleen Hämeen Härkätien ja jatkaa matkaa sähköasemalla tien pohjoispuolella. SVE3 ylittää vielä Tömäjärventien ja Vilppulantien matkalla sähköasemalle.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa edellä mainittuihin yhdysteihin ja muihin pääväyliin on esitetty kuvassa 101.

23.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoima-alueen toiminnan vaikutus liikenteeseen ja liikkumiseen syntyy pääasiassa rakentamisvaiheessa, jonka vaikutukset liittyvät mm. liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja teiden kuntoon. Rakentaminen kestää kokonaisuudessaan noin kaksi vuotta. Ensimmäisenä vuonna kuljetetaan maarakennus- ja perustustöihin tarvittavat materiaalit. Toisen vuonna kuljetetaan tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron osat, joista merkittävä osuus on erikoiskuljetuksia. Kaikki erikoiskuljetukset ovat sekä erikoispitkiä että -leveitä, joten kuljetukset vaativat aina varoitusautot. Erikoiskuljetusten ajonopeus on enimmillään 60 km/h. Raskaimpia kuljetuksia ovat tornin osat ja pisimpiä tuulivoimaloiden lavat, jolloin yhdistelmäajoneuvojen pituus voi olla jopa yli 100 metriä mikäli roottorin lavat kuljetetaan kokonaisina.

Hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksista aiheutuu suuri määrä raskasta liikennettä, joka voi olla erityisesti hankkeen lähialueen teille merkittävää. Suuri raskaan liikenteen määrä voi olla uhka liikenneturvallisuudelle ja etenkin koetulle turvallisuuden tunteelle. Liikenteen lisäys tulisi tapahtumaan arviolta viitenä päivänä viikossa (maanantaista perjantaihin) rakentamisvaiheen ajan, kello 7–21 välillä. Osa erikoiskuljetuksista on mahdollisuus suorittaa yöaikaan, jotta liikenteeseen kohdistuisi mahdollisimman vähän häiriöitä.

Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, mikäli sähkönsiirtoreitti risteää niiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli. Lisäksi hankealueelle rakennettavat uudet tiet ja huoltotiet synnyttävät niiden rakentamisvaiheessa hetkellisiä melu-, päästö- ja värinähaittoja. Rakentamisvaiheessa on myös tavallista enemmän työmatkaliikennettä. Liikenteen lisääntymisen myötä rakentamisen aikana onnettomuusriskit kasvavat.

Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä (käsitellään tarkemmin kappaleessa 27.4). Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylä-virasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohdot voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä. Liikenteen osalta on myös hyvä huomioida ilmastonmuutoksen tuomat lisääntyvät sateet ja lyhenevät routajaksot, ja niiden vaikutukset teiden kunnossapitoon.

Toiminnan päättyessä tuulivoimalarakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä. Lopettamistoimenpiteistä aiheutuu hankealueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Toiminnan päättämisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, jolloin raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, lopettamisvaiheen liikennevaikutukset pienenevät entisestään verrattuna rakentamisvaiheeseen.

23.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutuksia liikenteeseen ja liikkumiseen on arvioitu käyttämällä saatavilla olevia liikennetietoja ja alustavaa arviota hankkeen rakentamisen ja normaalitoiminnan aiheuttamista liikennemääristä. Niistä on arvioitu hankkeen eri toimintavaiheissa aiheuttama liikennemäärien lisäys. Lisäksi hankkeelle on laadittu liikenneselvitys (Vuorsola 2023), jossa on esitetty alustava erikoiskuljetusten reitti ja tarvittavat muutokset tieinfrassa. Liikennevaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös hankealueen lähiteillä tapahtuneet onnettomuudet ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet selvitettiin. Tarkastelualueena olivat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet. Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa keskityttiin liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Vaikutukset liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arvioina.

Aineistona on käytetty Väyläviraston WMS-aineistoa:

- Tieliikenteen liikennemäärät (2012–2023)
- Raskaan liikenteen liikennemäärät (2012–2023)
- Päälysteiden kunto 2023
- Tiesuunnitelmat ja -hankkeet
- Tasoristeykset

Teiden ja hankealueen liikenteen herkkyys on arvioitu hankkeen pituuden, tavanomaisen ja raskaan liikenteen, teiden kunnon sekä herkästi häiriintyvien kohteiden perusteella. Lisäksi on arvioitu ovatko tiet valtakunnallisesti, alueellisesti tai paikallisesti tärkeitä teitä, ja onko teillä kapasiteettia ylläpitää lisääntyvää liikennettä. Lisäksi on otettu huomioon väylille suunnitellut tiehankkeet. Mahdolliset painorajoitukset selvitetään ennen kuljetusten aloittamista.

Hankkeen rakentamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu massojen ja osien (mm. voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella yhden vuoden aikana. Yhden vuoden ajalla on arvioitu olevan 310 työpäivää. Maa-aines suunnitellaan pääsääntöisesti otettavan hankealueen sisältä tai sen välittömästä läheisyydestä. Muu rakennusmateriaali (betoni ja raudoitusteräs) tulee hankealueen ulkopuolelta. Arvioinnissa oletetaan betoni- ja raudoitusteräskuljetusten tapahtuvan ensimmäisenä rakennusvuotena ja tuulivoimalaosien kuljetuksen toisena rakennusvuotena.

Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä kummassakin hankevaihtoehdoissa on jaettu työpäivien määrällä päivittäisten kuljetusmäärien arvioimiseksi. Liikennevaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua alueen nykyisiin liikennemääriin (keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVL). Henkilöliikenne hankealueelle on verrattain vähäistä, joten sitä ei ole lisätty laskelmiin, joten liikenteen kasvu koskee kokonaisuudessaan raskaan liikenteen kasvua. Jos liikenteen lisäys on alle 5 %, vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu vähäinen kielteinen, 5–10 % kohtalainen kielteinen, 10–20 % suuri kielteinen ja yli 20 % erittäin suuri kielteinen.

Ensimmäinen rakennusvuosi

Ensimmäisen rakennusvuoden aikana hankealueelle kuljetettavat betoni- ja teräskuormat (Taulukko 65) arvioidaan toimitettavan valtatieä 10 pitkin Rengon kylälle saakka, josta kuljetukset jatkuvat yhdystielle 2855. Kuljetukset valtatieä 10 pitkin jakautuvat todennäköisesti kahteen eri

suuntaan. Vaihtoehtoisesti kuljetuksia voidaan myös tuoda Hämeenlinnan suunnasta seututietä 130 välillä Tiiriö-Sattula, josta reitti hankealueelle jatkuu yhdystietä 13663 hankealueelle.

Kuormien määrät on laskettu sillä olettamuksella, että:

- Jokaista voimalaa kohden betonia tarvitaan noin 1000 m³
- Betoniauton oletettu tilavuus 8 m³
- Jokaista voimalaa kohti tarvitaan raudoitusterästä kolme tavanomaista kuljetusta
- Kuljetukset tehdään yhden vuoden työpäivien (310) aikana

Taulukko 65. Kuljetusmäärien arvio ensimmäisen rakennusvuoden aikana. Päivittäiset kuljetusmäärät sisältävä myös tyhjinä poistuvat kuljetukset.

Hankevaihtoehto	Betoni (m ³)	Betonikuormat, kpl	Raudoitusteräskuorma, kpl	Kuormat yht., kpl:	Betoni- ja teräskuormat kpl/pv
VE1	12000	1500	36	1536	10
VE2	9000	1125	18	1143	7

Toinen rakennusvuosi

Toisen vuoden erikoiskuljetusten on suunniteltu saapuvan Porin satamasta ja kuljetus hankealueelle tapahtuu reitillä Porin satama-Forssa-Renko-Hankealue teitä 2, 10 ja 2855 pitkin (Vuorsola 2023). Kuljetusreiteille ei sijoitu tasoristeyksiä.

Voimalaosien erikoiskuljetuksien ja tavanomaisten kuljetuksien on arvioitu kestävän noin neljä kuukautta. Neljän kuukauden ajalla on arvioitu olevan 80 työpäivää. Yksittäisen voimalan rakentaminen arvioidaan edellyttävän 17 kuljetusta, joista 14 on erikoiskuljetuksia. Kuljetusten jakautuminen työpäiville on esitetty taulukossa 66.

Taulukko 66. Kuljetusmäärien arvio toisen rakennusvuoden aikana. Päivittäiset kuljetusmäärät sisältävät myös tyhjinä poistuvat kuljetukset.

Hankevaihtoehto	Tuulivoimalaosat, kpl/pv, neljän kk ajan
VE1	5
VE2	4

Muut huomioon otettavat asiat

Liikenteen lisääntyminen lisää melua, tärinää ja päästöjä. Melun lisääntyminen arvioidaan kuten kappaleessa 22 on esitetty. Ilmansaasteiden lisääntyminen arvioidaan kuten kappaleessa 19 on esitetty.

Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu Liikenneviraston Tuulivoimalaohje (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) ja hankkeen jatkosuunnittelussa huomioidaan julkaisu Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023).

23.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueena on tiestö, jota käytetään hankkeen kuljetuksissa tai johon aiheutuu vaikutuksia kuljetuksista. Erikoiskuljetuksiin käytetään teitä nro 2, 10 ja 2855. Muihin kuljetuksiin käytetään lisäksi teitä nro 130 ja 13663. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse rautateitä tai lentoasemia, joihin kohdistuisi vaikutuksia.

Valtatiet 2 ja 10 ovat valtakunnallisesti tärkeitä teitä ja seututie 130 alueellisesti tärkeitä teitä. Näiden teiden herkkyys arvioidaan suureksi. Yhdystie 2855 on päällystetty ja suurilta osin päällysteiden kunto on luokiteltu erittäin huonoksi tai huonoksi. Yhdystie 13663 on päällystämätön. Yhdysteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

23.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

18.5.1 Rautatie- ja lentoliikenne

Hankkeella ei ole vaikutuksia rautatieliikenteeseen missään hankkeen vaiheessa. Hankkeeseen liittyvät kuljetukset eivät ylitä tasoristeyksiä.

Hankkeella ei ole vaikutuksia lentoliikenteeseen, sillä hankealue ei sijaitse minkään lentoaseman tai -paikan esterajapinnan alueella tai sen läheisyydessä.

18.5.2 Tiestö

Rakentaminen

Rakentamiseen tarvittava maa-aines oletetaan hankittavan hankealueen sisältä tai sen välittömästä läheisyydestä, jolloin maa-ainekuormat eivät kuormita hankealueen ulkopuolista tieverkkoa. Maa-ainesta tarvitaan tieverkon laajentamiseen, voimaloiden nostoalueille sekä sähköaseman alueelle. Hankealueen soveltuessa maa-aineksen ottoon, ei maa-aineskuljetuksista muodostu kuormitusta tieverkostolle muulloin, kun ajoneuvojen saapuessa tai lähtiessä hankealueelta.

Hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksista aiheutuu jokaiselle selvitettävälle tielle raskaan liikenteen lisäys, joka on erityisesti hankealueen läheisille pienemmille teille merkittävä. Ensimmäisenä vuonna hankealueelle kuljetetaan tuulivoimaloiden perustamiseen tarvittava betoni ja raudoitusteräs. Betoni- ja teräskuljetusten suunniteltua reittiä ei ole erikseen määriteltä, joten liikennemäärien lisäykset arvioidaan useille eri tieosuuksille.

Ensimmäisen rakennusvuoden kuljetukset

Rakennusvaiheessa syntyvä liikenteen lisäys tulee olemaan kaikkein merkittävin hankealueen metsäteillä sekä hankealueen läheisyydessä olevalla yhdystiellä 2855 (Hämeen Härkätie). Ensimmäisenä rakennusvuotena kuljetettavista betoni- ja teräskuormista voidaan osa reitittää myös Tiirion ja Sattulan kauttaseututietä 130 ja yhdystietä 13663, jolloin liikenteen lisäys on tiekohtaisesti pienempää. Rakentamiseen liittyvien raskaan liikenteen kuljetusten jakautumista hankealueen läheisille teille ei voi tarkasti arvioida sen riippuessa lopullisesta voimalasijoittelusta, hanketta varten rakennettujen teiden sijoittelusta sekä kuljetusten reitityksestä. Tiekohtaiset liikennemäärien

kasvun laskutoimitukset tehdään lopullisen reititystiedon puuttuessa oletuksella, että kaikki rakennusmateriaalit kulkevat kyseistä tietä pitkin.

Hankealueiden läheisimpien yhdystien 2855 ja 13663 varrella ei sijaitse herkästi häiriintyviä kohteita, kuten päiväkoteja tai kouluja. Asuinrakennuksia teiden varressa on kohtalainen määrä, etenkin yhdystien 2855 kaakkoisosassa. Yhdystien 13663 varrelle sijoittuu kohtalainen määrä lomiasutusta. Yhdystie 2855 on päällystetty ja suurilta osin päällysteiden kunto on luokiteltu erittäin huonoksi tai huonoksi. Yhdystie 13663 on päällystämätön. Kummankaan tieosuuden kunto ei todennäköisesti nykyisellään riitä ylläpitämään merkittävää raskaan liikenteen lisäystä, jolloin tieosuuksille vaaditaan tehtäväksi parannustoimia. Herkkyydeltään yhdystiet 2855 ja 13663 arvioidaan luokkaan **kohtalainen**. Liikennemäärän lisäys molempien hankevaihtoehtojen mukaan on em. yhdysteillä vuoden ajan alle 5 %, jos liikennettä jaetaan kahden tieosuuden välillä. Liikennemäärän lisäys nousee yli 5 % vain tilanteessa, jossa kaikki VE1 ensimmäisen vuoden kuljetukset kuljetetaan yhdystietä 13663 pitkin (taulukko 67). Liikennemäärän lisäys koostuu kuitenkin lähes yksinomaan raskaasta liikenteestä, jolloin tienkäyttäjien liikenneturvallisuus ja koetun liikenneturvallisuuden tunteen taso laskee suhteellisesti enemmän. Lisääntyvän liikenteen vaikutus arvioidaan yhdysteillä 2855 ja 13663 olevan ensimmäisen vuoden VE1 ja VE2 **kohtalainen kielteinen**. Yhdysteiden todennäköisten parannustoimien takia hankealueen läheisille teille muodostuu **vähäinen myönteinen** vaikutus.

Hankealuetta kaukaisemmilla tieosuuksilla, valtateillä 2 ja 10, sekä seututiellä 130 kuljetukset todennäköisesti jakautuvat teiden välillä, ja liikennemäärien kasvu hankkeen vaikutuksesta on korkeintaan alle 0,5 %. Valtatiet 2 ja 10 ovat valtakunnallisesti tärkeitä teitä ja seututie 130 alueellisesti tärkeitä teitä. Edellä mainitut tiet arvioidaan herkkyydeltään luokkaan **suuri**. Ensimmäisen rakennusvuoden kuljetusten vaikutus näillä tieosuuksilla on korkeintaan **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 67. Ensimmäisen rakennusvuoden kuljetusten liikennemäärän lisäys hankealueen läheisillä teillä. Lisäyksen osuus on laskettu olettamalla, että kaikki kuljetukset kulkevat ko. reittiä.

Tieosuus	Päivittäisen liikennemäärä 2023	Ensimmäisen rakennusvuoden liikennemäärän lisäys VE1 (sis. paluukuljetukset)	Prosentuaalinen liikenteen lisäys VE1 (%)	Ensimmäisen rakennusvuoden liikennemäärän lisäys VE2 (sis. paluukuljetukset)	Prosentuaalinen liikenteen lisäys VE2 (%)
2855 Renko-Hankealue	453	10	2,2	7	1,6
10 Hämeenlinna-Renko	4847	10	0,2	7	0,2
10 Forssa-Renko	2673	10	0,4	7	0,3
2 Huittinen-Forssa	3099	10	0,3	7	0,2
130 Tiiriö-Sattula	2275	10	0,4	7	0,3
13663 Sattula-Hankealue	180	10	5,5	7	4,1

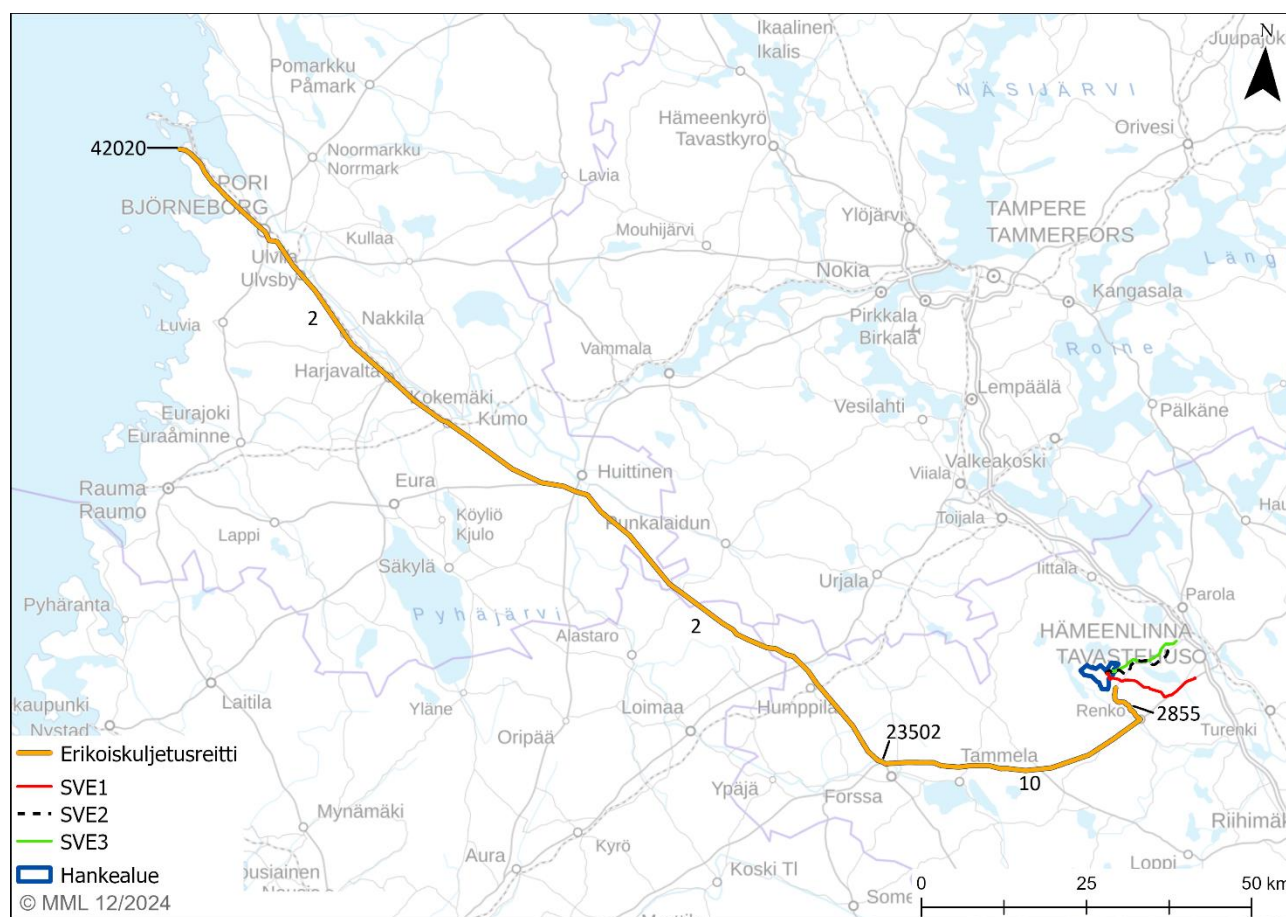
Toisen rakennusvuoden kuljetukset

Toisen rakennusvuoden kuljetukset lisäävät liikennemääriä ensimmäistä vuotta suhteellisesti vähemmän (taulukko 68). Toisen vuoden kuljetukset kuitenkin koostuvat pääasiassa erikoiskuljetuksista, joiden reitti kulkee hankealueelle Porin satamasta (Kuva 103). Erikoiskuljetusten aiheuttama väliaikainen liikennehaitta on ensimmäistä vuotta merkittävämpi. Hankealueiden läheisyyden yhdysteillä liikenne voidaan joutua pysäyttämään väliaikaisesti erikoiskuljetusten vuoksi ja

nopeusrajoituksia voidaan joutua laskemaan sisääntuloreittien läheisyydessä. Hankkeeseen liittyville erikoiskuljetuksille on laadittu liikenteellinen saavuttavuusselvitys (Vuorsola 2023). Selvityksessä tunnistetaan mahdolliset muutostarpeet maantieverkolla ja luokitellaan muutostarpeiden suuruus tieosuuskohtaisesti. Selvityksen mukaan tuulivoimaosien kuljetusten reitillä on yhteensä viisi kohdetta, jotka luokitellaan haastavuudeltaan haastaviksi ("moderate") tai monimutkaisiksi ("complex") (Taulukko 69). Näillä osuuksilla joudutaan poistamaan väliaikaisesti valotolppia ja liikenneportteja, täyttämään tai poistamaan liikenteenjakajia sekä tekemään puiden poistoja käänösalueilta. Yksikään kohde tai tieosuus ei saanut suurinta eli vaikeaa luokitusta ("difficult").

Taulukko 68. Toisen rakennusvuoden kuljetusten liikennemäärän lisäys suunnitellulla kuljetusreitillä.

Tieosuus	Liikenteen päivittäisen liikennemäärä 2023	Toisen rakennusvuoden liikennemäärän lisäys VE1 (sis. paluukuljetukset)	Prosentuaalinen liikenteen lisäys VE1 (%)	Toisen rakennusvuoden liikennemäärän lisäys VE2 (sis. paluukuljetukset)	Prosentuaalinen liikenteen lisäys VE2 (%)
2855 Renko-Hankealue	453	5	1,1	4	0,8
10 Forssa-Renko	2673	5	0,2	4	0,1
2 Huittinen-Forssa	3099	5	0,2	4	0,1



Kuva 103. Kartta hankkeen erikoiskuljetusreittisuunnitelmasta.

Taulukko 69. Erikoiskuljetusreitin vaativimmat kohteet.

Reittiosuus	Luokittelu
Huittisten sillan ohitus	Moderate/haastava
Liittyminen tieltä 2 tielle 10	Complex/monimutkainen
Liittyminen tieltä 10 tielle 2855	Complex/monimutkainen
Levon sillan ohitus	Moderate/haastava
Friitalan sillan ohitus	Complex/monimutkainen

Toisen rakennusvuoden kuljetukset on suunniteltu kuljetettavan hankealueelle yksinomaan yhdystietä 2855 pitkin. Toisen rakennusvuoden kuljetusten vaikutus arvioidaan yhdystiellä molemmilla hankevaihtoehdoilla 2855 **kohtalaisen kielteiseksi**.

Kauempana hankealueesta toisen rakennusvuoden kuljetukset on suunniteltu kuljetettavan valtteita 2 ja 10 pitkin. Reittisuunnitelmalle on annettu ennakkopäätös viranomaisen toimesta, jossa reitti todetaan soveltuvaksi tuulivoimakomponenttien kuljetukselle. Valtatiet 2 ja 10 ovat valtakunnallisesti tärkeitä teitä, joilla kulkee merkittävä määrä raskasta liikennettä. Lähtökohtaisesti erikoiskuljetukset näillä tieosuuksilla aiheuttavat merkittävän kielteisen haitan. Erikoiskuljetusten nopeus on rajoitettu enintään 60 km/h, joka voi aiheuttaa merkittävää liikenteen ruuhkautumista. Erikoiskuljetusten väliaikaista liikennehaittaa voidaan kuitenkin lievittää suunnittelemalla kuljetukset ruuhka-aikojen ulkopuolelle, kuten ilta- ja yöaikaan. Lieventämistoimet huomioon ottaen valtteille 2 ja 10 muodostuu toisen rakennusvuoden kuljetuksista **kohtalainen kielteinen** vaikutus.

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen ei aiheuta merkittävää liikenteen lisäystä, mutta voi haitata auto- ja junaliikennettä ja liikkumista voimajohdon reitillä niiden rakentamisen aikana. Vaikutuksia tietäi raideliikenteeseen syntyy vain silloin, kun voimajohto rakennetaan tiestön tai raiteiden yli. Rakentamisen yhteydessä joudutaan ohjaamaan liikennettä rakentamisen aikana. Tällöin vaikutuksia ehkäistään hyvällä suunnittelulla, jolloin vaikutus liikenteen sujuvuuteen on vähäinen. Kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle noudatetaan, mitä liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetussa laissa (503/2005) säädetään. Haittoja ehkäistään myös noudattamalla Liikenneviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjeen (3/2018) lisäksi Liikenneviraston antamaa määräystä (LIVI/44/06.04.01/2018) johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle.

SVE1 risteää kahteen otteeseen valtatie 10 yli, sekä yhden kerran yhdystie 2855 yli. Lisäksi SVE1 kulkee valtatie 10 laidalla noin 5 km matkan. Lisäksi SVE1 risteää joidenkin numeroimattomien paikallisteiden yli. Valtatie 10 on herkkyyksluokaltaan suurempi kuin muut sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuspiirissä olevat tiet, ja rakennusvaiheessa syntyvät häiriöt tielle ovat suhteellisesti suuremmat kuin muilla toteutusvaihtoehdoilla.

SVE2 risteää yhdystien 2855 yli yhden kerran. Lisäksi SVE2 risteää joidenkin numeroimattomien paikallisteiden yli. SVE2 kulkee yhdystien 2855 laitaa noin 3 km matkan. SVE3 risteää yhdystien 13663 yli yhden ja yhdystien 2855 yli kaksi kertaa. Lisäksi SVE3 risteää joidenkin numeroimattomien paikallisteiden yli.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aiheuttama vaikutus on kokonaisuudessaan **vähäinen kielteinen** vaihtoehdosta riippumatta.

Lievennystoimet rakentamisen aikana

Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne sellaisiin aikoihin, jolloin siitä aiheutuu vähemmän haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään ajamaan klo 7–21, kun taas muuta liikennettä haittaavat erikoiskuljetukset pyritään ajamaan aikoihin, jolloin muun liikenteen eteneminen ei häiriinny merkittävästi. Myös tiedottamisella ja rakentamisen aikaisista kuljetuksista varoittavilla liikennemerkeillä voidaan osaltaan parantaa liikenneturvallisuutta. Jatko-suunnittelussa huomioidaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen laatima Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta- selvitys (2023).

Yhteisvaikutukset rakentamisen aikana

Yhteisvaikutuksia liikenteeseen voi syntyä Hämeenlinnan Rengon Isosaaren tuulivoimahankkeen kanssa, jos vireillä olevan hankkeen rakennusaikataulu on yhteneväinen Niinimäen kanssa. Kyseisen hankkeen aikataulu on hyvin epävarma. Isosaaren hanke on laajuudeltaan pieni, käsittäen korkeintaan viisi tuulivoimalaa. Täten voidaan arvioida yhteisvaikutusten jäävän yhtä lailla verrattain pieniksi. Todennäköisesti liikennevaikutukset eivät tapahdu samanaikaisesti.

Normaalitoiminta

Rakentamisen loputtua vaikutus arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** teiden kohonneen ylläpidon ansiosta. Käytönaikaisia vaikutuksia maaliikenteeseen ei arvioida syntyvän. Toimintaan liittyvät huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Huoltokäyntejä on noin 3–5 kertaa vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohti eli hankevaihtoehdon mukaan enintään 27–60 per vuosi. Normaalitoiminta ei siis aiheuta merkittävää liikenteen lisääntymistä, vaan hajanaista huoltoliikennettä. Normaalitoiminnalla ei ole vaikutuksia virkistysliikkumiseen metsäalueilla, vaan alueella voi jatkossakin liikkua pääasiassa vapaasti. Teiden säännöllinen ylläpito mahdollistaa sujuvamman liikkumisen autolla hankealueella. Sähkönsiirtoreitti ei käytön aikana aiheuta haittaa liikenteelle, mutta se saattaa vaikuttaa kielteisesti sen alueen jatkosuunnitteluun.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana. Lopettamisvaiheen liikenteen lisääntyminen riippuu siitä, poistetaanko tuulivoimaloiden perustuksia ja ennallistetaanko aluetta, ja millä parhaalla käytettävällä tekniikalla toimenpiteet tehdään. Vaikutukset ovat pienempiä kuin rakentamisvaiheessa, sillä tiestöä ei tarvitse rakentaa tai parantaa.

Voimalavaihtoehdot

VE0: Vaikutuksia liikenteeseen ei synny lainkaan.

VE1 ja VE2: Rakennusvaiheen ja toiminnan lopettamiseen liittyvät kuljetukset aiheuttavat hankealueen lähiteille kokonaisuudessaan **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen. Liikennemäärän lisäykset hankealueen läheisillä yhdysteillä vaihtelevat noin 1–5 % välillä, jonka perusteella vaikutukset olisivat pääasiassa vähäiset. Vaikutus arvioidaan korkeammaksi perustuen siihen, että liikennemäärän lisäysten laskuissa ei ole mukana maa-aineksen hankinnasta mahdollisesti muodostuvaa liikenteen lisäystä. Lisäksi etenkin toisen rakennusvuoden erikoiskuljetukset lisäävät kielteistä vaikutusta liikennemäärän suhteellista lisäystä enemmän. Erikoiskuljetuksista aiheutuu väliaikaisia liikennehäiriöitä ja matka-aikojen pidentymisiä. Lisäksi liikenneturvallisuus ja koetun liikenneturvallisuuden tunne heikkenee suhteellisesti enemmän kuljetusten ollessa pääasiallisesti raskaan liikenteen

kuljetuksia. Normaalitoiminnan aikana liikenteeseen kohdistuva vaikutus on **vähäinen myönteinen** hankealueen metsätieverkoston laajuuden ja kunnossapidon, sekä alueen yhdysteiden kunnossapidon kohentuessa.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa **vähäisen kielteisen** vaikutuksen kaikilla toteutusvaihtoehdoilla. SVE1 voi kuitenkin aiheuttaa muita vaihtoehtoja suuremman kielteisen vaikutuksen, sen väliaikaisten liikennevaikutusten kohdistuessa herkkyyksiluokalta suurempaan valtakunnallisesti tärkeään valtatiehen 10. Normaalitoiminnan aikana sähkönsiirtoreiteistä ei synny vaikutuksia liikenteeseen.

Taulukko 70. Liikennevaikutusten vertailu eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Liikenne	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

23.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi sisältää oletuksia, jotka vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen. Oletetut hankkeen rakentamisvaiheen liikennemäärät perustuvat arvioihin tuulivoimaloiden, niihin tarvittavista maa-aineksesta, betonista ja teräksestä sekä perustusten, nostoalustojen pinta-aloista ja alueelle rakennettavan tieverkon pituudesta. Todelliset liikennemäärät rakentamisen aikana saattavat vaihdella arvioiduista, mutta niitä voidaan pitää suuntaa antavina. Arviointi on kuitenkin tehty tarkemmin hankealueen läheisille teille, joille on oletettu hankkeen merkittävimpien liikennevaikutusten kohdistuvan. Tässä suunnitteluvaiheessa ei vielä tiedetä, mistä rakentamisessa tarvittavat muut materiaalit kuten betoni, sora ja hiekka tuodaan ja miten kuljetus teille jakaantuu. Tämä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin.

24. Elinkeinotoiminta ja palvelut

24.1. Arvioinnin päätulokset

Hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin arvioidaan pääsääntöisesti myönteisiksi koko toiminnan ajalla. Rakentamisen aikana myönteisiä vaikutuksia syntyy hankkeen työllistävyydestä ja raaka-aineiden kasvaneesta tarpeesta. Kielteisiä vaikutuksia syntyy metsäalueiden poistumisesta käytöstä ja häiriövaikutuksista. Normaalitoiminnan aikana myönteisiä vaikutuksia ovat kiinteistöverotulot, maanomistajakorvaukset, työllisyysvaikutukset ja hankealueen parempi tieinfra. Kielteisiä häiriövaikutuksia koituu lähialueen matkailulle. Hanke voi vaikuttaa alueen elinvoimaisuuden kehityssuuntaan. Kokonaisuudessaan VE1:ssä vaikutukset ovat kohtalaisia myönteisiä tai vähäisiä myönteisiä ja VE2 osalta vähäisiä myönteisiä.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset koostuvat myönteisistä työllistävästä vaikutuksista ja maanomistajakorvauksista sekä kielteisistä vaikutuksista maa- ja metsätalouteen sekä häiriövaikutuksista. SVE2 kielteiset vaikutukset ovat vähäisempiä kuin SVE1 ja SVE3, sillä maa-alaa tarvitaan vähemmän ja myönteiset vaikutukset suurempia, sillä maakaapelin rakennus on työllistävämpää. SVE2 vaikutukset rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikana ovat vähäisiä myönteisiä. Normaalitoiminnan aikana ilmajohdot (SVE1 ja SVE3) pirstaloivat yhteisiä metsäalueita ja voivat aiheuttaa myös matkailutoiminnalle kielteisiä vaikutuksia. Huoltotöillä on työllistävä vaikutus. Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset normaalitoiminnan aikana ovat kokonaisuudessaan neutraaleja.

24.2. Nykytila

Niinimäen hankealue sijoittuu Hattulan kuntaan Hämeenlinnan kuntarajan läheisyyteen. Suomen kunnista Hattula on väkiluvultaan keskimääräistä suurempi kunta noin 10 000 henkilön väkiluvulla. Kunnan väkiluvun trendi on ollut laskeva viimeisen 10 vuoden aikana, jota ennen kunnan väkiluku pääsääntöisesti kasvoi. Muutokset ovat kuitenkin olleet pieniä ja pysyneet noin 1 % sisällä. Hattulan naapurikunta Hämeenlinna on yksi Suomen suurimmista kunnista ja sen väkiluku on pääsääntöisesti ollut tasaisessa kasvussa viime vuosina. (Tilastokeskus 2024)

Merkittäviä eroja elinkeinorakenteessa Hattulan, Hämeenlinnan tai niiden maakunnan Kanta-Hämeen tai koko Suomen välillä ei ole. Työvoiman saatavuuden osalta työttömien osuus työvoimasta sekä työpaikkaomavaraisuus on alhaisempaa Hattulassa kuin verrokkialueilla (Taulukko 71). Muilta osin alueiden luvut eivät merkittävästi eroa toisistaan. (Tilastokeskus 2024)

Taulukko 71. Suomen, Kanta-Hämeen, Hattulan ja Hämeenlinnan elinkeino- ja työllisyysluvut.

Alue		Koko Suomi	Kanta-Häme	Hattula	Hämeenlinna
Väkiluku (2023)		5 603 851	169 547	9 371	68 319
Elinkeinorakenne (% , 2022)	Alkutuotanto	2,5	3,2	3,5	2,5
	Jalostus	21,0	25,0	17,9	20,3
	Palvelut	75,3	70,7	77,4	76,2
Työttömien osuus työvoimasta (% , 2022)		9,6	8,8	5,8	10,1
Työpaikkaomavaraisuus (2022)		100,0	90,1	67,4	101,4
Taloudellinen huoltosuhde (2022)		129,6	136,8	123,5	140,4

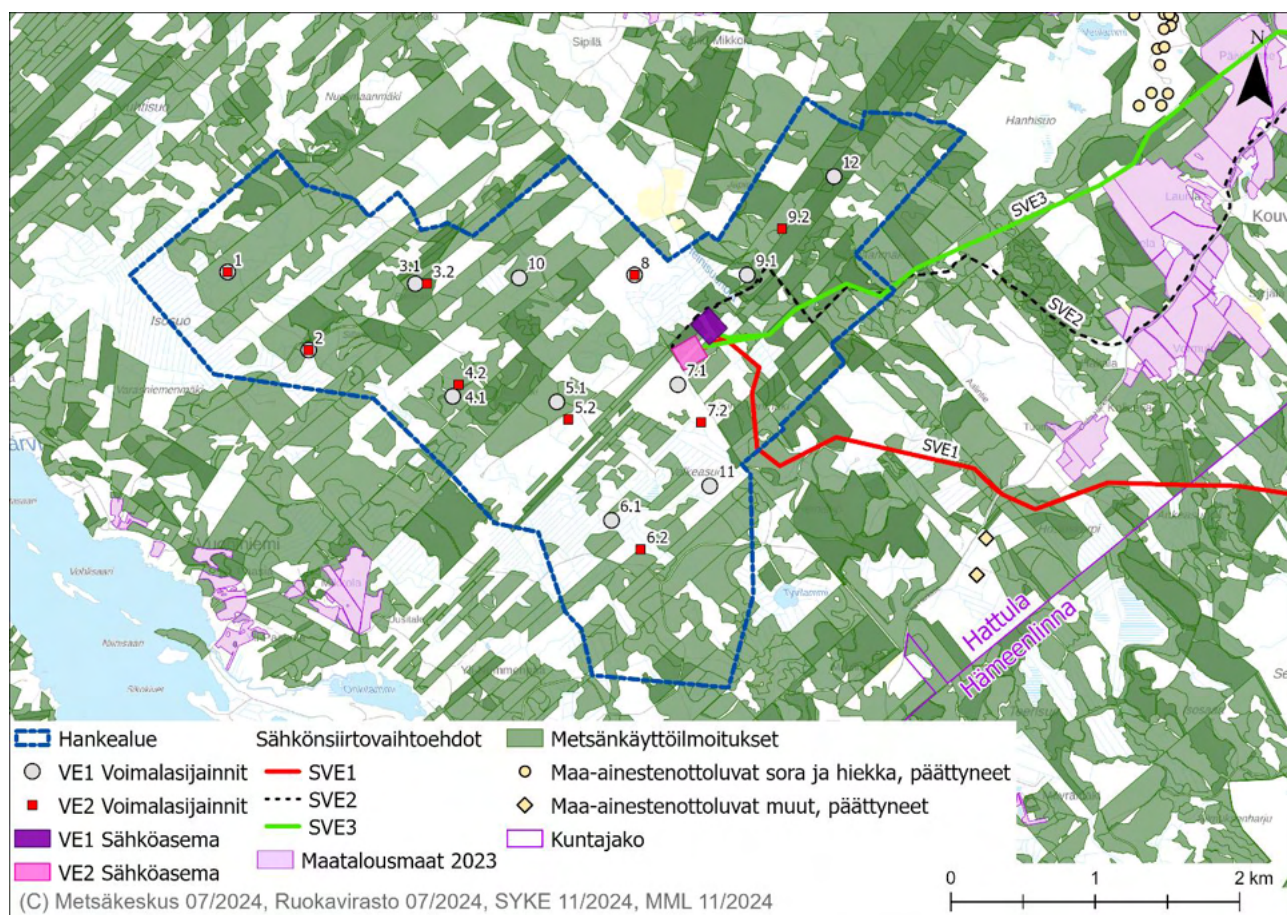
Kanta-Hämeen alueelliset kehitysnäkymät

Kanta-Hämeessä pk-yritysten yleiset suhdannenäkymät ovat positiivisia, kun taas työllisyyden kehityksen ja liikevaihdon sen sijaan arvioidaan heikkenevän. Matkailu kunnan alueella yöpymisten määrässä mitattuna on ollut kasvussa, vaikka matkailutuotot ovat laskeneet. Matkailualalle on myös tehty useita investointeja erityisesti kuntakeskuksissa. Työttömyys sen sijaan on kääntynyt maakunnassa kasvuun heikon suhdanteen myötä, mutta on kuitenkin vähäisempää kuin koko maassa keskimäärin. Työttömiä oli erityisesti rakennus-, varasto- ja kuljetusalalla. Myös avoimia työpakkoja on tarjolla ennätyksellisen vähän. Hämeenlinnan seutukunnan alueella elinkeinoelämän ja yritystoiminnan arvioidaan kehittyvän parempaan suuntaan vuoden 2025 aikana. Myös työvoiman saatavuuden ja työttömyyden arvioidaan olevan paremmalla tasolla vuonna 2025 vuoteen 2024 verrattuna. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2024)

Hattulan kuntatalous on ollut kahtena viime vuotena ylijäämäinen, mutta kuntalouteen kohdistuu kasvupaineita. Kuntataloutta on kannatellut verotulokehitys, jonka mahdollinen heikkeneminen luo kunnalle paineita. Hattulan kunnassa on tunnistettu yhdeksi useista strategisista riskeistä voimahankkeiden kariutuminen ja sen tuomat vaikutukset. (Hattulan kunta 2023b)

Elinkeinotoiminta hankealueella ja sen ympäristössä

Hankealue on pitkälti maa- ja metsätalouskäytössä (Kuva 104). Hankealueella ei ole tunnistettu muuta elinkeinotoimintaa. Hankealueelle ei sijoitu teollista toimintaa.



Kuva 104. Metsäkäyttöilmoitukset ja maa-aineksen ottotoiminta hankealueella. Tummempi vihreä tarkoittaa, että päällekkäin on useita metsäkäyttöilmoituksia.

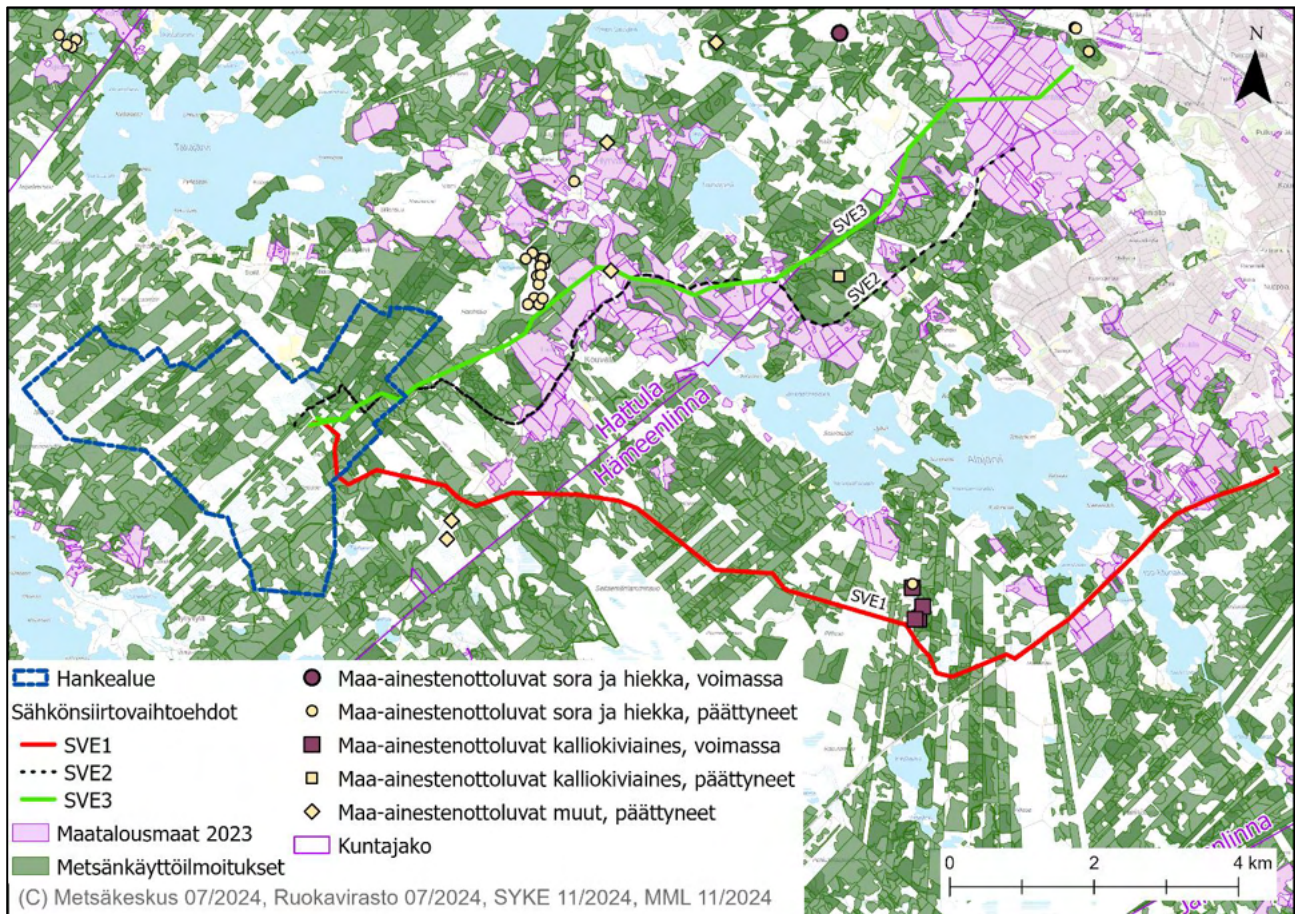
Hankealueen lähiympäristössä Renkajärven ja Takajärven rannoilla sekä Myllykylän ympäristössä toimii muutamia majoituspalveluiden tarjoaja. Renkajärvellä majoituspalveluita tarjoavat Renkaloma Oy, joka tarjoaa majoituspalveluita verkkosivustonsa mukaan luonnonrauhassa järven rannalla. Lisäksi Renkajärven rannalla sijaitsee ainakin yksi muu majoituspalveluiden tarjoaja sekä Myllykylän ympäristössä kaksi muuta majoituspalvelun tarjoajaa, jotka vuokraavat kohteitaan loma-asuntojen välityspalveluiden kautta. Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuvan Takajärven rannoilla olevia majoituskohteita ovat Hattulan kunnan Ahorannan leirikeskus, Kanta-Hämeen Hengitys Ry:n kesäkotituviranta ja välityspalveluiden kautta vuokrattava kohde Hessula. Takajärven pohjoispuolella sijaitsee Mustalammi, jonka rannalla majoituspalveluita tarjoaa Villa Mutteri. Lisäksi YVA-menettelyn aikana on tullut esille, että edellä mainittujen toimijoiden lisäksi hankealueen lähiympäristössä sijaitsee muitakin majoituspalveluiden tarjoajia, mutta niitä ei ole saatu tarkemmin yksilöityä.

Renkajärvellä on tunnistettu harjoitettavan kalastus- ja retkeilytoimintaa, mutta sen ei ole tunnistettu olevan elinkeinotoimintaa vaan virkistystoimintaa.

Hankealueen ympäristöön sijoittuu muutamia käytössä olevia maa-aineksenottoalueita.

Mielipiteissä ja lausunnoissa on tullut ilmi, että hankealue on järvien rantavyöhykkeiden osalta tiheään rakennettua aluetta. Alueen elinvoimaisuus ja tulevaisuuden kehitysnäkymät nojautuvat pitkälti alueen ominaisuuksiin vapaa-ajan asutuksen pysyvänä sijoittumis- ja toiminta-alueena.

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin maa- ja metsätalousvaltaisille alueille (Kuva 105). Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu myös majoituspalveluita tarjoava Inkalan kartano noin 500 m etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista 2 ja 3. Lisäksi SVE1 kiertää noin 400 metrin etäisyydeltä Huhmariston alueen sen eteläpuolelta väistään sinne suunniteltua majoitustoimintaa sekä sijoittuu toiminnassa olevan maa-aineksenottoalueen läheisyyteen.



Kuva 105. Metsäkäyttöilmoitukset ja maa-aineksen ottotoiminta sähkönsiirtoreiteillä. Tummempi vihreä tarkoittaa, että päällekkäin on useita metsäkäyttöilmoituksia.

24.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeiden vaikutukset koostuvat pääosin työllisyys- ja talousvaikutuksista, jotka voivat olla myönteisiä, kielteisiä tai neutraaleja. Merkittävimpiä ovat usein työllisyysvaikutukset ja ne koostuvat suurimmaksi osaksi talouden kerrannaisvaikutuksista. Talousvaikutuksia ovat maanomistajien saamat vuokratulot ja kuntien kiinteistöverotulot. Tuulivoimahankkeet voivat myös rajoittaa tai haitata hankkeen ympäristössä toimivaa muuta elinkeinotoimintaa.

Kokonaisvaikutukset työllisyyteen koostuvat pääosin käytön aikaisista vaikutuksista, joihin sisältyy muun muassa huolto-, korjaus- ja asennustyöt sekä näitä tukevat palvelut (Savikko ym., 2019). Tuulivoimalat vaativat säännöllisiä huoltotöitä ja hankealueen tiestö jatkuvaa kunnossapitoa. Tuulivoimalan käyttövaihe, joka kestää 25–30 vuotta, on sen elinkaaren eniten työllistävä vaihe. Tyypillisesti kymmenen tuulivoimalaa työllistää kaksi työssäkäyntialueella asuvaa kunnossapidon ammattilaista (Suomen tuulivoimayhdistys 2021).

Toiseksi suurimmat kokonaisvaikutukset koostuvat rakentamisen aikaisista vaikutuksista, jotka ovat noin neljäsosa kokonaisvaikutuksista. Rakentamisen vaikutuksissa korostuvat kerrannaisvaikutukset, sillä rakentamisvaihe on intensiivinen ja edellyttää lukuisten alihankkijoiden työpanosta (Savikko ym., 2019). Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat rakentamisen eri toimialoille kuten maansiirtotöihin, teiden ja voimala-alueiden rakentamiseen, voimaloiden kuljetuksiin ja asentamiseen. Työvoimaintensiivisessä rakennusvaiheessa myös paikallisten palveluiden tarve lisääntyy. Kerrannaisvaikutukset tuulivoiman osalta voivat olla lähes 100-kertaisia jokaista suoraa

työpanosta kohden (Savikko ym., 2019). Tutkimuksissa on osoitettu tuulivoimahankkeilla olevan myönteisiä vaikutuksia paikallistalouteen erityisesti, jos paikalliset toimijat ovat mukana hankkeen toteutuksessa (Okkonen & Lehtonen 2015; Ejdemo & Söderholm 2015).

Työllistäviä vaikutuksia syntyy myös hankkeen suunnittelu- ja purkuvaiheessa. Suunnitteluvaiheessa ne kohdistuvat teknisiin ja liikkeenjohdon palveluihin sekä tieteelliseen tutkimukseen ja kehitykseen (Savikko ym., 2019). Käytännössä tämä tarkoittaa mm. YVA-menettelyä sekä voimaloiden teknistä ja taloudellisesta suunnittelua. Purkuvaihe koostuu tuulivoimaloiden purkamisesta osiin ja materiaalien kierrätyksestä, jotka työllistävät rakennus- ja kuljetusalan toimijoita, teollisuutta sekä jäte- ja kiertotalousalan toimijoita (Savikko ym., 2019).

Tuulivoimahankkeista aiheutuu myös taloudellisia hyötyjä hankealueen sijaintikunnalle toiminnan aikana verotuloina sekä maanomistajille maanvuokratuloina. Tuulivoimaloiden kiinteistöverotus perustuu niiden todellisiin investointikustannuksiin, jotka keskimääräisesti ovat noin 1,3 milj.€/MW. Verotuksessa huomioidaan vain osa voimaloiden rakenteista, joka vastaa noin 30 % investointikustannuksista (Suomen uusiutuvat 2024b, Suomen tuulivoimayhdistys 2021). Verotettavista investointikustannuksista 75 % katsotaan verotettavaksi jälleenhankinta-arvoksi. Kiinteistöverotulon suuruus riippuu siis voimalan tehosta (MW) ja kunnan määrittämästä kiinteistövero prosentista (0,93–3,1 %, Verohallinto 2025). Vero laskee vuosittain 2,5 prosentilla kunnes on saavutettu 40 prosentin taso verotettavien investointikustannusten arvosta (Verohallinto 2022).

Maanomistajille tuulivoimasta syntyy tuloja niiltä maa-aloilta, joille tuulivoimalat, sähköasema ja tiestö sijoittuvat. Voimaloiden ja sähköaseman alueet vuokrataan tuulivoimahankkeen hanketoimijan toimesta tuulivoimatuotantoon. Samalla näillä alueilla nykyinen elinkeinotoiminnan harjoittaminen voi kuitenkin rajoittua tai päättyä. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei kuitenkaan estä voimaloiden ympäristössä tapahtuvaa elinkeinotoimintaa kuten metsä- ja maataloutta, maa-aineksen ottoa tai matkailua.

Rakennettu sähkönsiirtoreitti rajoittaa elinkeinotoimintaa sen alueella sekä pirstoo yhtenäisiä alueita. Voimajohdon johtoauekaa on sähkönsiirron toteutuksen mukaan noin 15–60 metrin levyinen alue, jolla nykyinen elinkeinotoiminta päättyy tai rajoittuu. Alue lunastetaan hankkeen käyttöön lunastustoimituksessa, jossa myös määritellään korvaukset alueesta ja sen toteuttamisesta aiheutuvista muista haitoista. Lunastettavan alueen maanomistaja saa menetyksistään täyden taloudellisen korvauksen ja lisäksi voi saada korvausta kärsimästään haitasta tai vahingosta erikseen. (Maanmittauslaitos 2024)

Tuulivoimarakentamisen myötä hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsevien resurssien, kuten maiseman, muun luonnonympäristön tai maa-alueiden käyttömahdollisuudet voivat muuttua tai resurssi voi poistua saatavilta. Vaikutuksia voi olla matkailutoimijoille, joille rauhallinen luontoympäristö ja -maisema ovat keskeisiä elinkeinon peruspilareita. Vaihtoehtoisten resurssien hankkiminen voi kasvattaa elinkeinotoiminnan kustannuksia tai olla mahdotonta. Tutkimuksissa tuulivoimahankkeiden vaikutuksista matkailuun on vaihtelevia tuloksia, mutta vaikutukset eivät ole olleet suuria (Aitchison, C. 2012 ja Scottish Government 2008).

24.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutusarviointi tehdään asiantuntija-arviona perustuen saatuihin tietoihin hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä sekä niiden lähialueilta toimivista toimijoista. Tietoja on kerätty verkosta sekä saatu seurantaryhmästä, yleisötilaisuudesta, asukaskyselystä ja ELY-keskuksen lausunnosta.

Elinkeinotoiminnan ja palveluiden nykytilan herkkyyden arvioinnissa huomioidaan mm. muiden elinkeinojen ja toimijoiden riippuvuus hankkeen vaatimista maa-alueista sekä hankkeen toiminnoista. Vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteereinä käytetään hankkeen työllistäviä vaikutuksia, talousvaikutuksia ja vaikutuksia alueen muiden elinkeinojen ja palveluiden tuottamiseen sekä kehitykseen.

24.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutuksia arvioidaan pääosin hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sijoittuviin elinkeinoihin. Lisäksi epäsuorien ja aluetaloudellisten vaikutusten osalta vaikutusalueena Hattulan kunta ja Hämeenlinnan kaupunki.

Hankealueella toimivia elinkeinoja ovat maa- ja metsätalous. Näiden elinkeinojen arvioidaan sopeutuvan tuulivoimarakentamisen aiheuttamiin muutoksiin, sillä vastaavia resursseja löytyy hankealueen lähiympäristöstä ja toimijoille maksetaan korvauksia menetetystä maa-alasta. Matkailuelinkeinot hankealueen ympäristössä joutuvat sopeutumaan uuteen tilanteeseen, sillä kiinteiden investointien takia toiminnan siirtäminen on lähes mahdotonta. Työvoiman saatavuus alueella vaihtelee ammattiryhmittäin. Työttömiä on erityisesti aloilla, joita hanke välillisesti työllistää. Kokonaisuutena alueen herkkyys elinkeinotoiminnan ja palveluiden osalta arvioidaan kohtalaiseksi.

24.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankkeen rakentaminen sen kaikki toiminnot mukaan lukien (tuulivoimalat, sähkönsiirto, sähköasema, tiestö ym.) edellyttää useiden eri elinkeinotoimijoiden panosta. Rakentamisen työllistävän vaikutuksen suuruus riippuu valittavasta hankevaihtoehdosta. VE1:ssä on suuremmat vaikutukset kuin VE2:ssa. Tuulivoiman rakentamisen työllistävät vaikutukset kohdistuvat maanrakennus-, sähkötyö- ja betoniyrityksiin. Taloudellisesti Hattulan hankkeen kehittäjälle on myös kannattavaa hankkia palveluita, työtä ja raaka-aineita mahdollisimman läheltä hanketta lokalisaatioedun vuoksi. Lähialueilta voidaan myös olettaa löytyvän työntekijöitä rakentamiseen. Työllistävät vaikutukset arvioidaan kohtalaisen myönteisiksi.

Hankkeen toteuttamiseksi tarvitaan merkittäviä määriä raaka-aineita, kuten maa-aineksia, betonia ja raudoitusterästä, joilla on myönteinen vaikutus näitä tarjoaville elinkeinoille. Lokalisaatioedun myötä maa-aineksia pyritään hankkimaan mahdollisimman lähellä sijaitsevilta maa-aineksenotto-alueilta, joille koituu myönteisiä vaikutuksia liiketoiminnan kysynnän kasvaessa. Mursketta (hinta noin 30 €/m³) arvioidaan tarvittavan yhteensä noin 166 000 (VE1) tai 130 000 (VE2) m³ ja niiden arvoksi arvioidaan noin 3–5 miljoonaa euroa. Lisäksi hankkeessa arvioidaan tarvittavan betonia (hinta noin 150 €/m³) 13 000 (VE1) tai 9 000 (VE2) m³ ja sen arvoksi arvioidaan noin 1–2 miljoonaa euroa. Hämeenlinnan kaupungissa sijaitsee myös betonia tarjoava toimija, jota mahdollisesti hyödynnetään sen läheisen sijainnin takia. Myös muut rakentamisessa tarvittavat materiaalit voidaan olettaa hankittavan mahdollisimman läheltä hankealuetta lokalisaatioedun myötä. Tuulivoimalat tuodaan hankealueelle valmiina osina. Vaikutukset raaka-aineiden tarjoajiin arvioidaan korkeintaan kohtalaisen myönteisiksi.

Rakentaminen lisää liikennettä hankealueella ja sinne johtavilla teillä, jolla voi olla kielteinen vaikutus tiestöä käyttävään elinkeinotoimintaan sekä lähialueiden elinkeinotoimintaan, jotka

hyödyntävät rauhallista luontoa toiminnassaan. Lisäksi liikkumista hankealueella rajoitetaan rakentamisen aikana, mutta toisaalta liikkuminen alueella helpottuu paremman tiestön myötä normaali-toiminnan aikana. Iso osa kuljetuksista on raskasta liikennettä tai erikoiskuljetuksia ja liikennevai-kutukset arvioidaan liikennevaikutuksia käsittelevässä kappaleessa kohtalaisen kielteisiksi. Tien liikennemäärän kasvamisella on kielteisiä vaikutuksia erityisesti tietä 2855 (Hämeen Härkätie) ja vähemmin myös Puolivälintietä käyttäviin elinkeinotoimijoihin. Myös hankealueen tiestön liikenne kasvaa kuljetusten lisääntyessä ja siten vaikuttaa sitä hyödyntävään elinkeinotoimintaan. Kielteiset häiriövaikutukset ovat suuremmat vaihtoehdossa VE1, jossa voimaloita toteutetaan enemmän, mutta kuitenkin vähäisiä molemmissa vaihtoehdoissa.

Hankkeen toteuttamiseksi hankealueella tarvitaan yhteensä 51,2 (VE1) tai 41,3 (VE2) hehtaaria maa-alaa, joiden alueilta nykyinen elinkeinotoiminta (metsätalous) päättyy ja johon kohdistuu näin ollen korkeintaan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

Rakentamisella voi olla sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia hankealueen elinvoimaisuuteen ja sen kehitykseen. Rakentaminen lisää liikennettä, melua ja muita häiriötekijöitä hankealueella ja sen läheisyydessä. Tällä voi olla kielteisiä vaikutuksia alueen elinvoimaa, sen perustuessa asumisen sijoittumis- ja toiminta-alueena. Samalla rakentamisen myötä palveluiden tarve hankealueen läheisyydessä voi kasvaa, mikä voi lisätä alueen elinvoimaisuutta. Vaikutuksen alueen elinvoimaisuuteen arvioidaan neutraaleiksi.

Sähkönsiirtovaihtoehdot 1 ja 3 toteutettaisiin ilmajohtona, jolloin ne tarvitsevat maa-alaa arvioilta 74,3 (SVE1) tai 58,2 (SVE3) hehtaaria. Reitit sijoittuvat maa- ja metsätalousvaltaisille alueille. Menetetty maa-ala korvataan maanomistajille lunastusmenettelyssä. Myös molempien reittien varrelle sijoittuu nykyistä tai suunniteltua matkailutoimintaa, joihin voi kohdistua vähäisiä kielteisiä vaikutuksia rakentamisen aikana. Rakentamisella on kuitenkin myönteinen työllistävä vaikutus. Maataloudelle kielteisiä vaikutuksia voi syntyä, jos pylväät sijoittuvat peltoalueille. SVE1 ja SVE3 vaikutukset elinkeinotoimintaan arvioidaan kokonaisuudessaan neutraaleiksi.

SVE2 toteutetaan maakaapelilla, jolloin sen myötä poistuu maa-alaa maa- ja metsätalouden käytöstä (19,8 ha). Menetetty maa-ala korvataan lunastusmenettelyssä. Maanomistajat voivat hakea lunastusmenettelyssä korvauksia myös kielteisistä vaikutuksista elinkeinon harjoittamiselle. Sähkönsiirtoreitin kaapelointi on ilmajohtoa kalliimpi ja enemmän työllistävä vaihtoehto. Maakaapelina toteutettava SVE2 voi vaikuttaa kielteisesti metsätalouteen, jos sen asentamisen yhteydessä veden virtauksiin tulee muutoksia, joista koituu ojitettujen metsäalueiden vettymistä. Vaikutukset elinkeinotoimintaan on vähäisiä myönteisiä työllistävän vaikutuksen myötä.

Normaalitoiminta

Voimaloissa suoritetaan vuosittain huolto-ohjelman mukaisia huoltotöitä sekä laajempi huolto säännöllisesti viiden vuoden välein. Huoltotöillä on työllistävä vaikutus, mutta toimijoiden paikallisuutta on vaikea arvioida. Välillisesti työllistäviä vaikutuksia syntyy paikallisille palveluiden tarjoajille. Hankealueella sijaitseva tiestö vaatii ylläpitoa, jotta voimalat ovat saavutettavissa kaikissa tilanteissa. Ylläpidosta vastaa usein paikallinen toimija, joka pystyy tarvittaessa nopeasti suorittamaan tehtäviä hankealueella. Työllistävät vaikutukset arvioidaan vähäisen myönteisiksi.

Hankkeen myötä rakennettu ja parannettu tiestö, jota jatkuvasti kunnossapidetään, hyödyttää myös muita tiestöä käyttäviä elinkeinoja, kuten metsätaloutta. Alueet ovat paremmin saavutettavissa ja tiestö paremmassa kunnossa, joka voi laskea esimerkiksi puunkorjuun kustannuksia,

mahdollistaa ympärivuotisen puunkorjuun ja vähentää onnettomuuksia. Parantuneella tiestöllä on vähäinen myönteinen vaikutus sitä käyttävään elinkeinotoimintaan.

Normaalitoiminnan aikana voimaloista maksetaan vuosittain kiinteistövero Hattulan kunnalle, mikä parantaa kunnan taloutta, ja välillisesti elinkeinotoiminnan ja palveluiden tilaa. Hattulan kunnassa voimalaitosrakennuksen kiinteistöveroprosentti on 3,1. Kiinteistövero tuulivoimaloista kunnalle koituu koko toiminnan aikana useita miljoonia euroja (Taulukko 72). Vuodessa yksi voimala tuottaa kiinteistöverotuloja noin 35 630 €. Talousvaikutukset arvioidaan kohtalaisen myönteisiksi.

Taulukko 72. Arviot voimalaitosten kiinteistöverotuloista hankkeen eri vaiheissa.

Kiinteistöverotulo	VE1	VE2
Vuodessa keskimäärin	427 560 €	320 670 €
Koko toiminnan aikana (35 v)	14 964 600 €	11 223 450 €

Maanomistajille koituu myönteisiä vaikutuksia, kun he saavat maanvuokratuloa alueista, joille voimalat sijoittuvat. Lisäksi voimaloiden ympäristön maanomistajat saavat haittakorvauksia ja näiden alueiden käyttöä metsätalouteen voidaan jatkaa voimaloiden valmistuttua. Korvauksista sovitaan erillisillä sopimuksilla maanomistajien ja hankekehittäjän välillä. Pääsääntöisesti korvaus maatalasta on kuitenkin suurempi kuin siitä saatu taloudellinen hyöty sen aikaisemmassa käytössä. Korvaukset maanomistajille arvioidaan kohtalaisen myönteisiksi.

Hankealueen lähialueen majoitustoimijoiden elinkeinoille voi koitua kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia siltä osin kuin hanke muuttaa matkailukohteiden lähiympäristöä. Melun osalta kohteiden ääniympäristö voi muuttua, mutta lainsäädännön ohjeet eivät ylity. Majoittujat voivat kokea majoittumisen voimaloiden läheisyydessä vähemmän miellyttäväksi voimaloiden rakentamisen myötä kuin ilman voimaloita. Etäämmällä hankealueesta sijaitsevalle matkailutoiminnalle arvioidaan syntyvän korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maiseman muuttuessa.

Metsätaloustaloudessa olevan alueen muuttuminen osittain rakennetuksi alueeksi voi estää tai haitata matkailutoiminnan kehittämistä tai alueen hyödyntämistä muuhun tarkoitukseen. Kielteisiä vaikutuksia voi olla myös hankealueen ja sen ympäristön elinvoimaisuuden kehitykseen, jos aluetta ei enää koeta niin miellyttäväksi vapaa-asumiskohteeksi kuin aikaisemmin, kuten asukaskyselyssä on tullut ilmi. Teollisen toiminnan sijoittuminen alueelle voi myös parantaa alueen elinvoimaisuutta työllisyys ja talousvaikutusten myötä. Hankkeella arvioidaan olevan vaikutuksia alueen nykyiseen elinvoimaisuuden kehityssuuntaan.

Sähkönsiirtoreitit pirstaloivat metsä- ja maatalousalueita, joka voi vaikuttaa kielteisesti elinkeinon harjoittamiseen. Myös matkailutoiminnalle voi koitua kielteisiä vaikutuksia maiseman muuttuessa. Sähkönsiirtoreittien puustoa tulee karsia säännöllisesti 5–8 vuoden välein, jolla on työllistävä vaikutus. Maakaapelin yli metsäkoneilla tai muilla raskailla koneilla kulkeminen on kielletty, joka rajoittaa metsäkoneilla liikkumista ja metsänhoitoa. Maakaapelin on suunniteltu kulkevan yhden metsätilan (82-411-1-31) poikki, joka erityisesti aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia tämän metsätilan hoidolle. Maakaapelin sijainnin osalta on hyvä huomioida metsäkoneiden käyttö ja ajolinjat. Kokonaisuutena kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot aiheuttavat neutraaleja vaikutuksia elinkeinotoiminnalle kielteisten ja myönteisten vaikutusten ollessa toisiaan vastaavia.

Toiminnan päätyminen

Hankkeen toiminnan päättyessä tuulivoimaloiden purkutöillä on myönteinen työllistävä vaikutus. Lähtökohtaisesti perustukset jätetään maahan, sillä niiden murskaus ja käsittely on työlästä ja aiheuttaa häiriötä. Jos perustukset kuitenkin poistetaan, on sillä työllistävä vaikutus. Paikallisten toimijoiden osuutta purkutyössä on vaikea arvioida, sillä se sijoittuu pitkän ajan päähän tulevaisuuteen. Oletettava kuitenkin on, että purkutyöt työllistävät paikallisia toimijoita jossain määrin. Sähkönsiirtoreitin ja sähköaseman purkamisella tai uudistamisella niiden käyttöään päättyessä on työllistävä vaikutus.

Purkutyöt voivat aiheuttaa kielteisiä häiriövaikutuksia paikallisille elinkeinoille lisääntyneen liikenteen ja melun myötä. Myös liikkumista hankealueella voidaan rajoittaa purkutöiden aikana turvallisuuden ja töiden sujuvuuden edistämiseksi. Tuulivoima-alue maisemoidaan, mikä palauttaa ympäristön lähemmäs sen alkuperäistä tilaa. Suunnitelmia elinkeinotoiminnasta hankkeen päätyttyä ei ole esitetty.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia Rengon Isosaaren tuulivoimahankkeen kanssa voi syntyä, jos hankkeiden rakennusvaiheet osuvat samaan ajankohtaan, jolloin tiestö voi ruuhkaantua entisestään ja aiheuttaa häiriötä elinkeinotoiminnalle. Yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiksi.

Yhteisvaikutuksia normaalitoiminnassa voi syntyä, jos useat uudet sähkönsiirtoreitit pirstaloivat metsäalueita tai jos matkailukohteet joutuvat usean tuulivoimahankkeen väliin, mikä voi heikentää matkailukohteiden houkuttelevuutta.

Haittavaikutusten lieventäminen

Rakentamisen haittavaikutuksia voidaan lieventää asianmukaisella ja ajantasaisella tiedottamisella hankkeen etenemisestä. Tiedottaminen liikennehaitoista ja hankealueen käyttörajoituksista sekä elinkeinomahdollisuuksista paikallisille toimijoille vähentää kielteisiä ja lisää myönteisiä vaikutuksia. Vaikutuksia elinkeinotoimintaan voidaan lieventää myös tarjoamalla elinkeinotoimijoille korvausta, jonka he katsovat kielteisiä vaikutuksia vastaaviksi. Huomioimalla maakaapelin asentamisessa ojitettujen metsäalueiden veden virtaus, voidaan kielteisiä vaikutuksia vähentää.

Normaalitoiminnan aikana kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla hankkeen toiminnasta ja sopimalla hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä maanomistajakorvauksista, jotka maanomistajat kokevat vähintään kielteisiä vaikutuksia vastaaviksi. Hankealueen elinvoimaisuuden kehitystä voidaan edistää työllistämällä lähialueiden toimijoita tiedottamalla hankkeen vaikutuksista ja etenemisestä aktiivisesti. Merkitsemällä maakaapelin reitti selvästi ja ohjeistamalla metsätaloustöitä alueella tekeviä voidaan välttää onnettomuudet. Asentamalla maakaapelit metsätilojen rajoille tai mahdollistamalla maakaapelin ylityspaikkoja metsäkoneille voidaan vaikutuksia metsätalouteen vähentää.

Vaihtoehtojen vertailu

VEO: Hanketta ei toteuteta, jolloin alueen arvioidaan kehittyvän siitä tehtyjen ennusteiden mukaisesti. Hankkeen myötä syntyvät vaikutukset jäävät toteutumatta. Nykyinen elinkeinotoiminta eli metsätalous ja maatalous jatkuvat hankealueella. Elinkeinoin hin hankealueen ympäristössä ei

kohdistu vaikutuksia. Vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja palveluihin ei synny vaihtoehdossa 0. Myös yhteisvaikutukset jäävät toteutumatta.

VE1: Hankkeen toteuttamisella on sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja palveluihin. VE1 vaikutukset ovat suurempia niin myönteisten kuin kielteisten vaikutusten osalta VE2 verrattuna. Rakentamisen aikana syntyy kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia rakentamisen työllistäessä elinkeinotoimijoita ja lisätessä raaka-aineiden kysyntää. Kielteisiä vaikutuksia syntyy häiriövaikutuksista, joita syntyy liikennemäärien kasvaessa ja rakennustöistä sekä metsätaloustöissä olevien alueiden poistumisesta metsätaloustöistä. VE1 kielteiset vaikutukset ovat pitkälti VE2:ta vastaavia. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikana vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä myönteisiä.

Normaalitoiminnan aikana myönteisiä vaikutuksia syntyy työllistävästä vaikutuksista, verotuloista ja maanomistajakorvauksista. Parannetun tiestön myötä myös liikkuminen hankealueella helpottuu. Hankkeella voi olla vaikutuksia alueen elinvoimaisuuden kehitykseen. Myönteiset vaikutukset ovat isompia kuin VE2:ssa. Kielteisiä vaikutuksia syntyy matkailutoimijoille, kun maisema ja ympäristö muuttuvat. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisen myönteisiksi.

VE2: Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaiset vaikutukset myönteisten vaikutusten osalta ovat pienempiä kuin VE1, sillä työllistäviä vaikutuksia on vähemmän ja tarvittavat raaka-ainemäärät ovat pienempiä. Kielteiset häiriövaikutukset ovat VE1:a vastaavia, sillä voimaloita sijoittuu koko hankealueelle ja siten lähes yhtä lähelle majoitustoimintaa, kuin VE1:ssä.

Normaalitoiminnan aikana VE2:ssa syntyy VE1:tä vähemmän myönteisiä vaikutuksia ja kielteiset vaikutukset ovat pitkälti VE1:tä vastaavia, sillä maisema ja ympäristö muuttuu koko hankealueella.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

SVE1: Kielteisiä vaikutuksia maa- ja metsätaloudelle syntyy reitin sijoituessa niiden alueille. Matkailuelinkeinoille voi syntyä häiriövaikutuksia. Myönteisiä vaikutuksia ovat työllistävät vaikutukset ja lunastuskorvaukset. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan neutraaleiksi.

Normaalitoiminnan aikana syntyy kielteisiä vaikutuksia yhtenäisten metsäalueiden pirstaloituessa. Reitin huoltotoimilla on myönteinen työllistävä vaikutus. Vaikutukset arvioidaan neutraaleiksi.

SVE2: Reitti toteutetaan maakaapelilla, jolloin poistuva metsäala on SVE1 ja SVE3 vähäisempi. Rakentamisen häiriövaikutukset arvioidaan SVE1 ja SVE3 vastaaviksi, mutta SVE2 työllistävät vaikutukset suuremmiksi. Menetetystä maa-alasta maksetaan korvaus lunastusmenettelyssä. Rakentamisen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi myönteisiksi.

Normaalitoiminnan aikana maakaapelin päällä ei saa liikkua metsäkoneilla, joka rajoittaa metsätalouden harjoittamista. Maakaapelin alue tulee raivata säännöllisesti, jolla on työllistävä vaikutus. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan neutraaleiksi.

SVE3: Vaikutukset ovat SVE1 vastaavat, sillä SVE3 toteutetaan ilmajohdolla ja on pituudeltaan vastaava.

Taulukko 73. Elinkeinovaikutusten merkittävyys.

Vaikutus-luokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Elinkeinotoi-minta ja pal-velut	Rakentaminen ja toi-minnan lopettaminen	Ei vaikutuk-sia	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuk-sia	Vähäinen +	Ei vaiku-tuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuk-sia	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutuk-sia	Ei vaiku-tuksia	Ei vaiku-tuksia

24.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu YVA-menettelyn aikana kerättyihin tietoihin vaikutusalueen elinkeinoista ja palveluista. Rekistereihin ilmoittamattomat elinkeinot eivät ole välttämättä tulleet esille arvioinnissa. Kaikki hankkeen tarvitsema maa-ala alue eivät välttämättä täysin ole elinkeinotoiminnan käytössä. Työvoiman saatavuuden arviot perustuvat työ- ja elinkeinoministeriön nykyisiin tilastoarvioihin. Paikalliset työllisyysvaikutukset riippuvat valitusta elinkeinoharjoittajista. Työvoiman todellinen saatavuus rakentamisvaiheessa ja normaalitoiminnan aikana voi muuttua. Talousvaikutukset kuten kiinteistöverotulot perustuvat arvioihin hankkeen myötä muodostuvista verotuloista. Todellinen tilanne riippuu sen hetkisestä lainsäädännöstä sekä mahdollisesti muista tekijöistä, joista arvioin teon aikaan ei ole varmuutta. Vaikka arvioinnissa on epävarmuustekijöitä, niillä ei arvioida olevan vaikutuksia arvioinnin lopputulokseen.

25. Vaikutukset viestintäyhteyksiin, säätutkiin ja maanpuolustukseen

25.1. Viestintäyhteydet

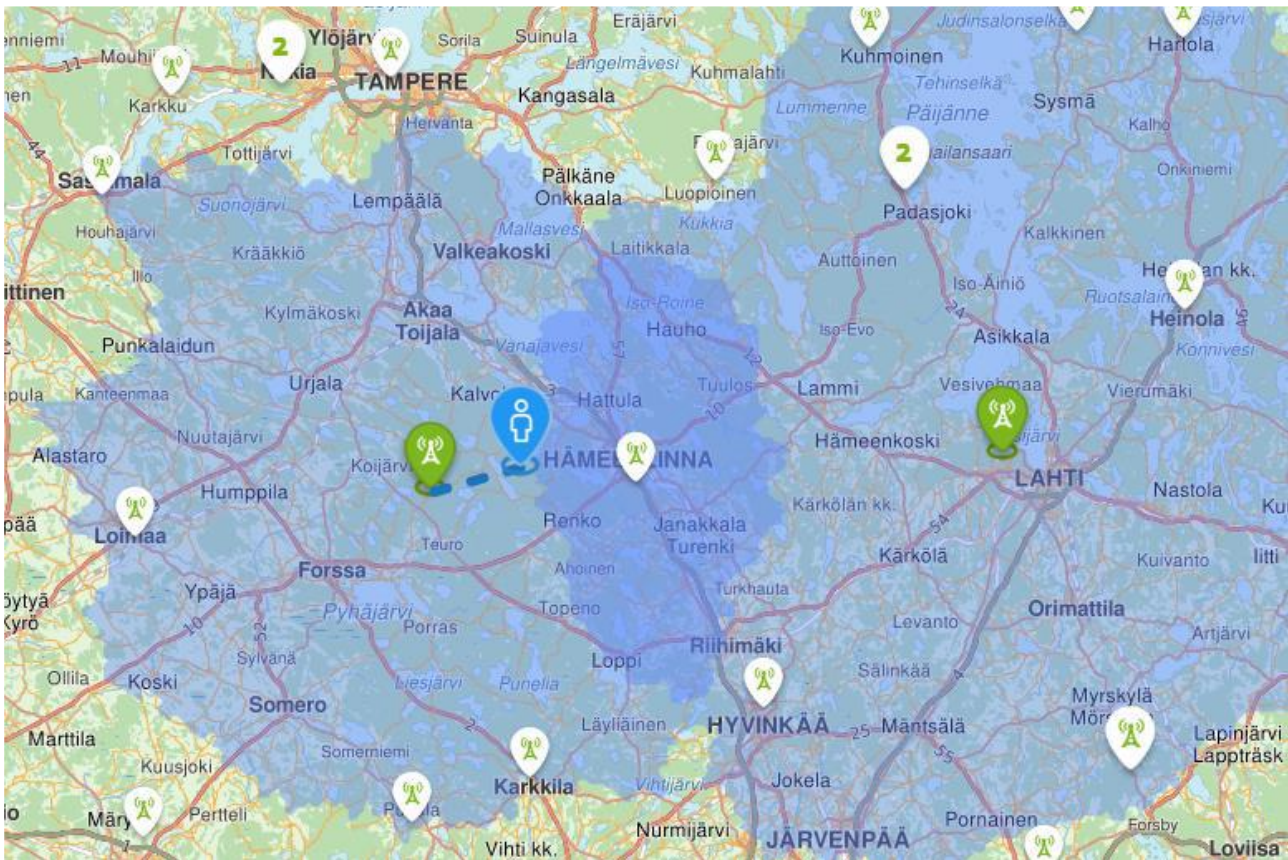
Suomessa radiolinkkiluvat myöntää viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Digita Oy vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Niinimäen tuulivoimahanke on saanut YVA-ohjelmasta lausunnot Traficomilta, Digita Oy:ltä, Cinia Oy:ltä, Elisa Oyj:ltä, Telia Finland Oyj:ltä sekä Suomen Erillisverkot Oy:ltä.

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Radiolinkin toiminta edellyttää esteetöntä aluetta lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä teleoperaattoreiden toiminnalle ja tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia radiojärjestelmiin sekä matkaviestinverkkojen kentänvoimakkuuteen ja signaalin laatuun. Tuulivoimaloiden on monissa tapauksissa todettu vaikuttaneen TV-vastaanoton laatuun maanpäällisissä TV-lähetysverkoissa. Häiriötä syntyy tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla, ja häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähietäisyyteen ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan antenni-tv:n vastaanotto hankealueella tapahtuu Tammelan radio- ja TV-asemalta noin 13 kilometrin päästä lännestä (Kuva 106). Hankealue ulottuu myös Lahden radio- ja TV-lähetinaseman vastaanottoalueelle. Lahden lähetinasema sijaitsee noin 75 kilometrin päässä hankealueesta itään. Lisäksi Hämeenlinnan lähetinasema sijaitsee noin 15 kilometrin päässä hankealueesta kaakkoon, mutta hankealue ei ulotu lähetinaseman vastaanottoalueelle. Digita Oy:n lausunnon mukaan vaikutusalueella ei ole todettu katvealuetta.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv:n vastaanottoon ennen kaikkea radio- ja tv-lähetysasemaan nähden voimaloiden takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Vaikutus antenni-tv:n näkyvyyteen voi siis kohdistua niiden asuntojen alueelle, jotka sijaitsevat hankealueen itäpuolella, mikäli tv-antennin vastaanotto on suunnattu länteen Tammelan lähetysasemalle, jolloin tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja asuin- ja lomarakennusten väliin. Tällöin hanke on tv-signaalin etenemisreitillä. Hankealueesta länteen sijaitsee kuitenkin Hämeenlinnan lähetysasema, jolloin hanke ei ole tv-signaalin etenemisreitillä. Vastaanotto-ongelmat voivat syntyä jo yhdenkin tuulivoimalan tapauksessa. Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Antenni-tv-lähetyskäyttöä käytetään myös viranomaisien vaaratiedotteiden välityskanavana. Tuulivoiman aiheuttaessa häiriön antenni-tv:n vastaanottoihin vaikuttaa se tällöin myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen.

Hankkeen vaikutusalueelle ei voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä tai telekaapelointeja, sillä hanke haittaa radiotietä käyttävien viestintäyhteyksien toimintaa. Cinia Oy:n lausunnon mukaan Cinia Oy:llä ei ole tällä hetkellä viestiverkkoja hankealueella. Suomen Erillisverkot Oy toteaa, että hankkeella ei ole vaikutusta yhtiön verkko-operaatiopalvelujen toimintaan.



Kuva 106. Hankealueen (sininen merkintä) sijainti suhteessa lähimpiin tv- ja radioasemiin ja niiden kattavuusalueisiin (Lähde: Digita Oy 2024).

YVA-ohjelman lausunnossa esitettyjen mielipiteiden mukaan viestintäverkkoja hankealueen läheisyydessä on kuvattu jo nyt paikoin huonoksi. Hankealueesta 1 km itäkaakkoon on suunnitteilla Rengon Isosaaren tuulivoimahanke, jonka yhteisvaikutuksesta signaali voi heiketä. Lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimalat sijaitsevat noin 37 km hankealueesta länteen Humpvila-Urjalan tuulivoimapuiston alueella. Tämän lisäksi 43 km päässä hankealueesta länteen sijaitsee tuulivoimaloita, ja Forssan Kiimassuolle noin 34 km hankealueesta lounaaseen on luvitettu voimaloita, ja noin 46 km hankealueesta lounaaseen on rakenteilla voimaloita. Nämä tuulivoimahankeet eivät kuitenkaan asetu signaalin ja Niinimäen hankkeen kulkureitille. Isosaaren ja Niinimäen hankealueiden koillis- ja itäpuolella sijaitsevien asutusten signaalit tulisi suunnata Hämeenlinnan lähetysasemalle signaalin näkyvyyden varmistamiseksi.

Haittavaikutusten lieventäminen

Sähköisen viestinnän palvelut ovat riippuvaisia radiojärjestelmistä, jonka takia on tärkeää varmistaa, että TV- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Lisäksi hankesuunnittelun edetessä on huomioitava, että hankkeen toteutumisen myötä hankkeen vaikutusalueelle ei voida jatkossa rakentaa radiolinkijärjestelmiä. Digita Oy:n lausunnon mukaisesti tuulivoimaloiden tv-vastaanotolle aiheuttamat häiriöt tulisi pyrkiä välttämään hyvissä ajoin etukäteen jo voimaloiden suunnitteluvaiheessa tuulivoimaloiden ja verkko-operaattoreiden välisellä yhteistyöllä. Tuulivoimalat tulisi suunnitella sijoitettavan niin, ettei niistä aiheudu häiriötä radiojärjestelmille. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla tulisi välttää tai vähentää ongelmia, esimerkiksi poistamalla tuulivoimaloita. Häiriön poistokeinoja

toteutettaessa on otettava huomioon myös alueen muut mahdolliset tuulivoiman rakentamishankkeet ja niiden yhteisvaikutukset.

Vaikutusten lieventämistoimenpiteenä hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaali-voimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimaloiden ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon. Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää. Tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

25.2. Säättukat

Tutkajärjestelmä vaatii toimiakseen riittävää etäisyyttä tuulivoimaloihin. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä Ilmatieteen laitoksen säättukille vaikuttamalla Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:n suositus on, että tuulivoimaloita ei sijoiteta alle 5 kilometrin etäisyydelle sellaisista säättukista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos käyttää. Ympäristöhallinnon ohjeistuksen (5/2016) mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset säättukiin tulee arvioida, jos niiden etäisyys on alle 20 km. Lähin Ilmatieteen laitoksen valtakunnalliseen säättukaverkostoon kuuluva säättuka on Vihdin Ylimmäisessä, noin 45 kilometrin päässä hankealueesta. Tässä hankkeessa voimaloiden ja tutkien välinen etäisyys on niin suuri, ettei vaikutuksia ole tarpeen arvioida. Myös Ilmatieteen laitoksen lausunnon mukaan vaikutuksia säättukiin ei synny tämän hankkeen tuulivoimaloista.

25.3. Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan

Hankkeesta vastaava on pyytänyt lausuntoa Puolustusvoimilta ja saanut myönteisen lausunnon. Lausunnossaan Puolustusvoimat eivät vastusta hankkeen toteuttamista. Koska voimalapaikat ovat osittain muuttuneet, lausuntoon tulee mahdollisesti hakea päivitys lopullisen suunnitelman mukaisesti.

Sähkönsiirtovaihtoehtoista yksi (SVE3) sijoittuu lähelle Puolustusvoimien harjoitusalueetta. YVA-ohjelmavaiheessa reitti kulki vielä Puolustusvoimien alueen läpi (yhdessä silloisen SVE4 kanssa), mutta YVA-ohjelmasta saatujen lausuntojen pohjalta reittiä muutettiin hieman. Tämän hetken suunnitelmalla SVE3 ohittaa Puolustusvoimien alueen eteläpuolelta eikä näin ollen aiheuta vaikutuksia sen toimintaan.

26. Vaikutukset jätehuoltoon

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien nykytila

Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei ole ELY-keskukselle tehdyn tietopyynnön (14.11.2024) mukaan jätehuoltoon liittyvää toimintaa tai läjitysalueita. Hankealueelle tai sähkönsiirtoreittien alueelle ei ole läjitetty ympäristölupaa vaativaa jätettä eikä tiedossa ole esim. MARA-asetuksen (843/2017) mukaisesti sijoitettuja jätteitä. Hattulassa toimii usean kunnan yhteinen jätehuoltoyhtiö, mutta yksityisessä teollisessa hankkeessa syntyvien jätteiden huollosta vastaa hanketoimijan valitsema toimija.

Arvio syntyvistä jätteistä ja niiden käsittelystä

Rakentamisessa syntyvän jätteen määrää on vaikea arvioida, joten tässä vaikutusarvioinnissa keskitytään esittämään, miten syntyvät jätteet käsitellään ja mitä mahdollisesti muissa hankkeissa syntyviä ylijäämämassoja hankkeessa voidaan hyödyntää.

Rakentamisen aikana syntyvä rakennusjäte kerätään jätelain ja jätehuolto-ohjeiden mukaisesti jätelajikohtaisesti astioihin tai lavoihin. Mahdollinen vaarallinen jäte, esim. kemikaalit tai haitallisia aineita sisältävät elektroniikkajätteet, varastoidaan asianmukaisesti tiiviissä lavoissa/astioissa. Jätteet kuljetetaan pois hankealueelta ja viedään asianmukaiseen käsittelyyn. Käsittelyssä noudatetaan jätelain mukaista jättehierarkiaa. Tässä vaiheessa ei vielä tiedetä jätehuollon yhteistyökumppaneita, mutta paikallisia toimijoita käytetään, mikäli mahdollista.

Mahdollisesti hankkeessa syntyvä maa-ainesjäte pyritään hyödyntämään hankkeen muissa rakennuskohteissa ja maisemoinnissa. Jos rakennuskohteissa ei voida sitä hyödyntää, maa-aines pyritään läjittämään hankealueelle sellaiseen kohtaan, jossa siitä ei ole haittaa luonnolle. Mahdolliset pilaantuneet maat toimitetaan pois hankealueelta ja käsitellään asianmukaisesti luvallisella toimijalla.

Rakentamisessa voidaan hyödyntää myös muualla syntyneitä maa-ainesjätteitä, jos niiden ominaisuudet ovat sopivia. Maa-aineksia hyödynnettäessä varmistetaan, ettei niiden mahdollisesti sisältämät haitalliset aineet pääse ympäristöön. Maa-aineksia ei hyödynnetä, jos siitä on riskiä maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Maa-ainekselle haetaan tarvittaessa ympäristölupa. Jos rakentamisessa käytetään MARA-asetuksen mukaisia maa-aineksia, niistä tehdään asetuksen mukainen ilmoitus viranomaiselle. Muualla syntyneiden maa-ainesten käyttö hankkeessa vähentäisi neitseellisten maa-ainesten ottoa ja lisäisi maa-aineksen uusiokäyttöä.

Normaalitoiminnassa syntyvän jätteen määrä on hyvin vähäinen. Huollon yhteydessä syntyvät jätteet kuljetetaan pois huoltoautoissa ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Huollossa syntyviä jätteitä voivat olla mm. varaosat ja pienet määrät huoltokemikaaleja.

Toiminnan päättyessä syntyy runsaasti jätettä, kun voimalat, niihin liittyvä infra (pl. tiet) ja perustukset puretaan. Jätteet käsitellään sen hetkisen lainsäädännön mukaisesti. Voimalan elinkaari on pitkä, joten tarkempaa arviota käsittelymenetelmistä tai määristä ei voida tehdä. Voimaloiden osien kierrätysmahdollisuuksista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 4.10.

Edellä mainittuja toimia noudattamalla hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia jätehuoltoon alueellisesti tai kansallisesti.

27. Onnettomuus- ja poikkeustilanteet

Arvioinnissa tarkastellaan tuulivoiman tuotantoon sekä sähkönsiirtoon liittyviä riskejä. Hankkeen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa tuulivoimaloiden ja sähköaseman lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta ilmajohtojen ja maakaapelin lähiympäristöön. Onnettomuusriskit arviointiin tunnistamalla mahdolliset riskitekijät ja niiden vaikutukset lähiympäristöön.

Tuulivoimaloiden, sähköaseman, ilmajohdon ja maakaapeliin rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteissa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineen jakelua tehdä voimaloiden tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Hankealue ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella.

Toiminnan aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai tuulivoimaloiden lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Myös voimaloiden tai voimajohtopylväiden kaatuminen on mahdollista.

Onnettomuuksilla on työturvallisuuden ja aineellisen vahingon lisäksi myös sosiaalisia vaikutuksia ja niiden riski on alueen asukkaille yksi selkeä tuulivoimaan liittyvä näkökohta. Riskit ovat tunnistettu seuraavissa kappaleissa, ja niille on esitetty ennaltavarautumiskeinoja. Niiden todennäköisyyttä on arvioitu yleispiirteisesti, mutta arvioinnin pohjalta ei ole esitetty riskiluokitusta.

27.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen riskit jaetaan rakentamisen ja normaalitoiminnan aikaisiin riskeihin. Rakentamisen riskit liittyvät kuljetuksiin sekä työmaan työturvallisuuteen. Kuljetukset eivät aiheuta normaalia raskasta liikennettä suurempia riskejä kuin tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksien osalta, joita säädelään lainsäädännöllä tarkasti. Riskejä aiheutuu tien käyttäjille.

Hankealueen toiminnan riskit liittyvät tulipaloihin, voimaloista irtoaviin osiin ja jäähän, sekä voimaloiden ja voimajohtojen kaatumiseen/romahtamiseen. Riskiä ei arvioida aiheutuvan lähimmille asuin- tai vapaa-ajan rakennuksille, sillä ne sijaitsevat riittävän etäällä voimaloista. Muiden kuin tulipaloon liittyvien riskien vaikutusalue jää 500 m säteelle voimaloista. Tulipalon vaikutusalue varsinkin savukaasujen osalta voi olla laajempi, mutta on epätodennäköistä, että mahdollinen voimaloista alkunsa saanut tulipalo leviäisi edes kuivana kautena lähelle asutusta.

27.2. Rakentamisvaiheen vaikutukset turvallisuuteen

Puuston ja kasvillisuuden poisto

Rakentamisvaiheessa hankealueella on runsaasti toimintaa, mikä aiheuttaa myös riskejä ympäristölle ja ihmisille. Rakentamisvaiheen ensimmäinen vaihe on puuston ja kasvillisuuden poisto voimaloiden ja uuden tiestön alueelta. Puiden kaatamiseen tarvitaan siihen suunniteltuja työkoneita, joiden käyttöön liittyy työturvallisuusriskejä, kuten koneiden vikaatilanteita ja niistä aiheutuvan tulipalon mahdollisuus. Myös koneiden alle jääminen tai niistä putoaminen muodostavat riskin

työntekijöille. Metsätyössä työturvallisuudesta huolehditaan asianmukaisilla metsäteollisuudelle tyypillisillä työtavoilla ja suojavarusteilla. Työkoneiden vikoihin ja niistä seuraaviin tulipaloihin varaudutaan laitteiden säännöllisellä huollolla ja tarkastuksilla. Tulipaloista syntyvä riski työntekijälle arvioidaan melko vähäiseksi, sillä työkoneista pääsee helposti pois.

Metsän kaatamiseen liittyvä puun alle jäämisen riski arvioidaan myös vähäiseksi, sillä puun kaataminen tehdään siihen suunnitelluilla työkoneilla. Koneita käyttävät ammattilaiset, joilla on metsän kaatamiseen liittyvät käytännöt hyvin hallussa. Mahdollisten vahingoittuvien kohteiden lähellä noudatetaan erityistä varovaisuutta, jotta kaatuva puu ei aiheuta materiaalivahinkoa.

Kuljetukset

Poistettava puusto ja kasvusto kuljetetaan pilkkomisen jälkeen metsäteollisuuden käyttöön tai polttoon rekoilla. Puukuljetukset aiheuttavat riskin tien muille käyttäjille. Riski ei eroa normaalin metsätalouden kuljetuksista mitenkään, ja tukkirekat ovat hyvin yleisiä Suomen teillä. Puuaineksen mahdollinen tippuminen rekasta tai rekan kaatuminen ovat keskeisimmät riskit, ja niihin varaudutaan asianmukaisilla lastaus- ja sidontakäytännöillä, lastaajan ja kuljettajan ammattitaidolla ja -pätevyydellä sekä lainsäädäntöä noudattamalla (ei liikaa kuormaa, oikeat ajoneuvokantavuudet, kuljettajan ajokortti).

Myös muut kuljetukset, kuten massa- ja kappalekuljetukset muodostavat normaalin raskaan liikenteen riskin, joka korostuu hankealueen lähiteillä, jonne rekkakuljetukset keskittyvät. Tarkemmat rekkakuljetusten reitit on esitetty kappaleessa 23.2. Voimaloiden rakentamiseen tarvittavien tai sieltä poistettavien massojen kuljetuksen riskin liittyvät massan tippumiseen rekasta tielle tai rekan kaatamiseen. Näihin varaudutaan samalla tavalla kuin tukkikuljetuksien kohdalla.

Tuulivoimaloiden rakentamiseen liittyvät myös isot erikoiskuljetukset, kun tuulivoimaloiden osia kuljetetaan erikoiskuljetuksilla satamista hankealueelle koottaviksi. Voimalaosien tippuminen tai osuminen tien lähellä oleviin kohteisiin on tunnistettu riskiksi. Riskeihin varaudutaan kattavasti suunnittelemalla erikoiskuljetusten reitti ja käytännöt viranomaisen kanssa, jotta riskien todennäköisyys on mahdollisimman pieni. Erikoiskuljetuksia ohjaa myös lainsäädäntö ja viranomaisohjeet, joten kuljetukset ovat tarkasti säänneltyjä ja riskit arvioidaan vähäisiksi.

Massojen vaihto ja louhinta

Maaperän poisto ja rakentamiseen käytettävien massojen läjittäminen aiheuttavat työturvallisuusriskin, sillä työt tehdään isoilla työkoneilla ja niihin liittyy painavaa massaa. Massojen kaivaminen ja kippaus aiheuttaa alle jäämisen riskin, jota hallitaan hyvillä käytännöillä. Kaivuukoneiden käyttöön liittyy normaaleja työturvallisuusriskejä. Mahdolliseen louhintaan liittyy räjähteiden käyttö, joka muodostaa aina työturvallisuusriskin. Siihen liittyvä lainsäädäntö on kuitenkin kattavaa ja sitä noudattamalla riskit ovat vähäisiä. Lähialueen asukkaille tai herkille kohteille louhinnasta ei aiheudu vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden kokoaminen

Tuulivoimalan kokoaminen sisältää riskejä, sillä elementit ovat suuria ja korkealla. Kokoaminen tehdään voimalapaikalla kokoamiseen varatulla alueella, joka eristetään rakennusvaiheessa. Voimalan osat voivat ennen kiinnittämistä paikalleen muodostaa tippumis- tai kaatumisriskin, jos nosto- tai kasauskäytännöt pettävät. Riski muodostuu työntekijöille, mutta kaatuva voimalanosa voi aiheuttaa myös aineellista vahinkoa tielle, työkoneille ja voimalan osille. Voimaloiden

kokoaminen tehdään siihen suunnitellulla tekniikalla ja nosturilla. Voimalavalmistajan oma kokenut ammattihenkilöstö tekee kokoamisen, joten riskinhallintakeinot ovat tässä työvaiheessa kattavat. Nostoista on omat työsuunnitelmat ja työturvallisuussuunnitelma. Nostokalustoa tarkistetaan jatkuvasti sekä nostettavat voimalanosat valmistellaan nostoja varten. Voimaloiden kokoamiseen liittyvät riskit arvioidaan vähäiseksi.

27.3. Irtoavat kappaleet

Tuulivoimaloista voi irrota kappaleita valmistusvaiheessa tulleen vian myötä. Myös esimerkiksi isompien kappaleiden törmäminen (esim. iso lintu, drooni tai muu lentävä esine) voi vaurioittaa esim. voimalan valoja ja aiheuttaa pienen osan irtoamisen. Lapojen irtoamisen ja ympäristöön lentämisen riski on erittäin pieni. Lapojen irrotessa ne tippuvat pääosin voimalan alapuolelle eivätkä sinkoudu kauas voimalasta. On kuitenkin tiedossa onnettomuustilanteita, joissa lapojen osia on sinkoutunut 500 m etäisyydelle voimaloista (Onnettomuustutkintakeskus 2017). Nämä tilanteet ovat liittyneet konehuoneessa syttyneeseen tulipaloon. Alueen asukkaille tästä ei kuitenkaan muodostu riskiä, sillä lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat selvästi tämän etäisyyden ulkopuolella. Suomesta on muutama esimerkki lapojen tippumisesta. Onnettomuustutkintakeskuksella ei ole valmistuneita tai käynnissä olevia tutkintoja tuulivoimaloiden onnettomuuksista viimeisiltä vuosilta.

Tuulivoimalat ovat varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkuja, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

27.4. Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimalan rakenteisiin ja erityisesti lapoihin voi jäätävissä olosuhteissa kertyä jäätä, joka voi irrota voimalasta ja tippua tai sinkoutua ympäristöön. Tyypillisesti mahdollisesti kertynyt jää irtoaa voimalan käynnistymisvaiheessa ja putoaa voimalan lapojen alle. Jään lentäminen useamman sadan metrin päähän on tutkimusten ja kokemusten mukaan erittäin harvinaista (Suomen uusiutuvat ry 2024c). Jää lentää pisimmälle, jos se irtoaa noin 40–50 asteen kulmassa. Todennäköisin jään irtoamisajankohta on kuitenkin alhaalla heti sen jälkeen, kun lapa on ohittanut tornin: tornin kohdalla lapaan kohdistuva paineisku täräyttää jäät irti ja ne putoavat lähelle voimalaa (Haapanen 2014). Jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Kasvava voimalakoko voi vaikuttaa jään irtoamiseen, sillä käytännön kokemusta näin isoista voimaloista ei Suomessa ole.

Jään lentäminen voi aiheuttaa aineellista vahinkoa lähellä olevalla infralle ja rakennuksille, sekä ajoneuvoille. Se voi myös aiheuttaa riskin tuulivoimaloiden alueella ulkoileville. Jäänmuodostus aiheuttaa myös hävikkiä energiantuotannolle ja hävikin määrä voi VTT:n (2023) mukaan olla jopa 10 % vuotuisesta energiantuotannosta. Hattula luokitellaan Kansainvälisen energiajärjestö IEA:n luokitellussa luokkaan 3 (Taulukko 74). Se tarkoittaa, että jäätymistä tapahtuu 6–15 % ajasta vuodessa. Lähes koko sisämaa Suomessa kuuluu luokkaan 3.

Taulukko 74. IEA:n mukaiset jäätymisluokat ja VTT:n WlceAtlas-työkalun mukainen jäätymisfrekvenssi (VTT 2024).

IEA:n jääty- misluokka	Meteorologisen jää- tymisen kesto [% vuodesta]	Instrumentaalisen jäätyamisen kesto [% vuodesta]	Tuotantohäviö [% vuosittaisesta ener- giantuotannosta]	WlceAtlasin jää- tymisfrekvenssi
5	> 10	> 20	> 20	Kohtalainen tai korkea
4	5-10	10-30	10-25	Kohtalainen tai korkea
3	3-5	6-15	3-12	Kohtalainen tai korkea
2	0,5-3	1-9	0,5-5	Keskitasoinen
1	0-0,5	< 1,5	0-0,5	Matala

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo-simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10^{-6} eli 0,000001 osumaa vuodessa neliometriä kohti. Jos 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa (Haapanen 2014).

Voimaloissa on aina anturit, jotka tunnistavat mm. jään aiheuttaman epätasapainon roottorissa. Voimala pysäytetään, mikäli jäätä muodostuu lapoihin. Alueelle voidaan asentaa varoituskyltit ja -valot, joissa kehoitetaan valojen vilkkuessa erityiseen varovaisuuteen. Voimalan lapoihin voidaan asentaa lämmitysjärjestelmä, mikä voi vähentää jään muodostumista. Voimalan huoltoalueella on kuitenkin talvikuukausina syytä välttää tarpeetonta oleilua. Huoltohenkilökunnan tulee käyttää suojarusteita turvallisuusmääräysten mukaisesti.

Yhteenvedona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäädä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

27.5. Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia, mutta mahdollisia tapahtumia. Nykyaikaisten voimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tulipalojen todennäköisyyttä voidaan entisestään pienentää aktiivisella huollolla ja muulla ennakkoinnilla. Mikäli voimalassa syttyy suuri tulipalo, on pelastuslaitoksen rooli turvata ympäristöä ja estää palon leviäminen ympäröivälle alueelle. Tulipalot yleisesti aiheuttavat savukaasuja ilmakehään, materiaalihinkoa sekä sammutusvesien mukana haitallisia aineita maaperään ja pohjaveteen.

Tulipalo voi syttyä toiminnassa kolmessa keskeisessä paikassa: voimalan konehuoneessa ja turbiniin, sähköasemalla tai voimajohdolla.

1. Konehuoneen tulipalo aiheuttaa savukaasujen lisäksi myös materiaalihinkoa voimalalle ja voi aiheuttaa lapojen tai muiden osien irtoamisen voimalasta. Konehuoneessa syttyvä palo voi myös aiheuttaa palavien osien tippumisen alas, ja kuivana kautena se voi johtaa

metsäpaloon. Tuulivoimaloiden konehuonepaloa ei ole mahdollista sammuttaa pelastuslaitoksen toimenpitein, mutta niihin on olemassa automaattisia sammutuslaitteistoja normaalien tulipaloa ehkäisevien toimenpiteiden lisäksi. Automaattisten sammutuslaitteistojen käytöstä päätetään rakennusvaiheessa. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon.

2. Tuulivoima-alueen sisäisen sähköaseman tulipalo voi johtua esimerkiksi sähköviasta laitteissa. Sähköaseman tulipalo voi myös levitä ympäristöön kuivana kautena. Myös sähköasemalla voidaan soveltaa automaattista sammutuslaitteistoa, esim. tilasuojajärjestelmänä.
3. Tulipalo voi syttyä myös voimajohdolla, jos johto vaurioituu tai vioittuu muuten. Voimajohdot on suojattu sähköisesti niin, että sähköiskun vaara on minimoitu ja tulipalon riski on erittäin pieni. Voimajohtojen aiheuttamia tulipaloja ei ole tiedossa Suomessa. Johtoja tarkastetaan ja huolletaan säännöllisesti sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti, joka osaltaan pienentää riskiä. Jos metsäpalo sattuisi leviämään johtoalueelle, pelastuslaitoksia on ohjeistettu toimimaan näissä tilanteissa ja johtimista saadaan tarvittaessa kytkettyä jännite pois, jolloin vaaraa ei ole.

Maakaapelien paloriski on matala, kun sähkölaitteiden suojaukset suunnitellaan ja rakennetaan standardien ja määräysten mukaan. Mahdollisessa vikatilanteessa sähkölaitteiden suojaus katkaisee sähkönsyötön automaattisesti.

Paloturvallisuuden suunnittelussa käytetään Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opasta Tuulivoimaloiden paloturvallisuus (2013). Toiminta-alueelle laaditaan pelastussuunnitelma, joka sisältää toimintaohjeet onnettomuus- ja vaaratilanteissa toimimiseen myös paikalliselle pelastustoimelle. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Voimaloiden ja sähköaseman lähiympäristö pidetään vapaana puustosta ja muusta kasvustosta, jotta mahdollinen tulipalo ei pääse leviämään ympäristöön. Voimaloille johtavat tiet pidetään ajokelpoisina ja aurataan talvisin, joten pelastuslaitoksella on vapaa kulku voimaloille ympäri vuoden. Hankealuetta aluetta ei aidata, jolloin pelastuslaitokselle ei muodostu estettä palontorjuntaan.

Voimaloiden läheltä tai hankealueen lähestymisreittien varrelle esitetään rakennusvaiheessa vedenottopaikkoja pelastuslaitoksen tarpeisiin, mikäli se on teknistaloudellisesti mahdollista. Muussa tapauksessa erityisjärjestelyistä sovitaan pelastuslaitoksen kanssa. Sammutusveden saannin osalta noudatetaan vuoden 2023 paloturvallisuusohjetta soveltuvilta osin.

Palotilanteessa sammutusjätevedet imeytyvät maaperään tai kulkeutuvat pintavaluntana alueen ojiin. Ne voivat sisältää aineita, jotka ovat haitallisia ympäristölle. Osa sammutusvesistä saadaan pidätettyä patoamalla ojia sammutustöiden yhteydessä. Sammutusjätevedet voidaan imeä säiliö-autoon padotusta ojasta. Tästä huolehtii pelastuslaitos. Kaikkea sammutusjäteveden sisältämää haitallista ainetta ei saada talteen, mutta menettelyllä voidaan ehkäistä suurimpia vaikutuksia. Mikäli sammutusvesiä syntyy runsaasti eikä ojia saada padottua ajoissa, sammutusvesiä voi kulkeutua myös läheisiin järviin. Veden valuntamatka järviin on kuitenkin melko pitkä, joten on epätoiminnallista, että sammutusvedet kulkeutuvat hallitsemattomasti järviin. Todennäköisesti ojat saadaan padottua ennen valunnan saapumista järveen.

Maahan imeytyessään osa haitallisista aineista pidättyy maaperään. Tulipalon ja sammutustointenpiteiden jälkeen pilaantunut maaperä voidaan ottaa talteen ja viedä asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Maaperästä tai ojasedimentistä voidaan myös ottaa näytteet sen pilaantuneisuuden selvittämiseksi.

27.6. Kemikaalien käyttö

Rakennusvaiheessa työmaalla käytetään kemikaaleja lähinnä polttoaineina ja huolto- ja kunnossapitotarkoituksiin (voitelu- ja moottoriöljyt). Työkoneiden polttoaineet varastoidaan polttoainesäiliöissä, joissa on vuotoallas onnettomuuksia varten. Mahdollinen riski on työkoneen osuminen polttoainesäiliöön tai työkoneen oman polttoainesäiliön vuoto. Tällaisessa tilanteessa maaperään vuotanut polttoaine saadaan talteen imeytysmatoilla ja maaperä tarvittaessa vaihdetaan. Töissä käytetään vain asianmukaisesti huollettuja työkoneita, jolloin vuotoja ei pitäisi tapahtua. Työmaa-alueella noudatetaan yleistä ohjeistusta.

Tuulivoimaloissa käytetään vähäisiä määriä huoltokemikaaleja, kuten voiteluöljyjä ja jäähdytysnestettä. Kemikaaleja varastoidaan voimaloissa pieniä määriä (< 1500 litraa riippuen turbiinityypistä) sisätiloissa, joten niiden aiheuttama riski ympäristölle on vähäinen. Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valumaaltaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäähdytysnesteen vuotamiselle ympäristöön on erittäin vähäinen.

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, joten pohjavesien vedenkäyttöön ei kemikaaleista riskiä muodostu. Maaperään päästessään pienikin määrä aiheuttaa pilaantumista, mutta kemikaali saadaan tarvittaessa puhdistettua ja maamassa vaihdettua. Kemikaalit kuljetetaan alueelle valmiiksi pienissä tynnyreissä tai astioissa, eli hankealueella ei tehdä kemikaalisäiliöiden täyttöä säiliöautosta. Näin ollen riski on vähäinen.

Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että vaarallisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

27.7. Ilmastomuutoksen aiheuttamat riskit

Ilmastomuutoksen myötä sään ääri-ilmiöiden todennäköisyys kasvaa, millä voi olla onnettomuuksia lisäävä vaikutus voimaloiden toimintaan.

Myrskytuulet eivät aiheuta mainittavaa riskiä tuulivoimalan kaatumiselle, mutta energiantuotanto keskeytetään, kun tuulen nopeus ylittää 25 metriä sekunnissa. Suomessa myrskyksi määritellään yli 21 metriä sekunnissa (10 minuutin keskituuli) puhaltava tuuli ja kansainvälisellä asteikoilla

myrskyn (storm) raja on 25 m/s (10 min keskituuli) (Ilmatieteen laitos 2023a). Varsinkin 10 min keskituulella yli 25 m/s puhaltavat myrskyt ovat sisämaassa harvinaisia.

Ilmantieteen laitoksen (2023b) mukaan ilmastonmuutoksen ei ennusteta lisäävän tuulisuutta, mutta myrskytuhot voivat silti lisääntyä routakauden lyhentyessä. Myrskytuhot liittyvät puiden kaatumiseen, sillä routa pitää puut paremmin pystyssä. Tällä ei ole vaikutusta tuulivoimaan, sillä myrskytuhot eivät vaikuta tuulivoiman tuotantoon tai sähkönsiirtoon. Mahdolliset kaatuneet puut voivat haitata huoltoliikennettä.

Tuulen nopeuden kasvaminen hirmumyrskylukemiin voi kaataa myös voimajohtopylväitä. Suomessa tällainen tilanne sattui marraskuussa 2024, kun kaksi 400 kV voimajohtopylvästä kaatui Eurajoella. Pylväiden kaatuminen voi aiheuttaa häiriötä kantaverkossa sekä aiheuttaa turvallisuusrisikin kaatumisvyöhykkeellä. Kovat tuulennopeudet voivat olla mahdollisia missä tahansa päin Suomea, mutta todennäköisimpiä ne ovat rannikkoalueella.

Mahdollisesti lisääntyvät rajuilmat voivat aiheuttaa salamaniskuja voimaloihin. Suojaamaton salamanisku voi aiheuttaa tulipalon konehuoneessa ja johtaa suuriin vahinkoihin. Salamaniskuilta suojaudutaan varustamalla voimalat kattavalla ukkos- ja ylijännitesuojauksella ja suojamaadoituksella.

Sateiden lisääntyminen ei aiheuta tuulivoimaloille riskejä, mutta talviaikaan lumisateiden mahdollinen lisääntyminen vaikuttaa lumen määrään hankealueella. Tuulivoimaloille lumella ei ole suoraa vaikutusta, mutta tielle satanut lumi saattaa vaikuttaa säännöllisten huoltojen aikatauluun. Lumi saadaan kuitenkin lähes poikkeuksetta aurattua teiltä tarpeen mukaan, joten käytännön tasolla riskiä ei muodostu. Mahdollisesti ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvä jäätävä sade kerryttää helposti jäätä tai tiivistä lunta lapoihin, millä on vaikutusta jäänheittoon.

Keskilämpötilan nousulla on vaikutusta jään kertymiseen tuulivoimalan lapoihin. Vaikutus voi olla jäätä enemmän kerryttävä, jos kovien pakkaspäivien määrä vähenee ja lämpötila sahaa enemmän nollan molemmiin puolin. Tällöin jäätä kertyy useammin lapoihin. Jos lämpötila nousee niin paljon, että nollakelin määrä vuodessa vähenee, vaikutus on päinvastainen eli jään kertyminen vähenee. Jäänheitto siis voi joko lisääntyä tai vähentyä riippuen ilmastonmuutoksen vaikutuksista lämpötilaan juuri Hattulan alueella. Lapalämmitysjärjestelmällä saadaan kuitenkin jään kertymistä vähennettyä. Lämpötilan nousu vaikuttaa myös metsäpalo-riskiin, sillä kuivempi metsä ja pitkät kuivat jaksot lisäävät metsäpalojen todennäköisyyttä.

Hankealueella ei ole merkittäviä vesistöjä, joten tulvariskiä ja ilmastonmuutoksen vaikutuksia siihen ei arvioida.

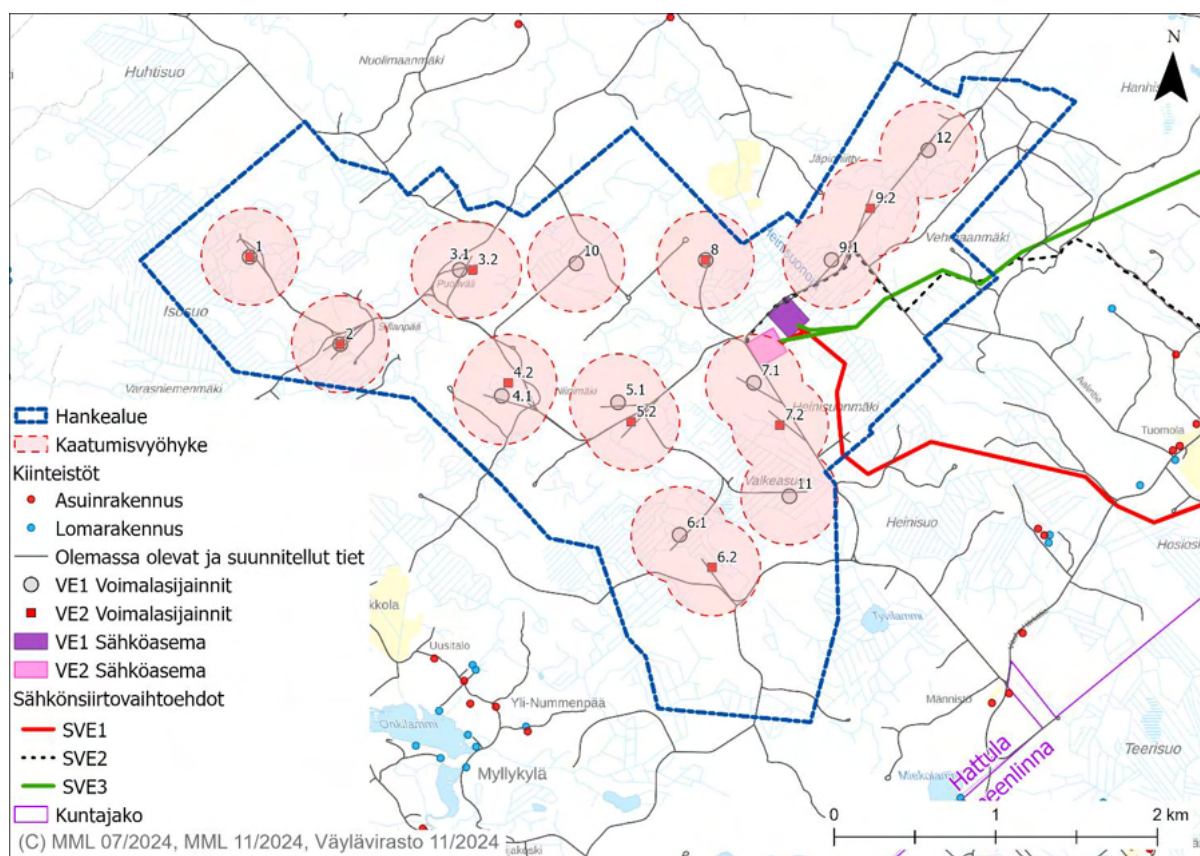
27.8. Voimalan kaatuminen ja voimajohdon romahtaminen

Voimalan kaatuminen

Tuulivoimalan kaatuminen on vaikutuksiltaan suurin, mutta epätodennäköisin riski. Voimaloiden koko on jopa 300 metriä, joten kaatumisen vaikutusalue on noin 28 hehtaaria. Voimaloiden kaatuminen on erittäin harvinaista, mutta mahdollista. Kaatuminen liittyy lähes aina valmistusvikaan, perustuksien pettämiseen ja poikkeuksellisen kovaan tuuleen. Suomessa ei ole koskaan kaatunut tuulivoimalaa.

Voimalan kaatuminen aiheuttaisi aineellista vahinkoa enintään 300 m etäisyydelle voimalan perustuksista (Kuva 107). Voimalat eivät voi kaatua toistensa tai sähköaseman päälle eikä niiden

kaatumisalueella ole merkittäviä herkkiä kohteita. Useampi voimala yltäisi kaatuessaan tien tai maakaapelin päälle, mutta tiet eivät ole merkittäviä yhdysteitä, ja ne palvelevat pääasiassa vain voimaloiden huoltoliikennettä. Puolivälintietä kuitenkin käytetään asukaskyselyn perusteella melko paljon liikkumiseen ja sen varrella sijaitsee kaksi voimalaa.



Kuva 107. Voimaloiden kaatumisvyöhykkeet.

Traficommin ohjeen mukaisesti tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maan- ja rautatiestä tulisi olla vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+lapa) lisättynä maan- tai rautatien suoja-alueen leveydellä. Maan- ja rautatien suoja-alue on 30 m keskilinjasta, joten sallittu etäisyys 300 m voimaloilla olisi 330 m maan- ja rautatiestä. Voimalat sijoittuvat tätä kauemmaksi maanteistä ja rautateistä.

Voimaloiden kaatuminen ennaltaehkäistään tuulivoimalan osien valmistuksessa, koska niiden rakenne ja laatu on valmistajan vastuulla. Hankintaprosessi sisältää laadunvarmistuksen, joten voimaloiden osien rakenne on riittävä. Voimaloiden perustukset tehdään parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla, jotta ne kestävät voimalan painon. Voimalan ollessa toiminnassa sitä huolletaan säännöllisesti.

Voimajohdon romahtaminen

Voimajohto voi romahtaa joko kiinnityskohdan pettämisellä tai voimajohtopylväiden pettämisellä. Johto voi romahtaa joko yhden pylväsvälin pituudelta tai pitemmältä matkalta. Syynä tähän on pylväiden perustuksien tai johdon kiinnittymiskohdan pettäminen, voimajohtopylväiden kaatuminen esim. hirmumyrskyn seurauksena tai sabotaasi. Puu ei voi kaatua voimajohdon päälle johtoaukean kasvillisuusrajoitusvyöhykkeen leveyden takia.

Johdon pettäminen ei aiheuta suurta vaaraa ihmisille tai infralle, sillä johtoaukea pidetään tyhjänä toiminnasta. Voimajohdon ali voi toki kulkea, koska alue ei ole aidattu, joten teoreettinen alle jäämisen riski on olemassa. Peltojen kohdalla johtoaukealla liikkuu traktoreita ja muita maatalouskoneita. Myös voimajohdon teiden ylittämisen kohdalla on alle jäämisen riski. Tielle pudonnut voimajohto vaikuttaa suuremmin tien käyttöön.

Perustuksien pettäminen on todella epätodennäköistä, sillä voimajohdolle ei juuri kerry lunta eikä muutakaan painoa lisäävää ainetta. Ajan saatossa voimajohtojen pylväiden perustukset voivat hapahtua, mutta tätä seurataan säännöllisillä huolloilla. Sabotaasia ei pysty tehokkaasti estämään, mutta tällaiselle sabotaasille ei ole viitteitä Suomessa. Lisäksi voimajohdot sijaitsevat syrjässä asutuskeskittymistä, joissa sabotaasi tai muu tahallinen vahingonteko on yleisempää. Johdon ympäristö pidetään matalakasvuisena, jotta puut eivät aiheuta haittaa johdolle. Kasvillisuutta myös karstataan säännöllisesti.

27.9. Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt

Rakentamisvaiheessa alueella tehdään paljon raskaita ja erikoiskuljetuksia, kun massoja siirretään, kaadettuja puita kuljetetaan ja tuulivoimaloiden osia tuodaan satamasta erikoiskuljetuksina. Raskas liikenne kuluttaa tiestöä, joten tiestön kuntoa tulee tarkkailla alueilla, joissa on paljon liikennettä ja raskaita kuljetuksia. Suurempi riski syntyy hankealueen lähellä olevilla pienemmillä teillä, silloilla sekä rumpujen kohdilla, joita ei ole välttämättä suunniteltu raskaisiin kuljetuksiin. Kaikki hankealueella käytettävät tiet, sillat ja rummut kuitenkin kunnostetaan sellaisiksi, että ne kestävät raskaan liikenteen rasituksen. Myös tarvittavat uudet tiet rakennetaan raskasta liikennettä kestäviksi. Jos rakenteiden vahvistamiselle tai mahdollisten tasoliittymien ym. parantamistoimille, kuten tasoristeyskansien vahvistamiselle ja leventämiselle, todetaan tarvetta, toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella. Asiassa tulee olla ajoissa yhteydessä ELY-keskuksen maanteiden kunnossapidon aluevastaavaan.

Raskaan liikenteen käyttämiä teitä huolletaan ja ne korjataan mahdollisten vaurioiden havaitsemisen jälkeen. Maantieliikenteen osalta teiden turvallisuudesta ja kunnossapidosta vastaa ELY-keskus Väyläviraston ohjaamina.

Erikoiskuljetukset eivät ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan Pirkanmaan ELY-keskukselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisien haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia voidaan joutua esimerkiksi liittymien liikennettä rajoittamaan kuljetuksen kääntyessä liittymässä, avartamaan liittymää tai poistamaan liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaaleja väliaikaisesti. Toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella. Asiassa tulee olla ajoissa yhteydessä ELY-keskuksen maanteiden kunnossapidon aluevastaavaan.

Pitkien sadan metrin lapojen kuljettamisessa haasteellisinta on teiden liittymät, joissa pitkä kuljetus leikkaa sisäkaarteiden puolelle. Teiden liittymissä voidaan joutua poistamaan puustoa kolmiomaiselta alueelta, jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. Alueilla on myös valaisin-, sähkö- ja puhelinpylväitä sekä liikennemerkkejä. Kuljetusesteistä raivattavan alueen laajuuteen vaikuttaa kuljetetaanko roottorin lavat kokonaisina vai kahdessa osassa ja millaista kuljetuskalustoa käytetään. Nykyaikaisilla kuljetusalustoilla voidaan esim. lavan kärkeä ja koko kuljetettavaa lappaa nostaa tarvittaessa ylöspäin ja liikuttaa takaosaa erikseen sivusuunnassa ja kiertää näin mahdollisia kuljetusesteitä sekä välttää puuston ja muiden kiinteiden esineiden poistamistarvetta.

Erikoiskuljetukset tehdään pääasiassa illalla/yöllä, jolloin liikennehäiriöt jäävät vähäisiksi. Kuljetukset kuitenkin aiheuttavat liikennehäiriötä poikkeuksetta. Mahdolliset erikoiskuljetusten aiheuttamat vahingot, kuten voimalaosien osuminen kaiteisiin, lamppuihin yms. korjataan hanketoimijan toimesta.

Normaalitoiminnassa liikenne koostuu huoltoajoista, joihin liittyvät riskit ovat tavanomaisia henkilö-, paketti- ja rekka-autojen onnettomuusriskejä (ulosajo, kaatuminen, polttoainesäiliön vuoto).

27.10. Ilmailuonnettomuus

Räyskälän lentokenttä (ICAO: EFRY) sijaitsee noin 23 km hankealueelta etelään. Vaikutuksia ilmailuun on käsitelty tarkemmin liikennevaikutusten osalta. Voimalat eivät sijoitu korkeusrajoitusalueelle, mutta voivat silti aiheuttaa törmäysriskin sekä muuttaa läheltä lentävien koneiden osalta il-mavirtauksia niin, että lentokoneen hallinta menetetään. Pahimmassa tapauksessa voi sattua onnettomuus, jonka seurauksena lentokone tippuu ja aiheuttaa henkilövahinkoja.

Onnettomuuksia voidaan ehkäistä huolehtimalla, että tarkat tiedot voimaloiden sijainnista, korkeudesta ja lapojen suunnista toimitetaan Räyskän lentokentän vastuutahoille. Voimalat on hyvä ottaa huomioon lentojen suunnittelussa. Lentokentän kiitoratojen suunta ei kuitenkaan ole Niinimäen hankealueen suuntaan, joten suurta riskiä ei arvioida muodostuvan.

28. Hankkeen suhde kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin

28.1. EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030

EU:n ilmasto- ja energiapolitiikka nojautuu kolmeen pääperiaatteeseen, jotka ovat ilmasto- ja energiapolitiikan kestävyys, toimitusvarmuuden turvaaminen sekä kilpailukykyinen energian hinta. Venäjän Ukrainaan kohdistuneen sotilaallisen hyökkäyksen jälkeen EU:n komissio julkaisi 8.3.2022 REPowerEU-toimintasuunnitelman. Sen tavoitteena on riippumattomuus venäläisestä energiasta vuosikymmenen loppuun mennessä. Eurooppa-neuvosto linjasi, että kaasun, öljyn ja hiilen tuonti-riippuvuudesta Venäjältä pyritään eroon mahdollisimman nopeasti.

Euroopan komissio laati lokakuussa 2014 viitekehysten EU:n energiatavoitteille, mihin lukeutuu EU-laajuiset tavoitteet ajanjaksolle 2021–2030. EU:n ilmasto- ja energiaviitekehukseen lukeutuu kolme päätavoitetta, jotka ulottuvat vuoteen 2030 asti. Nämä ovat

1. kasvihuonekaasujen päästövähennys vähintään 40 % vuoden 1990 tasosta
2. uusiutuvan energian osuus vähintään 32 % kaikesta kulutetusta energiasta
3. energiatehokkuuden parannus vähintään 32,5 % verrattuna ennustettuun energiankäyttöön vuonna 2030.

Euroopan komissio julkaisi 17. syyskuuta 2020 tiedonannon, jossa EU:n vihreän kehityksen ohjelman mukaisesti vuoden 2030 päästövähennystavoitetta ehdotettiin kiristettäväksi siten, että kasvihuonekaasujen nettopäästöjä vähennettäisiin ainakin 55 %:lla vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Samanaikaisesti komissio julkaisi EU-tasoisien arvioinnin kansallisista energia- ja ilmastosuunnitelmista, jossa se esitti arvionsa tasoista, joille uusiutuvaa energiaa ja energiatehokkuutta koskevat vuoden 2030 tavoitteet tulisi nostaa, jotta ne olisivat linjassa korotettavan päästövähennystavoitteen kanssa.

EU on asettanut kullekin jäsenvaltiolle maakohtaisen sitovan tavoitteen vuodelle 2030 ja päästöpölkön jaksolle 2021–2030, jonka kumulatiiviset päästöt eivät saa ylittyä. Suomen tavoite vuodelle 2030 on 39 % päästövähennys vuoden 2005 tasoon verrattuna.

Vuonna 2018 hyväksytty uusiutuvan energian direktiivi (RED II) nosti EU:n yhteisen sitovan uusiutuvan energian tavoitteen 32 %:iin energian loppukulutuksesta ja samana vuonna hyväksytty energiatehokkuusdirektiivin (EED) tarkistus EU:n yhteisen energiatehokkuustavoitteen 32,5 %:iin. Suomi ilmoitti tavoitteeksi uusiutuvan energian osuuden nostamisen vähintään 51 %:iin kokonaisloppuenergian käytöstä sekä energiatehokkuustavoitteeksi enintään 290 TWh loppuenergian kulutuksen.

Vaikutusarvio

Niinimäen tuulivoimahanke on linjassa EU:n ilmasto- ja energiastrategian kanssa ja tukee sen tavoitteiden saavuttamista, sillä hankkeen myötä uusiutuvan energian osuus markkinoilla kasvaa, mikä voi vaikuttaa kasvihuonekaasujen päästövähennykseen.

28.2. EU:n biodiversiteettistrategia

EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. Jäsenmaat ovat sitoutuneet 17 avaintavoitteeseen, jotta tavoite saavutetaan. Kolme tavoitteista liittyy luonnonsuojelualueverkostoon. Tavoitteita ovat mm.

- suojelupinta-alan kasvattaminen niin, että 30 prosenttia EU:n maa-alueista ja 30 prosenttia merialueista on oikeudellisen suojelun piirissä
- tiukan suojelun piirissä on vähintään 1/3 EU:n suojelualueista, mukaan lukien kaikki jäljellä olevat vanhat ja luonnontilaiset metsät
- kaikkien suojelualueiden hoidon tehostaminen.

Neljätoista muuta tavoitetta liittyvät elinympäristöjen tilan parantamiseen suojelualueilla ja niiden ulkopuolella. Jäsenmaat sitoutuvat mm. pysäyttämään luonto- ja lintudirektiivien liitteiden lajien ja luontotyyppien heikkenemisen vuoteen 2030 mennessä sekä parantamaan suojelutasoa 30 prosentilla niistä.

Vaikutusarvio

Niinimäen hankkeessa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan luonnon monimuotoisuus ja tärkeät luontoarvot. Hanke toteutetaan pääosin metsätalouskäytössä olevalla metsäalueelle eikä voimaloita tai muuta infraa rakenneta suojeltujen lajien tai luontotyyppien alueille. Luontovaikutusten arvioinnissa on esitetty runsaasti eliöstölle tai kasvillisuudelle aiheutuvien haittojen lieventämiskeinoja. Lieventämistoimetkin huomioiden hanke kuitenkin vähentää luonnon monimuotoisuutta hankealueella kasvillisuuden poiston myötä, sekä voi vaikuttaa eliöiden, kuten lintujen esiintymiseen alueella. Tuulivoiman rakentamisella on aina haittoja ympäröivälle luonnolle. Niinimäen hankealueella haittojen arvioidaan olevan merkittäviä pesimälinnuston osalta sekä suden osalta, kun arvioidaan vaikutuksia Isosaaren hankkeen kanssa. Sähkönsiirtoreiteillä merkittäviä vaikutuksia kohdistuu SVE1 osalta liito-oravaan ja kirjopapurikkoon ja SVE3 osalta muuttolinnustoon.

28.3. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiasstrategia

Työ- ja elinkeinoministeriö julkaisi uuden ilmasto- ja energiasstrategian vuonna 2022. Siinä 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. Suomessa uusiutuvan energian osuuden arvioidaan nousevan vuonna 2030 yli EU:n 55-valmiuspaketissa esitetyn Suomen ohjeellisen vähimmäisosuuden. Suomi on ilmoittanut tavoittelevansa vähintään 51 prosentin uusiutuvan energian osuutta vuonna 2030.

Suomen ilmastostrategian 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.

Vaikutusarvio

Niinimäen tuulivoimahanke on linjassa Suomen ilmasto- ja energiastrategiassa esitettyjen vihreiden energiasitoumusten kanssa, sillä hanke tuottaa merkittävästi uusiutuvaa energiaa ja näin välillisesti vähentää kasvihuonekaasujen syntymistä.

28.4. Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035

Suomi valmistelee vuoteen 2035 ulottuvaa kansallista luonnon monimuotoisuusstrategiaa ja siihen liittyvää toimintaohjelmaa. Hanke vastaa YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen tavoitteita vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteita sekä kansallisia tavoitteita. Hankkeen keskeisenä tavoitteena on parantaa luonnon monimuotoisuuden suojelua, edistää ekosysteemien palautumista, integroida kansalliset tavoitteet kansainvälisiin ja EU:n tavoitteisiin, sekä kehittää toimenpiteiden toimeenpanoa ja niiden vaikuttavuuden seuranta. Hankkeessa korostetaan sidosryhmien osallistamista, tutkimustiedon hyödyntämistä ja sektorien välisen yhteistyön tärkeyttä.

Uusi luonnonsuojelulaki, joka astui voimaan 1.6.2023, määrittelee kansallisen luonnon monimuotoisuusstrategian laatimisen prosessin. Aiemman toimintaohjelman arviointi osoittaa, että vaikka tietyt toimenpiteet ovat onnistuneet, luonnon monimuotoisuuden tila Suomessa on edelleen heikkenemässä. Tämä korostaa uuden strategian ja toimintaohjelman merkitystä luonnon monimuotoisuuden säilyttämisen ja parantamisen kannalta.

Vaikutusarvio

Kansallinen monimuotoisuusstrategia vastaa EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteita, joten vaikutusarvio on sama kuin kohdassa 28.2.

28.5. SUOMI-hanke

Ilmastopaneelin SUOMI-hankkeessa, jota Ilmatieteenlaitos koordinoi, tuotettiin ilmastonmuutokseen sopeutumista käsittelevä SUOMI-raportti. Raportissa käsiteltiin ilmastonmuutokseen sopeutumisen eteen tehtyä työtä sekä sen ajallisia ja paikallisia vaikutuksista Suomen maakunnissa ja merialueilla. Ilmastonmuutoksen edetessä siihen sopeutumisen rooli kasvaa entisestään. Sopeutuminen on sää- ja ilmastoriskien hallitsemista ja niistä seuraavien yhteiskunnallisten ja taloudellisten riskien minimoimista. Raportissa todetaan, että sopeutumispolitiikan toimeenpanoa Suomessa tulee vauhdittaa, jotta sopeutumisen riittävä eteneminen varmistetaan.

Raportin mukaan Kanta-Hämeessä sopeutumistyötä on edistetty maakuntasuunnitelmalla 2040 ja maakuntaohjelmalla 2022–2025. Kuntien ohjelmissa ja strategioissa ei juuri käsitellä ilmastonmuutokseen sopeutumista tai varautumista. Raportin mukaan maakunta voisi hyötyä alueellisista ilmastoennusteista ilmastonmuutoksen vaikutusten sekä maakunnallisten sopeutumistarpeiden tunnistamisen pohjaksi. Erityisesti varautuminen on Kanta-Hämeessä vielä alkutekijöissään. Maakunnassa tulisi myös tehdä riskikartoitus.

Vaikutusarvio

Niinimäen tuulivoimahanke ei suoraan edistä ilmastonmuutokseen sopeutumista. Hankkeen suunnittelussa voidaan kuitenkin varautua ilmastonmuutoksen myötä lisääntyviin sään ääri-ilmiöihin. Navakammat tuulet, salamaniskut ja voimaloiden lapoihin kertyvän jään määrän mahdollinen kasvaminen ovat tässä YVA-selostuksessa tunnistettuja riskejä. Kartoittamalla ja tunnistamalla riskit voidaan niihin sopeutua ja vähentää mahdollisia onnettomuuksia.

28.6. Kokemäenjoen – Saaristomeren – Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027

Vesienhoidon suunnittelua varten Suomi on jaettu kahdeksaan vesienhoitoalueeseen. Niinimäen hankealue sijoittuu Kokemäenjoen – Saaristomeren – Selkämeren vesienhoitoalueelle. Vesienhoidon keskeisenä tavoitteena on estää pintavesien ja pohjavesien tilan heikkeneminen ja pyrkiä kaikkien vesien vähintään hyvään tilaan. Tavoitteen saavuttamiseksi suunnitellaan ja toteutetaan vesien tilaa parantavia toimenpiteitä ja seurataan toimenpiteiden vaikutuksia. Merenhoidon, tulvariskien hallinnan ja luonnonsuojelun tavoitteet otetaan suunnittelussa huomioon.

Valtioneuvosto hyväksyi 16.12.2021 Kokemäenjoen – Saaristomeren – Selkämeren vesienhoitosuunnitelman vuosille 2022–2027 yhdessä muiden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmien kanssa. Vesienhoidon suunnittelusta vastaavat alueelliset ELY-keskukset. Vesienhoitoalue kattaa hallinnollisesti koko tai lähes koko Keski-Pohjanmaan, Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan, Pirkanmaan, Satakunnan, Varsinais-Suomen ja Kanta-Hämeen ja lisäksi alueita Keski-Suomen länsiosista.

Vaikutusarvio

Niinimäen hanke ei vaikuta vesienhoitosuunnitelmien tavoitteiden saavuttamiseen. Hankkeen vesistövaikutukset ovat vähäiset ja liittyvät voimaloiden ja tiestön rakentamiseen, joka voi aiheuttaa lisääntyntä kiintoaineskuormaa rakentamisalueen ojissa ja puroissa. Kiintoaineksen ei kuitenkaan arvioida kulkeutuvan suurempiin vesistöihin tai edes pienempiin lampiin, sillä kiintoaines sioutuu tehokkaasti uomien kasvillisuuteen. Tarvittaessa kiintoaineksen pidättämiselle voidaan suunnitella laskeutusaltaat. Hankkeelle toteutetuissa luontoselvityksissä tunnistettiin muutama vesilain mukainen suojeltava kohde, jotka huomioidaan tarkemmin suunnittelussa niin, ettei niihin aiheudu rakentamisen aikaista kiintoaineskuormaa. Huomioiminen tehdään mm. niin, että rakennusalueen ja uoman väliin jätetään suojavyöhyke, joka estää kiintoaineksen pääsyn uomaan.

28.7. Kestävän kasvun Häme 2022–2025 -maakuntaohjelma

Hämeen maakuntavaltuusto hyväksyi Kestävän kasvun Häme 2022–2025-maakuntaohjelman kokouksessaan 29.11.2021. Ohjelma sisältää maakunnan mahdollisuuksiin ja tarpeisiin, kulttuuriin ja muihin erityispiirteisiin perustuvat kehittämisen tavoitteet. Maakuntaohjelma pitää sisällään myös älykkään erikoistumisen strategian. Se on talouden muutosprosessi, jossa tehdään ankaria valintoja maakunnan omiin vahvuuksiin perustuen.

Maakuntaohjelman taustalla on mm. Pariisin ilmastopöytäkirja, EU:n Green Deal, Itämeren alueen strategia, aluekehittämispäätös sekä muut kansalliset ja kuntien strategiat. Ohjelman perustana on elinkeinölähtöisyys. Myös ilmastotavoitteet ja vähähiilisyys nousevat keskiöön. Vihreä siirtymä

tukee talouden rakennemuutosta ja hiilineutraalin hyvinvointiyhteiskunnan rakentamista. Samanaikaisesti digitalisaatio etenee kaikilla valituilla vahvuusalueillamme.

Maakuntaohjelman ilmasto- ja ympäristötavoitteet:

- Vähennämme päästöjä ja energian kulutusta ja lisäämme uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa
- Huolehdimme maakunnan ilmastoturvallisuudesta
- Huomioimme kaavoituksessa ja muussa yhdyskuntien suunnittelussa ja rakentamisessa ilmastomuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen
- Edistämme Kanta-Hämeen liikennejärjestelmän hiilineutraaliuden toteutumista
- Edistämme ja parannamme bio- ja kiertotalouden edellytyksiä Hämeessä
- Maataloudessa ja elintarviketeollisuudessa panostamme hiiliviljelyyn, hiilineutraaliuteen ja kiertotalouteen.
- Parannamme ja kehitämme maakunnan hiilinieluja maaseudulla ja kaupunkivihreässä.

Vaikutusarvio

Niinimäen hanke pitkälti toteuttaa maakuntaohjelmaa. Se on linjassa maakuntaohjelman taustalla olevien ympäristö- ja kestävän kehitysten ohjelmien kanssa, vaikka aiheuttaakin vaikutuksia hankealueen biodiversiteettiin. Hanke luo uutta elinkeinotoimintaa alueelle ja siten tukee maakuntaohjelman keskeisiä tavoitteita. Hanke tukee tai toteuttaa lähes kaikkia ohjelmassa mainittuja ilmasto- ja ympäristötavoitteita, sillä se lisää uusiutuvan energian tuotantoa ja edistää hiilineutraaliutta. Hankealue kaavoitetaan, joten kaavoitusmääräyksillä varmistetaan, ettei mm. luonnolle aiheudu turhia tai ylimääräisiä vaikutuksia. Hanke ei paranna maakunnan hiilinieluja, vaan todennäköisesti vähentää niitä puuston poistuman ja maaperän muokkauksen takia, mutta kokonaistena ilmastovaikutus on selvästi myönteinen.

28.8. Hämeen metsäohjelma 2021–2025

Hämeen metsäohjelma on metsätalouden kehittämisohjelma vuosille 2021–2025. Alueelliset metsäohjelmat 2021–2025 ovat maakunnallisen metsäsektorin kehittämissuunnitelmia ja työohjelmia. Metsälain mukaan Metsäkeskus laatii alueelliset metsäohjelmat (AMO) ja seuraa niiden toteutumista. Hämeen metsäohjelman visiona on kestävä, kannattava ja ilmastoviisas hämäläinen metsätalous. Strategisia linjauksia on kolme:

- Kestävä hämäläinen metsätalous
 - a. Hyödynnetään Hämeen hakkuumahdollisuuksia kestävästi
 - b. Huolehditaan metsien tila- ja omistusrakenteesta, metsätie- ja terminaali-infrasta
- Kannattava hämäläinen metsätalous
 - a. Luodaan edellytyksiä metsätalouden kannattavuudelle, satsaamalla metsänhoitotöiden oikea-aikaiseen ja laadukkaaseen toteutukseen
 - b. Panostetaan digitaalisten metsävara- ja luontotietojen muotoiluun asiakaspalvelutuotteiksi
- Ilmastoviisas hämäläinen metsätalous
 - a. Mahdollistetaan metsiin ja puuhun perustuvien elinkeinojen kehittäminen
 - b. Edistetään ilmastokestävää metsänhoitoa, luonnon monimuotoisuutta ja vesiensuojelua talousmetsien luonnonhoitotoimenpitein ja erillishankkein

Vaikutusarvio

Metsätalouden harjoittaminen Niinimäen hankealueella on mahdollista jatkossakin tuulivoimatuotannon käynnistyttyä ja sen rakentamisen aikana. Ainoastaan voimalapaikat, uuden tiestön vaatima pinta-ala ja johtoaukea tai maakaapelin alue poistuvat metsätalouskäytöstä. Hanke tukee metsäohjelman strategisia linjauksia monelta osin. Hankkeen kunnostettavien ja uusien teiden myötä metsätalousalueet ovat paremmin saavutettavissa. Tieinfra siis paranee kestävyyslinjauksen mukaisesti. Samalla metsätalouden kannattavuus voi parantua, kun puunkorjuun kustannukset voivat laskea. Hanke ei kuitenkaan tue täysin Ilmastoviisas hämäläinen metsätalous -strategista linjausta, sillä tuulivoima vähentää hankealueen luonnon monimuotoisuutta hävittämällä kasvillisuutta ja lajiston rakennusalueilta. Tuulivoimatuotanto sijoittuu kuitenkin metsään eikä heikennä juuri alueen metsätaloutta. Hankealueen metsissä ei ole tullut esille harjoitettavan esim. ekoturismia tai muuta virkistystoimintaan liittyvää elinkeinoa tuulivoimatuotannon käynnistyttyä, mutta myös tuulivoimatuotanto katsotaan elinkeinoksi, joten hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa.

28.9. Hattulan kuntastrategia 2022–2030

Hattulan kunnanvaltuusto on hyväksynyt kuntastrategian vuosille 2022–2030 kokouksessaan 16.2.2022. Kuntastrategian kolme päätavoitetta:

- hyvinvoiva kuntalainen: Hattulan paras käyntikortti on laadukkaihin lähipalveluihin tyytyväinen, hyvinvoiva ja aktiivinen kuntalainen, joka tuntee ja viestii kotikuntaylpeyttä.
- mahdollistava ilmapiiri: Hattula tekee mahdolliseksi monipuolisen yrittämisen, tarjoaa kumppanin uudenlaisten innovaatioiden ja ideoiden kehittämiseksi sekä edistää kuntalaisten mahdollisuuksia osallistua yhteiseen päätöksentekoon.
- kestävä kehitys: Hattulassa toimimme taloudellisesti, sosiaalisesti ja ekologisesti kestävällä ja vastuullisella tavalla.

Vaikutusarvio

Hanke toteuttaa osin kuntastrategian päätavoitteita, mutta hankkeen sosiaalisten vaikutusten takia hyvinvoiva kuntalainen -tavoite ei toteudu. Hanke edistää kestävästä kehitystä tuottamalla päästötöntä energiaa sekä tukien alueen taloutta, mutta hankkeen vaikutusalueen asukkaat eivät koe hanketta sosiaalisesti kestäväksi. Hankkeen toteutuminen voi laskea vaikutusalueella asuvien ja lomailevien asukkaiden tyytyväisyyttä, vaikka hanke ei suoraan aiheutakaan terveysvaikutuksia tai rajoita alueen virkistyskäyttöä. Hankkeella on myös myönteisiä sosiaalisia vaikutuksia, sillä kauempana hankkeesta asuvat kuntalaiset todennäköisesti näkevät uusiutuvan energian kasvun ja verotulot myönteisinä. Hanke liittyy myös mahdollistavan ilmapiirin tavoitteeseen, sillä tuulivoima on uutta toimintaa Hattulassa ja YVA- ja kaavamenettelyn aikana kuntalaisilla on mahdollisuus vaikuttaa hankkeen toteutumiseen.

28.10. Hämeenlinnan kaupunkistrategia Houkutteleva Hämeenlinna

Hämeenlinnan kaupunkistrategia Houkutteleva Hämeenlinna on hyväksytty valtuustossa 13.6.2022. Tavoitteena on, että Hämeenlinna on kasvava, menestyvä, kestävästi rakentuva ja tunnettu. Strategiassa on kolme päätavoitetta:

- Hyvinvoivien ihmisten yhteisöllinen kaupunki
- Taloudellisesti ja ekologisesti kestävä kaupunki
- Elinvoimainen kasvun kaupunki

Vaikutusarvio

Niinimäen hanke ei edistä, mutta ei merkittävästi myöskään estä päätavoitteiden saavuttamista. Maakaapelilla ei todennäköisesti ole lainkaan vaikutuksia ihmisten hyvinvointiin, ilmajohto voi aiheuttaa lieviä sosiaalisia vaikutuksia lähinnä maisemavaikutuksen ja puuston poistumisen takia. Terveysvaikutuksia ilmajohdosta ei aiheudu, kun se sijoitetaan riittävän etäälle asuinrakennuksista. Voimajohto rajoittaa hieman maankäyttöä johtoauekan kohdalla, mutta ei aiheuta merkittäviä taloudellisia vaikutuksia. Puuston poisto voi vaikuttaa hieman ekologiseen kestävyyteen, mutta ekologisesti arvokkaat kohteet voidaan välttää hyvän suunnittelun ansiosta. Voimajohto ei vaikuta kaupungin elinvoimaisuuteen.

28.11. Hiilineutraali Hämeenlinna

Hämeenlinnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuonna 2035. CO₂-raportin mukaiset käyttöperusteiset asukaskohtaiset päästöt vähenevät vähintään 80 % vuodesta 2010 vuoteen 2035 ja loput 20 % päästöistä on joko vähennetty tai kompensoitu.

Ohjelman päätavoitteena on kannustaa alueen yrityksiä päästövähennystoimenpiteisiin. Ohjelma toteuttaa Hämeenlinnan strategian päämäärää ”Resurssiviisas kaupunki, jolla on kestävä talous”. Toimenpidesuunnitelmassa on mainittu teemoja, joihin ilmastotyössä keskitytään:

- asuminen ja kiinteistöt
- kuluttaminen
- liikkuminen
- rakentaminen.

Vaikutusarvio

Hanke ei suoraan liity Hämeenlinnan hiilineutraaliuteen, sillä tuulivoimatuotanto sijoittuu kokonaisuudessaan Hattulan kuntaan. Ilmajohto tai maakaapeli kulkee kuitenkin Hämeenlinnan puolelle ja Hämeenlinna näin mahdollistaa uusiutuvan sähkön siirron Suomen kantaverkkoon. Hanke siis tukee epäsuorasta hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista lisäämällä käytössä olevaa hiiletöntä energiaa. Hanke ei ole ristiriidassa toimenpidesuunnitelmassa mainittujen teemojen kanssa.

28.12. Hämeenlinnan luonnon monimuotoisuusohjelma 2025–2035

Hämeenlinnan kaupunki laatii luonnon monimuotoisuuden lisäämiseen ja luontokadon ehkäisemiseen tähtäävän LUMO-ohjelman (2025–2035). Hämeenlinnan LUMO-ohjelma tähtää siihen, että luonnon monimuotoisuutta vaalitaan paitsi suojelualueilla, myös muualla luonnossa sekä tiivistyvässä kaupunkirakenteessa. Tavoitteena on turvata monimuotoinen luonto niin kaupunkilaisten arjessa kuin laajemmin koko kunnan alueella. LUMO-ohjelman ensimmäinen luonnos julkaistaan kommentoille vuonna 2025, jonka jälkeen ohjelman sisältöä vielä tarkennetaan.

LUMO-ohjelman alustavat tavoitteet:

1. Luonnon monimuotoisuuden lisääminen ja nykyisten luontoarvojen turvaaminen
2. Kaupunkiluonto monimuotoistuu, ja kykenee sopeutumaan ilmastonmuutokseen
3. Heikentyneiden ekosysteemien palautumisen edistäminen
4. Kunnan omistamien metsien ekologisen tilan parantaminen
5. Vesistöjen hyvä tila.

Vaikutusten arviointi

LUMO-ohjelmaa ei ole vielä julkaistu, mutta vaikutuksia voidaan arvioida alustaviin tavoitteisiin nähden. Hanke liittyy Hämeenlinnan monimuotoisuuteen ilmajohdon tai maakaapelin osalta, joka kulkee osin Hämeenlinnan alueella. Voimajohto ei lisää monimuotoisuutta, mutta sen suunnittelussa huomioidaan luontoarvot. Luontoselvityksissä havaitut arvokohteet pyritään väistämään suunnittelussa. Luontoarvot pyritään siis ohjelman tavoitteiden mukaisesti turvaamaan.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia Hämeenlinnan kaupunkiluontoon, heikentyneiden ekosysteemien palautumiseen, metsien ekologisen tilan parantamiseen tai vesistöjen hyvään tilaan. Voimajohdot eivät vaikuta näihin teemoihin, kunhan herkät kohteet huomioidaan tarkemmassa voimajohtosuunnittelussa.

OSA V: JOHTOPÄÄTÖKSET VAIHTOEHDOISTA JA JATKOTOIMENPITEET

29. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja valittu vaihtoehto

YVA-menettelyssä tutkittiin kolmea hankevaihtoehtoa (VE0 = hanketta ei toteuta, VE1 = 12 voimalaa ja VE2 = 9 voimalaa), sekä kolmea vaihtoehtoista sähkönsiirtoreittiä (SVE1 = 16 km ilmajohto, SVE2 = 13 km maakaapeli ja SVE3 = 13 km ilmajohto). Kokoomanäkymä vaihtoehtojen vertailusta on esitetty erillisessä liitteessä (liite 18). Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan suurimmaksi osaksi vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Merkittäviksi arvioidut vaikutukset ovat maisemavaikutukset, linnustovaikutukset, vaikutukset ekologisiin yhteyksiin, sosiaaliset vaikutukset sekä vaikutukset virkistykseen, jotka kaikki arvioidaan suuriksi kielteisiksi. Susien osalta yhteisvaikutukset Isosaaren hankkeen kanssa arvioitiin suuriksi, mutta suojeltuihin lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Kielteiset välkevaikutukset ja vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioitiin myös suuriksi, mutta lieventämiskeinoja soveltaen vaikutuksia voidaan pienentää kohtalaisiksi. Lisäksi ilmajohdot (SVE1 tai 3) aiheuttavat suuria kielteisiä vaikutuksia liito-oravalle, eräälle luontodirektiivin sensitiiviselle lajille, maisemaan sekä maankäyttöön.

Merkittävistä kielteisistä vaikutuksista vaikutukset pesimälinnustoon, ekologisiin yhteyksiin, maisemaan, virkistykseen sekä sosiaaliset vaikutukset ovat sellaisia, joita ei voida helposti pienentää. Suuret välkevaikutukset voidaan estää rajoittamalla välkettä aiheuttavien voimaloiden toimintaa. Sähkönsiirron vaikutuksia lajeihin voidaan pienentää muuttamalla hieman voimajohdon reittiä tai valitsemalla toinen vaihtoehto. Vaikutukset linnustoon, maisemavaikutukset Hämeen Härkätien läheisten maisemien takia sekä sosiaaliset ja virkistysvaikutukset arvioitiin kuitenkin suuriksi, vaikka haittojen lieventämiskeinoja sovellettaisiin.

Yhteenvetona kielteiset vaikutukset ovat 12 voimalan vaihtoehdossa (VE1) suurempia isomman voimalamäärän takia kuin pienemmässä vaihtoehdossa (VE2), mutta myös myönteiset vaikutukset ovat 1-vaihtoehdon kohdalla suurempia. Vaihtoehtojen välillä ei kuitenkaan ole merkittävää eroa, kun niitä tarkastellaan IMPERIA-kriteerien mukaisesti. Ainoastaan kielteiset vaikutukset ekologisiin yhteyksiin, erääseen lintudirektiivin sensitiiviseen lajiin, liito-oravaan ja saukoon arvioidaan selvästi suuremmiksi vaihtoehdossa 1, mutta toisaalta vaikutukset erääseen luontodirektiivin sensitiiviseen lajiin arvioidaan suuremmiksi vaihtoehdossa 2. VE0 on ympäristövaikutuksiltaan paras vaihtoehto, koska voimaloita tai voimajohtoa ei rakenneta. 0-vaihtoehdolla ei kuitenkaan ole myönteisiä ilmasto-, luonnonvara-, liikenne- ja elinkeinovaikutuksia.

Sähkönsiirron osalta erot vaihtoehtojen välillä ovat merkittävämpiä. SVE2 todettiin ympäristön kannalta parhaaksi vaihtoehdoksi, sillä maakaapelilla on yleisesti pienemmät ympäristövaikutukset. Ainoastaan vaikutukset pohjavesiin sekä luonnonsuojelualueisiin arvioitiin SVE2 kohdalla suuremmaksi kuin toisen tai molempien ilmajohtovaihtoehtojen kohdalla. Ilmajohdoista SVE1 aiheuttaa suurempia kielteisiä vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, pesimälinnustolle, liito-oravalle, sudelle, eräälle luontodirektiivin sensitiiviselle lajille ja ekologisiin yhteyksiin. SVE3 taas aiheuttaa suurempia kielteisiä vaikutuksia muuttolinnuille ja tärkeille lintualueille (MAALI-alueet), maisemaan ja kulttuuriperintöön, saukolle, luonnonsuojelualueille ja maankäyttöön. Kokonaisuutena ilmajohtojen vaikutukset kohdistuvat eri eliölajeille ja kohteisiin, mutta kumpikaan vaihtoehto ei ole selvästi toista parempi. SVE1 vaatii kuitenkin luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa, koska se heikentäisi liito-oravan ja erään luontodirektiivin sensitiivisen lajin suojeltuja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Hankkeen vaikutuksia arvioitiin myös elinkaaren eri vaiheissa. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioitiin yhdessä vaikutusmekanismien samankaltaisuuden takia. Rakentaminen ja normaalitoiminta aiheuttavat suurin piirtein saman verran vaikutuksia, mutta ne kohdistuvat eri kohteisiin. Esim. rakentaminen ei juuri vaikuta maisemaan tai kulttuuriympäristöön, mutta voimaloiden toiminnalla on niihin paikoin merkittävä vaikutus. Liikenteelle ja ilmastolle, sekä tietyille eliölajeille rakentaminen taas aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia, kun normaalitoiminnan vaikutukset ovat neutraaleja tai myönteisiä. Suurin osa myönteisistä vaikutuksista liittyy normaalitoimintaan, jolloin tuotetaan uusiutuvaa energiaa, verotuloja ja työllisyyttä sekä pidetään alueen tietä kunnossa.

Hankkeesta vastaava jatkaa hankkeen kehitystä tavoitteena toteuttaa alueelle 12 tuulivoimalaa eli vaihtoehto 1. Osayleiskaavaluonnos laaditaan 12 tuulivoimalan sijoittelusuunnitelman mukaisesti. Lopullinen toteutettava hankevaihtoehto valitaan kaavamenettelyn edetessä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja ELY-keskuksen antamana perusteltu päätelmä huomioiden. YVA-menettelyssä tunnistetut haittoja lieventävät toimenpiteet otetaan kaavamääräyksissä ja hankkeen toteutuksessa huomioon. Hanke ei tällöin aiheuta lainsäädännön vastaisia vaikutuksia ympäristölle, luonnolle tai ihmisille. Maisemavaikutukset arvioidaan suuriksi kielteisiksi, mutta valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ei ole suoraan suojeltu lainsäädännöllä, joten suoraa estettä toteuttamiselle ei ole. Myöskään suuret linnustovaikutukset eivät estä hankkeen toteuttamista, sillä suojeltuja petolintujen pesiä ei vahingoiteta. Ekologisia yhteyksiä ei ole rauhoitettu lainsäädännössä. Kielteiset sosiaaliset ja virkistysvaikutukset ovat merkittäviä, mutta melun ohjearvot tai väkkeen suositusarvot lieventämistoimet huomioiden eivät ylitä, joten ne eivät estä toteuttamista. Lisäksi suuria yhteisvaikutuksia syntyy tärkeille lintualueille ja sudelle, mutta pelkästään Niinimäen hankkeen toteutuessa vaikutukset eivät ole merkittäviä.

Hankkeesta vastaava jatkaa myös sähkönsiirtoreittien suunnittelua. Tässä vaiheessa ei vielä tiedetä, mikä reitti valitaan hankkeen toteutuessa. Mikäli reitti SVE1 toteutetaan, sille haetaan luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa liito-oravan ja erään luontodirektiivin sensitiivisen lajin lisääntymis- ja levähdyspaikan heikentämisen takia. Vaihtoehtoon SVE3 suuri kielteinen vaikutus tärkeisiin lintualueisiin (MAALI-alueet), maisemaan tai maankäyttöön ei estä reitin valintaa, sillä MAALI- tai maisema-alueet eivät ole lailla suojattuja eikä ilmajohto vaadi kaavamerkintää kaavassa.

30. Ehdotus seurantaohjelmaksi

Ympäristönsuojelulain (527/2014) pykälän 6 mukaan toiminnanharjoittajalla on velvollisuus olla perillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seuranta koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi YVA-asetuksen mukaisesti. Seuranta keskittyy niihin merkittäviin kielteisiin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

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.

Seuraavissa luvuissa on esitetty ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmista.

30.1. Melu, elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoimaloiden suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittävää melupäästöä ja siten terveyshaittoja synny. Melua ei siis esitetä tarkkailtavan mittauksilla. Melu voi kuitenkin säästä riippuen kuulua asuin- ja lomarakennuksien pihapiiriin ja on asukaskyselyn ja muun vuorovaikutuksen perusteella tunnistettu merkittäväksi ympäristövaikutukseksi. Melun häiritsevyyttä voidaan tarvittaessa selvittää asukaskyselyllä.

Asukaskysely tuo tietoa koetuista vaikutuksista, ja siksi YVA-menettelyn aikana toteutettu asukaskysely voidaan toistaa tuulivoimaloiden käyttöönoton jälkeen. Asukaskyselyn tarpeellisuudesta päätetään myöhemmin, kun myös kaavamenettely on päättynyt. Lisäksi mahdollisia valituksia ja niiden syitä seurataan. Valitusten osoittamia ongelmakohtia pyritään mahdollisuuksien mukaan korjaamaan ja poistamaan.

30.2. Linnustovaikutusten seuranta

Hankkeen suurimpien linnustovaikutusten katsottiin kohdistuvan paikallisiin kaakkureihin sekä metsäelinympäristön lajeihin, kuten pöllöihin ja metsäkanalintuihin. Lisäksi hankkeen arvioidaan vaikuttavan merkittävästi hankkeen vaikutusalueella esiintyvään sensitiiviseen lintulajiin.

Linnustoseurannassa tulisi siten keskittyä siihen, mitä muutoksia hanke aiheuttaa rakentamis- ja toimintavaiheessa edellä mainittuihin lajeihin ja lajiryhmiin.

Paikallisen kaakkurikannan seurannaksi ehdotetaan, että pesivien kaakkureiden määrä kartoitetaan tunnetuilta pesälammilta hankealueen läheisyydessä (alle 2 km). Pesälampilaskennat tulisi toteuttaa vähintään neljästi: rakentamisaikana, toimintavaiheen ensimmäisenä ja toisena vuonna sekä kertaluontoisesti 5–10 vuotta toiminnan aloittamisen jälkeen. Näin saadaan kattava kuva, kuinka hankkeen eri vaiheet vaikuttavat kaakkurien pesintään alueella ja kuinka pitkäaikaisesta vaikutuksesta on kyse. Lisäksi hankealueella lentävien kaakkurien seuranta suositellaan toteutettavaksi ensimmäisenä toimintavaiheen vuotena, jotta hankkeen aiheuttamasta estevaikutuksesta kaakkureihin saataisiin tietoa. Kyseinen seuranta toteutetaan samalla tavalla kuin hankkeen kaakkuriseuranta, minkä vuoksi seurannan aikana voidaan lisäksi kerätä tietoa päiväpetolintujen lennoista hankealueella.

Pöllöseuranta toteutetaan samalla menetelmällä kuin hankkeen pöllöselvitys, minkä lisäksi hankealueen ulkopuolella sijaitsevat tiedetyt viirupöllön pesäpaikat tarkistetaan pesinnän varalta. Seurannan tarkoituksena on selvittää, kuinka pöllöt reagoivat hankkeen eri vaiheiden synnyttämiin vaikutuksiin alueella. Tämän vuoksi seuranta ehdotetaan toteutettavaksi rakentamisvaiheessa, ensimmäisenä toimintavuotena sekä 5–10 vuotta toiminnan alkamisen jälkeen.

Mahdollisessa metsäkanalintuseurannassa kiinnitetään huomiota erityisesti metson ja teeren soidinpaikkoihin. Soidinpaikkaselvitys toteutetaan tarvittaessa kiertämällä tiedetyt soidinpaikat läpi huhti- ja toukokuun vaihteessa etsien aktiivisia soitimia tai merkkejä soidintaneista linnuista. Metsäkanalintujen soidinpaikkaseurannassa suositellaan, että tiedettyjen soidinpaikkojen lisäksi kierrettäisiin myös muita alueella esiintyviä metsäkanalinnuille potentiaalisia soidinympäristöjä. Näin voidaan saada parempi kuva siitä, johtuvatko mahdolliset soidinpaikkojen hylkäämiset kannan vähenemisestä alueella vai soidinpaikkojen siirtymisestä viereisille alueille.

Sensiitiivisen lajin osalta ehdotetaan, että tunnetut pesäpaikat käydään tarkistamassa rakentamisaikana sekä kahtena erillisenä vuonna toimintavaiheessa. Lisäksi lajin lentoja hankealueella tulisi tarkkailla vähintään yhtenä rakentamisvaiheen vuotena, jotta lajin törmäysriskistä saadaan konkreettisempaa tietoa. Tarkkailu toteutetaan avoimista paikoista, josta avautuu laajin näkymä hankealueelle.

Muutonseuranta

Hankealue sijaitsee kurjen päämuuttoreitillä ja hankkeen muutonseurannassa havaittiin suuri määrä valkoposkikihantia. Tämän vuoksi alueen läpi muuttavien kurkien ja hanhien seuranta suositellaan hankkeen normaalitoiminnan aikana. Seurannan avulla voidaan tarvittaessa selvittää, muuttuvatko lajien muuttoreitit tuulivoima-alueen takia, kuinka paljon kurkia ja hantia lentää muuttoaikana hankealueen läpi ja kuinka paljon törmäyskuolemia aiheutuu. Seuranta suositellaan toteutettavaksi vähintään kahtena vuonna toimintavaiheen aikana. Muutonseurannan lisäksi tuulivoimaloiden lähiympäristöstä voidaan etsiä voimaloihin törmänneitä lintuja esim. huoltokäyntien yhteydessä erityisesti ajanjaksoina, jolloin muutonseuranta ei ole tehty aktiivisesti.

Jos SVE3 toteutuu, Vuorentaan peltojen MAALI-alueella esitetään toteutettavaksi ilmajohtoon törmänneiden lintujen laskenta. Laskenta toteutetaan kävelemällä tai kiikaroimalla ilmajohtoon alusta läpi tarkistaen, kuinka paljon lintuja ilmajohtoon on törmännyt. Laskenta toteutetaan

kertaluontoisesti toimintavaiheessa. Laskenta koostuu useista käyntikerroista sekä kevät- että syysmuuton aikana, jotta törmänneiden lintujen määrästä saadaan mahdollisimman kattava kuva.

Raportointi

Linnustoseurantojen tulokset raportoitaisiin vuosittain kartoituskausien päätteeksi. Raportteihin sisällytettäisiin menetelmien kattava kuvaus, kartoitusajat ja -paikat, tulokset, johtopäätökset ja mahdolliset epävarmuustekijät.

31. Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset

31.1. Kaavoitus

Hankealueen osayleiskaava

Hankealueelle laaditaan parhaillaan tuulivoimaosayleiskaavaa. Kaavoituksen alkaessa voimassa olleen maankäyttö- ja rakentamislain, jonka nimi on 1.1.2025 on muutettu muutoksella 2011/134 alueidenkäyttölainsäädännön, perusteella (77 a §) oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena. Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityisistä sisältövaatimuksista on säädetty saman lain 77 b §:ssä. Kaavaa laadittaessa on mm. huolehdittava siitä, että tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Tämä YVA-menettely palvelee myös osayleiskaavoitusta. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jolloin ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti, mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. YVA-selostuksesta annettava perusteltu päätelmä huomioidaan kaavaehdotuksessa. Kaavoitusviranomainen on Hattulan kunta ja kaavan laatijana toimii A-Insiöörit Suunnittelu Oy.

31.2. Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset

Hankkeen toteuttamiseksi tarvitaan useita lupia, joita haetaan eri lupaviranomaisilta. Joidenkin lupien tarve selviää vasta myöhemmin, kun hankesuunnitelmat tarkentuvat. YVA-selostuksen laadinnan aikaan voimassa olleet säädökset lupaviranomaisista ja niiden myöntämistä luvista on esitetty taulukossa 75. Lainsäädännön muuttuessa osaan lupaviranomaisista on kuitenkin odotettavissa muutoksia. Lupa- ja valvontavirasto (LVV) aloittaa toimintansa suunnitelmien mukaan 1.1.2026, jolloin mm. aluehallintovirastojen ja ELY-keskusten toiminnot siirtyvät uuden lupaviraston hoidettavaksi. Muutos on vielä esityksenä, eikä sen toimeenpanosta ole varmuutta. 1.1.2025 on astunut voimaan uusi rakentamislaki (751/2023). Se on korvannut rakentamisen sääntelyn osalta aikaisemman maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999), jonka nimi muuttui alueidenkäyttölainsäädännön.

Hankkeen toteuttamisen edellytyksenä on, että hakija on sopinut rakentamisesta niiden maanomistajien kanssa, joiden kiinteistöille rakennetaan. Rakentamislupahakemukseen on liitettävä selvitys rakennuspaikan hallinnasta. Tyypillisesti hankkeesta vastaava voi saada alueiden hallinnan solmimalla vuokrasopimukset maanomistajien kanssa.

Taulukko 75. Hankkeessa tarvittavat luvat.

Lupa	Viranomai- nen	Tarve hank- keessa	Selite
Rakentamiseen liittyvät luvat			
Rakentamislupa, purkamislupa ja purku- ja rakennusjätteselvitys	Hattulan rakennusvalvontaviranomainen	Kyllä	Rakentamista säätelee rakentamislaki (751/2023). Hankkeen toteuttaminen vaatii rakentamislain mukaisen rakentamisluvan, joka ohjaa sen rakentamista. Voimaloiden rakentaminen edellyttää purkamislupaa, jos siitä ei rakentamisluvassa erikseen määrätä. Rakentamis- tai purkamislupaa hakiessaan hankkeeseen ryhtyjän on esitettävä purku- ja rakennusjätteselvitys, josta on käytävä ilmi arviot rakennus- tai purkuhankkeessa syntyvien purkumateriaalien määristä. Selvitys on päivitettävä rakennus- tai purkuhankkeen valmistuttua ja selvitykseen on lisättävä tiedot syntyneistä rakennusjätteistä. Selvityksen tiedot on ilmoitettava Suomen ympäristökeskuksen Rapu-tietojärjestelmään. Koska hankkeen rakentamiseen ei sisälly purkamista, on rakentamislupaa haettaessa ilmoitettava arvio ainoastaan rakennuspaikalta pois kuljetettavan maa- ja kiviaineksen määrästä.
Lentoestelupa	Traficom	Kyllä	Ilmailulain (864/2014) mukainen lentoestelupa tulee hakea tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Viranomaisen pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten.
Vesien- ja luonnonsuojeluun liittyvät luvat			
Ympäristölupa	Kunnan ympäristösuojeluviranomainen	Ei	YVA-menettelyn jälkeen hankkeen toteuttamiseksi tulee mahdollisesti hakea ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Yleensä tuulivoimaloilta ei vaadita ympäristölupaa. Ympäristölupaa on kuitenkin haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (vilkkuminen) (YSL 27 §, NaapL 17 §). Tuulivoimaloiden maimavaikutukset eivät siten aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii Hämeenlinnan kaupungin kaupunkirakennelautakunta. Nykyisten suunnitelmien perusteella tässä hankkeessa ei ole tarvetta hakea ympäristölupaa, sillä melun tai välkkeen ohje- tai suositusarvot eivät ylity asuin- tai lomarakennuksissa. Näin ollen niitä ei ole tarpeen rajoittaa ympäristöluvan lupamääräyksillä. Luontoon kohdistuvat vaikutukset eivät aiheuta naapuruussuhdelain mukaista kohtuutonta rasitusta, sillä ne keskittyvät hankealueelle eli riittävän etäälle asutuksesta. Voimajohtolta ei edellytetä ympäristölupaa. Ympäristölupaa edellytetään myös, mikäli rakentaminen edellyttää yli 50 pv kestävää kiven louhintaa tai murskaamista, tai jos voimaloiden perustuksiin läjitetään maa-ainesjätettä, sillä jätteen sijoittaminen vaatii ympäristölupaa. Hanke voi tarvita myös kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin sekä sähkölaitteiden edellyttämiä lupia. Näitä tarvitaan erityisesti työturvallisuuden varmistamiseksi ja aineellisten vahinkojen estämiseksi.

Lupa	Viranomai- nen	Tarve hank- keessa	Selite
Luonnonsuoje- lulain (9/2023) mukainen poik- keuslupa	ELY-keskus	Kyllä: poikkeus- lupaa edellyte- tään liito- oravan ja kirjopa- purikon lisäänty- mis- ja le- vähdys- paikan osalta, mikäli SVE1 to- teutuu.	Luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa (9/2023, 83 §) tarvitaan, mikäli haittaa aiheutetaan: • rauhoitetuille eläin- ja kasvilajeille • suurten petolintujen pesimäpuille • erityisesti suojelluille eliölajeille tai niiden ELY-keskuksen päätöksen perusteella suojelluille esiintymispaikoille • luontodirektiivin liitteessä IV a mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikoille. ELY-keskuksen päätöksellä suojelluille lintudirektiivin 4 artiklan 2 kohdassa tarkoitettujen tai direktiivin liitteessä I mainittujen eliölajien taikka luontodi- rektiivin liitteessä II mainittujen eliölajien kannalta merkittävän esiintymispai- kan suojelulle.
Vesilain (587/2011) mu- kaiset luvat	AVI tai LVV 1.1.2026 al- kaen	Ei	Hankkeen rakentaminen edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli tuulivoimaloilla tai muulla hankkeessa tehtävällä rakentamisella aiheutetaan vesistövaikutuksia (VL 3:2 §). Vaikutusarvion perusteella tällaisia vaikutuksia ei hankkeesta aiheudu.
Sähkömarkkina- ja sähkönsiirtoon liittyvät luvat			
Ilmoitus voimalan rakentamisesta	Energiavi- rasto	Kyllä	Sähkömarkkinalaki (588/2013) edellyttää, että sähkötehoaltaan vähintään me- gawatin suuruisen voimalaitosten käyttöönotosta tai muutoksista on ilmoi- tettava Energiavirastolle. Ilmoituksessa tulee esittää rakentamissuunnitelma ja tiedot käyttöönottamisesta.
Hankelupa suur- jännitejohdon rakentamiseen	Energiavi- rasto	Kyllä	Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa tarvitaan, koska hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Lupa vahvistaa voimajohdon rakentamisen tarpeellisuuden hankkeessa tuotettavan sähkön siirtämiseksi, mutta se ei anna vielä oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä se ota kantaa voimajohdon reittiin. Lupaa voidaan hakea YVA-menettelyn jälkeen.
Voimajohdon tutkimuslupa	Maanmit- tauslaitos	Kyllä	Valitun johtoreitin maastotutkimuksia haetaan tutkimuslupa. Se antaa toimin- nanharjoittajalle oikeuden tutkia johtoreittiä. Maastotutkimuksista ilmoite- taan kaikille maanomistajille vähintään seitsemän vuorokautta ennen niiden alkamista.
Sähkönsiirtorei- tin lunastuslupa ja ennakkoal- tuunottosopi- mus	Valtioneu- vosto tai maanmit- tauslaitos	Kyllä	Hankkeeseen sovelletaan lakia eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004), koska tarkoitus on rakentaa sähkö- johto ja hankkeeseen sovelletaan YVA-lakia (252/2017). Lain mukaan han- ketta varten tarvitaan lunastuslain (603/1977) mukainen lunastuslupa. Lunas- tuslupahakemukseen sovelletaan myös lakia eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta annetun lain muuttamisesta (1238/23). Sen mukaan lunastuslupapäätöksessä on annettava hankkeesta ai- heutuvien merkittävien haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi välttämättö- mät määräykset johdon tai putken reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta. Sähkönsiirron johtoalueen käyttöoikeus lunastetaan ja lunastuksesta makse- taan korvaus. Lunastuskorvauksen lisäksi saadaan sopia muusta korvauksesta. Johtoalueen maanomistajille voidaan tarjota ennakkoalantuunottosopimusta, jolla maanomistaja suostuu käyttöoikeuden lunastukseen ja

Lupa	Viranomai- nen	Tarve hank- keessa	Selite
			toiminnanharjoittaja sitoutuu korkeampaan korvaukseen käyttöoikeuden lunastuksesta. Jos kaikki maanomistajat allekirjoittavat ennakkohaltuunottosopimuksen, ei lunastuslupaa tarvitse hakea Valtioneuvostosta, vaan Maanmittauslaitos myöntää lunastusluvan tehtyjen sopimusten perusteella. Maakaapelin asentaminen edellyttää joko lunastusmenettelyä tai kaapelisopimusta, riippuen lopullisesta teknisestä toteutumisesta.
Maa-ainesten ottoon ja maarakentamiseen liittyvät luvat			
Maa-aineslupa	Sen kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, josta maa-ainekset otetaan	Kyllä	Mikäli hankkeeseen käytetään rakennusvaiheessa massoja, jotka otetaan hankealueen tai jonkun muun alueen maaperästä, hanke vaatii maa-aineslain (555/1981) mukaisen maa-aineksen ottoluvan. Jos hankkeessa hyödynnetään maa-ainesta toisesta hankkeesta, lupaa ei välttämättä erikseen tarvita, jos toisella hankkeella on oma lupa. Lähtökohtaisesti hankkeessa hyödynnetään hankealueelta otettavia massoja sekä luvitetuilta maanottoalueilta tuotavia maa-aineksia. Maa-ainesten oton tarkkaa paikkaa ei vielä tiedetä.
YVA-menettely	ELY-keskus / LVV 1.1.2026 alkaen	Ei	Kun maa-aineksien ottomäärät myöhemmin tarkentuvat, tulee vielä tarkistaa myös YVA-menettelyn tarve louhinnan osalta. YVA-lain (252/2017) liitteen hankeluettelon mukaan YVA-menettely on tarpeen kiven, soran tai hiekan ottoon, kun louhinta- tai kaivalueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa. Hankkeessa tarvittavat massat jäävät todennäköisesti tämän alle.
Ympäristösuojelulain mukainen lupa	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, poikkeustapauksissa AVI tai LVV 1.1.2026 alkaen	Ei	Maa-aineksen ottoon mahdollisesti liittyvä louhinta tai murskaus voi vaatia maa-aineslain (555/1981) mukaisen luvan lisäksi myös ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen luvan, mikäli toiminta sijoittuu tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (YSL 28 §). Pelkkä maa-aineksen otto-toiminta ei pohjavesialueelle sijoittuvanakaan edellytä ympäristölupaa. Tarvetta ympäristöluvulle ei arvioida olevan.
Ylijäämämaat ja läjitys	Ympäristönsuojeluviranomainen	Tarkentuu jatko-suunnittelussa	Ylijäämämaita voidaan käyttää maarakentamisessa ilmoituksella ympäristönsuojeluviranomaiselle. Niiden käytön tarve selviää suunnittelun edetessä.
Kuljetuksiin, liikenteeseen ja tienpitoon liittyvät luvat			
Erikoiskuljetuslupa	Pirkanmaan ELY-keskus	Kyllä	Tuulivoimalakuljetukset vaativat aina erikoiskuljetusluvan. Voimaloiden osien kuljetuksia varten maanteiden, siltojen ja rumpujen kantokyky on varmistettava hyvissä ajoin ennen kuljetuksia. Jos rakenteiden vahvistamiselle tai mahdollisten tasoliittymien ym. parantamistoimille, kuten tasoristeyskansien vahvistamiselle ja leventämiselle, todetaan tarvetta, toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella. Tämä koskee myös mahdollista valaisinpylväiden ja liikennemerkkien väliaikaista siirtoa sekä liittymien avartamista. Asian osalta tulee olla yhteydessä ELY-keskuksen maanteiden kunnossapidon aluevastaavaan.
Liittymälupa	Pirkanmaan ELY-keskus	Ei	Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötar-koituksen muuttamista, tarvitaan liikennejärjestelmästä ja maanteistä

Lupa	Viranomai- nen	Tarve hank- keessa	Selite
			annetun lain 503/2005 37 §:n mukainen liittymälupa. Tällaista ei hankkeessa tarvita.
Tasoristeyslupa	Väylävirasto	Ei	Ensisijaisesti tuulivoimalakuljetukset tulisi suunnitella muuta reittiä kuin rautatien tasoristeysten kautta. Jos tasoristeyksen käyttö lisääntyy tuulivoimaloiden rakentamisaikaisen liikenteen johdosta merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu, on tienpitäjän haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön oikeuttava lupa.
Tieverkon parantaminen, kuljetukset ja rakenteiden sijoittaminen	Pirkanmaan ELY-keskus	Todennäköisesti, tarkentuu jatko-suunnittelussa	Maantieverkolle tehtävät toimenpiteet saattavat edellyttää liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) mukaisen tiesuunnitelman, jonka laatiminen on hanketoimijan vastuulla. ELY-keskus ja hanketoimija tekevät suunnittelusopimuksen, jonka perusteella hanketoimija laatii tiesuunnitelman kustannuksellaan. Tiesuunnitelmassa hyväksytyjen toimenpiteiden perusteella ELY-keskus ja hanketoimija tekevät toteuttamissopimuksen, jonka perusteella hanketoimija toteuttaa kustannuksellaan maantieverkolle tulevat toimenpiteet. Työlupaa tiealueella työskentelyyn haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta. Hankevastaava on hyvissä ajoin kuljetuksia ja rakentamistoimia suunniteltaessa yhteydessä ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastualueeseen. Kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle noudatetaan, mitä liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 42 §:ssä ja 42 a §:ssä säädetään. Kaapeleita ja johtoja koskeissa asioissa lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus. Sijoituslupa tarvitaan aina kun sijoitetaan sähkö- ja telekaapeleita ja -ilmajohtoja tiealueelle. Tiealueen ulkopuolelle sijoitettavalle ilmajohdolle tarvitaan sijoituslupa silloin, kun ilmajohdon johtoalue ulottuu tiealueelle. Suunnittelussa tulee huomioida sähkönsiirtoreitin ja voimajohdon osalta Liikenneviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018). Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen tulee noudattaa lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018). Ohjetta tulee noudattaa siinäkin tapauksessa, että uusi johto rakennetaan olemassa olevan johdon rinnalle. Suunnittelussa tulee huomioida, etteivät voimajohdon pylväät estä tai haittaa maanteiden käyttöä.
Muut luvat ja hyväksynät			
Puolustusvoimien lausunto	Puolustusvoimat	Kyllä	Tuulivoimahankkeen vaikutukset tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin on selvitettävä. Voimassa oleva, Puolustusvoimien hyväksyvä lausunto on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle. Hankkeesta vastaava on saanut hyväksynnän kaikille voimalapaikoille ja enintään 300 metrin kokonaiskorkeudelle.
Kajoamislupa	Museovirasto	Ei	Hanke ei aiheuta vaikutuksia kohteisiin, joiden poistamiseen tarvitaan Museoviraston myöntämää muinaismuistolain (295/1963) mukaista kajoamislupaa, mikäli nämä kohteet huomioidaan esitetyn mukaisesti voimajohtojen linjauksissa. Jos tällaisia kohteita kuitenkin löytyy esim. rakennustöiden yhteydessä, kajoamislupaa haetaan. Lupa voidaan myöntää, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa.
Muut luvat	Useat lupaviranomaiset	Tarkentuu jatko-suunnittelussa	Hanke voi edellyttää myös muita lupia ja sopimuksia. Muita mahdollisesti tarvittavia lupia ovat esim. kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin sekä sähkölaitteiden edellyttämät luvat, joita tarvitaan erityisesti työturvallisuuden varmistamiseksi ja aineellisten vahinkojen estämiseksi.

32. Lähdeluettelo

- Aapala, K., Kartano, L., Määttä, A.-M., Alanen, A. 2021. Soidensuojelun täydennysehdotus, Tielannekatsaus 2015–2020. Ympäristöministeriön julkaisu 2021:16.
- Ahopelto, L., Lundgren, L., Kostiainen, A., Peltola, K., Laita, A., Mäkelä, A., Väänänen, M., Peräti, T. & Ruohomäki, A. 2021. Liito-oravan huomioiminen kaupunkisuunnittelussa. Hyvien käytäntöjen opas. – Metsähallitus, Espoon kaupunki, Jyväskylän kaupunki ja Kuopion kaupunki. 108 s.
- Aitchison, C. (2012). Tourism impact of wind farms. University of Edinburgh. http://www.scottish.parliament.uk/S4_EconomyEnergyandTourismCommittee/Inquiries/20120426_uni_of_ed.pdf
- Alajärven ja Takajärven suojeluyhdistys, 2020. Suunnitelmia Takajärven Heinisuonojalla. 3.6.2020. <https://alajarvi-takajarvi.fi/2020/06/03/suunnitelmia-takajarven-heinisuonojalla/> 26.11.2024
- Álvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S. & 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.
- Ashfaq, M., Khan, R. A., Ahsan Khan, M., Rasheed, M. and Hafeez, S. 2005. Insect orientation to various color lights in the agricultural biomes of faisalabad. Pak. Entomol. Vol. 27, No.1.
- Band, B., & Band, B. (2012). Using a collision risk model to assess bird collision risks for offshore windfarms. British Trust for Ornithology.
- Barrueto, M., Forshner, A., Whittington, J., Clevenger, A. P., Musiani, M. 2022. Protection status, human disturbance, snow cover and trapping drive density of a declining wolverine population in the Canadian Rocky Mountains. Scientific Reports, 12.
- Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. Biological Conservation, 86:1.
- Carrete, M., Sánchez-Zapata, J., Benítez, J., Lobón, M. & Donazar, J. 2009. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation, 142, 2954–2961.
- Coppes, J., Kämmerle, J.-L., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R., & Nopp-Mayr, U. 2020a. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological Conservation, 244, 108529.
- Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., ... & Nopp-Mayr, U. 2020b. The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. Journal of Ornithology, 161.
- De Vos, B., Cools, N., Ilvesniemi, H., Vesterdal, L., Vanguelova, E., Carnicelli, S. 2015. Benchmark values for forest soil carbon stocks in Europe: Results from a large scale forest soil survey. Geoderma, 251–252 (2015), pp. 33–46, doi: 10.1016/j.geoderma.2015.03.008.
- Drachmann, J., Sværdet, P. & Waagner, S., Naturrådgivning, P., Nielsen, H.H., Consult, A. Klim, 2020. Vindmøllepark Monitoring af fuglekollisioner: Resumé.

- Ejdemo, T., & Söderholm, P. (2015). Wind power, regional development and benefit-sharing: The case of Northern Sweden. Economics Unit, Luleå University of Technology. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S136403211500235X?via%3Dihub>
- Erkinaro, M., Nieminen, M. 2011. Hämeenlinnan Mykkäsen ja Tertin asemakaava-alueiden lepakoselvitys vuonna 2011. Faunatica Oy
- Euroopan komissio. EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030. 2030 climate & energy framework. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-energy-framework_en#ref-2030-climate-and-energy-framework---existing-ambition
- Euroopan komissio. EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030. Strategy for an EU external energy engagement. https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/strategy-eu-external-energy-engagement_en
- Everaert, J. & Stienen, E. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodiversity and Conservation in Europe (2007) 16:3345–3359.
- Faunatica, 2011. Hämeenlinnan Mykkäsen ja Tertin asemakaava-alueiden linnust selvitys vuonna 2011.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017. Simo–li tuulivoimapuistot. Linnustovaikutusten seuranta 2016. Muuttolinnusto
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2018. Kalajoki–Pyhäjoki tuulivoimapuistot. Linnustovaikutusten seuranta 2017. Muuttolinnusto.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020. Alajärven säännöstelyn kehittämisen luontovaikutusten arviointi.
- FCG 2021. Kanta-Hämeen ja Päijät-Hämeen maankäytön hiilinielut ja -varastot. Hämeen ja Päijät-Hämeen liitot. https://pajat-hame.fi/wp-content/uploads/2021/06/Kanta-ja-Pajat-Hame_Hiilivarastot-ja-nielut-raportti.pdf 15.1.2025
- FCG Finnish Consulting Group Oy 2022. Tuulivoimatuotantoon soveltuvien alueiden selvitys Kanta-Hämeen maakunnan alueelta. https://hameenliitto.fi/content/uploads/2022/11/Hameen-tuulivoimaselvitys_31102022-1.pdf
- Ferrão da Costa, G., Paula, J., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F. 2018. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (Canis lupus). Biodiversity and Wind Farms in Portugal: Current knowledge and insights for an integrated impact assessment process, 111–134.
- Fingrid 2019. Kantaverkon voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät. <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/turvallisuus/fingrid-sm-kentta-kannanotto-2019.pdf>
- Fingrid 2024. Sähköntuotannon ja -kulutuksen CO2-päästöarviot. Avoin data. <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/co2/> 15.1.2025
- Fjäder, P., Korkalainen, M., Kauppi, S., Lehtiniemi, M., Salminen, J., Selonen, S., Setälä, O., Sillanpää, M., Sorvari, J., Suikkanen, S., Talvitie, J., Turunen, T., Virkkunen H., ja Ala-Ketola, U. 2022. Muovien haitalliset ympäristö- ja terveysvaikutukset. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 17 / 2022. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/fd678bed-688d-46dd-95fe-be864b446db1/content> 28.11.2023

- Flagstad, O. & Tovmo, M., 2010. Jerven pa Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what do the DANN analyses show?). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway. (Norjaksi).
- Fröhlich, A. & Ciach, M. 2017. Noise pollution and decreased size of wooded areas reduces the probability of occurrence of Tawny Owl *Strix aluco*. *Ibis*. 160.
- Garthe, S., Schwemmer, H., Peschko, V. et al. Large-scale effects of offshore wind farms on sea-birds of high conservation concern. *Sci Rep* 13, 4779 (2023).
<https://doi.org/10.1038/s41598-023-31601-z>
- Gaultier, S.P., Blomberg, A.S., Ijäs, A., Vasko, V., Vesterinen, E.J., Brommer, J.E. & Lilley, T.M. 2020. Bats and Wind Farms: The Role and Importance of the Baltic Sea Countries in the European Context of Power Transition and Biodiversity Conservation. – *Environ. Sci. Technol.* 54(17): 10385–10398. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c00070>
- Gaultier, S., Lilley, T., Vesterinen, E. & Brommer, J. 2023. The presence of windturbines repels bats in boreal forests. – *Landscape and Urban Planning*, Vol. 231. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636>
- Green Power Denmark. 2023. Vindmøllevinger får nyt liv som byggemateriale. <https://greenpowerdenmark.dk/nyheder/vindmoellevinger-faar-nyt-liv-byggemateriale>. Haettu 11.11.2024
- GTK 2023. Geologian tutkimuskeskuksen kallio- ja maaperäkartta-aineistot.
- Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I., Ovaskainen, O., 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. *Oecologia*. 165. 891–903.
10.1007/s00442-010-1883-y.
- Haapanen, E. 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka.
- Halley, D., Hopshaug, P. 2007. Breeding and overland flight of red-throated divers *Gavia stellata* at Smøla, Norway, in relation to the Smøla wind farm. NINA Reports 297.
- Hattulan kunta. 2023a. Hattulan kunnan ilmasto- ja luontotyösuunnitelma 2023-2025. <https://hattula.fi/wp-content/uploads/2024/01/Hattulan-ilmasto-ja-luontotyosuunnitelma-2023-2025.pdf> 15.1.2025
- Hattulan kunta. 2023b. Toimintakertomus ja tilinpäätös 2023. <https://hattula.fi/wp-content/uploads/2024/06/Tilinpäätös-2023.pdf>
- Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K & Härkälä, A. 2020. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 97 s.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

- Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2024. Karhukanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 s.
- Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. Naturvardsverket, Swedish Environmental Protection Agency, Report 6510: 1–51.
- Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:8, Ympäristöministeriö. Helsinki. 78 s.
- Holmala, K. 2017. Ilves (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 35–39. Suomen ympäristö 1/2017.
- Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R. 2022. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2023030630008>
- Husby, M. & Pearson, M. 2022. Wind farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian eagle owls (*Bubo bubo*). *Animals* 12, 1089.
- Husby, M. 2024. Wind Farms and Power Lines Reduced the Territory Status and Probability of Fledgling Production in the Eurasian Goshawk *Accipiter gentilis*. *Diversity*. <https://www.mdpi.com/1424-2818/16/2/128#B75-diversity-16-00128>
- Hutson, A.M., Marnell, F. & T. Törv (2015) A guide to the implementation of the Agreement on the Conservation of Populations of European Bats (EUROBATS). Version 1. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Hämeen ilmastovahti 2025. Toimenpiteet. Hämeenlinnan kaupunki. https://hameenilmastovahti.fi/actions?responsible_party=588. Haettu 15.1.2025
- Hämeen liitto. 2003. Hämeen maakunnallinen maisemaselvitys. Hämeen liiton julkaisu II:190.
- Ijäs, A., & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden Vaikutukset Lepakoihin – Kirjallisuuskatsaus. Turun yliopiston Brahea-keskus.
- Ilmasto-opas 2022. Kanta-Häme – Erillisiä ilmastoalueita sisämaassa. Maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitos. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/kanta-hame-erillisia-ilmastoalueita-sisamaassa> 15.1.2025
- Ilmatieteen laitos 2023a. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuulet>. 16.11.2023.
- Ilmatieteen laitos 2023b. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/YVGuiKSAT0gsCiTtWN0OP>. 16.11.2023
- Jyväskylän yliopisto 2018. IMPERIA-hanke, Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa.
- Kaartinen, S., Luoto, M. & Kojola, I. 2010. Selection of den sites by wolves in boreal forests in Finland. *Journal of Zoology*, 281, 99–104.
- Kanta-Hämeen lintutieteellinen yhdistys ry, 2016. Kanta-Hämeen maakunnallisesti arvokkaat lintualueet.

- Karlsson, J., Brøseth, H., Sand, H. and Andrén, H., 2007. Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia. *Journal of Zoology*, 272: 276–283. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00267.x>
- Kleist, N.J., Guralnick, R.P., Cruz, A., Lowry, C.A., Francis, C.D. 2017. Chronic anthropogenic noise disrupts glucocorticoid signaling and has multiple effects on fitness in an avian community. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2018 Jan 23; 115(4): E648–E657.
- Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. <https://helda.helsinki.fi/items/e0ea9c3a-92f3-4839-bd3b-5ccdddcde737>
- Kojola, I. & Nieminen, M. 2017a. Karhu (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 40–44. Suomen ympäristö 1/2017.
- Kojola, I. & Nieminen, M. 2017b. Susi (*Canis lupus* Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 78–82. Suomen ympäristö 1/2017.
- Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2023. Ahmakanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 123/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.
- Kontkanen, H. & Nevalainen, T. 2002. Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko, 29.
- Kortello, A., Hausleitner, D., Mowat, G. 2019. Mechanisms influencing the winter distribution of wolverine *Gulo gulo luscus* in the southern Columbia Mountains, Canada. *Wildlife Biology*, 2019(1): 1–13.
- Koskimies, P. 2016. Lintujen törmäysriski voimajohtoihin. Linnut-vuosikirja 2016. BirdLife Suomi. Luonnontieteellinen keskusmuseo. Suomen ympäristökeskus.
- Kotila, M., Suominen, K.M., Vasko, V.V., Blomberg, A.S., Lehtikainen, A., Andersson, T., Aspi, J., Cederberg, T., Hänninen, J., Inkinen, J., Koskinen, J., Lundberg, G., Mäkinen, K., Rontti, M., Snickars, M., Solbakken, J., Sundell, J., Syvänperä, I., Vuorenmaa, S., Ylönen, J., Vesterinen, E.J. & Lilley, T.M. 2023. Large-scale long-term passive-acoustic monitoring reveals spatio-temporal activity patterns of boreal bats. *Ecography*. <https://doi.org/10.1111/ecog.06617>
- Krebs, J., Lofroth, E. C. & Parfitt, I. 2007. Multiscale habitat use by wolverines in British Columbia, Canada. *The Journal of Wildlife Management*, 71(7), 2180–2192. <https://doi.org/10.2193/2007-099>
- Langgemach, T & Dürr, T. 2023. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg Staatliche Vogelschutzwarte.
- Larsen, J. & Madsen, J. 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. *Landscape Ecology*, 15, 755–764.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M., Virolainen, E., 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. Birdlife Suomen julkaisu (Nro 4).
- Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje – Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Liikennevirasto. 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- López-Peinado, A., Lis, Á., Perona, A.M. & López-López, P. 2020. Habitat preferences of the tawny owl (*Strix aluco*) in a special conservancy area of eastern Spain. *J. Raptor Res.* 54: 402–413.

- Luke (Luonnonvarakeskus). 2017–2022. Aineisto: Suurpetohavainnot tietovarantona.
- Luke (Luonnonvarakeskus). 2019–2024. Aineisto: Susireviirien tietovarannot.
- Luonnontieteellinen keskusmuseo Luomus 2020. Maalintujen pistelaskentaohjeet.
<https://vanha.luomus.fi/fi/pistelaskenta-ohjeet>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Suomen karhukannan hoitosuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:11.
- Maanmittauslaitos 2024. Lunastustoimitus. <https://www.maanmittauslaitos.fi/kiinteistot/osallisen-maanmittaustoimituksessa/lunastustoimitus>. Haettu 17.2.2025.
- Maijala, P.; et al. 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta 11/2020.
- Marques, A., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., Pereira, M., Fonseca, C., Mascarenhas, M. & Bernardino, J. 2014. Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation*, 179, 40–52.
- Mason, J., McClure, C., & Barber, J. 2016. Anthropogenic noise impairs owl hunting behavior. *Biological Conservation*. 199:29–32.
- May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. and Stokke, B.G., 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and evolution*, 10(16), pp. 8927–8935.
- Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-228-6>
- Metsäkeskus 2023. Metsävaratiedon paikkatietoaineistot.
- Metsänen, T., 2005. Hämeenlinnan kaupungin liito-oravaselvitys vuonna 2005. Ympäristöosaston monisteita.
- Michaud ym. 2016. Exposure to wind turbine noise: Perceptual responses and reported health effects. *J. Acoust. Soc. Am.* 139 (3).
- Muoviteollisuus ry 2024. Komposiittijäte maanlaajuisesti hyötykäyttöön - KiMuRa -reitti toimii. <https://www.plastics.fi/kimura/>. Haettu 11.11.2024
- Mustonen, P. 2007. Hämeen maakunnallinen melutasoltaan hiljaisten alueiden kartoitus paikkatietojärjestelmien avulla. <https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/ce0aa9bf-087f-48f9-8017-71bbee6ecf68/content>
- Mäkipää, R. ja Lehtonen, A. 2023. Maaperä tulee huomioida metsänhoito-ohjeita ja metsätalouden tukia uudistettaessa. Uutinen 23.2.2023. Luonnonvarakeskus. <https://www.luke.fi/fi/uutiset/maapera-tulee-huomioida-metsanhoitoohjeita-ja-metsatalouden-tukia-uudistettaessa> 12.12.2023
- Naturskyddsforeningen 2023. Stämmer det att vindkraftverk släpper ut mikroplaster i naturen? <https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vanliga-myter-om-vindkraft/> 28.11.2023
- Nemeth, E., Pieretti, N., Zollinger, S. A., Geberzahn, N., Partecke, J., Miranda, A. C., Brumm, H. 2013. Bird song and anthropogenic noise: vocal constraints may explain why birds sing higher-frequency songs in cities. *Proceedings of the Royal Society B*, 280:1754.
<https://doi.org/10.1098/rspb.2012.2798>

- Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen Ympäristö 1. Ympäristöministeriö. 278 s.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4638-1>
- Okkonen, L., & Lehtonen, O. 2015. Socio-economic impacts of community wind power projects in Northern Scotland. Energy and Environmental Technology, Karelia University of Applied Sciences. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148115301427?via%3Dihub>
- Omexom, 2023. Hattulan Niinimäen tuulivoimapuiston YVA-reitit ja liitettävyysselvitys.
- Onnettomuustutkintakeskus 2017. Tuulivoimaloiden turvallisuutta parannettava.
<https://www.turvallisuustutkinta.fi/fi/index/ajankohtaista/tiedotteet/2017/tuulivoimaloidenturvallisuuttaparnettava.html>. 16.11.2023
- Orpana, M. 2023. Alajärven vesiensuojelutoimenpiteiden kartoitus. Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö, Hämeen ammattikorkeakoulu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/803010/Orpana_Marco.pdf?sequence=2&isAllowed=y 26.11.2024
- Peltokangas, K., & Havisalmi, J. J. 2019. Maaperä on puustoa suurempi hiilivarasto. *Natura*, 56(3), 36-39.
- Piédallu, B., Quenette, P. Y., Bombillon, N., Gastineau, A., Miquel, C., Gimenez, O. 2019. Determinants and patterns of habitat use by the brown bear *Ursus arctos* in the French Pyrenees revealed by occupancy modelling. *Oryx*, 53(2), 334-343.
- Pipatti, R., Monni, S., Lohman, E. ja Ojala, J. 2023. Kansallisen kasvihuonekaasujen päästölaskennan tietojen hyödyntäminen ilmastotyön tukena. Ympäristöministeriön julkaisuja, 2023:34.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke - Susireviiriselvitys.
- Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2023. Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/2023.
- Poot, H., De Vries, H., Donners, M., Wernand, M., Marquenie, J. 2007. Green Light for Nocturnally Migrating Birds. *Ecology and Society*. 13. 10.5751/ES-02720-130247.
- Päivinen J., Heinonen P., Korhonen K.-M. & Leinonen J., 2011. Teoksessa: Päivinen J., Björkqvist N., Karvonen L., Kaukonen M., Korhonen K.-M., Kuokkanen P., Lehtonen H. & Tolonen A. (toim.), Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas, Metsähallitus. pp. 12–24.
- Ramboll, 2016a. Hämeenlinna, Ratasniitty, Liito-oravaselvitys. https://www.hameenlinna.fi/wp-content/uploads/2019/03/Liito-oravaselvitys_Ratasniitty_valmis_25.7.2016.pdf. Haettu 18.10.2024.
- Ramboll (Mustajärvi, K., Tammi, I., Mäkinen, J.) 2016b. Kanta-Hämeen ekologinen verkosto, Hämeen maakuntakaava 2040.
- Ramboll, 2016c. Hämeenlinnan ja Hattulan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.
https://www.hameenlinna.fi/wp-content/uploads/2019/03/Hameenlinna_pohjavesialueiden_suojelusuunnitelma_02052016.pdf
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J., Green, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats. <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Rydell-et-al-2012.pdf>

- Savikko, H., Hokkanen, J., Alkula, V.-P., Rautiainen, M., & Koutonen, H. 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset (Versio 1.0) [Raportti]. Suomen tuulivoimayhdistys ry. <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-alue-talousvaikutukset-29.4.2019.pdf>
- Senzaki, M., Yamaura, Y., Francis, C. & Nakamura, F. 2016. Traffic noise reduces foraging efficiency in wild owls. *Scientific Reports* 6, 30602.
- Senzaki, M., Barber, J.R., Phillips, J.N. ym. 2020. Sensory pollutants alter bird phenology and fitness across a continent. *Nature* 587, 605–609.
- Schmaljohann, H., Eikenaar, C., & Sapir, N. 2022. Understanding the ecological and evolutionary function of stopover in migrating birds. *Biological Reviews*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/brv.12839>
- Schöll, E. M. & Nopp-Mayr, U. 2021. Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. *Biological Conservation*, 256, 109037.
- Scobie, C., Bayne, E., & Wellicome, T. (2014). Influence of anthropogenic features and traffic disturbance on burrowing owl diurnal roosting behavior. *Endangered Species Research*, 24(1), 73-83.
- Scottish Government. 2008. The economic impacts of wind farms on Scottish tourism: A report for the Scottish Government. Directorate Energy and Climate Change Directorate. Saatavilla osoitteesta <https://www.gov.scot/publications/economic-research-findings-economic-impacts-wind-farms-scottish-tourism/>
- Sierro, A., & Erhardt, A. 2019. Light pollution hampers recolonization of revitalised European Nightjar habitats in the Valais (Swiss Alps). *Journal of Ornithology*, 160(3), 749-761.
- Sirkiä, S. 2010: Effects of large-scale human land use on Capercaillie (*Tetrao urogallus* L.) populations in Finland. – Ph. D. thesis, Helsinki University Printing House, Helsinki. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-6467-8>
- Sokol J. Bright lights, big pity. *Science*. 2022 Apr 22;376(6591):340-343.
- Stokke, B.G., Nygård, T., Falkdalen, U., Pedersen, H.C., May, R. 2020. Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. *Ecol Evol* 10: 5670– 5679.
- Storch, I. 2013. Human disturbance of grouse-why and when? *Wildlife Biology* 19: 390–403.
- Støen, O. G., Ordiz, A., Evans, A. L., Laske, T. G., Kindberg, J., Frøbert, O., ... & Arnemo, J. M. (2015). Physiological evidence for a human-induced landscape of fear in brown bears (*Ursus arctos*). *Physiology & Behavior*, 152, 244–248.
- Suomen Lajitietokeskus/FinBIF 2023a. <http://tun.fi/HR.1267>, <http://tun.fi/HR.1747>, <http://tun.fi/HR.355>, <http://tun.fi/HR.3931>, <http://tun.fi/HR.447>, <http://tun.fi/HR.39>, <http://tun.fi/HR.48>, <http://tun.fi/HR.4412>, <http://tun.fi/HR.3691>, <http://tun.fi/HR.4471>, <http://tun.fi/HR.206>, <http://tun.fi/HR.1148>, <http://tun.fi/HR.1747>, <http://tun.fi/HR.3211>, <http://tun.fi/HR.3671>, <http://tun.fi/HR.169>, <http://tun.fi/HR.771>, <http://tun.fi/HR.847>. Hattu 3/2023.
- Suomen Lajitietokeskus/FinBIF 2023b. <http://tun.fi/HR.1267>, <http://tun.fi/HR.1747>, <http://tun.fi/HR.355>, <http://tun.fi/HR.3931>, <http://tun.fi/HR.447>, <http://tun.fi/HR.39>, <http://tun.fi/HR.48>, <http://tun.fi/HR.4412>, <http://tun.fi/HR.3691>, <http://tun.fi/HR.4471>, <http://tun.fi/HR.206>, <http://tun.fi/HR.1148>, <http://tun.fi/HR.1747>, <http://tun.fi/HR.3211>,

<http://tun.fi/HR.3671>, <http://tun.fi/HR.169>, <http://tun.fi/HR.771>, <http://tun.fi/HR.847>. Haettu 4/2023.

Suomen Lajitietokeskus/FinBIF 2023c. <http://tun.fi/HR.3553>, <http://tun.fi/HR.447>, <http://tun.fi/HR.1747>, <http://tun.fi/HR.175>, <http://tun.fi/HR.200>. Haettu 12.6.2024.

Suomen Lajitietokeskus/FinBIF. 2024. <http://tun.fi/HBF.95873> (haettu 22.10.2024).

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2023: Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_2023.pdf

Suomen tuulivoimayhdistys. 2019. Kysymyksiä tuulivoimasta. <https://www.pedersore.fi/assets/Dokumentarkiv/Vindkraftsstrategin/Kysymyksia-tuulivoimasta.pdf>

Suomen tuulivoimayhdistys. 2021. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/08-2021update-interactive.pdf>

Suomen uusiutuvat 2024a. Tuulivoima ja mikromuovi. <https://suomenuusiutuvat.fi/media/2024-faktapaperi-a4-mikromuovi.pdf>

Suomen uusiutuvat 2024b. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. <https://suomenuusiutuvat.fi/media/2024-faktapaperi-a4-kiinteistovero2.pdf>

Suomen uusiutuvat 2024c. Tuulivoimatuotanto on turvallista. <https://suomenuusiutuvat.fi/media/2024-faktapaperi-a4-turvallista.pdf>

Suomen uusiutuvat ry 2024d. Käytön lopettamisen ympäristövaikutukset. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/kayton-lopettamisen-ymparistovaikutukset/>

Syke 2016. Metsien hiilinielut otettava mukaan biotalouden kestävyystarkasteluihin. Näkökulma ympäristöpolitiikkaan. Syke Policy Brief. <https://helda.helsinki.fi/ser-ver/api/core/bitstreams/11cdc044-3ce1-429b-a14b-9e8de0ae675d/content>. 12.12.2024

Syke (Suomen ympäristökeskus). 2022a. Ahma. Syken lajiesittelyt. <http://www.ymparisto.fi/luontodirektiivilajiesittelyt>. Päivitetty 30.11.2022.

Syke (Suomen ympäristökeskus). 2022b. Ilves. Syken lajiesittelyt. <http://www.ymparisto.fi/luontodirektiivilajiesittelyt>. Päivitetty 30.11.2022.

Syke (Suomen ympäristökeskus). 2022c. Karhu. Syken lajiesittelyt. <http://www.ymparisto.fi/luontodirektiivilajiesittelyt>. Päivitetty 30.11.2022.

Syke (Suomen ympäristökeskus). 2022d. Susi. Syken lajiesittelyt. <http://www.ymparisto.fi/luontodirektiivilajiesittelyt>. Päivitetty 30.11.2022.

Syke 2023. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Hattula. https://paastot.hiilineutraali-suomi.fi/#fi_kunta82

Syke 2024. Hiilikartta-työkalu. <https://hiilikartta.avoin.org/>

Taloustutkimus 2021. Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Suomen tuulivoimayhdistys. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>.

Taubmann, J., Kämmerle, J., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R., & Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology, 2021.

- Tidenberg, E. M., Liukko, U. M., & Stjernberg, T. 2019. Atlas of Finnish bats. In *Annales Zoologici Fennici* (Vol. 56, No. 1–6, pp. 207-250). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.
- Tilastokeskus. 2024. Kuntien avainluvut. https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/Kuntien_avainluvut__uusin/
- Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Parvez, R. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. *Biological Conservation* 288 (2023) 110382.ne
- Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen.
- Tucker, V. 1996. A Mathematical Model of Bird Collisions with Wind Turbine Rotors. *Transcripts of the ASME Journal of Solar Energy Engineering* 118: 253-262.
- Turunen ym. 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella. *Ympäristö ja terveys -lehti* 5/2016.
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2024. Alueelliset kehitysnäkymät syksyllä 2024. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-813-4>
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2022. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM_2022_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Valkeajärvi, P. 2014: Metson soidin – Teoksessa: Kursula, O., Valkeajärvi, P. & Vesterinen, R. (toim.) 2014: Metso – Havumetsien lintu. — Keski-Suomen Metsoparlamentti ja Suomen Riistakeskus. 153 s.
- Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkölä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s
- Verohallinto, 2022. Tuulivoima- ja aurinkovoimalaitokset verotuksessa. <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/48501/tuulivoima--ja-aurinkovoimalaitokset-verotuksessa/>
- Verohallinto, 2025. Kiinteistöveroprosentit 2025. <https://www.vero.fi/henkiloasiakkaat/omaisuus/kiinteistovero/kiinteiston-arvo-ja-kiinteistoveroprosentit/kiinteistoveroprosentit/>
- Virta, T. 2014. Sampo-Alajärven osayleiskaavan Luontoselvitys ja viherverkkotarkastelu.
- Virtanen, J. 2022. Kaivamattomien menetelmien vaikutus infrarakentamisen hiilidioksidipäästöihin, s.21. Opinnäytetyö. 40 s. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/787186/Kaivamattomien%20menetelmien%20vaikutus%20infrarakentamisen%20hiilidioksidip%C3%A4st%C3%A4st%C3%B6ihin.pdf?sequence=2](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/787186/Kaivamattomien%20menetelmien%20vaikutus%20infrarakentamisen%20hiilidioksidip%C3%A4st%C3%A4st%C3%A4st%C3%B6ihin.pdf?sequence=2). 12.12.2024
- Virtanen, T., Salomäki, P., Tanskanen, S. ja Yrjölä, R. 2014. Liito-oravan radioseuranta Espoonlahden ja Matinkylän suuralueilla 2013. Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen julkaisusarja 4/2014. ISBN 978-951-857-688-7.
- VTT 2024. Wind Power Icing Atlas – WIceAtlas. <https://projectsites.vtt.fi/sites/wiceatlas/www.vtt.fi/sites/wiceatlas.html>. 17.02.2024
- Vuorsola 2023. Pre-Survey Report for Transports. 13.12.2023. https://myrsky.fi/wp-content/uploads/2025/01/myrsky-hattula-niinimaki-pre-survey-report-for-transport_v3_13122023.pdf

- Välisuo, P., Rutledge, K., Antila, M., Janhunen, S., Fonseca, R., Uosukainen, S., Kataja, J., Bengs, D. ja Paulraj, T. 2020. Tuulivoiman melu ja sen vaikutukset. Vaasan yliopiston raportteja 18. <https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/11290/978-952-476-914-3.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Väylävirasto 2024. Väyläviraston avoin data. <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/avoindata>.
- Ylitalo A.-K., Heikkinen J. & Kojola I. 2021. Analysis of central place foraging behaviour of wolves using hidden Markov models. *Ethology*, 127, 145–157.
- Ympäristöministeriö 1993. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II. Arvokkaat maisema-alueet. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto, Mietintö 66/1992. 204 s.
- Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2 2014.
- Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5 2016.
- Ympäristöministeriö 2017. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT). https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf
- Zimmerling, J., Pomeroy, A., D'Entremont, M. & Francis, C. 2013. Canadian estimate of bird mortality due to collisions and direct habitat loss associated with wind turbine developments. *Avian Conservation and Ecology*, 8, 10.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset							
Liito-orava	Rakentaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Suuri ---	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Susi	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Kirjopapurikko	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
FINIBA-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
MAALI-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen, lieventämistoimenpiteet huomioituna	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Suuri ---
Lintudirektiivin lajit	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei yhteis-vaikutuksia	Ei yhteis-vaikutuksia	Kohtalainen --	Ei yhteis-vaikutuksia	Ei yhteis-vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Vähäinen -	Ei yhteis-vaikutuksia	Ei yhteis-vaikutuksia

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Muuttolinnut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Suuri ---
	Normaalitoiminta, lieventämiskeinot huomioituna	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Suuri ---
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei yhteis-vaikutuksia	Ei yhteis-vaikutuksia	Ei yhteis-vaikutuksia
Ekologiset yhteydet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Maisema	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Vähäinen -	Vähäinen -	Suuri ---
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Ei yhteis-vaikutuksia	Ei yhteis-vaikutuksia	Ei yhteis-vaikutuksia
Arkeologinen kulttuuriperintö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen, lieventämiskeinot huomioituna	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Koko hankkeen elinkaari	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --	Vähäinen -	Suuri ---
	Mikäli hankealueelle osoitetaan vaihemaa-kuntakaavassa tuulivoima-alueen merkintä	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --	Vähäinen -	Suuri ---
Välke	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta, lieventämiskeinot huomioituna	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Sosiaaliset vaikutukset	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Ei yhteis- vaikutuksia	Kohtalainen --
Virkistys	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Muut vaikutukset							
Viitasammakko	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Saukko	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
Lepakot	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Ahma	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Ilves	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Karhu	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Vesieliot	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Muut eläimet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
IBA-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Muu pesimälinnusto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --	Vähäinen -	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset rakentamis- ja toiminnan lopettamisvaiheessa	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei yhteis-vaikutuksia	Ei yhteis-vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei yhteis-vaikutuksia	Ei yhteis-vaikutuksia
Kasvillisuus ja luontotyytit	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Natura-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Luonnonsuojelualueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
Pohjavedet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Pintavedet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Rakentaminen, lieventämistoimet huomioituna	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Maa- ja kallioperä	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Ilmanlaatu	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Ilmasto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Melu	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Liikenne	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Kulttuuriperintö	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
Metsästys	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Elinkeinotoiminta ja palvelut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

Taulukon värit

Erittäin suuri ----
Suuri ---
Kohtalainen --
Vähäinen -
Ei vaikutusta
Vähäinen +
Kohtalainen ++
Suuri +++
Erittäin suuri ++++