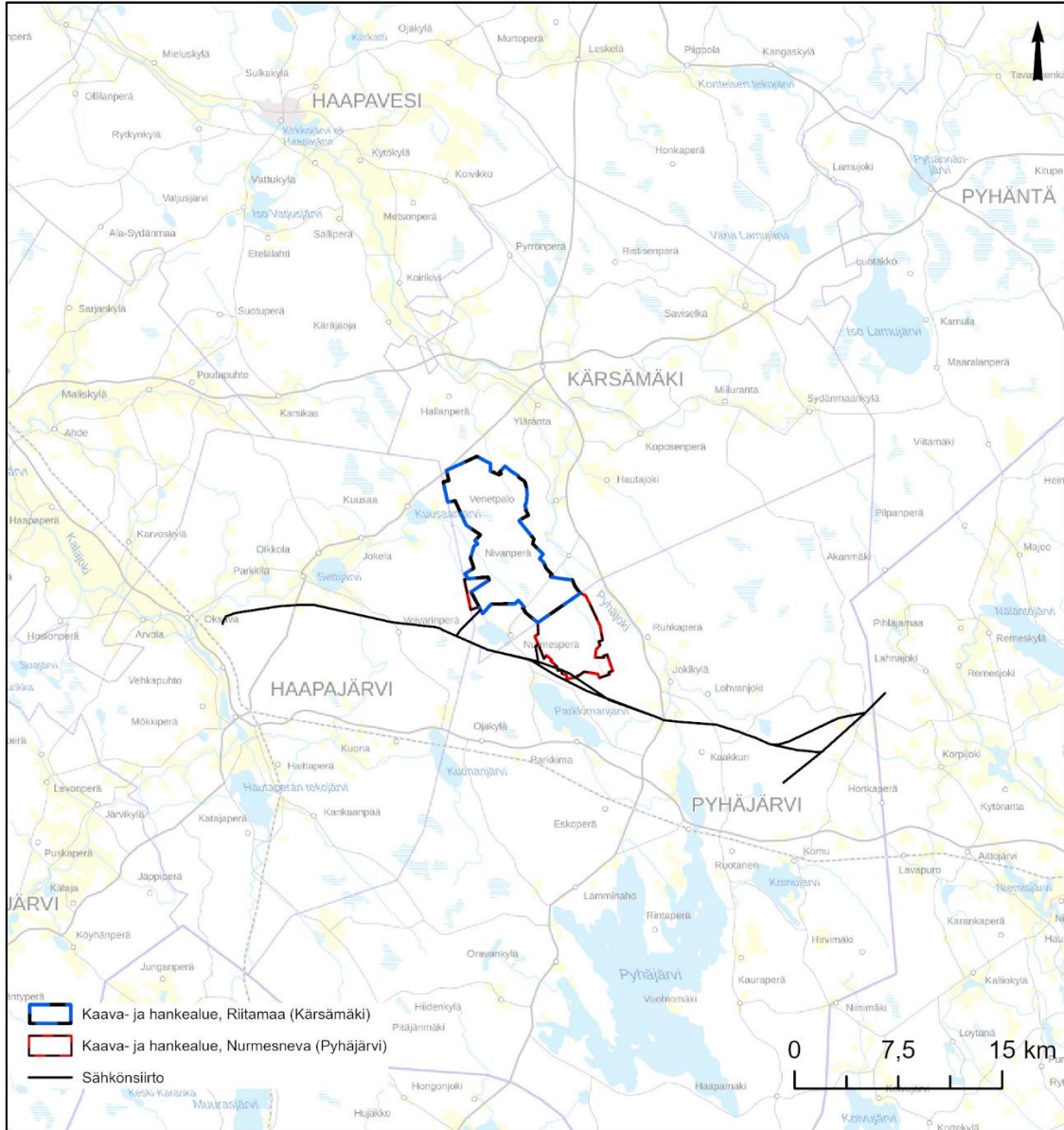


# Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke (Kärsämäki, Pyhäjärvi)

## YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



**MYRSKY**

16.10.2024





## Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) sisältää Kärsämäen kunnan ja Pyhäjärven kaupungin alueelle suunnitellun Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset. YVA-selostuksen on laatinut Sitowise Oy Myrsky Energia Oy:n toimeksiannosta. Sitowise Oy:n työryhmään kuuluvat:

Tekijä ja pätevyys	Lisätietoja
<b>Kati Kankainen, FM</b> (ympäristötiede)	Projektin johto, yhteydet tilaajaan, alihankkijoihin ja sidosryhmiin. Vaikutukset ilmanlaatuun. Kankaisella on 3 vuoden kokemus YVA- ja kaavamenettelyjen johtamisesta ja koordinoinnista sekä yli 15 vuoden kokemus projektinhallinnasta, sidosryhmäyhteistyöstä ja erilaisista ympäristöhankkeista.
<b>Timo Huhtinen, DI</b> (maanmittaus), YKS 245	Melu- ja välkevaikutukset, YVAN laadunvarmistus, osayleiskaavan laatija. Huhtisella on yli 30 vuoden kokemus kaavoituksesta, YVAsta, ympäristövaikutusselvityksistä, meluselvityksistä ja ympäristölupien laadinnasta.
<b>Salla Vikki, FM</b> (maantiede)	Projektikoordinaattori, paikkatietotarkastelut ja kartat, vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sekä luonnonvaroihin. Vikillä on 3 vuoden kokemus kaavoituksesta, ympäristövaikutusten arvioinnista ja paikkatietoaineistojen käytöstä.
<b>Risto Haverinen, VTT</b> (sosiologia, ympäristöpolitiikka)	Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Haverisella on runsaan 25 vuoden kokemus sosiologian tutkijana ja opettajana Turun ja Helsingin yliopistoista, Helsingin kaupungilla, Stakesissa ja Suomen ympäristökeskuksessa. Lisäksi hänellä on konsulttina runsaasti kokemusta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioimisesta erilaisissa YVA-hankkeissa.
<b>Hanna-Maria Piipponen, Maisema-arkkitehti</b>	Maiseman ja kulttuuriympäristön selvitykset ja vaikutusten arviointi, vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön. Piipposella on 10 vuoden kokemus maisema- ja ympäristösuunnittelusta, maisemaselvityksistä, maisemavaikutusten arvioinnista ja YVA-menettelyistä.
<b>Hanna Halonen, FM</b> (kemia), DI (ymp.tek)	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä maa- ja kallioperään. Halosella on 2 vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinneista, erilaisista ympäristöselvityksistä ja tarkkailuraporttien laatimisesta sekä 4 vuoden kokemus vesianalytiikasta ja tulosten arvioinnista.
<b>Olli-Pekka-Siira, FT</b> (luonnontieteet)	Luontovaikutusten arviointi: vaikutukset luontotyypeihin, kasvillisuuteen ja eläimistöön.

	Siiralla on 20 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä ja luontovaikutusten arvioimisesta.
<b>Juha Lindy, FM (biologia)</b>	Luontovaikutusten arviointi: vaikutukset linnustoon ja suojelualueisiin. Lindyllä on yli 10 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä ja 5 vuoden kokemus luontovaikutusten arvioinneista.
<b>Markku Huttunen, FT (biologia)</b>	Luontovaikutusten arviointi: vaikutukset linnustoon. Nurmesjärven Natura-arviointi. Huttusella on yli 25 vuoden kokemus linnustotutkimuksista ja lintujen rengastuksesta. Monipuolinen kokemus eri tutkimus- ja kehittämis-projekteista yliopistosta ja ammattikorkeakoulusta. Konsulttina tehnyt luontoselvityksiä, ympäristövaikutusten arviointia ja raportointia erityisesti tuulivoimahankkeisiin.
<b>Juha Kiiski, FM (biologia)</b>	Nurmesjärven Natura-arviointi. Kiiskillä on kokemusta YVA-arvioinneista yli kahdeksan vuoden ajalta. YVA-hankkeissa Kiiskin vastuualueena on luonnonympäristöön liittyvien selvitysten ohella ollut luonnonympäristöön (linnusto, luontotyytit, kasvillisuus) kohdistuvien vaikutusten arviointi ja mm. Natura-arvioinnit. YVA-hankkeet ovat pääasiassa koskeneet tuulivoimaa, väylähankkeita sekä energiantuotantoa ja -siirtoa.
<b>Lauri Erävuori, FM (biologia)</b>	Latvakankaan Natura-arviointi. Erävuorella on yli 10 vuoden kokemus Natura-arviointien toteuttamisesta sekä yli 20 vuoden kokemus luonnon monimuotoisuuden liittyvistä tehtävistä.
<b>Milla Lehikoinen DI (ympäristötekniikka)</b>	Ilmastovaikutukset. Lehikoisella on 3 vuoden kokemus ilmastolaskennoista.
<b>Eljas Karjalainen, DI (yhdykuntatekniikka)</b>	Liikenteellisten vaikutusten arviointi. Karjalaisella on yli 2 vuoden kokemus liikenteellisten vaikutusten arvioinneista sekä erilaisista tie- ja katuverkon kehittämishankkeista. Lisäksi yli 10 vuoden kokemus erilaisten infrahankkeiden työjohto- ja työmaapäällikön tehtävistä.
<b>Sakari Grönlund, FM (maantiede)</b>	Vaikutukset turvallisuuteen, ympäristöriskit. Grönlundilla on 29 vuoden kokemus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä vastaavana sekä 23 vuoden kokemus alueidenkäytön suunnitelmien (maakuntakaavat, yleiskaavat) vaikutusten MRL:n mukaisista arvioinneista.
<b>Annika Laitinen, FM (biologia)</b>	Vaikutukset viestintäyhteyksiin, virkistykseen, matkailuun ja elinkeinoihin.

	Laitisella on 1 vuoden kokemus YVA-hankkeista ja paikkatietoaineistojen käsittelystä.
<b>Vesa-Petri Helenius, DI</b> (yhdyiskuntarakentaminen)	Maa-ainestenottamisen tekninen kuvaus ja ympäristövaikutusmekanismit Heleniuksella on noin 12 vuoden kokemus maa-ainesten ottamissuunnittelusta ja lupaprosesseista.
<b>Hankkeeseen liittyviä selvityksiä ovat lisäksi tehneet seuraavat tahot / vastuuhenkilöt:</b>	
<b>Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy /</b> Hans-Peter Schulz FM/MA Arkeologiset inventoinnit	Schulzilla on yli 30 vuoden kokemus arkeologina toimimisesta ja arkeologisista inventoinneista.
<b>Etha Wind Oy /</b> Christian Granlund FM (matematiikka) ja Arina Makarova Insinööri (AMK) Melu- ja välkemallinnukset, havainnekuvat	Granlundilla on 10 vuoden kokemus tuuliresurssilaskennasta, tuulivoimalatekniikasta, melun ja välkkeen mallinnuksesta sekä paikkatietoanalyysistä. Makarovalla on 7 vuoden kokemus tuuliresurssilaskennasta, tuulivoimalatekniikasta, melun ja välkkeen mallinnuksesta sekä paikkatietoanalyysistä.
<b>Ahlman Group Oy /</b> Santtu Ahlman luontokartoittaja (EAT) Lepakkoselvitykset	Ahlmanilla on 14 vuoden kokemus lepakkoselvityksistä.
<b>FCG Finnish Consulting Group Oy /</b> Aino Peltola Pysäysperä–Murtoperä-voimajohtoreitin osuuden luontoselvitykset	Peltolalla on 1 vuoden kokemus luontoselvityksistä.
<b>Luonto-Mutaset Oy /</b> Teppo Mutanen Aurinkovoima-alueen viitasammakkoselvitys	Mutasella on useiden vuosien kokemus lajistoselvityksistä.
<b>Tmi Luonto-Lasse /</b> Lasse Kosonen ja Joni Raivio Hankealueen linnusto-, liito-orava- ja viitasammakkoselvitysten maastoselvitykset 2021	Kososella ja Raiviolla on useiden vuosien kokemus lajistoselvityksistä.

## Yhteystiedot

### Hankkeesta vastaava:

Myrsky Energia Oy  
Elektroniikkatie 2  
90590 OULU

Hankekehityspäällikkö  
Niina Pirttiniemi  
p. +358 40 544 6021  
sähköposti:  
niina.pirttiniemi@myrsky.fi

# MYRSKY

### YVA-konsultti:

Sitowise Oy  
Länsiväylä 4  
40630 Jyväskylä

Projektipäällikkö  
Kati Kankainen  
p. +358 44 427 9755  
sähköposti:  
kati.kankainen@sitowise.com

# SITOWISE

### Yhteysviranomainen:

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne-  
ja ympäristökeskus  
Veteraanikatu 1  
Oulu  
PL 86, 90101 Oulu  
www.ely-keskus.fi

Yhteyshenkilön tiedot löytyvät osoitteesta  
<http://www.ymparisto.fi/riitamaantuuli-voimaYVA>



## Käsitteet ja lyhenteet

<b>Aurinkopaneeli</b>	Aurinkopaneeli muodostuu sarjaan kytketyistä aurinkokennoista, jotka muuttavat auringon säteilyenergian sähköenergiaksi.
<b>CO<sub>2</sub></b>	Hiilidioksidi
<b>CO<sub>2</sub>-ekv</b>	Hiilidioksidiekvivalentti. Hiilidioksidiekvivalentti kuvaa ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta. Muiden kasvihuonekaasujen kuin hiilidioksidin massat on muunnettu kertoimen avulla vastaamaan vaikutukseltaan samaa hiilidioksidimäärää. Ekvivalentti ilmaistaan tonneissa (t) tai kilotonneissa (kt).
<b>DIR</b>	EU:n direktiivilaji
<b>ELY-keskus</b>	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
<b>EN</b>	Erittäin uhanalainen laji
<b>FINIBA</b>	Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas)
<b>GTK</b>	Geologian tutkimuskeskus
<b>Hankealue</b>	Alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat ja aurinkopaneelit sijoitetaan
<b>IBA</b>	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas)
<b>KHO</b>	Korkein hallinto-oikeus
<b>kW</b>	Kilowatti, tehoyksikkö
<b>kWh</b>	Kilowattitunti, energian yksikkö
<b>kV, kilovoltti</b>	Kilovoltti (kV) on jännitteen yksikkö, jota käytetään jännitteen ja sähköisen potentiaalin ilmaisemiseen.
<b>LC</b>	Elinvoimainen laji
<b>MAALI-alue</b>	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
<b>MW</b>	Megawatti, tehoyksikkö. 1 MW = 1000 kW
<b>MWh</b>	Megawattitunti, energian yksikkö. 1 MWh = 1000 kWh
<b>Naselli</b>	Konehuone, joka sijaitsee tuulivoimalan tornin yläosassa. Nasellin etuosaan kiinnitetty roottori.
<b>NT</b>	Silmälläpidettävä laji
<b>OAS</b>	Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma
<b>Osayleiskaavan kaava-alue</b>	Kaavoituskonsultin yhdessä tuulivoimatoimijan ja kuntien kanssa määrittelemä alue, jolle laaditaan tuulivoimahankkeen osayleiskaava
<b>MWp</b>	Piikkiteho. Aurinkopaneelin piikkiteholla tarkoitetaan sähkötehoa, jonka paneeli tuottaa, kun auringon säteily kohtaa paneelin +25°C asteen lämpötilassa, 35° kulmassa auringon säteilytehon ollessa 1000 W/m <sup>2</sup> .
<b>Roottori</b>	Turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus
<b>RKY</b>	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
<b>SAC</b>	EU:n luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue
<b>SPA</b>	EU:n lintudirektiivin mukainen suojelualue
<b>Sähköasema</b>	Sähköasema tarvitaan voimaloiden kytkemiseksi sähkönsiirtoverkkoon. Sähköasema voi olla joko kytkinlaitos, joka yhdistää saman jännitetason johtoja tai muuntoasema, jolla voidaan yhdistää kahden eri jännitetason johtoja. Muuntoasemalla on yksi tai useampi muuntaja, jolla jännite muunnetaan vaaditulle tasolle.
<b>TUKES</b>	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
<b>Turbiini</b>	Tuuliturbiini eli kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi.
<b>Tuulivoimala</b>	Yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
<b>TWh</b>	Terawattitunti, energian yksikkö, jota käytetään tuotetun energiamäärän, sähkön ja lämmön, ilmaisemiseen. 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh
<b>VU</b>	Vaarantunut laji
<b>YVA</b>	Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi. YVA:a sovelletaan hankkeisiin, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia.
<b>YVA-ohjelma</b>	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
<b>YVA-selostus</b>	Ympäristövaikutusten arviointiselostus



## SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE.....	3
YHTEYSTIEDOT.....	6
KÄSITTEET JA LYHENTEET.....	7
TIIVISTELMÄ .....	18
<b>1 JOHDANTO.....</b>	<b>27</b>
1.1 Hankkeen yleiskuvaus .....	27
1.2 Hankealueen yleiskuvaus .....	28
1.3 Hankkeesta vastaava.....	29
<b>2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY .....</b>	<b>30</b>
2.1 Yleistä YVA-menettelystä .....	30
2.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen .....	30
2.3 YVA-menettelyn osapuolet tässä hankkeessa.....	30
2.4 Arviointimenettelyn vaiheet .....	30
2.4.1 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma .....	30
2.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiselostus .....	31
2.4.3 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.....	33
2.4.4 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä .....	34
2.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen .....	35
2.6 YVA-menettelyn aikataulu.....	36
<b>3 RIITAMAA-NURMESNEVAN TUULI- JA AURINKOVOIMAHANKE .....</b>	<b>38</b>
3.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet.....	38
3.1.1 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet .....	38
3.1.2 Maakunnalliset tavoitteet .....	39
3.1.3 Kärämäen kunnan ja Pyhäjärven kaupungin tavoitteet ja hankkeen alueellinen merkitys.....	40
3.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu .....	40
3.3 Hankkeen tekninen kuvaus .....	40
3.3.1 Tuulivoimaan liittyvät rakenteet ja maankäyttö .....	41
3.3.2 Lentoestevalot.....	46
3.3.3 Aurinkovoimaan liittyvät rakenteet ja maankäyttö .....	47
3.3.4 Sähkönsiirto.....	49
3.3.5 Tuuli- ja aurinkovoimahanke ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet.....	54
3.3.6 Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve .....	54
3.3.7 Maa-ainesten ottaminen.....	54
3.3.8 Huolto ja ylläpito .....	60
3.3.9 Käytöstä poisto ja purkaminen.....	62
3.4 Hankealueen tuuliolosuhteet.....	63
<b>4 ARVIOIDUT HANKEVAIHTOEHDOT .....</b>	<b>66</b>
4.1 Tuuli- ja aurinkovoiman vaihtoehdot 1, 2 ja 3.....	66
4.2 Sähkönsiirtovaihtoehdot A1, A2, B1, B2, B3 ja B4.....	68
4.3 Vaihtoehtojen muutokset YVA-ohjelman valmistumisen jälkeen.....	70
<b>5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT JA NIIHIN RINNASTETTAVAT PÄÄTÖKSET .....</b>	<b>72</b>
5.1 Suunnitelmista ja luvista .....	72
5.2 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset ja lunastuslupa .....	73
5.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely.....	73
5.4 Osayleiskaavoitus .....	73
5.5 Rakennusluvut.....	74

5.6	Voimajohtoalueen tutkimuslupa.....	74
5.7	Sähkömarkkinalain mukainen lupa .....	74
5.8	Erikoiskuljetuslupa .....	74
5.9	Natura-arviointi.....	74
5.10	Metsänkätöilmoitus .....	75
5.11	Puolustusvoimien lausunto .....	75
5.12	Lentoestelupa.....	75
5.13	Muut mahdollisesti tarvittavat luvat.....	75
5.13.1	Ympäristölupa .....	75
5.13.2	Vesilain mukainen lupa .....	76
5.13.3	Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa .....	76
5.13.4	Liittymälupa maantiehen .....	77
5.13.5	Kaapeleiden ja johtojen sijoittaminen maantien tiealueelle .....	77
5.13.6	Tiealueeseen kohdistuva työ sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittaminen tiealueelle.....	77
5.13.7	Tiealueen muutosten suunnittelulupa .....	77
5.13.8	Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön .....	77
5.13.9	Muinaismuistolain kajoamislupa.....	78
5.13.10	Maa-aineslupa.....	78
<b>6</b>	<b>LÄHTÖTIEDOT JA ALUETTA KOSKEVAT SELVITYKSET .....</b>	<b>79</b>
<b>7</b>	<b>VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET (VAT) .....</b>	<b>80</b>
<b>8</b>	<b>KAAVOITUSTILANNE .....</b>	<b>81</b>
8.1	Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat.....	81
8.2	Pohjois-Savon maakuntakaava.....	91
8.3	Yleis- ja asemakaavat .....	93
8.4	Kaavoitustarve.....	95
<b>9</b>	<b>ARVIOINTITYÖN KUVAUS.....</b>	<b>96</b>
9.1	Arvioitavat vaikutukset .....	96
9.2	Tuulivoimaloiden, aurinkovoiman ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset .....	96
9.3	Tarkastelualue ja vaikutusalue .....	97
9.4	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely .....	99
9.5	Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi.....	102
9.6	Arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät .....	103
<b>10</b>	<b>LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA YHTEISVAIKUTUKSET .....</b>	<b>103</b>
10.1	Tuulivoimahankkeet .....	103
10.2	Muut hankkeet ja suunnitelmat.....	106
10.3	Yhteisvaikutusten arviointi muiden hankkeiden kanssa .....	108
10.3.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	108
10.3.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	109
<b>11</b>	<b>ÄÄNIMAISEMA .....</b>	<b>110</b>
11.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	110
11.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	110
11.3	Hankealueen äänimaiseman nykytilanne .....	111
11.4	Vaikutukset hankealueen äänimaisemaan .....	111
11.4.1	Rakentamisen ja purkamisen aikaiset meluvaikutukset .....	113
11.4.2	Toiminnan aikaiset meluvaikutukset.....	113
11.4.3	Infraäänät .....	115
11.4.4	Tärinä.....	116
11.5	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	116
11.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	119
11.7	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	119

11.8	Yhteenveto .....	120
<b>12</b>	<b>VALO-OLOSUHTEET .....</b>	<b>121</b>
12.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	121
12.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	121
12.3	Valo-olosuhteiden nykytilanne .....	122
12.4	Vaikutukset valo-olosuhteisiin .....	122
12.4.1	Toiminnan aikaiset välkevaikutukset .....	122
12.5	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	126
12.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	129
12.7	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	129
12.8	Yhteenveto .....	130
<b>13</b>	<b>MAISEMA JA RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ .....</b>	<b>130</b>
13.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	130
13.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	131
13.3	Tarkastelualueen rajaus ja etäisyysvyöhykkeet .....	133
13.4	Vaikutusten havainnollistaminen .....	135
13.5	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit .....	136
13.6	Maisema – nykytila ja vaikutukset .....	139
13.6.1	Maiseman yleispiirteet .....	139
13.6.2	Näkemäalueanalyysin tulokset .....	139
13.6.3	Tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	144
13.6.4	Tuuli- ja aurinkovoiman toiminnan aikaiset vaikutukset .....	144
13.6.5	Tuuli- ja aurinkovoiman käytöstä poiston aikaiset vaikutukset .....	164
13.7	Kulttuuriympäristö – nykytila ja vaikutukset .....	164
13.8	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet .....	166
13.9	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt .....	169
13.10	Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt .....	171
13.11	Perinnemaisemat .....	191
13.12	Sähkönsiirron vaikutukset .....	191
13.12.1	Voimajohdon rakennusvaiheen vaikutukset .....	191
13.12.2	Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset maisemaan .....	192
13.12.3	Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset kulttuuriympäristöön .....	193
13.12.4	Voimajohdon purkamisen vaikutukset .....	195
13.13	Hankkeen kokonaisvaikutukset ja vaihtoehtojen vertailu .....	195
13.13.1	Tuuli- ja aurinkovoimahanke .....	195
13.13.2	Sähkönsiirto .....	196
13.14	Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VEO) vaikutukset .....	199
13.15	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	199
13.16	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	200
13.16.1	Tuuli- ja aurinkovoimahanke .....	200
13.16.2	Sähkönsiirto .....	201
13.17	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	201
13.18	Yhteenveto .....	202
<b>14</b>	<b>ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ .....</b>	<b>203</b>
14.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	203
14.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	204
14.3	Nykytila ja vaikutukset .....	204
14.4	Kiinteät muinaisjäännökset tuuli- ja aurinkovoimaloiden hankealueella .....	205
14.5	Kiinteät muinaisjäännökset sähkönsiirtoreiteillä .....	209
14.6	Tuuli- ja aurinkovoimahanke vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin .....	211
14.7	Sähkönsiirron vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin .....	212
14.8	Hankkeen toteutumatta jättäminen VEO .....	212
14.9	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	212

14.10	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	212
14.11	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	213
14.12	Yhteenveto .....	213
<b>15</b>	<b>MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE .....</b>	<b>214</b>
15.1	Lähtötiedot.....	214
15.2	Vaikutusten tunnistaminen.....	214
15.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit .....	215
15.4	Nykytila.....	216
15.5	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset .....	219
15.5.1	Rakennus- ja käytön aikaiset vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen .....	219
15.5.2	Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	220
15.5.3	Vaikutusten merkittävyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaihtoehdoissa.....	220
15.5.4	Sähkönsiirron rakennus- ja käytön aikaiset vaikutukset .....	221
15.5.5	Sähkönsiirron purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	222
15.5.6	Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa .....	222
15.6	Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset.....	223
15.7	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	223
15.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	223
15.9	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	223
15.10	Yhteenveto .....	223
<b>16</b>	<b>IHMISET, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA ELINKEINOTOIMINTA .....</b>	<b>224</b>
16.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	224
16.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	226
16.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit .....	227
16.4	Nykytila.....	231
16.4.1	Asutus ja väestö .....	231
16.4.2	Virkistys ja matkailu.....	236
16.4.3	Elinkeinotoiminta .....	239
16.5	Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen .....	240
16.5.1	Seurantaryhmä ja yleisötilaisuus.....	240
16.5.2	Kirjalliset mielipiteet .....	241
16.5.3	Asukaskysely.....	241
16.6	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset rakennus- ja purkuvaiheessa.....	244
16.7	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset .....	245
16.7.1	Elinolot ja viihtyvyys .....	245
16.7.2	Terveys .....	247
16.7.3	Virkistys, matkailu ja elinkeinot.....	249
16.7.4	Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen .....	251
16.7.5	Vaikutukset asuin- ja lomakiinteistöjen hintoihin .....	252
16.8	Sähkönsiirron vaikutukset .....	253
16.8.1	Elinolot, viihtyvyys ja terveys .....	253
16.8.2	Virkistys, elinkeinot ja matkailu.....	255
16.8.3	Vaikutukset työllisyyteen .....	255
16.9	Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset.....	255
16.10	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	255
16.11	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	256
16.12	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	256
16.13	Yhteenveto .....	257
<b>17</b>	<b>VIESTINTÄYHTEYDET JA TUTKIJAIN TOIMINTA.....</b>	<b>258</b>
17.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	258
17.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	258
17.3	Viestintäyhteyksien ja tutkijain nykytila .....	259

17.3.1	Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteydet .....	259
17.3.2	Mobiiliyhteydet .....	259
17.3.3	Tv-signaali .....	259
17.3.4	Säätutkat .....	260
17.3.5	Puolustusvoimien tutkat .....	261
17.4	Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan .....	261
17.4.1	Mobiiliyhteydet .....	262
17.4.2	TV-signaali .....	262
17.4.3	Säätutkat .....	262
17.4.4	Puolustusvoimien tutkat .....	262
17.4.5	Sähkönsiirron vaikutukset .....	263
17.5	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	263
17.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	263
17.7	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	263
17.8	Yhteenveto .....	263
<b>18</b>	<b>LIIKENNE .....</b>	<b>264</b>
18.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	264
18.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	266
18.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit .....	267
18.4	Liikenteen nykytila .....	268
18.4.1	Maantiiliikenne.....	268
18.4.2	Raideliikenne .....	277
18.4.3	Lentoliikenne .....	277
18.5	Liikenteelliset vaikutukset .....	278
18.5.1	Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset maantiiliikenteeseen .....	278
18.5.2	Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset raideliikenteeseen .....	280
18.5.3	Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset lentoliikenteeseen .....	280
18.5.4	Hankkeen käytönaikaiset, purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	280
18.5.5	Vaikutusten merkittävyys hankkeen vaihtoehdoissa .....	281
18.5.6	Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa .....	282
18.6	Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset .....	282
18.7	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	282
18.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	282
18.9	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	283
18.10	Yhteenveto .....	283
<b>19</b>	<b>TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKIT .....</b>	<b>285</b>
19.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	285
19.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	285
19.3	Yleinen turvallisuus .....	286
19.4	Rakennustyömaan turvallisuusriskit .....	286
19.5	Öljy- ja kemikaalivuodot .....	286
19.6	Talvinen jään muodostuminen lapoihin .....	287
19.7	Tulipalot .....	287
19.8	Tuulivoimalan hajoaminen .....	288
19.9	Toiminnan päättymisen jälkeiset riskit .....	288
19.10	Sähkönsiirron turvallisuusriskit .....	288
19.11	Turvallisuusriskien ehkäisy ja lieventäminen .....	288
19.12	Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä .....	289
<b>20</b>	<b>MAA- JA KALLIOPERÄ.....</b>	<b>290</b>
20.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	290
20.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	290
20.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit .....	291



20.4	Nykytila, kallioperä.....	292
20.5	Nykytila, maaperä .....	294
20.6	Nykytila, happamat sulfaattimaat .....	298
20.7	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset .....	299
20.7.1	Rakennusvaiheen vaikutukset.....	299
20.7.2	Käytönaikaiset vaikutukset.....	301
20.7.3	Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	301
20.7.4	Vaikutusten merkittävyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaihtoehdoissa.....	301
20.8	Sähkösiirron vaikutukset .....	302
20.8.1	Rakennusvaiheen vaikutukset.....	302
20.8.2	Käytönaikaiset vaikutukset.....	302
20.8.3	Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	302
20.8.4	Vaikutusten merkittävyys sähkösiirron vaihtoehdoissa .....	302
20.9	Hankkeen toteutumatta jättäminen VEO .....	303
20.10	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	303
20.11	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	303
20.12	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	303
20.13	Yhteenveto .....	304
<b>21</b>	<b>POHJAVESI.....</b>	<b>304</b>
21.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	304
21.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	305
21.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit .....	305
21.4	Nykytila.....	306
21.5	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset .....	309
21.5.1	Rakennusvaiheen vaikutukset.....	309
21.5.2	Käytönaikaiset vaikutukset.....	309
21.5.3	Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	310
21.5.4	Vaikutusten merkittävyys hankkeen vaihtoehdoissa .....	310
21.6	Sähkösiirron vaikutukset .....	310
21.6.1	Rakennusvaiheen vaikutukset.....	310
21.6.2	Käytönaikaiset vaikutukset.....	310
21.6.3	Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	311
21.6.4	Vaikutusten merkittävyys sähkösiirron vaihtoehdoissa .....	311
21.7	Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VEO) vaikutukset.....	311
21.8	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	311
21.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	311
21.10	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	312
21.11	Yhteenveto .....	312
<b>22</b>	<b>PINTAVESI.....</b>	<b>313</b>
22.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	313
22.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	313
22.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit .....	314
22.4	Nykytila.....	316
22.5	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset .....	321
22.5.1	Rakennusvaiheen vaikutukset.....	321
22.5.2	Käytönaikaiset vaikutukset.....	322
22.5.3	Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	322
22.5.4	Vaikutusten merkittävyys hankkeen vaihtoehdoissa .....	322
22.6	Sähkösiirron vaikutukset .....	322
22.6.1	Rakennusvaiheen vaikutukset.....	322
22.6.2	Käytönaikaiset vaikutukset.....	323
22.6.3	Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	323
22.6.4	Vaikutusten merkittävyys sähkösiirron vaihtoehdoissa .....	323
22.7	Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VEO) vaikutukset.....	323

22.8	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	323
22.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	323
22.10	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	324
22.11	Yhteenveto .....	324
<b>23</b>	<b>LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN .....</b>	<b>325</b>
23.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	325
23.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	325
23.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit .....	326
23.4	Nykytila.....	327
23.5	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset .....	329
23.5.1	Tuuli- ja aurinkovoiman rakennus- ja käytönaikaiset vaikutukset .....	329
23.5.2	Hankealueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	333
23.5.3	Vaikutusten merkittävyys hankkeen vaihtoehdoissa .....	333
23.6	Sähkönsiirron vaikutukset .....	334
23.6.1	Sähkönsiirron rakennus- ja käytönaikaiset vaikutukset .....	334
23.6.2	Sähkönsiirron purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	334
23.6.3	Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa .....	334
23.7	Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset.....	335
23.8	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	335
23.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	335
23.10	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	335
23.11	Yhteenveto .....	335
<b>24</b>	<b>NATURA-ALUEET JA MUUT LUONNONSUOJELUALUEET .....</b>	<b>336</b>
24.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	336
24.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	336
24.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit .....	337
24.4	Nykytila.....	338
24.5	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset .....	342
24.5.1	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset Natura-alueisiin .....	342
24.5.2	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset muihin suojelualueisiin.....	343
24.5.3	Vaikutusten merkittävyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaihtoehdoissa.....	343
24.6	Sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin.....	344
24.6.1	Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa .....	344
24.7	Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset.....	345
24.8	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	345
24.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	345
24.10	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	345
24.11	Yhteenveto .....	346
<b>25</b>	<b>KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT .....</b>	<b>346</b>
25.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	346
25.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	347
25.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit .....	348
25.4	Nykytila, hankealueen kasvillisuus ja luontotypit.....	349
25.4.1	Luonnon yleispiirteet.....	349
25.4.2	Huomioitavat luontotyyppikohteet.....	350
25.4.3	Uhanalaiset luontotypit.....	350
25.4.4	Uhanalaiset ja muut huomionarvoiset lajit .....	350
25.4.5	Sähkönsiirtoreittien kasvillisuus ja luontotypit .....	355
25.5	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset .....	359
25.5.1	Rakennusvaiheen vaikutukset.....	359
25.5.2	Käytönaikaiset vaikutukset.....	360
25.5.3	Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	360

25.5.4	Vaikutusten merkittävyys hankkeen vaihtoehdoissa .....	360
25.6	Sähkösiirron vaikutukset .....	361
25.6.1	Rakennusvaiheen vaikutukset .....	361
25.6.2	Käytönaikaiset vaikutukset .....	361
25.6.3	Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	361
25.6.4	Vaikutusten merkittävyys sähkösiirron vaihtoehdoissa .....	362
25.7	Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset .....	362
25.8	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	362
25.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	363
25.9.1	Hankealue .....	363
25.9.2	Sähkösiirtolinjat .....	363
25.10	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	364
25.11	Yhteenveto .....	364
<b>26</b>	<b>LINNUSTO .....</b>	<b>365</b>
26.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	365
26.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	367
26.2.1	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutusten tunnistaminen .....	367
26.2.2	Sähkösiirron vaikutusten tunnistaminen .....	369
26.3	Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit .....	369
26.4	Nykytilan kuvaus .....	371
26.4.1	Linnustollisesti arvokkaat alueet (IBA-, FINIBA-, MAALI ja SPA-alueet) .....	371
26.4.2	Pesimälinnusto .....	374
26.4.3	Petolinnusto .....	375
26.4.4	Muuttolinnusto .....	375
26.5	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset linnustoon .....	377
26.5.1	Rakennusvaihe .....	377
26.5.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	378
26.5.3	Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset .....	380
26.6	Sähkösiirron vaikutukset .....	381
26.7	Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE 0) vaikutukset .....	382
26.8	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	382
26.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	382
26.10	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	382
26.11	Yhteenveto .....	383
<b>27</b>	<b>ELÄIMISTÖ, RIISTA JA METSÄSTYS .....</b>	<b>384</b>
27.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	384
27.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	385
27.2.1	Tuuli- ja aurinkovoiman vaikutukset uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen lajistoon hankealueella .....	385
27.2.2	Sähkösiirron vaikutukset uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen lajistoon .....	388
27.2.3	Riistalajistoon ja metsästykseseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen .....	388
27.3	Nykytilan kuvaus .....	392
27.3.1	Uhanalainen ja muutoin arvokas lajisto .....	392
27.3.2	Liito-orava .....	392
27.3.3	Viitasammakko .....	392
27.3.4	Lepakot .....	395
27.3.5	Riistalajisto .....	397
27.3.6	Metsästys hankealueella .....	399
27.4	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset eläimistöön .....	400
27.4.1	Yleistä .....	400
27.4.2	Liito-orava .....	401
27.4.3	Viitasammakko .....	401
27.4.4	Lepakot .....	402
27.4.5	Metsäpeura .....	402

27.4.6	Susi .....	403
27.5	Yhteenveto vaikutuksista eläinlajeittain .....	404
27.6	Tuuli- ja aurinkovoimahankeeseen vaikuttavat riistaan.....	405
27.6.1	Hirvi .....	406
27.6.2	Metsäkanalinnut .....	406
27.6.3	Muut metsästettävät lajit.....	406
27.7	Tuuli- ja aurinkovoimahankeeseen vaikuttavat metsästyksen.....	406
27.8	Sähkösiirron vaikutukset riistaan ja muuhun eläimistöön .....	407
27.9	Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VEO) vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästyksen.....	408
27.10	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	408
27.11	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	410
27.12	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	411
27.13	Yhteenveto .....	411
<b>28</b>	<b>ILMASTO .....</b>	<b>413</b>
28.1	Kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet .....	413
28.2	Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja vaikutusten tunnistaminen .....	414
28.3	Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit.....	415
28.4	Hiilitaselaskennan tulokset .....	415
28.5	Hankkeen vaikutukset ilmastoon .....	417
28.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VEO).....	420
28.7	Hankkeen ilmastovaikutukset suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin .....	420
28.8	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	421
28.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	421
28.10	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	421
28.11	Yhteenveto .....	421
<b>29</b>	<b>ILMANLAATU .....</b>	<b>424</b>
29.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	424
29.2	Vaikutusten tunnistaminen .....	424
29.3	Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit.....	424
29.4	Nykytilanteen kuvaus .....	425
29.5	Tuuli- ja aurinkovoimahankeeseen vaikuttavat .....	425
29.6	Sähkösiirron vaikutukset .....	426
29.7	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO .....	427
29.8	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	427
29.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	427
29.10	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	427
29.11	Yhteenveto .....	427
<b>30</b>	<b>VAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU .....</b>	<b>428</b>
30.1	Hankkeen vaihtoehtojen vertailu .....	428
30.2	Sähkösiirron vaihtoehtojen vertailu .....	436
30.3	Yhteenveto hankkeen vaikutuksista .....	439
30.4	Yhteenveto hankkeen sähkösiirron vaikutuksista .....	439
30.5	Yhteenveto yhteisvaikutuksista .....	440
30.6	Hankkeen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus .....	441
<b>31</b>	<b>HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN.....</b>	<b>441</b>
<b>32</b>	<b>VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT .....</b>	<b>441</b>
<b>33</b>	<b>VAIKUTUSTEN SEURANTA .....</b>	<b>442</b>
<b>34</b>	<b>LÄHTEET.....</b>	<b>443</b>

## LIITTEET

Liite 1	Hankekarttasarja A3
Liite 2	Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi
Liite 3	Hankealueen luontoselvitykset
Liite 4a	Kärsämäen Riitamaan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys
Liite 4b	Pyhäjärven Nurmesnevan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys
Liite 5	Pysäysperä–Murtoperä -voimajohtolinjauksen luontoselvitys 5b. Salassa pidettävä liite (vain viranomaiskäyttöön)
Liite 6	Sähkösiirron pistojen ja sähköaseman paikkojen luontoselvitys
Liite 7	Natura-arvio Nurmesjärvi 7b. Salassa pidettävä liite (vain viranomaiskäyttöön)
Liite 8	Natura-arvio Latvakangas
Liite 9	Aurinkovoima-alueen viitasammakkoselvitys
Liite 10	Hankealueen ja sähkösiirron pistojen arkeologinen inventointi, koontiraportti
Liite 11	Pysäysperä–Murtoperä-voimajohtolinjauksen arkeologinen inventointi
Liite 12	Meluselvitys
Liite 13	Välkeselvitys
Liite 14	Näkemäalueanalyysi
Liite 15a	Havainnekuvat osa 1
Liite 15b	Havainnekuvat osa 2
Liite 16	Hiilitaselaskenta
Liite 17	Asukaskyselyraportti
Liite 18	Metsästäjätapauksen raportti 18b. Salassa pidettävä liite (vain viranomaiskäyttöön)
Liite 19	Linnusto- ja eläimistöarvion salassa pidettävä liite (vain viranomaiskäyttöön)
Liite 20	Törmäysmallinnuksen tulokset (vain viranomaiskäyttöön)



## Tiivistelmä

### Hankkeen kuvaus

Myrsky Energia Oy suunnittelee aurinko- ja tuulivoimahanke Riitamaa-Nurmesnevan alueelle, joka sijaitsee Kärsämäen kunnan ja Pyhäjärven kaupungin alueella. Tuulivoimahanke muodostuu korkeintaan 53 tuulivoimalasta, joiden yksikköteho on enintään 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus enintään 200 m ja roottorin lavan pituus enintään 100 m. Tuulivoimaloista noin 36 sijoittuu Kärsämäen puolelle ja noin 17 Pyhäjärven puolelle. Laajimpaan hankevaihtoehtoon sisältyvien aurinkovoimaloiden maksimituotantoarvio on 560 MW. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille, sähkönsiirto hankealueelta ulos ja sähköasemat. Hanke on suunniteltu liitettäväksi sähköverkkoon hankealueen länsipuolella sijaitsevalla Pysäysperän sähköasemalla tai idässä Murtooperän eteläisellä tai pohjoisella sähköasemalla. Sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi 110 kV tai 400 kV voimajohto.

### Hankealueen kuvaus

Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen koko on noin 7 872 hehtaaria. Se sijaitsee Kärsämäen ja Pyhäjärven rajalla, noin 8 kilometrin etäisyydellä Kärsämäen keskustaajamasta lounaaseen ja noin 14 kilometriä Pyhäjärven keskustaajamasta luoteeseen. Hankealueella on pääosin metsätalouskäytössä olevaa metsää, ojitettuja soita sekä maatalouskäytössä olevaa peltoa ja turvetuotantoalueita, joista osa on poistettu käytöstä. Alueella on kaksi pientä lampea. Hankealueen maa-alueet ovat yksityisten maanomistajien, Metsähallituksen, Kärsämäen ja Pyhäjärven seurakuntien, Kärsämäen kunnan, yhteismetsien ja eri yhtiöiden omistuksessa.

### Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

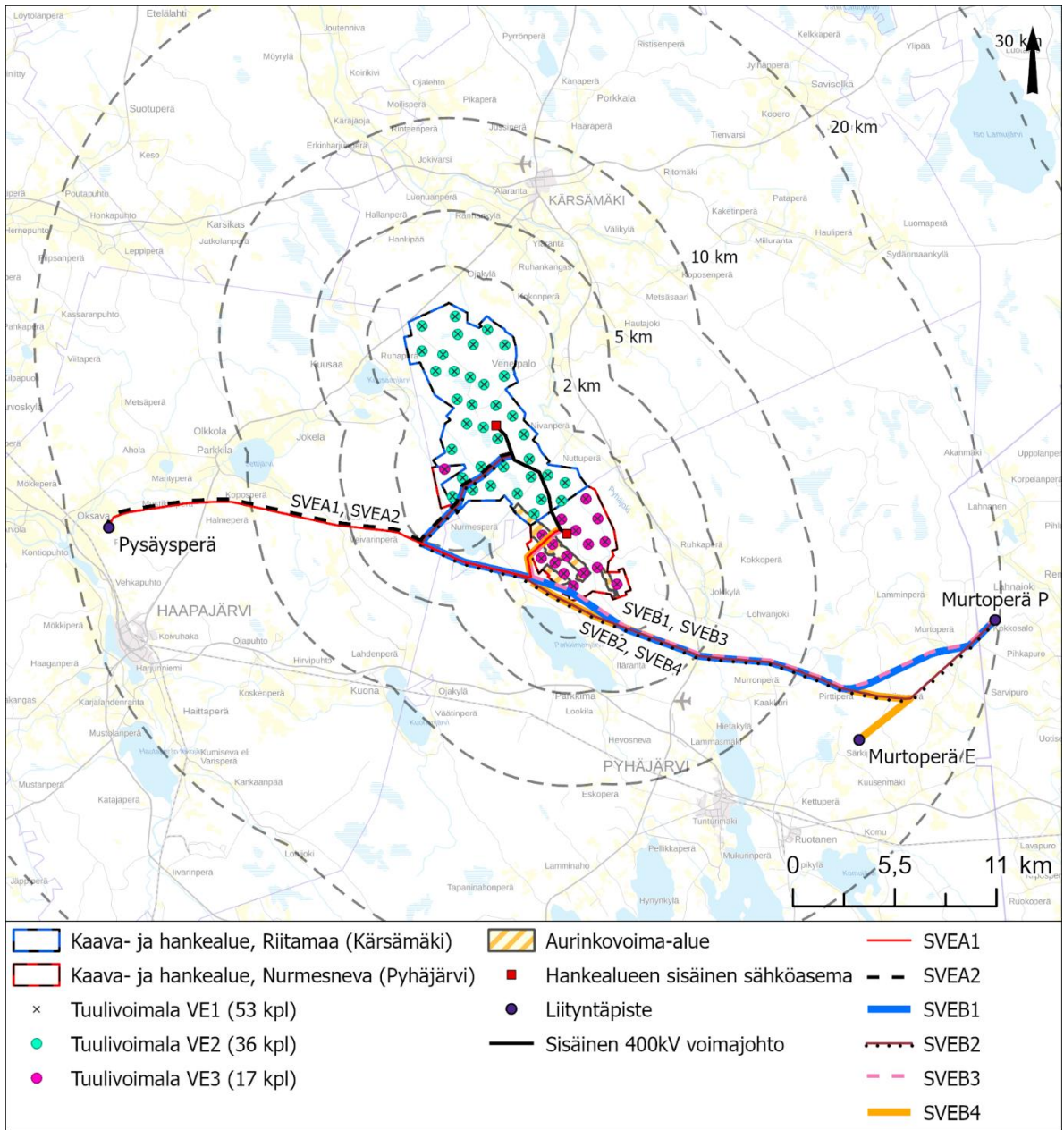
Hankkeen tavoitteena on lisätä Suomen uusiutuvan energiatuotannon kapasiteettia ja vastata siten omalta osaltaan Suomen uusiutuvan energian tavoitteisiin. Hankkeen on arvioitu tuottavan sähköä noin 370–530 GWh vuodessa.

### Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan kolmea hankevaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3) (Kuva 0.1). Vaihtoehdossa VE1 on 53 tuulivoimalaa, vaihtoehdossa VE2 on 36 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE3 on 17 tuulivoimalaa. Vaihtoehtona nolla (VE0) eli vertailuvaihtoehtona on se, että hanketta ei toteuteta.

Laajimmassa vaihtoehdossa VE1 hankealueen eteläosaan toteutetaan lisäksi aurinkovoima-alue, jonka pinta-ala on alustavien suunnitelmien mukaan 456 hehtaaria.

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kuutta eri vaihtoehtoa (SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4) (Kuva 0.1). Reittien kokonaispituus on vaihtoehdosta riippuen 25–41 km. Sähkönsiirto toteutetaan 400 kV ja 400 kv+110 kV ilmajohtoilla. Ilmajohtot liitetään sähköverkkoon Pysäysperän (SVEA) tai Murtooperän sähköasemalla (SVEB). Murtooperän sähköaseman sijainnista on kaksi vaihtoehtoa, Murtooperä P ja Murtooperä E. Sähkönsiirron reitit sijoittuvat pääosin uuteen maastokäytävään. Murtooperän läheisyydessä reittivaihtoehdot SVEB1 ja SVEB3 sijoittuvat olemassa olevan johdon viereen noin 2 kilometrin matkalla, SVEB2 noin 6 kilometrin ja SVEB4 noin 3,5 kilometrin matkalla. Sähkönsiirron reitit SVEA1-2 sijoittuvat Kärsämäen ja Haapajärven kuntiin. Sähkönsiirron reitit SVEB1-4 sijoittuvat Kärsämäen, Pyhäjärven, Haapajärven ja Kiuruveden alueelle.



Kuva 0.1. Ympäristövaikutusten arviointimenetelystä tarkasteltava hankkeen vaihtoehdot.

## Hankkeen ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen vaikutuksia koko elinkaaren eli noin 50 vuoden ajalta.

Ympäristövaikutuksia ovat arvioineet eri alojen asiantuntijat hyödyntäen arviointimenettelyn aikana laadittuja selvityksiä ja olemassa olevaa tietoa. Arvioinnissa on hyödynnetty vakiintuneita selvitys- ja arviointimenetelmiä. Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä on hyödynnetty soveltuvin osin IMPERIA-hankkeen menetelmiä.

### *Melu ja äänimaisema*

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat 1,2 kilometrin etäisyydellä ja lomarakennukset 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle, joten hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta asuin- ja lomarakennuksiin. Aurinkoenergian tuotannosta ei aiheudu meluvaikutuksia lukuun ottamatta ajoittaista huoltotoimiin liittyvää liikennettä. Tuulivoimalat muuttavat hankealueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön.

### *Valon välkkyminen*

Tuulivoimalan pyörievien lapojen takaa matalalta paistava aurinko voi aiheuttaa auringon valon välkkymistä. Välkkeen määrää on mallinnettu lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yhden lomarakennuksen kohdalla ylittyy maksimisuositusarvo 8 tuntia vuodessa (tilanne ilman puuston suojaavaa vaikutusta). Vaihtoehdossa VE3 yhdenkään rakennuksen kohdalla 8 tunnin maksimisuositusarvo ei ylity.

### *Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö*

Tuulivoimaloita ympäröivien alueiden peitteisyys ja vaihtelevat maisematilat rajaavat näkymiä monin paikoin lähialueella alle 5 km etäisyydellä, mutta näkyessään voimalat aiheuttavat muutoksia maiseman luonteeseen ja laatuun. Voimaloiden aiheuttama maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurinta lähialueen avoimille kylä- ja viljelyalueille, ja maisemakuvan muutos korostuu vielä lähi- ja välialueen vaihtumisvyöhykkeellä. Pidemmällä välialueella (noin 5 km...10–15 km) sekä kaukoalueella (noin 10–15 km...20–25 km) voimalat jäävät monin paikoin taustamaisemaan ja turbiinit näkyvät vain osin puuston latvuston yläpuolella. Etäisyyden kasvaessa voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta eivätkä enää hallitse maisemakuvaa.

Kokonaisuudessaan vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE ja VE3. Vaihtoehdon VE1 suurin turbiinimäärä ja hankealueen laajuus voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot vaihtoehtoihin VE2 ja VE3 jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka muuttaisivat kohteiden arvoperusteina olevia ominaispiirteitä. Vaikutukset arvokohteille ovat pääasiassa vähäisiä tai kohtalaisia, lukuun ottamatta Pyhäjokilaaksossa olevia maakunnallisesti arvokkaita kyläalueita, joissa kielteiset vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu suuriksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin suurpiirteisille alueille, joissa maiseman herkkyys muutoksille on vähäisempi. Vaihtoehdojen SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 aiheuttamat muutokset

maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat kohtalaiset kielteiset ja vaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 vähäisen kielteiset.

### ***Arkeologinen kulttuuriperintö***

Hankealueella on yhteensä 46 tunnettua kiinteää muinaisjäännettä, jotka koostuvat historiallisen ajan tervahautoista ja hiilimiiluista sekä yhdestä esihistoriallisesta pyyntikuopasta. Kohteet ovat sekä pistemäisiä että aluemaisia, mutta pääosin pienialaisia. Hankealueella olevat kiinteät muinaisjäännekset eivät sijaitse tuuli- tai aurinkovoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueella (etäisyys alle 100 metriä) tai sisäisen sähkönsiirtoreitin lähialueella (etäisyys alle 300 metriä), jolloin vaikutuksia ei synny tai ne ovat hyvin vähäisiä. Hankealueen sisäisen tiestön lähialueelle (etäisyys alle 50 metriä) sijaitsee kahdeksan tunnettua kiinteää muinaisjäännettä, jotka tulee huomioida tiestön parannustoimenpiteissä.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 lähialueelle (etäisyys alle 300 metriä) sijaitsee yhteensä yhdeksän tunnettua kiinteää muinaisjäännettä. Kaikki kohteet ovat pienialaisia, joten ne ovat huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa.

### ***Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne***

Tuulivoimahankeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Hanke ei muuta merkittävästi alueen nykyistä maankäyttöä. Hanke rajoittaa tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutusten takia uutta asuin- tai lomarakentamista melu- ja välkevaikutusten alueella. Hanke ei rajoita asuimista tai uusien asuinrakennusten toteuttamista nykyisten kylien yhteyteen. Voimajohdon toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen.

### ***Ihmiset, elinkeinot ja virkistys***

Rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä, ja rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat nykyisen alueen luonteen rakennetuksi ympäristöksi. Vaihtoehdossa VE1 aurinkopaneelialue aidataan, mikä estää virkistyskäytön kyseisellä alueella. Tuulivoimaloiden toiminta ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Varjovälkkeen haittoja pystytään ehkäisemään pysäyttämällä tarvittaessa välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi.

Hankkeen toteutusvaihtoehdolla VE1 on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella merkittäviä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen pääasiassa alueen nykyisen luonteen ja maiseman muutosten kautta. Hanke vaikuttaa merkittävästi myös harrastus- tai virkistyskäyttöön. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen. Hankkeen toteutusvaihtoehdolla VE2 on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen pääasiassa alueen nykyisen luonteen ja maiseman muutosten kautta. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti myös harrastus- tai virkistyskäyttöön. Pienemmän voimalamäärän takia muutokset vaikuttavat vaihtoehdossa VE2 vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen. Hankkeen toteutusvaihtoehdolla VE3 on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen pääasiassa alueen nykyisen luonteen ja maiseman muutosten kautta. Hanke vaikuttaa vähäisesti myös harrastus- tai virkistyskäyttöön. Pienimmän voimalamäärän takia muutokset vaikuttavat vaihtoehdossa VE3 vähiten verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE2. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vähäiset lähinnä maiseman muutosten vuoksi. Vaihtoehtojen SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kohtalaiset lähinnä maiseman muutosten vuoksi.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen pääasiallisen elinkeinon eli metsätalouden harjoittamiseen. Kärsämäen kunta ja Pyhäjärven kaupunki saavat voimaloista kiinteistöverotuloja, joilla ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita. Tuulivoimaloiden kokonaistyöllisyysvaikutukseksi on arvioitu 1360–4240 henkilötyövuotta. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 aurinkovoimaloiden arvioidaan lisäävän työllisyysvaikutusta. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia asuin- eikä lomakiinteistöjen hintoihin. Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutusta alueen matkailuun tai elinkeinotoimintaan. Sähkönsiirron työllisyysvaikutukset arvioidaan vähäisiksi myönteisiksi.

### ***Viestintäyhteydet ja tutkat***

Hankkeen tuulivoimaloiden vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen tai TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi. Hankkeella ei ole vaikutuksia lähimpiin säätutkiin, sillä ne sijaitsevat yli 20 kilometrin etäisyydellä. Hankkeen sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaan. Hankkeella on tunnistettu yhteisvaikutuksia muiden hankealuetta lähellä sijaitsevien tuulivoimahankeiden kanssa. Hankkeen aurinkovoimaloilla ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksille.

### ***Liikenne***

Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikataulutamisella. Vaihtoehdossa VE1 haittaa liikenteelle syntyy enemmän kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 johtuen suuremmasta tuulivoimalamäärästä sekä aurinkovoimalan yhtäaikaisestä toteutuksesta. Maa-ainesten ja betonin kuljetukset tapahtuvat pääasiallisesti hankealueella, eikä hanke siten lisää maanteiden liikennettä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen. Liikenteelliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät ole merkittäviä. Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen. Sähkönsiirron rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle. Kokonaisuutena hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset liikenteeseen on arvioitu kohtalaisiksi ja vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vähäisiksi.

### ***Turvallisuus- ja ympäristöriskit***

Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset. Tuulivoimalan mennessä epäkuuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä. Riskit puutoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille on arvioitu olevan hyvin pienet. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin. Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuuli- ja aurinkovoimahankeissa hyvin vähäisiä. Hanke lisää osaltaan maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.

### ***Maa- ja kallioperä***

Vaikutuksia esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Toiminta tai toiminnan lopettaminen ei aiheuta vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pitkäikäisiä tai peruuttamattomia. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat suurempia kuin vaihtoehtojen VE2 ja VE3, sillä voimaloita ja teitä rakennetaan enemmän. Ero on kuitenkin niin vähäinen, että vaikutusten merkittävyysluokassa ei ole eroa vaihtoehtojen välillä. Sähkönsiirron



reittivaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 vaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi. Sähkönsiirronreitinvaihtoehtoilla SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 voi esiintyä mustaliuskealueita.

### ***Pohjavedet***

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Sähkönsiirron ilmajohdon pylväsrakenteiden perustamisesta tai keskijännitemaakaapelin asentamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia. Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, vaikutukset ovat niiden osalta samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

### ***Pintavedet ja kalasto***

Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia ilmenee tyypillisesti lähinnä rakennusvaiheessa, jolloin vaikutuksia voi aiheutua tuulivoimaloiden, tiestön sekä maakaapelien ja sähkönsiirron pylväasperustusten rakentamisesta sekä mahdollisesta maa-ainesten ottamisesta ja läjityksestä. Toiminnan aikana ei synny vaikutuksia pintavesiin. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisten lampien ja virtavesien ekologista tilaa ei ole pääosin luokiteltu. Osin hankealueella sijaitsevan Nevanojan ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi. Kielteiset vaikutukset pintavesiin, kalastoon ja kalastukseen ovat kaikissa hankevaihtoehtoissa ja sähkönsiirron vaihtoehtoissa arvioitu vähäisiksi, lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi rajoittuen pääasiassa hankealueelle. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen jäävät hyvin vähäisiksi.

### ***Luonnonvarojen hyödyntäminen***

Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä, mikä säästää fossiilisia polttoaineita. Hanke vähentää metsän määrää hankealueella noin seitsemän prosenttia vaihtoehtodossa VE1 ja yhden prosentin vaihtoehtoissa VE2 ja VE3. Sähkönsiirron reiteiltä poistetaan metsää johtoalueilta. Hankkeessa tarvittavan maa- ja kiviaineksen määräksi on arvioitu hankevaihtoehtodossa VE1 noin 486 000 m<sup>3</sup>, vaihtoehtodossa VE2 noin 333 000 m<sup>3</sup> ja vaihtoehtodossa VE3 noin 173 000 m<sup>3</sup>. Rakentamisvaiheen luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Jos hanke toteutuu, se rajoittaa malminetsintä lupa-aluetta, joka sijaitsee hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä, mutta vaikutus ei ole merkittävä. Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ja vähäisiä haitallisia vaikutuksia luonnonvaroihin.

### ***Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet***

Hankkeella ei ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankealueen välittömään läheisyyteen sijoituvien Nurmesjärven ja Latvakankaan Natura-alueen suojelun perusteina oleviin arvoihin. Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 hankealueelle sijoittuu kolme yksityistä suojelualueita. Suojelualueille ei rakenneta voimaloita, sähkönsiirtoreittejä tai teitä. Vaihtoehtoilla VE1 ja VE2 on vähäisiä reunavaikutuksia hankealueelle sijoittuviin yksityisiin suojelualueisiin tiestön parantamisen vuoksi. Vaihtoehtodossa VE3 luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu suoria muutoksia. Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu Natura-alueita tai suojelualueita. Sähkönsiirtoreitit SVEA1, SVEA2, SVEB1 ja SVEB2 sijaitsevat 450–550 metrin etäisyydellä Nurmesjärven Natura-alueesta. Näillä vaihtoehtoilla on vähäisiä vaikutuksia Nurmesjärven Natura-alueen suojelun perusteena oleviin lajeihin. Sähkönsiirtoreitit SVEB3 ja

SVEB4 sijaitsevat etäämmällä (1 800 m) Nurmesjärven Natura-alueesta, eikä niistä kohdistu suoria vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin.

### ***Kasvillisuus ja luontotyypit***

Riitamaa-Nurmesnevan aurinko- ja tuulivoimahankealue on pääosin tavanomaista talousmetsää, jossa on runsaasti ojitettua suoalaa. Hankealueen herkkyyttä lisäävät ojittamattomat suoalueet, jotka sisältävät uhanalaisia luontotyyppisiä, sekä rauhoitetun kasvilajin, valkolehdokin, esiintymät ympäri hankealuetta. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on kohtalainen kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin ja vaihtoehdolla VE3 vähäinen kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin. Sähkönsiirtolinjojen toteuttamisvaihtoehdoista SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 aiheutuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin.

### ***Linnusto***

Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä linnustoalueita, eikä lintudirektiivin perusteella muodostettuja Natura-alueita. Lähimmät IBA/FINIBA/MAALI-alueet ovat yli 30 km etäisyydellä hankealueesta. Lähin lintudirektiivin perusteella muodostettu Natura-alue on Nurmesjärvi (FI1101802, SPA), lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä hankealueen etelä- ja länsipuolella. Nurmesjärvi on merkittävä muutonaikainen levähdyspaikka. Hankealueella pesiviksi tulkittujen suojelluista arvokkaiden tai huomionarvoisten lajien elinolosuhteet muuttuvat paikoitellen huonommiksi, mutta vaikutus kohdistuu vain pieneen määrään yksilöitä tai pareja. Vaikutukset ovat suurimpia häiriöherkillä lajeilla (metso, hiirihaukka). Hankealue sijoittuu kurkien päämuuttoreille, mutta törmäysriski on vähäinen. Sähkönsiirron ilmajohto aiheuttaa törmäysriskin pesiville ja levähtäville linnuille. Törmäysriskiä voidaan vähentää paikallisesti merkitsemällä ilmajohtoja. Vaikutukset on arvioitu vaihtoehdoissa VE1, VE2, SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2 kohtalaisen kielteiseksi ja vaihtoehdoissa VE3, SVEB3 ja SVEB4 vähäisen kielteiseksi.

### ***Eläimistö, riista ja metsästys***

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristön muutoksina sekä metsäalueiden pirstoutumisena. Tuuli- ja aurinkovoimahankealueen rakennus- ja toiminnanaikaisina häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä, tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisen aikaisesta melusta ja muista häiriöistä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä. Aurinkovoima-alueen suurimmat toiminnan aikaiset vaikutukset eläimiin ja metsästyksen aiheutuvat aurinkopaneelialueiden aitaamisesta. Hankevaihtoehdoilla ei käytettävissä olevan tiedon perusteella arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, ml. EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajit, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi. Hankkeella on enintään vähäisiä vaikutuksia alueen lepakoihin ja liito-oraviin. Hankealueelta tehtiin havaintoja viitasammakoista suunnittelulta aurinkovoima-alueelta. Huomioimalla viitasammakoiden havaitut kutupaikat aurinkovoima-alueen jatkosuunnittelussa vaikutukset viitasammakoille jäävät vähäisiksi. Hankealue sijaitsee metsäpeurojen vaellusreitillä ja kesäaikaisella oleskelualueella. Hankealueen läheisyydessä on kaksi susireviiriä ja hankealueella on tehty havaintoja karhusta. Hankkeen toteutuminen todennäköisesti vähentää metsästystä alueella (viihtyvyyden ja riistakannat laskevat). Hankkeen vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästyksen arvioitiin olevan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalainen kielteiseksi ja hankevaihtoehdossa VE3 vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirron linjausvaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys eläimistöön, riistaan ja metsästyksen arvioitiin olevan vähäinen kielteinen kaikilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4.

### ***Ilmasto***

Tuulivoiman tuotanto ei aiheuta suoria päästöjä energiantuotannon aikana. Rakentaminen ja puuston poisto aiheuttavat hiilidioksidipäästöjä sekä hiilivaraston ja -nielun menetystä.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan korvata ei-toivottujen polttoaineiden käyttöä. Hankkeen toteutuminen edistää ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Hankkeen toteuttamisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon, kuin hankkeen toteutumatta jäämisellä. Hankkeella saavutettavien myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan kielteiset noin 2–5 vuodessa hankevaihtoehdosta riippuen, jos hankkeella tuotetulla sähköllä oletetaan korvattavan ei-toivottujen polttoaineiden käyttöä.

### ***Ilmanlaatu***

Alueen ilmanlaatu säilyy hyvänä. Rakentamis- ja purkamisvaiheen aikainen pölyäminen rajoittuu lähes kokonaan hankealueelle. Tuotantovaiheessa tuuli- ja aurinkovoima itsessään ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden tuottaman sähkön korvattessa fossiilisten polttoaineiden käyttöä, hankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun ovat myönteisiä.

### ***Merkittävimmät vaikutukset***

Merkittävimmät kielteiset vaikutukset aiheutuvat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia hanke aiheuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen vaihtoehdossa VE1. Kohdallisia kielteisiä vaikutuksia hankkeesta on maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3, liikenteelle vaihtoehdossa VE1 ja ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kohdistuu Natura-alueille ja muille luonnonsuojelualueille, kasvillisuus ja luontotyypeille, linnustolle sekä eläimistöille, riistalle ja metsästykselle.

### ***Yhteisvaikutukset***

Hankkeella ei todennäköisesti ole merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Melun ja väkkeyn osalta yhteisvaikutukset ovat vähäiset. Maiseman osalta yhteisvaikutuksia kohdistuu lähes kaikille lähi- ja välialueen avoimille kylä- ja viljelymaisemille, ja kokonaisuudessaan yhteisvaikutukset maisemaan ovat kohtalaisia tai vähäisiä. Jos lähellä olevat hankkeet rakentuvat samanaikaisesti, niistä voi aiheutua yhteisvaikutuksia liikenteelle. Asutuksen laajentuminen voi hieman rajoittaa ja alueelta poistetaan enemmän puustoa. Maa-ainesten tarve kaikille hankkeille suhteessa lähialueella olevaan maa-ainekseen on suuri, mikä voi aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

Yhteisvaikutuksia voi olla Nurmesjärven Natura-alueeseen, mutta yhteisvaikutuksen ei arvioida olevan merkittäviä. Estevaikutuksen linnustoon arvioidaan olevan sitä suurempi, mitä useampi hankkeista toteutuu. Hankkeet yhdessä pirstovat alueellisella tasolla metsäelinympäristöjen verkostoa. Arvokkaaseen kasvillisuuteen tai huomionarvoisiin luontotyypeihin ei kuitenkaan muodostu yhteisvaikutuksia. Mitä useampi hanke on yhtä aikaa rakentamisvaiheessa, sitä suuremmat yhteisvaikutukset aiheutuvat eläimistöille elinympäristöjen heikentymisenä ja pirstoutumisena ja saalistus- tai elinalueiden menetyksinä.

Yhteisvaikutukset saattavat aiheuttaa voimakkaampaa TV- ja radiosignaalin heikkenemistä, mutta vaikutukset eivät ole merkittäviä.

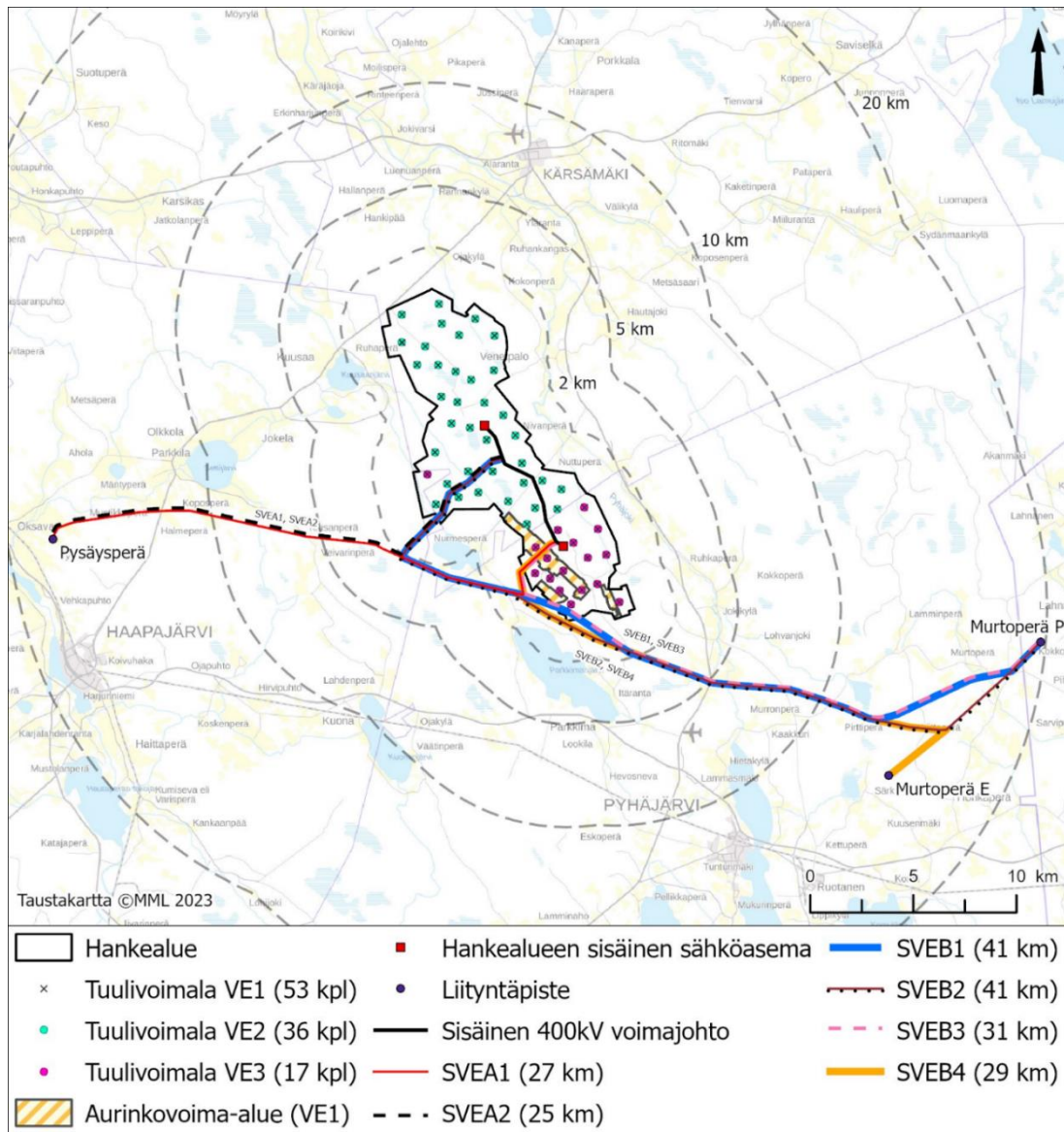
## ***Aikataulu***

Hankkeen toteuttaminen voidaan aloittaa, kun tuulivoimaosayleiskaava on saanut lainvoiman, rakennusluvat on myönnetty ja rakennussuunnittelu on tehty. Hankkeen rakentamisaika on noin kaksi vuotta. Rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2025 ja sähköntuotanto 2027.

## 1 Johdanto

### 1.1 Hankkeen yleiskuvaus

Myrsky Energia Oy suunnittelee tuuli- ja aurinkovoimahanketta Riitamaa-Nurmesnevan alueelle, joka sijaitsee Kärämäen kunnan ja Pyhäjärven kaupungin alueella (Kuva 1.1). Hankkeessa suunnitellaan korkeintaan 53 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on enintään 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus enintään 200 m ja lavan pituus enintään 100 m. Tuulivoimaloista noin 36 sijoittuu Kärämäen ja noin 17 Pyhäjärven alueelle. Hankealueen eteläosaan suunnitellaan tuulivoimaloiden lisäksi noin 456 hehtaarin aurinkovoima-alueita. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja sähköasemat. Sähkö siirretään hankealueelta Pysäysperälle tai Murto-perälle 400 kV ja 400 kV +110 kV ilmajohtoilla. Tarkasteltavien sähkönsiirtoreittien pituus on 25–41 kilometriä. Sähkönsiirron reitit SVEA1-2 sijoittuvat Kärämäen ja Haapajärven kuntiin. Sähkönsiirron reitit SVEB1-4 sijoittuvat Kärämäen, Pyhäjärven, Haapajärven ja Kiuruveden alueelle.



Kuva 1.1. YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot.

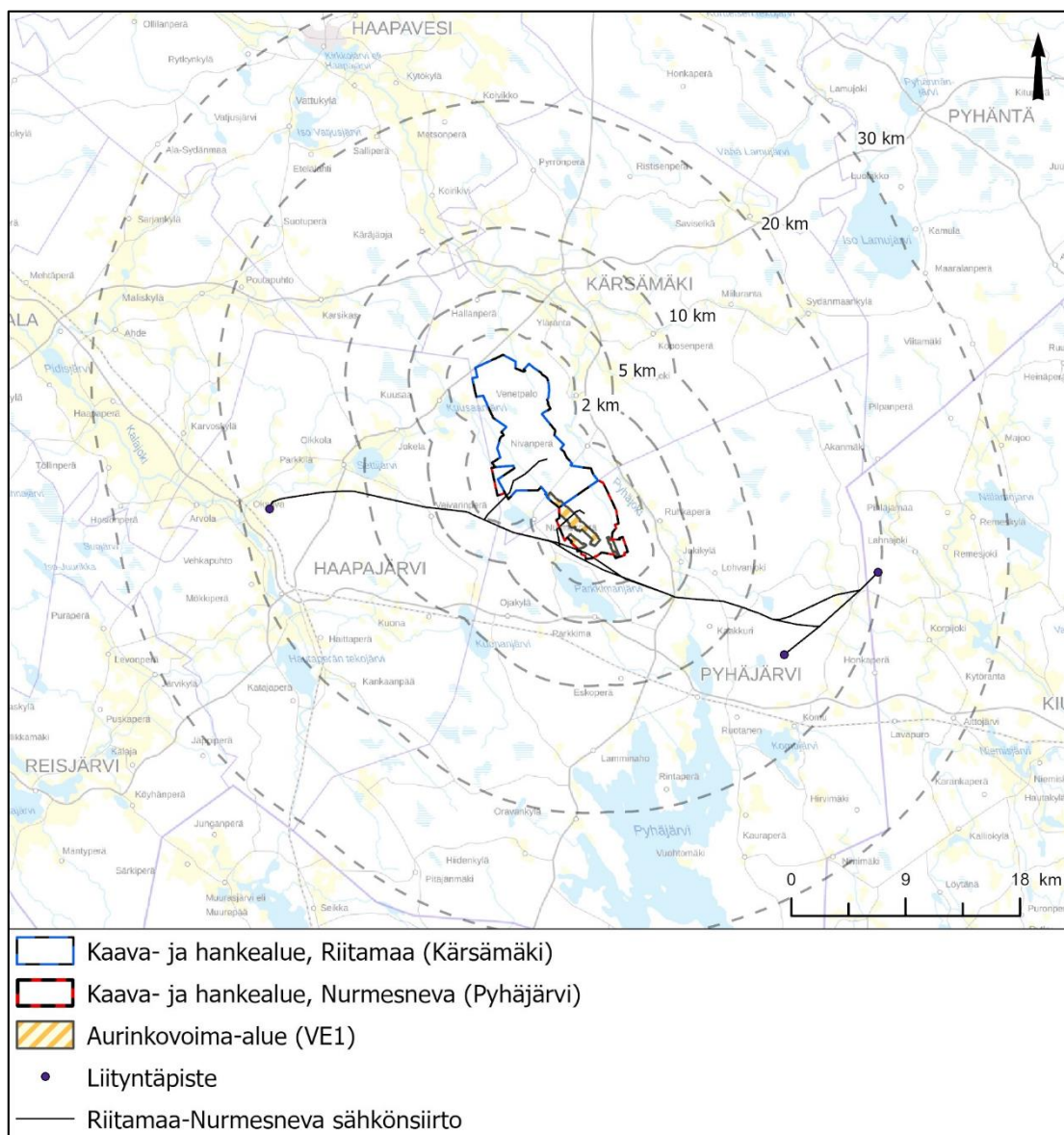


## 1.2 Hankealueen yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee noin 8 kilometrin etäisyydellä Kärsämäen keskustaajamasta lounaaseen ja noin 14 kilometriä Pyhäjärven keskustaajamasta luoteeseen (Kuva 1.2). Hankealueen pinta-ala on noin 7 872 hehtaaria.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa metsää, ojitettuja soita sekä maatalouskäytössä olevaa peltoa ja käytöstä poistettuja turvetuotantoalueita. Alueella on kaksi pientä lampea. Hankealueen maa-alueet ovat yksityisten maanomistajien, Metsähallituksen, Kärsämäen ja Pyhäjärven seurakuntien, Kärsämäen kunnan, yhteismetsien ja eri yhtiöiden omistuksessa.

Mikäli hanketta ei toteuteta, hankealue todennäköisesti säilyy nykyisenkaltaisena, pääosin metsä- ja maatalouskäytössä olevana alueena.



Kuva 1.2. Hankealueen sijainti.

## 1.3 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Myrsky Energia Oy.

## 2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

### 2.1 Yleistä YVA-menettelystä

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

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ei ole lupamenettely eikä YVA:ssa tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisen osalta. Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään hanketta koskeviin lupahakemuksiin. YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa hankkeesta, tuottaa hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaisille tietoa sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa hankkeen toteuttamiselle voidaan myöntää.

Lisätietoja YVAsta löytyy mm. internetissä ympäristöhallinnon sivuilta  
<https://www.ymparisto.fi/yva>

### 2.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

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

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

### 2.3 YVA-menettelyn osapuolet tässä hankkeessa

Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta vastaava on Myrsky Energia Oy. Yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. YVA-konsulttina on Sitowise Oy.

### 2.4 Arviointimenettelyn vaiheet

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

YVA-menettelyn rinnalla etenee tuulivoimahankkeen osayleiskaavoitus. YVA-menettely ja osayleiskaavoitus sovitetaan yhteen mm. yhteisten luonto- ja ympäristöselvitysten sekä vaikutusarviointien osalta. Osayleiskaavan laadinnassa on hyödynnetty YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja luonto- ja ympäristöselvityksiä.

#### 2.4.1 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

YVA-ohjelma sisältää kuvauksen hankealueen nykytilasta. Arviointiohjelmassa kuvataan, mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja vaikutuksia suunnittelun aikana selvitetään sekä miten arviointi ja siihen liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään. Arviointimenettely alkoi, kun hankkeesta vastaava (Myrsky Energia Oy) toimitti ympäristövaikutusten



arviointiohjelman yhteysviranomaiselle (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus). Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi YVA-ohjelmasta lausuntonsa 5.1.2023. Lausunnon huomioonottaminen on kuvattu YVA-selostuksen liitteessä.

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

**YVA-asetus 3 §****Arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:**

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

#### 2.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiselostus

YVA-selostus sisältää ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset. Arvioinnin perusteena ovat YVA-ohjelmassa esitetty toimintasuunnitelma sekä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselta (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) saatu lausunto.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) on esitetty kuvaus hankealueen nykytilasta ja esitellään YVA:ssa tarkasteltavat vaihtoehdot. Lisäksi kerrotaan, miten hankkeen vaikutuksia on arvioitu ja mitä selvityksiä on laadittu vaikutusten arvioimiseksi.

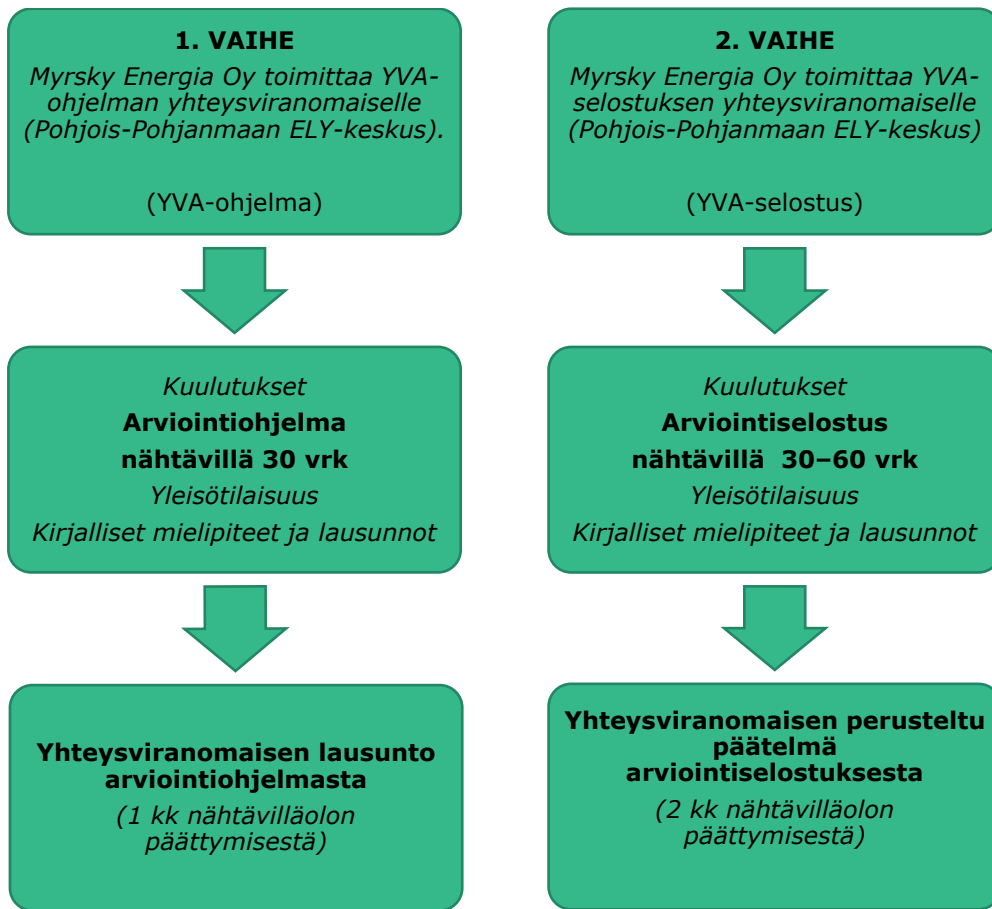
Taulukko 2.2. YVA-selostuksen sisältövaatimukset (Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 4 §).

#### YVA-asetus 4 §

Arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot, jotka ovat tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle ottaen huomioon kulloinkin saatavilla oleva tietämys ja arviointimenetelmät:

- 1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet mukaan lukien;
- 2) tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
- 3) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin;
- 4) kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;
- 5) arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistimet;
- 6) arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
- 7) tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
- 8) vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
- 9) tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
- 10) ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;
- 11) tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä;
- 12) selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
- 13) luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
- 14) tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;
- 15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
- 16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen on katettava hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa.



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

### 2.4.3 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

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

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

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

Jos yhteysviranomainen ei voi tehdä perusteltua päätelmää arviointiselostuksen puutteellisuuden takia, sen on ilmoitettava hankkeesta vastaavalle miltä osin selostusta on täydennettävä. Täydentämisen jälkeen arviointiselostuksesta järjestetään uusi kuuleminen.

#### 2.4.4 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

Merkittävä osa YVA-menettelyä on vuorovaikutus hankealueen lähialueiden asukkaiden ja toimijoiden, hankkeesta vastaavan ja yhteysviranomaisen välillä. Yksi menettelyn tärkeimmistä tavoitteista on lisätä kansalaisten mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA-menettelyn aikana laadittavat raportit – YVA-ohjelma ja YVA-selostus – ovat julkisia tietolähteitä.

Yhteysviranomainen on tiedottanut YVA-ohjelman ja nyt YVA-selostuksen sekä Natura-arviointien viireilläolosta hankkeen vaikutusalueella. Kummassakin YVA-menettelyn vaiheessa kaikilla, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työnteekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa, on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeen suunnitteluun. Tämä tehdään jättämällä kirjallinen mielipide yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle YVA-asiakirjan nähtävilläoloaikana. Natura-arvioinnin osalta kuuleminen koskee Natura-alueen haltijoita.

Riitamaan-Nurmesnevan hankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana 10.11.2022 Kärsämäellä. Tilaisuuteen osallistui paikan päällä 42 ja etäyhteydellä 27 hankkeesta kiinnostunutta. Myös YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana järjestetään vastaava tilaisuus etäyhteyksimahdollisuuksin. Tilaisuudessa kerrotaan pääkohdat vaikutusten arvioinnin tuloksista ja kiinnostuneiden on mahdollista esittää kysymyksiä ja kommentteja. Tilaisuuksiin osallistuvat hankkeesta vastaava (Myrsky Energia Oy), yhteysviranomainen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) ja arvioinnin laatinut konsultti (Sitowise Oy).

YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat nähtäville asettamisestaan alkaen luettavissa sähköisesti sivuilla <http://www.ymparisto.fi/riitamaantuulivoimaYVA>. Muista asiakirjojen nähtävilläolopaikoista sekä YVA-asiakirjojen nähtävillä olon aikana järjestettävistä yleisötilaisuuksista tiedotetaan kuulutuksessa. Yleisön on mahdollista saada tietoa hankkeesta myös hankkeesta vastaavan internetsivuilta (<https://www.myrsky.fi/hankkeet>) sekä median kautta.

YVA-menettelyä varten hankkeesta vastaava on perustanut myös seurantaryhmän, johon on kutsuttu seuraavat tahot:

- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pyhäjärven kaupunki
- Kärsämäen kunta
- Haapajärven kaupunki
- Metsänhoitoyhdistys Haapavesi-Kärsämäki
- Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala
- MTK Pyhäjärvi
- MTK Kärsämäki
- Pyhäjärven Riistanhoitoyhdistys ry
- Kärsämäen Riistanhoitoyhdistys
- Haapajärven–Reisjärven riistanhoitoyhdistys ry
- Pyhäjärven Yrittäjät ry
- Kärsämäen yrittäjät ry
- Pohjois-Suomenselän luonnonsuojeluyhdistys
- Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri
- Birdlife Keski-Pohjanmaa ry
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys
- Jokikylän metsästysseura

- Parkkiman metsästysseura
- Rannankylän metsästysseura
- Kokkolan metsästysseura ry
- Nurmesjärven metsästysseura
- Miilurannan Kyläyhdistys ry
- Hautajoen Kyläyhdistys ry
- Jokilehdon Kylätoimikunta
- Venetpalon Kyläseura ry
- Välikylä-Koposenperä Kyläyhdistys
- Kärsämäen Rannan Kyläyhdistys ry
- Kärsämäen Porkkalan Kyläseura ry
- Lamminahon Kyläyhdistys ry
- Hietakylän Kyläyhdistys ry
- Pyhäjärven KolmiKanta ry
- Jokikylän-Ruhkalan kyläyhdistys ry
- Lohvan kyläyhdistys ry
- Ruotasen Kyläyhdistys ry
- Kuusaa-Jokelan kyläyhdistys Jokuset ry
- Kattilakosken kulttuuriosuuskunta
- Myrsky Oy
- Sitowise Oy

Seurantaryhmä on voinut kommentoida YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen luonnosta ennen niiden valmistumista. Seurantaryhmä on kokoontunut YVA-menettelyn aikana kaksi kertaa: 12.9.2022 ja 28.2.2024. Kummassakin kokouksessa oli 14 osallistujaa.

Lisäksi hankkeessa on toteutettu vuoden 2022 lopussa asukaskysely.

## 2.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

Riitamaan-Nurmesnevan tuulivoimaloiden rakennuslupien myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen tuulivoimayleiskaavan laatimista. Tuulivoimahankeeseen rakentamisen mahdollistava kaava on laadittava ennen rakennuslupien hakemista. Tuulivoimaosayleiskaava laaditaan erikseen hankkeen molempiin sijaintikuntiin, Kärsämäelle ja Pyhäjärvelle. Osayleiskaavat laatii Sitowise Oy hankkeesta vastaavan eli Myrsky Energia Oy:n toimeksiannosta.

Koska hankkeen YVA- ja kaavamenettelyt toteutetaan samanaikaisesti, pyritään ne sovittamaan soveltuvin osin yhteen (Kuva 2.2). YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät selvitystyöt, vaikutusten arviointi sekä osallistaminen yhdistetään. Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavan edellyttämät selvitykset, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta.

Riitamaan (Kärsämäki) ja Nurmesnevan (Pyhäjärvi) tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmat (OAS) olivat nähtävillä samanaikaisesti YVA-ohjelman kanssa. Tuulivoimaosayleiskaavojen luonnokset olivat nähtävillä 10.6–21.8.2024 (Riitamaa) ja 12.6.–21.8.2024 (Nurmesneva). Kaavaluonnoksia esiteltiin 15.8.2024 pidetyssä yleisötilaisuudessa. Kaavaehdotuksissa otetaan huomioon yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta.

YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvissä yleisötilaisuuksissa hankkeesta kiinnostuneet voivat saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset ja vaikutusten arviointi otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja osayleiskaavoituksessa. Yleisötilaisuuksissa toivotaan saatavan myös tietoa yleisöltä hankkeen suunnittelun edistämiseksi.

Vaikka YVA-menettely ja osayleiskaavoitus on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, toteutetaan ne kuitenkin itsenäisinä menettelyinä, joita ohjaavat eri lait.



Kuva 2.2. YVA-menettelyn ja kaavoitusmenettelyn yhteensovittaminen.

## 2.6 YVA-menettelyn aikataulu

Arvio YVA-menettelyn aikataulusta on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 2.3.)

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi virallisesti, kun hankkeesta vastaava Myrsky Energia Oy toimitti YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle syyskuussa 2022. Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto huomioitiin vaikutusten arviointityössä, joka suoritettiin syksyllä 2023. Arviointia varten tehdyt maast selvitykset toteutettiin maastokausilla 2021–2024. Arviointityön tulokset on kirjattu tähän YVA-selostukseen. Yhteysviranomaisen asettaa hankkeesta vastaavan toimittaman YVA-selostuksen nähtäville 30–60 vuorokauden ajaksi. Yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta nähtävilläoloajan jälkeen. Tavoitteellinen aikataulu perustellun päätelmän saamiseksi on alkuvuosi 2025.

Taulukko 2.3. YVA-menettelyn aikataulu.

Työvaihe	Tavoiteaikataulu
YVA-ohjelman laadinta	5/2022–10/2022
YVA-ohjelma nähtävillä ja yhteysviranomaisen lausunto	10/2022–1/2023
Selvitysten laadinta	3/2021–11/2023
YVA-selostuksen laadinta	6/2023–9/2024
YVA-selostus nähtävillä ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	10/2024–1/2025



### 3 Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke

#### 3.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

##### 3.1.1 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet

Suomi on sitoutunut lukuisiin ilmastotavoitteisiin. Suomi hyväksyi 2016 Pariisin ilmastopöytäkirjan, jonka tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahden asteen.

Suomen uusi ilmastolaki (423/2022) astui voimaan heinäkuussa 2022. Sen tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Ilmastolakiin on kirjattu Suomen ilmastopaneelin suosituksiin perustuvat päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. Päästövähennystavoitteet ovat -60 % vuoteen 2030 mennessä, -80 % vuoteen 2040 mennessä ja -90 % pyrkien kuitenkin -95 % vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon.

Uudistuksen myötä ilmastolaki laajeni kattamaan myös maankäyttösektorin sekä hiilinielujen vahvistamisen. Suomen ilmastopaneelin (2021) linjauksen mukaan maankäyttösektorin nettohiilinielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO<sub>2</sub>-ekvivalenttia, jotta hiilineutraalius toteutuu. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla.

Jotta Suomella olisi mahdollisuus saavuttaa EU:ssa sovitut päästövähennystavoitteet, Suomen on panostettava uusiutuvan energian tuotannon lisäämiseen. Tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan myös uusia tuulivoimaloita. Suomessa parhaiten tuulivoimalle soveltuvia alueita löytyy mereltä, rantojen läheisyydestä ja sisämaasta korkeilta alueilta.

Suomeen on rakennettu vuoden 2022 loppuun mennessä yhteensä 1 393 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho on 5 677 megawattia (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2023). Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2022 noin 11,6 TWh, joka vastasi noin 16,7 % Suomen kyseisen vuoden sähköntuotannosta. Aurinkovoimalla tuotettiin vastaavasti vuonna 2022 noin 392 GWh, joka on noin 0,5 % Suomen vuoden 2022 sähköntuotannosta. (Tilastokeskus 2023b; Taulukko 3.1).

*Taulukko 3.1 Tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun sähkön tuotanto ja kulutusosuus vuonna 2022 (Tilastokeskus 2023b).*

	Määrä (GWh)	Määrä, vuosimuutos (%)	Osuus sähkön kokonaiskulutuksesta (%)
Sähkön kokonaiskulutus	81 710	-6,2	100,0
Sähkön kokonaistuotanto	2	-0,2	84,7
Tuulivoima	11 560	41,3	14,1
Aurinkovoima	392	31,8	0,5

Riitamaa-Nurmesneva tuuli- ja aurinkovoimahanke toteuttamisen tavoitteena on lisätä Suomen uusiutuvan energian tuotantokapasiteettia sekä lisätä tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun energian määrää ja vastata siten osaltaan ilmastopoliittisiin tavoitteisiin. Suunnittelun tavoitteena on

toteuttaa hankkeen rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat mahdolliset maankäyttötarpeet.

### 3.1.2 Maakunnalliset tavoitteet

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman ja ilmastotiekartan yhtenä painopisteenä on ilmastonmuutoksen haasteeseen vastaaminen ja maakunnan kehittäminen kohti vähähiilisyttä. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 on hyväksytty helmikuussa 2021 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a). Ilmastotiekarttaan on päivitetty vuosilta 2010 ja 2012 olevat ilmasto- ja energiatrattegiat yhteiseksi ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä määrittäväksi tiekartaksi. Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategia vuodelta 2010 oli Suomen ensimmäisiä maakunnallisia ilmastostrategioita (Suomen ilmastopaneeli 2021).

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekarttaan tuotiin ajanmukaiset Euroopan unionin yleiset ja Suomea koskevat ilmasto- ja energiatavoitteet maakunnan tasolle. Tiekarttaan linjattiin seitsemän kärkiteemaa ja liki 130 toimenpidettä. Ilmastotyön yhdeksi kärkiteemaksi nostettiin kestävä, tehokas ja vähäpäästöinen energian tuotanto ja käyttö. Pohjois-Pohjanmaan maakunta on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja, maan tuulivoimasta noin 40 % tuotetaan Pohjois-Pohjanmaalla. Vuonna 2021 suunnitteilla, kaavoitus- tai YVA-prosesseissa olevien manneralueen tuulivoimahankkeiden yhteenlaskettu teho oli yli 7 000 MW (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a).

Joulukuussa 2022 hyväksytyssä Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa 2022–2025 linjattiin Pohjois-Pohjanmaan suuntaavan määrätietoisesti kohti hiilineutraaliutta. Ohjelmassa tavoitellaan kestävästi kasvavaa Pohjois-Pohjanmaata, missä vihreän siirtymän mahdollisuudet on hyödynnetty alueen vahvuuksiin pohjautuen. Maakuntaohjelman mukaan Pohjois-Pohjanmaata kehitetään jatkossakin uusiutuvan ja vähäpäästöisen energian maakuntana. Pohjois-Pohjanmaalla kestävä kasvu perustuu kehitykseen, joka huomioi ekologiset, aluetalous-, sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b).

Pohjois-Pohjanmaalla päättyi keväällä 2023 TUULI-hanke, jonka tavoitteena oli luoda edellytyksiä tuulivoima-alan kehittymiselle ja siten päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestävä kehityksen eri näkökulmat huomioon ottaen. Hankkeessa tuotettiin lisää uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja edistettiin osaltaan kestävää tuulivoimarakentamista maakunnassa. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023a)

Pohjois-Pohjanmaalla on laadittu kolme tuulivoimarakentamista mahdollistavaa ja ohjaavaa maakuntakaavaa: Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava (2003, kumoutunut 1.–3. vaihemaakuntakaavojen saatua lainvoiman), Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (2013) ja Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava (2018). Vaihemaakuntakaavoissa on osoitettu yhteensä 69 tuulivoimarakentamiseen soveltuvaa seudullista aluetta (seudullinen alue = 10 voimalaa tai enemmän). Hankealuetta ei ole maakuntakaavassa osoitettu seudulliseksi tuulivoimaloiden alueeksi. Uuden energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen käynnistyi lokakuussa 2021. Yksi uuden vaihemaakuntakaavan teemoista on tuulivoima. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoitetaan uudet seudulliset tuulivoimarakentamiseen soveltuvat tuulivoima-alueet (tv-alueet) ja päivitetään 1. ja 3. vaihemaakuntakaavoissa osoitetut tuulivoima-alueet. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnosaineisto oli nähtävillä 8.8.–23.9.2022. Nähtävillä olleessa luonnosaineistossa Riitamaa-Nurmesnevan hankealue on suurelta osin osoitettu tuulivoimarakentamiseen soveltuvaksi alueeksi (tv-1). Tavoiteaikataulun mukaan vaihemaakuntakaava etenee maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaiseen (MRA 13 §) ehdotusvaiheen viranomais- ja kuntakuulemiseen alkuvuodesta 2024 ja julkiseen kuulemiseen loppuvuodesta 2024. Tavoitteena on saada vaihemaakuntakaava

hyväksymiskäsittelyyn maakuntahallitukseen ja -valtuustoon vuoden 2024 aikana. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023b)

### 3.1.3 Kärsämäen kunnan ja Pyhäjärven kaupungin tavoitteet ja hankkeen alueellinen merkitys

Sähkönkulutus oli vuonna 2022 Kärsämäellä noin 24 GWh. Asumisen ja maatalouden osuus sähkönkulutuksesta oli noin 61 %, palveluiden ja rakentamisen noin 27 % ja teollisuuden noin 13 %. Pyhäjärvellä sähkönkulutus oli vuonna 2022 noin 84 GWh. Asumisen ja maatalouden osuus sähkönkulutuksesta oli noin 33 %, palveluiden ja rakentamisen noin 15 % ja teollisuuden noin 48 % (Energiateollisuus ry 2023).

Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen tavoitteena on tuottaa sähköä tuuli- ja aurinkovoimalla valtakunnalliseen sähköverkkoon. Hankkeen toteutumisella on positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Hanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta yhteisöverojen lisäksi kuntien kunnallis- ja kiinteistöveroja. Alueen maanomistajille maksetaan vuokratuloa alueen hyödyntämisestä tuuli- ja aurinkovoimatoimintaan. Toteutuessaan hankkeella tulee olemaan positiivisia vaikutuksia myös alueella toimiviin suunnittelu- ja rakennusalan yrityksiin suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on positiivisia välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin, kuten palveluun.

### 3.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Myrsky Energia Oy on aloittanut hankkeen esisuunnittelun vuonna 2020. Hankkeesta vastaava on tehnyt alueelle alustavia selvityksiä ja todennut, että alue soveltuu tuulivoimatuotantoon. Suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti.

Hankkeen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota hankealueen ympäristöön sekä lähialueiden asutukseen. Tuuli- ja aurinkovoimalat sijoitetaan maastoon siten, että ne aiheuttavat kokonaisuudessaan mahdollisimman vähän haittaa.

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

Myrsky Energia Oy:n tavoitteena on viedä hankkeen rakennuslupamenettely läpi vuoden 2025 aikana, jolloin hanke voisi olla ainakin osittain tuotantokäytössä vuoden 2027 aikana.

<b>Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke suunnittelu- ja toteutusaikataulu</b>	
Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite	2020–2021
Ympäristövaikutusten arviointi	2022–2024
Osayleiskaava	2021–2025
Tekninen suunnittelu	2022–2025
Rakennuslupamenettely	2025
Hanke tuottaa sähköä	2027–

### 3.3 Hankkeen tekninen kuvaus

Riitamaa-Nurmesnevan hanke muodostuu enintään 53 tuulivoimalasta ja 456 hehtaarin aurinkovoima-alueesta. Rakenteisiin sisältyvät tuuli- ja aurinkovoimalat perustuksineen, voimaloiden väliset huoltotiet, hankealueen sähköasema/-asemat, voimalat sähköasemaan yhdistävät

keskijännitekaapelit (20–36 kV maakaapelit) sekä valtakunnalliseen sähköverkkoon Pysäysperällä tai Murtoperällä liitettävä 400 kV ja 400+110 kV ilmajohto.

### 3.3.1 Tuulivoimaan liittyvät rakenteet ja maankäyttö

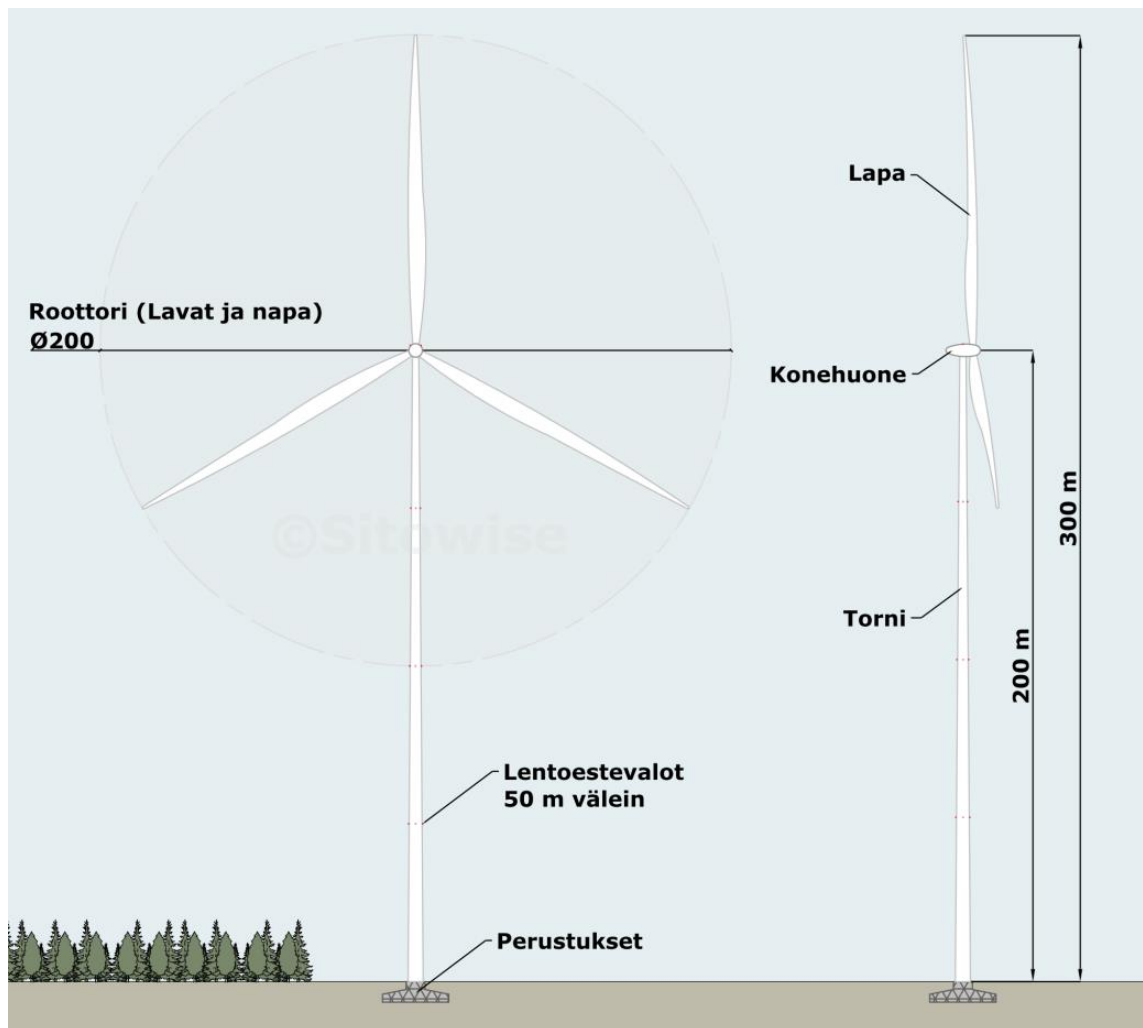
#### Maankäyttötarve

Hankkeessa suunniteltavan kokoluokan tuulivoimaloiden välinen etäisyys on yleensä noin 700–1 500 metriä. Alueella voidaan edelleen jatkaa metsätaloutta lukuun ottamatta tuulivoimaloiden sekä sähköaseman tai -asemien rakennuspaikkoja ja uusia huoltoteitä. Rakentamisvaiheessa kunkin voimalan kohdalla puusto kaadetaan yleensä noin 1,5–2 hehtaarin alueelta. Käytön aikana puutto-  
mana säilyvät huoltoteiden lisäksi myös työskentelyalueet (noin 60 m x 80 m) (Kuva 3.5).

#### Tuulivoimaloiden rakenne ja perustustavat

Tuulivoimala muodostuu tornista, 3-lapaisesta roottorista ja tornin yläosassa sijaitsevasta konehuoneesta. Konehuonetta kutsutaan myös naselliksi. Tornien rakentamisessa on käytössä erilaisia tekniikoita. Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimaloiden tornit toteutetaan todennäköisesti umpinaisina lieriötornina. Lieriötornit voidaan toteuttaa teräsrakenteisina tai betonin ja teräksen yhdistelmänä eli niin kutsuttuna hybriditornina.

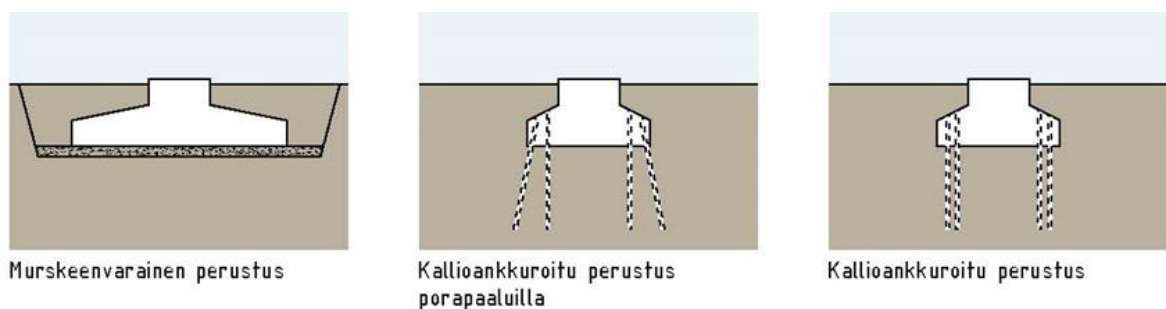
Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimaloiden yksikköteho on suunniteltu olevan enintään 10 MW. Voimaloiden napakorkeus (roottorin kiinnityspiste) on enintään 200 m ja lapojen pituus enintään 100 m, joten voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m (Kuva 3.1).



Kuva 3.1. Tuulivoimalan rakenne ja mitat.

Tuulivoimalat rakennetaan perustusten päälle. Perustamistavan valinta tehdään voimalakohtaisesti rakentamiskaupan pohjaolosuhteiden mukaan. Tarvittavat pohjatutkimukset tehdään hankkeen rakennussuunnitteluvaiheessa.

Vaihtoehtoisia perustamistekniikoita ovat maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävä teräsbetoniperustus tai kallioankkuroidut teräsbetoniperustukset (Kuva 3.2).



Kuva 3.2. Periaatekuvat tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista.

## Tieverkosto

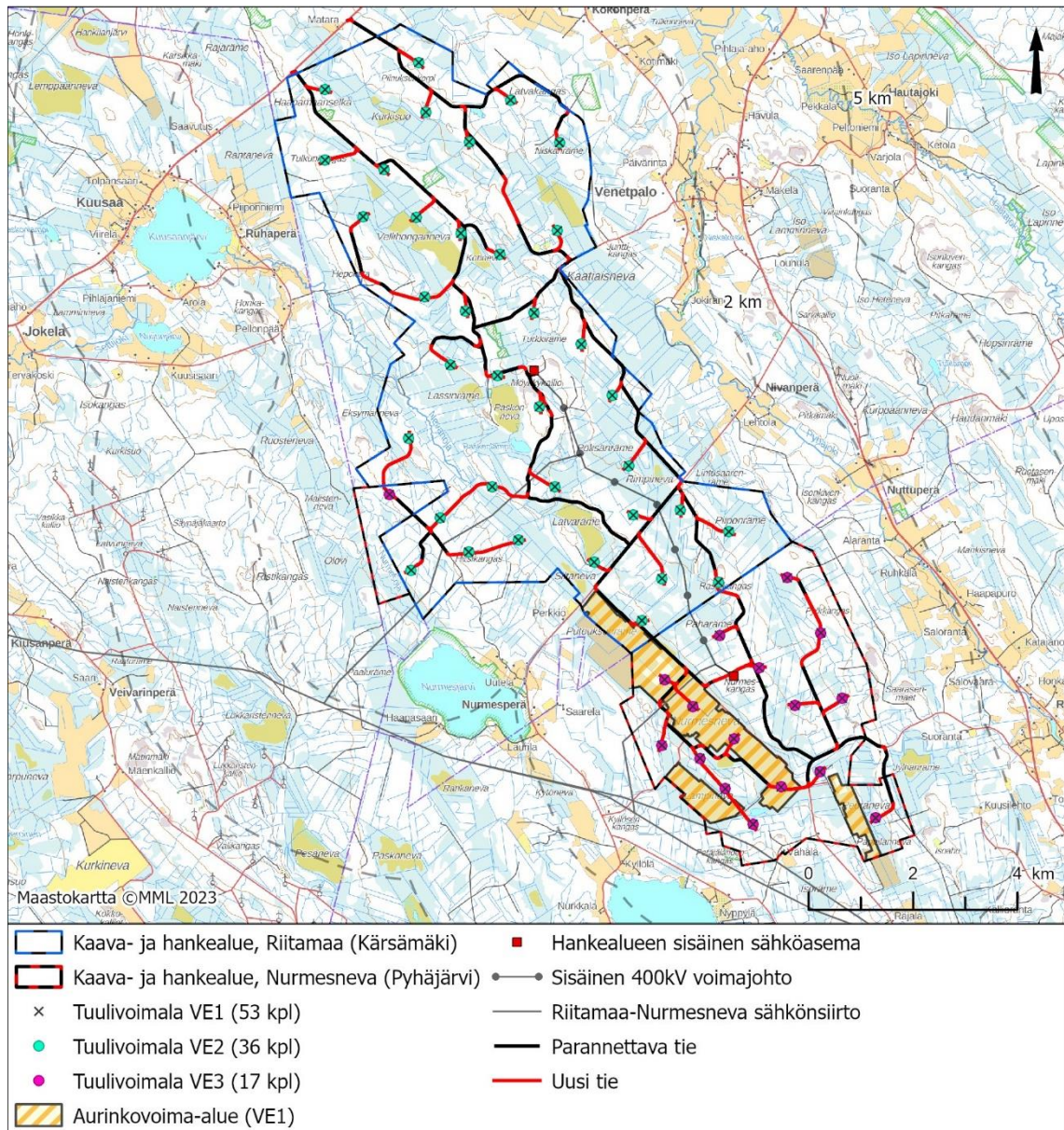
Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää ympärivuotisesti liikennöitäviä tieyhteyksiä. Olemassa olevia yksityisteitä käytetään mahdollisuuksien mukaan, mutta ne saattavat olla liian kapeita, heikosti kantavia tai geometrialtaan sopimattomia pitkille ja raskaille kuljetuksille. Rakennettavien uusien ja parannettavien nykyisten teiden kaarteiden ja liittymien mitoituksessa on otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 80 metriä pitkänä erikoiskuljetuksina, jolloin liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalan kasaamisalueella. Tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin ja tiet voivat olla kaarteissa kapeampia ja kaarteet jyrkempiä.

Huoltotieverkoston suunnittelussa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä, joka kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uuden tieverkon ja nykyisten vahvistettavien tai levennettävien teiden pituudet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3.2). Uusien ja parannettavien teiden sijainnit on esitetty kartalla (Kuva 3.3).

*Taulukko 3.2. Uutena rakennettavan ja parannettavan tiestön pituudet hankevaihtoehdoittain Riitamaa-Nurmesnevan hankealueella.*

Hankkeen tiestö	VE1	VE2	VE3
Olemassa oleva tai parannettava tie	55 km	40,6 km	19,8 km
Uusi tie	36,2 km	24,1 km	13,7 km

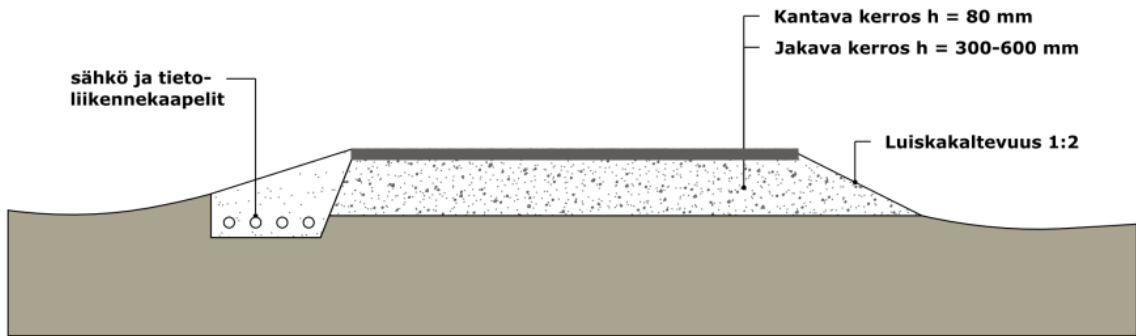




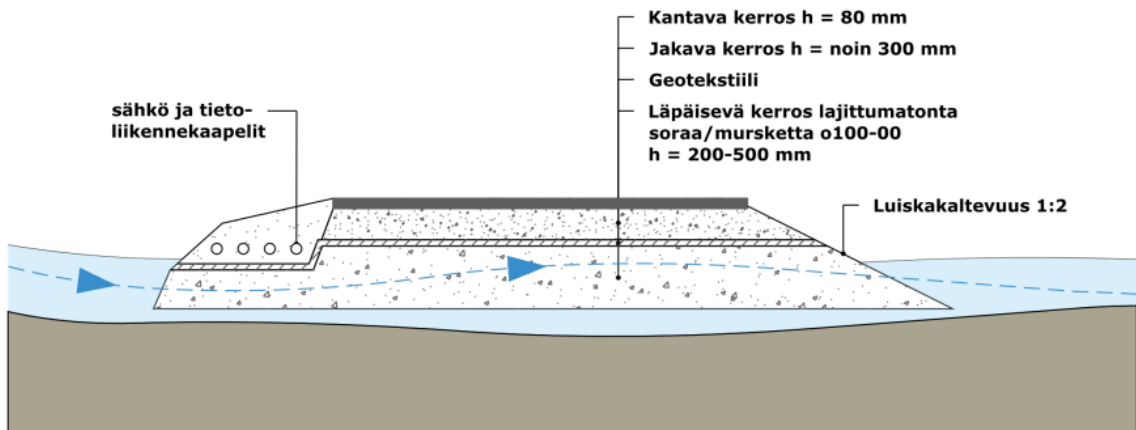
Kuva 3.3. Uutena rakennettava ja parannettava tiestö Riitamaa-Nurmesnevan hankealueella.

Tiet mitoitetaan tuulivoimalan toimittajan vaatimusten mukaisesti. Tierakenteen sora- ja murskekerrosten yhteispaksuus vaihtelee tavallisesti noin 50–90 cm välillä pohjamaan laadun mukaan. Tien leveys on yleensä noin 6 metriä, kaarteissa hieman suurempi. Yleensä vaatimuksena on, että tie kestää 17 tonnin akselipainon. Tien periaatekuva on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3.4). Hankkeen rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontaan. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.





Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta.



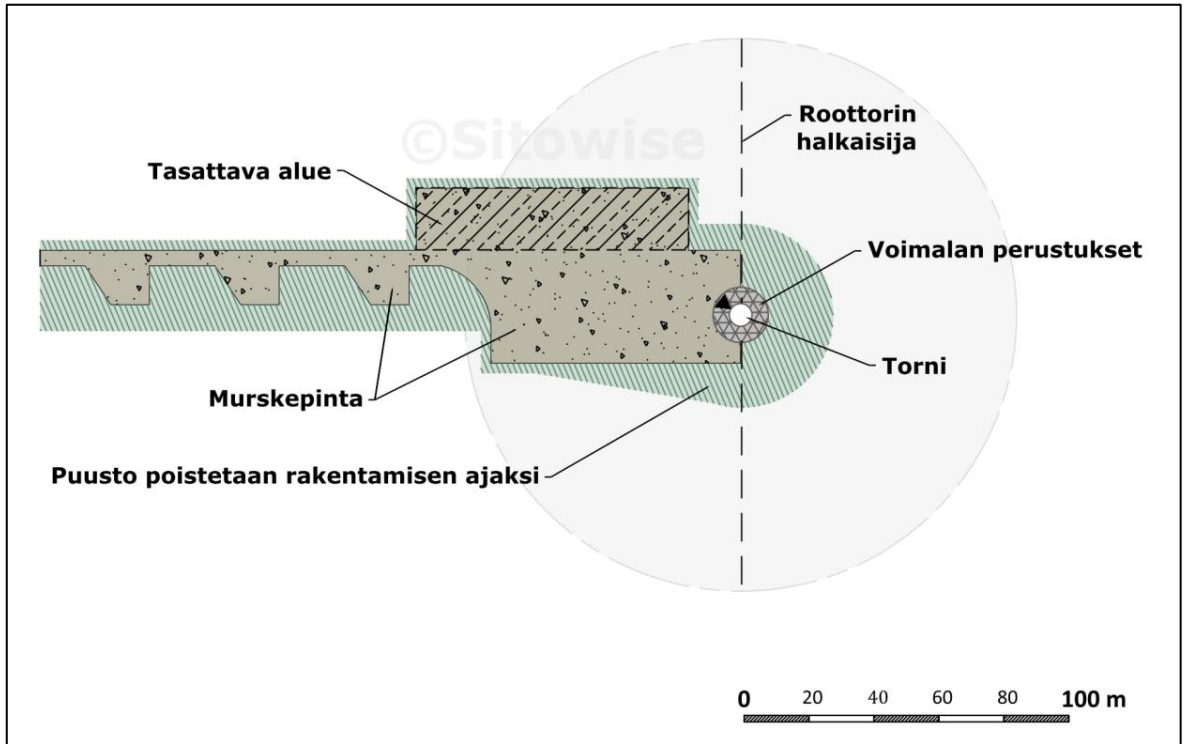
Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta pohjavesialueella, mikäli pohjavedenpinta on lähellä maanpintaa.

Kuva 3.4. Periaatekuvat rakennettavien teiden rakenteista.

#### Työskentely- ja varastointialueet

Tuulivoimalan rakentamista varten tarvitaan voimalapaikan viereen nosturipaikka asennusalueineen (työskentelyalue) (Kuva 3.5). Yleensä työskentelyalue on kooltaan noin 60 x 80 m, jonka rakenteellinen mitoitus kestää nosturin ja nostettavien kappaleiden yhteispainon. Voimalan kokoamiseen käytettävää nosturia varten tarvitaan lisäksi noin 6 x 200 metrin kokoinen alue. Nosturialueena pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään rakennettuja huoltoteitä.

Työskentelyalueelle tuodaan voimalan osat ja nosturialueelle pystytetään nosturi. Tarvittavan työskentelyalueen koko riippuu voimalatyypistä ja roottorin asennustavasta. Lavat voidaan kiinnittää napaan maassa, minkä jälkeen roottori nostetaan paikalleen, tai kiinnittää yksitellen suoraan napaan sen jälkeen, kun tämä on kiinnitetty konehuoneeseen. Nostotavasta ja voimalatyypistä riippuen metsää raivataan työskentelyalueen ympäriltä korkeintaan joidenkin kymmenien metrien etäisyydelle saakka. Hankealueelle rakennetaan yleensä erillinen, vähintään yksi suurehko varastoalue. Tämä toimii lisävarastointialueena, jossa säilytetään rakentamisen aikana tuulivoimalan osia, tarvikkeita ja koneita. Varastoalueen pinta-ala on 5 000–10 000 m<sup>2</sup>.

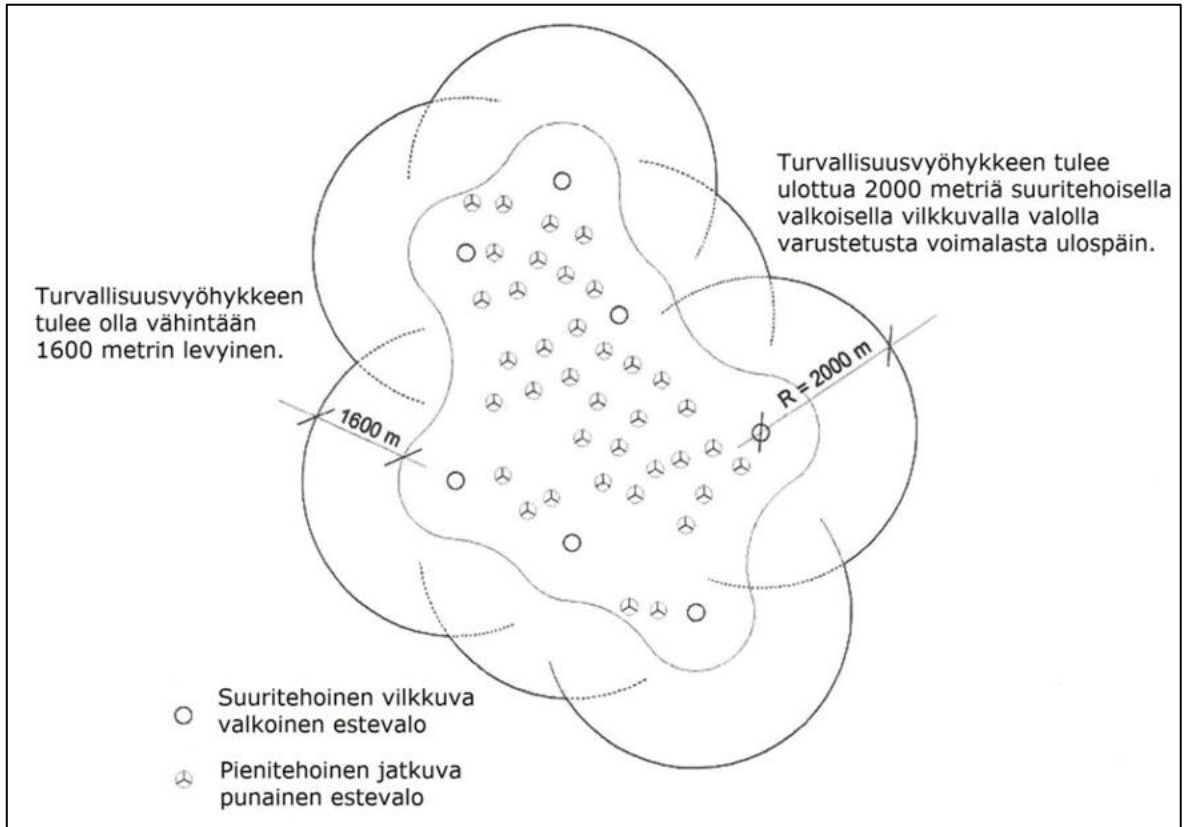


Kuva 3.5. Tuulivoimalan tyypillinen kokoamis- ja pystytysalue.

### 3.3.2 Lentoestevalot

Tuulivoimaloihin asennetaan lentoestevalot lentoliikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden varmistamiseksi. Lentoestevalot ovat lähtökohtaisesti päivällä suuritehoisia valkoisia vilkkuvia valoja, jotka sijoitetaan naselliin niin, että ne näkyvät kaikista ilmansuunnista (sijoitteluesimerkki Kuva 3.6). Yöllä käytettävät valot ovat päivävaloja himmeämpiä suuritehoisia vilkkuvia valkoisia, keskitehoisia vilkkuvia punaisia tai keskitehoisia kiinteitä punaisia valoja. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa valovoimaa voidaan pudottaa jopa 90 %. Hankkeessa pyritään suosimaan kiinteitä punaisia valoja yöaikaan. Lisäksi torniin sijoitetaan yöaikaan toimivia pienitehoisia lentoestevaloja noin 50 metrin välein.

Suomessa on toistaiseksi yhdessä tuulivoimahankkeessa käytössä lentoestevalojen tutkaohjausjärjestelmä, joka sytyttää valot silloin kun lentokoneita on lähistöllä. Hankkeelle myönnettiin tutkaohjausjärjestelmää varten pysyvä poikkeuslupa ilmailumääräyksistä koekäyttövaiheen jälkeen. Hankkeesta saatujen kokemusten perusteella tutkaohjausjärjestelmän käyttöönotolle muissakaan tuulivoimahankkeissa ei ole esteitä, jos poikkeusluvan myöntämisen edellytykset täyttyvät (Traficom 2020).



Kuva 3.6. Suuri- ja pienitehoisten lentoestevalojen sijoitteluesimerkki tuulivoimahankeessa, jossa voimaloiden lapojen ylin pyyhkäisykorkeus on yli 150 m maanpinnasta (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

### 3.3.3 Aurinkovoimaan liittyvät rakenteet ja maankäyttö

#### Maankäyttötarve

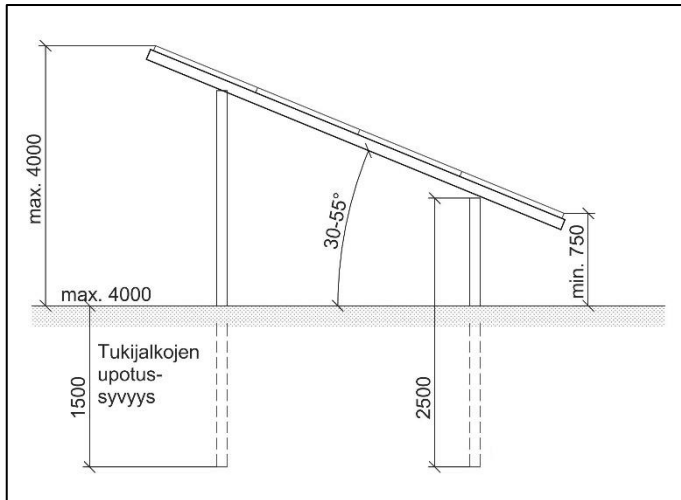
Aurinkovoimalle suunniteltu alue on yhteensä noin 456 hehtaaria, joista 397 hehtaaria sijoittuu Pyhäjärvelle ja 59 hehtaaria Kärsämäelle. Aurinkovoimaloiden alueeksi on osoitettu kolme erillistä aluetta: Nurmesnevan, Lampinevan ja Peuranevan aurinkovoima-alueet. Nurmesnevan aurinkovoima-alue on näistä pinta-alaltaan suurin.

Aurinkovoima-alueet aidataan turvallisuusyistä. Aurinkovoima-alue jaetaan noin 1 km<sup>2</sup> laajuisiin yhtenäisiin paneelikenttiin. Paneelikenttien väliin jätetään virkistyskäyttöä ja eläinten kulkua varten käytävät. Käytävät pyritään sijoittamaan niille reiteille, joille aluetta halkova valtaoja luonnostaan ohjaa kulkua sekä huomioimaan sijoittelussa eläinten jo olemassa olevat reitit. Aurinkovoima-alueelle sijoittuvien tuulivoimaloiden ympärille jätetään alueet, joille aurinkopaneeleita ei sijoiteta jäävaaran vuoksi. Näille aurinkopaneeleiden tai muun infran sijoittamiseen sopimattomille alueille voidaan jättää sellaista kasvillisuutta, joka ei varjosta aurinkovoimalaitoksen paneelikenttiä.

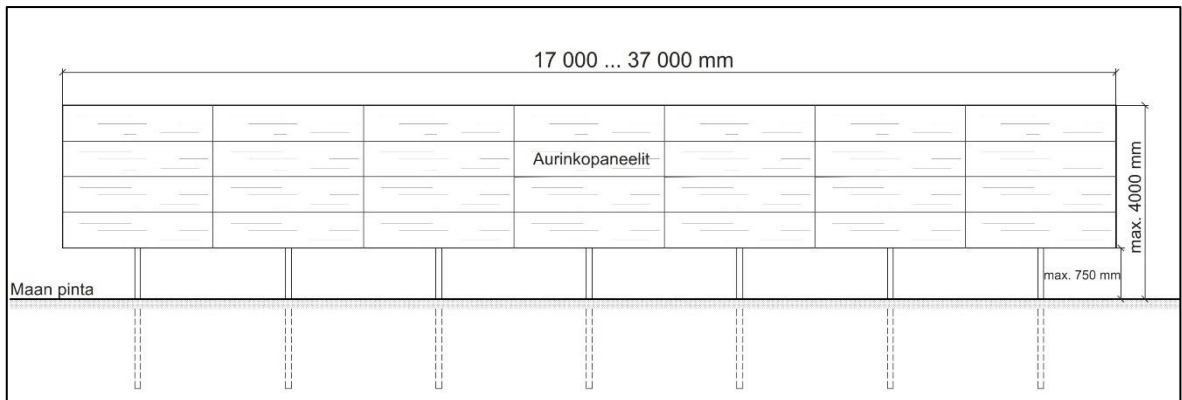
#### Aurinkovoimaloiden rakenne ja perustustavat

Aurinkovoima-alue koostuu paneelikentistä, inverttereistä ja muuntamorakenteista. Sähkönsiirto-kaapelit ja tieverkosto ovat yhteiset tuulivoimaloiden kanssa. Aurinkovoimalaan voi liittyä myös sähköinen energiavarasto (sähkövarasto).

Aurinkopaneelijärjestelmä koostuu useista sarjaan kytketyistä paneeleista. Aurinkopaneelit asennetaan riveihin, joiden välinen etäisyys määritellään mallinnusmenetelmin paneelirivien keskinäisen varjostusvaikutuksen minimoimiseksi. Paneelirivistön välinen etäisyys toisiinsa on tyypillisesti 6–7 m. Paneelirivistön telinerakenne koostuu metallisista, maahan paalutetuista teräsrakenteista.



Kuva 3.7. Aurinkopaneelin tyyppikuvan poikkileikkaus.



Kuva 3.8. Aurinkopaneelin tyyppikuvan pituusleikkaus.

Alueelle asennettävien paneelien määrä tarkentuu suunnittelun edetessä. Alustavan arvion mukaan paneelien viemä pinta-ala on noin 400 hehtaaria. Aurinkopaneelit asetetaan tyypillisesti noin 30–55 asteen kulmaan maahan nähden (Kuva 3.7).

Aurinkopaneelien sijoittelussa huomioidaan riittävä etäisyys tuulivoimaloihin. Hankkeessa tullaan mallintamaan tuulivoimaloiden varjostusvaikutuksia ja jäänheittoa, ja mallinnusten tulokset huomioidaan paneelien sijoittelussa. Tuulivoimalat nro N1, N5, N8 ja N9 sijoittuvat Nurmesnevan aurinkovoima-alueen rajauksen sisään. Voimalat nro N3, N4, N6, N7 ja R19 sijoittuvat alle 300 m etäisyydelle aurinkovoima-alueesta.

Aurinkovoiman tuotannossa hyödynnetään valosähköistä ilmiötä aurinkopaneelien avulla. Aurinkopaneeli koostuu päällekkäin asetetuista tasoista, joita ovat paneelia suojaava karkaistu lasi, piikseno sekä sen molemmin puolin asennetut kapselointikalvot (metallinen taustalevy). Metalliseen taustalevyyn on asennettu kytkentäkotelo, jonka avulla tuotettu sähkö voidaan siirtää. Paneelit on

asetettu telineeseen, joka on perustettu maaperälle sopivalla tavalla. Aurinkopaneelit kuljetetaan hankealueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla.

Tyypillisesti aurinkopaneelit ovat väriltään tummansinisiä ja suunnataan kohti etelää. Aurinkopaneelien korkeus on perustustavasta ja asennuskulmasta riippuen noin 2–4 metriä (Kuva 3.8). Aurinkopaneelien heijastavuus riippuu mallista, tyypillisesti se on alle 5 % paneelin pintaan tulevasta auringon säteilystä.

Yleensä teollisen mittakaavan aurinkopaneelien koko on noin 1,1 m x 2,4 m ja paneelien paksuus noin 3,5 cm. Yksittäisen aurinkopaneelin teho on tällä hetkellä 500–670 Wp. Paneelien hyötysuhde paranee koko ajan. Tällä hetkellä päästään kaupallisissa tuotteissa jo lähelle 25 prosenttia.

Suunnitteilla on aurinkovoima-alueelle akkuvarastointialue (sähkövarasto), joka toteutetaan alustavien laskelmien perusteella 30 MW / 54 MWh akkuvarastona. Alueen koko on alustavan arvion mukaan noin 80x80m. Akkuvarastointijärjestelmä koostuu kontteihin sijoitetuista akuista ja muuntamokonteista, jotka kytketään sähköaseman kautta verkkoon. Ylituotannon aikana energia varastoidaan sähkövarastoon ja ulospäin suuntautuvaa tehoa säädellään erilaisilla teknisillä ratkaisulla. Suuren ylituotannon aikana yksittäisiä paneelientä voidaan kytkeä pois verkosta. Muulloin kaikki tuotettu sähkö syötetään verkkoon, pois lukien akun lataamiseen käytetty energia. Sähkövarasto voidaan toteuttaa joko keskitettynä tai hajautettuna ratkaisuna, jossa akkukontit sijoitetaan paneelialueilla sijaitsevien invertterien tai muuntajien läheisyyteen.

Aurinkopaneelien ja muuntamoiden perustustapa on riippuvainen asentamispaikan ja maaperän ominaisuuksista ja tarkemmasta rakennesuunnittelusta, ja se määräytyy pohjatutkimusten tulosten perusteella. Paneelien perustamistapa on todennäköisesti maahan upotettava teräspaalu. Tämä perustamistapa ei vaadi maanrakennustöitä. Paikoitellen maaperän kivisyys estää teräspaalun käytön perustamistapana, jolloin perustuksena käytetään betonitassuja, joiden koko ja määrä riippuu niiden päällä käytettävästä telineratkaisusta. Paneelirivien välit ja alusta saa jäädä nykyisenkaltaiseksi niissä alueilla, joilla ei kasva paneeleja varjostavaa kasvillisuutta. Niillä alueilla, joilla pintakasvillisuus vaatii toimenpiteitä, pyritään maaperäolosuhteisiin sopivan maanpeitekasvin valinnalla vähentämään huollon tarvetta ja sitomaan kosteutta sekä ravinteita suon pintaan.

### 3.3.4 Sähkönsiirto

#### Hankealueen sisäinen sähkönsiirto

Maakaapelireitit ja sähköasemat hankealueella ovat yhteiset tuuli- ja aurinkovoimalle. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuuli- ja aurinkovoimaloilta sähköasemille toteutetaan 20–36 kV maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan pääsääntöisesti hankealueella huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan. Hankealueelle tarvitaan lähtökohtaisesti kaksi sähköasemaa, joiden välille toteutetaan 400 kV ilmajohto. Sähköasemien tilantarve on arviolta noin 120 x 100 metriä. Painavin yksittäinen komponentti on muuntaja.

Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen 20–36 kV tasolle. Tuulivoimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

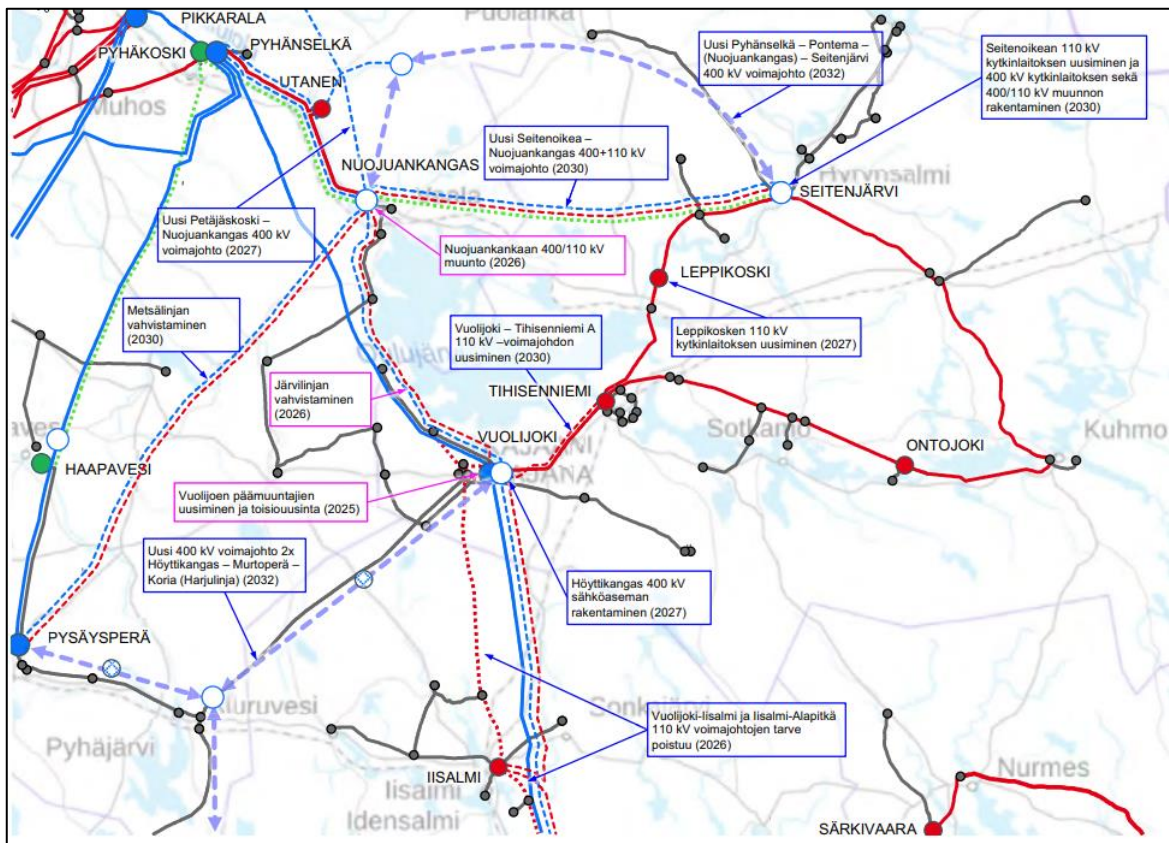
Aurinkopaneelirivit kytketään inverttereihin, joissa aurinkokennojen tuottama tasasähkö (DC) muunnetaan sähköverkossa käytettäväksi vaihtosähköksi (AC). Lisäksi aurinkovoima-alueelle sijoitetaan muuntajia, joissa jännitettä nostetaan ennen kytkemistä hankealueen sähköasemaan. Sähköasemalta sähkö siirretään ilmajohtoa pitkin hankealueelta kantaverkkoon.



### Hankkeen liittäminen valtakunnalliseen sähköverkkoon

Tuotettu sähkö siirretään Fingridin kantaverkkoon. Fingridin kanssa käydään aktiivista keskustelua hankkeen sähkönsiirtokytkennästä kantaverkkoon. Taustalla on Fingridin alustava suunnitelma rakentaa uutta kantaverkkoa välille Pysäysperä-Vuolijoki (Kuva 3.9). Riitamaa-Nurmesnevan hanke sijoittuu tämän reitin varrelle. Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen eteläreunasta on noin 25 kilometriä länteen Pysäysperän sähköasemalle ja noin 30 kilometriä itään Murtooperän mahdollisille sähköasemille. Hankkeessa suunnitellaan tälle Pysäysperä-Murtooperä osuudelle voimajohtoa yhteistyössä Fingridin ja alueen muiden tuulivoimatoimijoiden kanssa. Tavoitteena on, että voimajohdon toteuttaa joko Fingrid tai vaihtoehtoisesti tuulivoimayhtiöt, jolloin Fingrid lunastaisi johdon myöhemmin. Lähtökohtana on, että Pysäysperä–Murtooperä-välille tulee yksi uusi 400+110 kV voimajohto palvelemaan useita hankkeita ja kantaverkkoa ja samalla vältetään useat erilliset vierekäiset voimajohdot. Sähkönsiirron reitit SVEA1-2 sijoittuvat Kärsämäen ja Haapajärven kuntiin. Sähkönsiirron reitit SVEB1-4 sijoittuvat Kärsämäen, Pyhäjärven, Haapajärven ja Kiuruveden alueelle.

Uuden Pysäysperä-Murtooperä 400+110 kV linjan varrelle Fingrid on suunnittelemassa uutta sähköasemaa joko Nurmesjärven länsipuolelle tai Parkkimajärven ja Nurmesjärven välille. Tältä sähköasemalta tehdään liittymäjohto (400 kV ilmajohto) Riitamaa-Nurmesnevan hankealueelle. Hankealueen sisäinen suurjännitteinen sähkönsiirto toteutetaan 400 kV ilmajohtoilla.



Kuva 3.9. Fingridin kantaverkon kehittämissuunnitelman luonnos 2022–2031, Kainuun alue (Fingrid 2023).

### Voimajohdon rakenteet

Voimajohto on tarkoitus toteuttaa 400 kV ja 400+110 kV ilmajohtolla. Voimajohtopylväät ovat todennäköisimmin harustettuja portaaliypylviä, joiden materiaalina on teräs (Kuva 3.10). 400 kV

pylväiden korkeus on noin 25–35 metriä. Yksittäisissä kohdissa esimerkiksi kulmapylväinä käytetään mahdollisesti vapaasti seisovia ristikkorakenteisia pylväitä. Pylväitä on voimajohtoalueella noin 300–370 metrin välein.

400+110 kV ilmajohtossa rakenteena on niin sanottu yhteispylväs eli samaan pylväeseen sijoitetaan johdot sekä 400 että 110 kV jännitetasolla, 400 kV:n virtapiirin sijaitessa yläorrella ja 110 kV:n virtapiirin aliorrella. Yhteispylväiden korkeus on noin 30–40 metriä, ja pylväitä on voimajohtoalueella noin 250–300 metrin välein.

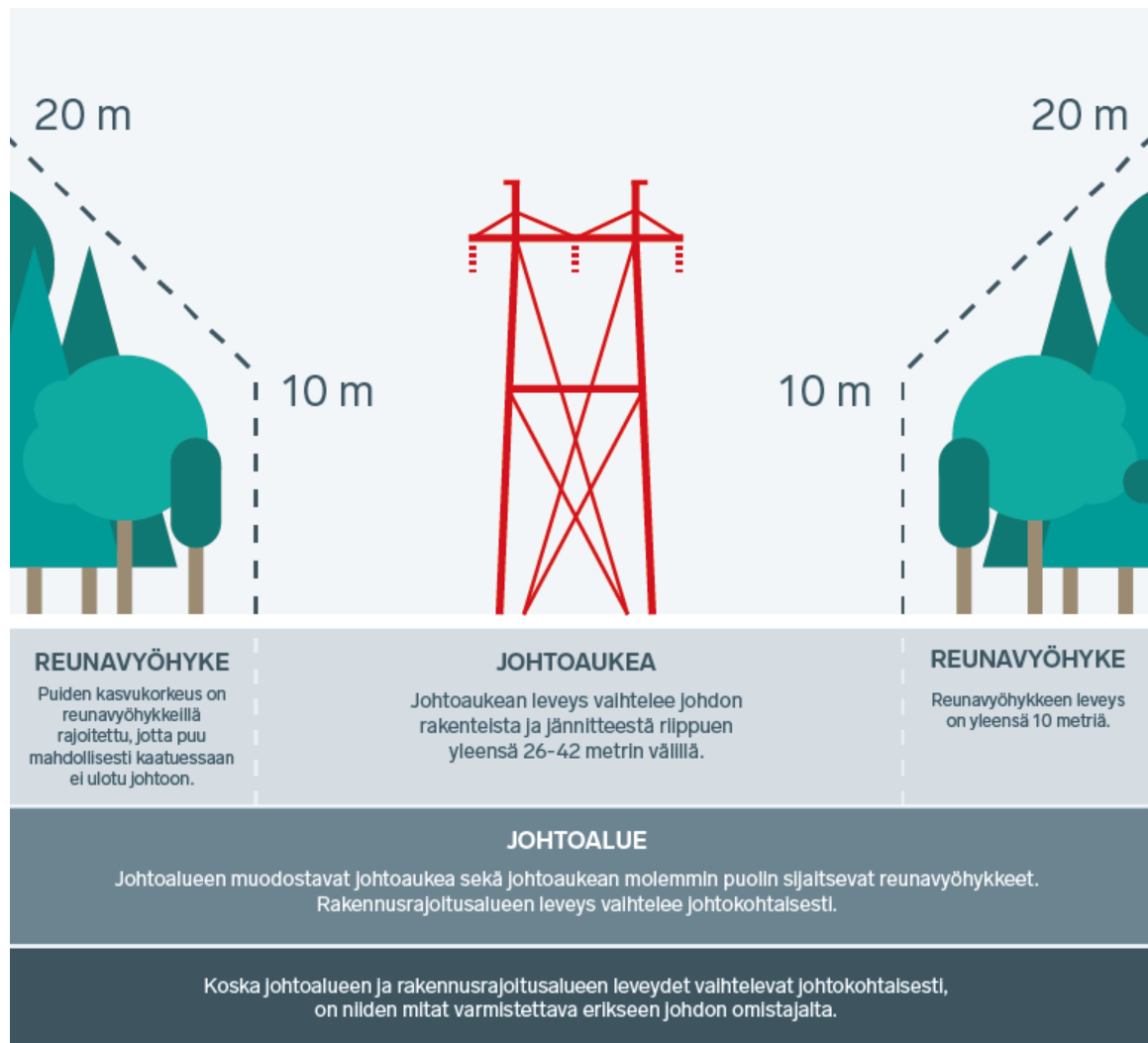


Kuva 3.10. Havainnekuva harustetusta portaalipylvästä ja sen rakenteista (Fingrid Oyj 2020).

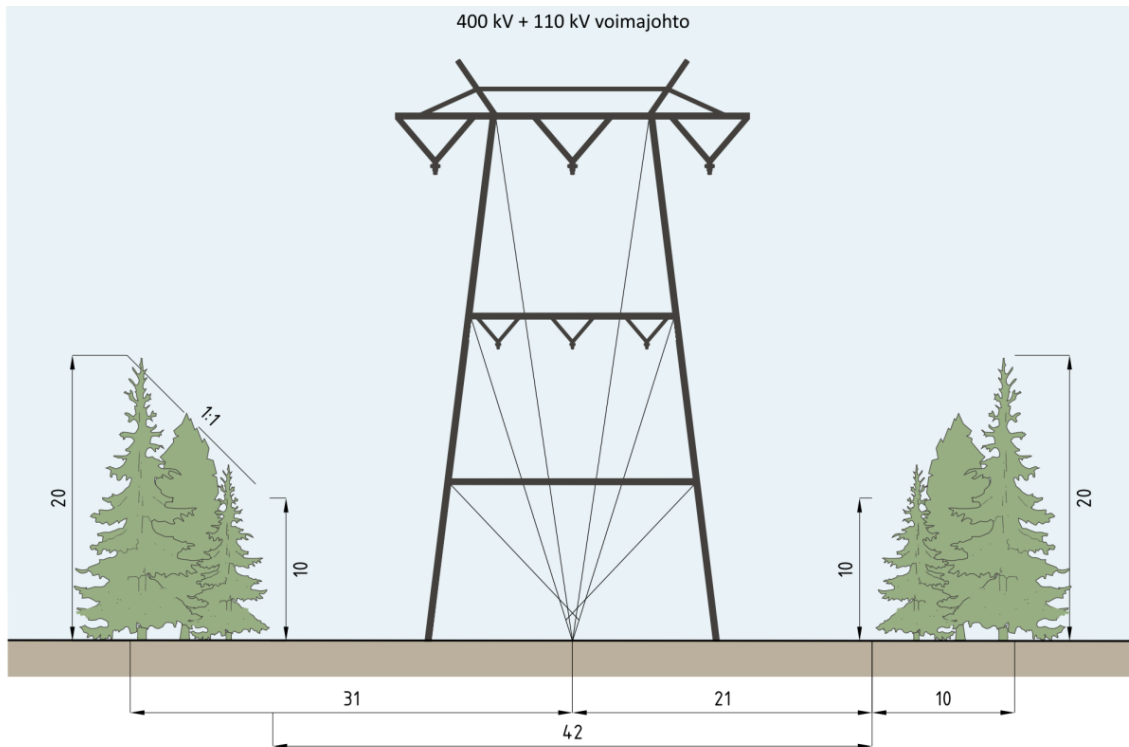
Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 400 kV ja 400+110 kV ilmajohto edellyttää noin 36–42 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen, johtoaukan (Kuva 3.11). Lisäksi johtoaukan molemmin puolin on kymmenen metriä leveä reunavyöhyke. Tällä vyöhykkeellä puiden kasvua rajoitetaan, jotta puita ei kaadu johtimien päälle. Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä, jolloin koko johtoalueen leveys muodostuu noin 62 metriä leveäksi uuteen maastokäytävään rakennettaessa (Kuva 3.12, Kuva 3.13).



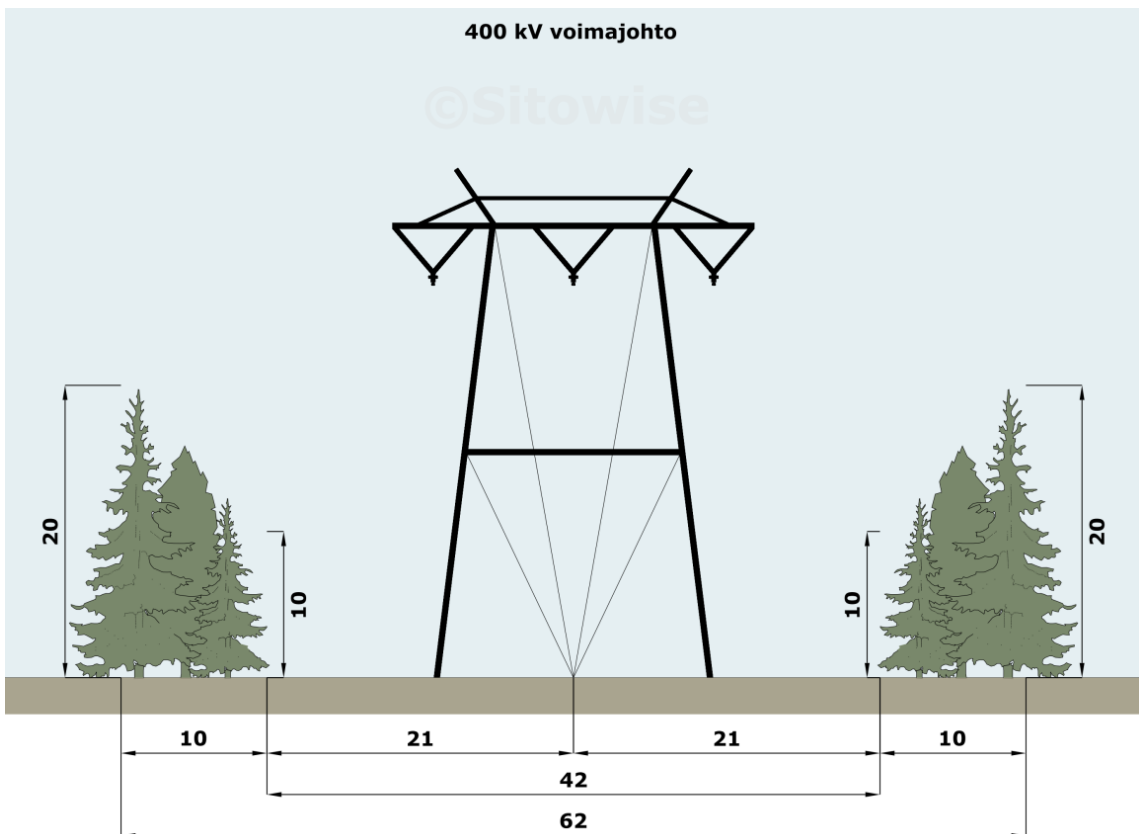
Nykyisen 110 kV voimajohtolinjan rinnalle rakennettaessa 400 kV ja 400+110 kV ilmajohto edellyttää nykyisen puuttomana pidettävän alueen eli johtoaukean leventämistä noin 20–40 metriä. Koko johtoalue, reunavyöhykkeet mukaan lukien, muodostuu tällöin noin 66–86 metriä leveäksi nykyisen noin 46 metrin sijaan. Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten voimajohtoalueen hallinta- ja sopimusasiat.



*Kuva 3.11. Uuden rakennettavan voimajohtoalueen periaatekuva (Fingrid Oyj 2020). 400 kV johdon johtoaukean leveys on yleensä 36–42 m. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on 10 metrin reunavyöhykkeet, joilla puuston kasvua rajoitetaan.*



Kuva 3.12. Poikkileikkaus suunnitellusta 400 kV + 110 kV voimajohdosta. Yhteispylvään korkeus on noin 30–40 metriä.



Kuva 3.13. Poikkileikkaus suunnitellusta 400 kV voimajohdosta. Pylvään korkeus on noin 25–35 metriä.

### 3.3.5 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet

Rakennustyöt aloitetaan huoltoteiden ja tuulivoimaloiden kokoamisalueiden rakentamisella. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan tarvittavat kaapelit ja niiden suojaputket teiden reuna-alueille. Samanaikaisesti aloitetaan sähköasemien rakentaminen sekä ulkoiseen sähkönsiirtoon tarvittavan voimajohdon rakentaminen. Tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien perustuksia rakennetaan sitä mukaan, kun tarvittavat yhteydet rakentamiskoille ovat valmiina. Tuulivoimalat ja aurinkopaneeli kuljetetaan hankealueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla.

### 3.3.6 Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve

Hankkeen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osat (tornit, konehuoneet ja lavat) kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti lähimpänä sijaitsevien Raahen tai Kokkolan sataman, tai muun länsirannikon sataman kautta. Alustava kuljetusreitti Raahen satamasta on noin 140 kilometriä pitkä. Yksittäisen tuulivoimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä tuulivoimalaa kohden tarvitaan osien, varusteiden ja tarvikkeiden kuljetuksiin 30–100 rekka-autokuormaa riippuen voimalatyypistä.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia keskimäärin noin 0,5 metrin vahvuinen kerros ja työskentelyalueiden rakentamiseen noin 1,0 metrin murske- ja louhekerros. Tarvittavan asennuskentän pinta-ala on noin 4 000–6 000 m<sup>2</sup> voimalaa kohti turbiinotoimittajan mukaan. Kiviaineksia tarvitaan maaperältään hyvissä olosuhteissa yhteensä noin 6 000–8 000 irtom<sup>3</sup> voimalaa kohti, mikä vastaa noin 250 rekka-autokuormallista. Näiden lisäksi tulevat muiden työkohteiden kuljetukset sekä työntekijöiden henkilökuljetukset.

Huoltotieverkoston, nosto- ja perustusalueiden rakentamisessa on suunniteltu rakennettavan jakava kerros pienlouheella. Näin ollen suurinta osaa kiviaineksesta (noin 70 %) ei murskata erikseen. Vastaavasti noin 30 % käytettävästä kiviaineksesta on murskattu hienommaksi kalliomurskeeksi. Kalliomursketta käytetään tie- ja nostoalueiden kantavana- sekä kulutuskerroksena. Lisäksi kalliomursketta käytetään betonin runkokiviaineksena.

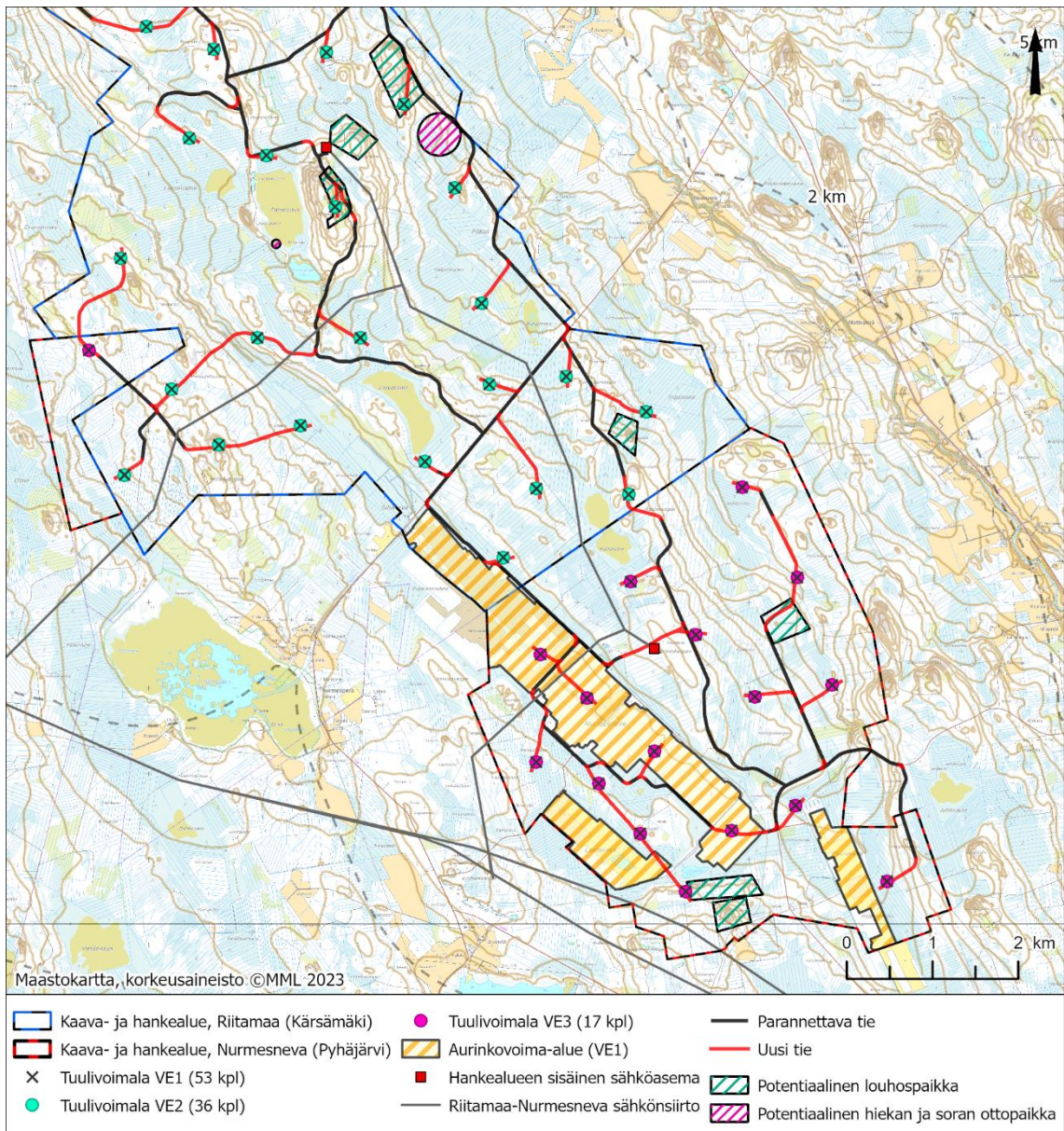
Massatasapainoon pyrkivällä huoltoteiden ja alueiden pystygeometrian suunnittelulla ja rakentamiseen kelpaavien kaivumaiden hyödyntämisellä minimoidaan rakentamisen maa-ainestarve. Kaapeleiden asennuksessa tarvitaan suojahiekkää. Kaapelisuojahiekkana hyödynnetään sopivia seuloituja kaivumaita, joita rakentamisessa syntyy.

Mahdollisimman tarkalla massatasapainon hallinnalla pyritään minimoimaan rakentamiseen tarvittavien louheiden ja murskeiden kuljetusta pitkiä matkoja. Materiaalit hankitaan mahdollisuuksien mukaan pääsääntöisesti hankealueen sisäpuolelta.

### 3.3.7 Maa-ainesten ottaminen

Hankkeen rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa ensisijaisesti hankealueelta, ja toissijaisesti hankealueen lähialueilta. Hankealueelta on tunnistettu useita vaihtoehtoisia alueita, joista kiviainekset voidaan ottaa (Kuva 3.14). Maa-ainestenottamissuunnittelua ei ole vielä tehty, ja tässä vaiheessa on vielä osin epäselvää, olisivatko otettavat ainekset kalliota, soraa vai moreenia, mutta tunnistetuista maa-ainestenottoon mahdollisesti soveltuvista alueista päätellen otettava aines voisi todennäköisimmin olla kalliota. Osin kyse voisi olla myös sorasta tai moreenista.

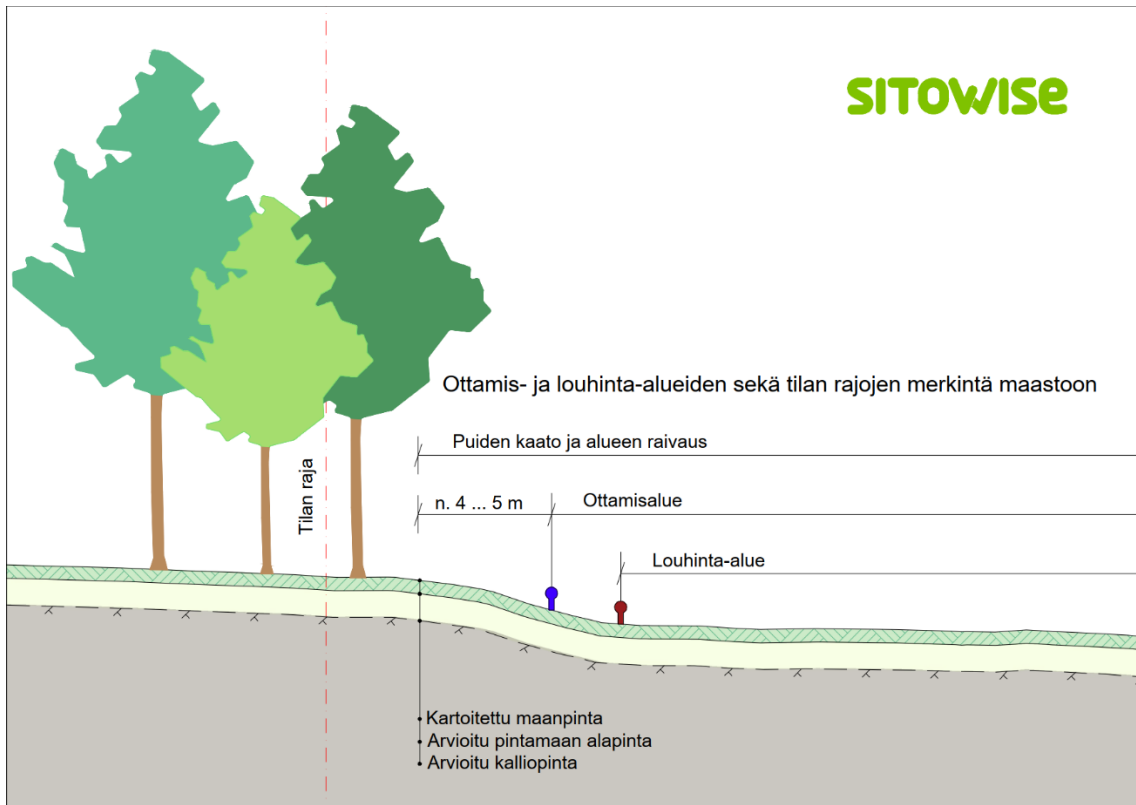
Tarkempaa tietoa maaperästä ja kalliopinnan syvyydestä ei ole saatavilla, joten hyödyntämiskelpoisten maa-ainesten jakaantuminen soran, moreenin ja kallion välillä voi poiketa odotuksista.



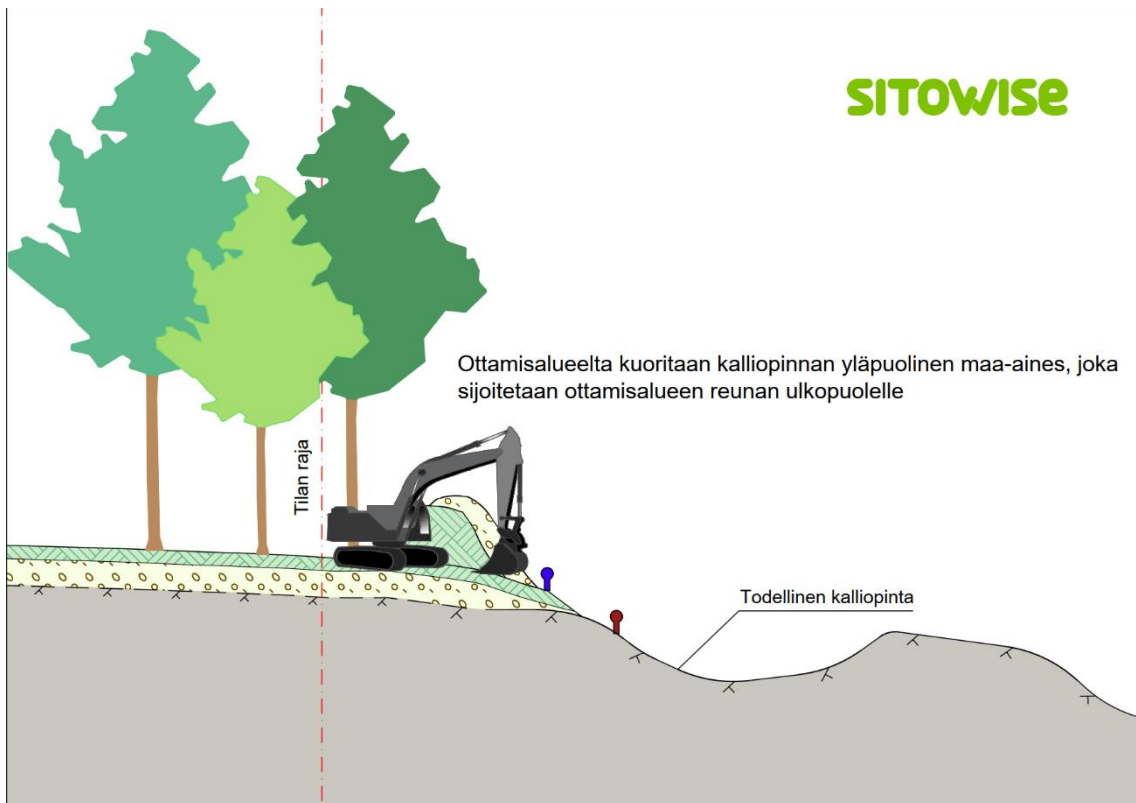
Kuva 3.14. Potentiaaliset maa-ainesten ottoapaikat hankealueella.

Tavanomaista kalliionottoa voidaan kuvata seuraavalla tyyppikuvasarjalla:

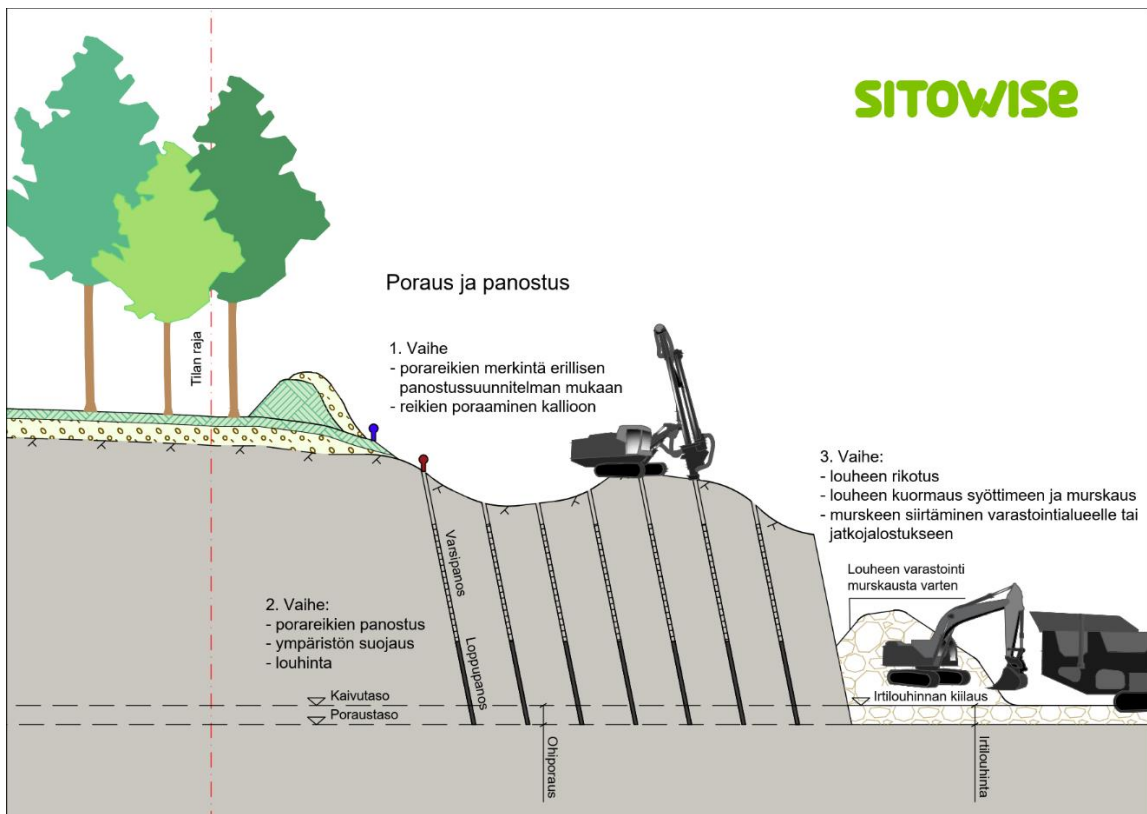




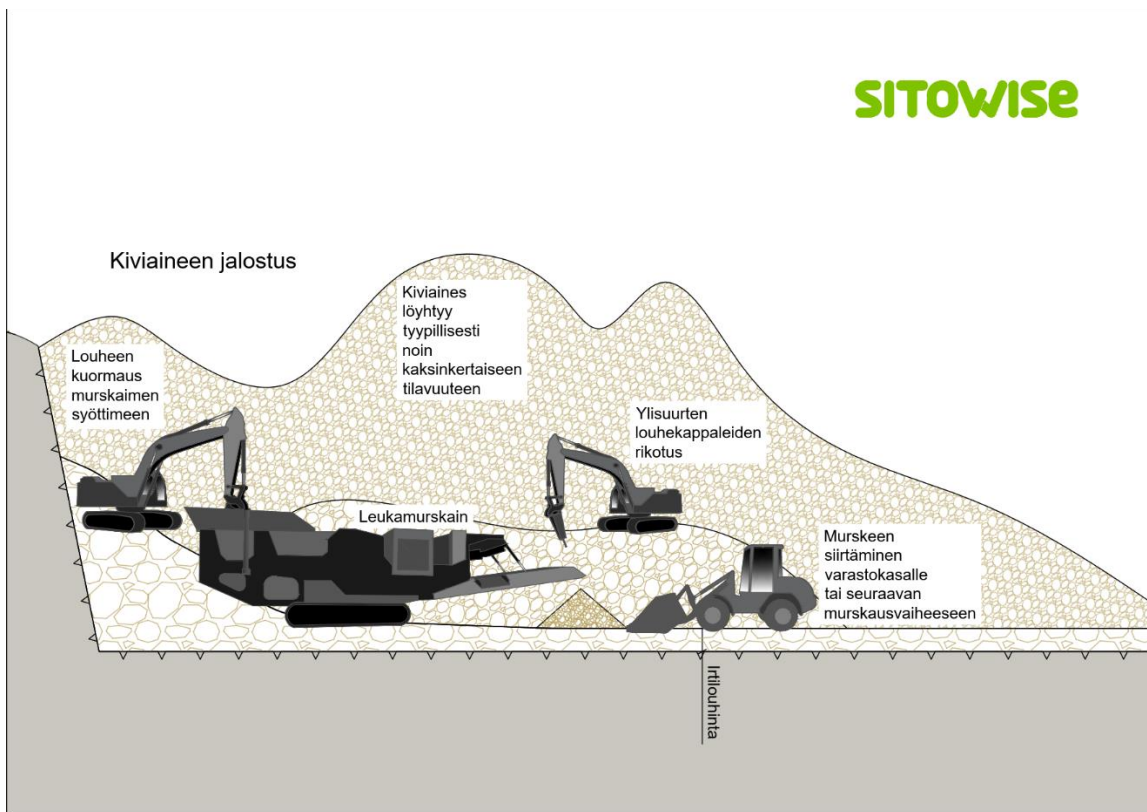
Kuva 3.15. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 1/6.



Kuva 3.16. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 2/6.

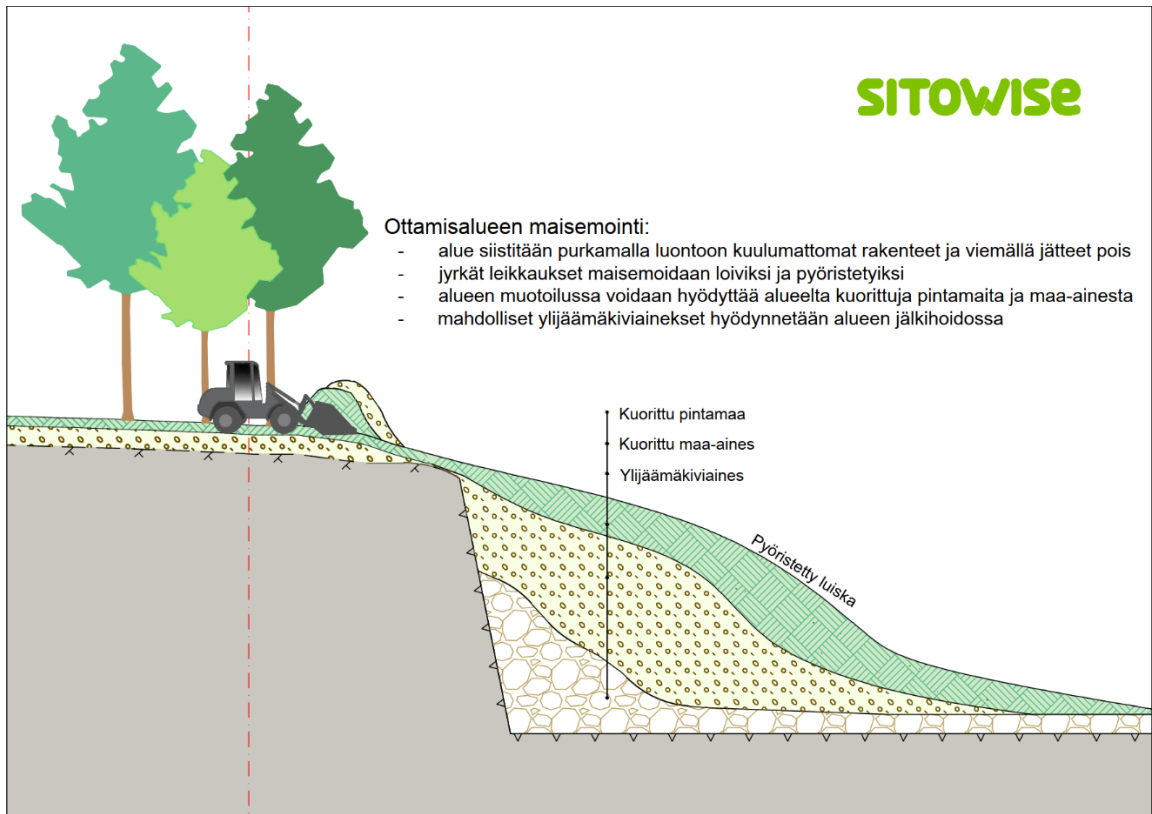


Kuva 3.17. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 3/6.

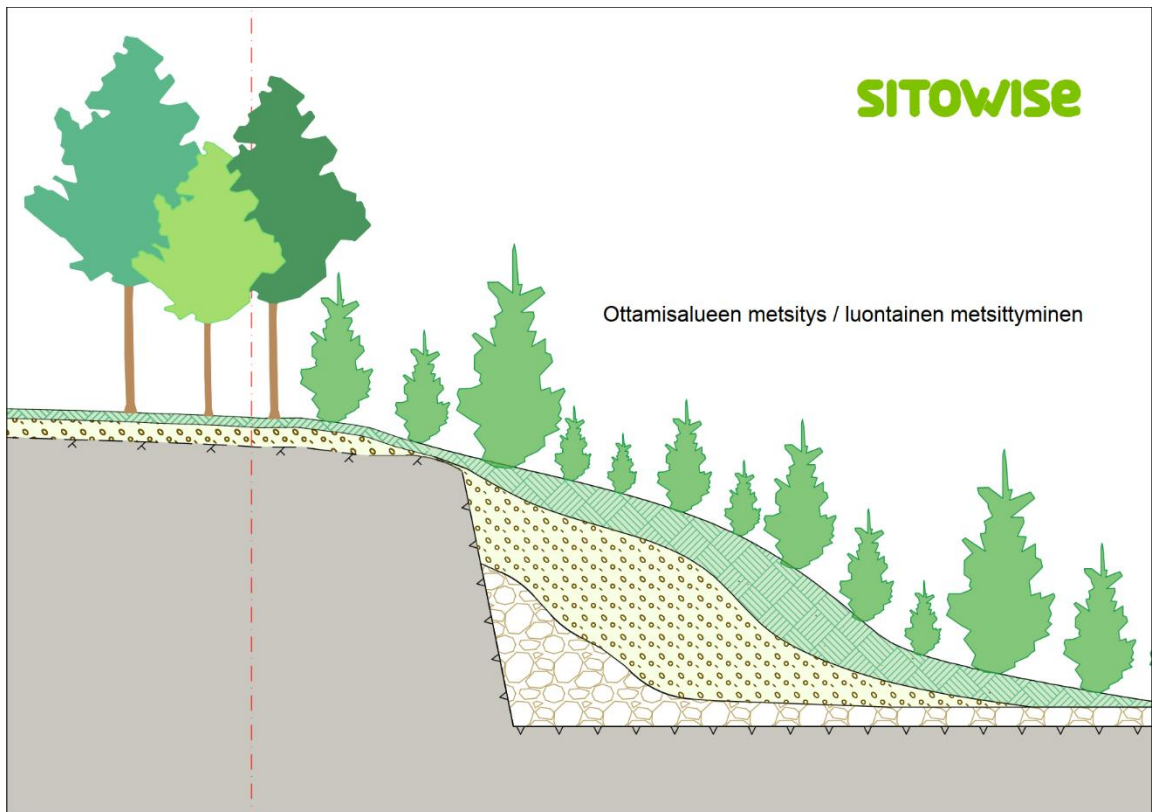


Kuva 3.18. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 4/6.





Kuva 3.19. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 5/6.



Kuva 3.20. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 6/6.

Kallionoton aluksi metsä kaadetaan ottamisalueelta ("ottamisalue" sisältää sen alueen lisäksi, jossa kaivetaan maata ja louhitaan kalliota, myös varastointi- ja työskentelykentän sekä muut tukitoimintalueet kuten työkoneiden tankkauspaikka tai murskausryhmän sosiaalitalat). Kasvillisuus raivataan ja kannot poistetaan.

Valumavesien hallintaan tarvittavat allas- ja ojitusrakenteet tehdään valmiiksi purkupaikasta / alavirrasta alkaen siten, että kun kaivu- ja louhintatyöt alkavat, sameiden hulevesien ohjauksen ja käsittelyn rakenteet ovat valmiina ottamaan vedet vastaan.

Eloperäinen pintamaa kuoritaan ottamisalueen reunoille välivarastointiin odottamaan käyttöä maisemoinnissa ottamiskauden lopussa. Pintamaakerroksen ja kalliopinnan välisen kivennäismaa-aineksen osalta joko toimitaan samoin, tai mikäli se määrän ja laadun puolesta soveltuu rakennuskiivaineksen raaka-aineksi, se kuormataan murskaukseen ja seulontaan. Työskentely- ja varastointikenttä tasataan yleensä em. kivennäismaa-aineksilla.

Esiin otettua kalliota aletaan louhimaan esimerkiksi 5000–15000 m<sup>3</sup>tr kokoisina paloina. Kalliota porataan siten, että poraustaso ulottuu tyypillisesti noin 1–2 m louhinnan pohjatasoa alemmas. Ennen louhintoja arvioidaan ympäristön mahdolliset värinävaikutukselle alttiit kohteet, ja mikäli sellaisia on, tehdään värinäasiantuntijan arvion perusteella kiinteistökatselmuksia ja valitaan mittaroitavat kohteet sekä kohdekohtainen värinän raja-arvo.

Louhinnan etenemistapa ja -järjestys valitaan painottaen useampaa tavoitetta. Murskausmelun leviämisen ehkäisemiseksi pyritään pitämään pohjatasoon nähden selvästi korkeampi kallioleikkaus murskauksen ja mahdollisten melulle alttiiden kohteiden välissä. Valumavesien hallitun ohjauksen kannalta suotuisinta olisi aloittaa louhinta mahdollisimman matalalta tasolta edeten hyvin loivasti yläviistoon niin että vedet valuvat irrotetussa louhepohjassa ja reunaojissa vapaaseen suuntaan, eivätkä esim. padotu kallioleikkausta vasten muodostaen kalliojärveä. Samalla yhteys uusimmalta irrotetulta kentältä tuotekasojen varastoalueelle pyritään pitämään lyhyenä, ja työskentelytila väljänä.

Reiät panostetaan ja kentät irrotetaan. Louhe kuormataan liikuteltavaan 1–3 ketjutetusta yksiköstä koostuvaan murskaus- ja seulontalaitokseen siten, että louheen kaivutaso on suunnitelman mukainen louhoksen pohjataso. Ensimmäisen murskausyksikön kidan kokoon nähden ylisuuret louhekapaleet rikotaan yleensä kaivinkoneeseen kiinnitetyllä iskuvasaralla. Louheen pinta kiilataan liikennöitäväksi.

Murskaus- ja seulontalaitoksen osia on tyypillisesti leuka- ja karamurskaimet sekä seulat tässä järjestyksessä. Seulasta tulee ulos valmiita tuotteita tai välituotteita, jotka ajetaan jalostukseen uudelleen. Seulapääkasalta valmis rakennuskivituote kuormataan varastokasoihin yleensä kauhakuormaajalla, ja jos varastokentän ja jalostuspaikan välimatka on pitkä, voi olla tarvetta käyttää dumpperia.

Kivipölyn leviämisen ehkäisemiseksi murskattavaa ainesta voidaan kastella tarvittaessa. Kasteluvesi voidaan tuoda säiliöautolla tai pumpata esimerkiksi selkeytysaltaasta.

Varastokasoilta valmiit tuotteet kuormataan kuormia noutaviin kuorma-autoihin yleensä kauhakuormaajalla. Massakirjanpito voi perustua irtokuutioihin auton lavalla siten, että lavan koko on tiedossa ja kuormaaja pyrkii tekemään tasakokoisia kuormia. Tai voidaan käyttää kauhakuormaajan kauhavaakaa massaperusteista kirjanpitoa varten. Autovaa'an asennus ei oletettavasti ole tarkoituksenmukaista tuulivoimala-alueen omaan käyttöön suunnatulla pienellä tai keskikokoisella ottamisalueella. Jos on tarvetta ehkäistä kivipölyn leviämistä kuorma-autojen lavalta matkan varrella, alueelle voidaan asentaa lähtevien kuormien kastelupiste, jonka ali lähtevä kuorma-auto ajaa. Jos

on tarvetta ehkäistä kuran leviämistä kuljetusreitien päällystetyille maanteille, voidaan samaan yhteyteen asentaa renkaiden pesupiste.

Kun louhinta on edennyt joiltain osin alueen reunoille ja tilantarpeen salliessa, voidaan aloittaa maisemointityöt. Viimeisestä irrotettavasta kentästä alueen reunalla jätetään tarvittaessa louhetta paikalleen maisemointiluiskaksi, jota täydennetään toiminnan aluksi reunoille kuorituilla kivennäis-maa-aineksilla ja eloperäisillä pintamailla. Louhosaluetta voi olla hyvä pyrkiä käyttämään myös muualta tuulivoimahankkeen alueelta tulevien ylijäämäkaivumaiden sijoituspaikkana, jolloin ne voidaan hyödyntää maisemointiluiskissa ja uutta maastoa maisemallisesti elävöittävinä kumpareina.

Pintamailla verhoiltu luiska lähtee yleensä metsittymään luontaisesti, mutta tarvittaessa istutetaan alueen tulevan käytön kannalta sopivia puulajeja haluttuun tiheyteen tai luontaista metsittyneisyyttä täydentävästi.

Maa-ainestenoton kestoksi arvioidaan tässä vaiheessa noin 2 vuotta, mikä perustuu kohteen alustavaan rakentamisaikatauluun. Mikäli tuulivoimahankkeen alueella käyttöönottohetkellä on ottamislueilla vielä luvan mukaista ottoa tehtävissä, ainakaan kallionottoalueita ei todennäköisesti myydä, vaan ne maisemoidaan ja suljetaan, koska sähköntuotannon aikaisesti tuulivoimaloiden alueelle ei haluta louhintatärinää ja muuta ottamistoimintaan liittyvää häiriötä.

Työssä tarvitaan tyypillisesti 1–2 kaivinkonetta, 1–2 poravaunua, iskuvasara rikotukseen, em. 1–4-osainen murskaus- ja seulontalaitos, 1–3 kauhakuormaajaa toiminnan volyymistä riippuen.

Maa-ainesten oton vaikutukset on arvioitu ja haitallisten vaikutusten lieventäminen on esitetty kunkin vaikutustyyppin arvioinnin yhteydessä.

Kalliokivianneksen määrätietojen hahmottamiseksi todettakoon, että tyypillinen ehjän kallion tiheys on  $2,7 \text{ t/m}^3\text{tr}$ . Kun kallio louhitaan ("irrotetaan"), irtonaisen louheen irtotiheys on arviolta noin  $1,3 \text{ t/m}^3\text{itd}$ . Louheesta jalostettu murske irtonaisena auton lavalla on irtotiheydeltään tyypillisesti likimain tuo sama  $1,3 \text{ t/m}^3\text{itd}$ .

Valmiiseen rakennekerrokseen tiivistettynä murskeen irtotiheys nousee tyypillisesti noin tasolle  $2,0 \text{ m}^3\text{rtd}$ , tai edeltävän kaivutyövaiheen rajallinen tarkkuustaso ("ylikaivu") huomioiden arviolta  $2,2 \text{ m}^3\text{rtr}$ . Pienlouheella vastaavien lukujen suuntaa antavana arviona voisi käyttää  $1,8 \text{ m}^3\text{rtd}$  ja  $2,0 \text{ m}^3\text{rtr}$ .

Todellisiin lukuihin vaikuttavat lisäksi kivilajikoostumus, murskelaji, kosteus ja käsittelytavat.

Esimerkkilukuja voisi soveltaa siten, että suunnitelmista laskettua  $1000 \text{ m}^3\text{rtr}$  päällyys- ja pohjarakenteiden määrää kohden tarvitaan otettavaa kalliota  $760 \text{ m}^3\text{tr}$ , kun oletetaan aiemmin mainitun mukaan, että noin 70 % kiviaineksesta käytetään louheena ja 30 % murskeena.

### 3.3.8 Huolto ja ylläpito

#### Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 30–40 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla voimaloiden käyttöikä voi nousta jopa 50 vuoteen.

Toiminnan aikana tuulivoimaloiden käyttöä valvotaan ja vikoja korjataan kaukovalvonnan avulla. Vähäisten käyttöhäiriöiden sattua tuulivoimalat voidaan käynnistää uudelleen kauko-

ohjauksella. Suurempien häiriöiden yhteydessä korjaustyöt tehdään paikan päällä, minkä jälkeen voimat käynnistetään paikallisesti.

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

Huollosta vastaa huoltohenkilöstö ja huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantumisessa vastaavaa nosturia kuin asennusvaiheessa (tela-alusteinen tai ristikkopuominen ajoneuvonosturi).

Osassa tuulivoimalamalleista on vaihdelaatikko, joka sisältää noin 500–1 000 litraa öljyä. Vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan. Öljy vaihdetaan noin viiden vuoden välein. Joka viides vuosi vaihdetaan myös hydraulikkaöljy. Huoltohenkilöstö kuljettaa vaihdetun öljyn pois. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan maaperää tai pohjavettä.

#### Aurinkopaneelit

Aurinkopaneelien käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Kylmissä olosuhteissa paneelien käyttöikä voi olla jopa pidempi. Toiminnan aikana aurinkopaneelien tuotantoa ja kuntoa seurataan automaattisesti kaukovalvonnan kautta. Järjestelmällä kerätään tietoa ja valvotaan aurinkovoimalan toimintaa jatkuvasti.

Aurinkovoimalalle tehdään vuosittain huoltotarkastukset. Aurinkopaneeli eivät itsessään tarvitse varsinaista huoltoa, mutta niille tehdään tarvittaessa paneelien puhdistukset. Paneelien puhdistukseen ei käytetä kemikaaleja. Paneelialueilla voi kasvaa matalaa kasvillisuutta, mutta vesakko tulee poistaa säännöllisesti. Vesakko poistetaan aurinkovoima-alueelta mekaanisesti.

#### Sähkönsiirto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella.

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin kohdistuvat kunnossapitotyöt liittyvät johtoukeiden raivaamiseen ja reunavyöhykkeiden puuston poistoon. Esimerkiksi kantaverkkoyhtiö Fingrid toimii seuraavin periaattein: Johtoukeat raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai henkilötyövoimin. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään helikopterisauhauksin niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta (Fingrid Oyj 2020).

### 3.3.9 Käytöstä poisto ja purkaminen

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto, hankkeeseen liittyvien laitteiden ja materiaalien kierrättäminen sekä jätteiden käsittely. Käytöstä poiston työvaiheet ja siinä käytettävä kalusto ovat vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Käytöstä poistosta ja maisemoinnista vastaa hankkeen omistaja. Hankkeesta vastaavan maanomistajien kanssa tekemissä maanvuokrasopimuksissa on kohta, jonka mukaan hankkeesta vastaava asettaa vakuuden velvoitteiden varalta.

#### Tuulivoima

Tuulivoimaloista ja sähkönsiirrosta ei käyttövaiheessa synny jätteitä lukuun ottamatta voimaloiden huoltoon sisältyvän öljynvaihdon jäteöljyä, joka toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Rakentamiskäytössä syntyy puhtaita maa-aineksia, joita hyödynnetään rakentamisen yhteydessä ja maisemoinnissa. Hyödyntämiskelvottomat maa-ainekset läjitetään tarvittaessa rakennuspaikan läheisyyteen, mahdollisille maa-ainesten ottoalueille tai maankaatopaikalle. Läjitetty maamassat maisemoidaan esimerkiksi metsää istuttamalla.

Käytöstä poistetut tuulivoimalat puretaan osiin ja myydään edelleen uusiokäyttöön tai romutettavaksi. Tuulivoimalat ovat lähes sataprosenttisesti kierrätettäviä. Metallikomponenttien osalta kierrätysaste on jo nykyisin hyvin korkea, yleensä jopa lähes 100 %. Turbiinin sisältämät mekaaniset ja sähkötekniset laitteet romutetaan ja hyödynnettävät aineet otetaan talteen. Muoviosat voidaan hyödyntää energijätteenä, tai ne voidaan palauttaa takaisin raaka-aineiksi.

Lapojen uusiokäyttöön on nykyään tarjolla uusia ratkaisuja, kuten suomalaisessa KiMuRa-hankkeessa luotu keräys- ja käsittelyverkosto muovikomposiittijätteelle, joka syntyy lapojen murskaamisprosessissa. Muovikomposiitti hyödynnetään Finnsementin sementtitehtaalla rinnakkaisprosessoinnissa energiantuotantomuotona ja raaka-aineena, joista ei synny jäännöstuhkaa myöhempään käsittelyyn. Poltettaessa komposiitit myös korvaavat fossiilisten polttoaineiden tarvetta. (Tiisonen 2022, s. 24–26.) Voimalavalmistaja Vestas on myös kehittänyt menetelmän, jolla käytetyt lavat voidaan palauttaa uudelleen käytettäväksi raaka-aineeksi.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen perustukset voidaan jättää paikalleen maisemoituna, jos niiden purkamisesta aiheutuu merkittävämpiä vaikutuksia, kuin paikalleen jättämisestä. Perustukset voidaan tarvittaessa poistaa ja syntyvä kuoppa täyttää ympäristössä esiintyvien kaltaisilla maa-aineksilla. Kasvillisuus saa palautua luontaisesti ennalleen tuulivoimalan purkamisen jälkeen. Purkamisajankohtana voimassa oleva ympäristölainsäädännön asettamat reunaehdot ja eri vaihtoehdoista aiheutuvat ympäristövaikutukset huomioidaan. Käytöstä poistosta ja maisemoinnista vastaa hankkeesta vastaava.

Sähkökaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan. Kaapelit on myös mahdollista asentaa putkeen, jolloin maakaapelin poiston jälkeen muovinen suojaputki jää maahan. Kaapeleiden poistamisesta tai paikalleen jättämisestä ei saa aiheutua ympäristön pilaantumista tai pilaantumisen vaaraa tai terveyshaittaa pitkälläkään aikavälillä. Kaapeleiden poistamatta jättämisellä tulee ympäristöministeriön linjauksen mukaan olla ympäristönsuojelulliset perusteet (Ympäristöministeriö 2014a). Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset (esim. pintavesien väliaikainen sameneneminen, tieinfrastruktuurin vaurioituminen) voivat olla jopa suuremmat kaapelien poistamisen yhteydessä verrattuna siihen, että ne jätetään paikoilleen. Käytöstä poistosta vastaa hankkeesta vastaava.

Tuulivoiman tuotannon loputtua hankealueella voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomiksi jääneet hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan korjattuna uusiokäyttää sellaisenaan ja huonokuntoiset kierrätetään posliinieristeitä

lukuun ottamatta. Puiset kreosootilla kyllästetyt johtopylväät käytetään energiantuotantoon ja metalliset voidaan kierrättää tai uusiokäyttää. Tavallisesti kierrätettäväksi voimajohtolinjasta jäävät sinkitetyt teräsosat (Ojakaski & Puranen 2011). Lisäksi maastoon voi jäädä pieniä määriä pylväiden perustuksissa mahdollisesti tarvittavaa betonia. Hankealueelle rakennetut sähköasemat puretaan toiminnan päättyessä.

#### Aurinkovoima

Käytön päätyttyä aurinkopaneelien useimmat komponentit voidaan joko hyödyntää uudelleen sellaisinaan tai kierrättää (IEA 2018). EU:n sähkö- ja elektroniikkajätettä koskevan direktiivin (EU 2012/19) mukaan kaikkien aurinkopaneelien Euroopan markkinoille valmistavien tuottajien on vastattava paneelien kierrätyksen rahoittamisesta niiden käyttöänsä päätyttyä.

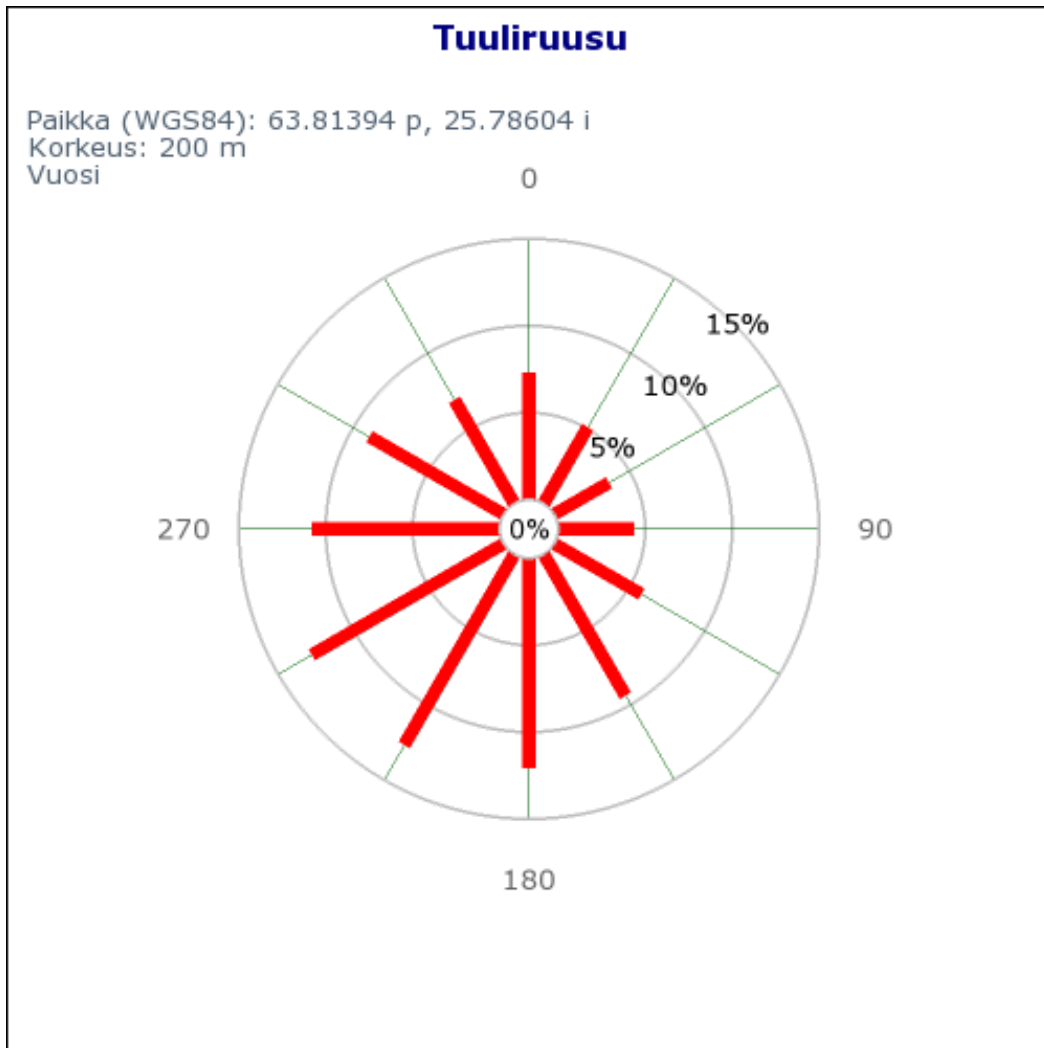
Piipohjaisten aurinkopaneelien kierrätysprosessi aloitetaan lasin ja muiden osien erottamisella. Pääosa paneeleissa käytetyn lasin sisältämistä epäpuhtauksista voidaan erottaa mekaanisesti. Murskattua lasimassa massaa voidaan käyttää muun kierrätetyn lasin kanssa. Paneelien sisältämät yleiset metallit, kuten alumiini ja teräs, ja johtimissa olevat metallit voidaan kierrättää perinteisten metallinkierrätysmenetelmien avulla. (IEA 2018)

Paneelin komponenteista piikidekennojen kierrätys on haastavin prosessi. Pii ja muut arvokkaat metalliosat pyritään erottamaan toisistaan ja ottamaan talteen joko mekaanisesti, kemiallisesti tai termisen käsittelyn avulla. Erottamisen jälkeen jakeet voidaan kierrättää ja hyödyntää omina jakeinaan (IEA 2018).

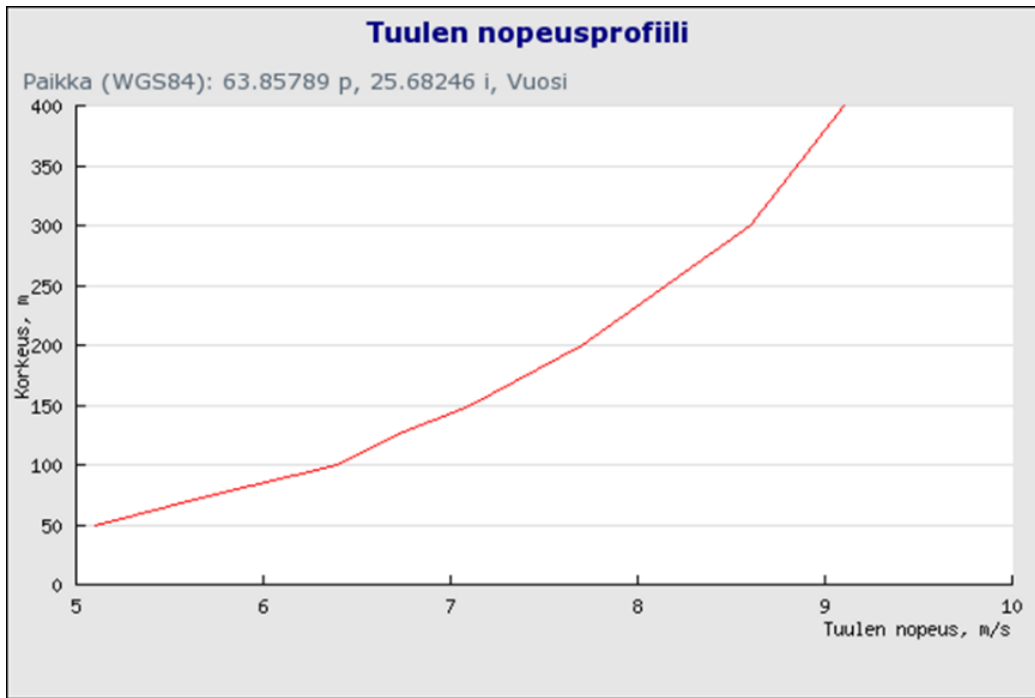
### 3.4 Hankealueen tuuliolosuhteet

Suomen tuuliolosuhteita kuvaavan tuuliatlaksen ([www.tuuliatlas.fi](http://www.tuuliatlas.fi)) mukaan hankealueen päätuulensuunta on lounaasta kohti koillista (Kuva 3.21). Tuulienopeus kasvaa korkeuden kasvaessa. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useasta tekijästä, kuten maaston muodoista ja korkeuseroista, maaston rosaisuudesta sekä ilman lämpötilamuutoksista. Tuuliatlaksen mukaan hankealueella keskimääräinen tuulen nopeus on 200 metrin korkeudella noin 7,8 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 8,6 m/s (Kuva 3.22).





Kuva 3.21. Hankealueen tuulen suhteelliset osuudet eri suunnista (Tuuliatlas 2022).



Kuva 3.22. Hankealueen tuulennopeus korkeuden suhteen (Tuuliatlas 2022).

## 4 Arvioidut hankevaihtoehdot

### 4.1 Tuuli- ja aurinkovoiman vaihtoehdot 1, 2 ja 3

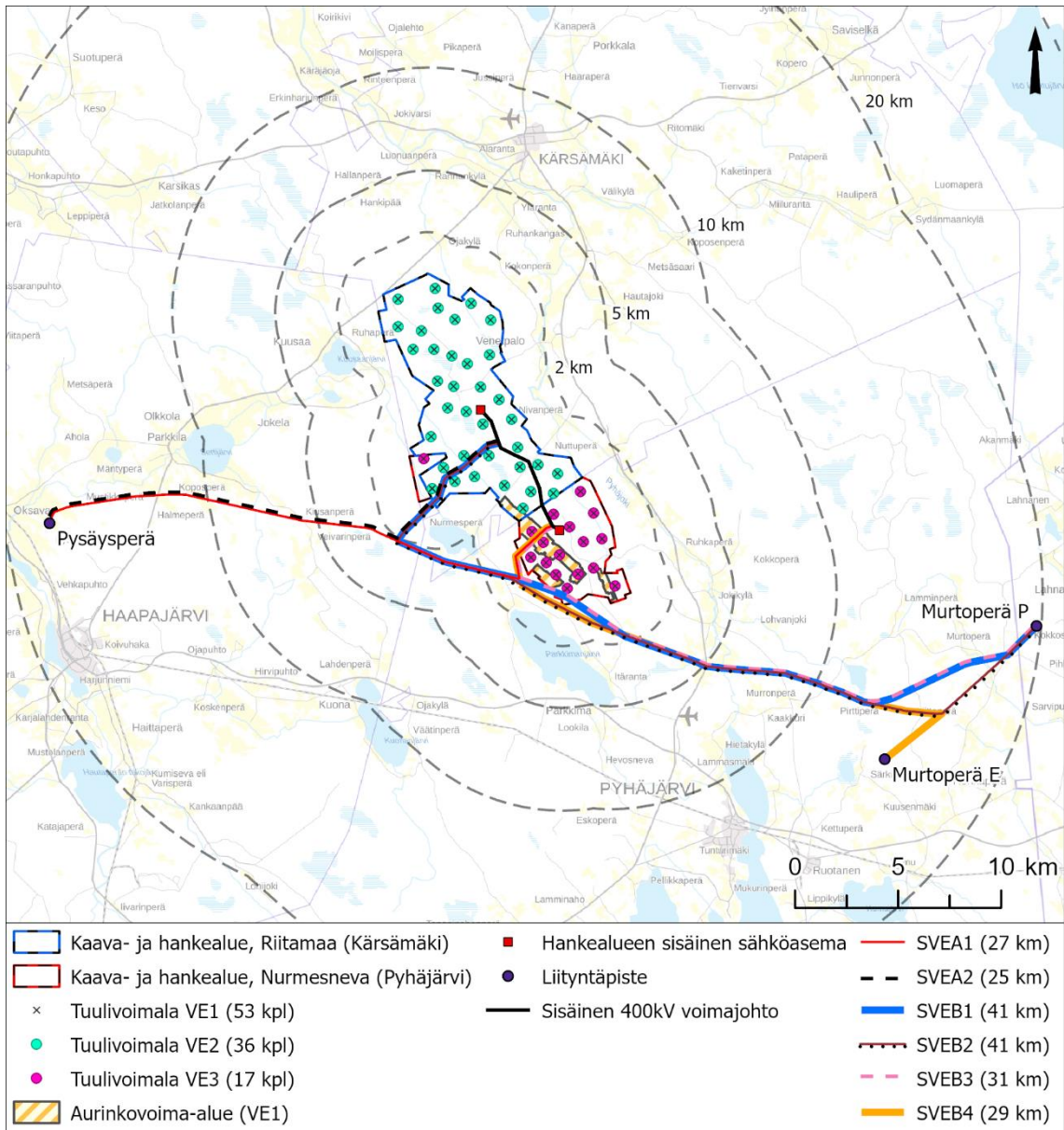
Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan tuuli- ja aurinkovoiman osalta kolmea vaihtoehtoa VE1, VE2 ja VE3 sekä hankkeen toteuttamatta jättämistä VE0 (Taulukko 4.1, Kuva 4.1 ja Kuva 4.2).

Laajimmassa toteutusvaihtoehdossa 1 hankealueelle toteutetaan 53 tuulivoimalaa ja pinta-alaltaan noin 456 hehtaarin aurinkovoima-alue. Vaihtoehdossa 2 alueelle toteutetaan 36 tuulivoimalaa, jotka sijoittuvat Kärsämäelle. Vaihtoehdossa 3 alueelle toteutetaan 17 tuulivoimalaa, jotka sijoittuvat Pyhäjärvelle. Tuulivoimaloiden yksikköteho on enintään 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 m. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja sähköasemat. Voimalat sijaitsevat vähintään noin 387 m etäisyydellä hankealueen rajasta.

YVA:n vaihtoehtona 0 (VE0) on hankkeen toteuttamatta jättäminen. Vaihtoehto 0 on vaikutusten arvioinnissa vertailukohta, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jollakin toisella alueella joko tuuli- ja aurinkovoimalla tai jollakin muulla sähköntuotantomenetelmällä. Mikäli hanketta ei toteuteta, hankealue todennäköisesti säilyy nykyisenkaltaisena, pääosin metsä- ja maatalouskäytössä olevana alueena.

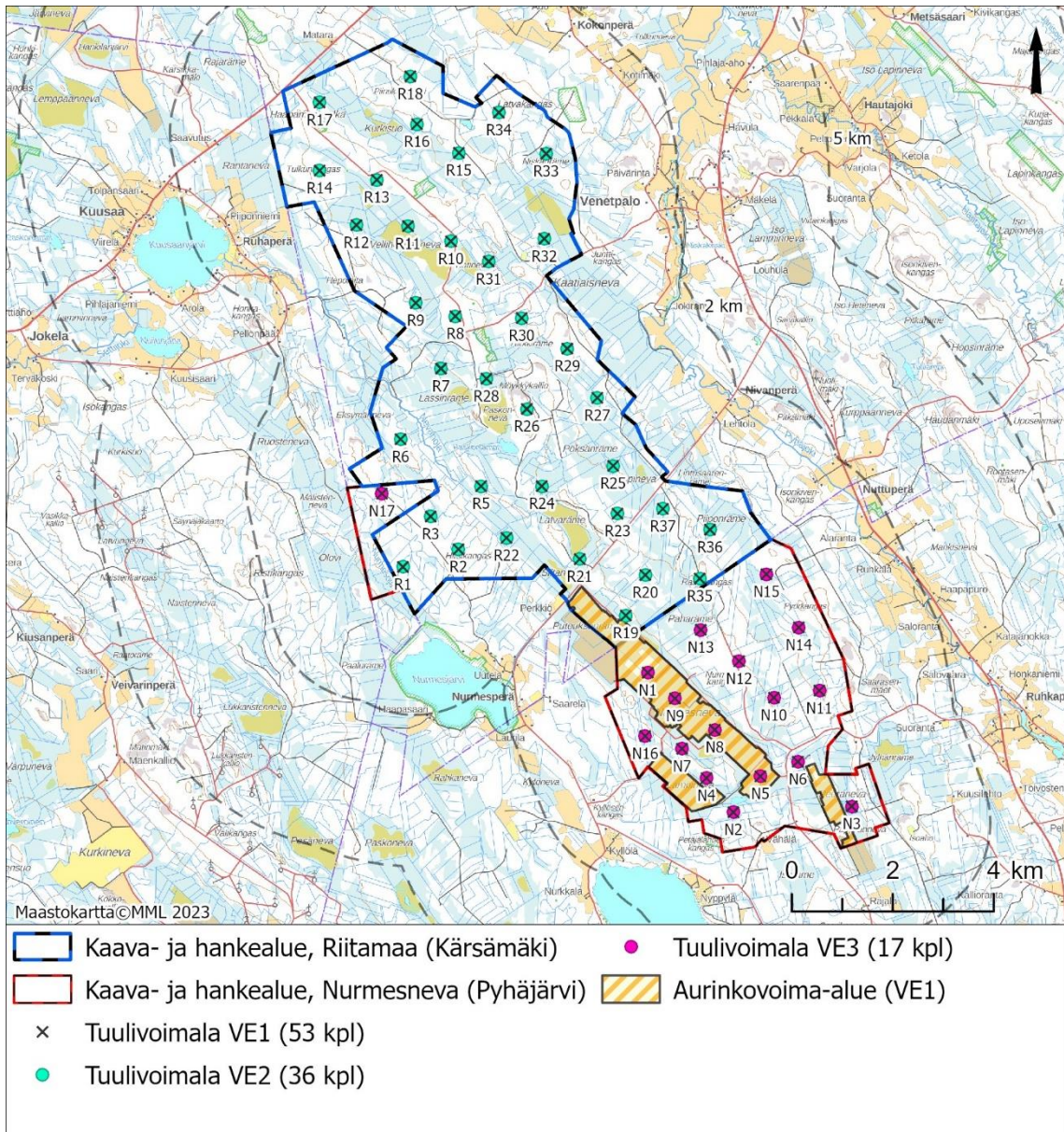
*Taulukko 4.1. Arvioidut tuuli- ja aurinkovoiman vaihtoehdot.*

<b>Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tarkasteltavat vaihtoehdot</b>	
VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Alueelle toteutetaan 53 tuulivoimalaa ja noin 456 ha:n aurinkovoima-alue. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 530 MW. Aurinkovoimaloiden maksimituotantoarvio 560 MW. Tuulivoimalat sijoittuvat Kärsämäelle ja Pyhäjärvelle.
VE2	Alueelle toteutetaan 36 tuulivoimalaa, ei aurinkovoimaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 360 MW. Tuulivoimalat sijoittuvat Kärsämäelle.
VE3	Alueelle toteutetaan 17 tuulivoimalaa, ei aurinkovoimaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus enintään 300 m, yksikköteho enintään 10 MW ja kokonaisteho enintään 170 MW. Tuulivoimalat sijoittuvat Pyhäjärvelle.



Kuva 4.1. Arvioidut hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirron Pysäysperälle vaihtoehdot (SVEA1 ja SVEA2) ja Murtopeälle (SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4).





Kuva 4.2. Tuulivoimaloiden sijainnit hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

## 4.2 Sähkönsiirtovaihtoehdot A1, A2, B1, B2, B3 ja B4

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan kuutta eri vaihtoehtoa: SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 (Taulukko 4.2 ja Kuva 4.1). Sähkönsiirron vaihtoehdot on esitetty vaihtoehdoittain liitteenä 1 olevassa hankekarttasarjassa. Reittien kokonaispituus on vaihtoehdosta riippuen 25–41 km. Sähkönsiirto toteutetaan 400 kV ja 400+110 kV ilmajohtoilla (Kuva 4.3). Hankealueelta toteutetaan 400 kV ilmajohto joko Nurmesjärven länsipuolelle tai Parkkimajärven ja Nurmesjärven väliin sijoitettavalle sähköasemalle. Sähköasemalta toteutetaan edelleen 400+110 kV ilmajohto yhteispylväin joko Pysäysperälle (SVEA) tai Murtooperälle (SVEB).

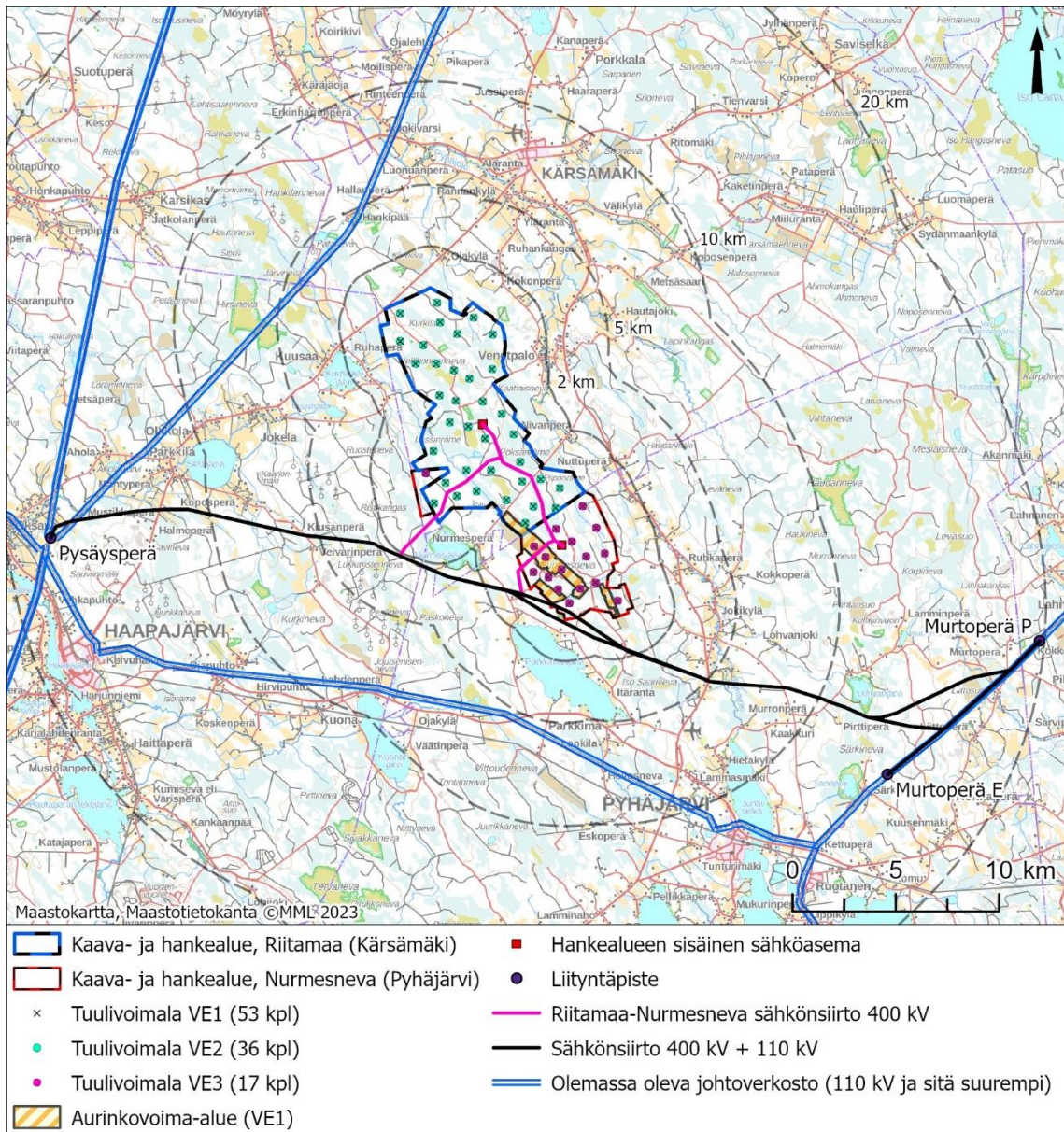
Sähkönsiirron reitit sijoittuvat pääosin uuteen maastokäytävään. Murtooperän läheisyydessä reitti-vaihtoehdot SVEB1 ja SVEB3 sijoittuvat olemassa olevan johdon viereen noin 2 kilometrin matkalla, SVEB2 noin 6 kilometrin ja SVEB4 noin 3,5 kilometrin matkalla. Olemassa oleva johto on Elenia Verkko Oyj:n Vuolijoki-Pihtipudas 110 kV ilmajohto.

Taulukko 4.2. Arvioidut sähkönsiirron vaihtoehdot.

<b>Sähkönsiirron tarkasteltavat vaihtoehdot*</b>	
<b>Hankealueelta Pysäysperän sähköasemalle:</b>	
SVEA1	400 kV ilmajohto Nurmesjärveltä Nurmesjärven itäpuoleiselle Parkkimajärven sähköasemalle, josta 400+110 kV ilmajohto Pysäysperälle. Reitin kokonaispituus 27,3 km.
SVEA2	400 kV ilmajohto Riitamaalta Nurmesjärven länsipuoleiselle Parkkimajärven sähköasemalle, josta 400+110 kV ilmajohto Pysäysperälle. Reitin kokonaispituus 24,7 km.
<b>Hankealueelta Murtooperän sähköasemalle:</b>	
SVEB1	400 kV Riitamaalta Nurmesjärven länsipuoliselle Parkkimajärven sähköasemalle, josta 400+110 kV ilmajohto pohjoista linjausta Murtooperän pohjoiseen vaihtoehtoon. Reitin kokonaispituus 40,7 km.
SVEB2	400 kV ilmajohto Riitamaalta Nurmesjärven länsipuoliselle Parkkimajärven sähköasemalle, josta 400+110 kV ilmajohto eteläistä linjausta Murtooperän pohjoiseen vaihtoehtoon. Reitin kokonaispituus 41,3 km.
SVEB3	400 kV ilmajohto Nurmesnevalta Nurmesjärven itäpuoliselle Parkkimajärven sähköasemalle, josta 400+110 kV ilmajohto pohjoista linjausta Murtooperän pohjoiseen vaihtoehtoon. Reitin kokonaispituus 30,9 km.
SVEB4	400 kV ilmajohto Nurmesnevalta Nurmesjärven itäpuoliselle Parkkimajärven sähköasemalle, josta 400+110 kV ilmajohto eteläistä linjausta Murtooperän eteläiseen vaihtoehtoon. Reitin kokonaispituus 28,9 km.

\*Hankealueen sisäinen sähkönsiirto 400 kV ilmajohtolla sähköasemien välillä 7,4 km





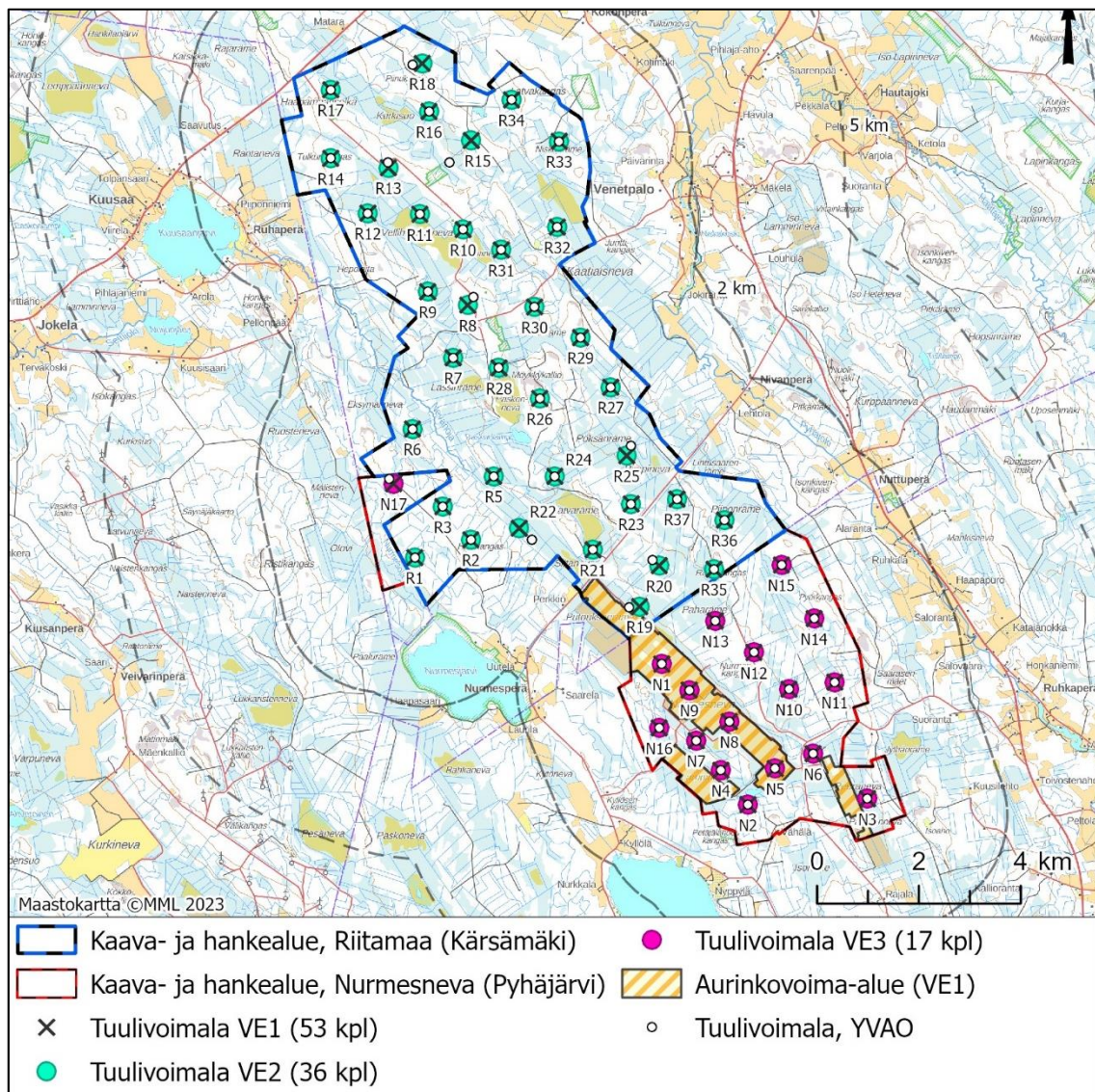
Kuva 4.3. Hankkeen suunnitellut sähkönsiirron reitit hankealueelta Pysäysperälle tai Murtopelelle jännitetasoittain (400 kV pinkillä ja 400+110 kV mustalla viivalla) sekä olemassa oleva johtoverkosto hankealueen läheisyydessä.

### 4.3 Vaihtoehtojen muutokset YVA-ohjelman valmistumisen jälkeen

YVA-menettelyn aikana edenneen hankesuunnittelun, maanomistajien kanssa käytyjen keskustelujen, tehtyjen selvitysten ja asukaskyselyn sekä YVA-ohjelmavaiheessa saadun palautteen perusteella voimaloiden sijoitussuunnitelmaan ja sähkönsiirron vaihtoehtoihin on tehty seuraavassa kuvatut muutokset.

Voimaloiden nro R8, R13, R15, R18, R19, R20, R22, R25 ja N17 sijainteihin on tehty pieniä muutoksia. Suurin muutos on tehty voimalan nro R15 sijaintiin, sen sijaintia on siirretty noin 600 m koilliseen verrattuna YVA-ohjelmassa esitettyyn sijaintiin. Voimalasijainteihin tehdyt muutokset on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4.4).





Kuva 4.4. Muutokset tuulivoimaloiden sijainneissa verrattuna YVA-ohjelmassa esitettyihin sijainteihin. YVA-ohjelman aikaiset voimalasijainnit (VE1) on esitetty kuvassa valkoisina ympyröinä ja YVA-selostuksen voimalasijainnit mustina rasteina (VE1) sekä turkooseina (VE2) ja pinkkeinä (VE3) ympyröinä.

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen on muodostettu myös suppeammat toteutusvaihtoehdot VE2 ja VE3, joista VE2 muodostuu 36 Kärsämäelle sijoittuvasta tuulivoimalasta ja VE3 17 Pyhäjärvelle sijoittuvasta tuulivoimalasta. Lisäksi vaihtoehtoon VE1 on sisällytetty aurinkovoima-alue, joka sijoittuu hankealueen eteläosaan tuotannosta poistuneille turvetuotantoalueille.

Hankealueelta länteen Pysäysperälle suuntautuvien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen lisäksi YVA-selostusvaiheessa tarkasteluun on Fingrid Oy:n suosituksesta otettu myös hankealueelta itään Murto-perälle suuntautuvat sähkönsiirron vaihtoehdot.

## 5 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat ja niihin rinnastettavat päätökset

### 5.1 Suunnitelmista ja luvista

Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erinäisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset on koottu taulukkoon (Taulukko 5.1). Hankkeen edetessä voi tulla esiin myös erityistapauksia, jotka vaativat mahdollisesti omia lupamenettelyjä. Mahdollisesti tarvittavat luvat on esitetty erillisessä taulukossa (Taulukko 5.2). Luvuissa 5.2–5.13 on kuvattu tarkemmin lupien ja suunnitelmien tarve tässä hankkeessa.

*Taulukko 5.1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset.*

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
<b>Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset</b>		Hankkeesta vastaava
<b>YVA-menettely</b>	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
<b>Osayleiskaava</b>	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kärsämäen kunnanvaltuusto Pyhäjärven kaupunginvaltuusto
<b>Rakennuslupa</b>	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kärsämäen kunnan rakennusvalvonta, Pyhäjärven kaupungin rakennusvalvonta
<b>Voimajohtoalueen tutkimuslupa</b>	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (ns. lunastuslaki 603/1977)	Maanmittauslaitos
<b>Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa</b>	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (ns. lunastuslaki 603/1977)	Valtioneuvosto tai Maanmittauslaitos
<b>Sähkömarkkinalain mukainen lupa</b>	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
<b>Erikoiskuljetuslupa</b>	Tieliikennelaki (729/2018)	Pirkanmaan ELY-keskus
<b>Natura-arviointi</b>	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
<b>Metsänkayttöilmoitus</b>	Metsälaki (1093/1996)	Suomen metsäkeskus
<b>Puolustusvoimien lausunto</b>	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Pääesikunta
<b>Lentoestelupa</b>	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

## 5.2 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset ja lunastuslupa

Hankkeesta vastaava on tehnyt kattavasti maanvuokrasopimuksia tuulivoiman hankealueella.

Sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit hankealueella sijoittuvat pääosin yksityisten maanomistajien maa-alueille. Hankkeesta vastaava tekee maanomistajien kanssa tarvittavat sopimukset. Jollei sopimukseen päästä, kunnan rakennusvalvonta voi ratkaista sijoittamisluvan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti (MRL 132/199 § 161).

Johtoalueen perustaminen edellyttää rajoitetun käyttöoikeuden saamista voimajohtoreitille. Rajoitetun käyttöoikeuden saaminen edellyttää monissa tapauksissa lunastuslain (603/1977) mukaista lunastusta. Rajoitetun käyttöoikeuden saamiseksi tehdyssä lunastuksessa maa-alueen omistus pysyy maanomistajalla, mutta lunastaja saa johtoalueeseen käyttöoikeuden, joka mahdollistaa voimajohdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon. Lisäksi lunastuksella rajoittaa maanomistajan oikeutta käyttää maa-aluetta. Esimerkiksi metsäalueilla johtoalueella ei voi kasvattaa puita ja johtoaukean reunavyöhykkeillä puita voi kasvattaa vain rajattuun korkeuteen. Lisäksi johtoalueeseen kuuluu rakentamisrajoitusalue, johon ei saa rakentaa rakennuksia ja jonne sijoitettavien rakenteiden rakentamiseen tulee olla voimajohdon omistajan lupa.

Voimajohdon suunnitteluvaiheessa hankkeesta vastaava pyrkii tekemään maanomistajien kanssa ennakkosopimuksen voimajohdon sijoittamisesta. Jos lunastusluvan antamista voimajohtolle ei vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee lunastuslain 5 §:n (264/2017) mukaan Maanmittauslaitos. Muussa tapauksessa lunastusluvan ratkaisee valtioneuvosto yleisistunnossaan. Lunastuslain 4 §:n mukaan lunastuksen voi saada vain, jos yleinen tarve sitä vaatii. Lunastusta ei saa panna toimeen, jos lunastuksen tarve voidaan yhtä sopivasti saavuttaa jollain muulla tavalla tai jos lunastuksesta yksityiselle edulle koitua haitta on suurempi kuin siitä yleiselle edulle saatava hyöty.

Helmikuussa 2024 tulivat voimaan eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta annettuun lakiin (768/2004, ns. lunastuslupalaki) tehdyt muutokset (1238/2023). Muun muassa lain soveltamisalaa (2 §) muutettiin. Muutoksen myötä lakia sovelletaan jännitetasosta riippumatta kaikkiin maanpäällisiin sähköjohtoihin, jos hankkeeseen sovelletaan YVA-lakia. Uutena säädettiin, että lunastuslupapäätöksessä on annettava hankkeesta aiheutuvien merkittävien haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta (4 §). Lisäksi sähköjohtoa rakennettaessa on otettava huomioon asemakaava. Alueella, jolla on voimassa maakuntakaava tai oikeusvaikutteinen yleiskaava, sähköjohdon rakentaminen ei saa vaikeuttaa alueen käyttämistä voimassa olevassa kaavassa osoitettuun tarkoitukseen.

## 5.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

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

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

## 5.4 Osayleiskaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa, joka laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan



käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan aurinkovoiman osalta hankkeen toteuttaminen edellyttää hankkeen laadusta ja sijainnista riippuen joko osayleiskaavaa, asemakaavaa tai suunnittelutarveratkaisua. Ympäristöministeriö on valmistelemassa aurinkovoimahankkeiden suunnitteluun liittyvää ohjeistusta. Ohjeen pitäisi valmistua huhtikuussa 2024.

Riitamaa-Nurmesnevan hankkeessa laaditaan erilliset osayleiskaavat Pyhäjärven kaupungin ja Kärämäen kunnan alueelle. Hankkeessa osayleiskaavaa laaditaan YVA-menettelyn rinnalla (ks. luku 2.5).

## 5.5 Rakennusluvut

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen vaatii maankäyttö- ja rakennuslain 125 §:n mukaiset rakennusluvut, jotka voidaan hakea Kärämäen kunnan ja Pyhäjärven kaupungin rakennusvalvonnasta, kun osayleiskaava on hyväksytty. Rakennuslupa voidaan myöntää ehdollisena ennen kaavan lainvoimaisuutta. Rakennusluvassa on tällöin määrättävä, ettei rakentamista saada aloittaa ennen kuin kaava on tullut voimaan. Lupa katsotaan rauenneeksi, jos kaava ei tule voimaan.

## 5.6 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

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

## 5.7 Sähkömarkkinalain mukainen lupa

Mikäli sähkönsiirron turvaamiseksi on tarpeellista rakentaa vähintään 110 kilovoltin voimajohto, rakentamiseen on pyydettävä Energiavirastolta sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen. Myrsky Energia Oy on saanut hankeluvan suurjänniteluvan rakentamiseen (20.9.2023).

## 5.8 Erikoiskuljetuslupa

Hankkeen rakentamisen aikana alueelle tuotavat tuulivoimaloiden komponentit ylittävät normaalliliikenteelle sallitut mittarajat, joten kuljetukset edellyttävät tieliikennelain 159 §:ssä tarkoitetun erikoiskuljetusluvan hakemista. Erikoiskuljetusluvut myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Suosittelavaa on hakea ennakkopäätös käytettävästä kuljetusreitistä. Ennakkopäätöksellä selvitetään kuljetusmahdollisuus varsinkin isojen ja raskaiden komponenttien kohdalla. Ennakkopäätöstä voi hakea Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköstä. Ennakkopäätös on saatu 13.10.2023 muuntajan arvioidulla painolla ja mitoilla.

## 5.9 Natura-arviointi

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

Riitamaa-Nurmesnevan hankkeessa laaditaan Natura-arviointi Nurmesjärven Natura-alueelle (SPA FI1101802) ja Latvakankaan Natura-alueelle (FI1101804, SAC).

## 5.10 Metsäkäyttöilmoitus

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

## 5.11 Puolustusvoimien lausunto

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

Tuulivoimahankkeen yhteensopivuus Puolustusvoimien toiminnan kanssa varmistetaan pyytämällä Puolustusvoimilta lausuntoa hankkeen hyväksyttävyydestä. Myrsky Energia Oy on saanut Puolustusvoimilta puoltavan lausunnon Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen toteuttamiselle (Riitamaa: 39 tuulivoimalalle, 22.9.2021; Nurmesneva: 17 tuulivoimalalle, 22.12.2021).

## 5.12 Lentoestelupa

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

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

Ilmailulain 158 a §:n (174/2023) mukaan lentoesteluvan myöntää hakemuksesta Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom). Ennen luvan myöntämistä Liikenne- ja viestintäviraston on selvitettävä lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle ja lentopaikan pitäjälle. Liikenne- ja viestintäviraston on selvityksen tueksi pyydettävä lausunto ilmaliikennepalveluntarjoajilta, lentopaikan pitäjältä, lentomenetelmien suunnittelijoilta, niiltä viranomaisilta, joiden toimintaan haetulla esteellä voisi olla vaikutusta ja muilta asianosaisilta. Lentoestelupa on myönnettävä, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.

## 5.13 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat

### 5.13.1 Ympäristölupa

Tuulivoimarakentaminen voi edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa. Ympäristönsuojelulain (527/2014) 4 luvun 27 §:ssä määritellään toiminnan yleinen luvanvaraisuus. 27 §:n kohdassa 3 mainitaan toiminnan edellyttävän ympäristölupaa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua



kohtuutonta räsitusstä. Tuulivoimaloiden osalta eräiden naapurussuhteiden lain 17 §:n 1 momentin tarkoittamaa kohtuutonta räsitusstä voi lähinnä syntyä käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Räsituksen kohtuuttomuutta arvioitaessa on otettava huomioon paikalliset olosuhteet, räsituksen muu tavanomaisuus, voimakkuus ja kesto. Lisäksi on huomioitava räsituksen syntymisen ajankohta sekä muut vastaavat seikat.

Ympäristönsuojelulain mukaan ympäristönsuojeluviranomainen harkitsee ja ratkaisee ympäristöluvan tarpeen niiden toimintojen osalta, joissa lupaharkinta jää yleisen ympäristöluvanvaraisuuden varaan. Tarvittaessa ympäristölupahakemus tehdään ympäristönsuojelulaissa (§ 34) ja ympäristönsuojeluasetuksessa määrätuille lupaviranomaisille eli aluehallintoviranomaiselle tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Koska hankealue sijoittuu kahden kunnan alueelle, on haettava ympäristölupa aluehallintovirastolta. Riitamaa-Nurmesnevan ympäristölupa-asiaa hoitaa kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset sekä Pohjois-Suomen aluehallintovirasto. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi sekä toiminnan vaikutusten seuraamiseksi.

#### 5.13.2 Vesilain mukainen lupa

Maa-alueelle sijoitettavan tuulivoimalan ja aurinkovoimaloiden rakentaminen edellyttää vesilain (27.5.2011/587) mukaista lupaa, jos voimalan rakentamisella on vesistövaikutuksia. Vesilain mukaisesta yleisestä luvanvaraisuudesta säädetään lain 3 luvun 2 §:ssä. Laissa mainituista edellytyksistä lähinnä kyseeseen tulevat momentin 1 kohtien 2 ja 8 mukaiset vaatimukset. Kohdan 2 mukaan lupa vaaditaan, mikäli hanke aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista, ja kohdan 8 mukaan, jos hanke vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen. Lisäksi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty vesilain 2 luvun 11 §:n nojalla. Tarvittaessa vesilupahakemukset tehdään Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle.

#### 5.13.3 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulain (9/2023) tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden turvaaminen, luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen, ilmastonmuutokseen sopeutumisen edistäminen, luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävän käytön tukeminen, kansalaisten luonnontuntemuksen ja ympäristötietoisuuden lisääminen sekä luonnontutkimuksen edistäminen. Lakia sovelletaan luonnon ja maiseman suojeluun ja hoitoon. Luonnonsuojelulaki sisältää useita alueiden tai lajien suojeluun liittyviä kieltoja ja määräyksiä.

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

- lupa poiketa yksityisen suojelualueen rauhoitusmääräyksistä (54 §)
- lupa poiketa luontotyyppin hävittämisen- tai heikentämiskiellosta (66 §)
- lupa poiketa eläinlajin rauhoituksesta (70 ja 83 §)
- lupa poiketa suurten petolintujen pesäpuiden suojelusta (73 ja 83 §)
- lupa poiketa kasvilajien rauhoituksesta (74 ja 83 §)
- lupa poiketa erityisesti suojeltavien eliölajien esiintymispaikkojen suojelusta (77 ja 83 §)
- lupa poiketa Euroopan unionin tiukkaa suojelua edellyttävien eliölajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen suojelusta (78 ja 83 §)

- lupa poiketa Euroopan unionin tärkeinä pitämien eliölajien esiintymispaikkojen suojelusta (79 ja 83 §)

Tarvittavia poikkeuslupia haetaan kirjallisesti toimivaltaisilta lupaviranomaisilta.

#### 5.13.4 Liittymälupa maantiehen

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

#### 5.13.5 Kaapeleiden ja johtojen sijoittaminen maantien tiealueelle

Maantielain (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteista 980/2018) 42 a §:n mukaisesti sähkö- ja telekaapeli sijoittamisessa maantien tiealueelle on oltava ELY-keskuksen lupa. Lupa ei ole tarpeen, jos kyse on esimerkiksi maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien ylityksestä ilmajohdolla tai maantien varressa tiealueen ulkopuolella asennettavasta tien pituussuuntaisesta ilmajohdosta, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle. Tällöin tulee luvan hakemisen sijaan tehdä ilmoitus Pirkanmaan ELY-keskukselle viimeistään 21 päivää ennen toimenpiteen suunniteltua aloituspäivämäärää.

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

Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle on rakentamisesta haettava maantielain (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

#### 5.13.6 Tiealueeseen kohdistuva työ sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittaminen tiealueelle

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

#### 5.13.7 Tiealueen muutosten suunnittelulupa

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

#### 5.13.8 Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön

Mikäli erikoiskuljetukset hankealueelle sijoittuvat sähköradan tasoristeyksen yli ja kuljetusten korkeus on yli 4,5 metriä, sähköradan ylitykseen on haettava lupa. Sähköradan jännitekatkolla

tarkoitetaan sähkölaitteiston tietyn osan tekemistä jännitteettömäksi. Jännitekatkon aikana jännitekatkoalueella voi liikennöidä sähkövetoista kalustoa virroitin alas laskettuna, dieselkalustoa tai hybridikalustoa dieselvetoisesti niillä alueilla, joita ei ole varattu ratatyölle. Jännitekatkon vaativissa töissä sähkölaitteiston osan jännitteettömäksi tekeminen ilmoitetaan jännitekatkoilmoituksella. Työmaadoitusten asettaminen ja poistaminen jännitekatkon yhteydessä on ratatyötä (Väylävirasto 2021).

### 5.13.9 Muinaismuistolain kajoamislupa

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §:n (428/2019) mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää kajoamislupa, jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto (11 a §, 428/2019).

### 5.13.10 Maa-aineslupa

Mikäli hankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenotto paikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen asianomaisesta kunnasta haettava maa-ainelain 4 §:n mukainen lupa. Toimivaltainen lupaviranomainen Kärsämäen ja Pyhäjärven alueella on Pyhäjärven ympäristönsuojeluviranomainen.

*Taulukko 5.2. Hankkeeseen mahdollisesti tarvittavat luvat.*

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
<b>Ympäristölupa</b>	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Kohdekuntien ympäristönsuojeluviranomainen, Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
<b>Vesilain mukainen lupa</b>	Vesilaki (587/2011)	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
<b>Luonnonsuojelulain poikkeamislupa</b>	Luonnonsuojelulaki (9/2023) sekä EU:n luontodirektiivin (Neuvoston direktiivi 92/43/ETY)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
<b>Liittymälupa maantiehen</b>	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pirkanmaan ELY-keskus
<b>Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle</b>	Lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 42 §:n mukainen poikkeamislupa	Pirkanmaan ELY-keskus
<b>Tiealueen muutosten suunnittelulupa</b>		Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
<b>Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön</b>	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
<b>Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön</b>	Väyläviraston ohje 8/2021, Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä, Väyläviraston ohje 10/2020, Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO)	Väylävirasto
<b>Muinaismuistolain kajoamislupa</b>	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto

Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Kohdekuntien ympäristösuojeluviranomainen
---------------	--------------------------	---

## 6 Lähtötiedot ja aluetta koskevat selvitykset

Hankealueen ja sen ympäristön kuvauksessa sekä ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten mm. ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, kaava-aineistoja, ELY-keskuksen ja Luonnontieteellisen keskusmuseon luovuttamia sekä Suomen Lajitietokeskuksen uhanalaistietoja, Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja, Luonnonvarakeskuksen, BirdLife Suomen, Fintraffic lennonvarmistuksen, GTK:n ja TUKESin paikkatietoaineistoja, Väyläviraston tierekisterin ja Museoviraston tietoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja. Vaikutusten arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty kirjallisuutta, selvitys- ja tutkimustietoja, tilastoja, asiantuntija-arvioita, viranomaistahojen julkaisuja ja ohjeita, säädettyjä ohjeita ja yhteismenettelyn aikaisessa vuorovaikutuksessa esiin tulleita tietoja. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty myös naapurihankkeissa tehtyjä selvityksiä.

Olemassa olevia lähtötietoja täydentämään on suunnittelutyön, kaavoituksen ja ympäristövaikutusten arvioinnin pohjaksi laadittu kaava- ja YVA-menettelyn aikana useita erillisselvityksiä, joiden tulokset on esitetty tässä selostusraportissa sekä sen liitteissä. Laaditut selvitykset on lueteltu ja kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 6.1).

Taulukko 6.1. Tuuli- ja aurinkovoimahanketta varten laaditut erillisselvitykset.

Erillisselvitys	Ajankohta	Kuvaus ja laatija
<b>Maastoselvitykset hankealueella</b>		
Arkeologinen inventointi	2021, 2023 ja 2024.	Hankealueen arkeologinen inventointi. Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu.
Luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset	2021, 2022	Selvitykset hankealueella. Sitowise Oy.
Linnustoselvitykset	2021, 2023	Selvitykset hankealueella. Maastotyöt 2021 Tmi Luonto-Lasse ja raportointi Sitowise Oy. Maastotyöt 2023 ja raportointi Sitowise Oy.
Liito-oravaselvitys	2021	Selvitys hankealueella. Maastotyöt Tmi Luonto-Lasse ja raportointi Sitowise Oy.
Viitasammakkoselvitys	2021 ja 2024	Selvitys hankealueella 2021. Maastotyöt Tmi Luonto-Lasse ja raportointi Sitowise Oy. Aurinkovoima-alueen viitasammakkoselvitys 2024. Maastotyöt ja raportointi Luonto-Mutaset Oy.
Lepakkoselvitys	2021	Selvitys hankealueella. Ahlman Group Oy.
Lumijälkiselvitys	2023	Selvitys hankealueella. Sitowise Oy.
<b>Maastoselvitykset sähkönsiirtoreiteillä</b>		
Arkeologinen inventointi, Pysäysperä–Murto-perä-osuus sähkönsiirtoreiteistä	2022	Pysäysperä–Murto-perä-sähkönsiirtoreitin osuuden arkeologinen inventointi. Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu.
Arkeologinen inventointi, sähköasemat ja sähkönsiirron osuudet hankealueelta sähköasemille	2023	Hankealueen ulkopuolella sijaitsevien sähköaseman paikkojen ja hankealueelta sähköasemille sijoittuvien sähkönsiirtoreittien

Erillisselvitys	Ajankohta	Kuvaus ja laatija
		arkeologinen inventointi. Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu.
Luontoselvitys, Pysäysperä–Murtoperä-osuus sähkönsiirtoreitistä	2022	Pysäysperä–Murtoperä-sähkönsiirtoreitin osuuden luontoselvitykset. FCG Oy.
Luontoselvitys, sähköasemat ja sähkönsiirron osuudet hankealueelta sähköasemille	2023	Hankealueen ulkopuolella sijaitsevien sähköaseman paikkojen ja hankealueelta sähköasemille sijoittuvien sähkönsiirtoreittien luontoselvitys. Sitowise Oy.
<b>Muut erillisselvitykset</b>		
Melumallinnus	2023	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Etha Wind Oy.
Välkემallinnus	2023	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Etha Wind Oy.
Näkemäalueanalyysi	2023	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Etha Wind Oy.
Havainnekuvat	2022–2023	Valokuvien otto Sitowise Oy ja Myrsky Energia Oy. Kuvasovitteiden laadinta Etha Wind Oy.
Hiilitaselaskennat	2023	Tuuli- ja aurinkovoiman hiilitaselaskelma. Sitowise Oy.
Asukaskysely	2022	Posti-/verkkokysely asukkailla. Sitowise Oy.
Metsästäjien ryhmähaastattelu	2023	Ryhmähaastattelu alueen metsästysseurojen edustajille. Sitowise Oy.
Natura-arvio, Nurmesjärvi	2023	Luonnonsuojelulain 35 § mukainen Natura-vaikutusten arvio hankkeen toteutumisen vaikutuksista Nurmesjärven Natura-alueeseen. Sitowise Oy.
Linnustonselvitys Nurmesjärven Natura-alueella	2024	Nurmesjärven linnuston havainnointi Natura-arviota varten. Maastotyöt Jukka Österberg.
Natura-arvio, Latvakangas	2023	Luonnonsuojelulain 35 § mukainen Natura-vaikutusten arvio hankkeen toteutumisen vaikutuksista Latvakankaan Natura-alueeseen. Sitowise Oy.

## 7 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017.

Tavoitteilla pyritään edistämään muun muassa energiahuollon uudistusta, luonto- ja kulttuuriympäristön elinvoimaa ja luonnonvarojen kestäväää käyttöä sekä muutosta kohti vähähiilistä yhteiskuntaa. Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke suunnitteluun vaikuttavat ainakin seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

**Tavoite: Terveellinen ja turvallinen elinympäristö**

- Ehkäistään melusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- *Toteutuminen:* Tuulivoimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta meluhaittojen ehkäisemiseksi.

**Tavoite: Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat**

- Edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.
- *Toteutuminen:* Tuuli- ja aurinkovoima edistävät luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, sillä ne ovat uusiutuvia energiantuotantomuotoja. Hanke ei pääosin vaaranna alueen käyttöä jokaisenoikeuksiin kuten marjastukseen tai sienestykseen. Valtaosa hankealueesta säilyy nykyisessä metsätalouksikäytössä. Hanke ei vaaranna alueen nykyistä metsätalouksikäyttöä.

**Tavoite: 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 linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.
- *Toteutuminen:* Tuuli- ja aurinkovoima on uusiutuvan energian tuotantoa. Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke koostuu enimmillään 53 tuulivoimalasta ja aurinkovoima-alueesta ja ne on sijoitettu keskitetysti Riitamaa-Nurmesnevan alueelle. Tuuli- ja aurinkovoimahanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja niiden toteuttamismahdollisuuksia. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään olemassa olevia johtokäytäviä, sillä osa sähkönsiirron reittivaihtoehdoista sijoittuu osin olemassa olevan johtokäytävän rinnalle.

**Tavoite: Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen**

- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.
- *Toteutuminen:* Tuuli- ja aurinkovoimahanke tukee uusiutuvana energiana vähähiilistä yhdyskuntakehityksen toteutumista.

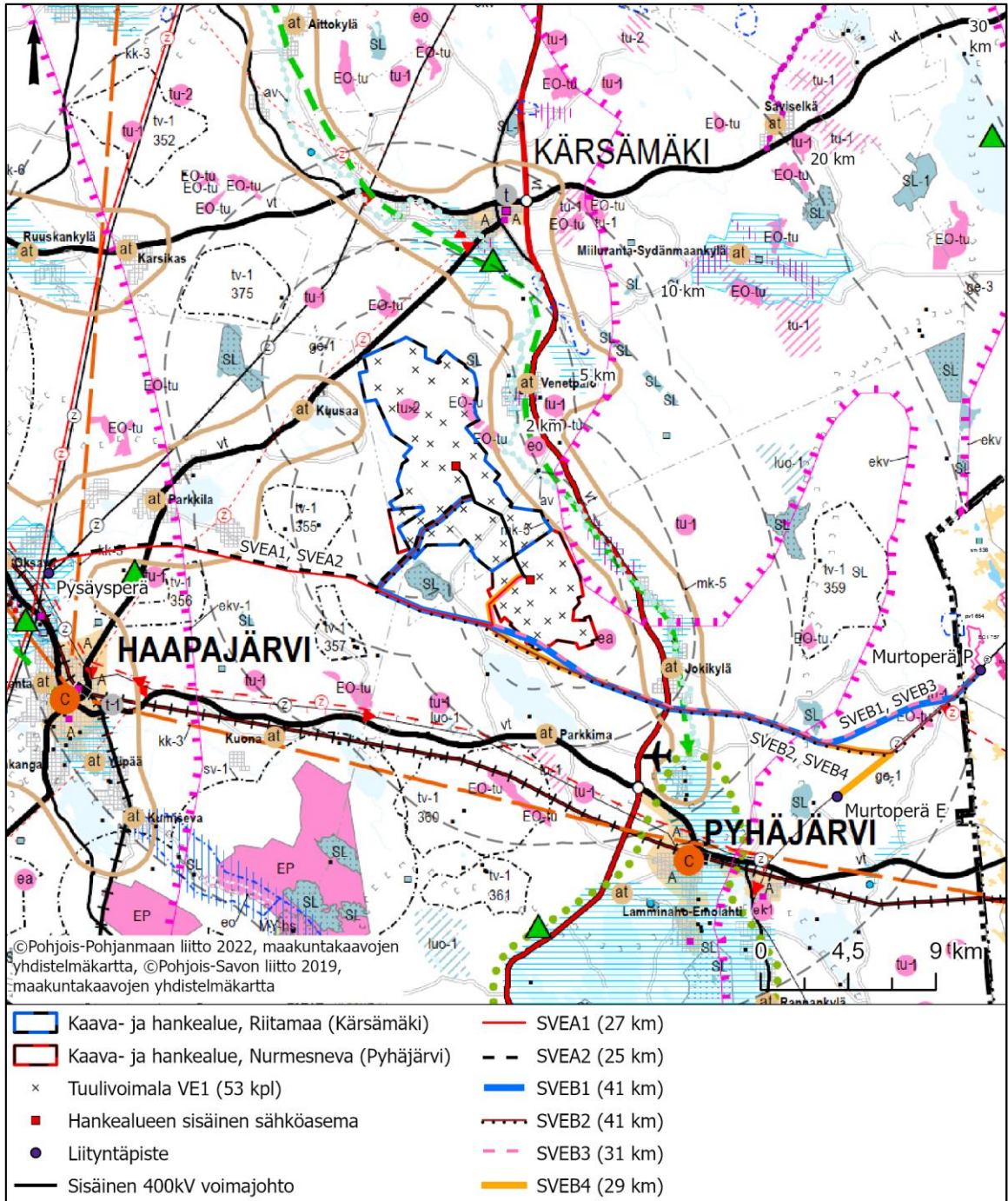
## 8 Kaavoitustilanne

Tässä luvussa on esitelty Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen kaavoitustilanne eli hankealueella ja sen ympäristössä voimassa olevat maakuntakaavat, yleiskaavat ja asemakaavat.

### 8.1 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat

Riitamaan-Nurmesnevan hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoja (Kuva 8.1). Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella vuodesta 2009 lähtien. Tätä on uudistettu kolmivaiheisesti siten, että 1. vaihemaakuntakaava on saanut lainvoiman KHO:n päätöksellä 3.3.2017 ja 2. vaihemaakuntakaava 2.2.2017. Kolmas vaihemaakuntakaava on saanut lainvoiman KHO:n päätöksellä 17.1.2022.





Kuva 8.1. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan yhdistelmäkartasta (2022). Hankealue on lisätty kaavakartan päälle jaoteltuna kunnittain sinimustalla ja punamustalla rajauksella, ja sähkönsiirron alustavat vaihtoehdot erivärisin viivoin ja katkoviivoin.

Hankealue ei sisälly maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueisiin. Maakuntakaavassa on osoitettu tuulivoimaloiden alueita (tv-1) hankealueen itä-, länsi- ja eteläpuolella, joista lähin on noin 2 kilometrin etäisyydellä. Hankealueelle on osoitettu turvetuotantoon soveltuva alue (tu-2) ja osin turvetuotantoalue (EO-tu). Turvetuotantoon liittyviä merkintöjä (tu-1 ja EO-tu) on myös hankealueen ympäristössä. Hankealue rajautuu pohjoisessa kaavan mukaiseen valtatiehen (vt), jonka pohjoispuolelle on osoitettu ohjeellinen pääsähkajohto 110 kV (z) ja pääsähkajohto 220 kV (z). Lisäksi

etelässä hankealueeseen rajautuen on osoitettu ampumarata (ea) ja lounaassa välittömässä läheisyydessä luonnonsuojelualue (SL).

Suunnitellut vaihtoehtoiset SVEA1 ja SVEA2 sähkösiirron linjat sijoittuvat hankealueen länsipuolella maaseudun kehittämisen kohdealueella, ylittävät Haapajärvi-Kärsämäki-kantatien ja yhtyvät pääsähköjohtoon (z) Haapajärven Oksavalla, joka sijaitsee maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Suunnittelut vaihtoehtoiset SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 ylittävät hankealueen itäpuolella merkittävästi parannettavan valtatie/kantatien ja viheryhteystarpeen ja sijoittuvat maaseudun kehittämisen kohdealueelle. Reittien loppuosat sijoittuvat mineraalivarantoalueelle ja reitit SVEB1 ja SVEB3 sijoittuvat turvetuotantoon soveltuvalle alueelle ja sen lisäksi turvetuotantoalueelle, johon sijoittuu myös reitti SVEB2.

Hankealueen läheisyydessä on lisäksi seuraavia hankkeen kannalta huomioitavia kaavamerkintöjä:


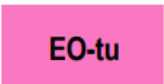



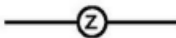

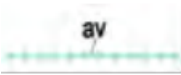

- Arvokas vesistö (av), itä, n. 2 km
- Kylä (at): Venetpalo (itä, n. 2 km), Kuusaa (länsi, n. 3 km), Jokikylä (kaakko, n. 3,5 km), Parkkima (etelä, n. 4,5 km)
- Lentopaikka, kaakko, n. 8,5 km
- Luonnonsuojelualue (SL), koillinen ja lounas, n. 0,2–0,3 km
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Venetpalo ja Jokikylän–Ruhkalan jokimaisemat, itä, n. 2 km.
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, jota on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaaksi (Miihurannan asutusmaisema), koillinen, n. 12 km
- Maaseudun kehittämisen kohdealue (mk-5, mk-6), itä ja länsi, n. 0,1–0,3 km
- Mineraalivarantoalue (ekv), itä, n. 0,1 km
- Pohjavesialue, koillinen, n. 5 km
- Viheryhteystarve, itä, n. 1,5 km
- Virkistys- ja matkailukohde, koillinen, n. 5 km

Lisäksi alueella on koko maakuntakaavaa koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä.





- Maa- ja metsätalous, yleisiä suunnittelumääräyksiä:
  - Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset.
  - Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.
- Tuulivoimaloiden rakentaminen
  - Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
  - Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.
  - Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjajensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luonnonalueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.





Taulukko 8.1. Hankealueella ja läheisyydessä sekä alustavien sähkönsiirtoreittien varrella olevia maakuntakaavamerkintöjä Pohjois-Pohjanmaan lainvoimaisissa maakuntakaavoissa.




Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	<b>Turvetuotantoon soveltuva alue (tu-2) (1. ja 3 vmkk)</b> Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon.
	<b>Turvetuotantoalue (EO-tu) (1. ja 3 vmkk)</b> Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.
	<b>Tuulivoimaloiden alue (tv-1) (1. ja 3 vmkk)</b> Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. <i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
	<b>Valtatie (vt) / kantatie (kt) (1. ja 3 vmkk)</b> <i>Suunnittelumääräys:</i> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.
	<b>Ohjeellinen pääsähköjohto 110 kV (z) (1. ja 3 vmkk)</b>
	Pääsähköjohto 400 kV ja 220 kV (z) (1. ja 3 vmkk)
	<b>Ampumarata (ea) (2. vmkk)</b> Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät ampumaradat. <i>Suunnittelumääräys:</i> Ampumamelun leviämisaluetta koskevassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon ampumaratojen melutasosta annetut ohjearvot.
	<b>Arvokas vesistö (av) (3. vmkk)</b> Merkinnällä osoitetaan lohikannan elvytysohjelmaan sisältyneiden jokien pääuomat, uhanalaisen eliölajiston kannalta erityisen arvokkaita virtavesistöjä ja muita erityisiä luonnon- tai kalatalousarvoja omaavia vesistöjä. <i>Suunnittelumääräys:</i> Maakuntakaavassa av-merkinnällä osoitettujen vesistöjen tilaan vaikuttavat toimenpiteet on suunniteltava siten, ettei luonnon- tai kalatalousarvoja vaaranneta.
	<b>Kylä (at) Venetpalo (itä, n. 2 km), Kuusaa (länsi, n. 3 km), Jokikylä (kaakko, n. 3,5 km), Parkkima (etelä, n. 4,5 km) (2. ja 3. vmkk)</b> Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.



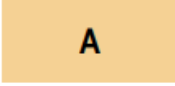


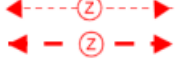




Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	<p><b>Suunnittelumääräys:</b> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.</p>
	<p><b>Lentopaikka (1. ja 3 vmkk)</b></p> <p><b>Suunnittelumääräykset:</b> Ylivieskan, Kalajoen, Raahe-Pattijoen, Pyhäjärven ja Vaalan lentopaikkojen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon ylilämpötilan harrastusilmailun tarpeet. Lentokentän ympäristön yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon lentomelun vaikutukset.</p>
	<p><b>Luonnonsuojelualue (SL) (1. ja 3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.</p> <p><b>Suunnittelumääräys:</b> Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.</p>
	<p><b>Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (1. ja 3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.</p>
	<p><b>Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (2. ja 3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013–2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa.</p> <p><b>Suunnittelumääräys:</b> Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot.</p> <p>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.</p> <p>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä.</p> <p>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.</p> <p>Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksissä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) sekä Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden</p>



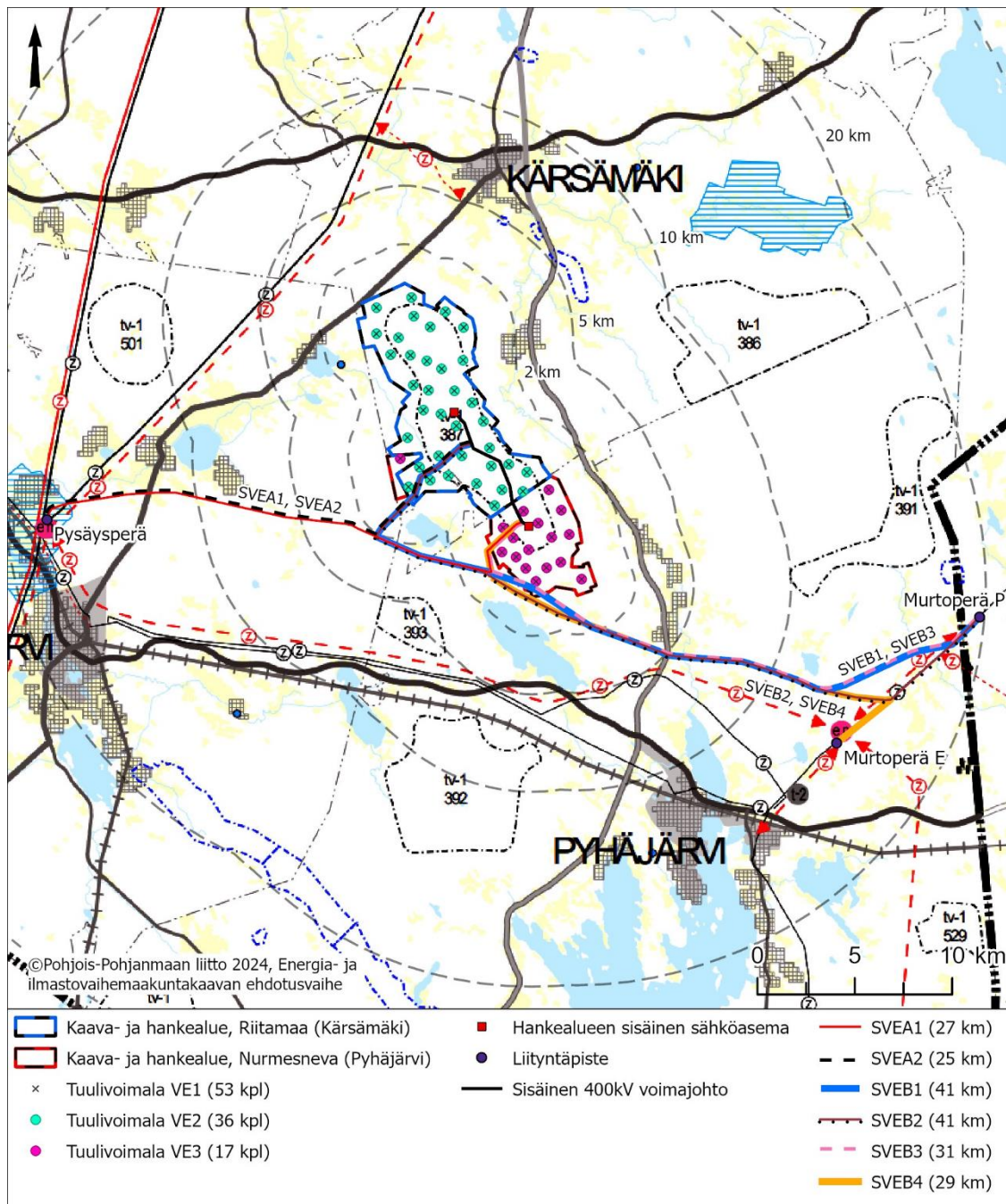
Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013 (Maaseutumaisemat – arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
	<p><b>Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, jota on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaaksi (Miilurannan asutusmaisema) (2. ja 3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, joita on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi (Ympäristöministeriö, MAPIO-työryhmä, 11.1.2016)</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot.</p> <p>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.</p> <p>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä.</p> <p>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.</p> <p>Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota 2. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksen luvussa 3.2.1 sekä 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksen luvussa 3.14.3. (Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.</p>
	<p><b>Muinaismuistokohde (2. ja 3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailalla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.</p>
	<p><b>Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (2. ja 3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015-selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.</p>
	<p><b>Maaseudun kehittämisen kohdealue (mk-5, mk-6) (2. ja 3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutualueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita.</p>

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	<p><i>Kehittämisperiaatteet:</i> Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna. Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.</p> <p>mk-5 Pyhäjokilaakso</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Pyhäjoen vedenlaadun parantamiseen.</p> <p>mk-6 Kalajokilaakso</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Kalajoen vedenlaadun parantamiseen.</p>
	<p><b>Mineraalivarantoalue (ekv) (3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa.</p> <p><i>Kehittämisperiaatteet:</i> Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.</p>
	<p><b>Pohjavesialue (3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä (I luokka / 1- luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Pohjavesien pilaantumisen- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.</p>
	<p><b>Viheryhteystarve (2. vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutujen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienialaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelulla tulee turvata virkistysalueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin.</p>

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	<p><b>Virkistys- ja matkailukohde (2. ja 3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisia virkistys- ja matkailukohteita sekä muita seudullisesti merkittäviä virkistys- ja matkailupalvelujen kehittämiskohteita.</p>
	<p><b>Luonnon monikäyttöalue (1., 2. ja 3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen. (3.vmkk).</p>
	<p><b>Taajamatoimintojen alue (1. ja 3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan asumisen, palvelujen, teollisuus- ja muiden työpaikka-alueiden ym. taajamatoimintojen sijoittumisalue ja laajentumisalueita.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee alueiden käyttöönottojärjestyksessä ja mitoituksessa kiinnittää erityistä huomiota vaihtoehtoisten aluekokonaisuuksien toiminnallis-taloudelliseen edullisuuteen, ympäristön laatuun ja kevyen liikenteen toimintaedellytyksiin.</p>
	<p><b>Moottorikelkkareitti- tai ura (2. ja 3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.</p>
	<p><b>Maisemakallioalue (ge-1) (1. ja 3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuva turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p>
	<p><b>Pääsähköjohdon yhteystarve (1. ja 3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.</p>
	<p><b>Merkittävästi parannettava päärata (1. ja 3 vmkk)</b></p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen.</p>
	<p><b>Oulun eteläisen alueen kaupunkiverkko (3. vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnan eteläosan maaseutukaupunkien verkko, joka muodostaa Oulun eteläisen aluekeskuksen ydinalueen.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kaupan ja muiden palvelujen, elinkeinoelämän, asutuksen, liikenteen ja virkistystoimintojen sijoittelussa on pyrittävä tehostamaan verkostokaupungin olemassa olevien yhdyskuntien alueiden käyttöä kuntien välisellä yhteistyöllä ja työnjaolla.</p> <p>Alueen kaupunkikeskuksiin voidaan sijoittaa seutua palvelevia vähittäiskaupan suuryksiköjä, jotka tulee sijoittaa siten, että ne ovat hyvin kevyt- ja joukkoliikenteen saavutettavissa.</p>

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
<p style="text-align: center;"><u>vt/kt</u></p>	<p><b>Merkittävästi parannettava valtatie (vt) / Kantatie (kt) (1. ja 3 vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin.</p> <p><i>Suunnittelumääräys:</i> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.</p>

Pohjois-Pohjanmaalla päättyi keväällä 2023 TUULI-hanke, jonka tavoitteena on tarkastella uusia potentiaalisia tuulivoima-alueita maakunnassa. TUULI-hankkeesta saatuja tuloksia käytetään tuulivoiman ohjauksen lähtökohtana 11.10.2021 vireille tulleen energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laadinnassa. Vaihemaakuntakaava on edennyt ehdotusvaiheen viranomais- ja kuntakuulemiseen alkuvuodesta 2024. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023b) ja ehdotusvaiheeseen syksystä 2024. Ehdotusvaiheen julkinen kuuleminen on 23.9.-24.10.2024 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024). Kaavaehdotuksessa hankealue on pääosin tuulivoimaloiden aluetta (tv-1), joka soveltuu merkitykseltään seudullisten tuulivoimaloiden rakentamiseen (Kuva 8.2). Lisäksi hankealueen sähkönsiirron kohdalle on osoitettu itä-länsi-suuntainen pääsähköjohdon yhteystarve (z) ja energiahuollon alue (en). Hankkeen läheisyyteen länsipuolelle on myös osoitettu noin 2 kilometrin päähän perinnebiotooppi.



Kuva 8.2. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotuksesta. Hankealueen ja sähkönsiirron aineistot on lisätty kaavaotteen päälle.

## 8.2 Pohjois-Savon maakuntakaava

Pohjois-Savon alueella on voimassa yhdeksän maakuntakaavaa. Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen vaikuttavat Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 (1.vaihe) ja Pohjois-Savon maakuntakaava 2030. Pohjois-Savon maakuntakaava 2030 on vahvistettu 7.12.2011 ja siihen on hyväksytty muutoksia 15.1.2014, 1.6.2016 ja 19.11.2018. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 (1.vaihe) on kuuluttu voimaan 28.1.2019.

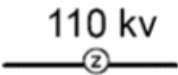
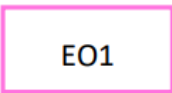



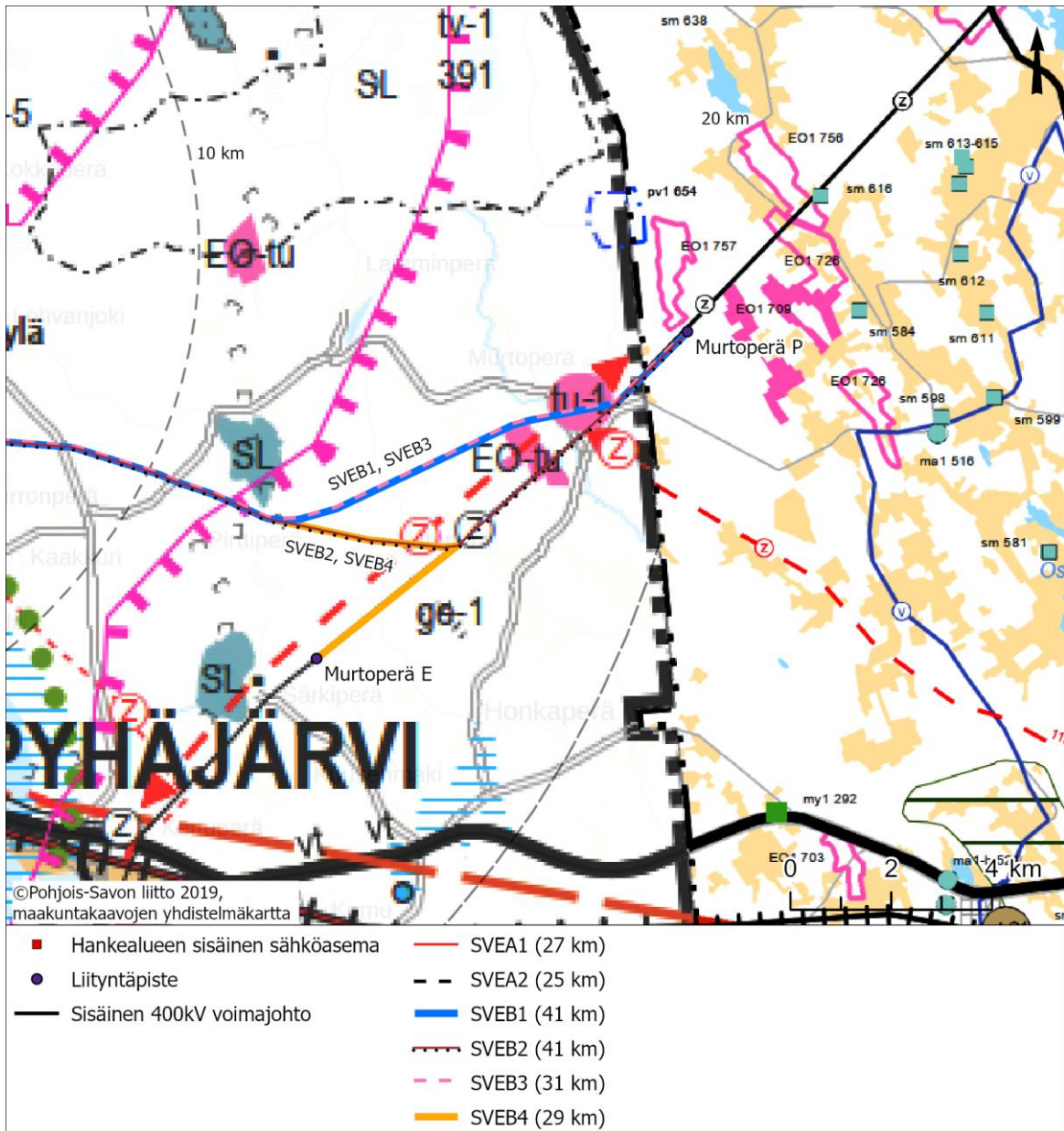
Reitit SVEB1, SVEB2 ja SVEB3 sekä sähköasema Murto-perä P päättyvät Pohjois-Savon maakunta-kaavojen alueelle ja sijoittuvat sähkönsiirtolinjan kohdalle sekä osin turvetuotantoon soveltuvalla alueella (Kuva 8.3). Ohjeellinen sähkönsiirtolinja lähtee myös reitin kohdalta Pohjois-Savon puolelle.

Hankkeeseen vaikuttavat Pohjois-Savon maakunta-kaavojen merkinnät esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 8.2). Alueella on myös koko maakunta-kaava-alueetta koskevia suunnittelumääräyksiä:

**Kulttuuriperintö:** Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota arkeologiseen kulttuuriperintöön ja kulttuuriympäristöinventointien päivitysinventointeihin erityisesti 1960-luvun ja sitä nuoremman rakennusperinnön osalta.

*Taulukko 8.2. Pohjois-Savon maakunta-kaavojen merkinnät, jotka ovat sähkönsiirtoreittien kohdalla tai läheisyydessä.*

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	<b>Sähkönsiirtolinja ja jännite</b> (Pohjois-Savon maakunta-kaava 2040 (1.vaihe)) Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV ja 400 kV sähkönsiirtolinjat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Turvetuotantoon soveltuva alue (EO) (Pohjois-Savon maakunta-kaava 2030) Merkinnällä on osoitettu ne pääosin tuotannon ulkopuolella olevat GTK:n tutkimat turvetuotantoon soveltuvat suot, jotka ovat ojitettuja ja sijainniltaan tuotantoon sopivia.
	<b>Ohjeellinen sähkönsiirtolinja ja jännite</b> (Pohjois-Savon maakunta-kaava 2040 (1.vaihe)) Merkinnällä osoitetaan ohjeellinen, alustavasti suunniteltu 110 kV tai 400 kV sähkönsiirtolinjavaraus. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



Kuva 8.3. Pohjois-Savon maakuntakaavan yhdistelmäkartta sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kohdalla ja läheisyydessä. Kuvassa myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartta.

### 8.3 Yleis- ja asemakaavat

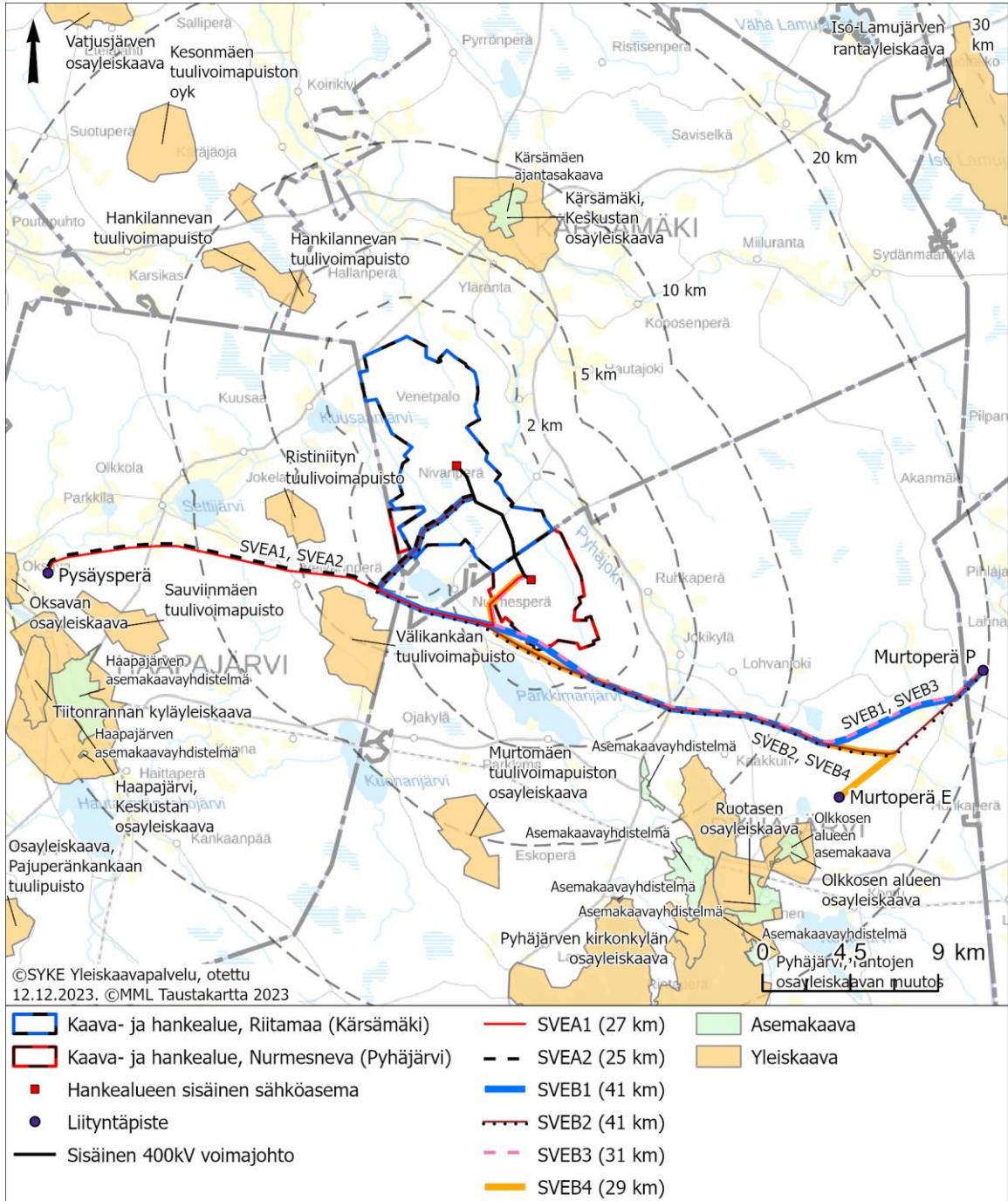
Hankealueella ei ole voimassa olevia yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja (Kuva 8.4). Lähimmät yleiskaavat ovat:

- Haapaveden/Kärsämäen Hankilannevan tuulivoimapuiston osayleiskaavat, n. 3,5 km luoteeseen (Haapaveden kaupunginvaltuuston hyväksymä 28.9.2015/Kärsämäen kunnanvaltuuston hyväksymä 29.9.2015)
- Haapajärven Ristiniityn ja Välikankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava, n. 3,5 km länteen (kaupunginvaltuusto 13.6.2016)
- Pyhäjärven rantaosayleiskaava, n. 7,5 km kaakkoon (kaupunginvaltuusto 22.2.2010)
- Kärsämäen keskustan yleiskaava, n. 5,5 km koilliseen (kunnanvaltuusto 30.9.2013)
- Olkkosen osayleiskaava, 13 km kaakkoon (vireillä 28.6.2023)

Lähimmät asemakaavat ovat:

- Kärämäen ajantasakaava, asemakaavayhdistelmä 2020, n. 5,5 km koilliseen (2.6.2022)
- Valtateiden risteysalue Pyhäjärvi, asemakaavan muutos ja laajennus, n. 6 km kaakkoon (kaupunginvaltuusto 31.10.2011)
- Olkkosen alueen asemakaava, 13 km kaakkoon (vireillä 28.6.2023)

Lähin ranta-asemakaava on Pyhäjärvellä Tikansaaren-Hietasaaren ranta-asemakaava, n. 17 km etelään (kaupunginvaltuusto 10.8.1992).



Kuva 8.4. Hankealueen ja sähkösiirron läheisyydessä olevat yleis- ja asemakaavat. Kuvassa on esitetty vain lainvoimaiset tuulivoimaosayleiskaavat.

#### 8.4 Kaavoitustarve

Riitamaa-Nurmesnevan hankealue ei sijoitu Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetulle tuulivoima-alueelle. Kokonsa ja tehonsa takia alue tulee osoittaa maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueena. Hanke on näin ollen ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa. Hanke sijoittuu pääosin vireillä olevan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueelle. Hankkeen kaikki voimalat sijoittuvat maakuntakaavan valkoiselle alueelle, joka on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta. Hankealueen eteläpuolella olevan luonnonsuojelun alueen merkintää lähin voimala on noin 750 metrin etäisyydellä. Ampumarataa lähin voimala on noin 1 300 metrin päässä. Vireillä olevassa maakuntakaavassa ja lainvoimaisissa maakuntakaavoissa ei ole osoitettu maankäyttöä, joka on ristiriidassa hankkeen kanssa.

Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen osoittaminen energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueena on hankkeen edellytys.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Osayleiskaava-alueelle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia tai muuta melulle herkkää rakentamista.

Hankkeella ei ole vaikutuksia hankealueen ulkopuolisiin yleis- tai asemakaavoihin.



## 9 Arviointityön kuvaus

### 9.1 Arvioitavat vaikutukset

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

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

### 9.2 Tuulivoimaloiden, aurinkovoiman ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden tarkoituksena on tuottaa sähköenergiaa tuulesta ja auringosta, jotka ovat rajattomia uusiutuvan energian lähteitä. Uusiutuvan energian tuotanto vähentää energiantuotannon hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjä, millä on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon sekä välillisesti muuhun ympäristöön.

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

Teollisen kokoluokan aurinkoenergiahankeiden keskeisimmät vaikutukset liittyvät tyypillisesti paneelien viemään laajaan maa-alaan ja visuaalisiin vaikutuksiin. Luontovaikutukset voivat kohdistua erityisesti linnustoon ja muihin eläimiin ja huomionarvoisiin luontotyypeihin.

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

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääasiassa tuulivoimala-alueiden, aurinkopaneelialueiden, tiestön, maakaapeleiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimasta kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimaloiden käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Aurinkovoimalan käytön aikaiset vaikutukset ovat vähäiset, koska voimalasta ei aiheudu ääntä ja sen huoltotarve on vähäinen. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, luontoarvoihin, maisemaan, elinympäristön viihtyisyyteen ja elinkeinoihin. Ilmajohdoista aiheutuu rakennusaikaisten vaikutusten lisäksi käytön aikaisia ympäristövaikutuksia, jotka kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön. Sähkönsiirtorakenteiden mahdollisen purkamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta



ne ovat lievempiä. Purkamisen vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaako-  
neiden äänistä ja liikenteestä.

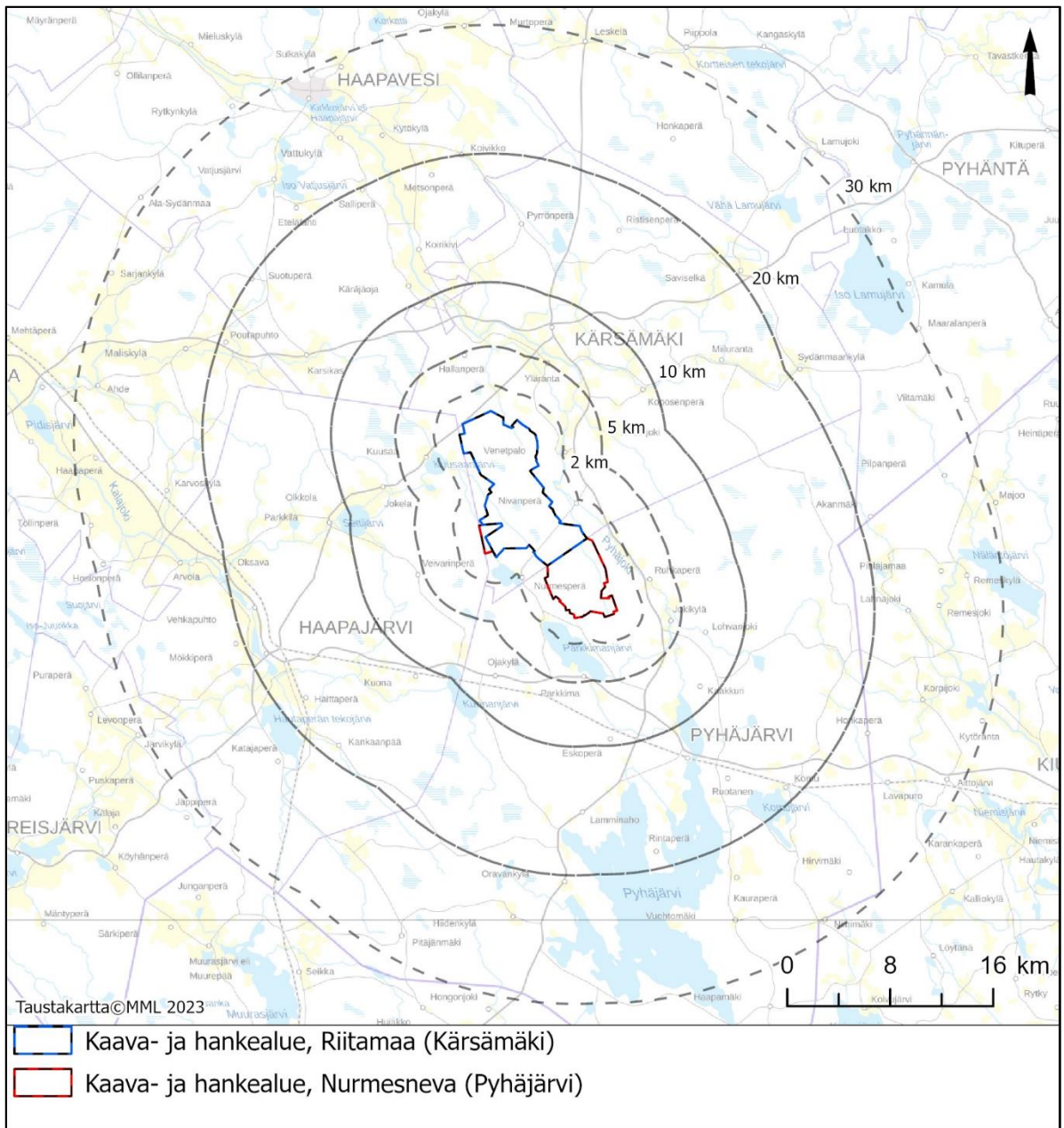
### 9.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue

Ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys riippuvat vaikutustyyppin luonteesta. Erityyppiset ympä-  
ristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle,  
osa voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia. Ympäristövaikutuksen tarkastelualue-  
ella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta  
selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muut-  
taa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoihin kohdentuvat vaikutukset voi-  
vat ulottua.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9.1) on esitetty vaikutustyyppin ominaisuuksien ja muiden vastaa-  
vien hankkeiden kokemusten pohjalta määritetyt tarkastelualueet vaikutustyypeittäin. Riitamaa-  
Nurmesnevan hankkeen vaikutusalue ulottuu laajimmillaan Kärsämäen, Siikalatvan, Pyhännän,  
Reisjärven kuntien sekä Pyhjärven, Kiuruveden, Haapajärven, Nivalan ja Haapaveden kaupunkien  
alueelle. Yhteisvaikutusten tarkastelualue vaihtelee vaikutustyypeittäin ollen laajimmillaan maise-  
mavaikutusten tarkastelualueen laajuinen. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympärillä on esitetty  
seuraavassa kuvassa (Kuva 9.1).

Taulukko 9.1. YVA:n tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Maankäyttö, yhdyskuntarakenne, ihmiset ja elinkeinotoiminta	Kuntatason yhdyskuntarakenne, hankealue lähiympäristöineen (n. 2–5 km), sähkösiirtoreittien lähiympäristöt (noin 200 m).
Äänimaisema ja valo-olosuhteet	Vaikutukset arvioitiin Ympäristöministeriön melumallinnusohjeiden (Ympäristöministeriö 2014b) mukaisesti laadittavien laskelmien ja mallinnusten perusteella noin 2–3 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Arviointi sisältää ulkotilojen keskiäänitasojen lisäksi matalataajuisen melun tarkastelun. Tiestön ja sähkösiirron rakentamisen osalta tarkasteltiin meluvaikutukset noin 200 m etäisyydelle.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Vaikutusten arviointi keskittyi maisemakuvan sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvojen osalta lähialueelta kaukoalueelle noin 0–25 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkasteltiin vaikutukset noin 30 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Sähkösiirron osalta tarkasteltiin vaikutuksia noin 200–1 000 m etäisyydellä johtoalueesta.
Muinäisjäännökset	Vaikutukset arvioitiin rakennuspaikkakohtaisesti hankealueella ja sähkösiirtoreiteillä.
Liikenne	Vaikutukset arvioitiin teiosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheutua liikenteen kasvua, tuontisatamasta hankealueelle.
Ilmasto	Ilmastovaikutusten vaikutusalueena on lähtökohtaisesti koko globaali ilmasto poiketen siten muista YVA:ssa arvioitavista vaikutustyypeistä. Ilmastovaikutukset on kuitenkin perusteltua suhteuttaa kansallisen, alueellisen tai paikallisen tason päästöihin ja päästötavoitteisiin, jotta hankkeen vaikuttavuus saadaan selvemmin esille.
Maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kalasto	Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitiin hankealueella. Pohjaveden osalta arviointi keskittyi laadulliseen ja määrälliseen tarkasteluun ja siihen, onko hankkeella vaikutuksia lähimpiin pohjavesialueisiin. Pintavesien ja kalaston osalta vaikutuksia arvioitiin hankealueen vesistöihin sekä muutaman kilometrin etäisyydelle virtaavien vesien alajuoksulle.
Linnusto ja muu eläimistö	Tarkastelualueena on hanketoalue ja sähkösiirtoreitti. Linnuston osalta tarkastellaan myös linnuston muuttoreitit ja suurten petolintujen osalta alue noin 10 km etäisyydelle hankealueesta.
Kasvillisuus	Vaikutukset arvioitiin hankealueella rakennuspaikkakohtaisesti ja sähkösiirtoreiteillä, sekä hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuilla arvokkailla luontokohteilla kaavoituksen vaatimalla tarkkuudella.
Luonnonsuojelualueet	Tarkastelualue ulottui noin 10 km etäisyydellä sijaitseville luonnonsuojelu- ja Natura-alueille.
Virkistyskäyttö ja metsästyks	Arviointi kohdistettiin hankealueelle ja sähkösiirtoreiteille sekä näiden välittömään läheisyyteen.

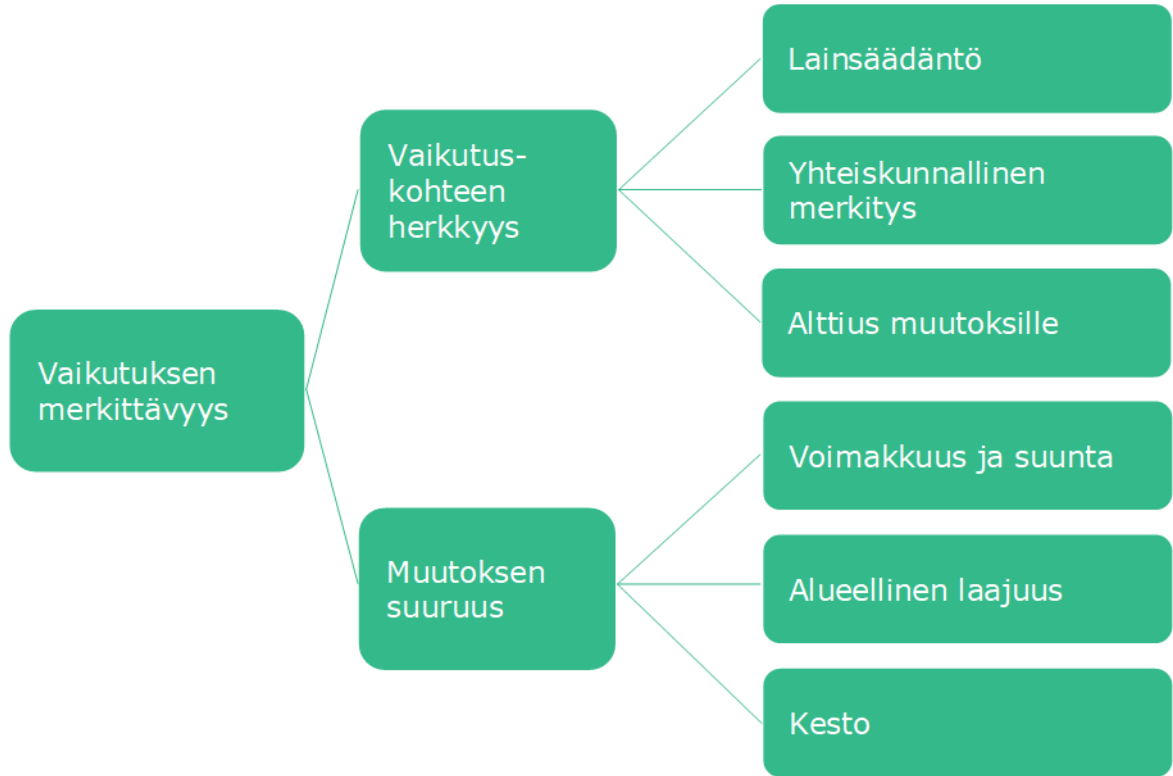


Kuva 9.1. Hankealueen raja (Riitamaa sinimustalla viivalla ja Nurmesneva punamustalla viivalla) ja etäisyysvyöhykkeet voimaloista (harmaa katkoviiva).

#### 9.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä on hyödynnetty soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä (Marttunen ym. 2015). Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin vaikutustyyppissä kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyytasoon ja muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä nykytilaansa. Niihin kuuluu keskeisesti kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos. Vaikutuksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Vaikutusten arvioinnin kehikko on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9.2) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset seuraavissa taulukoissa (Taulukko 9.2, Taulukko 9.3 ja Taulukko 9.4).

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen (Taulukko 9.5). Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei soveltunut tarpeeseen, merkittävyyden arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuusiportaisella luokittelulla (Taulukko 9.6). Merkittävyyden määrittely on kuvattu YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi on tehty sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain.



Kuva 9.2. Vaikutusten arvioinnin kehikko (Marttunen ym. 2015).

Taulukko 9.2. Kohteen herkkyiden määrittämisen periaate.

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

Taulukko 9.3. Vaikutuskohteen herkkyiden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Kohteesta on erittäin tiukasti säädetty lainsäädännössä	Kohde on yhteiskunnallisesti korvaamaton	Kohde on erittäin altis muutoksille. Hanke ei todennäköisesti ole toteutettavissa, mikäli siitä voi aiheutua vähäisintäkään muutosta kohteen tilaan.

Suuri	Kohteesta on tiukasti säädetty lainsäädännössä	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys suuri	Kohteen alttius muutoksille suuri
Kohtalainen	Kohdetta koskee lainsäädännölliset ohjeavot tai suositukset tai se kuuluu johonkin ohjelmaan	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys kohtalainen	Kohteen alttius muutoksille kohtalainen
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys vähäinen	Kohteen alttius muutoksille vähäinen

Taulukko 9.4. Muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset.

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



Taulukko 9.5. Merkittävyyden määrittäminen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
	▼	▼	▼	▼		▼
Vähäinen herkkyys	*	*				
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

\* Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.

Taulukko 9.6. Merkittävyyden luokittelun käsittely YVA-selostuksessa.

+ ... + + +	Myönteinen vaikutus
	Neutraali muutos tai ei vaikutusta
-	Vähäinen tai kohtalainen kielteinen vaikutus
--	Kohtalainen kielteinen vaikutus
---	Merkittävä kielteinen vaikutus
----	Erittäin merkittävä kielteinen vaikutus

## 9.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi

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

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

Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein jaoteltuna merkittävyyden mukaan kuten edellisessä taulukossa (Taulukko 9.6). Värikoodien tarkoitus on helpottaa taulukon lukemista. Arvioidut asiat eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtien värikoodien

esiintymistä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailun johtopäätöksenä esitetään arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta ympäristönäkökulmasta tarkasteltuna.

## 9.6 Arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät

Laadittavaan vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa myös tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat muuttua, johtuen osin laadittavista selvityksistä ja niiden tuloksista. Lisäksi käytössä olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella, vaikka selvityksiä varten pyritään hankkimaan viimeisin ja ajankohtaisin tieto.

Epävarmuutta liittyy selvitysten oletukseen, että hanke toteutetaan sellaisena kuin YVA-selostuksessa esitetään. Selvitykset on kohdennettu muuttuville tai muista syistä valituille alueille. Selvityksiin on myös ollut käytettävissä rajallinen määrä aikaa, joten niitä priorisoitiin tärkeimpiin lajeihin/kohteisiin/tahoille. Hankesuunnitelmaan perustuvan selvitysalueen ulkopuolella luontoselvitykset eivät ole siis kattavia. Mallinuksissa on myös menetelmällisiä epävarmuustekijöitä. Selvitykset on tehty sellaisella tarkkuudella, että vaikutusten merkittävyyden arviointiin ei ole jäänyt huomattavaa epävarmuutta.

YVA-selostuksessa on esitetty vaikutustyypeittäin epävarmuustekijät, jotka voivat vaikuttaa vaikutusten arviointiin ja kuvattu, miten epävarmuustekijät on huomioitu vaikutustenarviointia laadittaessa.

## 10 Liittyminen muihin hankkeisiin ja yhteisvaikutukset

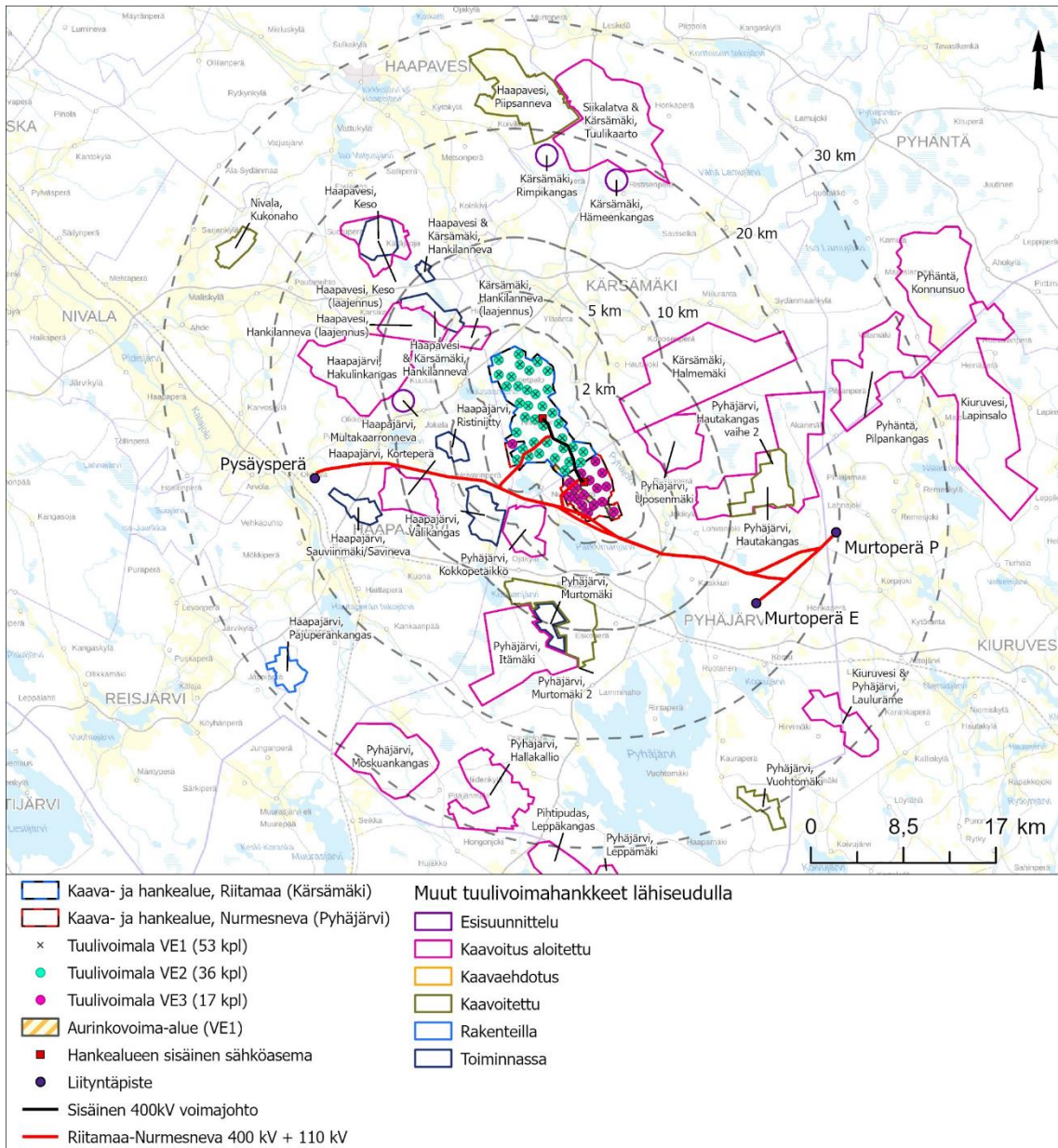
Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on YVA-asetuksen (277/2017, 3 §) mukaan esitettävä tarpeellisessa määrin ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle.

Yhteisvaikutuksia voi muodostua alueen mahdollisten muiden suunnitteilla tai tuotantovaiheessa olevien tuulivoimahankeiden kanssa. Myös mahdolliset muut toiminnassa tai suunnitteilla olevat infrahankkeet huomioidaan yhteisvaikutusten arvioinnissa siinä laajuudessa kuin niistä on saatavilla tietoa. Tällaisia hankkeita voivat olla esimerkiksi hankkeet, jotka vaikuttavat samoihin sähkönsiirtoverkkoihin tai muodostavat erityistä liikennettä samoille reiteille tarkasteltavan tuulivoimahankkeen kanssa, tai muut maankäyttöä merkittävästi muuttavat hankkeet lähialueilla.

### 10.1 Tuulivoimahankeet

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Riitamaa-Nurmesnevan hankealueesta on kaksi tuotannossa olevaa (Välikangas ja Ristiniitty sekä Hankilanneva), yksi rakennusvaiheessa oleva (Murtomäki), yksi kaavoitettu (Hautakangas: vaihe 1), yksi kaavaehdotusvaiheessa oleva (Murtomäki 2) ja kahdeksan kaavoitusvaiheessa olevaa (Hankilannevan laajennus, Kokkopetäikkö, Halmemäki, Uposenmäki, Hautakangas: vaihe 2, Hakulinkangas, Korteperä ja Itämäki) tuulivoimahankeita.

Hankkeesta vastaavan tiedossa olevat toiminnassa tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankeet noin 30 km säteellä Riitamaa-Nurmesnevan hankealueesta on esitetty kartalla (Kuva 10.1) ja taulukossa (Taulukko 10.1). Noin 30 km säteelle Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahankeesta sijoittuu yhteensä 25 suunnitteilla tai toiminnassa olevaa tuulivoimahankeita.



Kuva 10.1. Hankealueen läheiset tuulivoimahankkeet.

Taulukko 10.1. Toiminnassa tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet noin 30 km säteellä Riitamaa-Nurmesnevan hankealueesta.

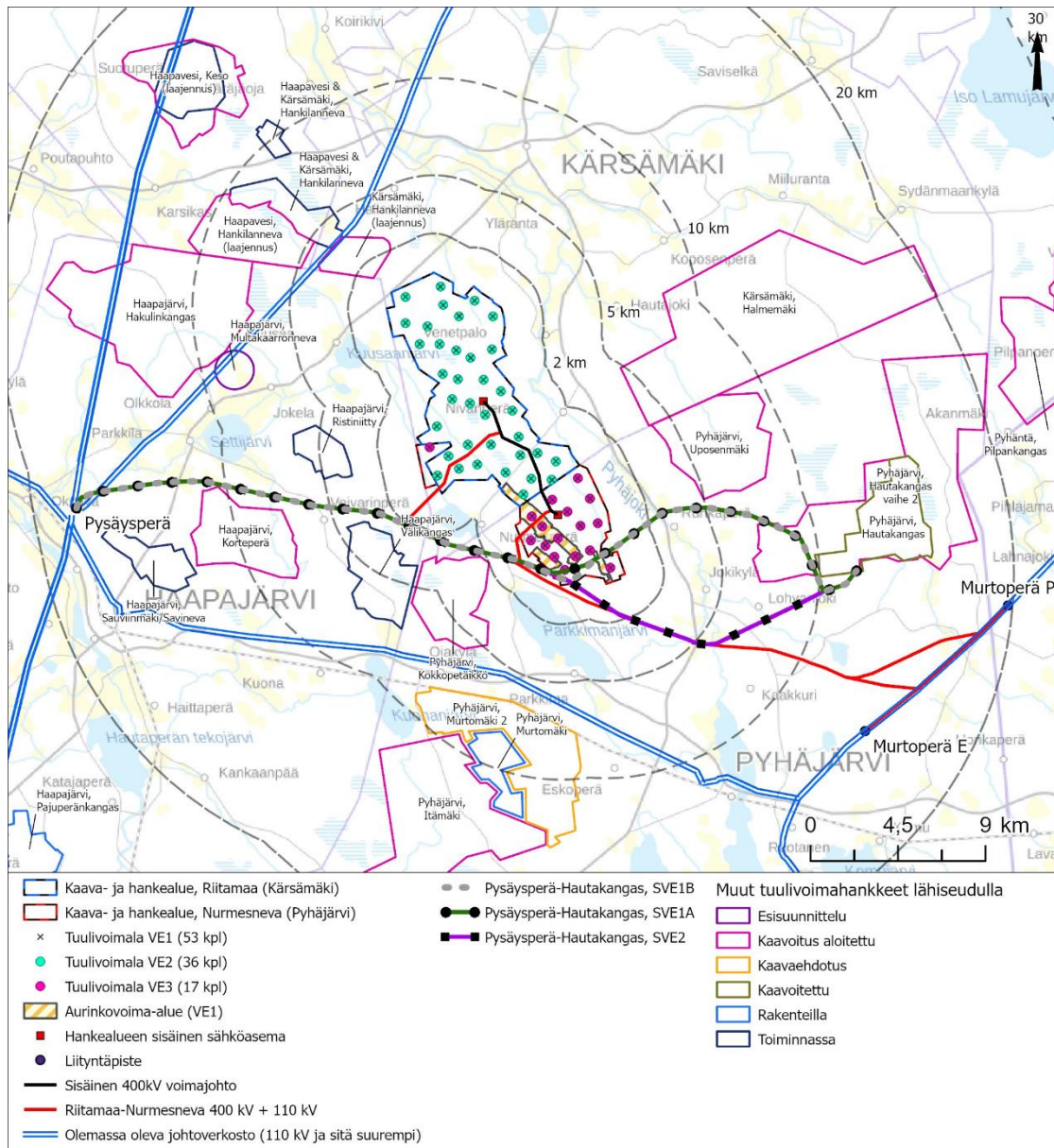
Hanke	Laajuus	Tila	Etäisyys (noin)
Hankilanneva (laajennus), Kärsämäki (Puhuri Oy)	6	Kaavoitus aloitettu	1,5
Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi (Infinergies Oy)	12	Kaavoitus aloitettu	2
Välikangas, Haapajärvi (ABO Wind Oy)	8 (Ristiniitty) 16 (Välikangas)	Tuotannossa	3,5
Hankilanneva, Haapavesi ja Kärsämäki (Puhuri Oy)	8	Tuotannossa	3,8
Halmemäki, Kärsämäki (Infinergies Finland Oy)	68	Kaavoitus aloitettu	4
Uposenmäki, Pyhäjärvi (Infinergies Oy)	21	Kaavoitus aloitettu	4
Hautakangas vaihe 2, Pyhäjärvi (Infinergies Finland Oy ja ABO Wind Oy)	31	Kaavoitus aloitettu	6,5
Murtomäki 2, Pyhäjärvi (YIT Suomi Oy)	17	Kaavoitettu	7
Hakulinkangas, Haapajärvi (Infinergies Oy)	42	Kaavoitus aloitettu	7
Korteperä, Haapajärvi (Infinergies Oy)	18	Kaavoitus aloitettu	7,5
Murtomäki, Pyhäjärvi (YIT Suomi Oy)	15	Tuotannossa	8,5
Itämäki, Pyhäjärvi (Neoen Renewables Finland Oy)	n. 35	Kaavoitus aloitettu	9,5
Hautakangas, vaihe 1, Pyhäjärvi (Infinergies Finland Oy ja ABO Wind Oy)	11	Kaavoitettu	10
Keson laajennus, Haapavesi (Puhuri Oy)	9	Kaavoitus aloitettu	11,9
Sauviinmäki-Savineva, Haapajärvi (ABO Wind Oy ja Infinergies Finland Oy)	9	Tuotannossa	12,5
Keso, Haapavesi (Puhuri Oy)	7	Kaavoitettu	13
Tuulikaarto, Siikalatva ja Kärsämäki (Piipsan Tuulivoima Oy)	50	Kaavoitus aloitettu	17
Piipsanneva, Haapajärvi (Piipsan Tuulivoima Oy)	39	Kaavoitettu	18,7
Pilpankangas, Pyhäntä (Myrsky Energia Oy)	27–30	Kaavoitus aloitettu	22
Hallakallio, Pyhäjärvi (YIT Suomi Oy/Eolus)	28	Kaavoitus aloitettu	23
Kukonaho, Nivala (OX2 ja TM Voima)	8	Kaavoitettu	24
Lauluräme, Kiuruvesi, Pyhäjärvi (Winda Energy Oy)	23	Kaavoitus aloitettu	24
Moskuankangas (Pohjan Voima Oy ja Metsähallitus)	23–28	Kaavoitus aloitettu	25
Pajuperänkangas, Haapajärvi (ABO Wind Oy ja Infinergies Finland Oy)	14	Kaavoitettu	26,5
Vuohtomäki, Pyhäjärvi (Puhuri Oy)	8	Kaavoitettu	27



10.2 Muut hankkeet ja suunnitelmat

Fingridillä on alustava suunnitelma rakentaa uutta kantaverkkoa välille Pysäysperä-Vuolijoki. Hankkeessa suunnitellaan Pysäysperä–Murto-perä-osuudelle voimajohtoa yhteistyössä Fingridin ja alueen muiden tuulivoimatoimijoiden kanssa. Tavoitteena on, että voimajohdon toteuttaa joko Fingrid tai vaihtoehtoisesti tuulivoimayhtiöt, jolloin Fingrid lunastaisi johdon sen myöhemmin. Lähtökoh-tana on, että Pysäysperä–Murto-perä-välille tulee yksi uusi 400+110 kV voimajohto palvelemaan useita hankkeita ja kantaverkkoa ja samalla vältetään useat erilliset voimajohdot lähekkäin.

Infinergies Oy ja ABO Wind Oy:n Hautakankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot Hautakangas–Pysäysperä-välillä sijoittuvat osin Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen eteläosaan (Kuva 10.2). Hautakankaan 400 kV + 110 kV voimajohtohankkeesta on käynnissä YVA-menettely.



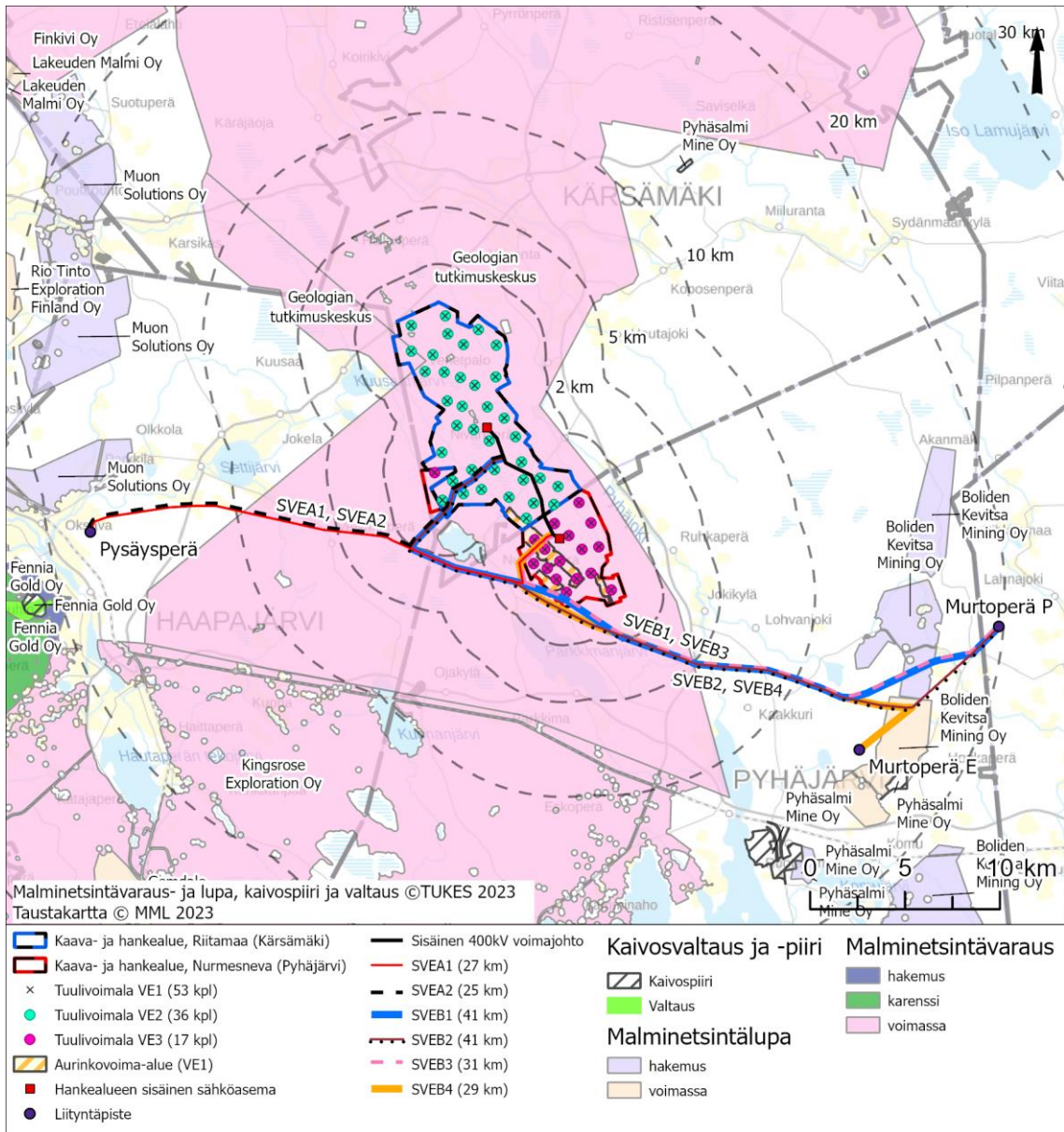
Kuva 10.2. Hautakankaan tuulivoimahankkeen suunniteltujen sähkönsiirron vaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa Riitamaa-Nurmesnevan hankealueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin. Hautakankaan hankkeen suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osin Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen eteläosaan.



Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin Kaivosrekisterin karttapalvelun (2023) mukaan hankealueella ja sen lähiseudulla on malminetsintävarauksia ja -lupia (Kuva 10.3). Hankealue sijoittuu lähes kokonaisuudessaan Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) malminetsintävarauksen (VA2021:0075-01) alueelle. Myös suunnitellut sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat osin kyseisen malminetsintävarauksen alueelle.

Boliden Kevitsa Mining Oy:n malminetsintälupahakemusalue (ML2022:0021) ja malminetsintäluvut (ML2022:0019, ML2022:0065) sijaitsevat lähimmillään noin 13 kilometriä ja 15 kilometriä hankealueesta itään ja kaakkoon ja sähkönsiirtoreitit SVEB2 ja SVEB4 sijoittuvat voimassa olevan luvan alueelle ja reitit SVEB1 ja SVEB3 sijoittuvat yhden hakemuksen alueelle. Kolme Muon Solutions Oy:n malminetsintälupahakemusalueita (ML2021:0024, ML2021:0026 ja ML2021:0027) sijaitsee lähimmillään noin 15 kilometriä hankealueesta länteen ja 2 kilometriä tarkasteltavista SVEA1 ja SVEA2 sähkönsiirtoreiteistä pohjoiseen.

Pyhäsalmi Mine Oy:llä on Pyhäsalmen taajamassa, lähimmillään noin 15 kilometriä hankealueesta kaakkoon, voimassa oleva kaivospiiri (1317) ja kaksi malminetsintälupahakemusta (ML2017:0076-01 ja ML2014:0039-02) sekä karenssissa oleva kaivospiiri (4065) noin 2 kilometriä Murtoperä E -sähköasemasta. Murtoperä E -sähköasema on lähimmillään noin 6 kilometriä voimassa olevasta kaivospiiristä. Fennia Gold Oy:n voimassa oleva valtaus (7686/1), kaivospiirihakemus (K7405) ja kaivoslupahakemus (KL2014:0001-01) sijaitsevat lähimmillään noin 3 kilometriä tarkasteltavien sähkönsiirtoreittien päätepisteestä lounaaseen.



Kuva 10.3. Malminetsintävaraukset ja -luvut sekä kaivosvaltauksien ja -piirien hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä.

Tiedossa ei ole muita hankkeita tai suunnitelmia hankealueen läheisyydessä.

### 10.3 Yhteisvaikutusten arviointi muiden hankkeiden kanssa

#### 10.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina käytetään muista hankkeista julkisesti saatavilla olevia tietoja ja selvityksiä. Yhteisvaikutukset arvioidaan vaikutustyypeittäin siten, että yhteisvaikutusten arvioon laatii kunkin vaikutustyyppin osalta arviosta vastaava asiantuntija. Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Maisemavaikutusten osalta yhteisvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin hankkeen lähimpien muiden tuulivoimahankeiden kanssa. Yleisellä tasolla tarkastellaan myös yhteisvaikutukset kauempana sijaitsevien tuulivoimahankeiden kanssa. Vaikutukset pyritään arvioimaan etenkin jokapäiväisen elinympäristön muutosten osalta, sekä maisemallisesti herkkien kohteiden osalta (asutus, avoimet maisemallisesti

merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet). Luontoon kohdistuvien vaikutusten osalta yhteisvaikutusten arviointi tehdään yleisellä tarkastelutasolla. Erityisesti tarkastellaan linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Maankäyttöön kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat mahdolliset lähialueen muut tuulivoimahankeiden suunnitelmat. Arviointimenetelmänä käytetään kaavoittajan tekemää asiantuntija-arviota yhteisvaikutuksista eri maankäyttömuotoihin.

### 10.3.2 Vaikutusten tunnistaminen

Yhteisvaikutuksia voi muodostua mm. maiseman, virkistyskäytön, liikenteen, linnuston ja maankäytön osalta. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan olemassa olevat sekä suunnitteilla olevat tuulivoimahankeet.

Yhteisvaikutusten arvioinnin tulokset esitetään vaikutustyyppi-kohtaisten arvioiden yhteydessä.

## 11 Äänimaisema

Tässä luvussa on esitetty tiivistelmä hankealueen äänimaiseman nykytilasta ja arvioituista meluvaikutuksista. Meluselvitysten raportti on YVA-selostuksen liitteenä 12.

### 11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

#### Melumallinnus

Tuulivoimaloiden meluvaikutusten selvittämiseksi Riitamaa-Nurmesnevan hankkeelle on tehty melumallinnukset, jossa on mallinnettu tuulivoimaloiden toiminnan aikaisia äänitehotasoja. Meluselvitys on tehty ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöministeriö 2014b) WindPRO Ver3.6 ohjelmiston melulaskentatyökalulla. Pienitaajuinen melu on laskettu käyttäen R-ohjelmistoa. Melumallinnuksen ja meluselvityksen laatijana on Etha Wind Oy:n toimesta toiminut energia- ja ympäristötekniikan insinööri (AMK) Arina Makarova, jolla on usean vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnin mallinnoista.

Meluselvityksessä on tarkasteltu kolmea hankevaihtoehtoa: VE1, joka käsittää 53 tuulivoimalaa, VE2, joka käsittää 36 tuulivoimalaa ja VE3, joka käsittää 17 tuulivoimalaa. Mallinnuksessa voimaloiden roottorihalkaisija oli napakorkeus 200 m. Melumallinnuksessa on käytetty tuulivoimalavalmistaja Siemens-Gamesan ilmoittamia SG 6.6-170-voimalan lähtötietoja ja melupäästön takuuarvoja (106,0 dB(A)). Äänitehotasot on ilmoitettu 1/3 oktaavikaistoittain. Siemens-Gamesan 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 epävarmuusmarginaali kuten ympäristöministeriön ohjeissa vaaditaan (Ympäristöministeriö 2014). Lisätyllä marginaalilla varmistetaan, että mallinnustulokset ovat riittävän konservatiiviset suhteessa ympäristöministeriön ohjeisiin ja lopulliseen voimalatyyppiin.

Laskennassa on otettu lähtökohdaksi voimalan tuottama äänenvoimakkuus ja tämän pohjalta on mallinnettu äänen vaimeneminen (geometrinen vaimeneminen sekä ilmakehän vaimentava vaikutus) koko tuulivoimahankkeen alueella. Mallinnuksessa on oletettu, että kaikki asunnot ovat tuulen alapuolella kaikkiin voimaloihin nähden ja tuulennopeus 10 metrin korkeudella maan pinnasta on 8 m/s. Useiden voimaloiden yhteismeluvaikutukset on otettu huomioon. Alueelta valittiin 15 havainnointipistettä, joiden kohdalta voimaloiden aiheuttamat äänenvoimakkuudet ilmoitetaan.

Alueen korkeustietona on käytetty Maanmittauslaitoksen kahden metrin korkeusmallia ja alueen maanpeitteisyys on Suomen ympäristökeskuksen OIVA-tietokannasta. Maaston vaimentava vaikutus on huomioitu ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisella kertoimella 0,4. Rakennustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokantaan.

Yhteisvaikutusten arvioimiseksi laadittiin myös melumallinnus, jossa huomioitiin Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimaloiden lisäksi myös suunnitteilla tai toiminnassa olevien naapurihankkeiden voimat.

Melumallinnuksessa käytettyjen menetelmien tarkempi kuvaus on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 12.

### 11.2 Vaikutusten tunnistaminen

Tuuli- ja aurinkovoimahankealueen infrastruktuurin rakentamisesta muodostuu tilapäisiä meluvaikutuksia eri puolilla hankealuetta. Paikallisesti meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta ajallinen

kesto on lyhyt ja meluvaikutus on tilapäinen. Voimaloiden purkuvaiheessa muodostuu samankaltaista melua kuin hankkeen rakentamisvaiheessa.

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

Hankkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat aerodynaamista melua. Ääniä muodostuu jonkin verran myös sähköntuotantokoneiston (vaihteisto, generaattori, jäähdytysjärjestelmät) toiminnasta. Muodostuvista äänistä aerodynaaminen melu on hallitsevinta. Ääni muodostuu, kun lapa ohittaa maston, jolloin ääni heijastuu mastosta ja syntyy uusi ääni lavan ja tornin jäävän ilmakerroksen puristuessa. Aerodynaamisen melun taso vaihtelee lavan pyörimisnopeuden mukaan (Napoli 2007). Hankkeen toiminnan aikana meluvaikutuksia syntyy vähäisissä määrin myös huoltoliikenteestä. Aurinkoenergian tuotannosta ei aiheudu melua lukuun ottamatta ajoittaista huoltotoimiin liittyvää liikennettä.

Tuulivoimahankkeen melutasoon vaikuttavat voimaloiden määrä, maaston muodot sekä alueen vallitseva kasvillisuus. Melun leviämiseen vaikuttavat myös tuulen suunta ja nopeus sekä ilman lämpötila eri korkeuksilla. Melun havaittavuuteen vaikuttaa olennaisesti taustamelun taso. Etäisyyden kasvaessa suuret taajuudet (korkeat äänet) vaimenevat pieniä taajuuksia (pienitaajuiset äänet, ns. bassoäänet) nopeammin. Toisaalta ihmisen korva on hyvin epäherkkä pienillä 20–200 Hz taajuuksilla. Asumisterveysasetuksen yöaikaiselle pienitaajuiselle melutasolle on toimenpiderajaksi asetettu kuulokynnys eli toimenpiderajan alittavia taajuuksia ei ihmisen kuuloaisti havaitse.

### 11.3 Hankealueen äänimaiseman nykytilanne

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

Nykytilanteessa merkittävimpiä hankealueen äänimaiseman muodostajia ovat luonnonäänet. Lisäksi ääntä voi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, metsästyksestä, maanviljelyksestä, metsänhoitotoista, puunkorjuusta sekä kuljetuksista. Hankealueelle kantautuu myös läheisen tien liikenteen ääniä.

### 11.4 Vaikutukset hankealueen äänimaisemaan

#### Melun ohjearvot

Melun merkittävyyttä arvioidaan hankkeen lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa Valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11.1).



Taulukko 11.1. Yleiset melutasojen ohjearvot (VNp 993/1992).

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

Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa Valtioneuvoston asetuksen mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (VNa 1107/2015), jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11.2).

Taulukko 11.2. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot (VNa 1107/2015).

<b>Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> päivä klo 7-22</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> yö klo 22-7</b>
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

Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut 2015 asetuksessa pienitaajuiselle melulle toimenpiderajat. Esitetyt toimenpiderajat (Taulukko 11.3) koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina terseittäin. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin ohjearvoihin ei tuloksiin tehdä kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Taulukko 11.3. Pienitaajuisten sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa (STM asetus 545/2015).

<b>Terassin keskitaajuus, Hz</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>31,5</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>63</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>125</b>	<b>160</b>	<b>200</b>
Painottomaton keskiäänitaso sisällä, $L_{eq, 1h}$ , dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

#### 11.4.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, raskasajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatie melutasoa hieman. Rakennustyömaan melu on hyvin impulssimaista ja paikallista ja ajoittuu pääasiassa päiväaikaan. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten meluvaikutuksetkin voidaan katsoa lyhytkestoisiksi. Rakentamisajan melu on lyhytkestoista ja rajoittuu hankealueelle, joten sillä ei ole vaikutusta asutukseen tai loma-asutukseen.

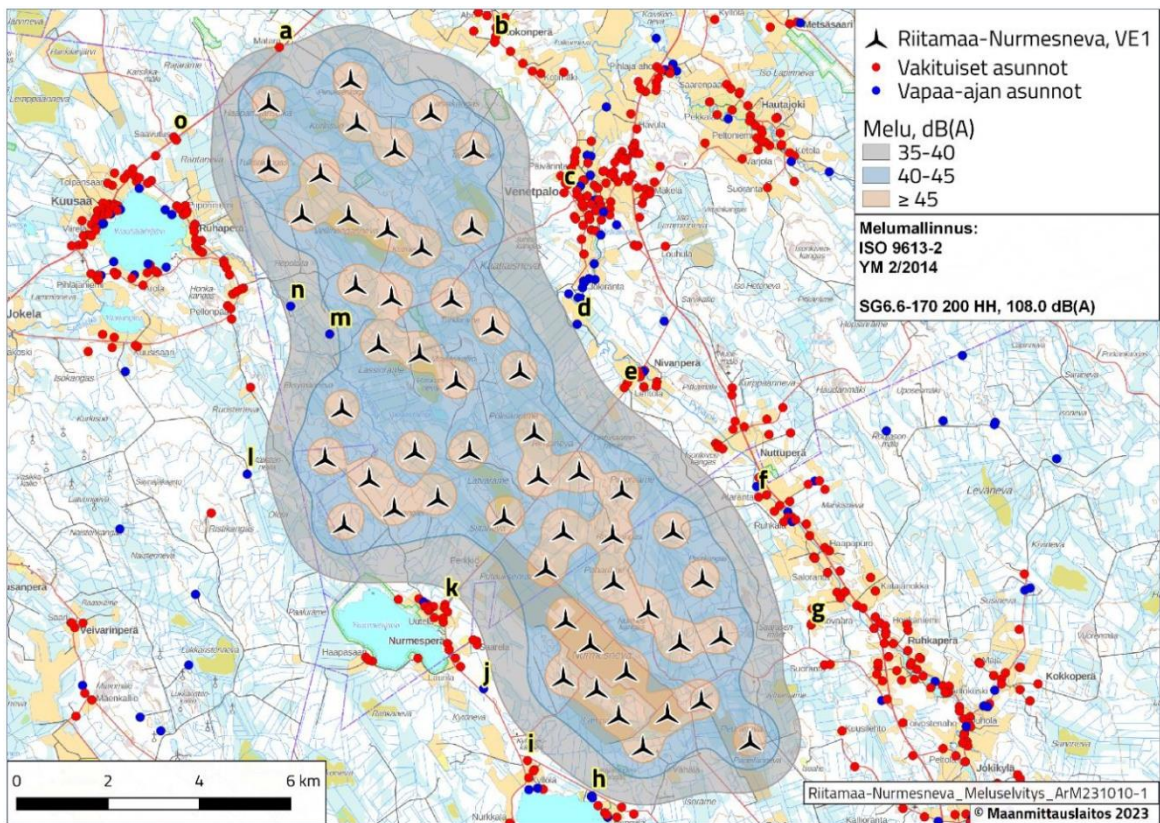
Rakentamisessa tarvittava maa-aines otetaan hankealueelta. Maa-aines voi olla harjukiviaineista (sora ja hiekka) tai kalliokiviaineista. Jos rakentamisessa käytetään kalliokiviainesta, se louhitaan ja murskataan hankealueella, mikä voi aiheuttaa melua hankealueella.

Suurin osa hankkeen raskaiden ajoneuvojen kuljetuksista on hankealueen sisällä tapahtuvia maa-ainesten ja betonin kuljetuksia ottoalueen ja rakennuskohteiden välillä. Näiden kuljetusten aiheuttama melu ei ulotu hankealueen ulkopuolelle. Lisäksi hankealueelle suuntautuu erikoiskuljetuksia, jotka eivät aiheuta merkittävää meluhaittaa kuljetusreiteillä.

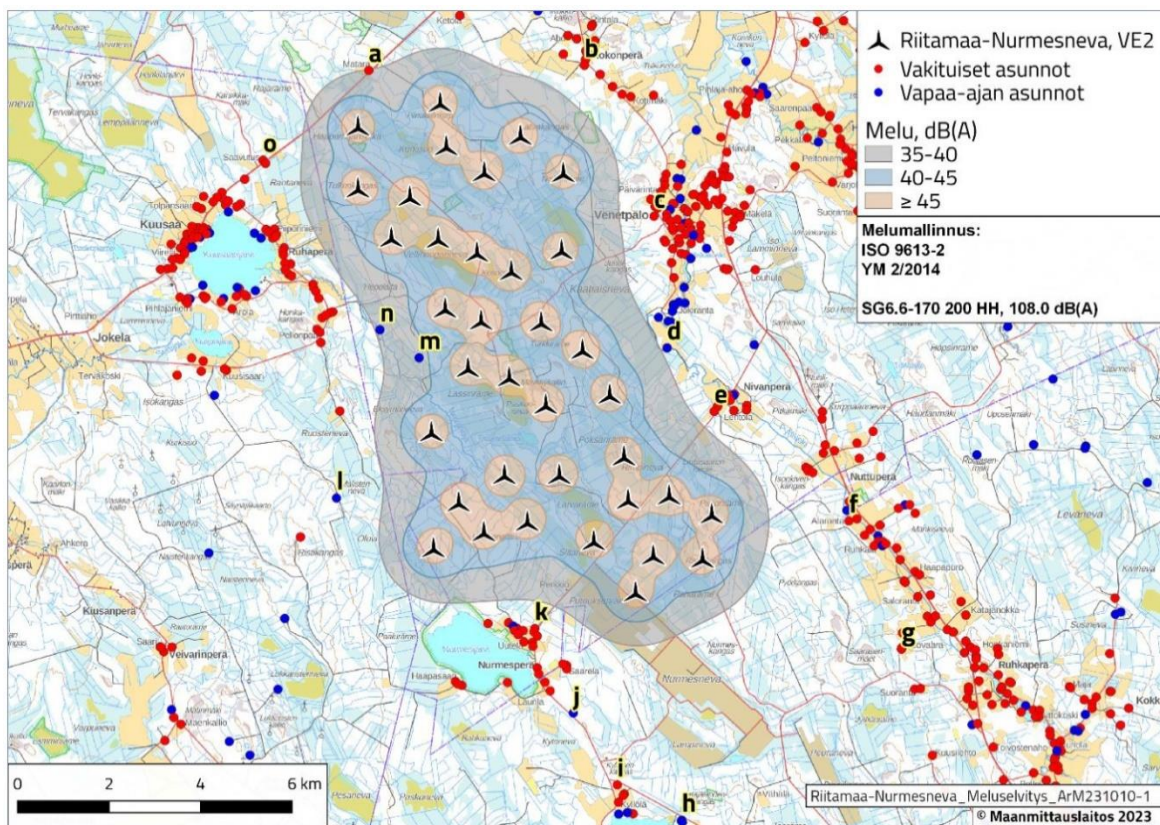
Tuuli- ja aurinkovoimahankeiden purkamisen aikaiset meluvaikutukset ovat samankaltaiset rakennusvaiheen vaikutusten kanssa. Käytön lopettamisen jälkeen alueen äänimaisema palaa samaan tilaan, kuin ennen tuuli- ja aurinkovoimahankeiden rakentamista.

#### 11.4.2 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

Melumallinnuksen kartat meluvyöhykkeistä on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 11.1, Kuva 11.2 ja Kuva 11.3).

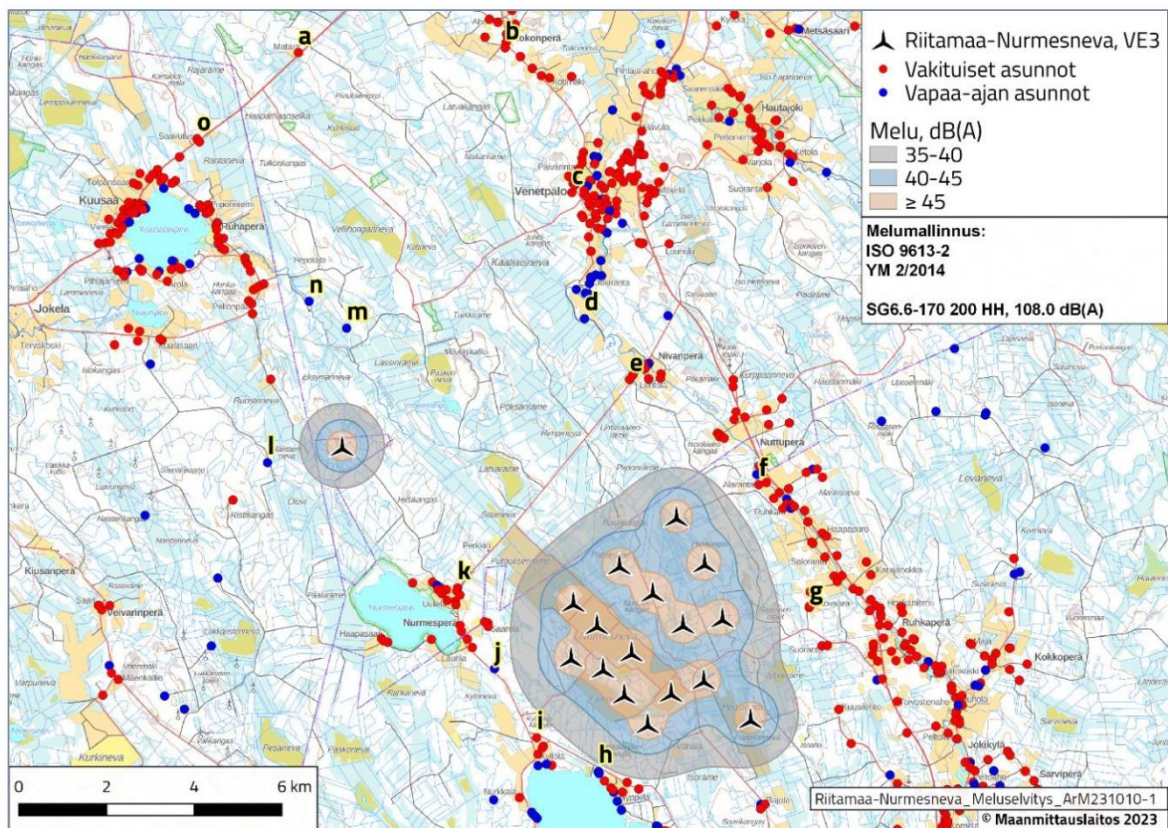


Kuva 11.1. Melumallinnus hankevaihtoehdossa VE1 (Laitija Etha Wind Oy).



Kuva 11.2. Melumallinnus hankevaihtoehdossa VE2 (Laitija Etha Wind Oy).





Kuva 11.3. Melumallinnus hankevaihtoehdossa VE3 (Laatija Etha Wind Oy).

Melumallinnuksien mukaan alueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) (VNa 1107/2015).

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on alle 39 dB(A) eli alle melutason ohjearvon. Hankevaihtoehdossa VE3 äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on alle 35 dB(A) eli alle melutason ohjearvon.

Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi hankealueen virkistyskäyttöön.

Voimajohdon toteuttamisella ei ole vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden äänimaisemaan.

### 11.4.3 Infraäänät

Infraäänät ovat matalia ääniä, joiden taajuus on niin matala, että ihminen ei niitä kuule. Tuulivoimaloiden äänessä on mukana kuuluvien äänien lisäksi myös infraääniä. Infraäänien (ja myös kuultavissa olevien äänten) voimakkuus on asutuksen kohdalla niin alhainen (alle 40 dB), että niillä ei ole vaikutusta ihmisiin.

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

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

Tehdyssä melumallinnuksessa asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle alittuvat selvästi lähimmissä asunnoissa. Vapaa-ajan asuntojenkin kohdalla sisätilojen toimenpiderajat alittuvat. Myös kauempana sijaitsevilla asunnoilla toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuisen melu vähenee etäisyyden kasvaessa. Tulosten perusteella Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimaloiden pienitaajuisen melun vaikutukset ovat melko vähäisiä.

#### 11.4.4 Tärinä

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

Värähtelyn leviämiseen maaperässä ja sen taajuussisältöön vaikuttavat erityisesti maalaji, pehmeän maakerrokseen paksuus ja sen alla olevan peruskallion tai kovan maapohjan topografia. Tärinän siirtyminen rakennuksen rakenteisiin sekä rakennuksen tärinänkestävyys ovat sidoksissa rakentamiseen, rakennuksen kuntoon ja aikaisempaan kuormitukseen. (Kontkanen 2020.)

Raskaan maantie- ja katuliikenteen tärinä voi haitata asumista pehmeällä maaperällä 100 metrin etäisyydellä väylästä ja kovalla maaperällä 15 metrin etäisyydellä väylästä (Talja 2011).

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

Jos rakennuksissa ilmenee tuulivoimaloiden aiheuttamaa tärinää, se voi siis välittyä ainoastaan äänen välityksellä. Tuulivoimaloiden äänenpainetaso sillä etäisyydellä, jolla asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat on hyvin alhainen. Tämä koskee myös matalia taajuuksia ja kuulokynnyksen alapuolella olevaa infraääntä. On siten äärimmäisen epätodennäköistä, että tuulivoimalat aiheuttaisivat tärinää yli kilometrin etäisyydelle. Tällaisesta ei myöskään ole tiedossa mitään mitattuja havaintoja Suomesta.

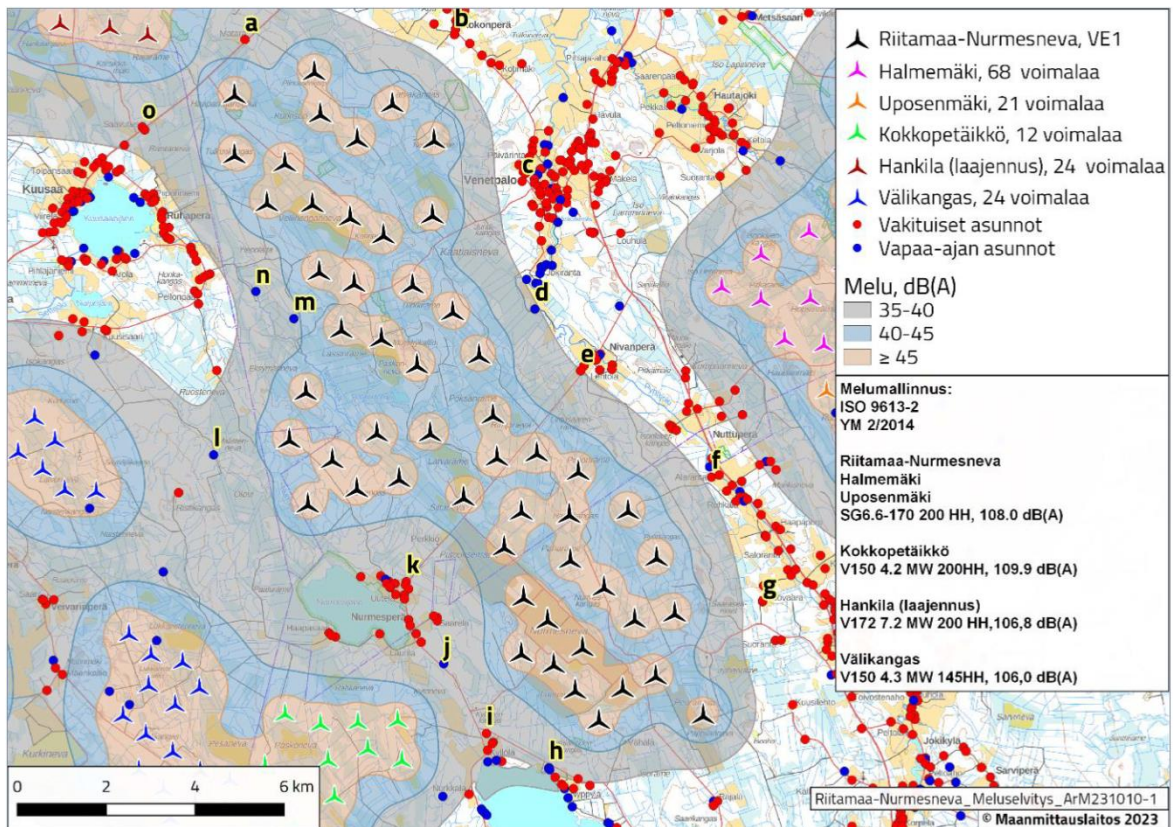
Mikäli tuulivoimaloiden alueella otetaan kiviaineksia louhimalla kalliota, räjäytysten aiheuttamaa louhintatärinää ilmenee arviolta noin kerran per 10 000 m<sup>3</sup> ktr irrotettavaa kalliota.

#### 11.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

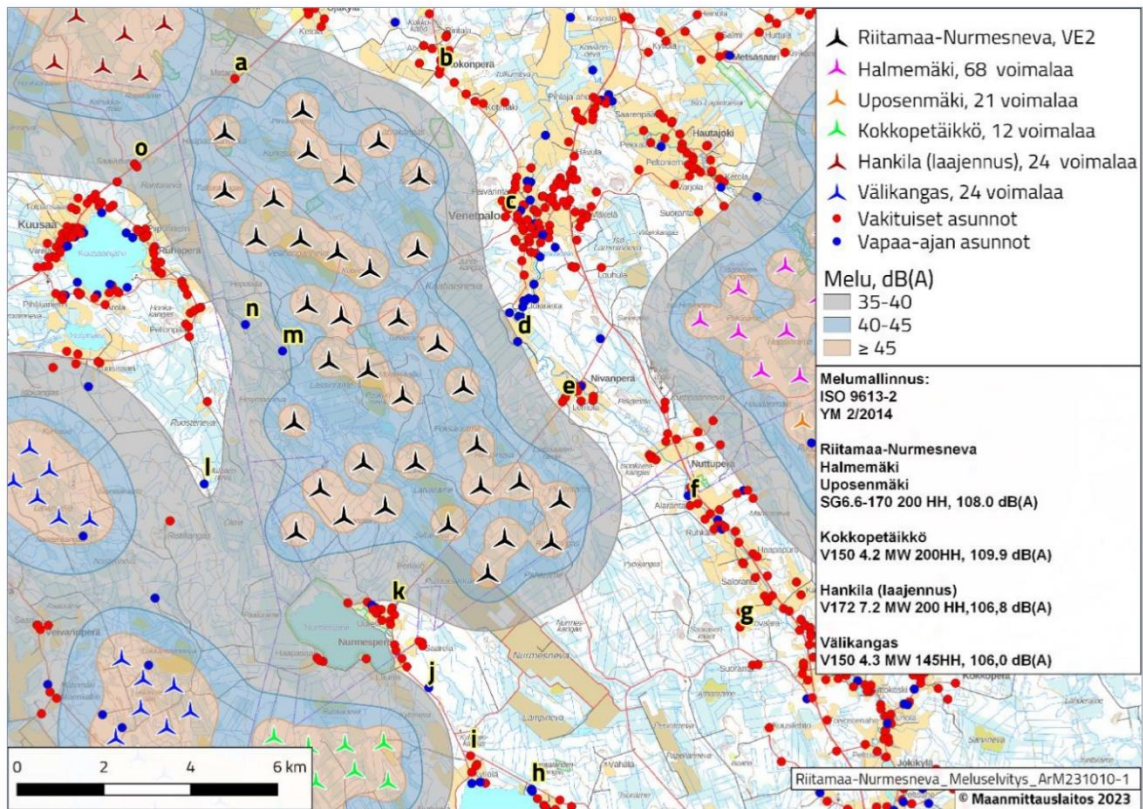
Yhteisvaikutusten selvityksessä lähtötietoina huomioitiin kymmenen lähintä toiminnassa tai suunnitteilla olevaa naapurihanketta. Mallinnuksessa hyödynnettiin hanketoimijoilta saatuja tietoja voimaloiden sijoitussuunnitelmista ja voimaloista.

Melumallinnuksen kartat meluvyöhykkeistä, joissa on huomioitu Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimaloiden lisäksi toiminnassa ja suunnitteilla olevat naapurihankkeet, on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 11.4, Kuva 11.5 ja Kuva 11.6).



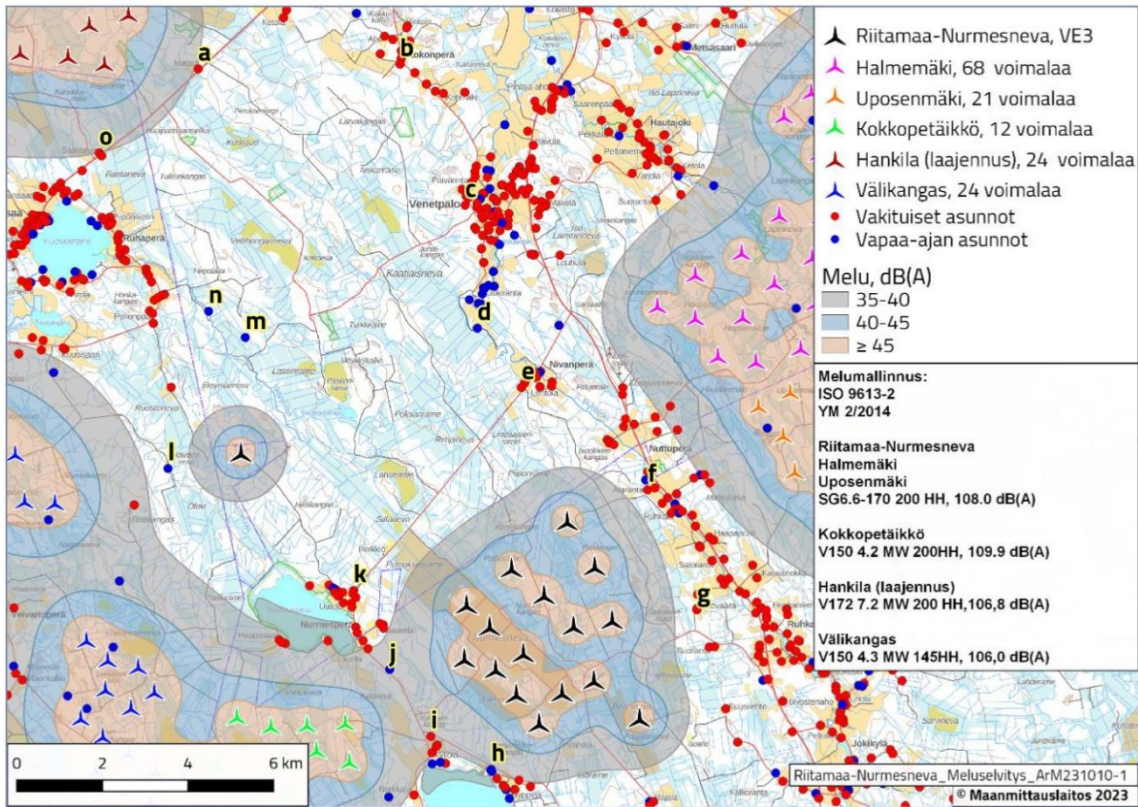


Kuva 11.4. Riitamaa-Nurmesnevan (VE1) ja viereisten tuulivoimahankeiden yhteisvaikutusten melumallinnus.



Kuva 11.5. Riitamaa-Nurmesnevan (VE2) ja viereisten tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten melumallinnus.





Kuva 11.6. Riitamaa-Nurmesnevan (VE3) ja viereisten tuulivoimahankeiden yhteisvaikutusten melumallinnus.

Yhteisvaikutusten melumallinnusten mukaan alueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA (VNa 1107/2015), joten melun yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat vähäiset.

Pienitaajuisen melun osalta kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla alittuvat asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat, kun huomioidaan myös muut lähialueen suunnitteilla ja toiminnassa olevat tuulivoimahankeet.

## 11.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakennusaikana meluhaittoja voidaan vähentää käyttämällä vähemmän melua aiheuttavia työkohteita ja ajoittamalla työt vähemmän häiritsevään aikaan vuorokaudesta. Toiminnanaikaiseen meluun voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin ja siipityypin valinnalla sekä roottorin toimintaan vaikuttamalla. Voimalan ääntä saadaan vaimennettua hidastamalla roottorin pyörimistä tai säätämällä lapojen pyörimiskulmaa, mutta molemmilla tavoilla myös voimalan tuotanto pienenee. Säätämällä lähellä toisiaan pyörivien voimaloiden toimintaa, voidaan melua pienentää esimerkiksi muuttamalla lapojen kohtauskulmaa.

## 11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnuksessa on käytetty ympäristöministeriön ohjeistuksen ja siellä mainittujen standardien mukaisia menetelmiä ja tulokset on raportoitu ohjeistuksen mukaisesti. Mallinnusmenetelmiin sisältyy aina pieni epävarmuus, jota on pienennetty lisäämällä lähtömeluun 2 desibelin varmuusvara ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti.

## 11.8 Yhteenveto

Tuulivoimaloiden rakentamisen melu ja tärinä on paikallista ja impulssimaista ja sijoittuu pääasiallisesti päiväsaikaan. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat tuulivoimalan elinkaareen nähden lyhytkestoisia. Tuulivoimahankkeen purkamisen aikaiset meluvaikutukset ovat samankaltaiset rakennusvaiheen vaikutusten kanssa. Käytön lopettamisen jälkeen alueen äänimaisema palaa samaan tilaan, kuin ennen tuulivoimahankkeen rakentamista. Rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytkestoista ja rajoittuu hankealueelle, joten sillä ole vaikutusta asutukseen tai loma-asutukseen.

Melumallinnuksien mukaan äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 alle 39 dB(A) ja hankevaihtoehdossa VE3 alle 35 dB(A), eli alueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoa 40 dBA (VNa 1107/2015). Tuulivoimalat muuttavat kuitenkin hankealueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön.

Melumallinnusten perusteella STM:n asettamat asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle alittuvat selvästi lähimpien vakituisten asuntojen sekä vapaa-ajan asuntojen kohdalla. Myös kauempana sijaitsevilla asunnoilla toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuisen melu vähenee etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuva tärinä ei voi levitä asuinrakennuksiin, sillä lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat yli kilometrin päässä voimaloista.

Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi hankealueen virkistyskäyttöön. Aurinkoenergian tuotannosta ei aiheudu melua lukuun ottamatta ajoittaista huoltotoimiin liittyvää liikennettä.

Melumallinnusten perusteella Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä.

### **Yhteenveto hankkeen vaikutuksista alueen äänimaisemaan:**

- Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista, joten meluvaikutukset ovat vähäiset.
- Aurinkoenergian tuotannosta ei aiheudu melua lukuun ottamatta ajoittaista huoltotoimiin liittyvää liikennettä.
- Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei missään hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla melutason ohjearvoa 40 dBA eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle, joten meluvaikutukset ovat vähäiset.
- Tuulivoimalat muuttavat hankealueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön.

## 12 Valo-olosuhteet

Tässä luvussa on esitetty tiivistelmä hankealueen valo-olosuhteiden eli mahdollisen varjostuksen ja valovälkkeen nykytilasta ja arvioiduista vaikutuksista. Välkettä voi esiintyä silloin, kun aurinko pais-  
taa matalalta tuulivoimalan lapojen takaa. Väikeselvitys on YVA-selostuksen liitteenä 13.

### 12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden välkkeen vaikutusten arvioimiseksi Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimahankkeelle on tehty väikeselvitys ja sen osana välkemallinnus. Väikeselvitykseen on kerätty ajantasaista tietoa tuulivoimaloiden varjon välkkeen ominaispiirteistä, välkkeen ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Väikeselvitys ja tarkempi kuvaus mallinnuksesta, sisältäen mallinnuksessa käytetyt asetukset, parametrit ja auringonpaisteajat sekä tuulivoimaloiden toiminta-ajat on YVA-selostuksen liitteenä 13.

Väikeselvityksessä on tarkistettu kolme hankevaihtoehtoa: VE1, joka käsittää 53 voimalaa, VE2, joka käsittää 36 voimalaa ja VE3, joka käsittää 17 voimalaa. Mallinnuksessa voimaloiden roottorihalkaisija oli 200 metriä, tornin napakorkeus 200 metriä ja voimaloiden kokonaiskorkeus 300 metriä.

Välkemallinnuksen laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver3.6 ohjelmiston SHADOW-moduulia. Ohjelmistolla voidaan laskea sekä tiettyyn pisteeseen kohdistuva varjovälke, että koko tuuli-  
voima-alueen varjovälkkeen muodostuminen. Laskennat tehdään todellisten olosuhteiden mukaisesti, jolloin otetaan huomioon tuulivoimaloiden korkeus, sijainti ja roottorin halkaisija sekä paikalliset, tilastolliset sääolosuhteet.

Mallinnuksessa ja raportoinnissa on käytetty ympäristöministeriön vuonna 2016 julkaisemia ohjeita raportista Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016b). Maastotietokantana käytettiin Maanmittauslaitoksen kahden metrin korkeusmallia ja säähavaintotietoina käytettiin Oulun säähavaintoja. Varjovälkettä tarkasteltiin 2 metrin korkeudelta eli suunnilleen ihmisen havainnointikorkeudelta.

Yhteisvaikutusten arvioimiseksi laadittiin myös välkemallinnus, jossa huomioitiin Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimaloiden lisäksi myös suunnitteilla tai toiminnassa olevien naapurihankkeiden voimat.

### 12.2 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta, kun voimala pyörii tarkastelupisteen ja auringon välissä. Välkkeen määrä riippuu sääolosuhteista siten, että esimerkiksi pilvisellä säällä välkettä ei esiinny. Kesällä välkevaikutukset ovat laajimmillaan aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla. Talvisin välkettä voidaan havaita laajemmalla alueella myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä, välkkeen vaikutus pienenee. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny. Välkevaikutus riippuu myös tuulen suunnasta eli roottorin kulmasta havainnointipisteeseen nähden. Välkkeen muodostumiseen vaikuttavat oleellisesti sääolosuhteiden lisäksi voimaloiden käyttöaika, korkeus ja roottorin halkaisija. Myös kasvillisuus ja puusto vaikuttavat oleellisesti välkevaikutuksen muodostumiseen.

Havaintopaikkaan kohdistuva varjovälke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Yhtäjaksoista välkettä esiintyy yleensä 0–30 minuuttia päivässä riippuen havainnointipaikan suhteesta väkelähteeseen. Ihmiset kokevat välkevaikutukset, kuten muutkin vaikutukset, hyvin eri tavoin. Suositusarvot ylittävä määrä varjovälkettä



asuinalueella voi vaikuttaa asukkaiden viihtyvyyteen. Se havaitaanko varjovälkettä asuinalueella, loma-asunnolla tai työmaa-alueella, vaikuttaa ilmiön häiritsevyyteen.

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

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

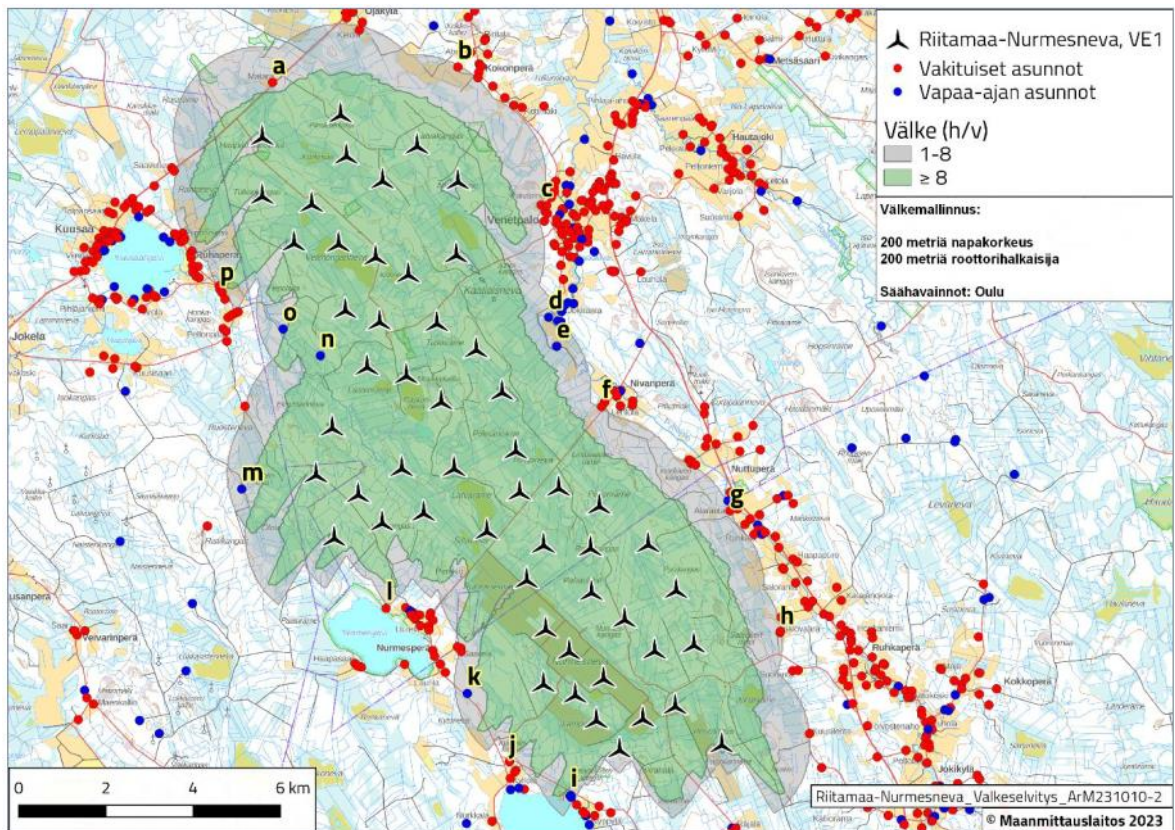
### 12.3 Valo-olosuhteiden nykytilanne

Nykytilanteessa hankealueelle ei muodostu varjovälkettä tuulivoimaloista. Suomen ja Ruotsin mallinusohteiden mukaan välkevaikutus ulottuu enintään 3 km etäisyydelle voimaloista. Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimalat sijoittuvat Välikankaan ja Ristiniityn tuulivoima-alueille, yli 3 km etäisyydelle Riitamaa-Nurmesnevan hankealuerajauksesta länteen. Välikankaan ja Ristiniityn tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen välkemallinnusten mukaan näiden alueiden tuulivoimaloiden välkevaikutukset eivät ulotu Riitamaa-Nurmesnevan hankealueelle. Välikankaan, Ristiniityn sekä noin 12,5 km etäisyydellä hankealueen länsipuolella toiminnassa olevan Sauviinmäki-Savinevan tuulivoima-alueen tuulivoimaloiden lentoestevalot voivat näkyä Riitamaa-Nurmesnevan hankealueelle pimeään aikaan.

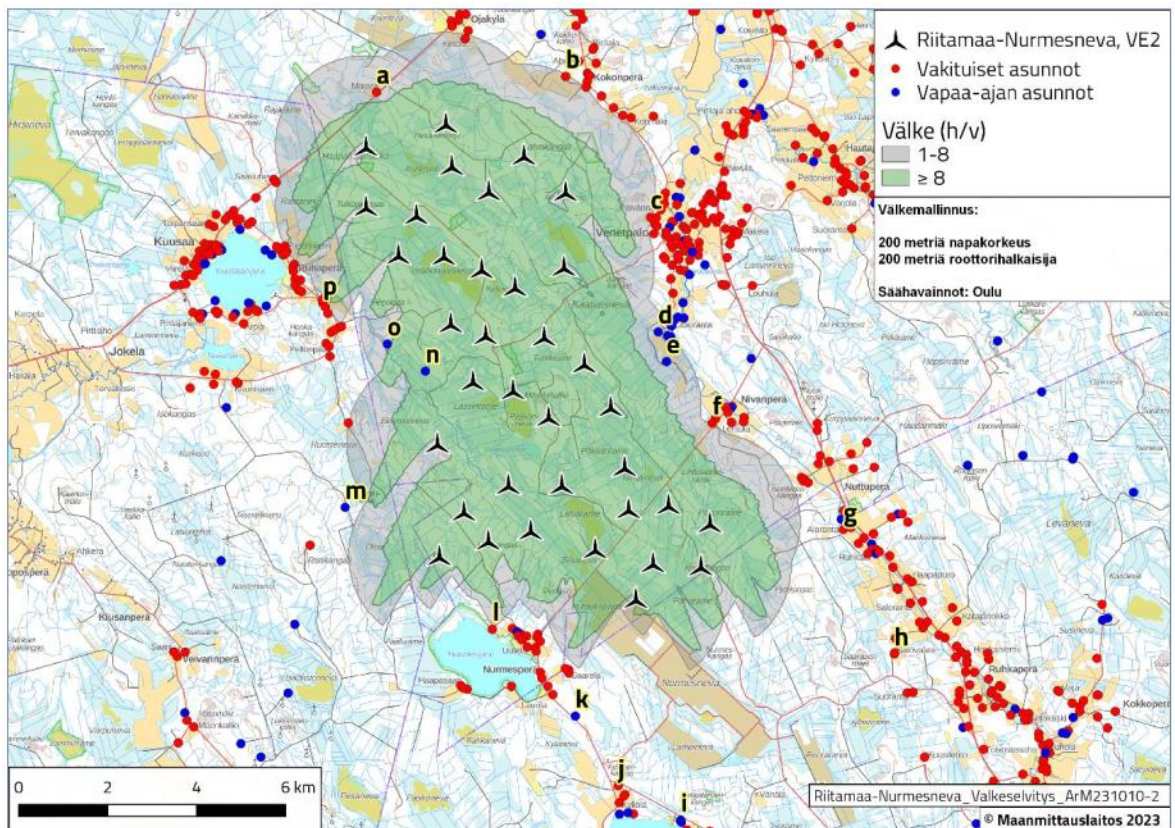
### 12.4 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

#### 12.4.1 Toiminnan aikaiset välkevaikutukset

Hankkeen välkemallinnus ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista on esitetty seuraavissa kartoissa (Kuva 12.1, Kuva 12.2 ja Kuva 12.3).

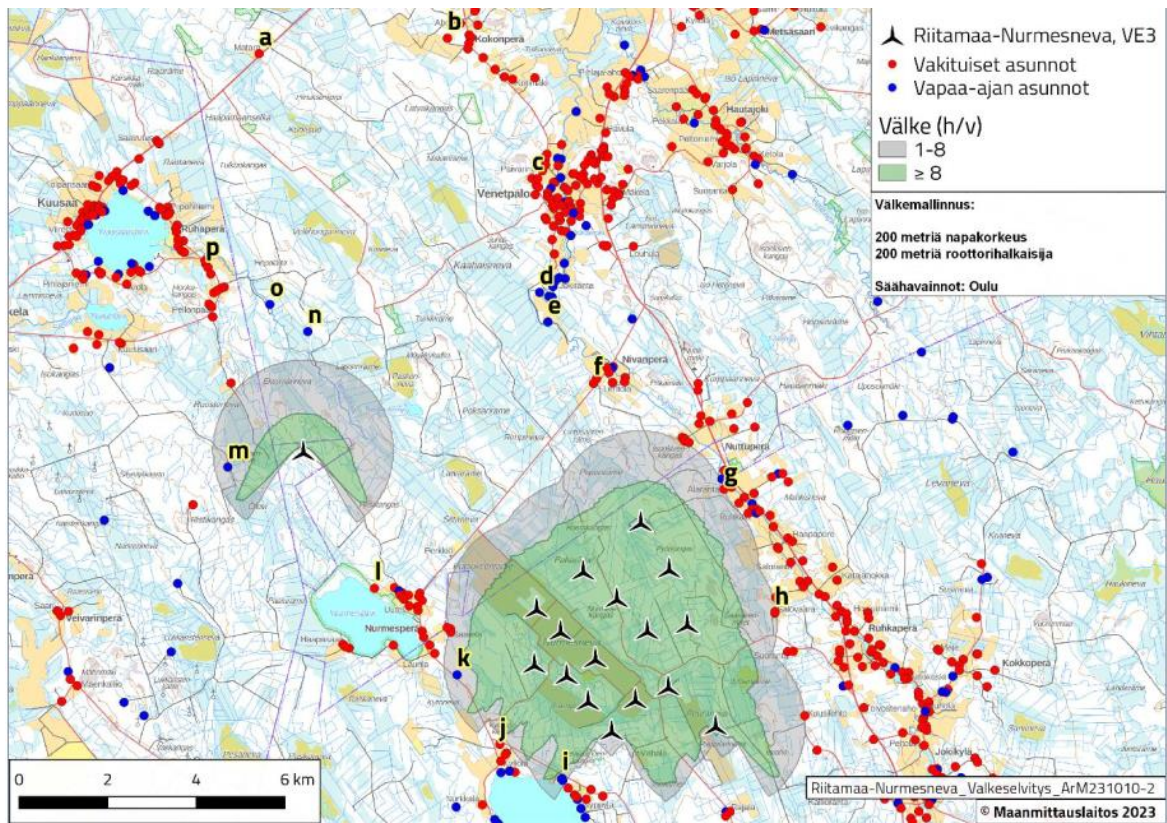


Kuva 12.1. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE1 (Etho Wind Oy).



Kuva 12.2. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE2 (Etho Wind Oy).





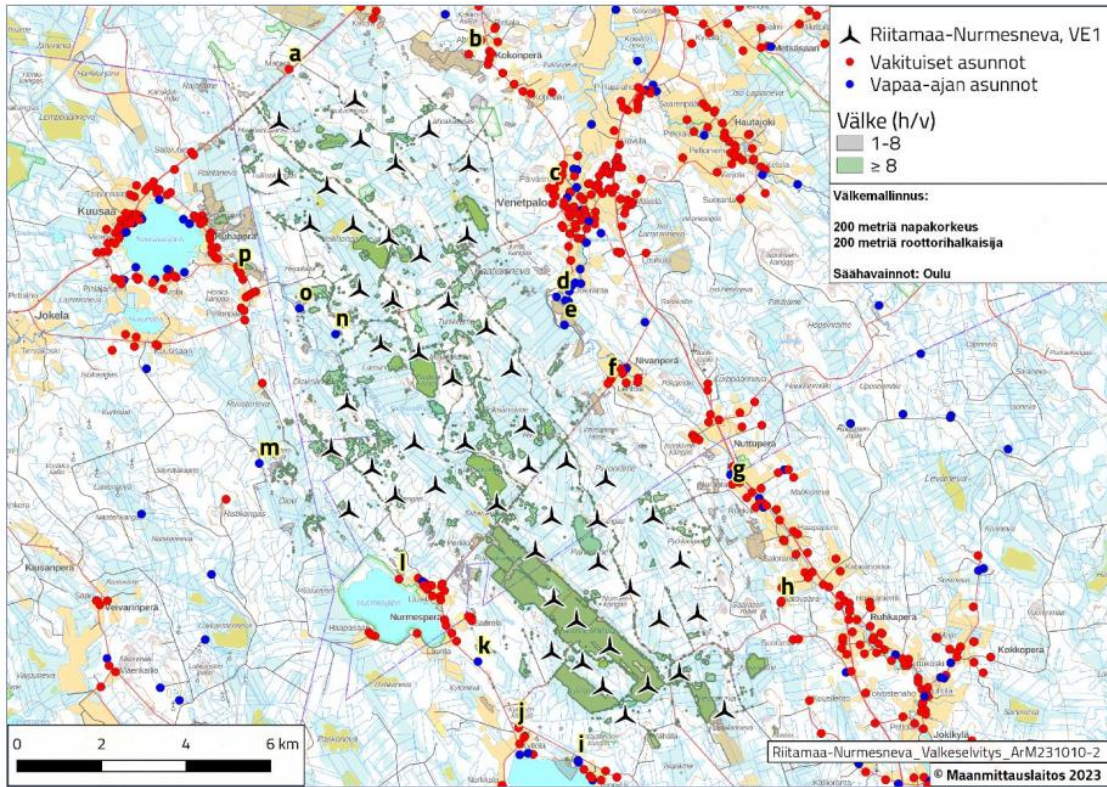
Kuva 12.3. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE3 (Etha Wind Oy).

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Ruotsissa ja Saksassa annetut maksimisuositukset kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylitetään yhden vapaa-ajan-asunnon kohdalla (havainnointipiste n kuvassa Kuva 12.1 ja välkemallinnuksen raportissa, liite 13). Laskettu välkemäärä on 20:13 eli noin 20 tuntia vuodessa. Hankevaihtoehdossa VE3 maksimisuositukset kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä eivät ylitä yhdessäkään havainnointipisteessä.

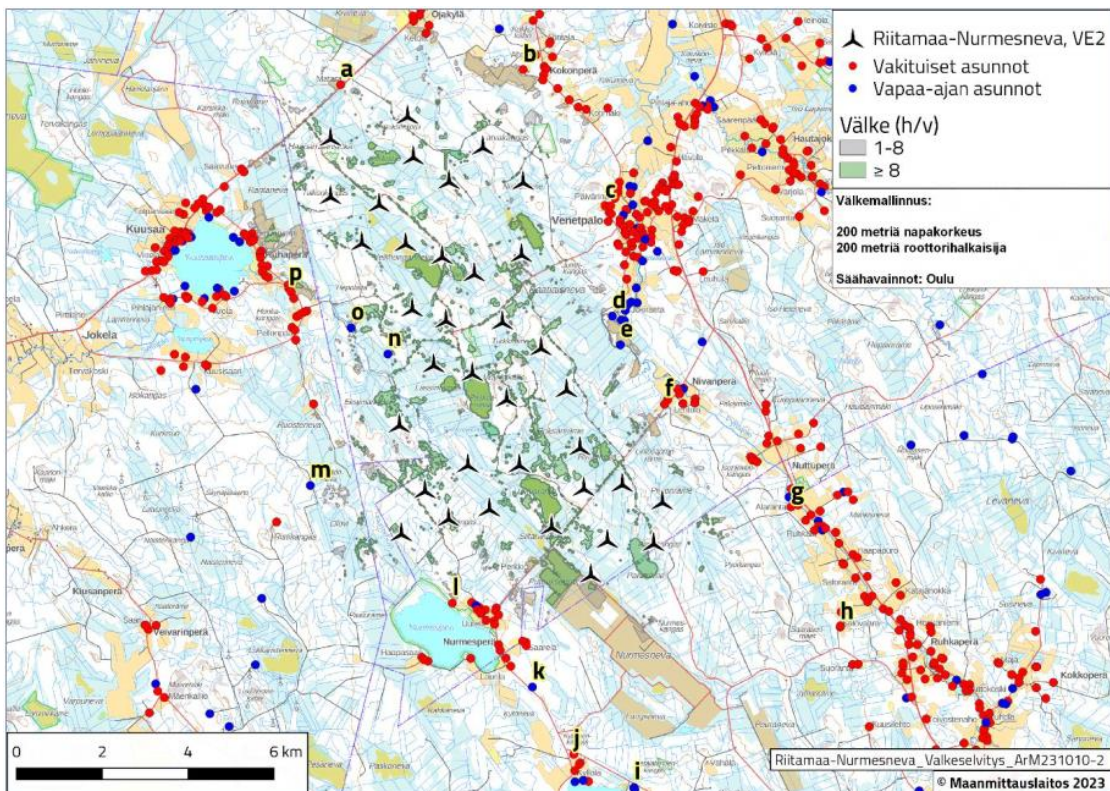
Korkean puuston peittäessä tuulivoimalat, havainnointipisteeseen ei muodostu lainkaan varjovälkettä. Kasvillisuuden peittäessä tietyt tuulivoimalat, havainnointipisteeseen muodostuva varjovälkkeen kokonaismäärä vähenee. Puuston korkeustiedot on poimittu metsäntutkimuslaitoksen latauspalvelusta (METLA 2021). Puuston vaikutus voi muuttua hakkuiden myötä, joten välkkeeseen liittyvät tarkastelut tehdään ilman puuston suojaavaa vaikutusta.

Seuraavissa kartoissa (Kuva 12.4, Kuva 12.5 ja Kuva 12.6) on kuitenkin esitetty välkemallinnuksen tulokset kasvillisuuden korkeus ja puuston suojaava vaikutus huomioon ottaen. Jos puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon, välkettä esiintyy vain harvojen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Maksimisuositukset kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä eivät ylitä yhdessäkään havainnointipisteessä missään hankevaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3.



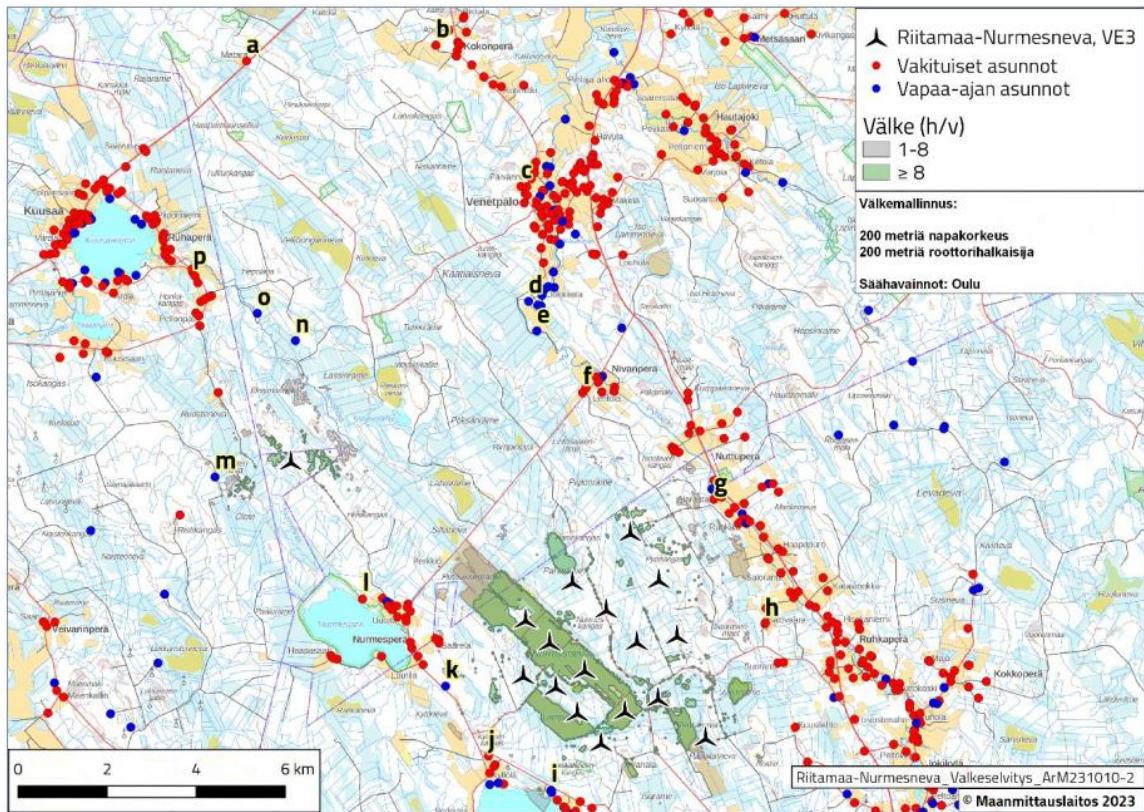


Kuva 12.4. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE1 puuston suojaava vaikutus huomioiden (Etha Wind Oy).



Kuva 12.5. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE2 puuston suojaava vaikutus huomioiden (Etha Wind Oy).





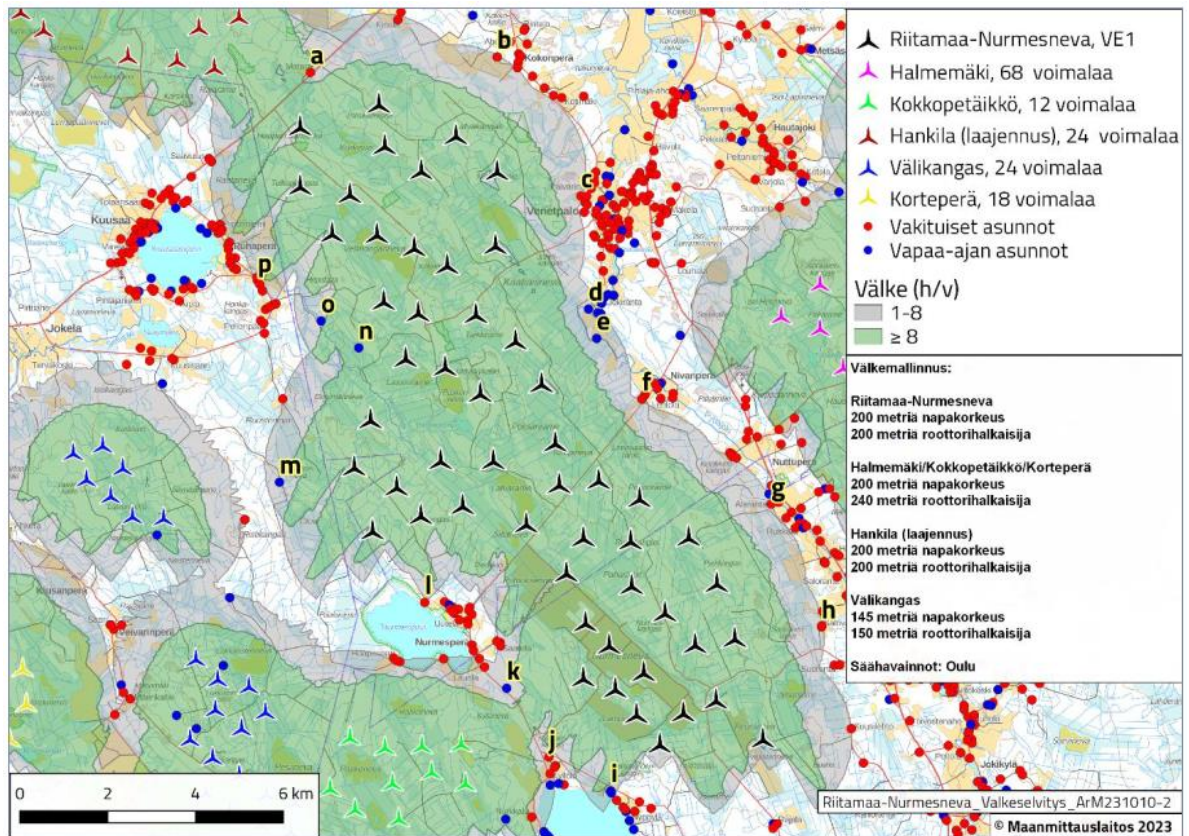
Kuva 12.6. Väлкemallinnus hankevaihtoehdossa VE3 puuston suojaava vaikutus huomioiden (Etha Wind Oy).

## 12.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

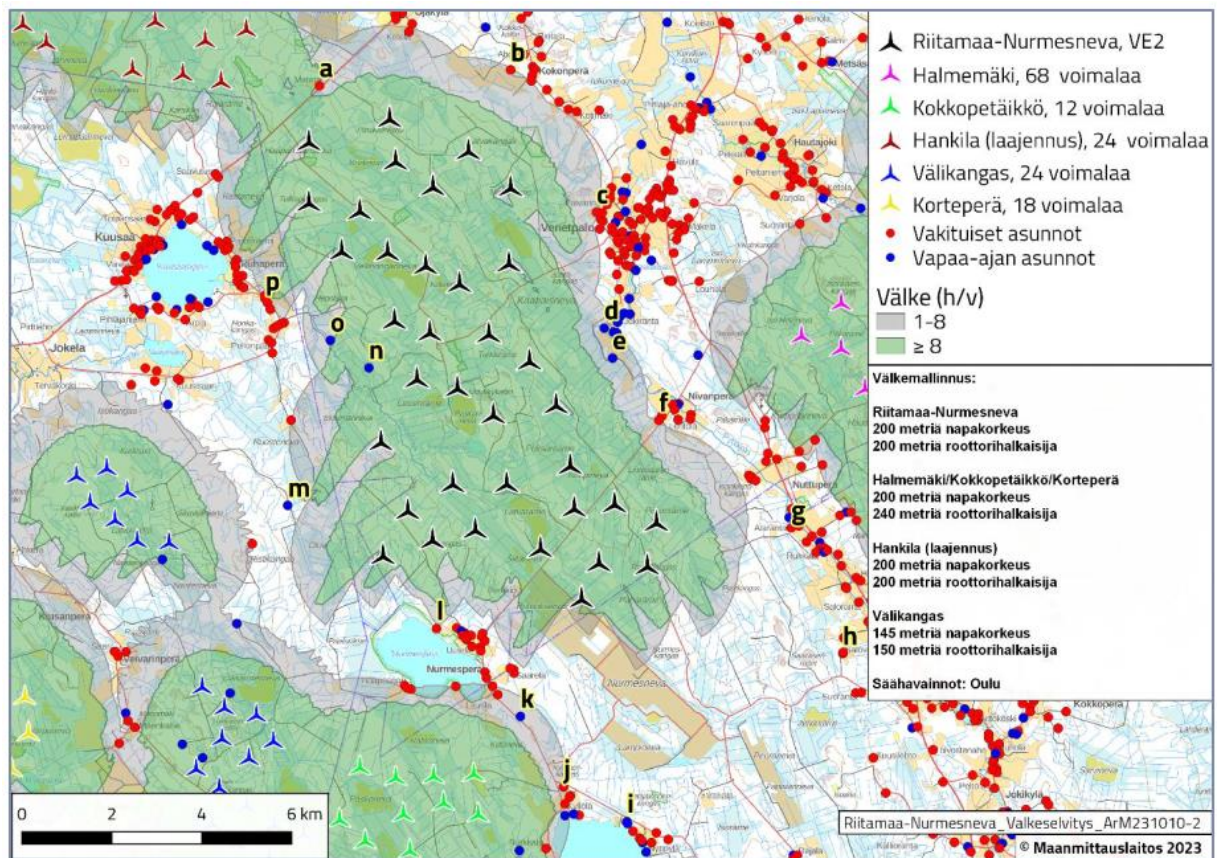
Yhteisvaikutusten selvityksessä lähtötietoina huomioitiin kymmenen lähintä toiminnassa tai suunnitteilla olevaa naapurihanketta. Mallinnuksessa hyödynnettiin hanketoimijoilta saatuja tietoja voimaloiden sijoitussuunnitelmista ja voimaloista.

Väлкemallinnuksen kartat, joissa on huomioitu Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimaloiden lisäksi toiminnassa ja suunnitteilla olevat naapurihankkeet, on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 12.7, Kuva 12.8 ja Kuva 12.9).



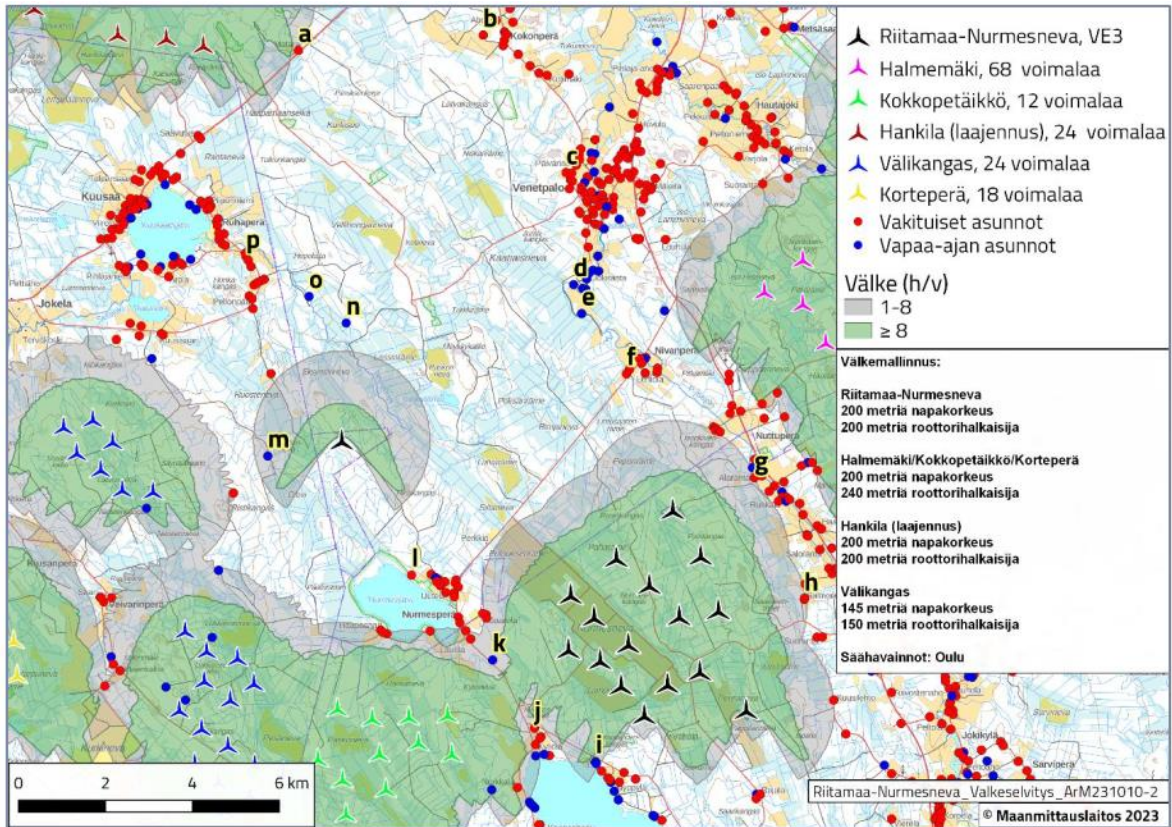


Kuva 12.7. Riitamaa-Nurmesnevan VE1 ja viereisten tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten välkemallinnus.



Kuva 12.8. Riitamaa-Nurmesnevan VE2 ja viereisten tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten välkemallinnus.





Kuva 12.9. Riitamaa-Nurmesnevan VE3 ja viereisten tuulivoimahankeiden yhteisvaikutusten välkemallinnus.

Välkkeen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat erittäin pienet. Laajimmassa vaihtoehdossa vain yhden vapaa-ajan asunnon vuotuinen välke lisääntyi 8 minuutilla, ja välke jäi alle 40 minuutin vuodessa, mikä on huomattavasti alle 8 tunnin vuotuisen suositusarvon.

## 12.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden varjovälkevaikutuksia pystytään ehkäisemään jo suunnitteluvaiheessa. Voimaloita voidaan sijoittaa siten, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän välkettä herkälle alueelle. Myös voimalan koko vaikuttaa merkittävästi syntyvän välkkeen määrään, joten valitsemalla matalampia voimaloita tai pienempiä rottoreita, voidaan välkevaikutuksia vähentää.

Kohtuuton haitta varjovälkkeestä pystytään ehkäisemään myös pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi. Voimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään automaattisesti vallitsevien sääolosuhteiden mukaisesti, kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle (flicker control).

## 12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Välkemallinnus edustaa keskimääräistä varjostustilannetta, jossa pohjana on käytetty pitkän ajan tilastollisia sääarvoja. Mikäli sääolosuhteet poikkeavat merkittävästi tilastoiduista arvoista, saattaa myös välkkeen määrä poiketa.

Tuulivoimaloiden käyttöaste, eli aika, jolloin voimalat pyörivät ja tuottavat sähköä, vaikuttaa merkittävästi välkkeen syntymiseen. Käyttöasteen pienentyessä saattaa välke yksittäisessä pisteessä vähentyä. Myös epävarmuus oletetuissa tuulensuunnissa voi vaikuttaa laskentatulokseen.

Lähellä metsäalueita sijaitsevien rakennusten osalta välkettä muodostuu todennäköisesti todellisuudessa vähemmän kuin ilman puuston suojaavaa vaikutusta tehdyn välkemallinnuksen tulokset osoittavat, koska metsä rajoittaa välkkeen syntymistä.

## 12.8 Yhteenveto

Nykytilanteessa hankealueelle ei muodostu varjovälkettä tuulivoimaloista. Välikankaan, Ristiniityn sekä noin 12,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella toiminnassa olevan Sauviinmäki-Savinevan tuulivoima-alueen tuulivoimaloiden lentoestevalot voivat näkyä Riitamaa-Nurmesnevan hankealueelle pimeään aikaan.

Ruotsissa ja Saksassa annetut maksimisuositukset kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylitetään hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yhden vapaa-ajanasunnon kohdalla (havainnointipiste n). Hankevaihtoehdossa VE3 maksimisuositukset kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä eivät ylity yhdessäkään havainnointipisteessä. Hankkeen välkevaikutukset ovat vähäiset.

Jos huomioidaan puuston suojaava vaikutus, välkettä ei esiinny vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla.

### **Yhteenveto hankkeen vaikutuksista alueen valo-olosuhteisiin:**

- Välkeselvityksen perusteella varjovälkkeen vaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiset.
- Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat kaikissa vaihtoehdoissa erittäin pienet.

## 13 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

### 13.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty alueelle laadittuja selvityksiä; valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja; Museoviraston, Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon liittojen sekä ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja. Tukea arviointityöhön ovat lisäksi antaneet Ympäristöministeriön julkaisut "Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa" (Ympäristöministeriö 2016a), "Tuulivoimalat ja maisema" (Weckman 2006) sekä "Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa" (Ympäristöministeriö 2013).

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointityö on tehty vuoden 2023 lopussa. Työssä on otettu huomioon silloin voimassa olleen Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -oppaan (Ympäristöministeriö 2016a) ohjeistus. Arviointimenetelmiä, etäisyysvyöhykkeitä tai vaikutusten merkittävyyden kriteerejä ei ole muutettu elokuussa 2024 julkaistun, päivitetyn Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -oppaan mukaan.

Arviointityön pohjaksi on analysoitu maiseman perusrakennetta painottaen erityisesti tarkastelualueen korkeussuhteita, avointen ja sulkeutuneiden maisemien vaihtelua, maisemakuvan kannalta tärkeitä näkymäsuuntia, yhtenäisiä maisematiloja ja maiseman solmukohtia sekä maisemakuvaltaan herkempiä alueita. Analyysissä on kartoitettu lisäksi tarkastelualueen merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja maisemallisesti arvokkaat alueet.

Lähtötietoja sekä maisema-analyysin tuloksia on täydennetty ja kohdennettu maastohavainnoilla arviointityön yhteydessä. Hankealueelle on tehty maisema-asiantuntijan maastokäynti kesäkuussa

2022. Maastokäynnillä on otettu valokuvia eri osista hankealuetta. Maastossa otettuja valokuvia on hyödynnetty maisemamuutoksen havainnollistamiseksi laadituissa havainnekuviissa, katso luku 13.4.

#### Arvioinnin painopisteet

Arviointityössä on kartoitettu ensisijaisesti ja toissijaisesti tarkasteltavia alueita ja kohteita näkyvyyden tai ympäristön arvojen mukaan luokiteltuna. Keskeisiä eli ensisijaisia arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyen ovat tässä hankkeessa:

- Vaikutukset arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille
- Vaikutukset hankealueella sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäänneksiin (ks. luku 14)
- Vaikutukset maisemakuvassa erityisesti selännealueilla, järvien rannoilla, jokilaaksoissa, avoimilla viljelyalueilla sekä kylämiljöössä
- Vaikutukset metsäisten ja luonnontilaisten alueiden luonteeseen
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan

Alueita tai kohteita, joihin ei kohdistu vaikutuksia tai joille vaikutukset ovat hyvin vähäisiä, ei ole erikseen nostettu esiin arvioinnissa.

Arvioinnissa on huomioitu tuuli- ja aurinkovoimahankeiden rakentamisen, käytön sekä käytöstä poiston aikaiset välittömät ja välilliset vaikutukset. Arvioinnissa on tarkasteltu hankkeesta aiheutuvat pysyvät ja lyhytaikaiset muutokset maiseman ja kulttuuriympäristön rakenteeseen, laatuun ja luonteeseen nykytilaan verrattuna. Arvioinnissa on kiinnitetty lisäksi huomiota keinoihin, jolla haitallisia maisemavaikutuksia voidaan vähentää tai lieventää.

## 13.2 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutukset koostuvat maiseman fyysisen rakenteen (maisemarakenteen), maiseman visuaalisen ilmeen (maisemakuvan) sekä maiseman luonteen ja laadun muutoksista. Tuulivoimahankeiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat siten sidoksissa voimaloiden ulkoonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin.

Maisemarakenteeseen kohdistuvat muutokset rajoittuvat pääosin tuulivoimaloiden rakennusalueelle. Voimaloiden rakennuspaikoilta joudutaan muun muassa poistamaan kasvillisuutta sekä kaivamaan maata voimaloiden perustuksia varten. Lisäksi rakennettavat huoltotiet, kaapelikaivannot, voimajohdot ja sähköasemat muuttavat maisemarakennetta. Tyypillisesti tuulivoimahankeesta aiheutuvat vaikutukset maisemarakenteeseen ovat melko vähäisiä, paikallisia ja osin palautuvia.

Maa-ainesten ottaminen aiheuttaa mittakaavaltaan suuremman ja pysyvän muutoksen topografiassa. Kallioalueilla ottaminen vaikuttaa usein myös kasvillisuuteen siten, että avokallioisia alueita muuttuu alavammiksi ja uudenlaisen maapohjan ja kosteampien olosuhteiden vuoksi metsäisemmäksi.

Tuulivoimalat muodostavat näkyvän elementin maisemakuvassa. Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Vaikutusalueen laajuus riippuu alueen maastonmuodoista, kasvillisuudesta ja rakenteista, jotka voivat osittain peittää tai rajata näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimaloiden näkyvyys korostuu erityisesti avoimilla alueilla kuten yhtenäisillä, laajoilla viljely- ja suoalueilla tai vesistöjen rannoilla sekä puuttomilla rinne- ja laki-alueilla. Näkymiä ja niissä tapahtuvia muutoksia tarkasteltaessa on merkitystä vuoden- ja



vuorokaudenajalla, säätilalla, katselupisteen korkeudella sekä mahdollisilla näkymiä katkaisevilla elementeillä.

Maiseman luonteen ja laadun muutokset johtuvat tyypillisesti tuulivoimaloiden näkyvyydestä osana maisemakuvaa. Vaikutusten voimakkuus alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät, on riippuvainen ympäröivän maiseman ominaispiirteistä ja muutoksensietokyvystä (maiseman herkkyydestä ottaa vastaan muutoksia). Tuulivoimarakentamisesta johtuvat muutokset maiseman luonteessa saattavat olla esimerkiksi luonnonalueiden tai perinteisen maaseudun kulttuuriympäristön muuttuminen voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Pienipiirteisessä ympäristössä kuten kylämiljöössä, tuulivoimalat voivat muuttaa maiseman mittasuhteita ja hierarkiaa aiheuttaen maiseman laadun muutoksia. Toisaalta valmiiksi voimakkaasti rakennetuilla alueilla, kuten teollisuus- ja voimalaitosympäristöissä, tuulivoimaloita ei välttämättä koeta maisemakuvassa häiritsevinä.

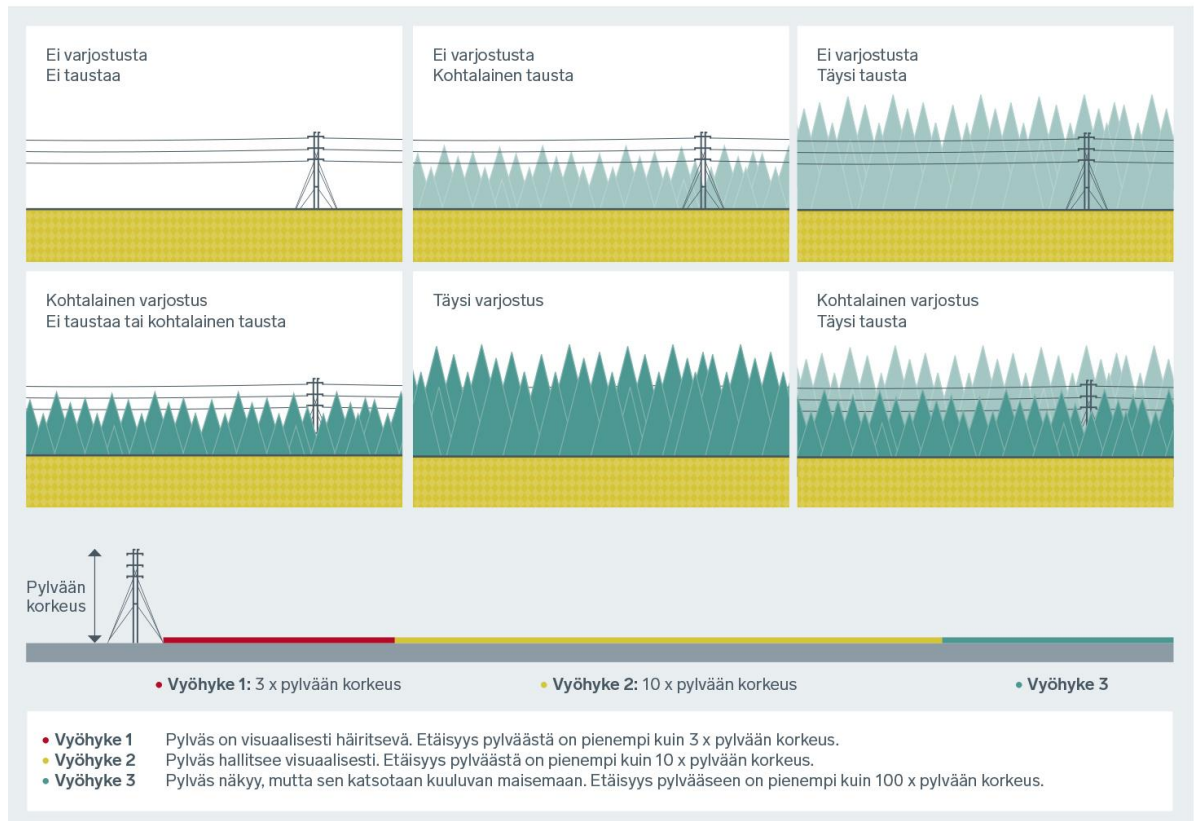
**Kulttuuriympäristöön** kohdistuvia vaikutuksia saattavat olla esimerkiksi rakennusperintökohteiden arvon aleneminen tai kulttuurimaiseman erityispiirteiden häviäminen tai muuttuminen tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena. Tuulivoimarakentaminen ei yleensä aiheuta fyysisiä muutoksia arvoalueille tai niissä oleviin pistemäisiin kohteisiin, kuten rakennuksiin. Tämän takia vaikutuksia arvokkaille maisema-alueille ja rakennettuun kulttuuriympäristöön tarkastellaan pääasiassa visuaalisten vaikutusten ja siitä johtuvien muutosten kautta.

Tuulivoimaloihin liittyvät **lentoestevalot** aiheuttavat niin ikään näkyvän elementin maisemakuvaan. Lentoestevalojen näkyvyys on huomattavinta hämärään ja pimeään aikaan. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenne- ja viestintäviraston Traficomien ohjeiden ja lentoesteluvan mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen voi myös lisätä tuulivoimaloista aiheutuvien visuaalisten vaikutusten voimakkuutta ja tuulivoimaloiden havaittavuutta maisemassa eri tarkasteluajankohtina.

Tuulivoimahankkeen **sähkönsiirtoon** liittyvät vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat samankaltaiset tuulivoimaloiden vaikutusten kanssa. Sähkönsiirtoon tarvittavat voimajohtot muuttavat maiseman rakennetta ja visuaalista ilmettä. Maisemavaikutukset riippuvat voimajohtopylväiden korkeudesta, puustosta raivattavan johtoalueen leveydestä sekä voimajohtojen sijoittumisesta osaksi ympäröivää maisemaa. Peitteisessä maastossa, esimerkiksi metsäisellä alueella, voimajohtojen maisemavaikutus saattaa olla hyvin paikallinen kohdistuen lähinnä johtoaukealle ja sen lähiympäristöön. Mitä lähempänä tarkastelupistettä on puustoa, rakennuksia tai muita näkymiä katkaisevia elementtejä, sitä tehokkaammin peittyvät tai rajautuvat näkymät kohti voimajohtoa. Johtoaukeaa ympäröivä kasvillisuus luo myös taustaa johtopylväille (Kuva 13.1). Johtoaukean välittömän lähiympäristön peitteisyydestä huolimatta voimajohtopylväät voivat erottua etäämmältä tarkasteltuna maisemakuvassa, sillä pylväät nousevat usein puiden latvojen yläpuolelle. Merkittäviä visuaalisia vaikutuksia saattavat aiheuttaa avoimeen maisemaan (esimerkiksi pellot, suot, vesistöt), korkeille maastonkohdille tai maisemalliseen solmukohtaan sijoittuvat voimajohtopylväät.

**Aurinkovoimahankkeen** maisemavaikutukset ovat osittain vastaavat kuin tuulivoiman ja sähkönsiirron kanssa. Aurinkovoiman rakennusalueelta joudutaan poistamaan kasvillisuutta sekä muokkaamaan maata muun muassa paneelien perustuksia, kaapelikaivantoja ja huoltoteitä varten. Maisemarakenteeseen aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia, mutta melko laajoja riippuen aurinkovoimahankkeen kokonaispinta-alasta. Vaikutukset ovat myös melko pitkäkestoisia, koska kookkaamman kasvillisuuden, kuten puuston, palauttaminen alueelle on mahdollista vasta toiminnan loputtua. Tuulivoima- ja voimajohtorakentamisesta poiketen, aurinkovoiman visuaaliset vaikutukset ulottuvat vain hyvin rajatulle alueelle. Suhteellisen matalina rakennelmina ja tasaiselle maalle asennettuna paneelit eivät nouse maisemakuvassa ympäristön muita elementtejä, kuten puuston

latvuksia, korkeammalle. Paneelit voivat näkyä hankealueen ulkopuolelle, jos alue rajautuu esimerkiksi peltoaukeaan tai paneelit asennetaan ympäristöään korkeammille maastonkohdille. Muutoin aurinkovoimahankkeen vaikutukset maisemakuvaan rajautuvat käytännössä hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön.



Kuva 13.1. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

### 13.3 Tarkastelualueen rajaaminen ja etäisyysvyöhykkeet

Maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arviointi on ulotettu koko sille alueelle, jolle tuulivoimalat näkyvät. Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä yhteydessä kullekin vaikutustyyppille (esim. maisema, luonto, melu jne.) määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta on selvitetty ja arvioitu. Vaikutusalueella tarkoitetaan puolestaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän.

Maisemavaikutusten tarkastelualueen lähtökohtana voidaan pitää teoreettisen näkyvyyden vyöhykettä, joka on noin 25–35 kilometrin etäisyydellä voimaloista (Ympäristöministeriö 2016a). Käytännössä arviointi on ulotettu vaikutusalueelle. Maisemavaikutusten selvityksen ja arvioinnin tukena on käytetty etäisyysvyöhykkeitä, joiden avulla on pyritty antamaan kuva vaikutusten volyyymistä (Taulukko 13.1).

Kulttuuriympäristöjen osalta on arvioitu kaikki hankealueesta noin 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet (Kuva 13.23). Arvioinnissa on myös huomioitu kauempana sijaitsevat arvoalueet, jos niiltä selvityksen perusteella on todettu aukeavan näkymiä kohti tuulivoimaloita. Yksittäiset, piste-mäiset arvokohteet, kuten suojellut rakennukset ja perinnemaisemat on arvioitu hankealueelta ja

voimaloiden lähivaikutusalueelta noin kuuden kilometrin etäisyydeltä. Muinaisjännökset on esitetty omana kokonaisuutenaan luvussa 14 ja liitteessä 11.

Vaikutusten merkittävyys ja maisemavaikutusten kokeminen ei riipu pelkästään etäisyydestä. Siihen vaikuttavat myös alueiden ominaispiirteet sekä maiseman sietokyky muutokselle, mikä on otettu huomioon arvioinnissa.

Sähkönsiirron osalta vaikutusten arviointi on ulotettu niin ikään koko sille alueelle, jolle voimajohto näkyy. Sähkönsiirron vaikutusalueen laajuudeksi on määritelty tässä selostuksessa noin kaksi kilometriä johtoreitistä. Voimajohdon sijoittuessa avoimeen maisematilaan tai korkeaan maastonkohaan, vaikutuksia on tarkasteltu laajemmin.

Aurinkovoiman vaikutusarvioinnissa on huomioitu vaikutukset rakennuspaikalla ja sen välittömään lähiympäristöön noin yhden kilometrin etäisyydelle paneeleista.

*Taulukko 13.1. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvioinnissa käytetyt etäisyysvyöhykkeet.*

Etäisyys voimaloista	Vaikutusalue	Kuvaus
<b>noin 0–2 km</b>	Välitön vaikutusalue	Vaikutukset maisemarakenteeseen (voimalapaikat, huoltotiet ja muu tuulivoimainfra, sähkönsiirto). Alueella täytyy paikoin nostaa katseensa nähdäkseen voimalat kokonaisuudessaan. Vyöhykkeen reuna-alueilla tuulivoimala hallitsee maisemakuvaa, mutta rakennelma ei täytä koko näkökenttää.
<b>noin 2–5 km</b>	Lähialue	Tuulivoimalat näkyvät selvästi ja voivat olla maisemakuvassa hallitsevia, mikäli näkemäesteitä ei ole. Maiseman ja kulttuuriympäristön luonteen ja laadun muutokset voivat olla merkittäviä tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena.
<b>noin 5 km ...10–15 km</b>	Välialue	Tuulivoimalat voivat näkyä selvästi, mutta mahdolliset vaikutukset maiseman tai kulttuuriympäristön luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Maiseman muut elementit vähentävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa.
<b>noin 10–15 km ...20–25 km</b>	Kaukoalue	Alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta niillä ei välttämättä ole enää merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena erämaiset alueet sekä vaara- ja tunturimaisemat. Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Lentoestevalot voivat erottua sopivissa olosuhteissa.
<b>&gt;25 km</b>	Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	Tuulivoimala näyttää pieneltä horisontissa ja voimalaa on vaikea hahmottaa. Voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta visuaalisilla vaikutuksilla ei ole juurikaan merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.

**Lähde: Etäisyysvyöhykkeiden laadinnassa on sovellettu pohjoismaista tutkimustietoa ja toimintamalleja tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten arvioinnista.**

## 13.4 Vaikutusten havainnollistaminen

### Näkemäalueanalyysi

Maisemavaikutusten laajuuden todentamiseksi on laadittu näkemäalueanalyysi. Näkemäalueanalyysi antaa yleiskuvan siitä, miltä alueilta tuulivoimalat on mahdollista havaita huomioiden paikalliset maastonmuodot ja metsien näkyvyyttä peittävä vaikutus. Näkemäalueanalyysi ei ota huomioon etäisyyttä, eli voimaloiden havaittavuus maisemassa heikkenee etäisyyden kasvaessa. Näkemäalueanalyysin laadinnasta on vastannut Etha Wind Oy.

Näkemäalueanalyysi on laadittu kaikista kolmesta tuulivoimahankkeen vaihtoehdoista (VE1: 53 voimalaa, VE2: 36 voimalaa, VE3: 17 voimalaa) käyttäen voimaloiden napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisijaa 200 metriä (voimalan kokonaiskorkeus 300 metriä). Näkemäalueanalyysi on laadittu noin 35 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Mallinnuksen lähtötietona on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia ja Metsäntutkimuslaitoksen metsätietokantaa (METLA 2021). Näkemäalueanalyysin katselupisteen korkeus on kaksi metriä maanpinnan yläpuolella. Näkemäalueanalyysissä on tehty kaksi mallinnusta, joista toisessa voimala on merkitty näkyväksi, mikäli voimalan yläasennossa, 300 metrin korkeudessa, pienikin osa lavasta on havaittavissa. Toisessa mallinnuksessa voimala on merkitty nähtäväksi, mikäli pienikin osa voimalan tornista on näkyvässä 200 metrin korkeudessa.

Näkymäanalyysin tulokset on esitetty tarkemmin luvussa 13.6.2 sekä liitteessä 4.

### Havainnekuvat

Hankkeesta on laadittu havainnekuvat 14 eri kuvauspisteestä (Kuva 13.2). Havainnekuvat on laadittu hankealueelta otettuihin valokuviin, jotka on yhdistetty panoraamakuvaksi 140–180° näkökentässä. Kuvauspisteet on valittu näkemäalueanalyysin, maisema-analyysiin ja maastohavaintojen perusteella niin, että voimalat näkyvät niihin mahdollisimman hyvin. Havainnekuviin on pyritty valitsemaan kuvauspisteitä erilaisista maisematyypeistä ja eri etäisyyksiltä tuulivoimaloista. Valokuvien ottamisesta vastasivat Sitowise Oy ja Myrsky Energia Oy, havainnekuvien laadinnasta vastasi Etha Wind Oy.

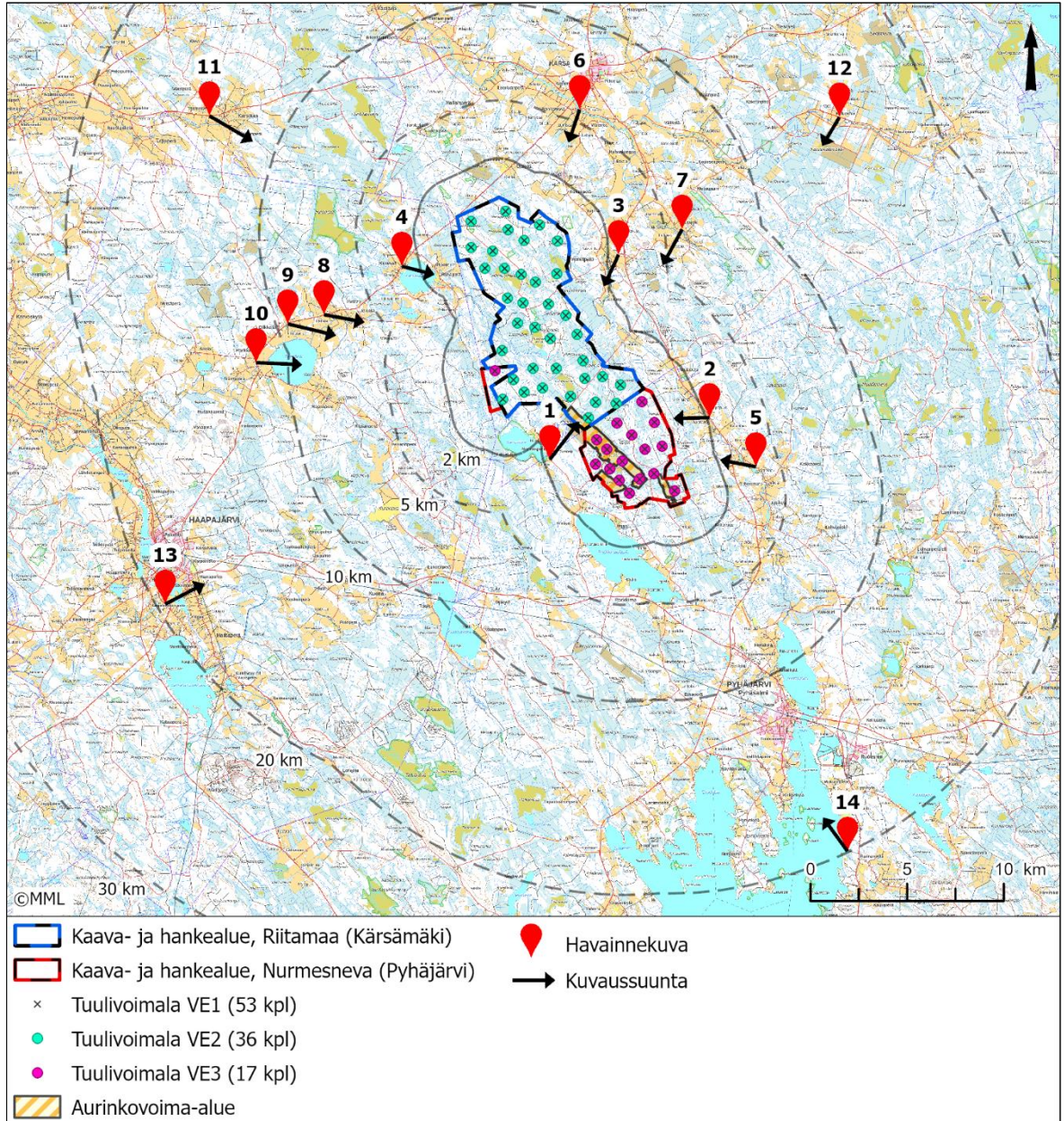
Sitowisen toimesta kesäkuussa 2022 otetut valokuvat on kuvattu digijärjestelmäkameralla ja zoomobjektiivin 35 mm polttovälillä, joka on kinovastaavuudeltaan 50 mm (Canon EOS 600D, 18 megapikselin 22.3 x 14.9 mm APS-C kenno, objektiivi EF 18-55 mm f/3.5–5.6 IS II). Myrskyn ottamat valokuvat on kuvattu elokuussa 2023, kuvat on otettu Sony A7 IV -kameralla 50 mm polttovälillä (Sony FE GM 24-70/2.8 II -objektiivi). Valokuvauksessa käytettyjen objektiivien polttoväli vastaa melko hyvin todellisuudessa silmällä havaittavaa näkymää.

Havainnekuvat on laadittu kaikista kolmesta vaihtoehdosta (VE1, VE2 ja VE3) kuvauspistekohtaisesti. Havainnekuviissa voimalan korkeutena on käytetty voimaloiden napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä (voimalan kokonaiskorkeus 300 metriä). Katselukorkeudeksi on havainnekuviissa määritetty 1,5 metriä maanpinnasta. Kuvasovitteiden laadinta on tehty alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen. Lähtötietoina mallinnuksessa on käytetty alueen digitaalista korkeusmallia, voimalasijainteja, voimalakokoa sekä valokuvista poimittuja paikannuspisteitä, joiden avulla pystytään varmistamaan kuvasovitteiden mahdollisimman hyvä tarkkuus. Kuvasovitteissä, joissa selkeitä paikannuspisteitä ei ole riittävästi, kuten metsäiset rakentamattomat alueet, kuvasovitteiden virhemahdollisuus on suurempi ja mallinnettu tilanne voi poiketa todellisesta syntyvästä näkymästä.



Kaikki laaditut havainnekuvat on esitetty liitteissä 15a ja 15b. Osa havainnekuvista on esitetty lisäksi arviointitekstin yhteydessä luvussa 13.6.4.

Kar



Kuva 13.2. Kartta havainnekuvien ottopaikkojen sijainneista.

### 13.5 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Merkittävyyden arvioinnin kriteereissä on huomioitu vaikutukset maisemakuvaan. Hankkeen aiheuttama maisemakuvan heikennys tai kohentuminen ovat suhteessa muutoksen suuruuteen ja vaikutuskohteen ominaispiirteisiin, herkkyyteen ja muutoksensietokykyyn. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu käyttäen muun muassa seuraavissa taulukoissa esitettyjä kriteerejä (Taulukko 13.2 ja Taulukko 13.3). Hankkeen suunnitteluvaihe huomioon ottaen kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin maisemavaikutuksista.

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan myönteisiä vaikutuksia, minkä vuoksi kriteerit on esitetty vain kielteiselle muutokselle.

*Taulukko 13.2. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

Kohdealueen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
<b>Erittäin suuri</b>	Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä alle 6 km etäisyydellä tuulivoimaloista.	Hyvin pienipiirteiset ja maisematilailtaan vaihtelevat alueet, joilta avautuu monin paikoin pitkiä ja laajoja näkymiä tuulivoimaloille. Vaikutusalueella on erittäin suurta maisemallista arvoa luonto- ja/tai kulttuurimatkailulle. Maisemaltaan ja/tai käyttötarkoitukseltaan alkuperäisinä tai muutoin poikkeuksellisen eheinä säilyneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai aluekokonaisuudet sekä merkittävät viher- ja virkistysalueet sekä luontoalueet.
<b>Suuri</b>	Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maakunnallisesti merkittäviä maisema- ja kulttuuriympäristökohteita alle 10 km etäisyydellä tuulivoimaloista.	Pienipiirteiset ja maisematilailtaan vaihtelevat alueet, jotka mahdollistavat pitkiä näkymiä tuulivoimaloille. Vaikutusalueella on maisemallista arvoa luonto- ja/tai kulttuurimatkailulle. Maisemaltaan ja/tai käyttötarkoitukseltaan alkuperäisinä, lähes alkuperäisinä tai muutoin eheinä säilyneet maisema-alueet, kulttuurihistorialliset kohteet tai aluekokonaisuudet sekä yhtenäiset viher- ja virkistysalueet sekä luontoalueet.
<b>Kohtalainen</b>	Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maakunnallisesti merkittäviä maisema- ja kulttuuriympäristökohteita noin 10–20 km etäisyydellä tuulivoimaloista.	Maisematilaltaan vaihtelevat alueet, joilta avautuu osittaisia tai rajautuvia näkymiä tuulivoimaloille. Vaikutusalueella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille. Aiemmin muutoksille jossain määrin altistuneet tai osittain pirstoutuneet aluekokonaisuudet.
<b>Vähäinen</b>	Vaikutusalueet, joissa ei sijaitse mainittavia maisemakohteita tai kulttuuriympäristön arvoja; Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maakunnallisesti merkittäviä maisema- ja kulttuuriympäristökohteita yli 20 km etäisyydellä tuulivoimaloista.	Maisematilaltaan sulkeutuneet tai suuripiirteiset alueet, joilta ei avaudu merkittäviä näkymiä. Aluekokonaisuudet, jotka ovat ajallisesti tai tyylillisesti sekä mittakaavaltaan ja rakenteeltaan epäyhtenäisiä. Ympäristö, jossa on ennestään maisemavaurioita tai -häiriöitä, kuten teollisuustoimintaa tai suuret liikennemäärät.

Taulukko 13.3. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Ajallinen kesto
<b>Erittäin suuri kielteinen</b>	<p>Muutos näkyy maisemassa hyvin laajalle alueelle. Muutos aiheuttaa erittäin merkittävän uhkatekijän maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiselle.</p> <p>Hävittää tai heikentää huomattavasti kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvoja. Hankkeen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan/alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö estyy kokonaan tai kokemus on erittäin kielteinen. Vaikutus kohdistuu hyvin suureen joukkoon ihmisiä.</p>	Pysyvä tai pitkäkestoinen
<b>Suuri kielteinen</b>	<p>Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle. Muutos heikentää olennaisesti maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymistä mahdollisuuksia.</p> <p>Heikentää kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvoja. Hankkeen myötä maiseman luonne, ominaispiirteet ja mittakaava muuttuvat niin, että käyttökokemus muuttuu selvästi kielteiseksi. Vaikutus kohdistuu suureen joukkoon ihmisiä.</p>	Pysyvä tai pitkäkestoinen
<b>Kohtalainen kielteinen</b>	<p>Muutos näkyy välitöntä vaikutusalueetta laajemmalle alueelle. Muutos heikentää jonkin verran maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymistä mahdollisuuksia.</p> <p>Hankkeen myötä maiseman luonne, ominaispiirteet ja mittakaava muuttuvat osittain. Alueen käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan. Vaikutus kohdistuu kohtalaiseen määrään ihmisiä.</p>	Väliaikainen, mutta pitkäkestoinen
<b>Vähäinen kielteinen</b>	<p>Muutos näkyy vain hyvin paikallisesti tai välittömään lähiympäristöön. Muutos ei juurikaan vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymistä mahdollisuuksiin.</p> <p>Hankkeen myötä maiseman luonteeseen, ominaispiirteisiin tai mittasuhteisiin ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu oleellisesti. Vaikutus kohdistuu vähäiseen määrään ihmisiä.</p>	Lyhytkestoinen tai ajoittainen
<b>Ei muutosta</b>	<p>Muutos ei ole mainittava eikä vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.</p>	



## 13.6 Maisema – nykytila ja vaikutukset

### 13.6.1 Maiseman yleispiirteet

Suomi on jaettu yhtenäisten luonnonpiirteiden mukaan kymmeneen eri maisemamaakuntaan, joista osa jakautuu edelleen seutuihin. Jako on Suomen ympäristöministeriön asettaman maisemaluetyöryhmän laatima vuonna 1993. Maisemamaakuntajako ilmentää maamme eri osien maisemakuvan vaihtelevuutta sekä kulttuurimaisemille ominaisia alueellisia erityispiirteitä. Riitamaa-Nurmesnevan hankekokonaisuus sijoittuu pääosin maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriö 1993a ja 1993b) pääosin Suomenselän alueelle. Hankkeen tarkastelualueen länsiosassa maisemamaakunta vaihettuu Pohjanmaan maisemamaakunnan Keski-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon. Tarkastelualueen luoteislaidalla maisemamaakunta vaihettuu puolestaan Pohjanmaan maisemamaakunnan Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon. Maisemamaakuntien ja seutujen ominaispiirteitä hankkeen tarkastelualueella on kuvattu lyhyesti alla.

**Suomenselkä** on karu ja laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä. Maasto on joko suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja kumpuilevaa. Korkeuserot jäävät yleensä alle 20 metrin. Koko Suomenselkä on ympäristöään karumpaa seutua. Alue kuuluu kokonaisuudessaan keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Soita on huomattavan paljon, keskimäärin puolet maa-alasta. Paikoissa, joihin ei ole kehittynyt soita, on metsämaata, joka on lähinnä karua puolukkatyyppin mäntykangasta. Alueen järviluonto on verraten niukkaa, pienehköjen järvien ohella esiintyy muutamia isompia järvioltaita. Alueella on kuitenkin melko runsaasti puroja sekä suurempien rannikolle suuntautuvien jokien ja jokilaaksojen latvajokia. Peltoalaa on niukalti ja suuri osa siitä on keskittynyt edellä mainittujen latvajokien savikoille. Metsätaloutta harjoitetaan intensiivisesti. Asutus on aina ollut harvaa ja takamaiden piirteitä kuvaa myös se, että rakennuskannassa on vähän vanhemman rakennusperinnön jäänteitä. Pika-asutuksen aikana seudulle muutti paljon väestöä ja monet nykyiset kylät ovat kokonaan tuolloin rakennettuja. Kylät ovat pieniä ja sijaitsevat laaksoissa ja vesistöjen tuntumassa tai jonkin selänteen rinteellä. Suomenselän sijainti takamailla on tuonut sen kulttuurikehitykseen vaikutteita kaikilta ympäröiviltä seuduilta.

**Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon** maisemakuvassa vaihtelevat kapeahkot jokilaaksojen viljelyalueet ja niiden väliin jäävät laajahkot, karut ja soiset moreeniselänteet. Maasto on suhteellisen tasaista, mutta paikoin kumpareista. Maisema-alueen itäosissa, jokilaaksojen yläjuoksulla asutus on sijoittunut laakson reunoilla oleville kumpareille. Pellot ovat asutuksen ja joen välissä. Peltoviljelyn ohella myös karjanpidolla on tärkeä merkitys alueen maataloudelle.

**Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon** maisema-alueen kaakkois- ja etelälaidalla maisemakuva on vielä paljolti Keski-Pohjanmaan jokiseutua ja rannikkoa vastaava. Maisemaa rytmittävät kohti merta laskevat joet ja jokilaaksoissa sijaitsevat, yleensä kapeat viljellyn maan vyöhykkeet. Järviä ei Pohjois-Pohjanmaan jokiseudulla ja rannikolla ei juuri ole. Aapasoitaa on runsaasti. Kasvillisuuden yleisilme on karu. Mantereella asutus on keskittynyt jokilaaksoihin. Kylät tiivistyvät pienille kumpareille.

### 13.6.2 Näkemäalueanalyysin tulokset

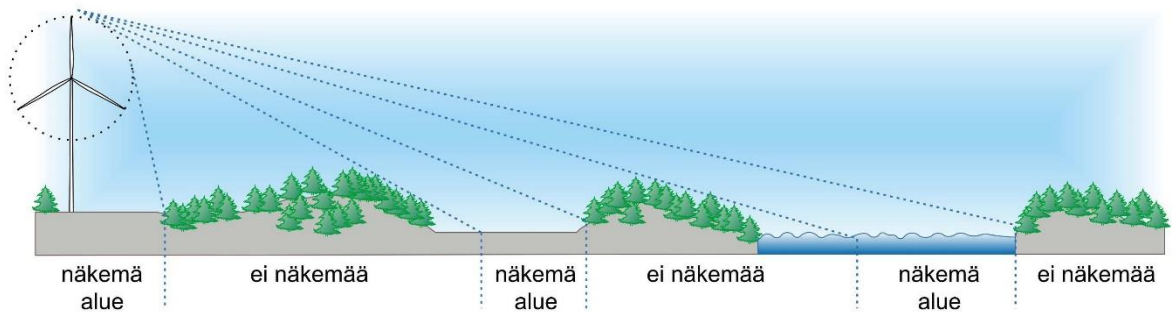
Tuulivoimaloiden näkyvyyteen vaikuttaa puuston ja maastonmuotojen aiheuttama katvevaikutus (Kuva 13.3). Näkemäalueanalyysin tulokset eri hankevaihtoehtoille noin 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista on esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 13.4, Kuva 13.5 ja Kuva 13.6). Näkemäalueanalyysin tulokset on esitetty koko laajuudelta (noin 35 km) liitteessä 14.

Näkemäalueanalyysin tuloksista on havaittavissa, että alueet ja sektorit, jonne tuulivoimalat näkyvät, ovat kaikissa kolmessa vaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) lähes samat. Vaihtoehdossa VE1, jossa

on eniten voimaloita, 53 kappaletta, näkemäalueilta on havaittavissa useampi voimala laajemmalla alueella, kuin samoilta näkemäalueilta vaihtoehdossa VE2 ja VE3, joissa on 36 ja 17 voimalaa. Vaihtoehdojen VE1, VE2 ja VE3 väliset erot korostuvat siirryttäessä etäämmälle voimaloista. Välialueelle, yli viiden kilometrin etäisyydelle, voimalat alkavat olla hahmotettavissa avoimilta alueilta tarkasteltaessa yhtenäisempänä ryhmänä. Tällöin suurempi voimaloiden kokonaismäärä vaikuttaa karkeasti myös näkymässä yhtäaikaaisesti havaittavien voimaloiden lukumäärään. Toisaalta voimaloiden hallitsevuus ja havaittavuus osana maisemakuvaa myös vähenee etäisyyden kasvaessa, mikä ei käy suoraan ilmi näkemäalueanalyysistä. Analyysi ei myöskään ota kantaa siihen, kuinka iso osa voimalan lavasta tai tornista on havaittavissa tarkastelupisteestä erityisesti kauempaa tarkasteltaessa. Analyysissä voimala tulkitaan näkyväksi, mikäli vähintään osa voimalan lavasta tai tornista on havaittavissa tarkastelupisteeseen. Todellisuudessa pientä osaa lavasta on usein vaikea nähdä kauempaa.

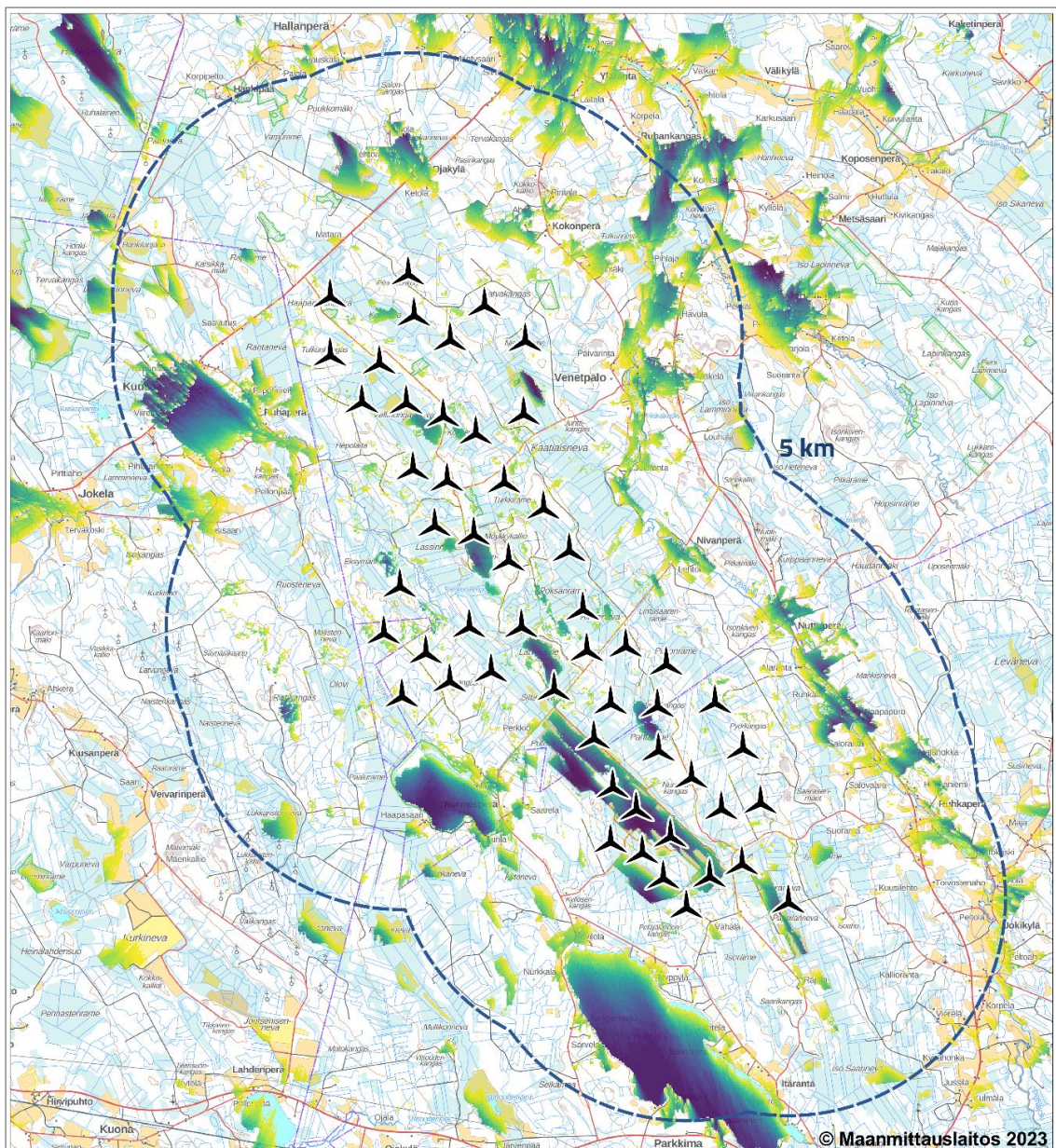
Näkemäalueanalyysien mukaan tuulivoimalat ovat parhaiten havaittavissa kaikissa vaihtoehdoissa erityisesti lähi- ja välialueella olevien järvien rannoilta, laajemmilta soilta sekä avoimilta viljely- ja kyläalueilta. Kaukomaisemassa voimaloiden näkyvyydessä korostuvat isompien järvien laajat järvenselät sekä suurimpien jokilaaksojen yhtenäiset viljelyalueet.

Analyysin perusteella tarkastelualueen metsät rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä paikoin merkittävästikin. Puuston ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus on voimakas ja estää näkymät voimaloille myös hyvin lähellä tuulivoimaloita. Täysikasvuinen, eheä metsänreuna estää näkymät tasaisessa maastossa noin 100–300 metrin etäisyydelle avoimen ja metsäisen alueen rajasta. Mikäli metsäinen maasto kohoaa topografialtaan korkeammalle kuin sen taakse jäävä avoin alue, on katvevaikutus laajempi (avoimella alueella täytyy mennä etäämmälle, jotta tuulivoimalat olisivat havaittavissa metsäisen selännealueen yli).



Kuva 13.3. Periaatekuva, miten puuston ja maastonmuotojen aiheuttama katvevaikutus vaikuttaa tuulivoimaloiden näkyvyyteen.





Voimaa havaittavissa

- 1-4
- 5-8
- 9-13
- 14-24
- 25-31
- 32-41
- 42-49
- 50-52
- 53

**A4 1:125 000**

▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE1

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan tornista on havaittavissa.

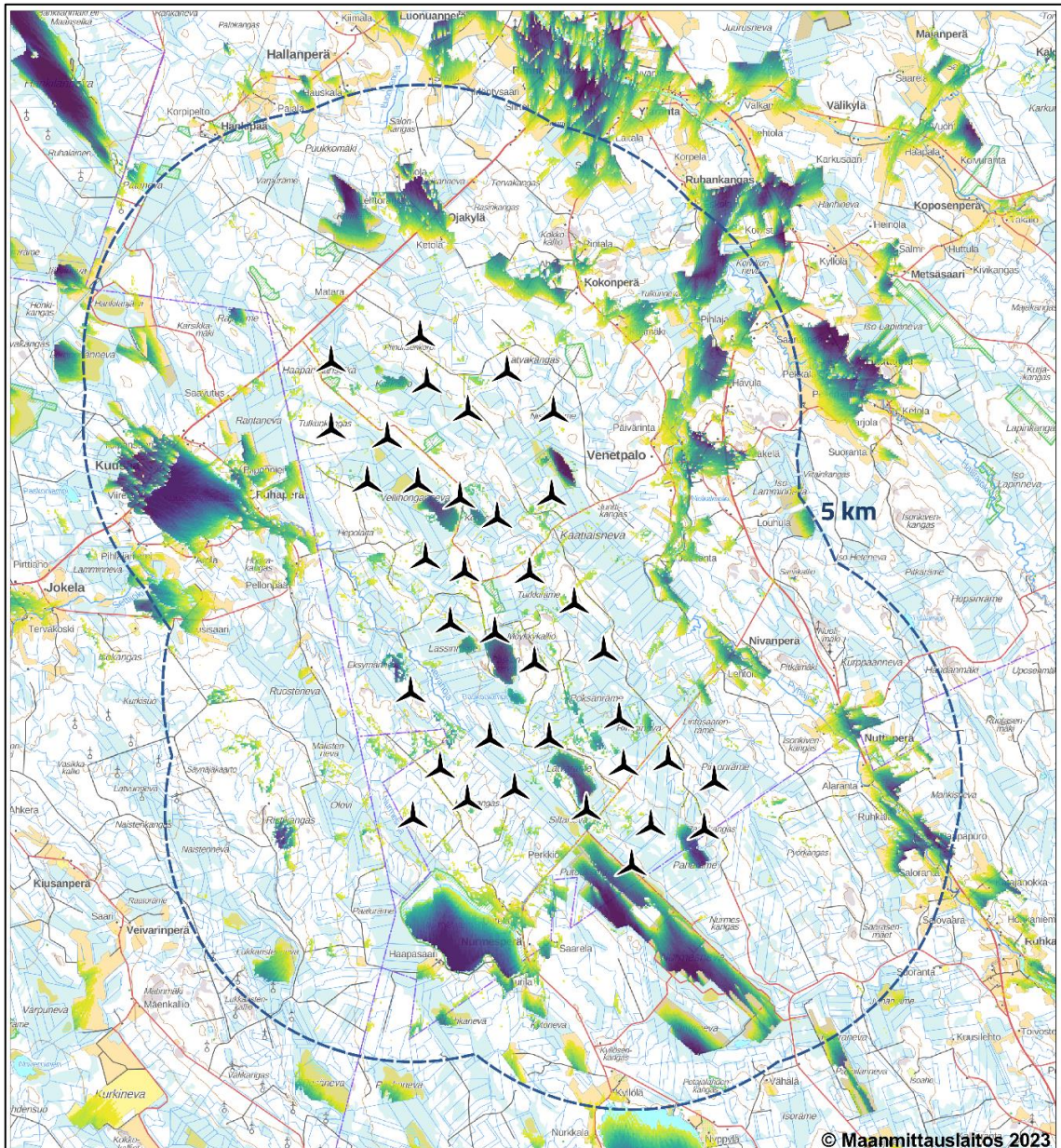
Kokonaiskorkeus: 300 m  
 Napakorkeus: 200 m  
 Puuston korkeustiedot: METLA 2021  
 Tarkastelukorkeus: 2 m

0 2 4 6 km



*Kuva 13.4. Näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE1 (53 voimaa) lähialueelta noin 5 kilometrin säteeltä voimaloista (Etho Wind Oy). Kuvassa voimala on merkitty nähtäväksi, mikäli pienikin osa voimalan tornista on näkyvässä 200 metrin korkeudessa.*





Voimaa havaittavissa

- 1-2
- 3-6
- 7-10
- 11-16
- 17-25
- 26-31
- 32-35
- 36

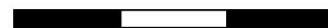
**A4 1:110 000**

Riitamaa-Nurmesneva, VE2

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan tornista on havaittavissa.

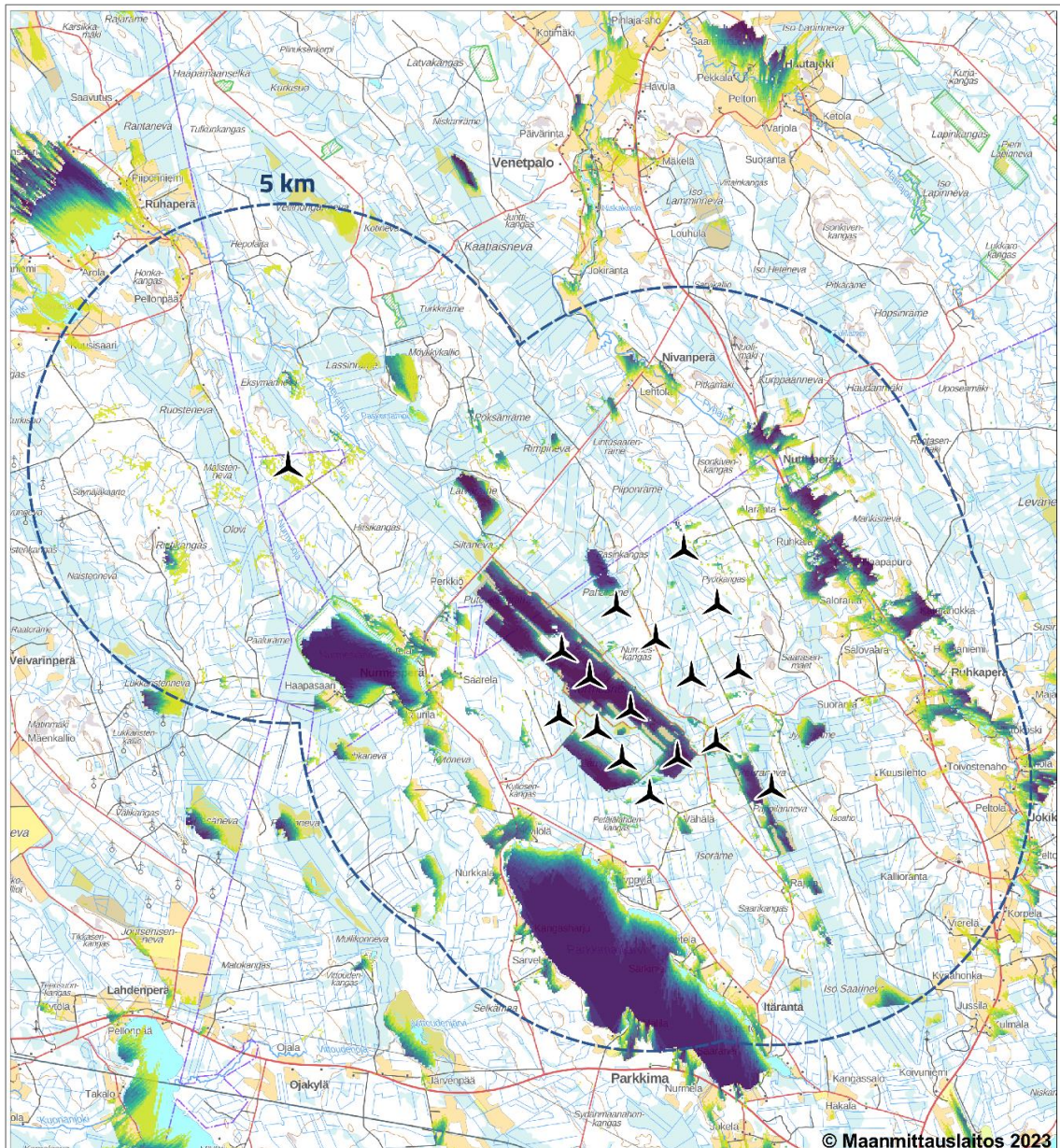
Kokonaiskorkeus: 300 m  
Napakorkeus: 200 m  
Puuston korkeustiedot: METLA 2021  
Tarkastelukorkeus: 2 m

0      2      4      6 km



Kuva 13.5. Näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE2 (36 voimaa) lähialueelta noin 5 kilometrin säteeltä voimaloista (Etha Wind Oy). Kuvassa voimala on merkitty nähtäväksi, mikäli pienikin osa voimalan tornista on näkyvissä 200 metrin korkeudessa.





Voimalaa havaittavissa

- 1-2
- 3-5
- 6-10
- 11-14
- 15-16
- 17

▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE3

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan tornista on havaittavissa.

Kokonaiskorkeus: 300 m  
 Napakorkeus: 200 m  
 Puuston korkeustiedot: METLA 2021  
 Tarkastelukorkeus: 2 m

**A4 1:105 000**



Kuva 13.6. Näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE3 (17 voimalaa) lähialueelta noin 5 kilometrin säteeltä voimaloista (Etho Wind Oy). Kuvassa voimala on merkitty nähtäväksi, mikäli pienikin osa voimalan tornista on näkyvässä 200 metrin korkeudessa.

### 13.6.3 Tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia, noin 1–2 vuotta, ja laajuudeltaan paikallisia. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat hankealueella pääasiassa maisemarakenteeseen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta joudutaan poistamaan puustoa sekä muokkaamaan maata voimaloiden perustusten alueelta. Etenkin aluskasvillisuus saattaa kuitenkin vahingoittaa laajemmaltakin alueelta työkoneiden liikkumisesta. Lisäksi uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien teiden vahvistaminen, hankealueen sisäiset kaapelikaivannot ja voimajohdot sekä sähköasemat muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla. Rakentamisen aikaiset muutokset tuulivoiman hankealueella ovat osittain palautuvia, kuten kasvillisuus voimalapaikkojen ympäristössä. Työkoneet ja korkeat nosturit saattavat olla paikoin havaittavissa puuston latvuston yläpuolella hankealuetta ympäröiviltä alueilta tarkasteltaessa.

Aurinkovoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vastaavat kuin tuulivoimassa, joskin aurinkovoiman alueilta joudutaan poistamaan kasvillisuutta ja muokkaamaan maata lähes koko hankealueen laajuudelta, kun tuulivoimassa vaikutukset ovat enemmän pistemäisiä voimaloiden ympäristössä. Aurinkovoiman rakentamisen aikaisia vaikutuksia maisemarakenteeseen lieventää hankkeen sijoittuminen entisille turvetuotantoalueille, jotka ovat jo nykyisin voimakkaasti muokattuja ympäristöjä.

Tuuli- ja aurinkovoiman rakentaminen voi vaikuttaa virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät alueen virkistyskäyttöä. Myös äänimaisema muuttuu hankealueella ja lähivaikutusalueella merkittävästi rakentamisen aikana. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

### 13.6.4 Tuuli- ja aurinkovoiman toiminnan aikaiset vaikutukset

Edellä luvussa 13.6.1 kuvattujen maisemaseutujen maisemallinen vaihtelu ja kulttuuriympäristön piirteet ovat hyvin havaittavissa Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimahankealueella. Vierekkäisten seutujen väliset erot eivät kuitenkaan ole jyrkkiä, sillä maisemien piirteet vaihtuvat vähittäin. Maisemakuva on vaihtelevaa, mutta suurelta osin melko suurpiirteistä. Maasto on tasaista tai loivasti kumpuilevaa. Metsäistä maisemakuvaan rytmittävät vaihtelevan kokoiset järvi- ja kylä- ja taajamakeskittymät. Hankealueen lähiympäristö voidaan jakaa erilaisiin maisematiloihin, joita ovat metsä- ja suoalueet, järvi- ja jokiympäristöt, viljelyalueet sekä rakennettu miljö.

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu tarkemmin maiseman nykytilaa suunniteltujen tuulivoimaloiden ja aurinkovoimahankealueen ympäristössä etäisyysvyöhykkeittäin. Nykytilan kuvauksen yhteydessä on arvio tuuli- ja aurinkovoiman toiminnan aikaisista vaikutuksista maisemakuvaan sekä maiseman ominaispiirteisiin, luonteeseen ja laatuun etäisyysvyöhykekohtaisesti.

#### Välitön vaikutusalue (0–2 km voimaloista)

Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella maisema on tasaista tai loivasti kumpuilevaa metsä- ja suoalueiden vuorottelua. Laajimmat suoalueet sijoittuvat hankealueen pohjoisosaan. Metsäalueiden lomassa on myös muutamia pienialaisia lampia ja kapeita purouomia. Maaston korkein kohta sijaitsee hankealueen keskellä sekä kaakkoisreunalla, jossa Möykkykallion ja Saarassenmäet kohoavat hieman ympäristöään korkeammalle, noin +160... +165 metriä merenpinnan yläpuolelle. Muutokin korkeuserot vaihtelevat noin välillä + 120... +150 metriä merenpinnayläpuolella. Laajimmat suoalueet sijoittuvat hankealueen pohjoisosaan. Välittömällä vaikutusalueella metsät ovat suurelta osin metsätalouskäytössä. Yhtenäisiä metsäalueita rikkookin useat eri ikäiset metsähakkuualueet. Alueella on myös suhteellisen laaja metsätieverkosto. Vyöhykkeen eteläosassa, tuulivoimaloiden



rakennuspaikkojen lomassa on käytöstä poistettuja turvetuotantoalueita sekä koillisosassa yksittäinen ampurata. Välittämällä vaikutusalueella, alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijoittuu joitakin yksittäisiä pihapiirejä tai pieniä asutuskeskittymiä. Asutus alkaa kuitenkin tiivistymään heti vyöhykkeen rajalla. Vaikutusalueen reuna-alueella on myös useita, vaihtelen kokoisia peltoaukeita.

Maisemakuva on tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella pääasiassa sulkeutunutta tai puoliavoimaa. Sulkeutuneilla metsäisillä alueilla tuulivoimalat ovat havaittavissa pääosin vain rakennuspaikkojen välittömästä läheisyydestä. Metsäalueiden lomalla olevilta avoimilta soilta, lampien rannoilta ja muilta puuttomilta alueilta on mahdollista havaita useampi voimala yhtäaikaaisesti. Näkyvyys on kuitenkin hyvin paikkakohtaista puuston katvevaikutuksen takia. Alueella voi joutua paikoin nostamaan katseensa voimaloiden havaitsemiseksi. Voimaloiden lisäksi parannettavat metsäautotiet, rakennettavat uudet huoltotiet sekä sähkönsiirron rakenteet aiheuttavat suoria vaikutuksia maisemarakenteeseen ja sitä kautta muuttuvat myös alueen maisemakuvaa rakennuspaikkakohtaisesti.

Tuulivoimat muuttavat luonnonympäristöiksi mielletäviä metsä- ja suoalueita energiantuotannon alueiksi. Vaikka voimalat ovat pääosin vain paikallisesti havaittavissa, maiseman luonteen muutos talousmetsästä vielä voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi voi vaikuttaa kielteisesti kokemukseen alueesta. Metsä- ja suoalueiden käyttö esimerkiksi virkistykseen ei esty tuulivoimaloiden rakentamisen myötä. Parannettavan metsätieverkostolla voi olla jopa myönteisiä vaikutuksia alueen hyödyntämiseen virkistyskäyttöön ympärivuotisesti. Voimaloita saatetaan myös käydä katsomassa kiinnostuksesta, jolloin hanke voi vähäisissä määrin nostaa alueen virkistysellistä arvoa. Toisaalta äänimaisema muuttuu hankealueella liikkuville selvästi tuulivoimaloiden käyntiäänestä sekä lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamasta ”huminasta” johtuen. Äänimaiseman muutos on suuri. Vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 11 sekä liitteessä 12. Kielteiset vaikutukset metsä- ja suoalueiden maisemaan ovat tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella kokonaisuudessaan vähäiset.

Tuulivoimaloiden välittämällä vaikutusalueella voimaloiden havaittavuus korostuu viljely- ja asutusmaisemassa. Eryityisesti vyöhykkeen reuna-alueen avoimilta peltoaukeilta tarkasteltaessa yksitaiset tuulivoimalat kohoavat melko massiivisina elementteinä puuston latvustojen yläpuolella. Avoimia alueita ympäröivät yhtenäiset metsäalueet sekä pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus rajaavat kuitenkin näkymiä kohti voimaloita. Tämän takia välittömällä lähialueella tuulivoimahanke ei voi havaita laajana kokonaisuutena, ja avoimillekin alueille näkyy pääosin vain osa voimaloista (Kuva 13.7). Tämä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Voimalat kuitenkin muodostavat näkyessään uuden ympäristön nykyisestä mittakaavasta poikkeavan elementin maisemakuvaan. Maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat selvästi rakennetummaksi. Tuulivoimaloista johtuva äänimaiseman muutokset eivät ulotu asutuille alueille välittämällä vaikutusalueella. Vaikutukset viljelyalueiden ja asutuskeskittyminen maisemakuvaan ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä. Pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampi voimala, vaikutuksia voidaan paikallisesti pitää suurina.

Suunniteltu aurinkovoimahanke ei näy hankealueen tasaisessa maastonkohdassa kuin rakennuspaikan välittämässä läheisyydessä. Aurinkovoiman hankealueita ympäröivät melko yhtenäiset metsäalueet rajaavat näkymiä ympäröiviltä alueilta, eritoten hankkeen länsipuolella olevilta Nurmesperän ja Parkkimajärven pohjoisosan asutuskeskittymiltä tarkasteltuna. Koska aurinkovoima on suunniteltu toteutettavaksi entiselle turvetuotantoalueelle, rakennuspaikkakohtainenkaan maiseman luonteen ja ominaispiirteiden muutos ei ole niin suuri verrattuna, jos alue olisi metsä- tai maatalouskäytössä olevaa aluetta. Energiantuotannon muoto käytännössä vain vaihtuu alueelle toiseen (turvetuotannosta aurinkovoiman tuotantoon), joskin asennettavat paneelit voimaistavat alueen rakennettua ilmettä. Aurinkopaneeleiden väliin on lisäksi suunniteltu rakennettavaksi myös

yksittäisiä tuulivoimaloita. Laaja aurinkopaneelikenttä yhdessä sen keskeltä kohoavien tuulivoimaloiden kanssa hallitsee maisemakuvaa täysin aurinkovoiman hankealueen reunoilta katsottaessa. Vastaavasti kuin tuulivoimassa, myös aurinkovoimaloita voidaan käydä katsomassa kiinnostuksesta. Muutoin entisen turvetuotantoalueen käyttö virkistykseen ei muutu aurinkovoimahankeen myötä. Aurinkovoimahankeen kokonaisvaikutuksen maisemaan ovat vähäisen kielteisiä ja kohdistuvat aurinkovoiman rakennuspaikoille ja niiden reuna-alueille.



*Kuva 13.7. Havainnekuva Nurmesperän kylän kohdalta Nurmesjärventieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 2–3 kilometriä. Loivasti kumpuilevassa ja melko peitteisessä maisematilassa osa voimakokonaisuuden turbiineista jää näkyvässä metsänreunan taakse katveeseen. Tämä osaltaan lieventää kielteisiä vaikutuksia maisemakuvaan avoimillakin alueilla voimaloiden välittämällä vaikutusalueella. Näkyessään tuulivoimaloiden lavat nousevat selvästi metsänreunan yläpuolelle muuta ympäristöä korkeampina elementteinä. Valokuva Myrsky Energia Oy. Kuvauspäivä 13.6.2023.*

### Lähialue (noin 2–6 km voimaloista)

Tuulivoimaloiden lähialueella maisema on peitteisyydeltään mosaiikkimaista metsämaiden, soiden sekä viljely- ja vesistöalueiden vuorottelua. Topografia on vyöhykkeellä loivasti kumpuilevaa, suuria korkeusvaihteluita ei ole. Maisemakuva on metsäalueilla suurpiirteistä ja melko sulkeutunutta. Metsäalueiden lomassa olevat suot ovat vaihtelevan kokoisia, mutta melko selvärajaisia omia kokonaisuutensa. Suotyyppit vaihtelevat avoimista, puuttomista suoalueista puoliavoimiin soistumiin. Yhtenäisiä metsäalueita rikkoo useat yksittäiset, eri ikäiset hakkuuaukeat tai vanhat pellot. Lähialueen länsipuolella sijaitsee kolme suurempaa järveä, jotka ovat etelästä pohjoiseen Parkkimanjärvi, Nurmesjärvi ja Kuusaanjärvi. Kuusaanjärven lounaispuolella on lisäksi pienempi Nuijunjärvi. Pyhäjoki virtaa pääosin melko kapeassa uomassa välialueen itäosan poikki pohjoisesta etelään päin. Asutus lisääntyy selvästi tuulivoimaloiden lähialueella. Yksittäiset pihapiirit tiivistyvät kyläalueiksi tai väljiksi kylänraiteiksi erityisesti vyöhykkeen lounais- ja luoteisosissa järvien rannoilla sekä Pyhäjoen varrella. Lähialueen yhtenäisimmät viljelyalueet sijoittuvat niin ikään kyläalueiden ympärille, vesistöjen läheisyyteen. Erityisesti Pyhäjokilaakso on vyöhykkeellä lähes kauttaaltaan viljelyskäytössä. Muualla kuin vesistöjen läheisyydessä peltoalueet ovat melko pienialaisia ja rikkonaisia. Viljely- ja kyläalueiden muodostamat maisematilat ovat lähialueella pienipiirteisiä ja melko eheitä. Lähialueen länsilaidalla on Ristiniityn ja Välikankaan toiminnassa olevaa tuulivoimahankkeet, joissa on yhteensä 24 turbiinia.

Tuulivoimalat eivät ole pääsääntöisesti havaittavissa lähialueen sulkeutuneilta metsäalueilta puuston katvevaikutuksen takia. Avoimilta soilta, peltoaukeilta ja muilta metsäalueiden lomassa olevilta puuttomilta kohdilta avautuu pidempiä näkymiä kohti voimaloita. Ympäröivät metsäalueet ja maaston pieni kumpuilu kuitenkin rajaavat näkymäakseleita ja avoimillakin alueilla on havaittavissa vain osa voimaloista. Maisemakuvan ja sitä kautta maiseman luonteen muutokset ovat hyvin paikallisia. Tuulivoiman kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat lähialueen metsä- ja suoalueilla kokonaisuudessaan vähäiset.

Tuulivoimaloiden näkyvyys korostuu lähialueen avoimilla peltoaukeilla sekä järvien rannoilla. Visuaalisia vaikutuksia kohdistuu etenkin Pyhäjoen laakson viljely- ja asutusmaisemaan, josta avautuu paikoin pitkiä näkymiä kohti hankealuetta. Tuulivoimalat ovat havaittavissa selvästi peltoaukeiden takana puuston latvuston yläpuolella (Kuva 13.8). Maaston pienestä topografisesta vaihtelusta ja tuulivoimahankkeen koosta johtuen tuulivoimalat eivät pääosin näy laajana yhtenäisenä kokonaisuutena. Avoimilla alueilla on havaittavissa monin paikoin vain osa voimaloista (Kuva 13.9). Pyhäjoen laaksossa viljelyalueiden yhteydessä oleville kyläalueille tuulivoimalat näkyvät niin ikään hyvin (Kuva 13.10). Pihapiirien kasvillisuus, metsäsaarekkeet sekä ympäröivän maaston puusto luovat paikoin katvealueita, mikä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia.

Esteettömiltä tarkastelupaikoilta, kuten järvien seliltä ja ranta-alueilta, tuulivoimalat näkyvät maisemassa laajempaan ryhmään puuston latvuston yläpuolella. Myös järvien yhteydessä olevilta kyläalueilta avautuu näkymiä tuulivoimaloille. Rakennukset ja rakenteet sekä pihapiirin puusto voi kuitenkin peittää näkyvyyden ainakin osittain myös lyhyiltä etäisyyksiltä tarkasteltuna (Kuva 13.11). Järvien ympäristöstä on paikoin havaittavissa jo nykyisten Ristikankaan ja Välikankaan tuulivoimahankkeiden voimaloita. Riitamaa-Nurmesnevan voimalat eivät siten ole täysin uusi elementti maisemakuvassa, mutta yhä useamman voimalan näkeminen voimistaa maiseman rakennettua ilmettä. Visuaaliset vaikutukset jäävät vähäisimmiksi järvien hankealueen puoleisilla alueilla.

Tuulivoimalat ovat lähialueella vielä melko hallitsevia maisemakuvassa, jos ne ovat nähtävissä. Voimalat muodostavat näkyessään uuden ympäristön nykyisesti mittakaavasta poikkeavan elementin maisemakuvaan erityisesti Pyhäjoen jokilaaksoon. Kielteiset muutokset maiseman ominaispiirteisiin ja luonteeseen korostuvat pienipiirteisessä kylä- ja asutusmaisemassa, joskin näkemäalueet



ovat paikallisia ja osin rajautuvia. Vaikutukset järviolueille ja avoimille viljelyalueille sekä niiden yhteydessä olevalla asutuksella ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä. Kyläalueille ja pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita tai useampia hankekokonaisuuksia, vaikutuksia voidaan pitää suurina.



*Kuva 13.8. Havainnekuva Venetpalon kylän koillislaidalta Venetpalontieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 3–4 kilometriä. Jokilaakson avoimien, loivasti kumpuilevien viljelyalueiden poikki avautuu pitkiä ja esteettömiä näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimalat ovat selvästi maiseman muuta mittakaavaa suuremmat. Voimalat ovat maisemakuvassa visuaalisesti hallitsevia. Valokuva Sitowise Oy. Kuvauspäivä 21.6.2022.*





*Kuva 13.9. Havainnekuva Haapapuron kohdalta Valtatieltä 4 kuvattuna. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisaluet punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinafilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 3–4 kilometriä. Jokilaakson topografiasta ja peitteisyydestä riippuen näkymät voimaloille voivat olla rajautuvia. Ilman näkymäesteitä voimalta erottuvat maisemassa selvästi puuston latvuston yläpuolella. Valokuva Sitowise Oy. Kuvauspäivä 21.6.2022.*





*Kuva 13.10. Havainnekuva Ruhkaperän kyläalueelta Jokikyläntieltä. Keskimmaisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 4–5 kilometriä. Kyläalueen kumpuilevassa ja vaihtelevassa maisematilassa osa voimakokonaisuuden turbiineista jää näkymässä metsänreunan taakse katveeseen. Näkyessään tuulivoimalan lavat ja osin tornitkin nousevat selvästi esiin puuston takaa maiseman muista mittasuhteista poikkeavana elementtinä. Valokuva Sitowise Oy. Kuvauspäivä 21.6.2022.*





*Kuva 13.11. Havainnekuva Kuusaan kylän kohdalta Ouluntieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 4–5 kilometriä. Järven ja rantaviljelysten poikki avautuu näkymiä tuuli-voimaloille. Pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus voivat paikoin rajata näkymiä osalle voimaloista. Ilman näkymäesteitä voimalta erottuvat maisemassa selvästi puuston latvuston yläpuolella. Valokuva Sitowise Oy. Kuvauspäivä 21.6.2022.*

## Välialue (noin 6...10–15 km voimaloista)

Välialueella maisema ja maastonmuodot ovat suurelta osin lähialueen kaltainen. Maisemakuvaa hallitsee laajat peitteisemmät, suurpiirteiset metsäalueet ja luonnontilaiset avoimemmat suot. Vyöhykkeen itä- ja luoteisosissa on laajempi suokokonaisuuksia, muutoin suoalueet ovat yksittäisiä ja melko pienialaisia. Maastonmuodossa ei ole alueella suuria korkeusvaihteluita. Laajan Pyhäjärven pohjoisimmat osat ulottuvat välialueen etelärajalta. Luoteessa ja lännessä on lisäksi suurehkot,

järvenseliltään avoimet Kuonanjärvi ja Settijärvi. Muualla alueella sijaitsee joitakin pienempiä järviä ja lampia. Pyhäjoen jokilaakso sijoittuu välialueen pohjoisosaan. Laajimmat yhtenäiset viljely- ja kyläalueet tuketuvat pääasiassa jokilaaksoihin ja vesistöjen rannoille. Myös maanteiden varsilla ja pienempien latvajokien varsilla on haja-asutuskeskittyviä viljelyalueineen. Kärämäen kirkonkylä erottuu välialueella, voimaloiden koillispuolella tiheämmin rakennettuna taajama-alueena. Rakennettu miljöö on välialueella maisematiloiltaan vaihtelevaa ja monin paikoin pienipiirteistä. Lähi- ja välialueen vaihettumisvyöhykkeellä, hankealueen länsipuolelle on Ristiniityn ja Välikankaan toiminnassa olevaa tuulivoimahankeita, joissa on yhteensä 24 turbiinia. Lisäksi välialueen länsirajalla sijaitsee Sauviinmäen ja Savinevan toiminnassa oleva yhdeksän turbiinin tuulivoimahanke ja alueen luoteisosassa Hankilannevan, yhteensä 16 turbiini nykyinen tuulivoimahanke.

Vastaavasti kuin lähialueella, sulkeutuneimmilta metsäalueilta ei avaudu näkymiä kohti tuulivoimaloita. Voimalat ovat havaittavissa laajemmilta, puuttomilta suoalueilta tarkasteltaessa, joskin näkemäsektorit ovat rajautuvia, ja tuulivoimalat ovat havaittavissa yhtenäisempänä kokonaisuutena hyvin paikkakohtaisesti. Useamman yksittäisen tuulivoimalan näkyminen kuitenkin lisää tuulivoiman hallitsevuutta maisemakuvassa. Erityisesti luonnontilaisilla alueilla maiseman luonne muuttuu enemmän ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Vaikka vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa, vaikutuksia avoimille, yhtenäisemmille suokokonaisuuksille voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina. Muutoin tuulivoiman vaikutukset metsä- ja suoalueille ovat kokonaisuudessaan pääasiassa vähäisiä.

Asutus- ja viljelymaisemassa tuulivoimaloille avautuu näkymäalueita laajempien vesistöjen ranta-alueilta sekä jokilaaksojen ja järvenrantojen yhtenäisempien viljelyalueiden poikki. Voimalta näkyvät avoimille alueille pääosin taustamaisemassa, metsänreunan yläpuolella yhtenäisenä ryhmänä. Tuulivoimalat ovat havaittavissa laajempina kokonaisuutena erityisesti Kärämäen taajaman eteläpuolella Pyhäjoen varteen levittäytyneiltä kylä- ja viljelyalueilta, Hautajoen kylältä ja kylää ympäröiviltä yhtenäisiltä viljelyalueilta (Kuva 13.12) sekä Settijärven ympäristöstä Olkkolan ja Parkkilan kyläalueilta peltoaukeiden poikki tarkasteltaessa (Kuva 13.13 ja Kuva 13.14). Välialueen vaihtelevissa maisematiloissa näkymät ovat myös monin paikoin rajautuvia ja osa voimaloista jää viljelyalueita reunustavien yhtenäisten metsäalueiden taakse lähempääkin avoimilta alueilta tarkasteltaessa (Kuva 13.15). Myös esimerkiksi peltojen metsäsaarekkeet, pihojen puusto ja ranta-alueiden kasvilisuus luovat katvealueita, ja voimaloiden näkyminen osana maisemakuvaa on paikkakohtaista (Kuva 13.16). Vyöhykkeen ulkorajalla, hankealuetta alavimmilla alueilla tuulivoimalat jäävät näkyvässä kokonaan tai lähes kokonaan metsänreunan taakse (Kuva 13.17). Välialueen muiden suurempien järvien, Kuonanjärven ja Pyhäjärven pohjoisosien ympäristössä voimaloiden havaittavuus korostuu vasta aivan rannan tuntumassa.

Näkyessään voimalat ovat välialueella vielä selvästi havaittavissa ja muodostavat uuden kerroksen maisemakuvaan. Välialueen länsiosissa maisemakuvassa näkyy myös monia nykyisiä voimaloita, jotka etäisyyden takia nousevat maisemassa Riitamaa-Nurmesnevan suunniteltuja voimaloita selkeämmin esille metsän reunan yläpuolella. Välialueen kylä- ja viljelyalueiden ominaispiirteisiin ja mittasuhteisiin ei kohdistu mainittavaa muutosta, sillä maiseman muut elementit vähentävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Etäisyyden takia myös voimaloiden kokoa voi olla vaikea hahmottaa. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin rakennetummaksi, kun nykyisen maatalousmaisema on jatkossa myös energiantuotantoon valjastettua maisemaa. Avarimmilla viljelyalueilla tuulivoimalat voivat olla maisemaa elävöittäviäkin elementtejä. Yksittäisen voimaloiden tai laajemman voimalaryhmän näkyminen on paikkakohtaista ja vaikutuksia välialueen asutus- ja viljelymaisemaan voidaan pitää kokonaisuudessaan vähäisen kielteisinä. Kyläalueilla ja pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita tai yhtenäinen voimalaryhmä, vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina.





*Kuva 13.12. Havainnekuva Hautajoen kyläalueelta Hautajoentieltä. Keskimmaisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 6–7 kilometriä. Jokilaakson avoimessa viljelymaisemassa syntyy paikoin näkymiä kohti voimaloita. Jokilaaksoa ympäröivät yhtenäiset metsäalueet rajaavat näkymiä osalle voimaloista. Näkyessään useamman voimalan ryhmä tuo jokilaakson maisemakuvaan uuden, selvästi havaittavan kerroksen. Valokuva Sitowise Oy. Kuvauspäivä 21.6.2022.*



*Kuva 13.13. Havainnekuva Olkkolan kylän kohdalta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa.*





*Kuva 13.14. Havainnekuva Parkkilan kylän kohdalta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 12–13 kilometriä. Tasaisten peltoaukeiden poikki avautuu paikoin pitkiä ja laajoja näkymiä kohti voimaloita. Jokilaaksoa ympäröivät yhtenäiset metsäalueet rajaavat näkymiä osalle voimaloista. Näkyessään voimalat ovat kuitenkin selvästi havaittavissa metsänrajan yläpuolella, vaikka eivät hallitsekaan koko maisemakuvaa. Maisemassa on myös nykyisiä tuotannossa olevia tuulivoimaloita, joiden taakse suunnitellut voimalat jäävät selvästi pienempinä elementteinä. Valokuva Myrsky Energia Oy. Kuvauspäivä 13.6.2023.*



*Kuva 13.15. Havainnekuva Jokelan kylän kohdalta. Keskimmaisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 8–9 kilometriä. Tasaisten peltoaukeiden poikki avautuu paikoin pitkiä ja laajoja näkymiä kohti voimaloita. Katselupisteestä riippuen viljelyalueita ympäröivät yhtenäiset metsäalueet ja vaihtelevat maisematilat voivat rajata tai jopa estää näkymiä voimaloille. Näkyessään voimalat ovat kuitenkin selvästi havaittavissa metsänrajan takaa, vaikka eivät hallitsekaan koko maisemakuvaa. Maisemassa on myös nykyisiä tuotannossa olevia tuulivoimaloita (alakovassa oikeassa reunassa olevat voimalat), jotka nousevat maisemakuvassa hallitsevampana esille. Valokuva Myrsky Energia Oy. Kuvauspäivä 13.6.2023.*





*Kuva 13.16. Havainnekuva Kärsämäen eteläpuolelta Pyhäjoen ylittävältä Herrakosken sillalta. Keskimmaisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 6–7 kilometriä. Kylä- ja viljelyalueiden maisematiloista ja peitteisyydestä riippuen näkymät voimaloille voivat olla hyvinkin rajautuvia myös lähempänä hankealuetta. Ilman näkymäesteitä voimalta erottuvat maisemassa selvästi puuston latvuston yläpuolella. Valokuva Sitowise Oy. Kuvauspäivä 21.6.2022.*





*Kuva 13.17. Havainnekuva Karsikkaan kylän kohdalta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 15–16 kilometriä. Tasaisten peltoaukeiden poikki avautuu paikoin pitkiä ja laajoja näkymiä kohti voimaloita. Etäisyyden kasvaessa suurempi osa voimaloista jää viljelyalueita reunustavien yhtenäisten metsäalueiden taakse katveeseen. Yksittäiset voimalat eivät enää näkyssään mainittavasti muuta esimerkiksi maiseman mittasuhteita tai ominaispiirteitä. Maisemassa on myös nykyisiä tuotannossa olevia tuulivoimaloita (alakuvassa telemaston kohdalla olevat voimalat), jotka nousevat maisemakuvassa selvästi hallitsevampana esille. Valokuva Myrsky Energia Oy. Kuvauspäivä 13.6.2023.*

**Kaukoalue (noin 10–15...20–25 km voimaloista)**

Kaukoalueen maisemakuva jatkaa lähi- ja välialueiden maiseman perusluonnetta. Topografia on loivasti kumpuilevaa. Metsäalueet ovat edelleen laajoja ja yhtenäisiä jokilaaksojen ja suurempien järvi- ja järvialueiden välisillä alueilla. Metsäalueiden lomassa olevat vaihtelevan kokoiset suot ja pienet järvet sijaitsevat pääosin vyöhykkeen koillis-, itä- ja lounaisosissa. Kaukoalueen länsiosassa maisemassa korostuu laaja, maisematilaltaan avoin ja avara Kalajoen jokilaakso ja sen pohjoispuolella oleva pienempi Malisjoen jokilaakso. Kaukoalueen pohjoisosassa jatkuu puolestaan Pyhäjoen jokilaakso viljely- ja asutumisemineen. Eteläosassa sijaitsee Pyhäjärven laaja-alainen ja rannoiltaan polveileva järviallas. Laajimmat kylät ja yhtenäisimmät viljelyalueet ovat sijoittuneet kaukoalueella vastaavasti kuin välialueella, jokilaaksoihin ja järvien rannoille. Kyläalueet tiivistyvät erityisesti Kala- ja Pyhäjokilaaksojen alueella, jonne sijoittuvat myös Haapajärven ja Haapaveden kaupungit. Kaukoalueen itäosissa viljelyalueet ja asutus keskittymät ovat hajanaisempia ja pienempiä.

Näkymäalueet muuttuvat kaukoalueelle siirryttäessä pistemäisiksi tai kapeiksi sektoreiksi. Voimalat eivät ole pääosin havaittavissa metsä- ja suoalueilta. Voimalat jäävät myös enemmässä määrin taustamaisemaan avoimemmilla alueilla, kuten jokilaaksojen ranta- ja viljelyalueiden poikki tarkasteltaessa. Jokilaaksoja ympäröivät metsäalueet, kyläalueiden rakennukset sekä pihapiirien ja rantojen kasvillisuus rajaavat ja estävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä (Kuva 13.18 ja Kuva 13.19). Näkymäalueilla voimaloista on havaittavissa monin paikoin vain osa lavasta. Vaikka yksittäisiä voimaloita olisikin havaittavissa selkeästi napa ja roottorit metsäalueiden takana, ne eivät hallitse koko maisemakuvaa tai muuta pienipiirteisen kylä- ja viljelymaiseman mittasuhteita. Tuulivoimalat eivät myöskään ole jokilaaksojen maisemakuvassa täysin uusi elementti, mutta useamman turbiinin näkyminen voi muuttaa maiseman luonnetta paikakohtaisesti vähäisesti rakennetummaksi.

Poikkeuksena hankkeen havaittavuudelle kaukoalueelta on etäisyysvyöhykkeen eteläosassa sijaitseva Pyhäjärven järvi-alue. Järven avaran selän poikki avautuu pitkiä näkymiä kohti tuulivoimaloita. Järven polveilevat ranta-alueet ja pienet saaret rajaavat näkymiä paikoin. Ranta-alueilta, joilta on esteettömät näkymät, tuulivoimalat ovat sopivissa sääolosuhteissa selkeästi havaittavissa yhtenäisempänä kokonaisuutena metsänrajan yläpuolella (Kuva 13.20). Etäisyyden takia (keskimäärin yli 20 kilometriä lähempiin voimaloihin) maiseman muut elementit lieventävät voimaloiden hallitsemuutta maisemakuvassa. Vaikka voimalat ovat näkymässä osa laajempaa kokonaisuutta, maiseman luonne muuttuu hankkeen myötä osittain. Tuulivoimalat tuovat järvimaisemaan uuden kerroksen muuttaen ranta-alueilta avautuvaa maisemakuvaa enemmän ihmisen muokkaamaksi energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Maisematila ja näkymät säilyvät järvellä avoimena tuulivoimarakentamisesta huolimatta eikä voimalat muuta suurpiirteisemmän järvimaiseman mittasuhteita mainittavasti. Tuulivoiman vaikutuksia Pyhäjärven järvimaisemaan voidaan pitää kokonaisuudessaan kohtalaisina. Muutoin vaikutukset maisemakuvaan ovat kaukoalueella vähäiset tai niitä ei muodostu lainkaan.





*Kuva 13.18. Havainnekuva Miilunrannan kyläalueelta Pohjoispuolentieltä. Kuvassa alla on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 16–17 kilometriä. Jokilaakson ja kyläalueen vaihtelevissa maisematiloissa näkymät voimaloille rajautuvat tai peittyvät monin paikoin. Voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa vähenee etäisyyden kasvaessa, vaikka osa voimaloiden roottoreista nousisi taustalla olevan metsänrajan yläpuolelle. Valokuva Sitowise Oy. Kuvauspäivä 21.6.2022.*





*Kuva 13.19. Havainnekuva Karjalahdenrannan kyläalueelta Karjalahdentieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 20–21 kilometriä. Suurempi osa voimaloista jää taustamaisemaan metsäalueiden taakse katveeseen etäisyyden takia. Tarkastelupisteestä riippuen myös kyläalueiden rakennukset ja pihojen puusto peittävät näkymiä. Näkyessään voimaloista on pääosin havaittavissa vain osa lavasta. Valokuva Sitowise Oy. Kuvauspäivä 21.6.2022.*





*Kuva 13.20. Havainnekuva Pyhäjärven itärannalta Vaivilahden kohdalta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 21–22 kilometriä. Järven avarassa maisematilassa voimalat nousevat selvästi esiin horisontissa metsärajan yläpuolella. Etäisyyden takia voimalat asettuvat osaksi laajempaa maisemakokonaisuutta. Tuulivoimalat tuovat kuitenkin järvimaisemaan uuden rakennetun kerroksen. Valokuva Sitowise Oy. Kuvauspäivä 21.6.2022.*

### Lentoestevalojen vaikutukset

Pimeänä vuorokauden- ja vuodenaikana maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevaloista. Yleensä tuulivoimaloiden konehuoneen päälle, napakorkeudelle asennetaan suuritehoinen valo, joka on päivällä valkoinen vilkkuva ja yöllä punainen jatkuvasti palava. Lisäksi voimalatorniin asennetaan pienitehoisemmat, yöaikaan jatkuvasti palavat valot. Lentoestevalojen lopullisen määrän ja voimakkuuden määrittää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Päivällä käytettävät valoiset, vilkkuvat valot eivät erotu maisemassa kirkkaalla säällä häiritsevästi. Valot ovat näkyvämmät pilvisellä säällä ja päivän hämärtyessä kirkkaalla säällä. Yöaikaan palavat punaiset lentoestevalot ovat matalatehoiset, eivätkä ne ole maisemassa häikäiseviä, mutta kuitenkin havaittavissa.

Lentoestevalojen vaikutukset ovat merkittävimmät voimaloiden lähivyöhykkeellä kohteissa ja alueille, joissa voimalat näkyvät maisemakuvassa selvästi. Lentoestevalot lisäävät aiemmin melko valosaasteettoman alueen valomäärää, mikä muuttaa maiseman nykyistä luonnetta etenkin hämärän ja pimeän aikaan. Voimaloiden välialueella lentoestevalojen vaikutukset eivät ole yhtä voimakkaat kuin lähialueella. Lentoestevalot muodostavat ympäristöön uuden, selvästi havaittavan valonlähteen ja korostavat voimaloiden havaittavuutta etenkin pimeän ja hämärän aikaan selkeällä säällä. Lentoestevalojen vaikutukset maisemakuvaan vähenee etäisyyden kasvaessa. Kaukoalueella valojen havaittavuuteen riippuu enemmän sää- ja valoisuusolosuhteista.

Seuraavissa kuvissa on mallinnettu lentoestovalojen näkymistä kahdelta eri etäisyydeltä voimaloiden lähi- ja välialueella (Kuva 13.21 ja Kuva 13.22).



*Kuva 13.21. Havainnekuva yöajan lentoestevaloista Kuusaan kylällä, kylänraitilta katsottuna (VE1). Etäisyys lähimmistä voimaloista on noin 4–5 kilometriä. Valokuva Sitowise Oy. Kuvauspäivä 21.6.2022.*



*Kuva 13.22. Havainnekuva yöajan lentoestevaloista Hautajoen kyläalueella (VE1). Etäisyys lähimmistä voimaloista on noin 6–7 kilometriä. Valokuva Sitowise Oy. Kuvauspäivä 21.6.2022*

### 13.6.5 Tuuli- ja aurinkovoiman käytöstä poiston aikaiset vaikutukset

Käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden ja aurinkovoimapaneelien purkaminen aiheuttaa jonkin verran melua ja komponenttien kuljettaminen lisää liikennettä hankealueella ja sen ympäristössä, millä voi olla vaikutusta maisemakokemukseen hetkellisesti.

Tuulivoimaloiden perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaan ne. Tuulivoimahankkeen elinkaari on noin 25–50 vuotta, jonka aikana alueen kasvillisuus ehtii palautua rakentamisajan muutoksista. Toiminnan jälkeiset muutokset voimaloiden välittömässä lähiympäristössä ovat vähäisemmät, jos perustukset sekä ainakin syvälle maahan ulottuvat maadoitusjohtimet jätetään paikoilleen. Perustukset voidaan leikata pinnasta, jolloin ne eivät jää ympäristöön korkeampana elementtinä maisemaan. Voimalapaikkoihin ja niiden läheisyyteen kohdistuvat muutokset ovat pääosin palautuvia. Aurinkovoiman osalta on perustellumpaa poistaa paneelien paalutukset ja muut maanalaiset rakenteet, koska niitä on huomattavasti tiheämmässä aurinkovoiman hankealueilla.

Tuuli- ja aurinkovoiman poistuttua käytöstä voidaan niiden vaatimat alueet palauttaa esimerkiksi metsätaloukseen. Pidemmällä aikavälillä tuuli- ja aurinkovoima eivät jätä merkittäviä merkkejä ympäristöön varsinkin, kun käytöstä poiston aikana vahingoittuneet alueet jälleen pikkuhiljaa metsittyvät tai ne otetaan muuhun käyttöön maanomistajien toimesta. Huoltotiestä jää yleensä maastoon muistuttamaan hankkeista ja on käytettävissä alueella liikkumiseen toiminnan loputtuakin.

## 13.7 Kulttuuriympäristö – nykytila ja vaikutukset

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, joka on syntynyt ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta. Kulttuuriympäristöön kuuluvat rakennusperintö, kulttuurimaisema sekä muinaisjännökset, ja se voi käsittää niin aluekokonaisuuksia kuin yksittäisiä kohteitakin.

Osa maamme kulttuuriympäristöistä on määritelty arvokkaiksi ja osa suojeltu. Tässä työssä on huomioitu hankealueelle, sen läheisyyteen tai voimaloiden mahdolliseen näköyhteyteen sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt, valtakunnalliset tai maakunnalliset rakennusperintökohteet sekä perinnemaisemat. Muinaisjännökset on käsitelty luvussa 14 ja liitteessä 11.

Seuraavissa alaluvuissa on arvioitu tuulivoimahankkeen käytönaikaisia vaikutuksia lähiympäristön (etäisyys tuulivoimaloista noin 20 kilometriä) arvokohteille (Taulukko 13.4 ja Kuva 13.23). Arvioinnissa ei ole erikseen nostettu esille etäämpänä hankkeen tarkastelualueella sijaittavia arvokohteita, jos niiltä ei selvityksen mukaan ole todettu aukeavan näkymiä tuulivoimaloille.

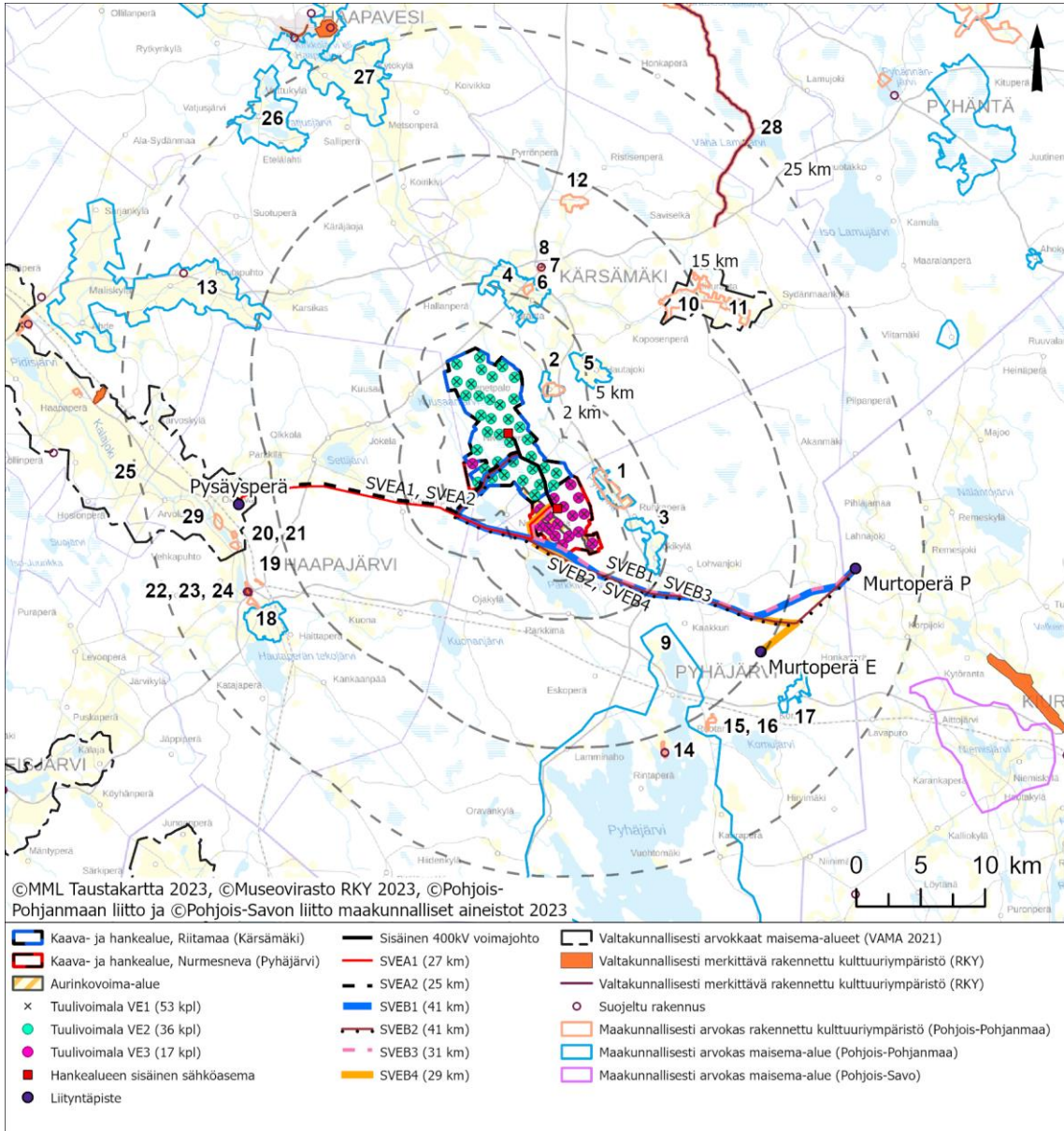
Aurinkovoimasta ei ole selvityksen perusteella arvioitu aiheutuvan vaikutuksia maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteille. Sähkönsiirron vaikutukset kulttuuriympäristöön on esitetty luvussa 13.12.



Taulukko 13.4. Tuulivoimaloiden vaikutusalueella noin 20 kilometrin säteelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet. Kohteen numero viittaa alla olevaan kuvaan (Kuva 13.23).

Nro	Kohteen nimi, kunta	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys hankealueesta (noin)
<b>Kohteet välittömällä vaikutusalueella 0–2 km etäisyydellä hankealueesta</b>				
1	Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa / Haapapuron alue, Pyhäjärvi		ma / mrky	1,2 km
2	Venetpalon kulttuurimaisema / Venetpalo, Kärsämäki		ma	1,5 km
<b>Kohteet lähialueella 2–5 km etäisyydellä hankealueesta</b>				
3	Jokikylän–Ruhkaperän jokimaisemat, Pyhäjärvi		ma	2,5 km
4	Alarannan kulttuurimaisema, Kärsämäki		ma	3,5 km
5	Hautajoen kulttuurimaisema, Kärsämäki		ma	4,5 km
<b>Kohteet välialueella 5–10...15 km etäisyydellä hankealueesta</b>				
6	Kärsämäen Paanukirkko, pappila ja Kattilankosken tienoo, Kärsämäki		mrky	5,5 km
7	Saunatie, Kärsämäki		mrky	7,5 km
8	Kärsämäen kirkko, Kärsämäki	RKY 2009		8 km
9	Pyhäjärven kulttuurimaisemat, Pyhäjärvi		ma	8 km
10	Miilurannan asutusmaisema, Kärsämäki	VAMA 2021		12 km
11	Miilurannan asutustilakylä, Kärsämäki		mrky	12 km
12	Porkkala, Kärsämäki		mrky	
13	Malisjokivarren kulttuurimaisema, Nivala		ma	15 km
<b>Kohteet kaukoalueella 15–20...25 km etäisyydellä hankealueesta</b>				
14	Kirkonkylän vanha raitti, Pyhäjärvi		mrky	16 km
15	Pyhäsalmen kaivosalue, Pyhäjärvi		mrky	16 km
16	Ruotasen kaivoskylä, Pyhäjärvi		mrky	16 km
17	Kuusenmäen kulttuurimaisema, Pyhäjärvi		ma	18 km
18	Ylipään–Karjalahdenrannan kulttuurimaiset Kalajokivarressa, Haapajärvi		ma	18 km
19	Haapajärven rautatieasema, Haapajärvi		mrky	
20	Vehkapuhto, Haapajärvi		mrky	18,5 km
21	Siiponkoski ja Isosaari, Haapajärvi		mrky	18,5 km
22	Haapajärven kauppakatu, Haapajärvi		mrky	19 km
23	Haapajärven kirkkoranta, Haapajärvi	RKY 2009		19 km
24	Harjunniemi, Haapajärvi		mrky	19 km
25	Kalajokilaakson viljelymaisemat, Nivala ja Haapajärvi	VAMA 2021		19 km
26	Vatjusjärven kulttuurimaisema, Haapavesi		ma	19 km
27	Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema, Haapavesi		ma	19 km

28	Saviselkä–Piippola -maantie, useita kuntia	RKY 2009		19 km
29	Kaakilanpuhto, Haapajärvi		mrky	19,5 km



Kuva 13.23. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet noin 20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista.

### 13.8 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet inventoitiin vuosina 2010–2015. Inventointia täydennettiin julkisissa kuulemisissa ja lausuntokierrosten yhteydessä saatujen palautteiden pohjalta vuosina 2016–2021. Maisema-alueita koskevista selvityksistä vastasi ympäristöministeriö.

Inventoinnin tulos, VAMA 2021, otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. VAMA 2021 korvaa valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukaisen aiemman inventoinnin. Se vastaa myös Euroopan neuvoston maisemayleissopimuksen (2000/2006) tavoitteisiin (Suomen ympäristökeskus 2022).

Tuulivoimaloiden vaikutusalueella on kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Kohteet on kuvattu lyhyesti alla. Kohdekuvauksen yhteydessä on lisäksi arvio tuulivoimahankeesta maisema-alueen arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä luvussa 13.5 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

**Miilurannan asutusmaisema.** Miiluranta on Suomen suurimpia toisen maailmansodan jälkeen perustettuja asutustilakylä ja edustava esimerkki pika-asutusajan synnyttämästä maatalousmaisemasta, joka on raivattu laajojen suoalueiden keskelle kauas perinteisistä maatalousalueista. Kylän viljelyalueet sijaitsevat alueen läpi virtaavan Kärsämäenjoen varsilla yhtenäisinä, selkeärajaisina lohkoina. Paikoin peltojen lomassa on laajoja, edelleen käytössä olevia laidunalueita. Jokea myötäilevä viljelyvyöhyke on osin metsien katkoma, ja kylämaisemaa luonnehtivat peltojen lomaan pääteiden varsille saakka työntyvät metsäalueet. Kyläaluetta ja viljelyksiä reunustavat laajat, voimakkaasti ojitetut ja paikoin turvetuotantoon otetut suoalueet. Kapea ja runsaan kasvillisuuden reunustama Kärsämäenjoki erottuu Miilurannan maisemassa polveilevana vehreänä nauhana. Jokea reunustavat molemmin puolin tiet, jotka myötäilevät jokiuomaa asutustilakylille tyypilliseen tapaan suoralinjaisina. Teitä myöten avautuu pitkiä, viljelyalueiden ja metsäalueiden rajaamia näkymiä, joita peltojen pusikoituminen ja rehevä pihakasvillisuus paikoin sulkevat. Miilurannan peltomaisemia elävöittävät pihapiireihin johtavat koivukujat. Valtaosa Miilurannan rakennuksista on peräisin jälleenrakennuskaudelta, ja kylän ilme on säilynyt yhtenäisenä ja asutushistorialleen leimallisena. Miilurannan yksittäisille rakennuksille ei ole määritelty erityisiä rakennushistoriallisia arvoja, mutta kokonaisuutena elinvoimainen ja yhtenäinen kyläalue on kulttuurihistoriallisesti arvokas. (VAMA 2021).

Maisema-aluekokonaisuus sijaitsee lähemmillään noin 11,5 kilometriä hankealueesta itäkoilliseen. Lähimmät voimalat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sijaitsevat noin 12 kilometrin etäisyydellä kohteesta. Vaihtoehdossa VE3 lähimmät voimalat sijaitsevat noin 14,5 kilometrin etäisyydellä.

## Vaikutukset

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<p><b>Kohtalainen</b></p> <p>Valtakunnallisesti arvokas ja yhtenäisenä säilyt, historiallisesti tärkeä maisema-aluekokonaisuus. Maisematyyppi on pääosin melko pienipiirteistä. Maisematilat ovat alueella vaihtelevia, mutta avaria. Pidempiä näkymiä ympäröiville alueille katkaisee ja peittää peltoalueita rajaavat yhtenäiset metsänreuna sekä pihojen kasvillisuus. Tuulivoimaloille ei avaudu merkittäviä näkymäakseleita. Alue on säilynyt elinvoimaisena ja viljelyaukeat keskeisiltä osin avoimina. Maisema-alueen arvot perustuvat kulttuurihistorialliseen merkitykseen edustavan esimerkkinä ja muistona pika-asutusaikana syntyneistä maatalousmaisemista.</p>		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<p><b>Vähäinen</b></p> <p>Tuulivoimaloiden havaittavuus kyläalueelta on rikkonaista. Metsäalueiden, rakennusten ja pihapuuston lomasta voi avautua paikoin hyvin rajautuvia näkymiä voimaloille (Kuva 13.18). Etäisyyden takia voimalat eivät ole hallitsevia maisemakuvassa, eivätkä esimerkiksi muuta pienipiirteisen asutusmaiseman mittasuhteita tai riko perinteistä kylärakennetta. Tuulivoimalat muodostavat kyläalueen maisemakuvaan näkyessään uuden kerroksen ja sitä kautta voimistavat maiseman rakennettua ilmettä vähäisesti.</p>		

	Alueen luonne tai arvoperusteet eivät kuitenkaan muutu hankkeen myötä mainittavasti.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Vaihtoehtoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävydessä.

**Kalajokilaakson viljelymaisemat** edustavat avaraa pohjalaista jokilaakson kulttuurimaisemaa. Maisema-alueen runkona on Pohjanlahtea kohti kaakko-luodesuunnassa virtaava Kalajoki. Kalajoen jokiuoma laajenee maisema-alueen eteläosissa kapeaksi ja linnustollisesti tärkeäksi Kortejärveksi. Kalajokilaakso on intensiivisen maatalouden muokkaamaa ja siellä on vain vähän luontokohteita. Jokilaaksoa ympäröivien selänneiden metsät ovat puolukka-mustikkatyyppin sekapuumetsiä, jotka ovat suurilta osin talousmetsäkäytössä.

Kalajokilaaksosta tunnetaan runsaasti kivikautisia asuinpaikkoja. Pysyvää asutusta Kalajokilaaksoon alkoi muodostua 1500-luvun puolivälin jälkeen. Kalajokilaakson maatalous on perustunut kaski- ja peltoviljelyyn sekä karjatalouteen. Vanhastaan maatalousmaisemalle ominaiset sarkaojat, rantalaitumet, hakamaat, luonnonniityt ja metsälaitumet ovat kadonneet lähes tyystin. Nykyisin viljelymaisemat ympäröivät Kalajokea leveänä vyöhykkeenä. Jokilaakson asutus on keskittynyt laakson reuna-alueilla kulkevien maanteiden varsille. Myös viljelyalueiden keskellä on yksittäisiä maatilojen pihapiirejä tuotantorakennuksineen sekä muutamien pihapiirien muodostamia kokonaisuuksia. Maanteitä seuraavat asutus tiivistyvät monin paikoin selväpiirteiksi ja yhtenäisiksi nauhakyliksi. Osa alueen kylistä on sijoittunut jokilaaksoa paikoitellen rytmittäville moreenikumpareille. Maisema-alueelta löytyy useita rakennushistoriallisesti arvokkaita kohteita.

Kalajokilaakson maisemakuva on avoin ja eheä. Maisema-alueen arvot perustuvat alueen laajoihin viljelynäkymiin, jotka kuvastavat alueen merkitystä pitkäaikaisena ja elinvoimaisena maatalousalueena. Maisema-alueelle ovat tyyppillisiä lähes silmäkantamattomat peltonäkymät, joiden keskellä kirkkojen korkeat torninhuiput erottuvat perinteisinä, kauas näkyvinä maamerkkeinä. (VAMA 2021).

Kalajokilaakson laaja maisema-aluekokonaisuus sijaitsee lähemmillään noin 17 kilometriä hanke-alueesta länteen.

## Vaikutukset

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyyks</b>	<b>Kohtalainen</b> Valtakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt maatalousmaisema. Laaja aluekokonaisuus on maisematiloiltaan vaihtelevaa, mutta pääosin hyvin avointa mahdollisten monin paikoin pitkiä näkymiä. Alueen arvot perustuvatkin laajoihin viljelynäkymiin sekä alueen pitkäaikaisena ja elinvoimaisena jatkuneeseen maatalouteen ja sen muokkaamaan maisemakuvaan, asutusrakenteeseen ja rakennushistoriaan. Tehostunut maatalous on ajan saatossa kadottanut alueelta pienipiirteisyyttä lisääviä piirteitä, kuten erilaiset niityt ja laitumet sekä sarkaojat. Maisemakuvaan on myös rakentunut viime vuosina enemmässä määrin tuulivoimaloita.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Tuulivoimaloille avautuu näkymiä aluekokonaisuuden eteläosasta, jokilaakson länsireunoilta. Osa voimaloiden roottoreista nousee jokilaaksoa reunustavan metsän latvuston yläpuolelle avoimen joki- ja viljelymaiseman poikki tarkasteltaessa. Voimalat jäävät kuitenkin jokilaakson maisemakuvassa enemmän taustalle ja alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta etäisyyden kasvaessa. Näkymäsektorit ovat myös monin paikoin melko kapeita ja paikallisia jokilaakson vaihtelevissa maisematiloissa. Tuulivoima ei ole uusi elementti alueella ja Riitamaa-Nurmesnevan voimalat jäävät		



	näkyvässä nykyisten voimaloiden taakse. Uudet voimalat voivat kuitenkin muuttaa maatalousvaltaisen alueen luonnetta vähäisessä määrin entistä rakennetummaksi. Maiseman mittakaava ei muutu tuulivoimarakentamisen myötä, eikä voimalta esimerkiksi kilpaile kirkontornien kanssa alueen maamerkkeinä. Muutos ei vaikuta laajan kulttuuriympäristökokonaisuuden tärkeiden ominaispiirteiden ja arvoperusteiden säilymisen mahdollisuuksiin.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävydessä.

### 13.9 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) on valtakunnallinen inventointi, johon valitut kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan Suomen rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Kohteet käsittävät yleensä laajempia kokonaisuuksia kuin yksittäisiä rakennuksia ja voivat ulottua jopa yli kuntarajojen.

Hankealueen vaikutusalueella on kolme valtakunnallisesti merkittäväksi luokiteltua rakennetun ympäristön kohdetta (Taulukko 13.4). Kohteet on kuvattu lyhyesti alla. Kohteiden tiedot ja kuvaukset on tarkistettu Museoviraston ylläpitämästä kulttuuriympäristöjä koskevasta palveluikkunasta (Museovirasto 2023b). Kuvausten yhteydessä on kohdekohtainen arvio tuulivoimahankeesta kulttuuriympäristön arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä luvussa 13.5. esitellyn IMPE-RIA-menetelmän mukaisesti.

#### Välitön vaikutusalue (noin 0–2 km tuulivoimaloista)

Ei RKY 2009 -kohteita

#### Lähialue (noin 2–5 km tuulivoimaloista)

Ei RKY 2009 -kohteita

#### Välialue (noin 5–10...15 km tuulivoimaloista)

**Kärsämäen kirkko** on arkkitehti C.L. Engelin piirtämä ja kuuluu Intendentinkonttorissa Engelin johdolla 1800-luvun alussa kehitettyyn ristikirkkojen ryhmään. Empiretyylinen puukirkko on pohjakaavaltaan tasavartinen ristikirkko, jossa sakaristo on kuorin takana itäisessä ristivarressa. Ulkoseinien jäsentely pilastereineen ja palkistoineen noudattaa tarkoin doorilaista järjestelmää. Kaksikerroksinen tapuli on rakennettu 1842 E.B. Lohrmannin suunnitelman mukaan. Kellotapuli liittyy kirkon länsipäähän kapean sillan avulla. Kohteeseen kuuluu lisäksi kirkon pohjoispuolella oleva hautausmaa.

Kärsämäen kirkko sijaitsee noin 7,5 kilometriä hankealueesta pohjoiseen. Lähimmät voimalat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sijaitsevat runsaan kahdeksan kilometrin etäisyydellä kohteesta. Vaihtoehdossa VE3 lähimmät voimalat sijaitsevat noin 17 kilometrin etäisyydellä.

#### Vaikutukset

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Suuri</b> Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus, jonka arvot perustuvat arkkitehtonisesti arvokkaaseen rakennusperintöön. Kirkon ja hautausmaan ympäristö on melko puustoinen ja peitteinen eikä kohteesta avaudu merkittäviä näkymiä.		

<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Tuulivoimaloille voi avautua pidempiä näkymiä miljöökokonaisuuden eteläreunoilta. Näiltäkin kohdin kirkko- ja hautausmaan puusto sekä ympäröivät rakennukset rajaavat tehokkaasti näkymiä. Voimalat eivät ole havaittavissa kohteesta yhtenäisempänä kokonaisuutena. Yksittäisen voimaloiden näkyminen ei juurikaan vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Voimalat eivät muuta maiseman mittakaavaa, eivätkä ole hallitsevia maisemakuvassa yhdessä kirkon kanssa. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin osittain rakennetummaksi.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Vaihtoehtoilla VE1, VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä. Vaihtoehdossa VE3 lähempien voimaloiden etäisyys kohteeseen on suurempi mikä lieventää voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta ei kuitenkaan estä voimaloiden näkymistä kohteesta.

Kaukoalue (noin 15–20...25 km tuulivoimaloista)

**Haapajärven kirkkoranta.** Haapajärven kirkko ja pappilat ovat Haapajärvestä kaakkoon antavan salmen itärannalla, salmen ja Rantakadun välisellä vyöhykkeellä. Haapajärven kirkkoranta puukirkkoiheen ja pappiloiheen ilmentää 1600-luvulla perustetun ja 1800-luvun puolivälissä itsenäistyneen seurakunnan keskuksen kehitystä.

Suuressa puistossa sijaitseva kirkko on 1802 valmistunut tasavartinen ristikirkko, joka on ulkoasultaan perusteellisesti muutettu 1880-luvulla. Tapuli on rakennettu 1813 ja uudistettu 1851. Kirkon vieressä on Ronkaalan pappilan alue, jossa on kaksi eri-ikäistä pappilarakennusta: Mansardikattoinen, 1780-luvulta peräisin oleva vanha pappila ja presidentti K.J. Ståhlbergin lapsuudenkoti sekä vuonna 1884 rakennettu, entinen kappalaisen pappila. Ronkaalan pappilan lähellä on 1939 rakennettu aumakattoinen suojeluskuntatalo.

Laurikkalan pappilan pihapiirissä Uitonsalmen rannalla on kaksi 1800-luvun puolivälissä rakennettua pappilarakennusta, kirkkoherran pappila vuodelta 1862 sekä vanhempi, kirkkoherran väliaikaiseksi asunnoksi paikalle siirretty rakennus. Kirkon ja Laurikkalan pappilan välissä sijaitsee Katteuksen talo virran rantaan laskeutuvine puistoineen.

Haapajärven kirkkoranta sijaitsee noin 18,5 kilometriä hankealueesta länteen.

**Vaikutukset**

	<b>VE1 (53 voimalaa)</b>	<b>VE2 (36 voimalaa)</b>	<b>VE3 (17 voimalaa)</b>
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus, jonka arvot perustuvat vanhaan ja arvokkaaseen rakennuskuntaan ja niiden muodostamana miljööseen. Alue on melko yhtenäinen erityisesti keskeisimmiltä osin. Puistoisesta ympäristö avautuvat näkymät tukeutuvat enemmän Haapajärven järvimaisemaan, vastakkaiseen suuntaan tuulivoimaloista.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymät ovat voimakkaasti rajautuvia ja paikkakohtaisia. Tuulivoimalat eivät ole myöskään esimerkiksi kilpaile samassa näkymässä kirkon tornin kanssa maiseman maamerkinä kirkkorantaa ympäröiviltä alueilta tarkasteltaessa. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.		

<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehtoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä.
---------------------------------	--

**Saviselkä–Piippola-maantie** on yksi niistä museoteistä, jotka tiehallinto on valinnut kuvastamaan tienpidon historiaa Suomessa. Maantie Kärsämäen Saviselästä Piippolaan on osa Oulun ja Savon välistä vanhaa maantieyhteyttä. Sorapäällysteisestä vanhasta maantiestä on museotietä 23 kilometrin osuus. Tie kulkee halki osittain asumattomien metsätaipaleitten ja polveilee maastossa noudattaen vanhojen talviteiden ja kyläteiden linjauksia.

Pohjois-eteläsuuntaisen Saviselkä–Piippola-maantien eteläpää sijaitsee lähimmillään noin 19 kilometriä hankealueesta koilliseen.

**Vaikutukset**

	<b>VE1 (53 voimalaa)</b>	<b>VE2 (36 voimalaa)</b>	<b>VE3 (17 voimalaa)</b>
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Valtakunnallisesti arvokas, nauhamainen rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus. Tielinjaus on pääosin alkuperäisenä säilynyt ja tie toimii edelleen kulkuyhteytenä. Hankealueen ympäristössä tielinja on maisemakuvaltaan melko suurpiirteinen ja metsäinen, sulkeutunut tai puoliavoin. Pidempiä näkymiä avautuu pääosin rajatusti tielinjaa pitkin.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tien historiallinen linjaus ei muutu eikä tien käyttö esty hankkeen myötä. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehtoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävydessä.		

13.10 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ovat asiantuntijaviranomaisten määrittelemiä, tyypillisesti maakunnallista ominaisluonnetta ja maakunnallisia erityispiirteitä ilmentäviä alueita tai kohteita. Tässä työssä huomioituiden maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen pohjautuvat Lapin maakunnan osalta seuraavien maakuntakaavojen aluerajauksiin sekä taustaselvityksiin:

- Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavakartta, kaavaselostus ja kaavaselostuksen liitteet (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016)
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö, kuntakohtaiset inventointiraportit: Kärsämäki, Pyhäjärvi, Haapajärvi, Nivala ja Haapavesi (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b)
- Pohjois-Savon maakuntakaava 2030, kaavakartta ja kaavaselostus (Pohjois-Savon liitto 2011b)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet (Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi; Pohjois-Savon liitto 2010)
- Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2. (Pohjois-Savon liitto 2011a)

Tuulivoimaloiden vaikutusalueella on useita maakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuja maisema-alueita tai kulttuuriympäristön kohteita (Taulukko 13.4). Kohteisiin voi sisältyä myös yksittäisiä maakunnallisesti arvokkaita rakennuksia, rakennusryhmiä tai pihapiirejä. Näitä ei ole nostettu tässä

selostuksessa erikseen esille silloin, kun yksittäinen pistemäinen kohde sijaitsee yli 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista tai kun kohteesta ei ole arvioitu aukeavan näkymiä kohti hankealuetta.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt on kuvattu lyhyesti alla. Kuvausten yhteydessä on kohdekohtainen arvio tuulivoimahankkeesta kulttuuriympäristön arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä luvussa 13.5 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Välitön vaikutusalue (noin 0–2 km tuulivoimaloista)

**Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa.** Haapapuron kulttuurimaisema-alueella viljelyksessä olevat peltoalueet sijaitsevat yhtenäisenä nauhana kapeana mutkittelevan Pyhäjoen varsilla. Maastonmuodot ovat loivasti kumpuilevia. Jokilaaksoa rajaavat selännealueet koillisessa ja lounaassa. Pitkittäin maisema-alueen halki kulkee valtatie 4, joka on mahdollisesti rakennettu vanhan jokivartta myötäillen maantien pohjalle. Asuinpaikat sijaitsevat yksittäisinä pihapiireinä ja useiden pihapiirien muodostamina rykelminä jokivarsilla, usein pienillä mäillä ja kumpareilla.

Haapapuron kulttuurimaisema on edustava esimerkki Suomenselän alueen viljelysmaisemista Pyhäjokivarressa. Omaleimaisuutta luo alueen sijainti valtatie 4 varrella: kauniisti kumpuileva viljelysmaisema hahmottuu kohokohtana tiemaisemassa. Myös mäkien päällä sijaitsevat viljelysalueiden ympäröivät pihapiirit erottuvat hyvin valtatielle. Alueelle ovat tyypillisiä pihapiireihin johtavat idylliset soratiet, niitä rajaavat koivukujat ja kapean joen yli kulkevat pienet puusillat.

Haapapuron kulttuurimaisema-alueeseen sisältyy lisäksi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Haapapuron alue. Haapapuron alueella on useampi maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaaksi luokiteltu talouskeskus, jälleenrakennusajan pihapiiri tai muu maaseudun vanhaa rakennuskantaa edustava rakennus.

Haapapuron kulttuurimaisemakokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin yhden kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen. Lähimmät voimat vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä kohteesta. Vaihtoehdossa VE2 lähimmät voimat sijaitsevat noin 2,8 kilometrin etäisyydellä.

**Vaikutukset**

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<p><b>Suuri</b></p> <p>Maakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt pienipiirteinen viljely- ja kyläaluekokonaisuus. Maisematilat ovat vaihtelevia, mutta pääosin avoimia, mikä mahdollistaa pitkiä näkymiä. Näkymät tuketuvat pääosin jokilaakson kumpuilevaan viljelymaisemaan vanhoine pihapiireineen. Näkymiä tuulivoimaloille rajaavat jokilaaksoa reunustavat yhtenäiset metsäalueet sekä vaihtelevat maastonmuodot. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä maaseudun viljelyalueena. Alueella on myös vanhaa arvokasta rakennuskantaa.</p>		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<p><b>Suuri kielteinen</b></p> <p>Tuulivoimaloille avautuu laajempia näkymiä pääosin alueen läpi kulkevalta valtatieltä avoimien viljelyalueiden poikki sekä jokilaakson yhtenäisempien peltoaukeiden itä- ja eteläreunoilta. Osa voimaloista kohoaa selvästi puuston latvuksen yläpuolella ja ovat hallitsevia maisemakuvassa. Kyläaluetta ympäröivät metsät ja maaston topografinen vaihtelu sekä pihapiirien puusto peittää ja rajaa näkymiä erityisesti jokivarren asuintiloilta (Kuva 13.9). Tuulivoimat ovat uusi, maiseman muista mittasuhteista poikkeava elementti pienipiirteisessä viljely- ja kylämaisemassa. Voimat muodostavat uuden kiintopisteen tiemaisemasta avautuvaan näkymään. Vaikutuksia lieventää hieman ympäristön muista elementeistä syntyvä katvevaikutus osalle alueesta ja</p>		



	<p>pihapiireistä. Tuulivoimarakentaminen ei myöskään tuhoa alueen arvokasta rakennuskanta, riko perinteistä kylärakennetta tai uhkaa viljelyalueiden avoimuutta. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin selvästi rakennetummaksi. Tuulivoimahanke heikentää osittain alueen pienipiirteistä ilmettä ja tuo uuden kerroksen perinteiseen viljelymaisemaan ja tiemaisemasta avautuvaan maisemakuvaan. Alueen arvoperusteena olevat ominaispiirteet ovat tunnistettavissa hankkeesta huolimatta.</p>
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<p><b>Suuri kielteinen vaikutus</b> Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävydessä.</p>

**Venetpalon kulttuurimaisema.** Venetpalon kylä viljelyalueineen sijaitsee Pyhäjokivarressa, valtatie 4 varrella. Kapea Pyhäjoki virtaa kallioisten selännealueiden paikoin tiiviisti rajaamassa jokilaaksossa. Pyhäjokea kohdin laskee alueen poikki myös kapea Laurinpuro. Maisema on kumpuilevaa. Viljelyalueet sijaitsevat jokien ympärillä, vesistöjä kohti viettävillä rinteillä. Erityisesti Laurinpuroa ympärivät viljelyalueet avautuvat maamerkinomaisena ja mieleen jäävänä maisemakokonaisuutena alueen itäpuolitse kulkevalle valtatielle 4. Myös kylän sisäisiltä pääteiltä avautuu paikoin poikkeuksellisen hienoja näkymiä viljelyalueiden yli laakson reunalta toiselle. Asuinpaikat sijaitsevat vesistöjen varsilla ja viljelymaisemaa rajaavien selännealueiden reunavyöhykkeillä. Vanhojen, perinteisten maatilojen pihapiirien rinnalla alueella on myös jälleenrakennuskauden rakennuksia ja paljon uutta rakennuskantaa. Kylän keskellä sijaitsee vuonna 1960 käyttöönotettu Venetpalon voimalaitos. Voimalaitokseen liittyvät maiseman halki kulkeva kapea kanava ja Pyhäjokea kylän eteläpuolella reunustavat patopenkereet.

Venetpalon kylä viljelyalueineen on osa Pyhäjokilaakson vanhaa ja edelleen elinvoimaista viljelymaisemaa, joka on maisemakuvaltaan monimuotoista ja näkymiltään vaihtelevaa. Venetpalossa erityisesti kylän sisäiset näkymät laaksopainanteiden yli kylän laidalta toiselle ovat poikkeuksellisen hienoja. Kyläkokonaisuus hahmottuu myös valtatieltä 4 erityisenä kohokohtana tiemaisemassa.

Venetpalon kulttuurimaisema-alueeseen sisältyy lisäksi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Venetpalo. Venetpalon kylässä on paljon arvokasta rakennuskantaa. Alueelle antavat rakennushistoriallista merkittävyttä talonpoikaiset Mäkelän, Mikkolan, Alitalon ja Lystilän pihapiirit. Pyhäjokien rantatörmällä oleva Palolan riihi on yksi kylämiljöön kannalta merkittävä talousrakennus. Venetpalon kansakoulun pihapiiri periytyy 1900-luvun alkuvuosilta ja sitä on täydennetty opettajien asuntolalla 1950-luvulla. 1900-luvun alkuvuosikymmenien rakennuskantaa edustavat mansardikattoinen Rapokkola vuodelta 1924 ja hirsirakenteinen laudoilla vuorattu osuuskauppa vuodelta 1948. Kaikki edellä mainitut rakennuskohteet Palolan riihiä ja osuuskauppaa lukuun ottamatta ovat luokiteltu maakunnallisesti arvokkaiksi. Palolan riihi ja Kärämäen entinen osuuskauppa ovat paikallisesti arvokkaita.

Venetpalon kulttuurimaisemakokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 1,3 kilometriä hankealueesta länteen. Lähimmät voimalat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä kohteesta. Vaihtoehdossa VE3 lähimmät voimalat sijaitsevat noin 2,8 kilometrin etäisyydellä.

### Vaikutukset

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyyks</b>	<p><b>Suuri</b> Maakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt pienipiirteinen viljely- ja kyläaluekokonaisuus. Maisematilat ovat vaihtelevia, mutta pääosin avoimia, mikä mahdollistaa pitkiä näkymiä. Näkymät tuketuvat pääosin jokilaakson kumpuilevaan viljelymaisemaan vanhoine pihapiireineen. Erityisesti kylän reunoilta avautuu pitkiä ja avaria näkymäakseleita laaksopainanteen yli. Näkymiä tuulivoimaloille rajaavat paikoin</p>		

	jokilaaksoa reunustavat yhtenäiset metsäalueet sekä vaihtelevat maastonmuodot. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä ja elinvoimaisena maaseudun viljelyalueena. Alueella on myös paljon vanhaa arvokasta rakennuskantaa.
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Suuri kielteinen</b> Tuulivoimaloille avautuu laajampia näkymiä erityisesti laaksopainenteen pohjoisen ja idän puoleisilta reuna-alueilta avoimien viljelyalueiden poikki sekä paikoin alueen läpi kulkevalta valtatieltä. Osa voimaloista kohoaa selvästi puuston latvuksen yläpuolella ja ovat hallitsevia maisemakuvassa (Kuva 13.8). Kyläaluetta ympäröivät metsät ja maaston topografinen vaihtelu sekä pihapiirien puusto peittää ja rajaa näkymiä paikoin voimaloille. Vaikka voimalat eivät näy alueelle laajana yhtenäisenä ryhmänä, yksittäiset voimalat voivat kuitenkin täyttää koko näkymäsektorin tietyistä katselupisteistä. Tuulivoimalat ovat uusi, maiseman muista mittasuhteista poikkeava elementti pienipiirteisessä viljely- ja kylämaisemassa. Voimalat muodostavat uuden kiintopisteen sekä kyläalueen sisällä, että tiemaisemasta avautuvaan maisemakuvaan. Vaikutuksia lieventää hieman ympäristön muista elementeistä syntyvä katvevaikutus osalle alueesta ja pihapiireistä. Tuulivoimarakentaminen ei myöskään tuhoa alueen arvokasta rakennuskanta, riko perinteistä kylärakennetta tai uhkaa viljelyalueiden avoimuutta. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin selvästi rakennetummaksi. Tuulivoimahanke heikentää osittain alueen pienipiirteistä ilmettä ja tuo uuden kerroksen vanhaan ja monimuotoiseen viljely- ja kylämaisemaan. Alueen arvoperusteena olevat ominaispiirteet ovat tunnistettavissa hankkeesta huolimatta.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Suuri kielteinen vaikutus</b> Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä. Näkymät voimaloille ovat vaihtoehdossa VE3 hieman enemmän rajautuvia ja paikkakohtaisia mikä lieventää vaikutuksia vähäisesti.

Lähialue (noin 2–5 km tuulivoimaloista)

**Jokikylän–Ruhkaperän jokimaisemat.** Jokikylän ja Ruhkaperän alueilla Pyhäjokivarressa on perinteistä pienipiirteistä maaseudun viljelymaisemaa. Maastonmuodot ovat kumpuilevia. Viljelyalueet ja asutus tukeutuvat kapeana virtaavaan Pyhäjokeen. Viljelyalueille on ominaista monimuotoisuus: peltoviljelmien lisäksi jokivarsilla on rantaniittyjä ja laidunalueita sekä marjaviljelmiä. Jokimaisema on alueella omaleimainen, sillä jokiympäristöön liittyy Vesikosken voimalaitos ja useampia pieniä patoja. Jokuoma kiemurtelee paikoin jyrkkinä mutkina kapeassa uomassa, paikoin leviää pienialaisiksi patoaltaiksi. Kyläalueilla on sekä vanhaa että uudempaa rakennuskantaa, myös kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita. Jokikylän kulttuuriperintöön liittyy muun muassa nykyisen Vesikosken voimalaitoksen paikalla aikanaan toimineen ruukin historia.

Jokikylän ja Ruhkaperän kulttuurimaisemakokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 2,3 kilometriä hankealueesta itäkaakkoon. Lähimmät voimalat vaihtoehdossa VE1 ja VE3 sijaitsevat noin kolmen kilometrin etäisyydellä kohteesta. Vaihtoehdossa VE2 lähimmät voimalat sijaitsevat runsaan kymmen kilometrin etäisyydellä.

### Vaikutukset

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Suuri</b> Maakunnallisesti arvokas, yhtenäisenä säilynyt pienipiirteinen viljely- ja kyläaluekokonaisuus. Alue on maisematiloiltaan vaihteleva, mutta suurelta osin avointa tai puoliavointa viljelymaisemaa, mikä mahdollistaa pitkiä näkymiä molemmin puolin jokea. Näkymät tuketuvat pääosin alueen poikki virtaavaan jokimaisemaan ja sen ympärille levittäytyneisiin viljelyalueisiin pihapiireineen. Pidempiä näkymiä alueen sisällä ja pidemmälle tuulivoimaloille rajaavat jokilaaksoa reunustavat yhtenäiset		

	metsäalueet, peltojen metsäsaarekkeet sekä piha- ja ranta-alueiden kasvillisuus. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä maaseudun viljely- ja asutusalueena, jossa on myös vanhaa rakennuskantaa.
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Suuri kielteinen</b> Tuulivoimaloille avautuu laajampia näkymiä pääosin alueen läpi kulkevalta kylätieltä jokimaiseman ja avoimien viljelyalueiden poikki sekä jokilaakson yhtenäisempien peltoaukeiden itä- ja eteläreunoilta. Osa voimaloista kohoo selvästi puuston latvuksen yläpuolella ja ovat melko hallitsevia maisemakuvassa. Kyläaluetta ympäröivät metsät ja maaston topografinen vaihtelu sekä pihapiirien ja joenrannan puusto peittävät ja rajaavat näkymiä osittain (Kuva 13.10). Vaikka voimalat eivät näy alueelle laajana yhtenäisenä ryhmänä, yksittäiset voimalat voivat kuitenkin levittäytyä näkymäsektorissa melko laajalle alueelle tietyistä katselupisteistä. Tuulivoimalat ovat uusi, maiseman muista mittasuhteista poikkeava elementti pienipiirteisessä viljely- ja kylämaisemassa. Voimalat muodostavat uuden kiintopisteen kyläalueen sisällä avautuvaan maisemakuvaan. Vaikutuksia lieventää hieman ympäristön muista elementeistä syntyvä katvevaikutus osalle alueesta ja pihapiireistä. Tuulivoimarakentaminen ei myöskään tuhoa alueen arvokasta rakennuskanta, riko perinteistä kylärakennetta tai uhkaa viljelyalueiden avoimuutta. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin selvästi rakennetummaksi. Tuulivoimahanke heikentää osittain alueen pienipiirteistä ilmettä ja tuo uuden kerroksen perinteiseen viljelymaisemaan. Alueen arvoperusteena olevat ominaispiirteet ovat tunnistettavissa hankkeesta huolimatta.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Suuri kielteinen vaikutus</b> Vaihtoehtoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävydessä.

**Alarannan kulttuurimaisema.** Alarannan kylä sijaitsee Pyhäjoen varrella Kärsämäen kirkonkylän lounaispuolella. Maastonmuodot ovat varsin tasaisia ja loivapiirteisiä. Viljelyalueet reunustavat ka-peaa Pyhäjokea molemmin puolin leveänä yhtenäisenä nauhana. Joen eteläpuolella viljelyksessä olevat peltoalueet avautuvat laajaksi avoimeksi viljelytasangoksi. Jokilaaksoa reunustavat suovaltaiset selännealueet. Asuinpaikat sijaitsevat jokitorjennilla, paikoin yhtenäisinä rivistöinä, paikoin katkelmallisina nauhoina, sekä yksittäisinä pihapiireinä viljelyalueiden keskellä teiden varsilla. Vanhat tiet kulkevat joen molemmin puolin jokiuomaa myötäillen. Teiltä ja Pyhäjoen yli kulkevilta silloilta avautuu komeita, laajoja näkymiä joelle ja viljelymaisemaan. Alueella on paljon vanhaa perinteistä rakennuskantaa. Niiden ohella olennainen osa maisemaa ovat myös nykyaikaista maataloutta edustavat kookkaat tuotantorakennukset.

Alarannan kulttuurimaisemalle on ominaista kerroksellisuus. Alue on hyvä esimerkki pitkään jatkuneen maatalouden muovaamasta, elinvoimaisesta maatalousmaisemasta. Maisemakuvassa ovat näkyvissä alueen pitkä historia viljelymaisemana sekä nykyaikaiselle maataloudelle ominaiset piirteet.

Alarannan kulttuurimaisema sijaitsee lähimmillään noin kolme kilometriä hankealueesta pohjoiseen. Lähimmät voimalat vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 sijaitsevat noin 3,5 kilometrin etäisyydellä kohteesta. Vaihtoehdossa VE3 lähimmät voimalat sijaitsevat vajaan 13 kilometrin etäisyydellä.

### Vaikutukset

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas, melko yhtenäisenä säilynyt viljely- ja kyläaluekokonaisuus. Maisematilat ovat vaihtelevia, mutta pääosin avoimia, mikä mahdollistaa monin paikoin pitkiä näkymiä. Näkymät tuketuvat maisema-alueen poikki virtaavaan jokimaisemaan ja		

	sen ympärille levittäytyneisiin laajoihin viljelyalueisiin asutustiloineen. Rakennuskanta on alueilla vaihtelevan ikäistä ja kulttuurimaisema kerroksellista. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan aperinteisenä maatalouspainotteisena alueena. Tehostunut maatalous on ajan saatossa kadottanut alueelta jossain määrin ympäristön pienipiirteisyyttä. Alueen maisemakuvassa on havaittavissa myös nykyisiä toiminnassa olevia tuulivoimaloita.
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Kohtalainen</b> Tuulivoimaloille avautuu esteettömiä näkymiä erityisesti Pyhäjoen ympäristöstä sekä alueen eteläosan laajojen yhtenäisten viljelyalueiden poikki. Osa voimaloiden roottoreista näkyy melko selvästi puuston latvuksen yläpuolella, mutta esimerkiksi voimaloiden koko on vaikeampi hahmottaa etäisyyden kasvaessa, mikä vähentää niiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Maisema-alueita ympäröivät metsät ja maaston pieni topografinen vaihtelu sekä pihapiirien ja joenrannan puusto peittävät ja rajaavat näkymiä paikkakohtaisesti. Voimalat eivät näy alueelle laajana yhtenäisenä ryhmänä, eikä yksittäiset voimalat täytä koko näkökenttää. Tuulivoima ei ole täysin uusi elementti alueen maisemakuvassa eikä siten muuta mainittavasti maiseman mittasuhteita, mutta maiseman luonne muuttuu nykyistä rakennetummaksi. Voimaloiden näkyminen ei muuta oleellisilta osin kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b> Vaihtoehtoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä. Näkymät voimaloille ovat vaihtoehdossa VE3 hieman enemmän rajautuvia ja paikkakohtaisia mikä lieventää vaikutuksia vähäisesti.

**Hautajoen kulttuurimaisema.** Hautajoen kylä viljelyalueineen sijaitsee maiseman halki tiukkoina mutkina kiemurtelevan Hautajoen varrella. Maastonmuodot ovat loivapiirteisiä. Maisema-alueita ympäröivässä maisemassa vaihtelevat tasaiset suovaltaiset alueet ja laakeat kangasmaat. Viljelyalueet sijaitsevat kangasmaiden väliin rajautuvilla laakeilla mailla. Ne ympäröivät Hautajokea laaja-alaisina lohkona. Asuinpaikat sijaitsevat harvoina nauhoina joen ja teiden varsilla. Useimmat niistä sijaitsevat viljelymaiseman ympäröimillä pienillä ja matalilla kumpareilla. Pihapiireissä on paljon talonpoikaista rakennusperinnettä edustavia, kulttuuri-historiallisesti arvokkaita rakennuksia.

Hautajoen kulttuurimaisema sijaitsee lähimmillään noin 4,2 km hankealueesta koilliseen. Lähimmät voimalat vaihtoehdossa VE1 ja VE2 sijaitsevat noin 4,7 kilometrin etäisyydellä kohteesta. Vaihtoehdossa VE3 lähimmät voimalat sijaitsevat vajaan kahdeksan kilometrin etäisyydellä.

### Vaikutukset

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas, melko eheänä säilynyt kulttuurimaisemakokonaisuus. Alue on maisematiloiltaan vaihteleva, mutta pääosin avointa viljelymaisemaa. Suhteellisten tasaisten peltoaukeiden poikki avautuu monin paikoin pitkiä näkymiä. Näkymiä tuulivoimaloille rajaavat viljelyalueita reunustavat metsäalueet sekä piha- ja ranta-alueiden kasvillisuus. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä maaseudun asutuskylänä viljelyalueineen. Alueella on myös paljon vanhaa arvokasta rakennuskantaa.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Kohtalainen</b> Tuulivoimaloille avautuu esteettömiä näkymiä erityisesti Hautajoen jokialueen ympäristöstä sekä joen pohjois-itä puoleisten viljelyalueiden poikki. Osa voimaloiden roottoreista näkyy selvästi puuston latvuksen yläpuolella, mutta esimerkiksi voimaloiden koko on vaikeampi hahmottaa etäisyyden kasvaessa, mikä vähentää niiden		



	hallitsevuutta maisemakuvassa (Kuva 13.12). Maisema-alueita ympäröivät metsät sekä pihapiirien ja joenrannan puusto peittävät ja rajaavat näkymiä paikoin ja osa voimaloista jää metsäreunan taakse katveeseen. Voimalat eivät näy alueelle laajana yhtenäisenä ryhmänä, eikä yksittäiset voimalat täytä koko näkökenttää. Tuulivoimalat eivät juurikaan muuta maiseman mittasuhteita, mutta maiseman luonne muuttuu selvästi nykyistä rakennetummaksi. Voimaloiden näkyminen ei muuta oleellisilta osin kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b> Vaihtoehtoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä. Näkymät voimaloille ovat vaihtoehdossa VE3 hieman enemmän rajautuvia ja paikkakohtaisia mikä lieventää vaikutuksia vähäisesti.

Välialue (noin 5–10...15 km tuulivoimaloista)

**Kärsämäen Paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo.** Pyhäjoen rannalla, Kattilakosken par-  
taalla on sijainnut vuonna 1765 rakennettu Kärsämäen ensimmäinen kirkko, joka purettiin kuiten-  
kin jo vuonna 1841. Lähes samoilla sijoille vanhan puukirkon kanssa valmistui vuonna 2004 uusi  
Paanukirkko, jonka rakentamisessa noudatettiin tarkasti 1700-luvun rakentamismenetelmiä ja työ-  
tapoja. Kärsämäen pappila rakennettiin vuonna 1773 Pyhäjoen pohjoisrannalle, jokitörmällä tuol-  
loin sijainneen kirkonlähistölle. Pappila on yksi Kärsämäen kirkonkylän vanhimmista säilyneistä ra-  
kennuksista. Pappilarakennusta on korjattu useaan otteeseen ja nykyinen ulkoasu perustuu 1950-  
luvulla tehtyihin korjauksiin.

Kulttuurihistoriallisten ja arkkitehtonisten arvojensa ohella Pappilalla ja Paanukirkolla on merkitystä  
matkailukohteina. Paanukirkko on myös merkittävä maamerkki, joka näkyy viljelysmaiseman kes-  
kellä kauas.

Kulttuuriympäristökokonaisuus sijaitsee lähimmillään runsaan viiden kilometriä hankealueesta  
pohjoiseen. Lähimmät voimalat vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 sijaitsevat noin kuuden kilometrin etäi-  
syydellä kohteesta. Vaihtoehdossa VE3 lähimmät voimalat sijaitsevat noin 15 kilometrin etäisyy-  
dellä.

## Vaikutukset

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutus- alueen herkkyys</b>	<b>Suuri</b> Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus, jonka arvot perustuvat historialliseen kirkon ja pappilan sijaintiin sekä nykyisen uuden kirkon arkkitehtuuriin. Kirkon ja pappilan ympäristön vehreys, jokivarren puusto sekä väljä ja pienimittakaavainen rakentaminen tekee alueesta osin melko sulkeutuneen. Kirkon ja pappilan välittämästä ympäristöstä aukeaa pidempiä näkymiä länteen ja pohjoiseen avoimien peltoaukean poikki. Tuulivoimaloiden suuntaan näkymät ovat selvästi peitteisempiä. Aluekokonaisuuden eteläosista avautuu suoria ja esteettä näkymiä peltoaukeiden poikki tuulivoimaloille. Alue on säilynyt eheänä ja sillä on myös arvoa kulttuurimatkailulle.		<b>Kohtalainen</b> Kulttuuriympäristökokonaisuuden herkkyys on muutoin vastaava kuin vaihtoehtoissa VE1 ja VE2, mutta kohteesta avutuvat näkymät voimaloille ovat selvästi rajautuneempia, mikä osaltaan lieventää kohteen herkkyyttä muutoksille.

<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Kohtalainen kielteinen</b> Tuulivoimaloille avautuu esteettömiä näkymiä vain kulttuuriympäristökokonaisuuden eteläosista. Muualla pihapiirien ja jokirannan puusto sekä peltojen metsäsaarekkeet peittävät tehokkaasti näkymiä. Näkymäsektorit tuulivoimaloille ovat paikkakohtaisia ja rajautuvia (Kuva 13.16). Maiseman muut elementit vähentävät myös voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Yksittäisten voimaloiden näkyminen ei juurikaan vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Paanukirkolta ja pappilalta näkymät tuulivoimaloille ovat hyvin peitteiset. Lisäksi tärkeimmät näkymät Paanukirkon avautuvat pois päin voimaloista. Miljöökokonaisuutta ympäröiviltä alueilta, erityisesti alueen pohjoispuolelta tarkasteltaessa tuulivoimalat voivat näkyä hieman laajemmin, mutta eivät hallitse maisemakuvaa. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin rakennetummaksi, mikä heikentää jossain määrin Paanukirkon asemaa maisemallisena maamerkinä niissä kohdissa, kun kirkkomiljöö ja voimalat näkyvät samassa näkymässä.	<b>Vähäinen kielteinen</b> Muutokset maisemakuvassa ovat vastaavat kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa vähentää kuitenkin niiden etäisyys kohteesta.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b> Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä.	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b>

**Saunatie.** Kärämäen kirkonkylän keskustan tuntumassa sijaitseva Saunatien raitti on pienipiirteinen ja omaleimainen kokonaisuus. Raitilla on säilynyt hyvin kirkonkylän keskustalle vanhastaan tyyppillinen mittakaava ja rakenne. Raitin varrella sijaitsevat rakennukset ovat itsessään varsin vaatimattomia. Rakennukset rajaavat tietä yhtenäisenä nauhana. Asuinrakennukset sijaitsevat Saunatien varsilla, talousrakennukset rajaavat pihapiirejä niiden takana. Raitin varrella on myös uudempiä, ominaispiirteiltään vanhoista rakennuksista selvästi poikkeavia rakennuksia. Alueen arvo perustuu sen merkitykseen kirkonkylän historiasta ja aikakauden rakentamiselle tyyppillisistä ominaispiirteistä kertovana kokonaisuutena.

Saunatien kulttuuriympäristökokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin seitsemän kilometriä hankealueesta pohjoiseen. Lähimmät voimalat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sijaitsevat noin 7,5 kilometrin etäisyydellä kohteesta. Vaihtoehdossa VE3 lähimmät voimalat sijaitsevat noin 16,5 kilometrin etäisyydellä.

### Vaikutukset

	<b>VE1 (53 voimalaa)</b>	<b>VE2 (36 voimalaa)</b>	<b>VE3 (17 voimalaa)</b>
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, jonka arvot perustuvat pääosin alueelle tyyppilliseen vanhaan kylärakenteeseen ja asuinrakennusta ja pihapiirien muodostamaan yhtenäiseen tilakokonaisuuteen. Tiiviiltä ja vehreältä kadulta avautuu näkymiä lähinnä kadun suuntaisesti. Pihapiirien suuret puut ja runsas kasvillisuus		<b>Vähäinen</b> Kulttuuriympäristökokonaisuuden herkkyys on muutoin vastaava kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta kohteesta avautuvat näkymät voimaloille ovat selvästi rajautuneempia, mikä osaltaan

	peittävät ja rajaavat näkymiä monin paikoin. Aluekokonaisuuden eteläosista avautuu paikallisesti laajempia ja esteettömämpiä näkymiä peltoaukeiden poikki.	lieventää kohteen herkkyyttä muutoksille.
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Tuulivoimaloille avautuu pidempiä näkymiä vain paikallisesti aluekokonaisuuden eteläreunoilta. Näiltäkin kohdin pihapiirien puusto sekä peltoaukeita ympärivät metsät rajaavat tehokkaasti näkymiä. Kapealta ja vehreältä Saunatieltä ei avaudu suoria näkymiä voimaloille. Voimat eivät ole havaittavissa kohteesta yhtenäisempänä kokonaisuutena. Yksittäisen voimaloiden näkyminen ei juurikaan vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Voimat eivät muuta maiseman mittakaavaa tai kyläalueen rakennetta. Maiseman luonne voi muuttua vähäisesti rakennetummaksi.	<b>Ei muutosta</b> Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymät ovat voimakkaasti rajautuvia ja paikkakohtaisia. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä.	<b>Ei vaikutusta</b>

**Pyhäjärven kulttuurimaisemat.** Pyhäjärven maisema-alue on laaja, monimuotoinen ja kerroksellinen kokonaisuus, jossa yhdistyvät toisiinsa järvimaisema, maaseudun kulttuurimaisema ja luonnonmaisema sekä taajamamaisema ja teollisuusmaisema.

Maisema-alueen keskuksena on Pyhäjärvi, joka on Pohjois-Pohjanmaan suurimpia järviä. Pyhäjärven rantaviiva on monimuotoinen, ja sille ovat ominaisia kapeat, muodoiltaan pitkänomaiset lahdet ja niemet. Järvioltaassa on lisäksi kolmisenkymmentä vaihtelevan kokoista saarta. Järven ympärillä maisema on loivapiirteistä ja kumpuilevaa. Korkeimpana kohtana alueella erottuu Vuotomäki, jolta avautuu pitkiä ja laajoja näkymiä järvimaisemaan. Vuotomäen pohjois- ja länsipuolella sijaitsevat arvokkaat kallioalueet Ukonnorokallio – Kirkkokallio. Maisema-alueella sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemakohteet Kursun yhteislaidun ja Alhon niitty. Alueella on lisäksi useita suojeltuja luontokohteita.

Pyhäjärven rannoilla on runsaasti muinaisjäännöksiä. Alueella tiedetään olleen asutusta jo 1500-luvun puolivälissä. Pyhäjärven kylä kasvoi kirkonkyläksi ja kunnan keskustaajamaksi 1800-luvun lopulla. Rautatien rakentamisen myötävaikutuksesta kunnan hallinnolliset ja kaupalliset palvelut siirtyivät kirkonkylältä Salmenkylään, nykyiselle Pyhäsalmele, 1940-luvun alkupuolella. Nykyään asutus ja viljelysalueet sijaitsevat Pyhäjärven ympärillä suojaisilla paikoilla pitkänomaisten lahtien rannoilla ja pohjukoissa sekä kapeilla niemillä. Pääosa asutuksesta keskittyy järven pohjois- ja länsiosiin. Alueella on useampia pienikokoisia kyläkokonaisuuksia.

Pyhäjärven itäpuolella Ruotasessa sijaitsee Pyhäsalmen kaivos. Kaivoksen rakentaminen aloitettiin vuonna 1959 ja se avattiin vuonna 1962. Kaivoksen vieressä on Ruotasen kaivoskylä. Kaivoksen 90 metriä korkea kaivostorni on maisemassa erottuva maamerkki, joka kertoo alueen teollisesta historiasta ja merkityksestä kaivospaikkakuntana. Maisemallisena solmukohtana alueella hahmottuvat puolestaan Tikkalansalmen yli johtavat sillat. Paikoin maisema-alueen sivuitse järven länsipuolella kulkevalta valtatieltä 4 avautuu näkymiä viljelysalueiden yli järvimaisemaan.

Kohteen maisemalliset arvot perustuvat ja tukeutuvat laajan ja monimuotoisen Pyhäjärven avoimeen maisematilaan. Maisemalle ovat ominaisia rannoilta järvelle ja järven yli sekä järveltä rannoille avautuvat näkymät. Maiseman kannalta arvokkaita ovat erityisesti järveen työntyvät, vesialueiden molemmin puolin ympäröivät pitkänomaiset niemenkärjet, joiden rannoilla on asutusta ja pitkään viljelyskäytössä olleita peltoalueita. Rannoille sijoittuva rakentaminen näkyy avoimessa järvimaisemassa laajalle ja kauas.

Pyhäjärven kulttuurimaisemakokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 7,5 kilometriä hankealueesta etelään. Lähimmät voimalat vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 sijaitsevat runsaan kahdeksan kilometrin etäisyydellä kohteesta. Vaihtoehdossa VE2 lähimmät voimalat sijaitsevat noin 13,5 kilometrin etäisyydellä.

#### Vaikutukset

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<p><b>Kohtalainen</b></p> <p>Maakunnallisesti arvokas, monipuolinen ja paikoin melko eheänä säilynyt maisemaluekokonaisuus. Maisematila on avointa ja jopa suuripiirteisistä laajalla järvenselällä ja sen ranta-alueilla. Järveä ympäröivillä kyläalueilla maisematyyppi on pienipiirteisempää. Pidempiä näkymiä avautuu rannoilta järvelle ja vastarannoille sekä järveltä ranta-alueille. Asutusalueet ja rakennuskanta ovat kerroksellisia. Alueella on vanhoja viljelyalueiden ympäröiviä maalauskyläjä, mutta myös tiheämpää taajama-asutusta. Pyhäjärven itäpuolella korostuu Pyhäsalmen kaivosalue ja sen 90 metriä korkea kaivostorni, joka muodostaa alueelle pitkälle näkyvän maamerkin. Pyhäjärven alue on säilynyt elävänä ja viljelyaukeat avoimina. Alueen arvot tukeutuvat Pyhäjärven avoimeen järvimaisemaan sekä sen polveileville ranta-alueille ja niemenkärkiin sijoittuviin vanhoihin asutus- ja kyläkeskittyymiin.</p>		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<p><b>Kohtalainen kielteinen</b></p> <p>Tuulivoimalat ovat havaittavissa erityisesti Pyhäjärven itä- ja eteläosan ranta- ja järviolueilta. Osa voimaloista nousee selkeästi järvimaisemaa ympäröivän yhtenäisen metsärajan yläpuolelle avoimen järvenselän poikki tarkasteltaessa (Kuva xx). Vaikka voimalat ovat nähtävissä melko yhtenäisenä ryhmänä, ne eivät kuitenkaan täytä kokoa näkökenttää. Voimalat alkavat olla myös osa laajempaa maisemakokonaisuutta etäisyyden kasvaessa. Näkymäsektorit ovat monin paikoin melko kapeita tai niitä ei edes synny järven polveileva rantaviivan takia. Muualla kuin järvi- ja ranta-alueilla näkymät voimaloille ovat hyvin pistemäisiä ja paikkakohtaisia. Tuulivoimalat ovat näkyessään uusi elementti maisemakuvassa, mutta eivät esimerkiksi muuta maiseman mittakaavaa suuripiirteisemmällä järviolueella tai uhkaa maisematilan avoimuutta. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin paikoin rakennetummaksi. Tuulivoimarakentaminen lisää energiantuotannon maiseman kulttuurimaisemakokonaisuuteen, mikä voi vaikuttaa kokemukseen alueesta kielteisesti. Tuulivoimalat muodostavat myös uuden maamerkin vanhan kaivostornin rinnalle.</p>		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<p><b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Vaihtoehdoilla VE1 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä. Näkymät voimaloille ovat vaihtoehdossa VE2 hieman enemmän rajautuvia, mikä lieventää vaikutuksia vähäisesti.</p>		

**Porkkala** on hyvä esimerkki perinteisestä maaseutukylästä viljelysalueineen. Kylä on pienikokoinen ja selkeästi rajautuva. Rakentaminen tukeutuu kauniisti kaartuileviin vanhoihin kyläteihin. Pihapiirit sijaitsevat harvahkona ryppäänä teiden varsilla. Kylässä on vanhoja talonpoikaista



rakentamisperinnettä edustavia rakennuksia sekä jälleenrakennuskaudella rakennettuja rakennuksia. Viljelykäytössä olevat peltoalueet sekä niitty- ja laidunalueet ympäröivät asutusta pieninä lohkoina.

Pääosa kylän rakennuksista on yksittäisinä arvioituina melko tavanomaisia, mutta yhdessä ne muodostavat edustavan esimerkin perinteisestä kyläasutuksesta. Maamerkkirakennuksena kylässä erottuu 1900-luvun alussa rakennettu Porkkalan koulu.

Porkkalan kylä sijaitsee lähimmillään noin 12,5 kilometriä hankealueesta pohjoiseen. Lähimmät voimalat vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 sijaitsevat runsaan 13 kilometrin etäisyydellä kohteesta. Vaihtoehtoisissa VE3 lähimmät voimalat sijaitsevat noin 21 kilometrin etäisyydellä.

### Vaikutukset

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas, melko yhtenäisenä säilynyt aluekokonaisuus. Maisematilat ovat alueella vaihtelevia ja pienipiirteisiä. Peltoaukeiden poikki avautuu paikoin pidempiä näkymiä ympäröiville alueille. Näkymiä kuitenkin rajaavat viljelyalueita reunustavat polveilevat metsänreunat, metsäsaarekkeet ja pihojen kasvillisuus. Alueen arvot tukeutuvat monipuoliseen maaseutumaisemaan ja perinteiseen kylärakenteeseen asuinrakennuksineen.		<b>Vähäinen</b> Kulttuuriympäristökokonaisuuden herkkyys on muutoin vastaava kuin vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2, mutta kohteesta avutuvat näkymät voimaloille ovat selvästi rajautuneempia etäisyyden takia, mikä osaltaan lieventää kohteen herkkyyttä muutoksille.
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Tuulivoimaloille avautuu näkymiä hyvin paikallisesti kyläalueen länsipuolella olevan yhtenäisemmän peltoaukean poikki, josta voimaloiden roottoreita voi olla havaittavissa viljelyaluetta reunustavan yhtenäisen metsänreunan yläpuolelle. Voimalat jäävät kuitenkin maisemakuvassa enemmän taustalle ja ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Voimalat eivät muuta pienipiirteisen asutusmaiseman mittasuhteita tai riko perinteistä kylärakennetta. Tuulivoimalat muodostavat kyläalueen maisemakuvaan näkyessään uuden kerroksen ja sitä kautta voimistavat maiseman rakennettua ilmettä vähäisesti. Alueen luonne tai arvoperusteet eivät kuitenkaan muutu hankkeen myötä mainittavasti.		<b>Ei muutosta</b> Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Vaihtoehtoisilla VE1 ja VE2 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä.		<b>Ei vaikutusta</b>

**Malisjokiverran kulttuurimaisema.** Maisemakokonaisuuteen kuuluvat Kalajokeen laskevaa Malisjokea ja siihen laskevia kapeita oja, Sarjanojaa ja Kesonojaa, ympäröivät viljelyalueet. Jokilaakson alavat alueet ovat laajasti viljelykäytössä. Jokilaaksoa ympäröivät loivapiirteiset selännealueet. Asutus sijaitsee pääosin joen partaalla ja teiden varsilla sekä paikoin matalilla kumpareilla useista pihapiireistä muodostuvina rykelminä ja nauhoina.

Alueen arvot pohjautuvat sen edustavuuteen vanhana ja edelleen elinvoimaisena maaseudun kulttuurimaisemana. Maisemakuvaa hallitsevat laajoina, tasaisina ja avoimina avautuvat viljelyalueet. Maisemalle luonteenomainen, omaleimaisuutta luova piirre on näkymien vaihtelu avoimista suljetuihin. Maisema-alueella on runsaasti kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennuksia, joihin liittyy historiallisia, arkkitehtonisia ja maisemallisia arvoja.

Malisjokivarren kulttuurimaisema sijaitsee lähimmillään noin 14,5 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Lähimmät voimat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sijaitsevat noin 15 kilometrin etäisyydellä kohteesta. Vaihtoehdossa VE3 lähimmät voimat sijaitsevat noin 19,5 kilometrin etäisyydellä.

## Vaikutukset

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt kulttuurimaisemakokonaisuus. Laajahko alue on maisematiloiltaan vaihtelevaa, mutta pääosin hyvin avointa mahdollisten monin paikoin pitkiä näkymiä. Alueen arvot perustuvatkin laajoihin viljelynäkymiin sekä alueen pitkäaikaisena ja elinvoimaisena jatkuneeseen maatalouteen ja sen muokkaamaan maisemakuvaan, asutusrakenteeseen ja rakennushistoriaan. Kulttuurimaisemakokonaisuus on säilynyt elinvoimaisena maaseutualueena ja pellot viljeltyinä. Maisemakuvassa on nykyisiä, toiminnassa olevia tuulivoimaloita.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Tuulivoimaloille avautuu näkymiä aluekokonaisuuden keskiosista, jokilaakson pohjoispuolelta. Osa voimaloiden roottoreista nousee jokilaaksoa reunustavan metsänrajan yläpuolelle avoimen joki- ja viljelymaiseman poikki tarkasteltaessa (Kuva 13.17). Voimat jäävät kuitenkin jokilaakson maisemakuvassa selvästi taustalle ja ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta etäisyyden kasvaessa. Näkymäsektorit ovat myös monin paikoin melko rajautuvia ja paikallisia jokilaakson vaihtelevissa maisematiloissa. Tuulivoima ei ole uusi elementti alueella ja Riitamaa-Nurmesnevan voimat jäävät näkymässä osin nykyisten voimaloiden taakse. Uudet voimat voivat kuitenkin muuttaa maaseutumaisen alueen luonnetta vähäisessä määrin rakennetummaksi, mutta esimerkiksi maiseman mittakaava tai alueiden käyttö ei muutu tuulivoimarakentamisen myötä. Muutos ei vaikuta laajahkon kulttuuriympäristökokonaisuuden keskeisempien ominaispiirteiden ja arvoperusteiden säilymisen mahdollisuuksiin.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävydessä.		

Kaukoalue (noin 15–20...25 km tuulivoimaloista)

**Kirkonkylän vanha raitti.** Pyhjärven kirkonkylä sijaitsee maisemallisesti vaikuttavalla paikalla ja niemen halkaisevan kylätien ympäristöön on muodostunut viehättävä raittimainen miljö. Pääraitin ja siitä erkanevan Emolahteen johtavan maantien varrella on säilynyt runsaasti kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Kylänraitti mukailee vanhaa linjaustaan talojen pihapiirien lomitse. Keskeisenä maisematekijänä ovat maakunnallisesti arvokkaat Pyhjärven kirkko ja tapuli. Raitin varrella on niin ikään maakunnallisesti arvokkaita kirkonpalvelijoiden asuntoja kuten Pikku-pappila, Hunninko ja Isopappila. Kauppiastaloja ovat puolestaan Väinölä, Rohtola ja Tiehaara. Kohde sisältyy Pyhjärven kulttuurimaisema-alueeseen.

Kirkonkylän vanha raitti sijaitsee lähimmillään noin 15,5 kilometriä hankealueesta etelään.

**Vaikutukset**

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, jonka arvot perustuvat suurelta osin pienipiirteiseen vanhaan asutusrakenteeseen ja rakennuskantaan. Pienipiirteinen ja melko eheänä säilynyt aluekokonaisuus. Alueen puistomaisuus, ympäröivät metsäalueet sekä suhteellisen väljä ja pienimittakaavainen rakentaminen tekee alueesta melko sulkeutuneen. Alueelta ei juurikaan aukea näkymiä pidemmälle ympäristöön.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehtoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä.		

**Ruotasen kaivoskylä** edustaa yhtenäistä 1960-luvun kaivoskylää. Kaivoskylän asuinrakennukset, kerrostalot, rivitalot, paritalot ja omakotitalot on sommiteltu väljästi Pyhäsalmen kaivosalueen tuntumaan. Tornitie halkaisee alueen kahtia, toiselle puolelle sijoittuvat toimihenkilöiden ja osastopäälliköiden väljemmät asunnot ja toiselle puolen työläisten kerrostalo- ja rivitaloasunnot. Alueen keskivaiheilla kohoaa kaukolämpövoimala. Rakennuskanta on yhtenäistä ja laadukasta. Alueen suunnittelusta vastasi Arkkitehtitoimisto Blomsted & Lampen ja pääarkkitehtina toimi Matti Lampen.

Ruotasen kaivoskylä sijaitsee lähimmillään noin 15,5 km hankealueesta etelään.

**Vaikutukset**

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus, jonka arvot perustuvat historialliseen asuintalo- ja asuinalue rakentamiseen. Alueen vehreys, ympäröivät metsäalueet sekä väljä ja pienimittakaavainen rakentaminen tekee alueesta melko sulkeutuneen. Alueelta ei aukea näkymiä pidemmälle ympäristöön. Alue on säilynyt melko eheänä ja on edelleen asuinkäytössä.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehtoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä.		

**Pyhäsalmen kaivosalue** muodostaa eheän 1960-luvun alussa rakentuneen kaivosteollisuusalueen. Kaivoksen tuotantorakennus on puuverhoiltu ja apurakennukset ovat pääosin betonipintaisia lukuun ottamatta kaivoksen konttorirakennusta. Alueen maamerkinä kohoaa kauas näkyvä kaivos-torni. Pyhäjärven kaivoksen rakennukset on suunnitellut Arkkitehtitoimisto Blomsted & Lampen ja pääarkkitehtina toimi Matti Lampen.

Pyhäsalmen kaivosalue sijaitsee lähimmillään vajaa 16 km hankealueesta etelään.

**Vaikutukset**

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Vähäinen</b> Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus. Kaivosalue on käyttötarkoitukseltaan alkuperäisenä säilynyt, joskin maisema on vuosikymmenten saatossa muuttunut yhä ”teollisempaan” suuntaan kaivostoiminnan laajenemisen myötä. Alueelta ei aukea merkittäviä näkymiä ympäröiville alueille. Kaivostorni on säilynyt maamerkinä Pyhäjärven alueella.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Kauempaa tarkasteltuna voimalat tuovat maisemaan kaivostornin rinnalle uuden maamerkin. Voimalat eivät kilpaile kaivostornin kanssa, vaan torni säilyy edelleen maiseman yhtenä kerroksena. Muutos ei vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävydessä.		

**Kuusenmäen kulttuurimaisema.** Kuusenmäki on perinteistä maaseudun viljelysmaisemaa. Pienikoista kylää ympäröivät karut metsäiset kangasmaat ja niiden väleihin rajautuvat tasaiset suoalueet. Maastonmuodot ovat pienipiirteisiä ja kumpuilevia. Asuinpaikat sijaitsevat kumpareilla yksittäisinä pihapiireinä tai parin pihapiirin muodostamina rykelminä, niitä ympäröivät pienialaiset viljelysalueet. Kuusenmäki on vanhaa viljelys-aluetta, jonka asuttamisen historia alkaa 1600-luvun vaihteesta. Kylässä on aikoinaan toiminut mm. meijeri, karjakkokoulu sekä kylän keskuksena kansakoulu. Kuusenmäen kulttuurimaisema on edustava esimerkki Suomenselän mäkiasutuksesta. Paikallisena erityispiirteenä hahmottuu maiseman pienipiirteisyys: viljelysmaisemassa vaihtelevat pienialaiset kumpuilevat pellot ja laidunalueet, kumpareilla sijaitsevat maatilojen pihapiirit ja mäkien alarinteille ulottuvat metsän rajaamat peltosuikaleet. Kylässä on myös perinteistä talonpoikaista rakennuskantaa.

Kuusenmäen kulttuurimaisema sijaitsee lähimmillään noin 18 km hankealueesta kaakkoon.

**Vaikutukset**

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas, melko yhtenäisenä säilynyt aluekokonaisuus. Maisematilat ovat alueella vaihtelevia ja pienipiirteisiä. Peltoaukeiden poikki avautuu paikoin pidempiä näkymiä kumpuilevassa maastossa. Näkymiä kuitenkin rajaavat viljelyalueita reunustavat polveilevat metsänreunat ja pienet metsäsaarekkeet. Alueen arvot tukeutuvat monipuoliseen maisemakuvaan, pitkään asutushistoriaan ja perinteiseen rakennuskantaan.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kulttuurimaisemakokonaisuudesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymälinjat ovat hyvin rajautuvia ja pistemäisiä. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta maiseman tai kohteen arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä.		



**Ylipään – Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa.** Maisema-alue sijaitsee Haapajärven taajaman kaakkoispuolella. Maisema-alueen keskellä on pitkänomainen Ylipäänjärvi, joka pohjoisessa laskee Haapajärveen. Yli-päänjärveen laskee lisäksi useampia pienempiä jokia. Maastonmuodot ovat alueella kumpuilevia. Jokilaaksoa reunustaa lännessä kangasmaiden jono, idässä kookas Haittakallio. Viljelyalueet sijaitsevat Kalajokilaaksossa joen ja jokilaaksoa reunustavien selännealueiden väliin rajautuvilla loivasti jokea kohti viettävillä rinteillä. Ylipäässä joen itäpuolella viljelymaisema on loivasti kumpuilevaa ja joen länsipuolella paikoin voimakkaasti kumpuilevaa. Asuinpaikat sijaitsevat jokien törmillä ja teiden varsilla. Pihapiirit ovat yksittäisiä, peltoalueiden ympäröimiä, tai muutamista pihapiireistä muodostuvia ryppäitä ja nauhoja. Alueella on paljon arvokasta rakennuskantaa.

Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisema-alueesta tekevät omaleimaisen maastonmuotojen, vesistöalueiden ja viljelyalueiden monimuotoisuuden. Maisemaan avautuvat näkymät ovat moninaisia ja vaihtelevia. Alueella on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennusperintöä.

Ylipään ja Karjalahdenrannan kulttuurimaisemakokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 17 km hankealueesta lounaaseen.

### Vaikutukset

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas, yhtenäisenä säilynyt viljely- ja kyläaluekokonaisuus. Maisematilat ovat vaihtelevia, mutta pääosin avoimia, mikä mahdollistaa paikoin pidempiä näkymiä peltoaukeiden ja vesistöjen poikki. Maaston kumpuilu sekä kyläteiden, pihapiirien ja peltoosaarekein puusto raajat ja peittävät näkymiä tuulivoimaloille. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä maaseudun viljelyalueena, jossa on myös vanhaa, arvokasta rakennuskantaa. Maisemakuvassa näkyy nykyisiä tuulivoimaloita.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kulttuurimaisemakokonaisuudesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymälinjat ovat hyvin rajautuvia ja pistemäisiä (Kuva 13.19). Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta maiseman tai kohteen arvoperusteiden kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehtoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä.		

**Haapajärven rautatieasema-alue** on yksi parhaiten säilyneitä asema-alueita maakunnan alueella. Kokonaisuuteen kuuluu asemarakennuksen lisäksi talous- ja varistorakennuksia sekä rautateiden työntekijöiden asuin- ja talousrakennuksia. Maakunnallisesti arvokkaita kohteita alueella ovat Haapajärven rautatieaseman alueella sijaitsevat rakennukset sekä Haapajärven entisen osuusmeijerin rakennukset. Haapajärven rautatieaseman viherympäristö on kokonaisuutena maakunnallisesti arvokas.

Haapajärven rautatieasema-alue sijaitsee lähimmillään noin 17,5 kilometriä hankealueesta länsilounaaseen.

**Vaikutukset**

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, jonka arvot perustuvat pääosin vanhaan rakennuskantaan sekä niiden muodostaan, vehreään, paikoin jopa puistomaiseen kokonaisuuteen. Kohteesta ei avaudu pidempiä tai avaria näkymiä ympäröivään maisemaan.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä.		

**Vehkapuhto** on edustava esimerkki Kalajokivarren vanhasta asutuksesta. Se sijoittuu Kalajokilaakson viljelymaisemaan, lähelle Isosaarta ja Siiponkoskea. Siiponkoskentien varressa sijaitsevat Loskun ja Sepän pihapiirit muodostavat yhdessä maakunnallisesti arvokkaan ja eheän kokonaisuuden. Vehkapuhto sijoittuu Kalajokilaakson valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle.

Vehkapuhto sijaitsee lähimmillään noin 18,5 kilometriä hankealueesta länteen.

**Vaikutukset**

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas ja eheä kulttuuriympäristö, jonka arvot perustuvat suurelta osin vanhaan rakennuskantaan ja alueelle perinteisiin pihapiireihin. Alueelta avautuu pitkiä ja avoimia näkymiä etelään Kortejärvelle ja sitä ympäröiville viljelyalueille. Maisemakuvassa korostuu nykyinen voimajohtolinja, joka sivuaa kulttuuriympäristökokonaisuutta. Taustamaisemassa on myös nykyisiä tuulivoimaloita.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä.		

**Siiponkoski ja Isosaari** muodostavat maakunnallisesti arvokkaan kokonaisuuden, johon liittyy historiallisia ja maisemallisia arvoja. Isosaari sijaitsee Kajajoessa Kortejärven eteläpuolella. Isosaaren kohdalla jokiuoma kuroutuu kahdeksi kapeaksi uomaksi. Saaren luoteispuolella on aikanaan virrannut Siiponkoski. Isosaari on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla. Saaren ympäri kiertää luontopolku. Isosaaren kohdalla Kalajoen itärannalla on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Siiponkoski ja Isosaari sijoittuvat Kalajokilaakson valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle.

Siiponkosken ja Isosaaren kokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 18,5 kilometriä hankealueesta länteen.

## Vaikutukset

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas ja eheä kulttuuriympäristökokonaisuus, jonka arvot perustuvat alueen luonnonoloihin ja vanhaan rakennuskantaan. Alueella on myös arvoa virkistysalueena. Alue on maisematilaltaan selvästi metsäisempi ja peitteisempi kuin sen pohjoispuolella oleva Vehkapuhdon kokonaisuus. Avoimimmat näkymät suuntautuvat alueen luoteisosasta Kortejärvelle.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä.		

**Haapajärven kauppakatu** on edustava ja arvokas esimerkki maaseututaajamille vanhastaan tyyppillisistä liikerakennusten rajaamista kauppakaduista. Kadun varsilla sijaitsevat eri-ikäiset liikerakennukset, asuinrakennukset ja julkiset rakennukset muodostavat mittakaavaltaan yhtenäisen kokonaisuuden. Kauppakatu on tiiviisti kaksikerroksisten rakennusten rajaama selkeä tila. Rakennuskannalle on ominaista kerroksellisuus: vanhimmat rakennuksista ovat peräisin 1900-luvun alusta, nuorimmat 1900-luvun lopulta. Vaikka osa rakennuksista on varsin tavanomaisia maaseututaajamien rakennuksia, muodostavat ne yhdessä arvokkaan, yhtenäisen kokonaisuuden. Kauppakadun varsilla on useita maakunnallisesti arvokkaita rakennuksia.

Kauppakatu sijaitsee lähimmillään noin 18,5 kilometriä hankealueesta länsilounaaseen.

## Vaikutukset

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, jonka arvot perustuvat pääosin vanhaan, kerrokselliseen rakennuskantaan ja niiden muodostamaan yhtenäiseen kokonaisuuteen. Tiiviiltä ja vehreältä kadulta avautuu näkymiä lähinnä kadun suuntaisesti.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymät ovat voimakkaasti rajautuvia ja paikkakohtaisia. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävydessä.		

**Harjunniemi** on maisemallisesti hienolla paikalla sijaitseva vanha kylänraitti Haapajärven keskustan läheisyydessä Uitonsalmen vastarannalla. Raitti asutuksineen myötäilee kapeaa niemenkärkeä ja sen molemmiin puolin avautuu näkymiä vesistön yli viljelyaukeille. Raitin varrella on säilynyt paljon vanhaa rakennuskantaa. Ajallisesti hyvin eheänä säilyneen kokonaisuuden muodostaa neljä 1900-luvun vuosisadan vaihteen molemmiin puolin rakennettua maatilaa pihapiiriä, Harju, Niemi, Rantaharju sekä Vanha Harju, sekä niiden väliin sijoittuvat pari sodan jälkeistä pihapiiriä. Harjunniemen kokonaisuus on sekä maisemallisesti sekä kyläkuvallisesti omaleimainen.

Harjunniemi sijaitsee lähimmillään vajaa 19 kilometriä hankealueesta länsilounaaseen.

**Vaikutukset**

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt pienipiirteinen raittikokonaisuus. Maisematila ovat raitilla polveilevaa, mutta pääosin avointa tai puoliavointa, mikä mahdollistaa paikoin selkeitä näkymiä vesistön poikki vastarannoille. Viljely- ja ranta-alueita reunustava puusto sekä pihojen raajat ja peittävät näkymiä pidemmälle kohti tuulivoimaloita. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä maaseudun asutusraittina, jossa on myös vanhaa rakennuskantaa. Kohteen vastarannalla itäpuolella on nykyinen maisemahäiriöksi luokiteltava saha- ja varastoalue.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä.		

**Kaakilanpuhto** on arvokas esimerkki Kalajokivarren perinteisestä, vuosisatojen kuluessa muotuneesta asutuksesta. Aluekokonaisuuteen kuuluvat Järvipuhto ja Kontiupuhto sekä tieympäristönä Uuputaival. Alueella on useita komeiden talonpoikaisrakennusten muodostamia pihapiirejä sekä 1900-luvun alussa ja 1900-luvun puolivälin tienoilla rakennettuja rakennuksia. Maakunnallisesti arvokkaita kohteita ovat talonpoikaista rakentamisperinnettä edustavat Järvelä, Kontio ja Kontiola. Järvipuhdossa sahatyöväen asunnoiksi rakennetuista mökeistä on jäljellä vain yksi. Kaakilanpuhto sijoittuu Kalajokilaakson valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle.

Kaakilanpuhto sijaitsee lähimmillään noin 19 kilometriä hankealueesta länteen.

**Vaikutukset**

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, jonka arvot perustuvat suurelta osin pienipiirteiseen vanhaan asutusrakenteeseen ja rakennuskantaan. Kulttuuriympäristön keskeiset pihapiirit sijoittuvat peitteiselle metsäsaarekkeelle. Alueen reunoilta ja erityisesti alueen eteläosasta avautuu pitkiä ja avoimia näkymiä Kortejärvelle ja sitä ympäröiville viljelyalueille, pois päin suunnitelluista tuulivoimaloista. Maisemakuvassa näkyy useita nykyisiä voimajohtoja sekä tuulivoimaloita.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymät ovat voimakkaasti rajautuvia ja paikkakohtaisia. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävydessä.		

**Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema.** Maisema-alueeseen kuuluvat Pyhäjokilaakson Kuljunsaaressa, Vattukylän ja Kytökylän peltoaukeat ja kumpareasutus, Haapajärveä



ympäröivät viljelysalueet ja Haapaveden taajaman ranta-alueet sekä Mustikkamäen ja Sulkakylän kumpuilevat viljelysalueet. Maasto laskee voimakkaasti kohti Pyhäjokea ja Haapajärveä. Maisema-alueelle ovat tyypillisiä Haapajärvelle ja sen ylitse sekä avoimien viljelysalueiden yli laakson laidalta toiselle avautuvat pitkät ja laajat näkymät. Sulkakylän ja Mustikkamäen viljelysmaisemat sijaitsevat Mustikkaojaa ympäröivässä laajassa laakeassa laaksopainanteessa, jota rajaavat luode-kaakko-suuntaiset harjannealueet ja kangasmaat. Haapajärven kaakkoispuolella kapeaa Pyhäjokea ympäröivät laajat viljelysalueet. Asutus sijaitsee useiden pihapiirien muodostamina rykelminä ja nauhoina viljelysmaisemaa rajaavien selännealueiden reunavyöhykkeillä ja viljelysalueiden keskellä sijaitsevilla harjanteilla ja kumpareilla. Alueella on yksittäisiä valtakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita sekä paljon muuta vanhaa, kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Sulkakylässä ja Mustikkamäellä, Pyhäjoen varsilla sekä järven kaakkois- ja lounaispuolisilla ranta-alueilla harjoitetaan edelleen maataloutta ja peltoalueet ovat viljelyskäytössä. Haapaveden taajaman laajeneminen vaikuttaa osaltaan maiseman ominaispiirteisiin. Alueella on vanhan perinteisen rakennuskannan lisäksi myös uutta rakentamista.

Haapajärveä ympäröivien viljelysmaisemien muodostama kokonaisuus on edustava esimerkki maa-seudun kulttuurimaisemista. Kumpuileva viljelysmaisema, avoimien peltoalueiden yli Haapajärvelle ja sen yli avautuvat vaihtelevat näkymät sekä kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennukset muodostavat omaleimaisen ja mieleenpainuvan kokonaisuuden. Haapajärven pohjoispuolella järveä kohti viettävässä rinteessä sijaitseva Haapaveden taajama on maisemallisesti näyttävä ja hieno kokonaisuus. Haapaveden kirkko, pappila ja vanha tapuli erottuvat maisemassa maamerkkirakennuksina. Taajaman ranta-alueet ovat olennainen osa arvokasta maisema-aluetta.

Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisemakokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 19 kilometriä hankealueesta luoteispohjoiseen.

#### **Vaikutukset**

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<p><b>Kohtalainen</b></p> <p>Maakunnallisesti arvokas, melko eheänä säilynyt kulttuurimaisemakokonaisuus. Maisematilat ovat vaihtelevia, mutta pääosin avoimia, mikä mahdollistaa monin paikoin pitkiä näkymiä. Näkymät tuketuvat alueen poikki virtaavien jokien ympärillä muodostuneisiin jokilaaksojen loivasti kumpuileviin viljelymaisemiin asutustiloineen. Myös Haapajärven avoimilta rantaviljelyksiltä avautuu laajoja näkymiä järven yli vastarannoille. Alueella on säilynyt paljon kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia ja rakennuskokonaisuuksia, muuten rakennuskanta on vaihtelevan ikäistä ja kulttuurimaisema kerroksellista. Pellot ovat säilyneet viljelykäytössä ja aluekokonaisuus perinteisenä maaseutumaisemana. Haapaveden kasvava taajama on jossain määrin kadottanut alueen pienipiirteisyyttä. Alueen maisemakuvassa on havaittavissa useista kohdin tarkasteluna Haapajärven kaakkoisrannalla olevan voimalaitoksen piippurakenteita. Maisemassa näkyy myös paikoin nykyisiä tuulivoimaloita.</p>		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Tuulivoimaloille avautuu näkymiä pääasiassa aluekokonaisuuden eteläosista, Pyhäjokilaakson avoimien viljelyaukeiden poikki tarkasteluna. Voimaloiden roottoreita voi näkyä metsänrajan yläpuolella horisontissa, mutta suuriosa voimaloista jää katveeseen metsänrajan taakse. Näkyessään voimalat jäävät jokilaakson maisemakuvassa selvästi taustalle ja ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta etäisyyden kasvaessa. Näkymäsektorit ovat myös monin paikoin melko rajautuvia ja paikallisia jokilaakson vaihtelevissa maisematiloissa. Tuulivoima ei ole alueen maisemakuvassa täysin uusi elementti. Uudet voimalat voivat kuitenkin muuttaa maaseutumaisen alueen luonnetta vähäisessä määrin rakennetummaksi, mutta esimerkiksi maiseman mittakaava tai alueiden käyttö ei muutu tuulivoimarakentamisen myötä. Muutos ei vaikuta laajahkon kulttuuriympäristökokonaisuuden keskeisempien ominaispiirteiden ja arvoperusteiden säilymisen mahdollisuuksiin.</p>		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Vaihtoehtoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävydessä.</p>		

**Vatjusjärven kulttuurimaisema.** Maisema-alueeseen kuuluvat neljä järveä: Iso Vatjusjärvi, Pieni Vatjusjärvi, Kurranjärvi ja Valkeinen. Järviä ympäröi viljelysalueet ja asutus sekä niiden takana laajat asumattomat metsä- ja suoalueet. Maisema-alueella maastonmuodot ovat melko tasaisia ja alavia. Viljelysalueet ja asutus tukeutuvat Ison Vatjusjärven ja Pienen Vatjusjärven länsipuolelta kulkevaan Nivalasta Haapavedelle johtavaan pohjoiseteläsuuntaiseen maantiehen. Tien varrelle muodostuu nauhamainen Vatjusjärven kylä. Maisemalle ovat ominaisia järvenrantanäkymät. Alueen rakennuskanta on pääosin paikallisesti arvokasta tai tavanomaista. Järvien ympärillä on loma-asutusta.

Vatjusjärven kulttuurimaisemakokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 20 kilometriä hankealueesta luoteispohjoiseen.

**Vaikutukset**

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas, yhtenäisenä säilynyt viljely- ja kyläaluekokonaisuus. Maisematilat ovat vaihtelevia, mutta pääosin avoimia, mikä mahdollistaa paikoin pidempiä näkymiä peltoaukeiden ja ranta-alueiden poikki järvenselille. Kyläteiden, pihapiirien, rantojen sekä peltoaarekkein puusto raajat ja peittävät näkymiä tuulivoimaloille. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä maaseudun kyläalueena peltoaukeineen ja järvimaisemineen. Maisemakuvassa näkyy paikoin nykyisiä tuulivoimaloita.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kulttuurimaisemakokonaisuudesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymälinjat ovat hyvin rajautuvia ja pistemäisiä. Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimalat jäävät lisäksi näkymässä nykyisten toiminnassa olevien voimaloiden taakse. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta kulttuurimaiseman arvoperusteiden kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävydessä. Vaihtoehdossa VE3 ei juurikaan muodostu edes kapeita tai pistemäisiä näkymiä kohti tuulivoimaloita.		

### 13.11 Perinnemaisemat

Perinnemaisemat ilmentävät tyypillisiä maankäyttömuotoja. Perinnemaisemakohteissa alueen kasvillisuus ja rakennelmat ovat muotoutuneet harjoitetun maankäyttömuodon mukaisesti. Perinnemaisemat vaativat yleensä jatkuvaa käyttöä tai hoitoa pysyäkseen edustavina.

Hankkeen tarkastelualueella sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemat sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden yhteydessä. Hankealueen eteläpuolella olevalla Pyhäjärven kulttuurimaisema-alueella sijaitsevat Kursun yhteislaidun ja Alhon niitty. Sammalojen varressa sijaitseva Kursun yhteislaidun on suojeltu luonnonsuojelulain nojalla.

Tuulivoimarakentaminen ei uhkaa perinnemaisemia säilymistä tai vaikuta niiden kannalta tärkeimpien ominaispiirteiden säilymiseen.

### 13.12 Sähkönsiirron vaikutukset

#### 13.12.1 Voimajohdon rakennusvaiheen vaikutukset

Voimajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan ovat vastaavat kaikissa reittivaihtoehdossa. Vastaavasti kuin tuulivoimassa, rakentamisajan vaikutukset ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia ja laajuudeltaan paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemarakenteeseen johtoalueelle ja sen lähiympäristöön. Johtoalueelta joudutaan poistamaan puustoa vaadittavalta laajuudelta sekä muokkaamaan maata pylväiden perustusten alueelta. Etenkin aluskasvillisuus saattaa kuitenkin vahingoittua laajemmaltakin alueelta työkoneiden liikkumisesta. Lisäksi uudelle johtoalueelle johtavien nykyisten teiden ja johtoalueiden vahvistaminen aiheuttaa vähäisiä muutoksia maisemassa. Rakentamisen aikaiset muutokset voimajohdon lähimaisemassa ovat osittain palautuvia.

Voimajohdon rakentaminen voi vaikuttaa virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät

alueen virkistyskäyttöä. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

### 13.12.2 Voimajohdon käytön aikaiset vaikutukset maisemaan

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehtoiset voimajohtolinjat sijoittuvat pääosin maisematilaltaan sulkeutuneemmille metsäalueille. Maisemakuva on suurpiirteistä ja maasto loivasti kumpuilevaa. Vaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 reittiosuudella metsäalueiden lomassa on yksittäisiä suoalueita sekä järviä tai pieniä lampia. Suotyypit vaihtelevat avoimista, lähes puuttomista soista metsäisempiin soistumiin. Yhtenäisiä metsäalueita rikkoo voimajohdon läheisyydessä useat, yksittäiset hakkuuaukeat. Johtoalueella tai sen välittämässä läheisyydessä on myös useita viljelyalueita tai pienempiä peltoaukeita. Asutus on voimajohtoreitin itäpäässä harvaa ja koostuu pääasiassa yksittäisistä metsäalueiden keskellä olevista pihapiireistä ja loma-asunnoista. Poikkeuksena reitin itäpäässä hankealueen läheisyydessä oleva Nurmesperän pieni kyläalue. Reittiosuuden länsiosassa tiivistyy Settijärven ympäristössä, voimajohdon pohjoispuolella asutus. Myös aivan johtoreitin länsipäässä, Pysäysperän sähköaseman läheisyydessä on tiiviimpää kyläasutusta.

Reittivaihtoehdoissa SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 suurmaisema on vastaavanlainen kuin vaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 reittiosuudella. Maisemakuva pääosin metsäisen sulkeutunutta ja maasto paikoin jopa melko tasaista, joskin reitin itäpäässä on hieman korkeampia selännealueita. Metsäalueiden lomassa soita ja pienialaisia hakkuuaukeita. Reittiosuudet sivuavat myös hieman suurempia Nurmesjärveä, Parkkimanjärveä sekä Lohvanjärveä. Kaikki reittivaihtoehdot myös ylittävät Pyhäjoen kapeassa ja peitteisessä joen kohdassa. Johtoalueilla tai niiden läheisyydessä on useita peltoaukeita. Harvahko asutus ja kyläalueet tukeutuvat viljelymaisemaan. Tiiviimpää kyläasutusta voimajohdon tarkastelualueella on reittiosuoksien länsipäässä Nurmesjärven ja Parkkimanjärven ympäristössä, johtoreitin puolellisissa Pyhäjokilaaksossa Jokikylän eteläpuolelle sekä reittiosuoksien itäpäässä Liitoperän kylän ympäristössä.

Kaikki kuusi reittivaihtoehtoa sijoittuu pääosin uuteen maastokäytävään. Reittivaihtoehdot SVEA1 ja SVEA2 sijoittuvat lähes koko reittiosuudelta uuteen maastokäytävään, lukuun ottamatta aivan reittiosuuden läntistä päätettä ennen Pysäysperän sähköasemaa. Reittivaihtoehdot SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 sijoittuvat Liitoperän kylän länsipuolella nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle aina Murtooperän pohjoiselle (SVEB2, SVEB3) tai eteläiselle (SVEB4) sähköasemalle. Vaihtoehto SVEB1 sijoittuu nykyisen 110 kilovoltin voimajohdon rinnalle pieneltä matkalta Murtooperän kylän eteläpuolelta Murtooperän pohjoiselle sähköasemalle.

Uuteen maastokäytävään rakennettavaa voimajohtoa varten pitää raivata noin 62 metrin levyinen johtoalue. Johtoalueen keskellä on noin 36–42 metriä leveä puuttumana pidettävä johtoaukea. Nykyisen voimajohdon rinnalle sijoittuva uusi voimajohto leventää puustosta vapaata johtoaukeaa noin 20–40 metriä. Sekä nykyisen johtoalueen leventämisessä että uudessa maastokäytävässä syntyy paikallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen, kun ennestään rakentamattomilta alueilta joudutaan raivaamaan metsää ja muokkaamaan maata uuden johtoalueen takia. Vaikutukset maisemarakenteeseen ovat molemmissa tapauksissa kuitenkin osittain palautuvia ja niitä voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina.

Metsäisessä, topografialtaan loivapiirteisessä maastossa uuden voimajohdon aiheuttama maisemakuvan muutos on havaittavissa peitteisessä ympäristössä hyvin paikallisesti johtoalueen läheisyydessä. Johtoalueelle syntyy pidempiä näkymiä pääosin vain yhtenäisten metsäalueiden lomassa olevien hakkuuaukioiden tai puuttomien, luonnontilaisten suoalueiden kohdalla. Suurpiirteisessä maastossa maiseman mittakaava ei juuri muutu voimajohdon rakentamisen myötä. Maisemakuva ja maiseman luonne kuitenkin muuttuu metsäalueilla erityisesti tilanteessa, jossa voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään ennestään rakentamattomille alueille. Nykyisen voimajohdon rinnalla



sijoittuvat uusi voimajohto muuttaa maiseman luonnetta rakennetummaksi, mutta voimajohto ei ole maisemakuvassa täysin uusi elementti. Uudella maastokäytävällä on myös yhtenäisiä metsä- ja aluekokonaisuuksia pirstova vaikutus. Uuteen maastokäytävään sijoittuva voimajohto tai kaksi rinnakkaista voimajohtoa voivat paikallisesti vaikuttaa alueella liikkuvien virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan kielteisesti. Virkistyskäyttö ei kuitenkaan esty voimajohdon rakentamisen myötä. Voimajohdon kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat metsä- ja suoalueilla voidaan pitää kokonaisuudessaan kohtalaisina lähinnä uuden maastokäytävän aiheuttamien maisemamuutosten takia. Vaihtoehdossa SVEA1 ja SVEA2 uutta maastokäytävää raivataan kilometrimääräisesti vähemmän, mikä lieventää kielteisiä vaikutuksia vaihtoehtoihin SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 verrattuna.

Kyläalueilta ja pihapiireistä avautuu voimajohdolle näkymiä melko paikallisesti. Asutuksen ja voimajohdon väliin jäävät metsäalueet, pihojen kasvillisuus sekä viljelyalueita ympäröivät yhtenäiset metsänreunat katkaisevat ja raajat näkymiä voimajohdolle monin paikoin. Uuden voimajohdon joptopylväät voi kuitenkin olla havaittavissa kylämiljööstä metsänreunan yläpuolella vesistöjen ranta-alueilta sekä avoimien, yhtenäisempien viljelyalueiden poikki tarkasteltaessa. Myös avoimen peltoaukean poikki sijoittuva voimajohto korostaa sen havaittavuutta kylämiljöössä. Uusi voimajohto voi olla selkeämmin havaittavissa laajempina kokonaisuutena Settijärven eteläpuolelta Koposperän kyläalueelta (SVEA1 ja SVEA2), Nurmesjärven kaakkois- ja eteläosista (SVEA2, SVEB1 ja SVEB2), Parkkimanjärven etelä- ja länsirannoilta (SVEA1, SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4), Pyhäjokilaakson ympäristöstä (SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4) sekä Liitoperän pohjoispuolelta Korpipojen ympäristössä (SVEB1, SVEB2 ja SVEB3). Muilla kyläalueilla tai pihapiireissä yksittäisiä voimajohdon pylväitä tai pylvään osia voi olla hyvin paikkakohtaisesti havaittavissa metsänreunan yläpuolella. Metsänreunan takaa näkyvät yksittäiset pylväät eivät heikennä kyläalueiden yhtenäisyyttä tai muuta maiseman ominaispiirteitä ja mittakaavaa mainittavasti. Voimajohto on kuitenkin näkyessään uusi elementti maisemakuvassa, jolloin maiseman luonne muuttuu osittain rakennetummaksi. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurempi voimajohdon sijoituessa pienipiirteisen, avoimen asutus- ja viljelykeskittymän poikki. Uusi voimajohto poikkeaa muun ympäristön mittakaavasta ja muuttaa kokemusta alueesta kielteisemmäksi. Kokonaisuudessaan voimajohdon kielteiset vaikutukset kylä- ja viljelyalueiden maisemakuvaan ovat pääosin vähäisiä. Paikallisesti tietyistä pisteistä, esimerkiksi pihapiireistä, tai tietyiltä kyläalueilta tarkasteltuna vaikutukset voivat olla kohtalaisia tai jopa suuria. Vaihtoehtojen (SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4) tarkastelualueella on jonkin verran enemmän pihapiirejä ja kyläalueita, joille uuden voimajohdon kielteiset vaikutukset korostuvat.

Voimajohdon vaihtoehdot SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 ylittävät reitillä yhden vesistön, Pyhäjoen. Pyhäjoen jokiuoma on ylityskohdassa kapea ja mutkitteleva. Ranta-alueet ovat metsäiset. Jokialueen kasvillisuus sekä jokiuoman mutkittelu rajaavat ja katkaisevat voimajohdolle aukeavia näkymiä pidemmältä tarkasteltuna. Korkeampi pylvästyppi voi kuitenkin paikoin näkyä metsänrajan yläpuolella erityisesti ylityskohdan lähellä olevista pihapiireistä tarkasteltuna. Myös puuston raivaus johtoalueelta voi avata uusi uusia näkymälinjoja. Kielteisiä vaikutuksia varsinaiseen jokiympäristöön voidaan pitää kokonaisuudessaan vähäisinä, mutta läheisiltä pihapiireiltä tarkasteltuna maisemakuvan muutos voi olla paikoin jopa suuri.

### 13.12.3 Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset kulttuuriympäristöön

Seuraavissa kappaleissa on arvioitu sähkönsiirron käytönaikaisia vaikutuksia lähiympäristön (etäisyys johdon keskilinjasta noin kaksi kilometriä) arvokohteille. Sähkönsiirron lähiympäristöön sijoittuu kaksi arvokohdetta (Taulukko 13.5). Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 tarkastelualueella sijaitsee valtakunnallisesti arvokas Kalajokilaakson maisema-alue ja vaihtoehtojen SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 vaikutusalueella maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Jokikylän–Ruhkaperän jokimaisemat. Alla on esitetty kohdekohtainen arvio tuulivoimahankkeen sähkönsiirrosta kulttuuriympäristön arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä YVA-selostuksen luvussa 13.5 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti. Kohteiden kuvaukset on esitetty luvussa 13.7 ja 13.8.

Taulukko 13.5. Kulttuuriympäristön arvokohteet voimajohtoreittien vaikutusalueella (numero viittaa Kuva 13.23).

Nro	Kohteen nimi, kunta	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys johdon keskilinjasta, m
25	Kalajokilaakson viljelymaisemat, Nivala ja Haapajärvi	VAMA 2021		johtoalueella (SVE1 ja SVE2)
3	Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat, Pyhäjärvi		ma	1 500 (SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4)

**Kalajokilaakson viljelymaisemat.** Kohde on kuvattu tarkemmin luvussa 13.8. Voimajohdon reittivaihtoehdot SVEA1 ja SVEA2 sijoittuvat maisema-alueen länsireunalle noin 1 500 metrin matkalta ennen liittymistä Pysäysperän sähköasemalle.

**Vaikutukset**

	SVEA1, SVEA2
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Valtakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt maatalousmaisema. Laaja aluekokonaisuus on maisematiloiltaan vaihtelevaa, mutta pääosin hyvin avointa mahdollisten monin paikoin pitkiä näkymiä. Alueen arvot perustuvatkin laajoihin viljelynäkymiin sekä alueen pitkäaikaisena ja elinvoimaisena jatkuneeseen maatalouteen ja sen muokkaamaan maisemakuvaan, asutusrakenteeseen ja rakennushistoriaan. Tehostunut maatalous on ajan saatossa kadottanut alueelta pienipiirteisyyttä lisääviä piirteitä, kuten erilaiset niityt ja laitumet sekä sarkaojat. Maisemakuvaan on myös rakentunut viime vuosina enemmässä määrin tuulivoimaloita.
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Suunniteltu uusi voimajohto sijoittuu alueella pääosin nykyisen voimajohtojen läheisyyteen. Voimajohto sijoittuu osin avoimeen maisematilaan viljelyalueen poikki ja on siksi havaittavissa lähiympäristöstä paikallisesti. Voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa, mutta useat lähekkäiset voimajohdot voimistavat maiseman rakennettua ilmettä paikallisesti. Uusi voimajohto ei kuitenkaan muuta nykyisten voimajohtojen rinnalla maiseman mittakaavaa, eikä alueen käyttö tai kokemus alueesta muutu oleellisesti. Uusi voimajohto ei vaikuta laajan maisema-aluekokonaisuuden keskeisempien ominaispiirteiden säilymiseen heikentävästi.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Vaihtoehdoilla SVEA1 ja SVEA2 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä.

**Jokikylän–Ruhkaperän jokimaisemat.** Kohde on kuvattu tarkemmin luvussa 13.10. Voimajohdon reittivaihtoehdot SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 sijoittuvat lähemmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä maisema-alueen eteläpuolelle.

**Vaikutukset**

	<b>SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4</b>
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Maakunnallisesti arvokas, yhtenäisenä säilynyt pienipiirteinen viljely- ja kyläaluekokonaisuus. Alue on maisematiiloiltaan vaihteleva, mutta suurelta osin avointa tai puoliavointa viljelymaisemaa, mikä mahdollistaa pitkiä näkymiä molemmin puolin jokea. Näkymät tuketuvat pääosin alueen poikki virtaavaan jokimaisemaan ja sen ympärille levittäytyneisiin viljelyalueisiin pihapiireineen. Pidempiä näkymiä alueen sisällä ja pidemmälle kohti voimajohtoa rajaavat jokilaaksoa reunustavat yhtenäiset metsäalueet, peltojen metsäsaarekkeet sekä piha- ja ranta-alueiden kasvillisuus. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä maaseudun viljely- ja asutusalueena, jossa on myös vanhaa rakennuskantaa.
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Ei muutosta</b> Kohteesta ei pääosin avaudu näkymiä uudelle voimajohtolle. Aivan alueen eteläkärjestä voi avautua hyvin paikkakohtaisesti näkymiä kohti voimajohtoa. Viljelyalueita ja joen rantaan reunustavat yhtenäiset metsäalueet rajaavat näkymäakseleita. Loivasti kumpuilevassa maastossa yksittäiset pylväät voivat näkyä puuston latvusten yläpuolella. Maiseman luonteeseen tai mittakaavaan ei kohdistu sellaisia muutoksia, jotka vaikuttaisivat maisema-alueen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden tai arvoperusteiden säilymisen mahdollisuuksiin.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Vaihtoehtoilla SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 ei ole eroja vaikutusten merkittävydessä.

13.12.4 Voimajohtoon purkamisen vaikutukset

Voimajohtoon käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaat kuin rakennusvaiheessa. Voimajohtoon purkamisen aiheuttaa jonkin verran melua ja komponenttien kuljettaminen lisää liikennettä johtoalueella ja sen lähiympäristössä, millä voi olla vaikutusta maisemakokemukseen hetkellisesti.

Voimajohtopylväiden perustusten purku edellyttää betonirakenteiden lohkoamista ja teräsrakenteiden leikkelemistä. Perustukset puretaan kokonaisuudessaan maanalaisia perustuspilareita myöten pihoilta ja pelloilta. Metsäisillä alueilla perustukset voidaan jättää osittain paikalleen leikkamalla ne pinnasta, jolloin ne eivät jää ympäristöön korkeampana elementtinä maisemaan. Kummassakin tapauksessa työnaikaiset, pylväspaikkoihin ja niiden läheisyyteen kohdistuvat muutokset ovat pääosin palautuvia.

Voimajohtoon poistuttua käytöstä voidaan sen vaatimat alueet palauttaa esimerkiksi metsätaloukseen. Pidemmällä aikavälillä voimajohto ei jätä merkittäviä merkkejä ympäristöön varsinkin, kun johtoalueet pikkuhiljaa metsittyvät tai ne otetaan muuhun käyttöön maanomistajien toimesta.

13.13 Hankkeen kokonaisvaikutukset ja vaihtoehtojen vertailu

13.13.1 Tuuli- ja aurinkovoimahanke

Hankkeen maisemallisia kokonaisvaikutuksia arvioitaessa korostuvat tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemakuvassa, sillä voimaloiden massiivinen koko mahdollistaa niiden näkymisen laajallekin alueelle.

Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen vaihtoehtojen VE1 (53 voimalaa), VE2 (36 voimalaa) ja VE3 (17 voimalaa) välillä ei ole merkittävää eroa kokonaisvaikutusten suhteen. Myöskään voimaloiden näkymäsektoreissa ei ole suuria eroavaisuuksia, vaan voimalat näkyvät suurelta osin samoille alueille vaihtoehdosta riippumatta. Maisemassa havaittavien voimaloiden määrä ja sitä kautta voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa kuitenkin vaihtelee vaihtoehdosta ja tarkastelupisteestä riippuen. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 näkyvyys on sama voimaloiden pohjoisen, idän ja lännen puoleisille alueille. Vaihtoehdossa VE2 maisemassa näkyvien voimaloiden määrä ja sitä kautta voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa vähenee hieman hankkeen eteläpuolella. Vaihtoehdossa VE1 ja VE3 näkyvyys on puolestaan sama voimaloiden idän, etelän ja lännen puoleisilla alueilla. Maisemassa näkyvien voimaloiden määrä ja voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa on vähäisempi vaihtoehdon VE3 pohjoisen puoleisilla alueilla. Yleisesti voidaan todeta, että vaihtoehdon VE1 suurin turbii-nimäärä ja hankealueen laajuus voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot vaihtoehtoihin VE2 ja VE3 jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 väliset erot vaikutuksissa maisemakuvaan korostuvat hieman erityisesti hankkeen pohjoisen puoleisilla alueilla.

Kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole merkittävää eroa, sillä kaikki vaihtoehdot tulevat joka tapauksessa muuttamaan ympäröivää maisemaa.

Suunnitellulla aurinkovoimahankeella ei ole merkitystä kokonaisvaikutusten suhteen maisema ja kulttuuriympäristön kannalta. Aurinkovoimahanke ei mainittavasti voimista vaihtoehdon VE1 vaikutuksia suhteessa vaihtoehtoihin VE2 ja VE3.

Tuuli- ja aurinkovoimahankeiden kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on esitetty seuraavassa taulukossa (



Taulukko 13.6).

### 13.13.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVEA1 ja SVEA2 eivät eroa maisemamaan kohdistuvien kokonaisvaikutusten osalta mainittavasti toisistaan. Myöskään reittivaihtoehdot SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 eivät eroa kokonaisvaikutuksiltaan juurikaan toisistaan. Reittivaihtoehdoissa SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat jonkin verran merkittävämmät kuin vaihtoehdoissa SVEA1 ja SVEA2. Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat suurelta osin uuteen maastokäytävään. Vaihtoehdoissa SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 uutta maastokäytävää joudutaan raivaamaan kilometrimääräisesti enemmän kuin vaihtoehdoissa SVEA1 ja SVEA2, minkä voidaan katsoa lisäävän erityisesti maisemarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Lisäksi reittivaihtoehdojen SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 läheisyydessä on hieman enemmän kylä- ja asutuskeskittymiä, joissa voimajohdon aiheuttama maisemakuvan muutos on selkeästi havaittavissa pihapiireistä. Vaihtoehdot SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 voimajohdot sijoittuvat pieneltä osin nykyisen voimajohdon rinnalle reittien itäpäässä, mutta tämä ei mainittavasti lievennä kokonaisvaikutuksia suhteessa vaihtoehtoihin SVEA1 ja SVEA2.

Kulttuuriympäristöön ei kohdistu minkään reittivaihtoehdon osalta sellaisia vaikutuksia, jotka heikentäisivät kohteen arvoperusteiden kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia.

*Sähkönsiirron kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on esitetty seuraavassa taulukossa (*

Taulukko 13.7).

Taulukko 13.6. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutus-alueen herkkyys</b>	<p><b>Kohtalainen</b></p> <p>Alue on suurelta osin suurpiirteisempää ja sulkeutuneempaa metsäaluetta. Metsäalueiden lomassa on puoliavoimia tai avoimia soita sekä vaihtelevan kokoisia järviä. Erityisesti suurempien järvien rannoilta avautuu paikoin pitkiä ja laajoja näkymäsektoreita avoimen järvenselän poikki kohti tuulivoimaloita. Maasto on alueella loivasti kumpuilevaa, suuria korkeusvaihteluja ei ole. Vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan pienipiirteisempiä ja vaihtelevampia alueita, kuten jokilaaksojen ja järven rantojen viljelyalueet asutus- ja kylämaisemineen. Erityisesti Pyhäjokilaakson ja Kalajokilaakson avarassa maisematilassa avautuu paikoin pitkiä näkymälinjoja kylä- ja taajama-alueilta yhtenäisten viljelyalueiden poikki. Suurempien jokilaaksojen rinnalla vaikutusalueella on latvajokien varrella pienialaisempia ja paikoin rikkonaisempia viljelyalueita kylä- ja asutuskeskittymineen. Tuulivoimaloiden lähi- ja välialueella on järvien ja jokien rannoilla useita pieniä, maisematilaltaan melko eheinä säilyneitä, viljelyalueiden ympäröimiä kyliä. Näkymiä rajaa ja paikoin estääkin koko tarkastelualueella yhtenäiset metsäalueet, peltojen metsäsaarekkeet sekä kyläalueiden ja pihojen kasvillisuus. Myös avoimilla alueilla näkymät ovat monin paikoin rajautuvia. Suunnitellun tuulivoimahankkeen ympäristössä on useita nykyisiä, toiminnassa olevia tuulivoimahankkeita. Alueella harjoitetaan myös intensiivistä metsätaloutta, josta kertoo useat hakkuuaukeat ympäri vaikutusaluetta. Hankkeen vaikutusalueella on useita inventoituja maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita.</p>		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<p><b>Kohtalainen</b></p> <p>Tuulivoimalat eivät ole havaittavissa sulkeutuneilta metsäalueilta. Metsäalueiden lomassa olevilta soilta ja järvien rannoilta avautuu paikoin pidempiä näkymiä. Ympäristön vaihteleva peitteisyys kuitenkin rajaa näkymiä niin, että tuulivoimalat eivät näy maisemakuvassa laajana yhtenäisenä kokonaisuutena, mikä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Poikkeuksena Pyhäjärven järviolue, jonka rannoilta ja järvenselältä avautuu laajempia näkymäsektoreita kohti voimaloita. Järven polveileva rantaviiva katkaisee näkymiä paikoittain. Rakentamattomilla alueilla maiseman luonne muuttuu osittain luonnonalueesta voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Viljely- ja asutusmaisemassa tuulivoimalat ovat havaittavissa erityisesti lähialueen järviä ympäröivien peltoaukeiden poikki sekä Pyhäjokilaakson yhtenäisemmiltä viljelyalueilta. Kylämiljöössä rakennukset, pihojen kasvillisuus sekä viljelyalueita ja jokilaaksoja ympäröivät yhtenäiset metsänreunat rajaavat näkymiä voimaloille monin paikoin. Lähialueella tuulivoimalat ovat maisemakuvassa melko hallitsevia. Voimalat eivät näy kaikkialle lähialueella laajana kokonaisuutena, mutta yksittäisetkin voimalat muodostavat näkyessään maisemakuvaan uuden ympäristön mittakaavasta poikkeavan elementin. Välialueella oleville kyläalueille ja viljelymaisemaan tuulivoimalat näkyvät vielä melko selvästi yhtenäisempänä ryhmänä. Voimalat jäävät kuitenkin monin paikoin taustamaisemaan ja näkyvät vain osin puuston latvuston yläpuolella. Vaikutusalueen länsiosissa maisemakuvassa näkyy lisäksi useita nykyisiä toiminnassa olevia turbiineja, jolloin suunnitellut voimalat eivät ole maisemassa täysin uusi elementti. Sekä lähi- että välialueella uudet voimalat kuitenkin muuttavat maiseman luonnetta rakennetummaksi. Etäisyyden kasvaessa voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta eivätkä enää hallitse maisemakuvaa. Kulttuuriympäristön osalta tuulivoimalat muuttavat näkyessään paikoin maiseman luonnetta. Maiseman muut elementit kuitenkin vähentävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, eikä maiseman ominaispiirteisiin tai mittakaavaan pääosin kohdistu mainittavaa muutosta. Poikkeuksena lähialueella, hankkeen itäpuolella olevat kulttuurimaiseman kannalta merkittävät, maakunnallisesti arvokkaat kyläalueet. Arvokkaille maisema- tai kulttuuriympäristöalueille ei aiheudu pääosin kuitenkaan sellaisia vaikutuksia, mikä johtaisi alueiden arvoperusteiden muuttumiseen.</p>		

Vaikutusten merkittävyys	Kohtalainen kielteinen vaikutus	Kohtalainen kielteinen vaikutus	Kohtalainen kielteinen vaikutus
	Voimaloiden lähi- ja välialueella oleville pihapiireille, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina.	Voimaloiden lähi- ja välialueella oleville pihapiireille, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina. Vaihtoehdon VE2 pienempi voimalamäärä lieventää vaikutuksia maisemaan hyvin vähäisesti vaihtoehtoon VE1 verrattuna hankkeen eteläpuolen alueilla.	Voimaloiden lähi- ja välialueella oleville pihapiireille, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina. Vaihtoehdon VE3 pienempi voimalamäärä lieventää vaikutuksia maisemaan vähäisesti vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna erityisesti hankkeen pohjoispuolen alueilla.

Taulukko 13.7. Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.

	SVEA1, SVEA2	SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Vähäinen</b> Reittiosuus on pääosin suuripiirteisempää ja topografialtaan loivaa metsä- ja suoalueiden vaihtelua. Johtoalueen vaikutusalueella on myös maisemakvaltaan avoimempia ja pienipiirteisempiä alueita, kuten järvi- ja viljelyalueet sekä niihin liittyvät vaihtelevan kokoiset kylä- ja asutusalueet. Viljelyalueet ovat johtoreitin länsipäässä yhtenäisempiä, muutoin peltoaukeat ovat melko pienialaisia ja rikkonaisia. Viljely- ja asutusmaisemasta sekä järvien rantojen poikki avautuu paikoin pidempiä näkymiä kohti voimajohtoa. Näkymiä kuitenkin rajaa ympäröivät metsäalueet ja pihojen kasvillisuus. Voimajohto sijoittuu pieneltä osin valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen reunavyöhykkeelle reitin länsipäässä.	<b>Vähäinen</b> Reittiosuus on pääosin suuripiirteisempää ja topografialtaan loivaa metsä- ja suoalueiden vaihtelua. Johtoalueen vaikutusalueella sekä johtoalueella on myös maisemakvaltaan avoimempia ja pienipiirteisempiä alueita, kuten järvi- ja viljelyalueet sekä niihin liittyvät vaihtelevan kokoiset kylä- ja asutusalueet. Viljelyalueet ovat vaikutusalueella melko pienialaisia ja rikkonaisia. Viljely- ja asutusmaisemasta sekä järvien rantojen poikki avautuu paikoin pidempiä näkymiä kohti voimajohtoa. Näkymiä kuitenkin rajaa ympäröivät metsäalueet ja pihojen kasvillisuus. Alueella on nykyinen metsäaluetta halkova voimajohto reitin itäpäässä. Voimajohtoon vaikutusalueella on yksi maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema-alue.
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen</b> Maisemarakenteeseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia uuden maastokäytävän myötä. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurempi ennestään rakentamattomilla alueilla. Muutos on kuitenkin havaittavissa peitteisessä ympäristössä hyvin paikallisesti johtoalueen läheisyydessä. Kylä- ja viljelyalueilla voimajohto on uusi elementti maisemakuvassa, mutta on pääosin	<b>Kohtalainen</b> Maisemarakenteeseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia uuden maastokäytävän myötä. Nykyisen voimajohtoon rinnalla uusi voimajohto voimistaa ympäristön rakennettua ilmettä. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurempi ennestään rakentamattomilla alueilla. Muutos on kuitenkin havaittavissa peitteisessä ympäristössä hyvin paikallisesti johtoalueen läheisyydessä. Kylä- ja

	havaittavissa vain osittain metsänreunan takaa. Voimajohto ei siten merkittävästi muuta ympäristön mittasuhteita tai vaikuta maiseman ominaispiirteiden säilymiseen. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurempi, jos voimajohto tai useita johtopylväitä on selkeästi havaittavissa pihapiiristä metsänreunan yläpuolella. Avoimillakin alueilla näkymät voimajohdolle ovat monin paikoin rajautuvia. Uusi voimajohto ei vaikuta juurikaan kulttuuriympäristön kannalta keskeisempien ominaispiirteiden säilymiseen	viljelyalueilla voimajohto on uusi elementti maisemakuvassa, mutta on monin paikoin havaittavissa vain osittain metsänreunan takaa. Voimajohdon sijoittuessa peltoaukean reunalle tai sen poikki, maiseman mittasuhteisiin ja luonteeseen kohdistuu paikallisia muutoksia erityisesti niillä kyläalueilla ja pihapiireissä, joista voimajohto tai sen pylväät ovat selkeästi havaittavissa. Uusi voimajohto ei vaikuta juurikaan kulttuuriympäristön kannalta keskeisempien ominaispiirteiden säilymiseen.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Vaihtoehdon SVEA2 sijoittuu johtoreitin itäpäässä etäämmälle pihapiireistä ja viljelyalueista, mikä lieventää vaikutuksia vähäisesti vaihtoehtoon SVEA1 verrattuna.	<b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b> Vaihtoehto SVEB4 sijoittuu pääosin hieman etäämmälle pihapiireistä sekä johtoreitin länsi- että itäpäässä, mikä lieventää vaikutuksia hieman vaihtoehtoihin SVEB1, SVEB2 ja SVEB3 verrattuna.

### 13.14 Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset

Mikäli Riitamaa-Nurmesnevan hanketta ei toteuteta, hankealueeksi suunniteltu alue säilyy todennäköisesti nykyisen kaltaisena. Metsätalouden harjoittaminen hankealueella jatkuu, mikä voi paikallisesti muuttaa maisemaa hakkuiden ja metsänkasvatuksen puitteissa. Myöskään tässä arviointiselostuksessa esitettyjä vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön laajemmin tuulivoimaloiden ympäristössä ei aiheudu vaihtoehdossa VE0. Muut lähialueen tuulivoimahankeet toteutessaan aiheuttavat kuitenkin vaikutuksia. Kumulatiiviset vaikutukset jäävät vaihtoehdossa VE0 toteuttamatta tämän hankkeen osalta.

### 13.15 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahankeiden ympäristössä on monia liittyviä hankkeita, kuten lukuisat muut tuulivoimahankeet sähkönsiirtoreitteineen. Maisemakuvan muutos on sitä suurempi, mitä enemmän näkymässä on energiantuotantoon ja siirtoon liittyviä elementtejä. Tuulivoimalat ja voimajohdot eivät estä alueiden käyttöä esimerkiksi virkistykseen, mutta käyttökokeemus voi muuttua kielteisempään suuntaan, kun luonnonalueet muuttuvat luonteeltaan voimakkaammin ihmisen muovaamaksi, energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Kylä- ja viljelymaisemassa sekä kulttuurimaiseman arvoalueilla useat energiahankkeet voivat rikkoa maisematilan eheyttä, muuttaa pienipiirteisen maiseman mittakaavaa ja ominaispiirteitä sekä heikentää maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta keskeisiä arvoja.

Yhteisvaikutuksia kohdistuu lähes kaikille lähi- ja välialueen avoimille kylä- ja viljelymaisemille. Usamman hankekokonaisuuden näkyvyys korostuu lännen puoleisilla alueilla, kun taas itäpuolella yhteisvaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Tarkastelualueen vaihteleva peitteisyys ja kyläalueiden rakennukset ja kasvillisuus rajaavat näkymiä sekä Riitamaa-Nurmesnevan että ympäristön muille voimalakokonaisuuksille lähialueiltakin tarkasteltuna, mikä osaltaan lieventää maisemakuvaan kohdistuvia kielteisiä yhteisvaikutuksia. Väli- ja kaukoalueen vaihettumisvyöhykkeellä sekä kaukoalueella Riitamaa-Nurmesnevan voimalat jäävät näkymässä usean muun hankekokonaisuuden taakse katveeseen. Erityisesti idän ja lännen puoleisilla alueilla näkymät Riitamaa-Nurmesnevan voimaloille



ovat rajautuvia ja tuulivoimalat jäävät enemmän taustamaisemman verrattuna muihin hankekoko-  
naisuuksiin.

Kokonaisuudessaan Riitamaa-Nurmesnevan yhteisvaikutukset maisemakuvaan ovat muiden hank-  
keiden kanssa kohtalaisia tai vähäisiä. Yleisesti useat tarkastelualueen tuulivoimahankeet tulevat  
muuttamaan lähiympäristön maisemakuvaa ja maiseman luonnetta. Vaikka tuulivoimalat eivät ole  
alueella täysin uusia elementtejä, useat lähekkäin olevat hankeet voivat tietyistä katselupisteistä  
täyttää tulevaisuudessa lähes koko näkökentän. Maisemakuvan muutos voi olla jopa erittäin suuri,  
jos näkymiä katkaisevia maisemaesteitä ei ole katselupisteen läheisyydessä. Maiseman luonne  
muuttuu maatalousvaltaisen maiseman rinnalla enemmässä määrin energiantuotannon maise-  
maksi.

Yhteisvaikutuksia on havainnollistettu näkemäalueanalyysillä (liite 14) sekä havainnekuvilla (liite  
15a ja 15b).

## 13.16 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

### 13.16.1 Tuuli- ja aurinkovoimahanke

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin aiheutuvat ensisijaisesti ympä-  
ristön visuaalisista muutoksista. Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaalisia vaikutuksia ei voi  
estää. Vaikutuksia yksittäisille alueille tai kohteille, kuten asutuskeskittymiin tai kulttuuriympäristö-  
kohteisiin, voidaan lieventää tuulivoimaloiden sijoittelulla. Voimaloita ei tulisi sijoittua liian lähelle  
arvokohteita tai ympäristöään selvästi korkeammille maastonkohdille, jossa voimalan koko koros-  
tuu entisestään. Tuulivoimahankeiden kokonaisvaikutuksia voidaan lieventää jonkin verran voima-  
loiden keskinäisellä ryhmittelyllä. Säännöllisessä geometrisessä kuviossa oleva voimalaryhmä on  
maisemassa rauhallisempi kuin hajanainen ja laajalle levittäytyvä kokonaisuus. Riitamaa-Nurmes-  
nevan tuulivoimahanke muodostaa nykyiselle voimalasijoittelulla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yhte-  
näisen kokonaisuuden. Vaihtoehdossa VE3 yksi turbiini on sijoitettu voimalaryhmästä selvästi eril-  
leen. Tämä rikkoo ryhmän yhtenäisyyttä vähäisesti.

Tuulivoimalan näkyvyyteen ympäröiville alueille ja yksittäisiin kohteisiin vaikuttavat osaltaan myös  
seudulla tehtävät metsänhoitotoimenpiteet. Hakkuiden myötä saattaa avautua uusia näkymäakse-  
leita kohti tuulivoimaloita. Erityisesti tuulivoimaloiden lähialueella metsien käsittelytoimenpiteiden  
valinnalla ja suojaustalon istuttamisella voidaan vähentää tuulivoimaloista aiheutuvia visuaalisia  
vaikutuksia niin kylä- ja asutuskeskittymille kuin yksittäisille pihapiireillekin.

Suojaustalolla on myös merkitystä aurinkovoimahankeesta aiheutuvien visuaalisten vaikutusten  
lieventämisessä. Aurinkovoiman hankealueen ympärillä tulisi säilyttää yhtenäisempiä metsäkaista-  
leita erityisesti hankealueen ja asutuksen välisillä alueilla.

Lentoestevalojen sijoittelulla ja tehon pienennyksillä Traficomien ohjeistuksen sallimalla tavalla voi-  
daan lentoestevalojen näkymistä ja niistä syntyvää maisemahaittaa jossain määrin lieventää. Esi-  
meriksi hankealueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloita  
pienitehoisempi ja valot suunnattaisiin niin, että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman  
pieni. Merkittävämmän lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin kuitenkin lieventää lä-  
hinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla. Maisemahaittaa pienentäisi, jos lentoes-  
tevalot toimisivat tutkien avulla (valot syttyisivät vain lentokoneiden lähestyessä). Lentoestevalojen  
tutkaohjaus lieventäisi vaikutuksia erityisesti lähialueen kylä- ja asutusalueilta tarkasteltuna. Lopul-  
lisen päätöksen kohteessa käytettävistä lentoestevaloista antaa ja poikkeusluvan tutkajärjestelmän  
käyttöön myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

### 13.16.2 Sähkönsiirto

Voimajohtoaukeat pirstaloivat yhtenäisiä metsäaloja ja maisemakokonaisuuksia, jolloin on suositeltavaa, että voimajohdot sijoitetaan ympäristöön, jossa on jo ennestään maisemahäiriötä. Hankkeessa on hyödynnetty nykyisiä johtoaukeita uuden voimajohdon sijoittamisessa, mikä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan.

Voimajohtoaukeat pirstaloivat yhtenäisiä metsäaloja ja maisemakokonaisuuksia, jolloin on suositeltavaa, että voimajohdot sijoitetaan ympäristöön, jossa on jo ennestään maisemahäiriötä tai esimerkiksi alueille, joissa on tehty aikaisemmin voimakasta maan tai metsän muokkausta.

Haitallisia vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin (kuten kulttuuriympäristön arvokohteet, asutus- ja kyläkeskittymät ja pihapiirit, tärkeät näkymäakselit) pyritään lieventämään yksittäisten pylväiden tarkemmalla sijoitussuunnittelulla. Avoimessa viljely- ja kylämaisemassa voimajohdon pylväspaikkojen suunnitteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota vaihtoehdossa SVEA1 ja SVEA2 Settijärven eteläpuolella. Vaihtoehdoissa SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 pylväspaikkojen sijoitussuunnittelun tärkeys korostuu erityisesti Pyhäjokilaaksossa ja sen ympäristössä viljely- ja kyläalueiden läheisyydessä.

Vaihtoehdoissa SVEB1 ja SVEB2 nykyisen voimajohdon rinnalle sijoitettavan uuden voimajohdon pylväspaikkojen suunnitteluun tulee kiinnittää huomiota Liittoperän kylän kohdalla. Uudet voimajohtopylväät olisi hyvä sijoittaa mahdollisuuksien mukaan nykyisten voimajohtopylväiden rinnalle tai niiden läheisyyteen siten, että avoimilta alueilta tarkasteltuna yksittäisten pylväiden määrä ei merkittävästi kasvaisi maisemakuvassa tai näkymäakselissa. Toisin sanoen uusi ja nykyinen pylvä muodostaisivat visuaalisen ryhmän pihapiireistä peltoaukeiden poikki tarkasteltuna. Pylväiden sijoittelussa on kuitenkin otettava huomioon, mikä on mahdollista uusien pylväiden pylväsväli ja muut tekniset vaatimukset.

### 13.17 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi on tehty painopistealueille, eikä koko tarkastelualueita ole kyetty huomioimaan samalla tarkkuudella. Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen hanke- ja tarkastelualueella. Mahdolliset muutokset, kuten rakentaminen ja metsänhakuut saattavat vaikuttaa näkymäakseleihin tai maiseman luonteeseen. Maisemavaikutusten arvioinnissa ei voida tarkasti huomioida metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen, eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Sama maisema on myös hyvin erinäköinen eri vuoden- ja vuorokauden aikoina sekä erilaisissa sääolosuhteissa. Eri keli- ja valo-olosuhteiden vaikutusta voimaloiden havaittavuuteen ei ole arvioitu erikseen. Vaikutukset on arvioitu parhaimman näkyvyyden mukaan.

Valokuvasovitteet ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niissä on käytetty apuna maastomallinnusta, jolla päästään hyvin lähelle todenmukaista tilannetta. Kuvasovitteet esittävät kuitenkin vain kuvanottohetken mallinnetun tilanteen. Valokuvissa taustamaisema hälvenee yleensä normaalia katsetta epätarkemmaksi, joten havainnekuvien tarkkuus ei täysin vastaa todenmukaista, ihmissilmällä havaittavaa näkymää.

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät lisäksi suunnitelmien alustavaan vaiheeseen. Maisemavaikutukset eivät myöskään ole aina kokonaan mitattavissa tai yksiselitteisesti tulkittavissa. Vaikutusten merkittävyyttä tai vaikutuskohteen herkkyyttä on haastavaa arvioida, koska hankkeesta aiheutuvien visuaalisten muutosten kokeminen on hyvin subjektiivista. Arviointiin ei liity kuitenkaan sellaisia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin tai johtopäätöksiin.

## 13.18 Yhteenvedo

**Yhteenvedo hankkeen vaikutuksista maisemaan ja kulttuuriympäristöön:**

- Hankealue on nykyisin pääosin metsätalousaluetta. Alueella on myös joitakin luonnontilaisia soita. Alueelle sijoittuu lisäksi turvetuotantoalueita.
- Hankkeen vaikutusalueella maisema on suurelta osin suurpiirteisempää ja sulkeutunutta metsäaluetta. Metsäalueiden lomassa on avoimempia soita sekä vaihtelevan kokoisia järviä. Maisemakuva on pienipiirteisempää kyläalueiden ympäristössä. Yhtenäisiä maisematiloja muodostuu vaikutusalueella erityisesti isompien järvien rannoilla sekä jokilaaksoissa. Pidempiä näkymäakseleita voimaloille muodostuu jokilaaksojen ja järvenrantojen kyläalueita ympäröiviltä viljelyalueilta sekä järvien rannoilta ja seliltä.
- Hankealueella maisemakuvan muutos on havaittavissa pääosin rakennuspaikkakohtaisesti. Näkyessään tuulivoimalat sekä aurinkovoiman hankekokonaisuus näyttäytyvät alueella melko massiivisina. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat myös niin ikään rakennuspaikkakohtaisia ja osin palautuvia. Hankealueen käyttö esimerkiksi virkistykseen ei esty hankkeen myötä.
- Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurinta lähialueen avoimille kylä- ja viljelyalueille. Voimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia ja muuttavat pienipiirteisen maiseman mittasuhteita. Maisemakuvan muutos korostuu vielä lähi- ja välialueen vaihtumisvyöhykkeellä. Pidemmällä välialueella sekä kaukoalueella voimalat jäävät monin paikoin taustamaisemaan ja turbiinit näkyvät vain osin puuston latvuston yläpuolella. Etäisyyden kasvaessa voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta eivätkä enää hallitse maisemakuvaa. Väli- ja kaukoalueella voimalat muuttavat maiseman luonnetta rakennetummaksi, mutta niillä ei ole juurikaan vaikutusta maiseman mittasuhteisiin tai ominaispiirteisiin.
- Tuulivoimaloita ympäröivien alueiden peitteisyys ja vaihtelevat maisematilat rajaavat näkymiä monin paikoin lähialueellakin. Näkyessään voimalat kuitenkin aiheuttavat muutoksia maiseman luonteeseen ja laatuun. Kokonaisuudessaan vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kohtalaisen kielteiseksi. Vaihtoehdon VE1 suurin turbiinimäärä ja hankealueen laajuus voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot vaihtoehtoihin VE2 ja VE3 jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Vaihtoehdon VE3 pienin voimalamäärä lieventää vaikutuksia maisemaan vähäisesti vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna erityisesti hankkeen pohjoispuolen alueilla.
- Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka muuttaisivat kohteiden arvoperusteina olevia ominaispiirteitä. Vaikutukset arvokohteille ovat pääasiassa vähäisiä tai kohtalaisia. Poikkeuksena Pyhäjokilaaksossa olevat maakunnallisesti arvokkaat kyläalueet tuulivoimahankealueen välittömässä läheisyydessä, voimaloiden itäpuolella, jossa kielteiset vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu suuriksi. Kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehtoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole merkittävää eroa.
- Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin suurpiirteisille alueille, joissa maiseman herkkyys muutoksille on vähäisempi. Vaihtoehtojen SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 aiheuttamat muutokset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat hieman suuremmat, koska uutta maastokäytävää joudutaan raivaamaan kilometrimääräisesti enemmän kuin vaihtoehtoissa SVEA1 ja SVEA2. Lisäksi reittivaihtoehtojen SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 läheisyydessä on hieman enemmän maisemakuvaltaan herkempiä kylä- ja asutuskeskittyymiä.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*	SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4 *	SVEA1, SVEA2		
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2, VE3			
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

\* Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.

## 14 Arkeologinen kulttuuriperintö

### 14.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä ennestään tunnettuihin kiinteisiin muinaisjäänneksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty lähtöaineistona Museoviraston muinaisjäännesrekisteriä ja paikkatietoaineistoa. Muinaisjäännesrekisterin tietoja on täydennetty hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille tehtyjen arkeologisten inventointien tuloksilla. Arkeologiset inventoinnit on toteutettu 13.–15.10.2021, 6.–7.10.2022, 16.–17.5.2023 sekä 15.–16.5.2024. Raportit inventoinneista ovat liitteissä 10 ja 11. Inventoinnista vastasi Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay.

Vaikutukset on arvioitu muinaisjäännesrekisterin paikkatietoaineistojen ja inventointitulosten perusteella tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen sekä aurinkovoiman hankealueen lähiympäristöstä, noin 100 metrin etäisyydellä sijaitsevien tunnettujen kiinteiden muinaisjäänneiden osalta. Hankealueelta on lisäksi huomioitu huoltoteiden ja hankealueen sisäisten sähköasemien läheisyyteen, noin 50 metrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet. Hankealueen sisäisen 400 kilovoltin voimajohdon osalta on huomioitu voimajohdosta noin 300 metrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet.

Sähkönsiirtoreiteiltä on arvioinnissa huomioitu johtoalueella ja voimajohdon läheisyydessä, noin 300 metrin etäisyydellä sijaitsevat tunnetut kiinteät muinaisjäänneet. Sähkönsiirron vaikutusarviointi on tehty yleisellä tasolla huomioiden, että pylväspaikkoja ei ole määritetty tarkemmin YVA-menettelyn yhteydessä.

Arvioinnissa korostuu kohteen arvioitu herkkyys altistua kielteisille muutoksille tuuli- ja aurinkovoiman sekä voimajohdon rakentamisen myötä esimerkiksi kohteen sijainnin tai etäisyyden takia suhteessa voimalarakenteisiin tai voimajohtoon. Tyypillisesti muinaisjäänneeseen ei kohdistu



merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, jos kohde ei fyysisesti vahingoitu hankkeen myötä. Muinaisjään-  
nösten ympäristö ja maisemakuva on ehtinyt muuttua jo monesti vuosisatojen saatossa, eikä useita  
kohteita enää erota selkeästi maisemassa ilman asiantuntijuutta tai tarkempaa tietoa kohteesta.

## 14.2 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja his-  
toriallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kiinteitä muinaisjään-  
nöksiä ovat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat  
ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroksot sekä erilaiset puolustusvarustukset. Kiinteät muinais-  
jäännökset ovat Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla (295/63). Muinaisjäännöksiä suojellaan  
muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Suojelutyö tarkoittaa käytännössä  
sitä, että alueellinen vastuumuseo seuraa maankäytön suunnittelun vaikutuksia kiinteisiin muinais-  
jäännöksiin, antaa suojelua koskevia lausuntoja maanomistajille, kunnille, suunnittelijoille ja viran-  
omaisille sekä organisoii ja valvoo suojelun edellyttämiä arkeologisia tutkimuksia.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sekä siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset kiinteisiin muinais-  
jäännöksiin painottuvat hankealueella ja voimajohtoreiteillä tyypillisesti rakentamisvaiheeseen.  
Kiinteisiin muinaisjäännöksiin voi aiheutua fyysisiä muutoksia alueilla, joissa on suojeltuja kohteita  
tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien rakennuspaikoilla, voimajohdon johtoalueella tai näiden  
läheisyydessä. Tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien ja voimajohdon rakentaminen sekä siihen liit-  
tyvät oheistyöt, kuten huoltoteiden ja sähköasemien perustaminen, kaapelointityöt sekä metsän-  
raivaus, aiheuttavat työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymi-  
sestä. Rakentamisen jälkeen muinaisjäännökset tulee huomioida myös huolto- ja kunnostustöissä.  
Hankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännök-  
sille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata huomioida maastossa.

Hankkeella voi olla myös vaikutuksia varsinaisen hankealueen ulkopuolella oleville muinaisjäännök-  
sille, mikäli kohde on luokiteltu maisemaan sidotuksi. Tiedyt muinaisjäännöstyypit ja kulttuuri-ilmiöt  
ovat maisemasta riippuvaisia, joko osana maisemaa tai muodostamassa maisemakuvaa. Nämä mui-  
naisjäännöstyypit kertovat, miten ihmiset ovat eri aikoina ymmärtäneet maiseman roolin ja miten  
kulttuurit ovat olleet osa maisemaa. Vaikkakin nykymaisemat ovat muinaisjäännösten ympärillä  
muuttuneet menneisyyden maisemista, ovat paikkaan sidotut maiseman peruselementit edelleen  
pääpiirteisään hyvin havaittavissa, kuten järven selät, harjut, laaksot ja jyrkät kalliorinteet. Mais-  
maan sidottuun muinaisjäännökseen saattaa aiheutua vaikutuksia, mikäli tuulivoimalat ovat havait-  
tavissa kohteesta avautuvassa maisemakuvassa tai tuulivoimalat ovat havaittavissa samassa mai-  
semakuvassa kohteen kanssa. Tuulivoimalat voivat aiheuttavaa näkyessään maiseman luonteen ja  
laadun muutoksia muinaisjäännöksen visuaalisessa ympäristössä. Riitamaa-Nurmesnevan hank-  
keen tarkastelualueelta ei ole tunnistettu maisemaan sidottuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

## 14.3 Nykytila ja vaikutukset

Hankkeen tarkastelualueella on useita inventoituja kiinteitä muinaisjäännöksiä (Kuva 14.1 ja Kuva  
14.2). Tuuli- ja aurinkovoiman hankealueelle sijoittuu 46 kiinteää muinaisjäännöstä (Kuva 14.1 ja  
Taulukko 14.1). Suunnitelluille vaihtoehtoisille voimajohtoreiteille tai niiden läheisyyteen (etäisyys  
alle 300 metriä) sijoittuu yhteensä yhdeksän kiinteää muinaisjäännöstä (Taulukko 14.2). Kohteiden  
kuvaukset perustuvat Museoviraston muinaisjäännöskisteriin sekä tämän hankkeen yhteydessä  
tehtyihin arkeologisiin inventointeihin. Kohteiden tiedot on tarkistettu Museoviraston muinaisjään-  
nöskisteristä marraskuussa 2023 (Museovirasto 2023a). Tässä työssä on huomioitu sekä piste-  
mäiset että aluemaiset muinaisjäännöskohteet. Kohteet on arvioitu hankealue- ja reittiosuuskoh-  
teisesti seuraavissa alaluvuissa.

#### 14.4 Kiinteät muinaisjäännökset tuuli- ja aurinkovoimaloiden hankealueella

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden hankealueelle on tehty inventointi lokakuussa 2021 ja toukokuussa 2024. Ennen inventointia hankealueelta tunnettiin kolme kiinteää muinaisjäännöstä. Kohteet ovat historiallisen ajan työ- ja valmistuspaikkoja, hiilimiiluja ja tervahautoja. Inventoinneissa hankealueelta kartoitettiin yhteensä 43 uutta muinaisjäännöstä, jotka ovat aiemmin tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten tavoin lähinnä hiilimiiluja ja tervahautoja. Inventoinnissa löytyi kuitenkin myös yksi esihistoriallinen pyyntikuoppa. Kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi hankealueelta löytyi neljä muuta kulttuuriperintökohdetta, jotka käsittävät talon jäännöksen, kämpän jäännöksen sekä kaksi kellaria.

Tuulivoimaloiden lähialueilla, alle 100 metrin säteellä yksittäisistä voimalapaikoista, ei sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Myöskään aurinkovoimaan varattujen alueiden lähiympäristössä ei ole muinaisjäännöskohteita alle 100 metrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueelle suunnitellun sisäisen tiestön läheisyydessä (etäisyys alle 50 metriä tien keskilinjasta) on kahdeksan tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä. Kohteista neljä sijaitsee lähimmillään 10–20 metrin etäisyydellä tielinjasta. Loput kohteista sijaitsevat yli 30 metrin etäisyydellä. Tiestön lähietäisyydellä olevat kohteet sijaitsevat nykyisten parannettavien metsäteiden varrella, mikä osaltaan vähentää riskiä kohteen vahingoittumiselle.

Hankealueen sisäisen sähkönsiirron, 400 kilovoltin voimajohdon lähialueella (alle 300 metrin etäisyydellä) ei sijoitu tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Hankealueen eteläisemmän sisäisen sähköaseman läheisyydessä on yksi muinaisjäännöskohde, Nurmeskangas, noin 130 metrin etäisyydellä. Nurmeskangas on pienialainen kohde, joten se on huomioitavissa sähköaseman ja siihen liittyvän voimajohdon sijoitussuunnittelussa. Pohjoisemmän sisäisen sähköaseman läheisyydessä ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

Yleisesti voidaan todeta, kun hankealueella olevat kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakennustoimenpiteitä, muinaisjäännöskohteille ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia tai ne jäävät hyvin vähäisiksi.

*Taulukko 14.1. Kiinteät muinaisjäännökset tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennuspaikkojen ympäristössä hankealueella. Taulukossa on esitetty myös hankealueen sisäisestä tiestöstä alle 50 metrin etäisyydelle sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset.*

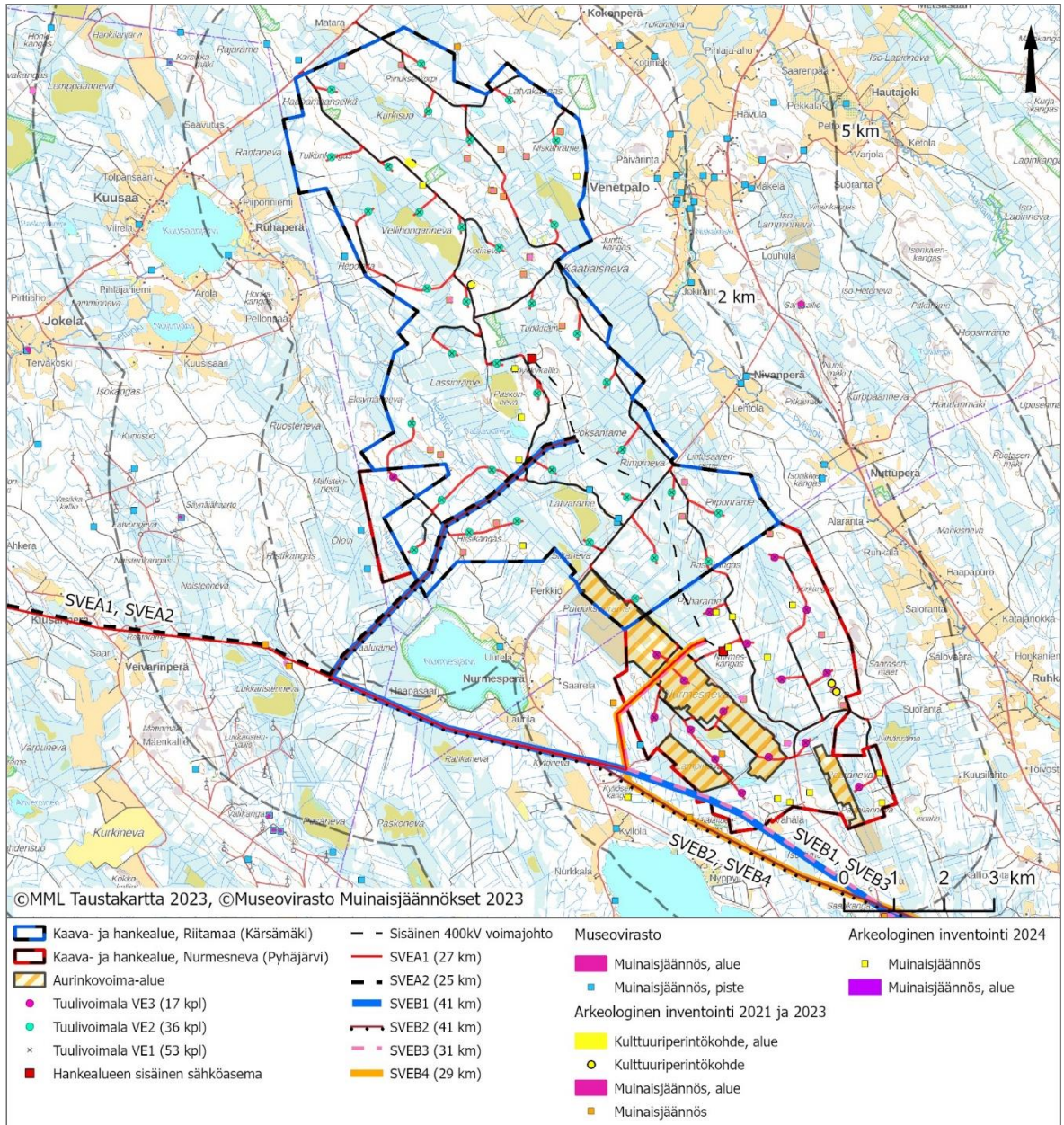
Kohdenimi, tunnus	Tyyppi	Tuulivoiman hanke- vaihtoehto	Etäisyys lähimmästä voimalasta, m (noin)	Etäisyys tien keskilinjasta, m (noin)
<b>Piinuksenkorpi 1000045047</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	490	-
<b>Piinuksenkorpi 1000045044</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	375	15
<b>Haapamaanselkät 1000045052</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	355	-
<b>Kaatiainniska länsi 1000045051</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	640	-

<b>Kaatiainniska</b> <b>1000045050</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	650	-
<b>Ritoräme</b> <b>1000045049</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	190	-
<b>Kurkiniemi 1</b> <b>1000045053</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	940	-
<b>Kurkiniemi 2</b> <b>1000045054</b>	esihistorialliset työ- ja valmistuspaikat, pyyntikuopat	VE1 VE2	955	-
<b>Kurkiniemi 3</b> <b>1000045055</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	1000	45
<b>Kankkustenkangas</b> <b>1000045056</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	610	-
<b>Kankkustenkangas 2</b> <b>1000045058</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	595	-
<b>Riitamaa 2</b> <b>1000045059</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	295	-
<b>Kaatiainniska</b> <b>1000045060</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	320	-
<b>Eksymänkallio 1</b> <b>1000045061</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	620	-
<b>Eksymänkallio 1</b> <b>1000045062</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	830	-
<b>Hirsikangas</b> <b>1000045063</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	385	-
<b>Hirsikangas koillinen</b> <b>1000045064</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	390	-
<b>Latvaräme</b> <b>1000037651</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	VE1 VE2	745	20
<b>Peräkangas 1</b> <b>1000037652</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	520	10
<b>Peräkangas 2</b> <b>1000037653</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	430	30
<b>Kivihaudankangas 1</b> <b>1000045065</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	300	-
<b>Kivihaudankangas 1</b> <b>1000045066</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	495	-
<b>Peräkangas</b> <b>1000045070</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE3	450	-
<b>Pyörkangas</b> <b>1000045071</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE3	550	-

<b>Peurapuro 2</b> <b>1000045075</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE3	290	-
<b>Peurapuro 1</b> <b>1000045074</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE3	710	-
<b>Nurmeskangas etelä</b> <b>1000045072</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE3	425 (tuulivoima) 135 (aurinkovoima)	-
<b>Juutaskumpu</b> <b>1000045073</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE3	300 (tuulivoima) 130 (aurinkovoima)	-
<b>Lampisaari mahdollinen muinaisjäänös</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE3	165 (tuulivoima) 315 (aurinkovoima)	-
<b>Vellihonganneva koillinen U (uusi kiinteä muinaisjäänös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	550	48
<b>Niskankangas U (uusi kiinteä muinaisjäänös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, asuinpaikat tervahaudat	VE1 VE2	830	-
<b>Möykkykallio U (uusi kiinteä muinaisjäänös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	370 (tuulivoima) 400 (sähköasema)	-
<b>Paskonlampi pohjoinen U (uusi kiinteä muinaisjäänös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	570	-
<b>Paskonkangas U (uusi kiinteä muinaisjäänös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	580	-
<b>Hirsikangas itä</b> <b>100004890</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE2	500	-
<b>Pyörkangas lounas U (uusi kiinteä muinaisjäänös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, miilu	VE1 VE3	300	-
<b>Paharäme U (uusi kiinteä muinaisjäänös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE3	130	-
<b>Nurmeskangas luode U (uusi kiinteä muinaisjäänös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, miilu	VE1 VE3	465	16
<b>Nurmeskangas U (uusi kiinteä muinaisjäänös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE3	380 (tuulivoima) 130 (sähköasema/ sisäinen voimajohto)	50



<b>Kytökorpi U (uusi kiinteä muinaisjäännös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	VE1 VE3	480	-
<b>Pappilankorpi U (uusi kiinteä muinaisjäännös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, miilu	VE1 VE3	490	-
<b>Kotikallio koillinen U (uusi kiinteä muinaisjäännös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE3	725 (tuulivoima) 430 (aurinkovoima)	-
<b>Kotikallio itä U (uusi kiinteä muinaisjäännös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	VE1 VE3	980	-
<b>Piilola U (uusi kiinteä muinaisjäännös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	VE1 VE3	980 (tuulivoima) 405 (aurinkovoima)	-
<b>Pappilankorpi etelä U (uusi kiinteä muinaisjäännös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut	VE1 VE3	565 (tuulivoima) 475 (aurinkovoima)	-



Kuva 14.1. Tunnetut kiinteät muinaisjäänökset hankealueella.

### 14.5 Kiinteät muinaisjäänökset sähkönsiirtoreiteillä

Sähkönsiirron vaihtoehtoisille voimajohtoreiteille sekä suunnitelluille sähköasemien alueille on tehty inventoinnit lokakuussa 2022, toukokuussa 2023 sekä toukokuussa 2024. Ennen inventointia vaihtoehtoisten voimajohtoreittien lähialueelta (etäisyys alle 300 metriä) ei tunnettu kiinteitä muinaisjäänöksiä. Poikkeuksena, kun vuoden 2022 ja 2023 inventointien jälkeen sähkönsiirron reitti-vaihtoehdot täydentyivät vaihtoehdolla SVEB4, jonka johtoreitillä on Museoviraston muinaisjäänösrekisterin mukaan kaksi tunnettua kiinteää muinaisjäänöskohdetta, Isonahonkangas 1 ja Isonahonkangas 2. Vuosien 2022, 2023 ja 2024 inventoinneissa kartoitettiin yhteensä seitsemän uutta muinaisjäänöstä, jotka ovat historiallisen ajan työ- ja valmistuspaikkoja, tervahautoja.

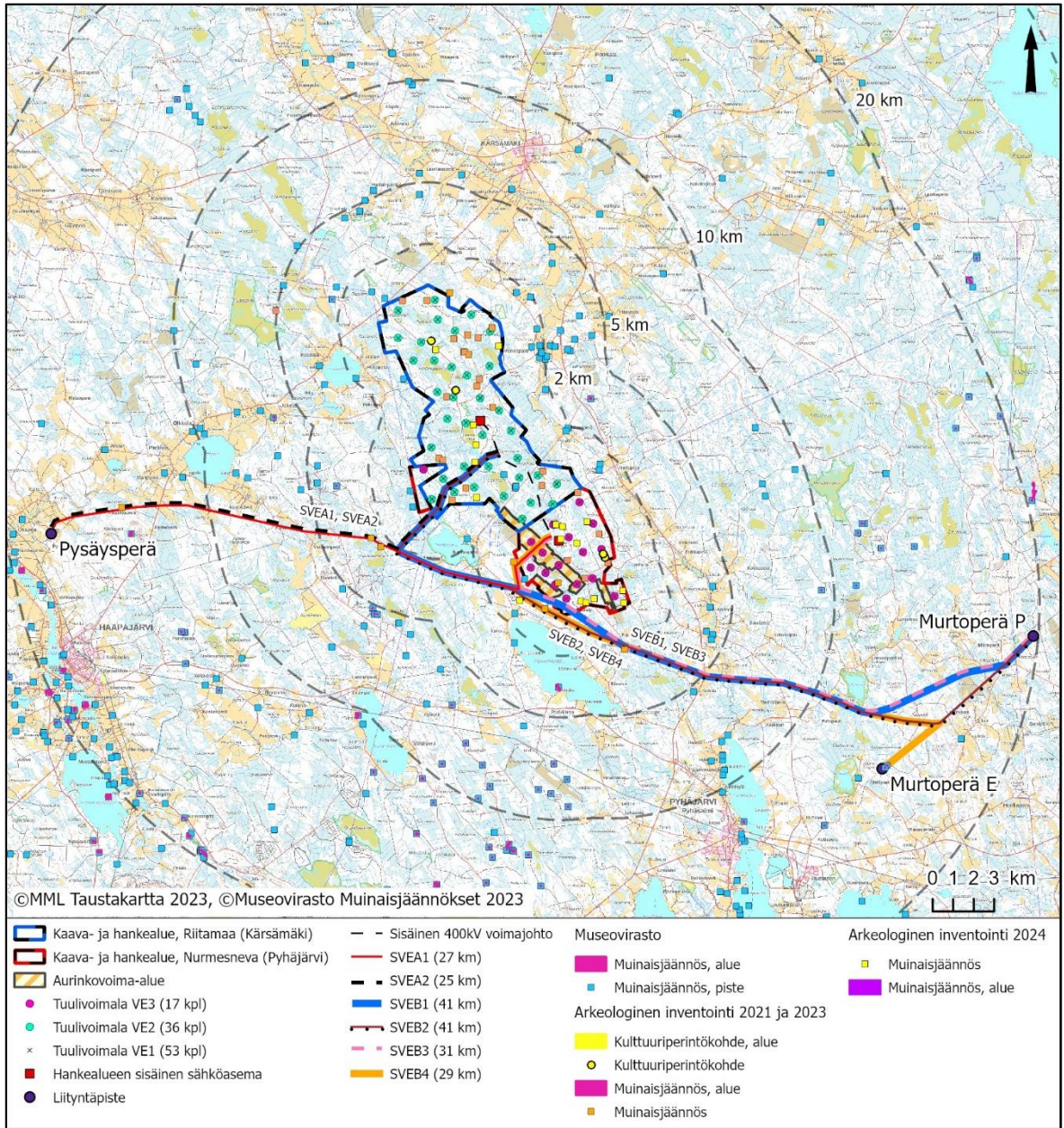
Taulukko 14.2. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset vaihtoehtoisten voimajohtoreitin lähialueella (alle 300 metrin etäisyydellä).

Kohdenimi, tunnus	Tyyppi	Voimajohdon reitti- vaihtoehto	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m
<b>Hallaharju</b> <b>1000048344</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, hiilimiilut ja tervahaudat; historialliset kivirakenteet, rajamerkit	SVEA1 SVEA2	65
<b>Hallaräme</b> <b>1000046827</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	SVEA1 SVEA2	johtoalueella
<b>Mustikkaperä</b> <b>1000046826</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	SVEA1 SVEA2	75
<b>Lamminsaari pohjoinen</b> <b>1000049074</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	SVEA1 SVEB3 SVEB4	195
<b>Petäjälahdenkangas</b> <b>1000047623</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	SVEB2 SVEB4	johtoalueella
<b>Isonahonkangas 1</b> <b>1000043647</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	SVEB4	johtoalueella
<b>Isonahonkangas 2</b> <b>1000043649</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	SVEB4	johtoalueella
<b>Kyllösenkangas U (uusi kiinteä muinaisjäännös)</b>	työ- ja valmistuspaikat, tervahauta	SVEB2 SVEB4	220
<b>Paskonkangas U (uusi kiinteä muinaisjäännös)</b>	historialliset työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	SVEA2 SVEB1 SVEB2	180

Johtoalueella sijaitsevat Hallaräme, Petälähdenkangas, Isonahonkangas 1 ja Isonahonkangas 2 ovat pienialaisia kohteita, joten ne ovat huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa.

Yleisesti voidaan todeta, kun kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteitä ja metsähakkuuta, vaikutukset muinaisjäännöskohteille jäävät vähäisiksi.





Kuva 14.2. Tunnetut kiinteät muinaisjäänökset vaihtoehtoisten voimajohtoreittien läheisyydessä.

14.6 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset kiinteisiin muinaisjäänöksiin

Taulukko 14.3. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset kiinteisiin muinaisjäänöksiin.

	VE1, VE2	VE3
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<p><b>Suuri herkkyys</b></p> <p>Hankealueella on tunnettuja kiinteitä muinaisjäänöksiä alueilla, joihin voi kohdistua rakentamisen, käytönaikaisen huollon sekä käytöstä poistaminen aikana fyysisiä vaikutuksia, mikäli kohteita ei huomioida tai suojata toimenpiteiden aikana.</p>	<p><b>Neutraali herkkyys</b></p> <p>Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen tai hankealueen sisäisen sähkönsiirron tai tiestön lähialueilla ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäänöksiä.</p>



<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Neutraali muutos</b> Kiinteisiin muinaisjäänöksiin ei kohdistu muutoksia, jos tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sähkönsiirron sekä hankealueen sisäisen tiestön sijoittelussa ja rakennustöissä kohteet otetaan huomioon.	<b>Ei muutosta</b> Tuulivoimarakentaminen ei aiheuta muutoksia kiinteisiin muinaisjäänöksiin hankealueella.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta,</b> jos muinaisjäänöskohteet otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa.	<b>Ei vaikutusta,</b> jos muinaisjäänöskohteet otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa.

#### 14.7 Sähkönsiirron vaikutukset kiinteisiin muinaisjäänöksiin

Taulukko 14.4. Sähkönsiirron vaikutukset kiinteisiin muinaisjäänöksiin.

	SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Suuri herkkyys</b> Reittiosuudella on tunnettuja kiinteitä muinaisjäänöksiä alueilla, joihin voi kohdistua voimajohtojen rakentamisen, käytönaikaisen huollon sekä käytöstä poistaminen aikana fyysisiä vaikutuksia, mikäli kohdetta ei huomioida tai suojata toimenpiteiden aikana.
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Neutraali muutos</b> Kiinteisiin muinaisjäänöksiin ei kohdistu muutoksia, jos rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohteet otetaan huomioon.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Ei vaikutusta,</b> jos rakennustöissä ja pylväiden sijoittelussa kohteet otetaan huomioon.

#### 14.8 Hankkeen toteutumatta jättäminen VEO

Mikäli Riitamaa-Nurmesnevan hanketta ei toteuteta, tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennuspaikaksi suunniteltu hankealue sekä sähkönsiirtoreittien suunnitellut johtoalueet säilyvät todennäköisesti nykyisen kaltaisina. Tässä arviointiselostuksessa esitettyjä vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäänöksiin tuuli- ja aurinkovoimaloiden ympäristössä sekä sähkönsiirtoreiteillä ei aiheudu vaihtoehdossa VEO.

#### 14.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankealueella sekä voimajohtoreiteillä olevat muinaisjäänöskohteet ovat pääosin pienialaisia ja niihin kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin rakennuspaikkakohtaisia. Hautakankaan tuulivoimahankeeseen sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat osin Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen eteläosaan (Kuva 10.2). Kiinteisiin muinaisjäänöksiin ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia, sillä Riitamaa-Nurmesnevan hankealueelle sijoittuvalla Hautakankaan tuulivoimahankeeseen sähkönsiirron reittiosuudella ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäänöksiä.

#### 14.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä voimajohtoreittien rakentaminen, tiestön muokkaus, metsän raiwaaminen sekä käyttöönoton jälkeiset huolto- ja korjaustoimenpiteet tehdään siten, että muinaisjäänöskohteet otetaan huomioon niitä vahingoittamatta. Rakentamisen suunnittelussa huolehditaan, että rakentamisalueiden lähellä sijaitsevat muinaisjäänöskohteet säilyvät ja ne suojataan asianmukaisesti rakentamisen ja muiden toimenpiteiden ajaksi. Hankealueella sekä

voimajohtoreiteillä olevat kohteet ovat pääosin pienialaisia, jolloin ne ovat helposti huomioitavissa sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden että voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Lähtökohtaisesti turbiinirakenteita, aurinkopaneeleita tai johtopylväitä ei sijoiteta paikoille, jossa on kiinteitä muinaisjäänöksiä. Kiinteät muinaisjäänökset tulee huomioida myös työmaa-aikaisten varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden sijoittelussa.

Muinaisjäänöskohteet voidaan ottaa tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sekä sähkönsiirron tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa huomioon yhteistyössä vastuumuseoiden kanssa siten, että kohteiden arvot säilyvät. Mikäli kohteet huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa ja merkittään maastoon riittäväillä suojavaöhykkeillä ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset muinaisjäänöskohteille jäävät vähäisiksi. Vastuumuseoilta voidaan myös tarvittaessa kysyä ohjeita kohteiden suojaamiseksi.

#### 14.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ennestään tunnettujen kiinteiden muinaisjäänösten tietoja on täydennetty tarvittavilta osin YVA-menettelyn yhteydessä toteutetulla kattavalla arkeologisilla inventoinneilla sekä hankealueelle että sähkönsiirtoreiteille. Mikäli aurinko- ja tuulivoimaloiden sijoituspaikat, huoltotielinjaukset sekä sähkönsiirtoreitit säilyvät inventoinnin aikaisilla sijainneilla jatkosuunnittelussa, arviointiin ei liity epävarmuustekijöitä.

Jos tuuli- ja aurinkovoimahankkeen suunniteltujen rakenteiden sijainnit muuttuvat oleellisesti, on huomioitava, että muita mahdollisesti hankealueelle sijoitettavia muinaisjäänöskohteita ei ole välttämättä tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

#### 14.12 Yhteenveto

##### **Yhteenveto hankkeen vaikutuksista arkeologiseen kulttuuriperintöön:**

- Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille on tehty arkeologiset inventoinnit lokakuussa 2021, lokakuussa 2022, toukokuussa 2023 sekä toukokuussa 2024. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty Museoviraston ylläpitämän muinaisjäänösrekisterin tietoja tunnetuista kiinteistä muinaisjäänöksistä.
- Hankealueella on yhteensä 46 tunnettua kiinteää muinaisjäänöstä, jotka koostuvat historiallisen ajan tervahautoista ja hiilimiiluista sekä yhdestä esihistoriallisesta pyyntikuopasta. Kohteet ovat sekä pistemäisiä että aluemaisia, mutta pääosin pienialaisia.
- Hankealueella olevat kiinteät muinaisjäänökset eivät sijaitse tuuli- tai aurinkovoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueella (etäisyys alle 100 metriä) tai sisäisen sähkönsiirtoreitin lähialueella (etäisyys alle 300 metriä), jolloin vaikutuksia ei synny tai ne ovat hyvin vähäisiä. Hankealueen eteläisemmän sisäisen sähköaseman läheisyydessä, noin 130 metrin etäisyydellä sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäänös. Hankealueen sisäisen tiestön lähialueelle (etäisyys alle 50 metriä) sijaitsee kahdeksan tunnettua kiinteää muinaisjäänöstä, jotka tulee huomioida tiestön parannustoimenpiteissä.
- Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 lähialueella (etäisyys alle 300 metriä) sijaitsee yhteensä yhdeksän tunnettua kiinteää muinaisjäänöstä. Kaikki kohteet ovat pienialaisia, joten ne ovat huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäänöksiin, kun hankealueella ja voimajohtoreiteillä olevat kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (tuulivoimalat, aurinkopaneelit, johtopylväät, tiestö ym.) jatkosuunnittelussa sekä rakennustöissä. Näin toimittaessa myös tuuli- ja aurinkovoimahankkeen käyttövaiheen ja purkuvaiheen vaikutus on merkityksetön.

## 15 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

### 15.1 Lähtötiedot

Arvioinnissa lähtötietona käytettiin Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoa, maakunta-, yleis- ja asemakaavoja, muita maankäytön suunnitelmia sekä ympäristöhallinnon ja Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoja. Niiden avulla laadittiin maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta kuvaavia teemakarttoja. Lisäksi lähtötietona käytettiin YVA-ohjelmasta saatua palautetta sekä kunnilta saatua palautetta. Maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja voimajohtalueiden rakentamiseen tarvittavien alueiden pinta-alatarkasteluin. Vaikutukset muiden maankäyttömuotojen harjoittamiseen arvioitiin mukaan lukien muutosten merkittävyys.

Lähtötietojen ja hankkeen suunnitelmien pohjalta maankäytön suunnittelija arvioi vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen asiantuntija-arviona IMPERIA-menetelmää hyödyntäen. Tulokset esitetään sanallisesti sekä arviointitaulukossa.

### 15.2 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeeseen kuuluu tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen lisäksi mittavat infrastruktuurityöt eli teiden, varastoalueiden ja sisäisen sähköverkon rakentaminen sekä sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen voimaloilta valtakunnan sähköverkkoon. Tuuli- ja aurinkovoimahanke vaikuttaa myös muiden hankkeiden suunnitteluun ja yhteiskunnan yleiseen, erityisesti sähkönjakelun, infrastruktuuriin.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Osayleiskaava-alueelle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia tai muuta melulle herkkää rakentamista. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan aurinkovoiman osalta hankkeen toteuttaminen edellyttää hankkeen laadusta ja sijainnista riippuen joko osayleiskaavaa, asemakaavaa tai suunnittelutarveratkaisua. Ympäristöministeriö on valmistelemassa aurinkovoimahankkeiden suunnitteluun liittyvää ohjeistusta. Ohjeen pitäisi valmistua keväällä 2024.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla alue muuttuu metsätalousalueesta tuulivoimatuotantoalueeksi. Alueella aidataan sähköasemien lisäksi aurinkovoimaloiden alueella paneelikentät. Tuulivoima-alueella liikkumista ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoiteta. Aurinkovoima-alueella liikkumista rajoitetaan aidoilla. Entisen kaltainen maankäyttö (mm. metsätalous, metsästys ja marjastus) on jatkossakin mahdollista kaava-alueella. Voimaloiden rakentaminen voi kuitenkin vaikuttaa yksityishenkilöiden ja elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä sekä näiden alueiden käytön houkuttelevuuteen. Melulla, yhtenäisen metsän pirstoutumisella tai maisemavaikutuksilla voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön sekä vakituisen ja loma-asutukseen.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä.

15.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Taulukko 15.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille
<b>Erittäin suuri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankealue on kaavoitettu kokonaisuudessaan vaativaan maankäyttöön kuten asumiseen tai virkistyskäyttöön tai alueella on kaavoitettu useita tai laajoja suojelualueita.</li> <li>Hankealueeseen kohdistuu erittäin suuria muutospaineita, jotka voivat liittyä esimerkiksi asumisen, loma-asumisen, palveluiden, elinkeinojen, vapaa-ajan alueiden tai liikenteen sijoittumiseen.</li> </ul>
<b>Suuri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankealueelle tai sen osalle on osoitettu lainvoimaisessa kaavassa hankkeen kanssa ristiriitainen maankäyttö, joka on myös toteutettu, esimerkiksi asemakaavan mukainen asuinalue tai yleiskaavassa osoitettu suojelualue.</li> <li>Hankealueeseen kohdistuu suuria muutospaineita, jotka voivat liittyä esimerkiksi asumisen, loma-asumisen, palveluiden, elinkeinojen, vapaa-ajan alueiden tai liikenteen sijoittumiseen.</li> <li>Hankealueen läheisyydessä on useita ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.</li> </ul>
<b>Kohtalainen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankealueella sijaitsee jonkin verran muuta maankäyttöä kuin metsää tai kaava-alueelle on oikeusvaikutteisessa kaavassa osoitettu hankkeen kanssa ristiriitaista maankäyttöä, jota ei ole vielä toteutettu.</li> <li>Hankealueeseen kohdistuu jonkin verran muutospaineita, jotka voivat liittyä esimerkiksi asumisen, palveluiden, elinkeinojen, vapaa-ajan alueiden tai liikenteen sijoittumiseen.</li> <li>Vaikutusalueella on yksittäisiä ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.</li> </ul>
<b>Vähäinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankealuetta käytetään pääosin metsätalouteen tai kaava-alueelle on oikeusvaikutteisessa kaavassa osoitettu sellaista maankäyttöä, joka ei ole ristiriidassa hankkeen kanssa.</li> <li>Hankealueeseen kohdistuu vähäisiä muutospaineita, jotka voivat liittyä esimerkiksi asumisen, palveluiden, elinkeinojen, vapaa-ajan alueiden tai liikenteen sijoittumiseen.</li> <li>Vaikutusalueella ei ole ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.</li> </ul>

Taulukko 15.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus, suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto
<b>Erittäin suuri kielteinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankkeesta on erittäin suurta haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Alueen nykyinen tai suunniteltu maankäyttö estyy hankkeen seurauksena.</li> <li>Hanke sijaitsee kasvavan taajaman läheisyydessä ja estää yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia.</li> <li>Hankkeen lähialueen muu kuin hankkeeseen liittyvä kehittäminen pysähtyy tai loppuu pysyvästi.</li> </ul>



<b>Suuri kielteinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankkeesta on suurta haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle. Alueen nykyinen tai suunniteltu maankäyttö rajoittuu hankkeen seurauksena.</li> <li>Hanke sijaitsee kasvavan taajaman läheisyydessä ja rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia.</li> <li>Hankkeen rajoittaa merkittävästi maankäytön kehittämistä.</li> </ul>
<b>Kohtalainen kielteinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankkeesta on jonkin verran haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle.</li> <li>Hanke sijaitsee taajaman läheisyydessä ja rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia.</li> <li>Hanke rajoittaa lähialueen maankäytön kehittämistä.</li> </ul>
<b>Vähäinen kielteinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankkeesta on vain vähän haittaa alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle.</li> <li>Hanke sijaitsee pienkylän läheisyydessä ja rajoittaa yhdyskuntarakenteen laajenemismahdollisuuksia.</li> <li>Hanke rajoittaa hiukan lähialueen maankäytön kehittämistä.</li> </ul>
<b>Ei muutosta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hanke ei juuri muuta alueen maankäyttöä</li> </ul>
<b>Myönteinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankkeesta on hyötyä alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle.</li> <li>Hanke tukee lähialueiden maankäytön kehittämistä.</li> </ul>

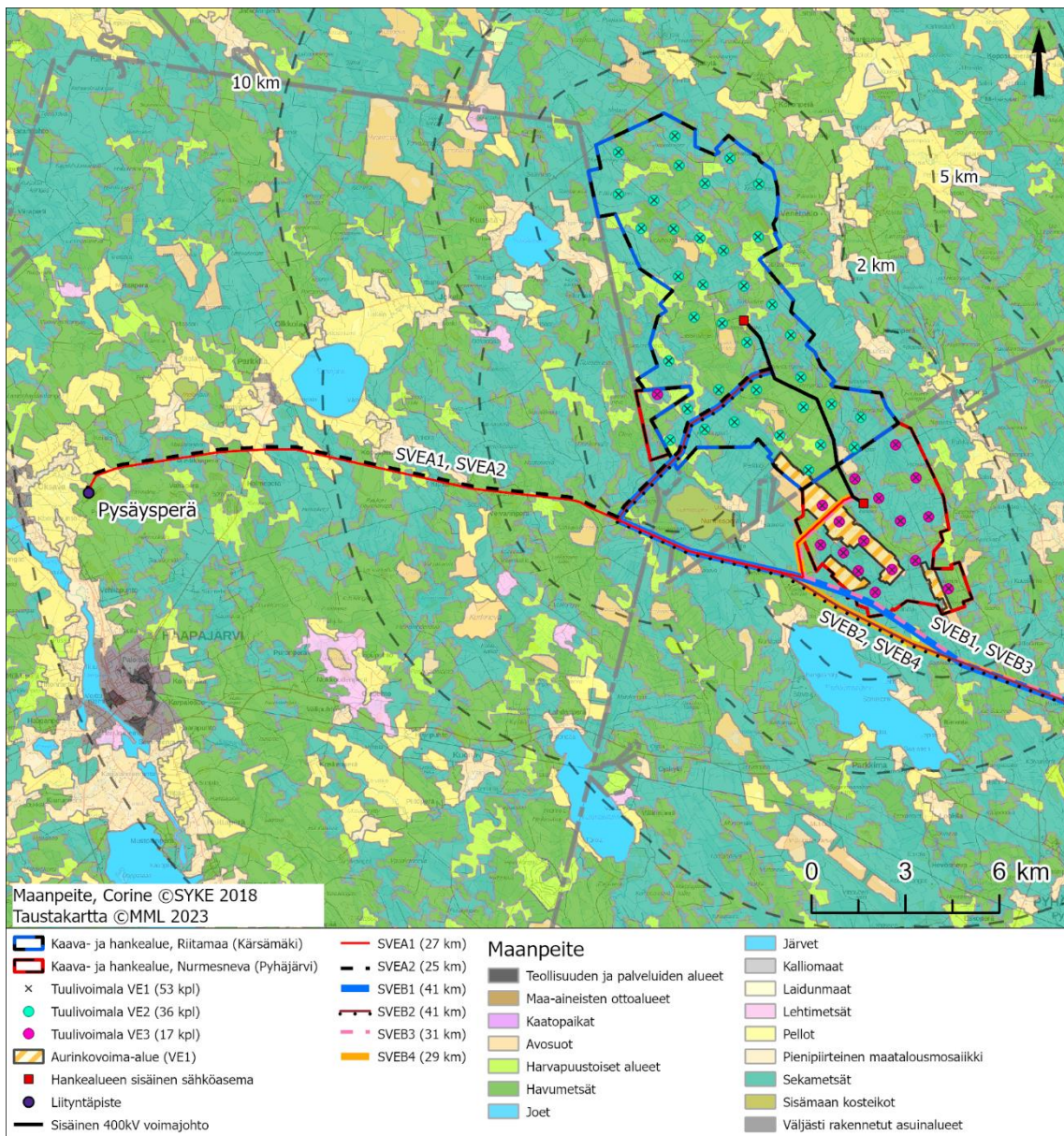
## 15.4 Nykytila

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa havu- ja sekametsää. Sille sijoittuu myös harva- puustoisia alueita ja avosuota. Hankealueen eteläosassa sijaitsee tuotannosta poistuneita, pääasiassa metsätalouskäyttöön muutettuja turvetuotantoalueita. Hankealueen keskiosassa on käytöstä poistuneita maa-aineksenottoalueita. Peuranevan entisellä turvetuotantoalueella on pienimuotoista maanviljelyä noin 6 hehtaarin kokoisella alueella. Viljelytoimintaa aiotaan jatkaa alueella. Hankealueelle sijoittuu useita metsäautoteitä. Alueen maisemakuvaa ovat muovanneet eniten metsätalous ja turveteollisuus.

Hankealuetta voidaan käyttää metsästyksen ja marjastukseen. Hankealue ei ole muun virkistyskäytön kannalta erityisen merkittävä. Sille ei sijoitu virkistyskäyttöön tarkoitettuja merkittäviä polkuja tai reittejä. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee kota ja laavu, jonka yhteydessä on ampumarata. Hankealueella ei ole muita merkittäviä virkistys- tai ulkoilureittejä tai virkistyskohteita eikä hankealueelle kohdistu muuta matkailua tai matkailupalveluja. Hankealueen ja lähiympäristön virkistyskäyttöä on kuvattu tarkemmin luvussa 15 Ihmiset, virkistyskäyttö ja elinkeinotoiminta.

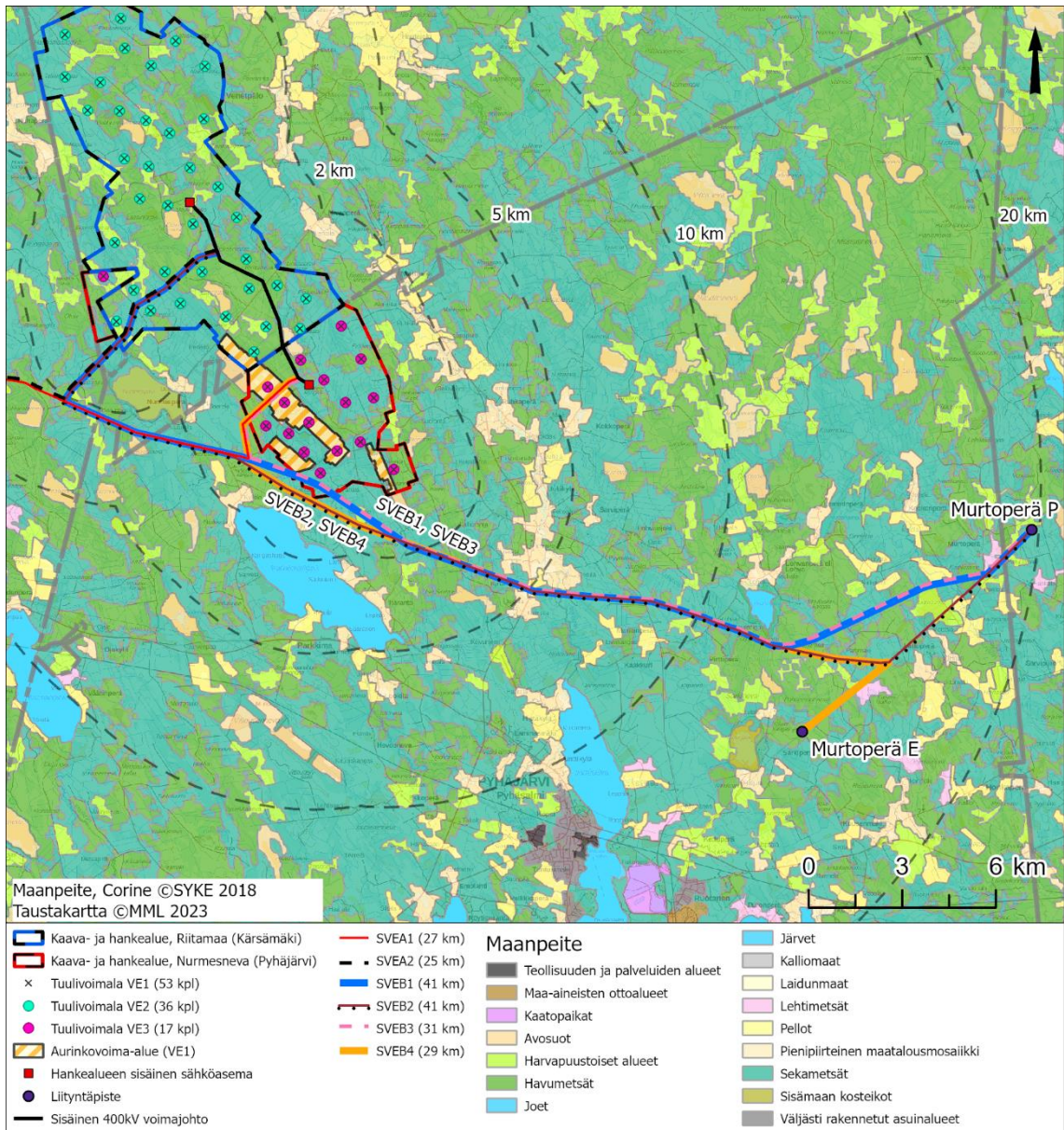
Sähkönsiirtoreitit SVEA1 ja SVEA2 sijoittuvat pääosin metsätalouskäytössä olevalle havu- ja sekametsälle, mutta osin myös pelto- ja suoalueille (Kuva 15.1).

Sähkönsiirtoreitit SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 sijoittuvat pääosin metsätalouskäytössä olevalle havu- ja sekametsälle, mutta osin myös lehtimetsäalueille sekä pelto- ja suoalueille (Kuva 15.2).



Kuva 15.1. Maanpeiteluokat hankealueella ja sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVEA1 ja SVEA2.





Kuva 15.2. Maanpeiteluokat hankealueella ja sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVEB1–4.

Hankealue on pääosin yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle luokiteltu. Hankealueen lähiympäristössä ja sähkönsiirtoreittien kohdalla on maaseutuasutusta, pienkyliä ja kyliä. Lähimmistä suunnitelluista voimalapaikoista on etäisyyttä lähimpään hankealueen ulkopuoliseen asuinrakennuksen noin 1,2 kilometriä.

Merkittävimmät vakituisen asumisen keskittymät suhteessa voimaloihin ovat lähimmillään: pohjoisessa Kärsämäen keskustaajama (n. 8 km), idässä Pyhäjoen ranta-asutus (n. 2 km), kaakossa Jokikylän (n. 4,5 km), etelässä Nurmesjärven ja Parkkimanjärven (n. 2 km) sekä Pyhäjärven (n. 13 km) asutus sekä lännessä Kuusaanjärven asutus (n. 2 km).

Hankealueen lähistöllä sijaitsee yksittäisiä vapaa-ajan asuntoja. Merkittävimmät vapaa-ajan asumisen keskittymät suhteessa voimaloihin ovat lähimmillään: pohjoisessa Pyhäjoen ranta-asutus (n. 7,5 km), idässä Pyhäjoen ranta-asutus (n. 2 km), etelässä Parkkimanjärven (n. 2 km) ja Pyhäjärven (n. 11 km) ja lännessä Kuusaanjärven (n. 3 km) asutus.

## 15.5 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset

### 15.5.1 Rakennus- ja käytönaikaiset vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Rakentamisvaiheessa alueella kulkemista rajoitetaan. Työmaiden läheisyydessä ei silloin voi liikkua vapaasti. Tuulivoimaloiden alueella ei rajoiteta alueen käyttämistä virkistykseen, ulkoiluun, metsästykseseen, marjastukseen tai sienestykseen, vaan alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti. Välillisesti teiden parantaminen ja rakentaminen voi helpottaa alueen käyttöä jokaisenoikeuksiin, mikä on myönteinen vaikutus maankäyttöön. Aurinkovoima-alueen rajaaminen aidoilla rajoittaa osin alueella kulkemista, mikä on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.

Yksittäisen voimalan rakentamisalueen koko työskentely- ja nostoalueineen on noin 1,5 hehtaari. Voimalan rakennusvaiheen alkaessa alueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen suurimmalle osalle alueesta voi antaa kasvaa metsää. Aurinkovoimaloiden alue estää muun maankäytön toiminnan ajaksi. Paneelikenttien alle voi antaa kasvaa aluskasvillisuutta. Tuulivoimaloiden perustuksien kohdalla muu maankäyttö estyy voimaloiden toiminnan ajaksi.

Hankealueella säilyy sen nykyinen päämaankäyttötarkoitus, joka on metsätalous. Tuuli- ja aurinkovoimalat vähentävät metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa vaihtoehdossa VE1 noin 7 prosenttia. Tuulivoimalat vähentävät käytettävän alueen pinta-alaa vaihtoehdossa VE2 2 prosentin verran ja vaihtoehdossa VE3 noin 2,5 prosentin verran. Aurinkopaneelikentän alueella ja varjostavilla alueilta puustoa kasvaa vain osalla alueesta ilmakuviin ja valokuvien perusteella. Aurinkopaneeli-alueen tarvitsema pinta-ala tarkentuu suunnittelun edetessä. Mahdollinen maa-ainesten otto- paikka voi vähentää metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa muutamilla hehtaareilla. Maa-ainesten ottamiseen käytettävä alue palautuu metsätaloustalouteen rakentamisvaiheen jälkeen. Mikäli viljelyksessä olevia peltoja ei ole sovittu käytettävän aurinkovoima-alueena, niiden maanviljelyn harjoittaminen voi jatkua entisellään. Maanviljelys pelloilla voi aiheuttaa ajoittaista pölyämistä alueella, millä voi olla vaikutuksia aurinkopaneeliin, jos ne sijaitsevat peltojen lähellä. Alueella olevalla ampumaradalla toiminta voi häiriintyä rakentamisen aikana, mutta häiriö on lyhytkestoisista ja ohimenevää. Rakentamisen jälkeen radan toiminta säilyy.

Hankealueella rakentamisen alle jäävä maa-ala on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15.3).

Taulukko 15.3. Hankealueella muuttuvan maankäytön pinta-ala.

Rakennuskohde	VE1 (53 tuulivoimalaa + aurinkovoima-alue)	VE2 (36 tuulivoimalaa)	VE3 (17 tuulivoimalaa)
Tuulivoimalan kokoamis- ja pystytys-alue sekä perustus	80 ha	54 ha	26 ha
Uusien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen), leveys 12 metriä	43 ha	29 ha	16 ha
Aurinkovoima-alueen uusien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa, leveys 5,5 m	3 ha		
Parannettavien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen), leveyden kasvu 6 metriä	33 ha	24 ha	12 ha



<b>Aurinkovoima-alue</b>	400 ha		
<b>Sähköasema (2 kpl)</b>	2 ha	2 ha	2 ha
<b>Raivattava ala yhteensä</b>	158 (tuulivoima) + 403 (aurinkovoima) = 561 ha	56 ha	31 ha
<b>Hankealueen pinta-ala</b>	7872	5593	2276
<b>Rakennettavan alueen osuus hankealueen pinta-alasta</b>	7,1 %	2,0 %	2,5 %

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

Kokonaisuutena haitalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja vaikutukset ovat samansuuntaiset kaikissa kolmessa vaihtoehdossa, mutta vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutukset ovat vähäisemmät pienemmän voimalamäärän ja aurinkovoima-alueen puuttumisen takia.

15.5.2 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Nykyisessä lainsäädännössä ei ole määrätty tarkkaa toimintatapaa toiminnan lopettamisen jälkeen, joten tuulivoimatuotannon päätyttyä voimaloiden perustukset voidaan jättää paikalleen tai purkaa. Kummassakin tapauksessa alueet maisemoidaan, minkä jälkeen alueelle voi antaa kasvaa puustoa. Jätettäessä perustukset paikalleen alueet eivät ole yhtä hyviä kasvupaikkoja verrattuna vaihtoehtoon, että perustukset ovat purettu. Maakaapelit poistetaan käytön jälkeen ja maankäyttö voi niiden alueella palautua alkuperäiseen. Purkamisen aikana liikkumista työmaiden lähellä rajoitetaan, mutta sen jälkeen alueella voi liikkua vapaasti.

Kokonaisuutena purkamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja vaikutukset ovat samansuuntaiset kuin rakentamisen aikana.

15.5.3 Vaikutusten merkittävyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaihtoehdoissa

*Taulukko 15.4. Vaikutusten merkittävyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaihtoehdoissa maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta.*

	<b>VE1 (53 tuulivoimalaa + aurinkovoima-alue)</b>	<b>VE2 (36 tuulivoimalaa)</b>	<b>VE3 (17 tuulivoimalaa)</b>
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Vähäinen</b> Hankealuetta käytetään pääosin metsätalouteen ja hankealueeseen kohdistuu vähäisiä muospaineita. Hankealueen vaikutusalueella ei ole ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita.	<b>Vähäinen</b> Hankealuetta käytetään pääosin metsätalouteen ja hankealueeseen kohdistuu vähäisiä muospaineita. Hankealueen vaikutusalueella ei ole ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita.	<b>Vähäinen</b> Hankealuetta käytetään pääosin metsätalouteen ja hankealueeseen kohdistuu vähäisiä muospaineita. Hankealueen vaikutusalueella ei ole ympäristöhäiriölle herkkiä kohteita.

<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Kohtalainen kielteinen</b> Aurinkovoima-alueen aitaaminen estää alueen muuta käyttöä. Hankkeesta on jonkin verran haittaa, mutta myös hyötyä alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle.	<b>Vähäinen kielteinen</b> Hankkeesta on jonkin verran haittaa, mutta myös hyötyä alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle.	<b>Vähäinen kielteinen</b> Hankkeesta on vain vähän haittaa, mutta myös hyötyä alueen nykyiselle tai suunnitellulle maankäytölle.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Hankealueelta joudutaan poistamaan jonkin verran metsää ja aitaamaan aurinkovoima-alueita, mikä on vähäinen kielteinen vaikutus. Teiden rakentaminen ja parantaminen on myönteinen vaikutus. Hankkeella on kokonaisuudessaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.	<b>Vähäinen kielteinen</b> Hankealueelta joudutaan poistamaan jonkin verran metsää. Teiden rakentaminen ja parantaminen on myönteinen vaikutus. Hankkeella on kokonaisuudessaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.	<b>Vähäinen kielteinen</b> Hankealueelta joudutaan poistamaan jonkin verran metsää. Teiden rakentaminen ja parantaminen on myönteinen vaikutus. Hankkeella on kokonaisuudessaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

#### 15.5.4 Sähkönsiirron rakennus- ja käytönaikaiset vaikutukset

Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 400 kV voimajohto edellyttää noin 42 metriä leveän puutoman johtoaukean. 110 kV johtimet sijoittuvat samoihin pylväisiin. Yhteensä koko johtoalueen leveys on 62 metriä. Olemassa olevan 110 kV voimajohdon viereen rakentaminen leventää puutonta johtoaukeaa 28 metriä. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on 10 metriä leveä reunavyöhyke, jolla puiden kasvua rajoitetaan, jotta puita ei kaadu johtimen päälle. Koko johtoalueen leveys on tällöin 84 metriä.

Voimajohtoalueelle ei voi rakentaa rakennuksia ja johtoaukealla metsätalous estyy. Peltoalueilla voimajohto ei estä viljelyä. Ilmajohdon pylväspaikoista voi aiheutua haittaa peltoviljelylle.

Sisäisen sähkönsiirron 400 kV voimajohdon rakentaminen poistaa puustoa noin 31,1 hehtaaria.

Seuraavassa taulukossa on esitetty sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen pituudet olemassa olevan voimajohdon vierellä ja uudessa maastokäytävässä sekä puuston poiston ala yhteensä (Taulukko 15.5)

Taulukko 15.5. Sähkönsiirtoreittien rakentamisesta aiheutuva puuston poiston pinta-ala.

	SVEA1	SVEA2	SVEB1	SVEB2	SVEB3	SVEB4
Uutta maastokäytävää (ha)	115	104	163	147	121	107
Olemassa olevan voimajohdon vierellä (ha)			6	17	6	10
Sisäinen sähkönsiirto (ha)	31	31	31	31	31	31
<b>Puuston poisto yhteensä (ha)</b>	<b>146</b>	<b>135</b>	<b>200</b>	<b>196</b>	<b>158</b>	<b>148</b>

Sähkönsiirtoreitit SVEA1 ja SVEA2

Vaihtoehdossa SVEA 1 uuden maastokäytävän alta poistetaan metsää noin 115 hehtaaria eli yhteensä sisäisen sähkönsiirron kanssa noin 146 hehtaaria. Vaihtoehdossa SVEA2 puustoa poistetaan yhteensä noin 135 hehtaaria.

Sähkönsiirtoreitit SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4

Vaihtoehdossa SVEB1 poistetaan metsää yhteensä noin 200 hehtaaria, vaihtoehdossa SVEB2 yhteensä noin 196 hehtaaria, vaihtoehdossa SVEB3 yhteensä noin 158 hehtaaria ja SVEB4 yhteensä noin 148 hehtaaria.

15.5.5 Sähkönsiirron purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjan rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja vaikutukset ovat samansuuntaisia kaikissa vaihtoehdoissa. Maankäyttö voimajohtoalueella voi palautua esimerkiksi metsätaloukseen.

15.5.6 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 15.6. Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa.

	SVEA1, SVEA2	SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Vähäinen herkkyys</b> Sähkönsiirron kohdalla aluetta käytetään pääosin metsätalouteen.	<b>Vähäinen herkkyys</b> Sähkönsiirron kohdalla aluetta käytetään pääosin metsätalouteen.
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen muutos</b> Sähkönsiirron rakentamisen takia, joudutaan poistamaan puustoa 115–135 hehtaaria, jonka on vähäinen kielteinen vaikutus.	<b>Vähäinen kielteinen muutos</b> Sähkönsiirron rakentamisen takia, joudutaan poistamaan puustoa 148–200 hehtaaria, jonka on vähäinen kielteinen vaikutus.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Voimajohdon kohdalta pitää poistaa metsää ja pylväät rajoittavat pellon käyttöä, joten voimajohdon rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.	<b>Vähäinen kielteinen</b> Voimajohdon kohdalta pitää poistaa metsää ja pylväät rajoittavat pellon käyttöä, joten voimajohdon rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.

## 15.6 Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset

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

## 15.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Eri tuulivoimahankkeiden alueilla rajoitetaan asuin- ja lomarakennusten rakentamista. Jos kaikki hankkeet toteutuvat, ne voivat rajoittaa hieman asutuksen laajentumista. Hankkeet eivät rajoita asumista tai uusien asuinrakennusten toteuttamista nykyisten kylien yhteyteen.

Hankkeilla voi olla yhteisvaikutuksia maankäyttöön sähkönsiirron toteutuksen kautta. Jos hankkeiden sähkönsiirto toteutetaan erillisinä voimajohtoina, johtoauekasta voi tulla hyvin leveä. Leveän johtoalueen alta on poistettava metsää, mikä on kielteinen maankäyttövaikutus. Lisäksi, jos viereisen Hautakankaan hankkeen sähkönsiirto toteutetaan Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen eteläosan läpi, sillä on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia hankkeen maankäyttöön puuston poistamisen takia.

## 15.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueelle laadittavalla osayleiskaavalla ohjataan alueen maankäyttöä niin, ettei tuuli- ja aurinkovoimaloiden lähelle pääse syntymään uusia voimaloiden toiminnasta mahdollisesti häiriintyviä toimintoja. Tuuli- ja aurinkovoimarakentamista osoitetaan sellaisille kohteille, joissa ei ole merkittäviä luonto- tai kulttuurihistoriallisia arvoja kuten muinaisjäännöksiä.

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voidaan lieventää toteuttamalla sähkönsiirto yhteisiin pylväisiin muiden hankkeiden kanssa. Sähkönsiirron suunnittelussa on hyvä ottaa huomioon peltojen sijainti ja sijoittaa reitti mahdollisuuksien mukaan pellon ulkopuolelle tai sen reunaan.

## 15.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

## 15.10 Yhteenveto

### **Yhteenveto vaikutuksista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen:**

- Hankealueella säilyy sen nykyinen päämaankäyttötarkoitus, joka on metsätalous.
- Hankevaihtoehdot vähentävät metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa vähäisesti. Vaihtoehto VE1 vähentää pinta-alaa eniten isoimman tuulivoimalamäärän ja aurinkovoima-alueen takia.
- Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemispaineita. Hanke rajoittaa tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutusten takia uutta asumisen tai loma-asumisen rakentamista melu- ja välkevaikutusten alueelle. Hanke ei rajoita asumista tai uusien asuinrakennusten toteuttamista nykyisten kylien yhteyteen.
- Voimajohdon kohdalta pitää poistaa metsää ja pylväät rajoittavat pellon käyttöä, joten voimajohdon rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.
- Kokonaisuutena haitalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja vaikutukset ovat samansuuntaiset kaikissa kolmessa vaihtoehdossa. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutukset ovat vähäisemmät pienemmän voimalamäärän ja aurinkovoima-alueen puuttumisen takia.



	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*	VE1	VE2, VE3, SVEA1, SVEA2, SVEB1-4		
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

## 16 Ihmiset, virkistyskäyttö ja elinkeinotoiminta

### 16.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu muut arviointiosiot, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä edellä mainittuihin asioihin. Tuulivoimahankkeissa näitä vaikutustyyppisiä ovat erityisesti melu- ja varjostusvaikutus, vaikutukset maisemaan, alueen harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin ja virkistyskäyttöön, maankäyttöön ja elinkeinoin (asutuksen sijainti, elinkeinot, palvelut) sekä paikalliseen liikkumiseen. Terveysvaikutuksiin on otettu kantaa yleisellä tasolla olemassa oleviin tutkimuksiin ja tietoihin perustuen (esim. säädetyt ohjeavot). Terveysvaikutuksia arvioidaan myös, millaisia ajatuksia ja pelkoja asukkailla on terveysvaikutuksiin liittyen.

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

Elinkeinotoimintaa on arvioitu kaava-alueen ja sen lähiympäristön elinkeinotoiminnan osalta. Tuuli- ja aurinkovoiman elinkeino- ja työllisyysvaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty lähiseudun elinkeinojen nykytilatietoja sekä tuulivoimahankkeista tehtyjä tutkimuksia, erityisesti vuonna 2019

valmistunutta raporttia Tuulivoiman aluetalousvaikutukset (Suomen tuulivoimayhdistys & Ramboll 2019). Kyseinen selvitys on toistaiseksi kattavin tuulivoiman työllisyysvaikutuksista tehty selvitys. Laskennan perusteet ja käytetyt laskentamenetelmät on kuvattu selvityksessä.

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

- YVA-menettelyn aikana saadut lausunnot ja mielipiteet
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta (OAS) saadut lausunnot ja mielipiteet
- Asukaskyselyn tulokset
- Yleisötilaisuuksista ja seurantaryhmältä saadut tiedot
- Metsästäjätapamisessa saadut tiedot
- Kartta-aineistot, kuvasovitteet
- Mallinnukset (välkemallinnus, melumallinnus)
- Muiden tuulivoimahankkeiden selvitystulokset
- Tutkimukset ja kirjallisuus
- Tuulivoiman aluetalousvaikutukset: työllisyysluvat ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa (Suomen tuulivoimayhdistys & Ramboll 2019)
- Tutkimus tuulivoiman vaikutuksesta kiinteistöjen hintoihin (Taloustutkimus & FCG 2022)

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu asuinyhdyskuntatasolla huomioiden hankealuetta ympäröivä vakituinen asutus, loma-asutus ja aluetta eri tavoin käyttävät ihmiset. Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä vaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua. Tarkastelualue on määritelty tässä Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoima- ja aurinkovoimahankealueeksi lähiympäristöineen noin kahden ja noin viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä tuulivoimaloista sekä sähkönsiirtoreittien lähiympäristöt noin 500 metrin etäisyydellä voimajohdon molemmin puolin.

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

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä. Vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden että ulkoisten sähkönsiirtoreittien aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia. Vaikutusten arviointi on tehty laadullisena asiantuntija-arviona, jossa muiden vaikutusarviointien tuloksia (melu, välke, maisema) yhdistetään YVA-menettelyn aikana saatuun paikalliseen kokemustietoon.

## 16.2 Vaikutusten tunnistaminen

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvilla vaikutuksilla tarkoitetaan hankkeesta aiheutuvia muutoksia asuin- ja elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, totutuissa tavoissa, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti. Vaikutusten arvioinnissa pyritään tunnistamaan ja huomioimaan eri ihmisryhmät ja heidän näkökulmansa arvioinnin kohteena olevaan hankkeeseen. Muutokset voivat olla kehitystä parempaan tai huonompaan suuntaan riippuen siitä, kenen näkökulmasta niitä tarkastelee. Jonkin tietyn vaikutuksen merkitys saattaa olla erilainen yksilötasolla kuin esimerkiksi ns. yleisen edun näkökulmasta. (Sairinen 2022.)

Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua tuulivoimahankkeista usealla eri tavalla. Vaikutukset saattavat olla suoria (esim. melu) tai epäsuoria (esim. rajoituksia virkistyskäytössä). Lisäksi tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa yleisesti kokemiseen perustuvia vaikutuksia (esim. muutoksia maisemassa). Elinympäristössä tapahtuvat muutokset vaikuttavat yleensä ihmisten ja yhteisöjen kokemukseen alueesta ja sen käyttöön.

Maa-ainesten ottaminen kohdistuu yleensä kallioisiin alueisiin tai harjuihin. Nämä alueet saattavat olla retkeilyn kannalta kiinnostavia kohteita, ja ottamisen aiheuttama pysyvä topografian muutos vaikuttaa niiden soveltuvuuteen tällaiseen käyttöön.

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

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

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

Tuulivoimahankkeissa vaikutuksia aiheutuu tyypillisesti voimaloiden käyntiäänistä, varjon välkkymisestä ja lentoestevaloista sekä maiseman muuttumisesta. Hankkeet voivat vaikuttaa myös alueen virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin. Lisäksi tuulivoimaloiden koetaan yleensä aiheuttavan erilaisia turvallisuus- ja terveysriskejä. Vaikutuksia syntyy sekä rakentamisen että käytön aikana.

YVA-menettelyssä pyritään tunnistamaan myös hankkeista mahdollisesti aiheutuvia merkittäviä terveysvaikutuksia. Vaikutuksilla terveyteen tarkoitetaan tietyllä todennäköisyydellä aiheutuvia muutoksia ihmisten terveydessä tai heidän elinympäristönsä terveydellisissä oloissa. Vaikutuksia

voi aiheutua esimerkiksi melusta, päästöistä tai muista elinympäristön häiriöistä. Maailman terveysjärjestö WHO:n laajan terveyden määritelmän mukaan terveys on fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista toimintakykyä, jossa ihminen on myönteisessä vuorovaikutuksessa elinympäristönsä kanssa (Savolainen-Mäntyjärvi & Kauppinen 2000, 20). Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia ihmisiin terveys ja hyvinvointi ovat yhteydessä toisiinsa.

Elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten lisäksi tässä luvussa tarkastellaan vaikutuksia virkistyskäyttöön, matkailuun ja elinkeinotoimintaan. Virkistyskäytön osalta arvioidaan, miten tuulivoimalat ja aurinkopaneelit sekä sähkönsiirtoreitit muuttavat virkistyskäytön mahdollisuuksia ja olosuhteita vaikutusalueella. Tällöin huomioidaan, että rakennettu ympäristö maisemakuvassa saattaa vähentää kokemusta rauhallisesta ja muuttumattomana säilyneestä luonnosta, mikä voi vaikuttaa välillisesti virkistyskäyttöön hankkeen vaikutusalueella. Virkistyskäyttöä tarkastellaan hankkeen vaikutusalueen vakinaisten asukkaiden ja loma-asukkaiden esiin tuomien harrastus- ja virkistyskäyttöarvojen (luku 6.1.2) sekä matkailun ja elinkeinojen näkökulmasta (luku 6.3.2).

Hankkeella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia alueen elinkeinotoimintaan. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat erityisesti tuulivoimaloiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta. Tuulivoimahanke työllistää alueen asukkaita rakentamisvaiheessa ja käytön aikana, ja hankkeella on myös laajempia myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulivoimahanke rakentaminen voi vaikuttaa elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä. Lisäksi hanke voi vaikuttaa alueen vetovoimaisuuteen ja siten matkailuun liittyviin elinkeinoihin. Matkailuun kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääosin hankkeesta aiheutuviin muutoksiin alueen elämysarvossa ja saavutettavuudessa.

### 16.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys määritetään IMPERIA-menetelmää soveltaen vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Tuulivoimahankeissa vaikutusalueen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta tarkastellessa huomion arvioisia ovat muutokset nykytilaan verrattuna erityisesti kahden ja viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä voimaloista. Esimerkiksi vaikutukset maisemaan ja paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden esille tuomiin harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin ulottuvat myös sitä laajemmalle alueelle. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty seuraavissa taulukoissa esitettyjä kriteerejä (Taulukko 16.1 ja Taulukko 16.2).

Taulukko 16.1. Vaikutusalueen herkkyys elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
<b>Erittäin suuri</b>	<p>Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Runsaasti häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta.</p> <p>Runsaasti herkkiä kohteita kuten päiväkotia, kouluja tai hoitolaitoksia.</p> <p>Alue tai paikka on hyvin tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta.</p> <p>Erittäin tärkeä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo tai erittäin olennainen merkitys osana viherverkkoa.</p>	<p>Alueella ei lainkaan ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne).</p> <p>Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on erittäin heikko.</p>



<b>Suuri</b>	<p>Melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Melko runsaasti häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta.</p> <p>Herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia.</p> <p>Alue tai paikka on tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta.</p> <p>Tärkeä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo tai olennainen merkitys osana viherverkkoa.</p>	<p>Alueella vähän ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne).</p> <p>Melko rauhallinen tai melko pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö.</p> <p>Alueen sopeutumiskyky muutoksille on heikko.</p>
<b>Kohtalainen</b>	<p>Jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Jonkin verran häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta.</p> <p>Korkeintaan yksittäisiä herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia.</p> <p>Alue tai paikka on kohtalaisen tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta.</p> <p>Jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa tai liittyy viherverkkoon.</p>	<p>Alueella jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne).</p> <p>Muutoksia ympäristössä ajoittain. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.</p>
<b>Vähäinen</b>	<p>Yksittäisiä potentiaalisia haitankärsijöitä. Ei ollenkaan tai korkeintaan yksittäisiä häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta.</p> <p>Ei herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia.</p> <p>Alue tai paikka ei ole kovin tärkeä yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta.</p> <p>Ei harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa tai ei olennainen osa viherverkkoa.</p>	<p>Alueella paljon olemassa olevia ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne).</p> <p>Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on suuri.</p>

Taulukko 16.2. Muutoksen suuruuden kriteerit elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
<b>Erittäin suuri kielteinen</b>	<p>Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat hyvin suuria. Ympäristövaikutukset aiheuttavat erittäin selviä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.</p> <p>Vaikutukset estävät totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. huomattavaa estevaikutusta.</p>	<p>Muutokset kohdistuvat erittäin laajalle alueelle.</p> <p>Muutokset voivat olla jopa valtakunnallisia.</p>	<p>Pysyvä tai erittäin pitkäkestoinen muutos (yli 20 vuotta).</p>

	<p>Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyttä ja turvallisuutta huomattavasti heikentäviä päästöjä (esim. melu, värinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (ristiriidat, konfliktit).</p> <p>Muutokset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat erittäin paljon harrastus- tai virkistyskäyttöä.</p>		
<b>Suuri kielteinen</b>	<p>Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria. Ympäristövaikutukset aiheuttavat selviä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. estevaikutusta.</p> <p>Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyttä ja turvallisuutta jonkin verran heikentäviä päästöjä (esim. melu, värinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät jonkin verran alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (ristiriidat, konfliktit).</p> <p>Muutokset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat melko paljon harrastus- tai virkistyskäyttöä.</p>	<p>Muutokset kohdistuvat laajalle alueelle.</p> <p>Muutokset voivat olla jopa maakunnallisia.</p>	<p>Pitkäkestoinen muutos (n. 10–20 vuotta).</p>
<b>Kohtalainen kielteinen</b>	<p>Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Ympäristövaikutukset aiheuttavat jonkin verran kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja jonkin verran tai aiheuttavat esim. vähäistä estevaikutusta.</p> <p>Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyttä ja turvallisuutta vähäisesti</p>	<p>Muutokset ovat pääosin paikallisia tai kohdistuvat pääosin hankealueen läheisyyteen.</p>	<p>Väliaikainen muutos (n. 5-10 vuotta).</p>

	<p>heikentäviä päästöjä (esim. melu, värinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä vähäisesti (ristiriidat, konfliktit). Muutokset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat kohtalaisesti harrastus- tai virkistyskäyttöä.</p>		
<b>Vähäinen kielteinen</b>	<p>Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat vähäisiä. Ympäristövaikutukset aiheuttavat vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Muutokset häiritsevät vähäisesti totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. erittäin lievää estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisuutta ja turvallisuutta erittäin vähäisesti heikentäviä päästöjä (esim. melu, värinä, ilmansaasteet). Muutokset saattavat vähentää alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä erittäin vähäisesti tai yksittäisissä tapauksissa (ristiriidat, konfliktit). Muutokset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) eivät haittaa harrastus- tai virkistyskäyttöä.</p>	<p>Muutokset ovat paikallisia tai kohdistuvat vain hankealueen läheisyyteen.</p>	<p>Lyhytkestoinen tai ajoittainen (esim. vain rakentamisen aikainen n. 0–5 vuotta).</p>
<b>Ei muutosta</b>			
<b>Myönteinen</b>	<p>Hanke aiheuttaa myönteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristössä. Elinolot ja viihtyvyys paranevat. Muutokset vaikuttavat myönteisesti totuttuihin toimintatapoihin tai mahdollistavat uusia toimintoja. Muutokset saattavat edistää alueen identiteettiä tai</p>		

	<p>yhteisöllisyyttä (esim. vähentää ristiriitoja).</p> <p>Harrastus- ja virkistyskäyttömahdollisuudet alueella paranevat.</p>		
--	---	--	--

## 16.4 Nykytila

### 16.4.1 Asutus ja väestö

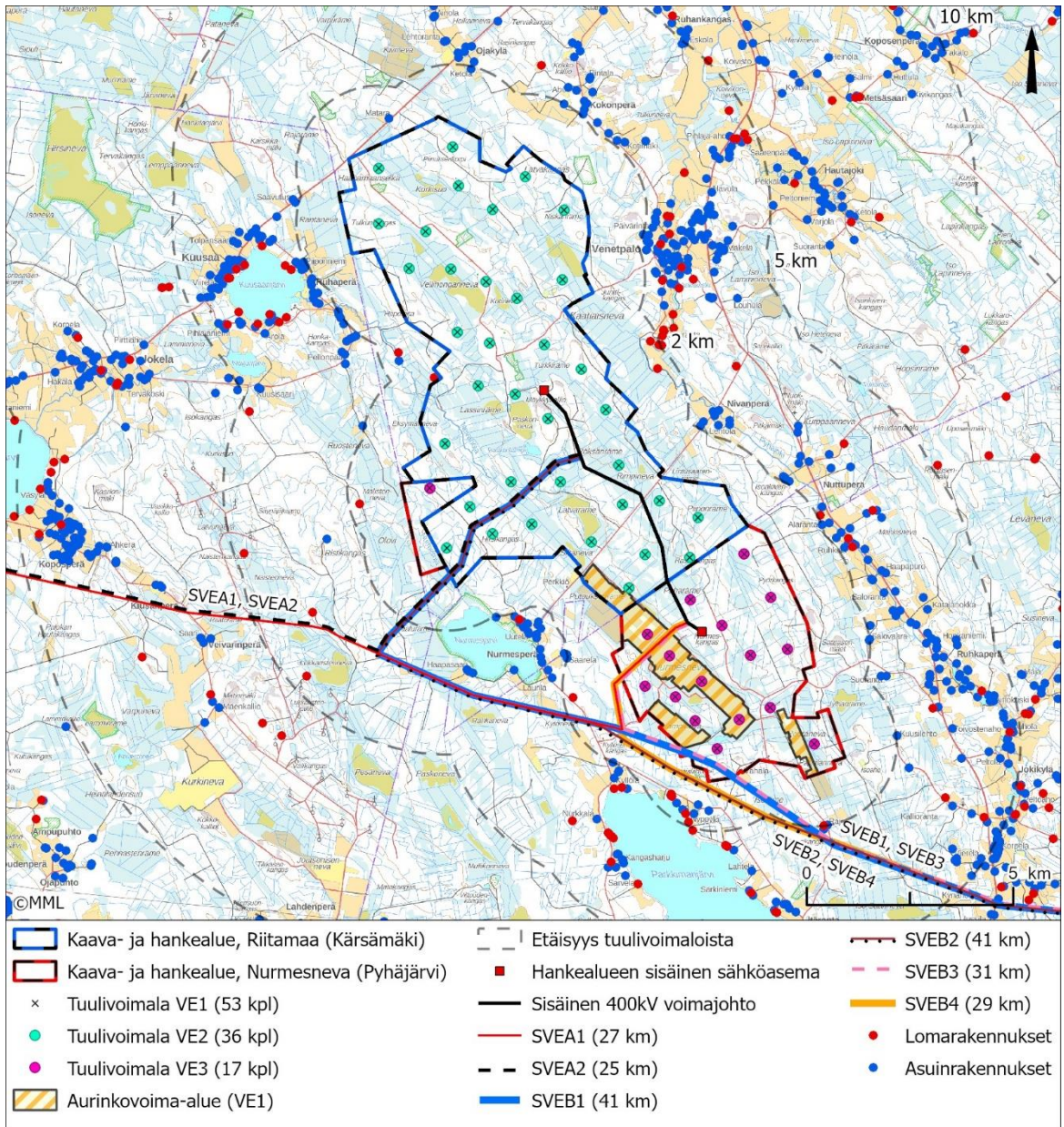
Riitamaa-Nurmesnevan hankealue sijaitsee 416 543 asukkaan Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Kärsämäen kunnan ja Pyhäjärven kaupungin alueella. Tilastokeskuksen mukaan Kärsämäen kunnassa asui 2 474 ja Pyhäjärven kaupungissa 4 835 asukasta vuonna 2022. Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa on 30 kuntaa. Maakunnan väestö on keskittynyt Oulun seudulle, jossa väestönkasvu on voimakasta. Ennusteiden mukaan väestön kasvu keskittyy jatkossakin Oulun seudulle ja muualla maakunnassa väestö tulee vähenemään (MDI 2020).

Hankealueella ei ole vakituista asutusta tai loma-asutusta yksittäisten rakennusten käyttötarkoituksen muutosten jälkeen. Merkittävimmät vakituisen asumisen keskittymät suhteessa voimaloihin ovat lähimmillään: pohjoisessa Kärsämäen keskustaajama (n. 8 km), idässä Pyhäjoen ranta-asutus (n. 2 km), kaakossa Jokikylän (n. 4,5 km), etelässä Nurmesjärven ja Parkkimanjärven (n. 2 km) sekä Pyhäjärven (n. 13 km) asutus sekä lännessä Kuusaanjärven asutus (n. 2 km). Lähimmät asuinrakennukset ovat kaikissa voimalavaihtoehdoissa 1,2 km etäisyydellä voimaloista.

Hankealueen lähistöllä sijaitsee yksittäisiä vapaa-ajan asuntoja. Merkittävimmät vapaa-ajan asumisen keskittymät suhteessa voimaloihin ovat lähimmillään: pohjoisessa Pyhäjoen ranta-asutus (n. 7,5 km), idässä Pyhäjoen ranta-asutus (n. 2 km), etelässä Parkkimanjärven (n. 2 km) ja Pyhäjärven (n. 11 km) ja lännessä Kuusaanjärven (n. 3 km) asutus. Lähimmän lomarakennuksen etäisyys voimaloista on vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 1,5 km ja vaihtoehdossa VE3 1,6 km.

Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 16.1). sekä rakennusten lukumäärät 2 km:n ja 5 km:n etäisyydellä lähimpiin voimaloihin seuraavissa taulukoissa (Taulukko 16.3 ja Taulukko 16.4).





Kuva 16.1. Hankealueen ja sähkönsiirtolinjan reittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset, etäisyydet lähimmistä voimaloista (MML, Maastotietokanta).

Taulukko 16.3. Lähimpien asuinkäytössä olevien vakituisten asuinrakennusten sijoittuminen suhteessa lähimpiin tuulivoimaloihin arvioitavissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 2 km:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 5 km:n etäisyydellä
VE1	1,2 km	14 kpl	405 kpl
VE2	1,2 km	5 kpl	294 kpl
VE3	1,2 km	9 kpl	204 kpl

Taulukko 16.4. Lähimpien lomarakennusten sijoittuminen suhteessa lähimpiin tuulivoimaloihin arvioitavissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

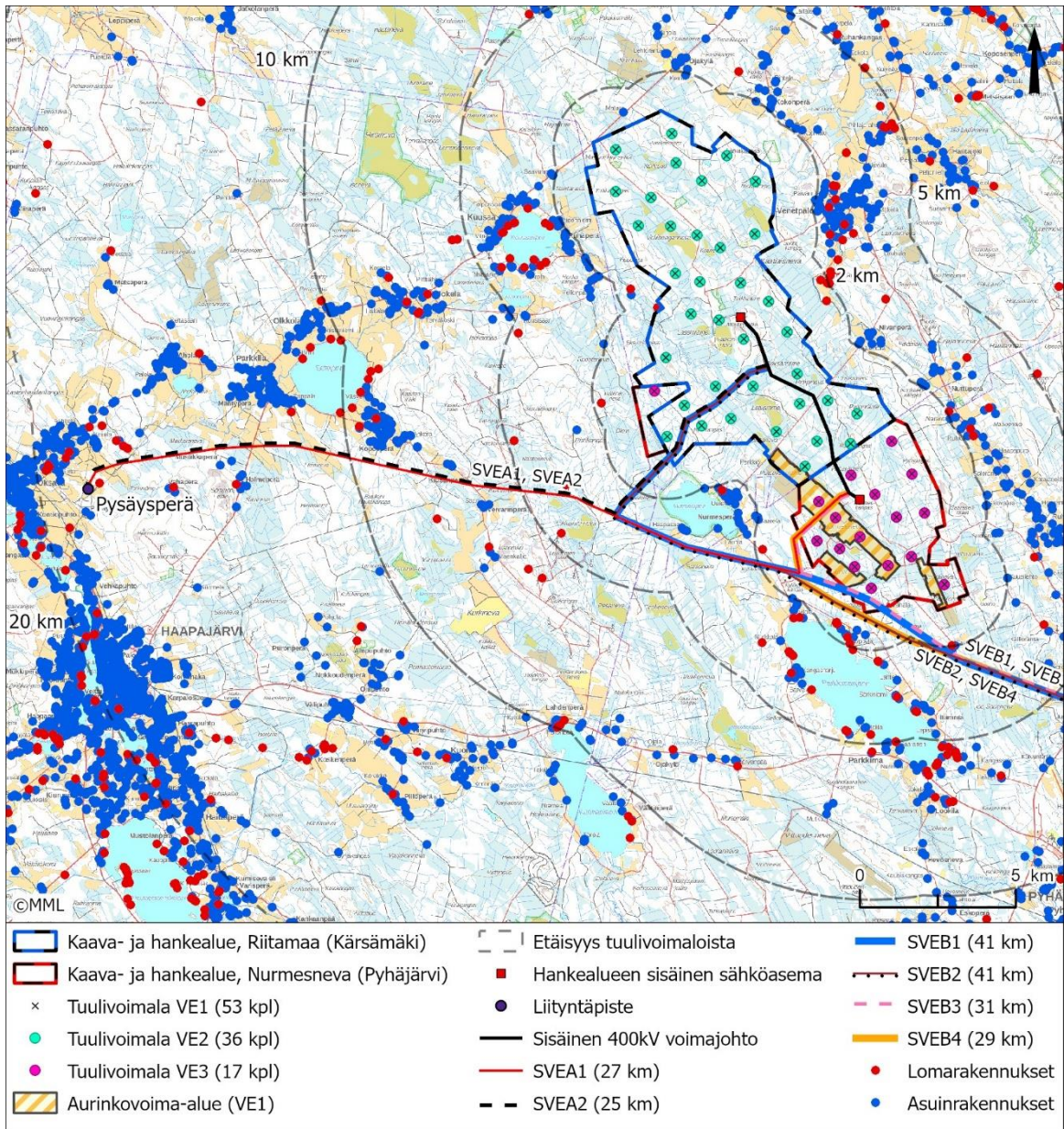
Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 2 km:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 5 km:n etäisyydellä
<b>VE1</b>	1,5 km	12 kpl	80 kpl
<b>VE2</b>	1,5 km	4 kpl	52 kpl
<b>VE3</b>	1,6 km	8 kpl	44 kpl

Merkittävimpinä asukaskeskittyminä sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 läheisyydessä on Koposperän kylä (n. 1 km) ja Parkkilan kylä (n. 2 km). SVEA1 reitti kulkee myös Nurmesjärven asutuksen läheltä (n. 1 km). Reittivaihtoehdot SVEB1–4 sivuavat Jokikylän asukaskeskittymää (n. 2 km) ja Nurmesjärven ranta-asutusta (n. 1,5 km). Muutoin sähkönsiirtoreittien varrella on yksittäisiä pihapiirejä.

Lähimmät asuinrakennukset ovat vaihtoehdoissa SVEA1 ja SVEA2 431 metrin etäisyydessä sähkönsiirtoreitistä ja 141 metrin etäisyydellä vaihtoehdoissa SVEB1–4. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat 335 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVEA1 ja SVEA2 sekä 189 metrin etäisyydellä vaihtoehdoista SVEB1-4.

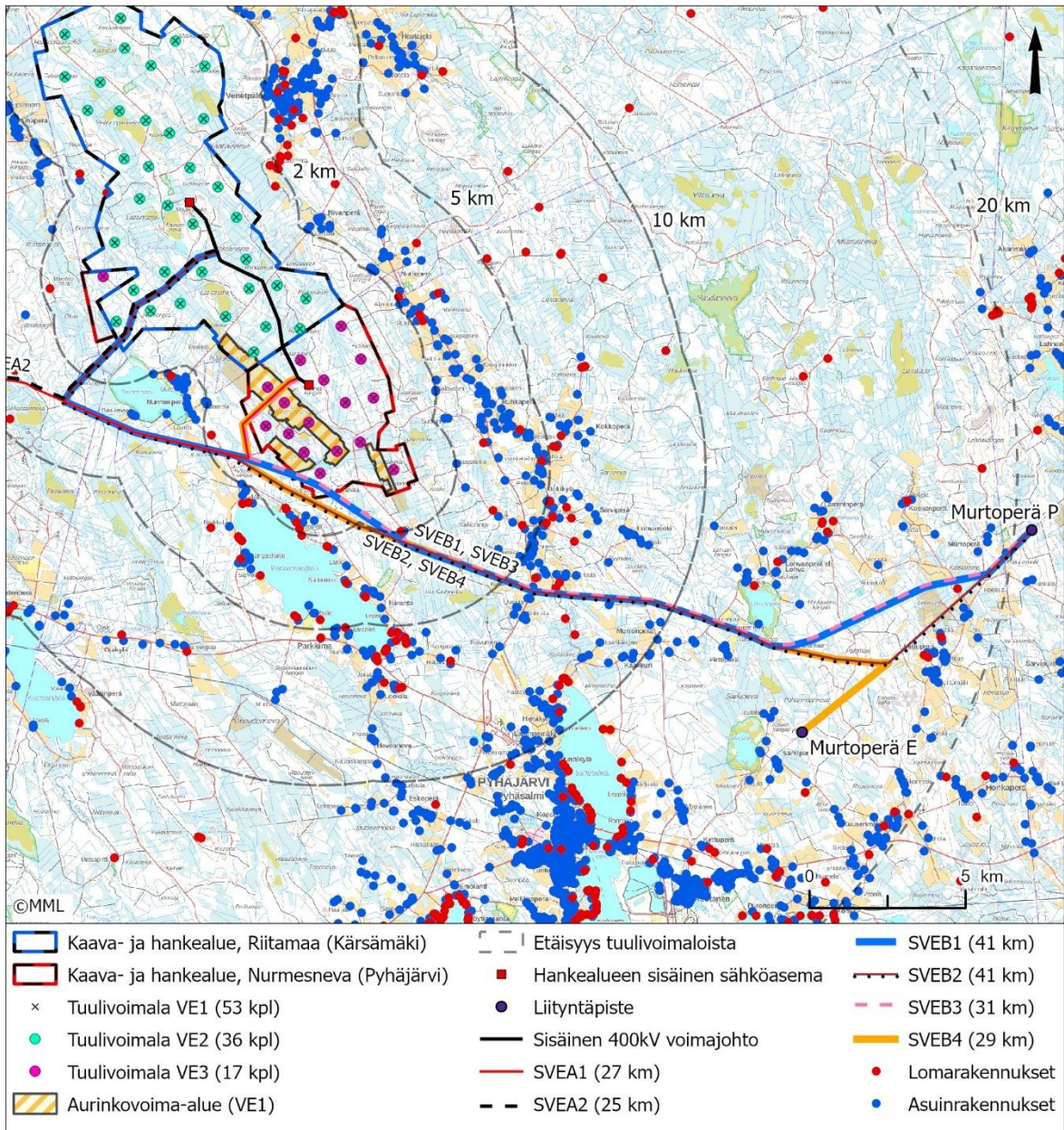
Sähkönsiirtoreittien lähiympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavissa kartoissa (Kuva 16.2 ja Kuva 16.3) sekä rakennusten lukumäärät 50 m:n, 100 m:n ja 300 m:n etäisyydellä sähkönsiirtoreittien vaihtoehtoihin seuraavissa taulukoissa (Taulukko 16.5 ja Taulukko 16.6).





Kuva 16.2. Sähkösiirtolinjan reittivaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset (MML, Maastotietokanta).





Kuva 16.3. Sähkösiirtolinjan reittivaihtoehtojen SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset (MML, Maastotietokanta).



*Taulukko 16.5. Lähimpien asuinrakennusten sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron reittivaihtoehtoihin.*

Vaihtoehto	Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen	Asuinrakennuksia 100 m:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 300 m:n etäisyydellä
<b>SVEA1</b>	431 m	0 kpl	0 kpl
<b>SVEA2</b>	431 m	0 kpl	0 kpl
<b>SVEB1</b>	141 m	0 kpl	6 kpl
<b>SVEB2</b>	141 m	0 kpl	6 kpl
<b>SVEB3</b>	141 m	0 kpl	6 kpl
<b>SVEB4</b>	141 m	0 kpl	6 kpl

*Taulukko 16.6. Lähimpien lomarakennusten sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron reittivaihtoehtoihin*

Vaihtoehto	Etäisyys lähimpään lomarakennukseen	Lomarakennuksia 100 m:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 300 m:n etäisyydellä
<b>SVEA1</b>	335 m	0 kpl	0 kpl
<b>SVEA2</b>	335 m	0 kpl	0 kpl
<b>SVEB1</b>	189 m	0 kpl	2 kpl
<b>SVEB2</b>	189 m	0 kpl	1 kpl
<b>SVEB3</b>	189 m	0 kpl	2 kpl
<b>SVEB4</b>	189 m	0 kpl	1 kpl

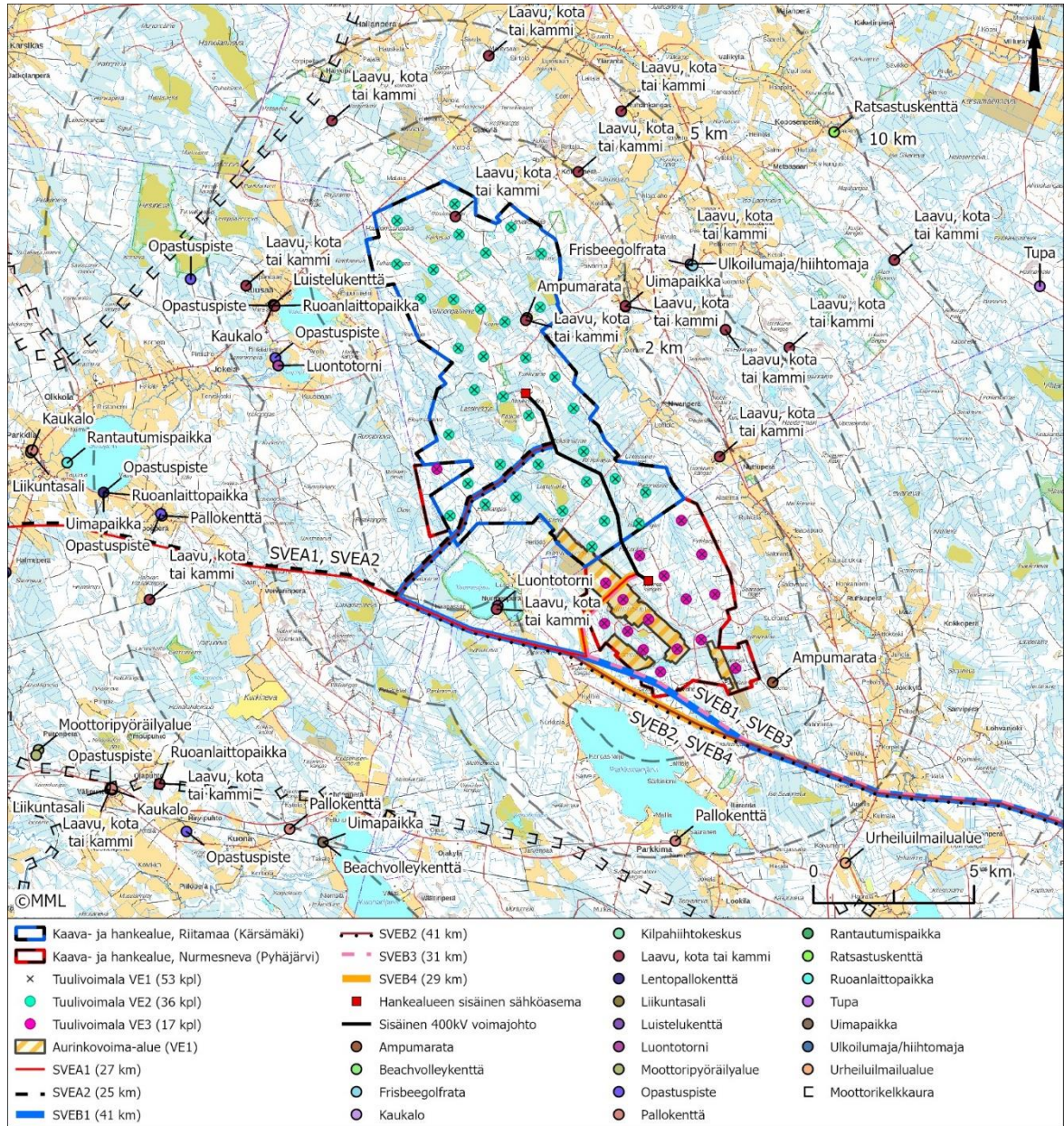
#### 16.4.2 Virkistys ja matkailu

Muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästyksen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella on pohjoisosassa kota sekä ampumarata ja tähän liittyvä laavu. Hankealueella ei ole tiedossa muita virkistyskohteita tai merkittäviä virkistys- tai ulkoilureittejä eikä hankealueelle kohdistu muuta matkailua tai matkailupalveluja.

Toinen ampumarata sijoittuu noin 400 m hankealueesta kaakkoon. Hankealueesta 2 km koilliseen on rengasmainen luontopolku ja tämän varrella kaksi laavua. Hankealueen itäpuolella on lähimmillään noin 800 m päässä melontareitti ja sen varrella uimaranta sekä uimapaikan laavu. Pyöräilyreitti sijoittuu noin 1,5 km päähän. Lounaassa 2,5 km päässä Nurmesjärven rannalla on laavu, lintutorni ja luontopolku.

Hankealue sijoittuu Kärämäen ja Pyhäjärven riistanhoitoyhdistysten toimialueelle. Riitamaa-Nurmesnevan hankealueella toimii viisi metsästysseuraa: Kärämäellä Kokkolan metsästysseura ry, Nurmesjärven metsästysseura ry, Rannankylän metsästysseura ry ja Pyhäjärvellä Jokikylän metsästysseura ry ja Parkkiman metsästysseura ry. Suurin osa hankealueesta on Parkkiman metsästysseuran, Kokkolan metsästysseuran ja Rannankylän metsästysseuran metsästysaluetta. Hankealueella metsästävien seurojen alueet ovat osin erilaisia eri lajien osalta (esim. hirvi, pienriista ja suurpedot), ja alueet ovat myös osin päällekkäisiä eri seurojen kesken. Hankealueella ei sijaitse Metsähallituksen pienriista- tai hirvenmetsästysalueita.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat virkistyskäyttökohteet on esitetty kuvassa (Kuva 16.4) sekä sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevat virkistyskäyttökohteet vaihtoehdoissa SVEA1–2 ja SVEB1–4 alla olevissa kuvissa (Kuva 16.5 ja Kuva 16.6).



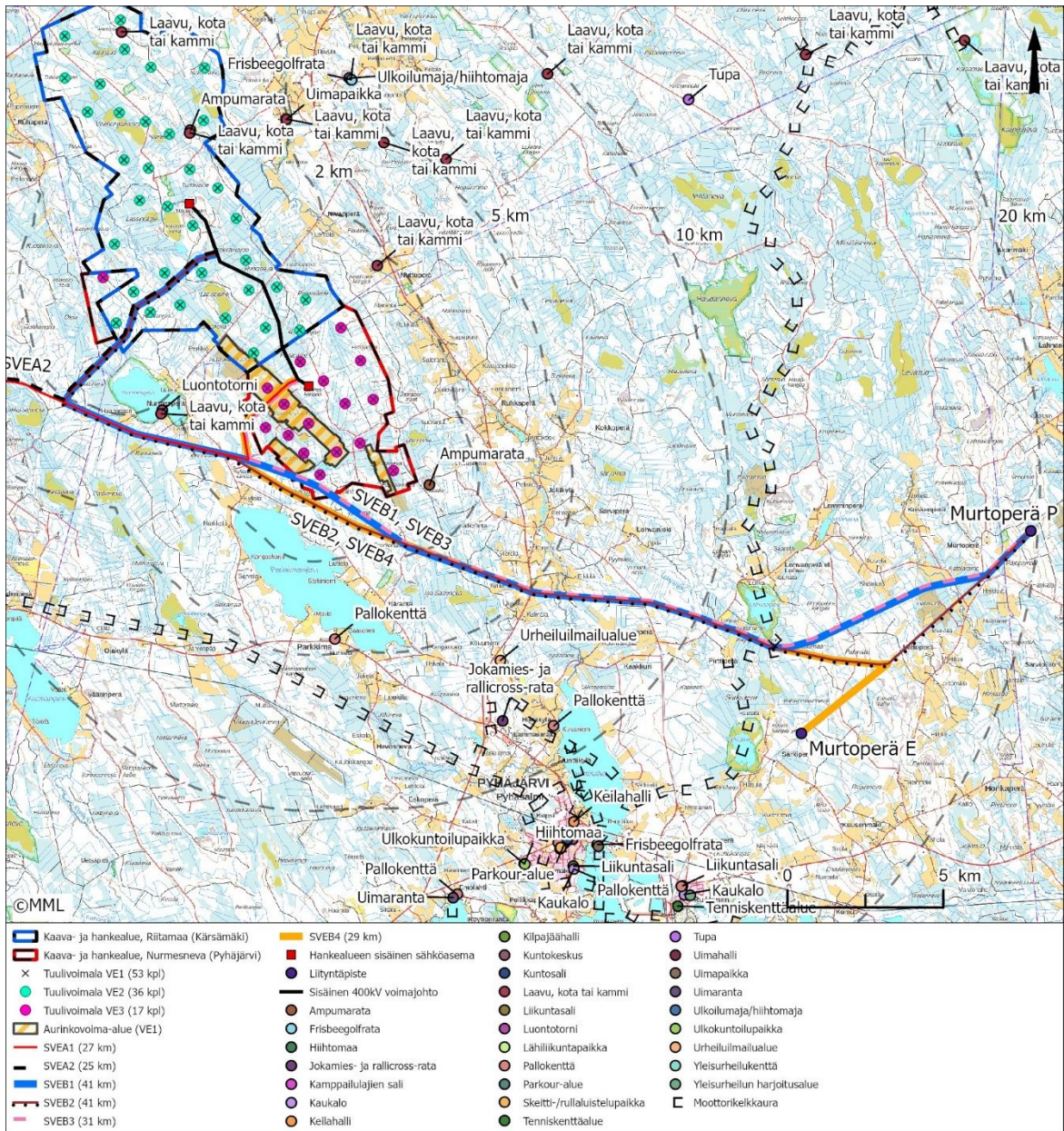
Kuva 16.4. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat virkistyskäyttökohteet.





Kuva 16.5 Sähkösiirtoreitin vaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 läheisyydessä sijaitsevat virkistyskäytökohteet.





Kuva 16.6 Sähkösiirtoreitin vaihtoehtojen SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 läheisyydessä sijaitsevat virkistyskäyttökohteet.

16.4.3 Elinkeinotoiminta

Hankealueella on pääosaltaan metsätaloustaloudessa olevaa talousmetsää, ja hankealue on maakuntakaavassa osoitettu pääosin valkoisena alueena eli se mahdollistaa metsätalouden harjoittamisen. Myös sähkösiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin maakuntakaavassa osoitetulle valkoiselle alueelle, joka mahdollistaa maa- ja metsätalouden harjoittamisen.

Hankealueen eteläosassa sijaitsee tuotannosta poistuneita, pääasiassa metsätaloustalouteen muuttettuja turvetuotantoalueita. Hankealueen eteläisimmässä osassa, Peuranevan entisellä turvetuotantoalueella on pienimuotoista maanviljelyä noin 6 hehtaarin kokoisella alueella.

Hankealueelle ei kohdistu järjestäytyneitä matkailua tai matkailupalveluja. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa hankealueella ei ole matkailukohteita tai matkailun vetovoima-alueita.



Lähimmät maakuntakaavaan merkityt matkailupalvelujen kohteet ovat: Kärsämäen paanukirkko noin 5 kilometriä hankealueesta koilliseen, Someron hiihtokeskus Haapajärvellä noin 13 kilometriä hankealueesta lounaaseen, Honkavuoren hiihtokeskus Pyhäjärvellä noin 15 kilometriä hankealueesta etelään.

## 16.5 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen

### 16.5.1 Seurantaryhmä ja yleisötilaisuus

Hankkeelle muodostetun seurantaryhmän YVA-ohjelmavaiheen kokoontuminen järjestettiin etäyhteydellä (Teams) 12.9.2022. Seurantaryhmän tarkoituksena on saada ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tueksi mukaan paikallisten yhdistysten ja niissä toimivien henkilöiden näkemyksiä. Seurantaryhmä tuo esille hankealueen ympäristön ominaispiirteitä ja eri toimijoiden intressejä. Seurantaryhmän toiminnalla pyritään tehostamaan tiedonkulkua hankkeen etenemisestä hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. Seurantaryhmän kokoonpanoon kuuluvat yleensä keskeiset alueella toimivat yhdistykset, jotka edustavat asukkaita, kyläläisiä ja kotiseutua, metsästäjiä, luonnonsuojelijoita sekä yrityksiä. Tilaisuudesta laadittu muistio on toimitettu kaikille seurantaryhmän jäsenille.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 10.11.2022 Frosteruksen koululla Kärsämäessä. Tilaisuuteen oli mahdollisuus osallistua myös etäyhteydellä (Teams). Tilaisuuteen osallistui paikan päällä 42 ja etäyhteydellä 27 henkilöä. Tilaisuudessa oli myös hankkeesta vastaavan, Kärsämäen kunnan ja Pyhäjärven kaupungin sekä yhteysviranomaisen ja YVA-konsultin edustajia keskustelussa. Tilaisuudessa esiteltiin YVA-menettelyn kulkua, Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen etenemistä sekä YVA-ohjelman sisältöä. Keskustelussa esitettiin seuraavia kysymyksiä ja näkökohtia, jotka kirjattiin muistioon ja joihin tilaisuudessa vastattiin:

- Tuulivoimaloiden punaisten yövalojen koetut häiriöt ja huoli melusta ja lentoestevalojen häiriöiden lisääntymisestä Kuusaan kylällä ja Kuusaanjärvellä.
- Haapajärven kylien huomioiminen sähkönsiirron suunnittelussa. Toiminnassa olevilta Hankilannevan ja Ristikankaan tuulivoima-alueelta kuuluu ääniä. Melumittaukset tehtävä ennen kuin uusia voimaloita rakennetaan.
- Alueella oleva Pähkinäsaaren rauhan rajamerkkikivi (Riivarinkivi) huomioitava.
- Teerien ja metsojen soidinpaikkojen vaikutus tuulivoimaloiden sijoitteluun?
- Riitamaan alue viimeisiä rauhallisia virkistysalueita Kärsämäellä.
- Mikä on asukaskyselyn merkitys, jos asukkaat vastustavat hanketta?
- Asukkaiden mielipiteet tulee ottaa huomioon. Alueelle on tehty virkistyspaikkoja, mm. kyläyhdistysten yhdessä tekemä lintutorni sekä pyöräilyreitti Haapajärveltä Kuusaan kautta Kärsämäelle.
- Lunastuslakiin liittyvän korvauksen riittävyys ja maanomistajien vuokrasopimusten tilanne?
- Liiketoimintariskin huomioiminen rakennuslupapäätöksessä kunnalle ja maanomistajille?
- Mistä hankkeen vaatimat betonit ja maa-aines hankitaan? Miten betoniperustus ennallistetaan toiminnan päättyessä?
- Vaikuttavatko voimalat hankealueella toiminnassa olevan ampumaradan toimintaan?
- Miten joutsenten lentäminen alueella otetaan huomioon ja arvioidaanko törmäysriskejä?
- Malminetsinnän ja kaivostoiminnan huomioon ottaminen hankkeessa

Hanketta ja sen valmistelua on ollut mahdollista seurata hankkeesta vastaavan, Pyhäjärven kaupungin ja Kärsämäen kunnan sekä yhteysviranomaisena toimivan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internetsivuilta.

### 16.5.2 Kirjalliset mielipiteet

Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen YVA-ohjelmasta toimitettiin yhteensä 29 lausuntoa tai mielipidettä yhteysviranomaiselle. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta lausunnoissa tähdennettiin Haapajärven kaupungin alueen asutuksen riittävää huomioimista sähkönsiirron reittivaihtoehtoissa. Lausunnoissa tuotiin myös esille Nurmesjärvellä sijaitsevat virkistysreitit ja lintutornit, joiden osalta hankkeen vaikutuksia virkistyskäyttöön olisi tarpeen havainnollistaa maisemasovitteilla myös lintutornilta käsin. Tuulivoimahankkeen sähköjohdoista ja -laitteista todettiin, etteivät ne aiheuta säteilyturvallisuuden kannalta merkittäviä sähkö- tai magneettikenttiä lähiympäristön asukkailla.

Yksityishenkilöiden jättämiä mielipiteitä oli neljä ja yhdistysten ja järjestöjen lausuntoja viisi. Melun osalta pidettiin tärkeänä yhteisvaikutusten mallinnusta, jossa huomioidaan riittävällä tarkkuudella ja huolellisuudella melualueet useiden tuulivoimahankkeiden välisellä alueella. Tuulivoimaloiden melun todettiin nykytilanteessa olevan kuultavissa hiljaisina öinä Kuusaanjärven rannoilla. Lisäksi lentoestevalojen mainittiin aiheuttavan kohtuutonta maisemahaittaa etenkin Kuusaan kylälle. Tuulivoimahankkeen rakentamisella koettiin olevaan negatiivinen vaikutus koko Kuusaan kyläyhteisöön, joka jäisi suurten tuulivoimahankkeiden ympäröimäksi monesta suunnasta. Esille tuotiin myös huoli melun ja infraäänien mahdollisista terveysvaikutuksista rakennettaessa tuulivoimaloita lähelle asutusta.

Mielipiteissä tähdennettiin luonnonrauhan, elinvoimaisen riistakannan ja luonnon monimuotoisuuden merkitystä alueen vetovoimaisuudelle ja ihmisten hyvinvoinnille. Alueella todettiin olevan tärkeä merkitys virkistyskäytön, luonnon varojen hyödyntämisen sekä rauhallisen erämaa-alueen osalta. Vaikka alueella ei tällä hetkellä ole merkittäviä virkistysreittejä ja matkailukäyttöä, tuulivoimaloiden rakentamisen arveltiin estävän sellaisen toiminnan kehittämisen jatkossa. Maiseman osalta tuotiin esille tuulivoimaloiden häiritsevä näkyminen etenkin Venetpalon kylämaisemassa, Rauhankankaalla ja koko nelostien varrella Kärsämäen keskustajamaan saakka. Vaikutus järvimaisemiin Nurmesjärven, Parkkimajärven ja Kuusaanjärven alueilla heikentäisi näiden alueiden asumisviihtyvyyttä ja vetovoimaisuutta ja käytännössä estäisi uusien asuin- ja vapaa-ajan rakennusten saamisen alueelle.

### 16.5.3 Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin ja asukasvuorovaikutuksen tueksi toteutettiin asukaskysely marras-joulukuussa 2022. Kyselyllä selvittiin paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden näkemyksiä suunniteltavasta hankkeesta sekä hankealueen käyttömuotoja ja merkitystä. Vastaajilta kysyttiin muun muassa näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista sekä vaikutuksista virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyvyyteen. Kyselylomake käsitti monivalintakysymyksiä ja avoimia kysymyksiä, joihin oli mahdollista vastata vapaamuotoisesti.

Kyselyn vastausjakaumat ja avoimiin kysymyksiin saadut vastaukset on raportoitu kokonaisuudessaan tämän arviointiselostuksen liitteessä (Liite 17). Tässä luvussa esitetään ihmisiin kohdistuvien vaikutusten kannalta keskeiset havainnot. Asukaskyselyn toteutusajankohtana hankkeessa ei vielä ollut muodostettu vaihtoehtoa VE1 suppeampia toteutusvaihtoehtoja VE2 ja VE3. Lisäksi vaihtoehtoon VE1 on kyselyn toteutusajankohdan jälkeen sisällytetty aurinkovoima-alue hankealueen eteläosaan tuotannosta poistuneille turvetuotantoalueille. Myös voimaloiden sijainteihin on tehty pieniä muutoksia, ja sähkönsiirron vaihtoehdot ovat tarkentuneet YVA-selostusvaiheessa. Näiltä osin kyselyyn saadut vastaukset koskevat YVA-ohjelmavaiheen tilannetta.

## Vastanneet

Asukaskysely postitettiin asuin- ja lomarakennusten omistajille viiden kilometrin etäisyydellä Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen rajasta. Postikyselyn kohdejoukkoon kuului 418 henkilöä. Kyselylomakkeen saatesivulla vastauksia toivottiin ensisijaisesti internetin kautta. Mikäli internetissä vastaaminen ei ollut mahdollista, vastauslomake oli mahdollista palauttaa postitse valmiiksi maksettussa vastauslähetyksuoressa. Vastauksia saatiin määräaikaan mennessä 116 kappaletta. Kyselyn vastausprosentti oli 28 %.

Vastanneista vakituksia asukkaita oli 77 % ja loma-asukkaita 18 %. Maanomistajia, jotka eivät asu tai omista lomarakennusta alueella, oli 5 %. Vastanneista yhteensä 52 % omisti asunnon, loma-asunnon tai maata alle kahden kilometrin ja yhteensä 86 % vastanneista alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Suurella osalla vastanneista on omakohtaista kokemusta tuulivoimaloista, sillä 61 % ilmoitti käyneensä voimalan juurella ja 22 % ilmoitti nähneensä voimaloita lähietäisyydeltä.

## Hankealueen nykyinen käyttö

Riitamaa-Nurmesnevan hankealuetta käytetään pääosin marjastukseen tai sienestykseen (78 % vastanneista), ulkoiluun, patikointiin tai hiihtämiseen (56 %) ja luonnon tarkkailuun (41 %). Metsästyksellä on myös suuri merkitys alueen käyttäjille (35 % vastanneista). Aluetta käytetään aktiivisesti kaikkina vuodenaikoina. Syksyisin alueella liikkuu joko päivittäin tai viikoittain yhteensä 51 %, keväisin 42 %, keuhäisin 38 % ja talvisin 36 % vastanneista.

Vastaajia pyydettiin kuvaamaan hankealuetta ja sen nykyistä käyttöä tai merkitystä omassa elinympäristössä myös avoimella kysymyksellä. Vastauksissa korostuu alueen merkitys tärkeänä marjastus-, sienestys- metsästys- ja kalastusalueena. Vastauksissa tuodaan esille myös alueen runsas eläimistö ja riistalajisto, kuten metso- ja teerikannat. Kuusaanjärvi ja Kuusaan kylä sekä Venetpalo mainitaan ainutlaatuisina ja hankkeen vaikutuksille erityisen herkinä alueina monessa vastauksessa (maisema, äänet).

## Vastaajien arviot hankkeen vaikutuksista

Vastaajia pyydettiin arvioimaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia sekä yleisesti, kuntatasolla että omassa elinympäristössä. Vastaajat pitävät yleisesti tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuutta tuontienergiasta: yhteensä 89 % on väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Enemmistö vastanneista myös ilmoittaa perehtyneensä tuulivoiman vaikutuksiin: yhteensä 71 % on väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Vastanneista yhteensä 57 % on täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä, että tuulivoima on kestävää ja se säästää luonnonvaroja. Tuulivoimaa ei kuitenkaan haluta oman asuinalueen lähiympäristöön: yhteensä 67 % vastanneista on täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämästä "Lähiympäristön asukkaat tottuvat ajan kuluessa tuulivoimahankkeeseen eikä sitä koeta häiritsevänä".

Kuntatasolla myönteisinä nähdään vaikutus kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen (66 % merkittävä tai vähäinen myönteinen) sekä alueen työllisyyteen (40 % merkittävä tai vähäinen myönteinen). Kielteisinä nähdään vaikutukset alueen arvostukseen (61 % merkittävä tai vähäinen kielteinen) ja alueen matkailuun (55 % merkittävä tai vähäinen kielteinen).

Omaan elinympäristöön kohdistuvissa vaikutuksissa korostuvat kielteiset vaikutukset. Kielteisimpinä vaikutuksina koetaan vaikutukset: 1) luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen, 2) maisemaan, 3) asumisviihtyisyyteen, 4) linnustoon ja 5) virkistyskäyttöön.

Kysymyksissä 16 ja 17 vastaajia pyydettiin valitsemaan annetuista vaihtoehtoista kolme hankkeen merkittävintä myönteistä puolta ja kolme merkittävintä kielteistä vaikutusta. Merkittävimpinä hankkeen myönteisinä puolina nähtiin: 1) tuontien energiariippuvuuden väheneminen (63 mainintaa), 2) energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen väheneminen (56 mainintaa) sekä 3) vaikutukset kuntatalouteen (55 mainintaa). Myönteisenä nähtiin myös alueen tieverkoston ja sen kunnossapidon väheneminen (36 mainintaa).

Merkittävimpinä hankkeen kielteisinä vaikutuksina nousivat esille: 1) maisemavaikutukset (64 mainintaa), 2) tuulivoimaloista aiheutuva ääni (60 mainintaa) sekä 3) vaikutukset alueen luontoon (43 mainintaa). Kielteisenä nähtiin myös vaikutukset alueen eläimistöön ja riistaeläimiin (34 mainintaa). Muina kielteisinä vaikutuksina mainittiin kiinteistöjen arvon aleneminen hankealueen läheisyydessä, vilkkuvat valot, äännet, luonnon rauhan häiriintyminen sekä terveysvaikutukset.

Vastaajia pyydettiin myös avoimella kysymyksellä perustelemaan ja tarkentamaan arvioitaan merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Vapaamuotoisissa vastauksissa nostettiin esille alueella jo nyt olevat tuulivoimahankeet ja niiden koetut vaikutukset, minkä vuoksi olisi tärkeää lisätä keskustelua eri kuntien (Haapajärvi, Haapavesi, Kärsämäki) ja eri hankkeiden välillä kokonaisuuden hahmottamiseksi. Hankkeiden yhteisvaikutukset tulisi arvioida riittävästi, vaikka hankkeita yksittäin tarkasteltuina pidettäisiinkin hyvinä. Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimahankeeseen myötä yhteisvaikutukset vaikutukset kohdistuisivat erityisesti Kuusaan kylään ja Kuusaanjärvelle, jotka tulisivat jatkossa tuulivoimaloiden ympäröimäksi eri ilmansuunnista. Hankkeella nähtiin kielteisiä vaikutuksia myös Venetpalon maisemaan ja luonnonrauhaan.

#### Yleisnäkemykset hankkeesta ja kanta vaihtoehtoihin

Vastanneista valtaosan yleisnäkemykset hankkeesta on kielteinen: 52 % on joko täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämästä ”Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimahanke on mielestäni kannatettava”. Saman verran vastaajista (52 %) on täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämästä ”Hankkeen edut ovat suuremmat kuin hankkeesta aiheutuvat haitat”.

Selvä enemmistö vastaajista (59 %) katsoo, että suunniteltava hanke ja alueen nykyinen käyttö eivät sovi yhteen. Lisäksi lähes puolet (48 %) vastaajista pitää tuulivoimaa sinänsä kannatettavana, mutta katsoo, että se ei sovellu Riitamaa-Nurmesnevan hankealueelle. Enemmistö vastaajista (60 %) kokee, että heillä ei ole riittävästi mahdollisuutta vaikuttaa hankkeen suunnitteluun.

Asukaskyselyn toteuttamisajankohtana marras-joulukuussa 2022 vastaajilta kysyttiin kantaa tuolloin YVA-ohjelmassa tarkasteltuihin hankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehtoihin. YVA-selostusta laadittaessa voimaloiden sijoitussuunnitelmaan ja sähkönsiirron vaihtoehtoihin on tehty muutoksia hankesuunnittelun, maanomistajien kanssa käytyjen keskustelujen, tehtyjen selvitysten sekä YVA-ohjelmavaiheessa saadun palautteen perusteella. Kyselylomakkeella olleet vastausvaihtoehdot ja vastaajien niissä valitsemat kannat vaihtoehtoihin eivät siten ole vertailukelpoisia YVA-selostusvaiheessa tarkentuneiden vaihtoehtojen kanssa.

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen on muodostettu myös suppeammat toteutusvaihtoehdot VE2 ja VE3, joista VE2 muodostuu 36 Kärsämäelle sijoittuvasta tuulivoimalasta ja VE3 17 Pyhäjärvelle sijoittuvasta tuulivoimalasta. Lisäksi vaihtoehtoon VE1 on sisällytetty aurinkovoima-alue, joka sijoittuu hankealueen eteläosaan tuotannosta poistuneille turvetuotantoalueille. Hankealueelta länteen Pyhäjärvelle suuntautuvien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen lisäksi YVA-selostusvaiheessa tarkasteluun on otettu myös hankealueelta itään Murtojärvelle suuntautuvat sähkönsiirron vaihtoehdot.

Kyselyssä vastaajien kantaa hankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehtoihin kysyttiin myös avoimella kysymyksellä. Vapaamuotoisissa vastauksissa korostui huoli tuulivoimaloiden sijoittamisesta liian



lähelle asutusta ja kaikkien alueen tuulivoimahankeiden yhteisvaikutuksista. Lähinnä asutusta suunnitellut voimalat haluttiin karsia pois tai siirtää kauemmaksi etenkin Kuusaan kylällä ja Venetpalossa, joihin kohdistuvia haittoja pidettiin kohtuuttomina. Sähkönsiirron osalta tähdennettiin maanomistajien huomioimista ja voimajohtojen sijoittamista olemassa olevien sähkönsiirtolinjojen yhteyteen niin, että metsää ei tarvitsisi tarpeettomasti kaataa.

#### Tiedonsaanti ja muut huomioitavat asiat

Selvä enemmistö vastanneista (66 %) on kuullut tai lukenut hankkeesta aikaisemmin. Yhtä suuri osa (66 %) on myös keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa. Selvästi vähemmän on keskusteltu hankkeesta kunnan viranhaltijoiden tai päättäjien kanssa (16 % vastanneista) tai hankkeesta vastaavan tai konsultin kanssa (19 % vastanneista). Suurin osa vastaajista (41 %) on sitä mieltä, että hankkeesta ei ole tiedotettu riittävästi. Neljäsosan (26 %) mielestä hankkeesta on tiedotettu riittävästi ja kolmasosa (33 %) ei osaa sanoa.

Tietoa hankkeesta haluttaisiin ensisijaisesti internetistä, esimerkiksi hanketoimijan tai kunnan sivuilta, lehdistötiedotteilla tai yleisötilaisuuksilla. Lisää tietoa haluttaisiin muun muassa maisema- ja meluvaikutuksista, suunnitelmien etenemisestä ja aikataulusta, toteutettavasta uudesta tieverkosta tuulivoimaloille, tuulivoimaloiden sijainneista, maanomistajien saamista korvauksista, vaikutuksista sähkön hintoihin alueen asukkaille sekä omistajien ja sijoittajien taustoista. Esille tuotiin myös tarve yhteiskatselmukselle jo olemassa olevien tuulivoimahankeiden kanssa.

Kyselylomakkeen lopussa vastaajilla oli mahdollisuus kirjoittaa vapaamuotoisesti, mitä muita asioita hankkeen suunnittelussa tulisi ottaa huomioon. Toivottiin myös palautetta kyselystä. Monessa vastauksessa tähdennettiin tuulivoimahankeiden yhteisvaikutusten arvioimista ja sitä, että kunnat ja eri toteuttajat tekisivät nykyistä enemmän yhteistyötä hankkeita suunniteltaessa. Esille tuotiin huoli siitä, että varsinkin kuntien raja-alueilla sijaitseva asutus voi joutua kohtuuttomaan tilanteeseen monen eri tuulivoimahankeiden keskelle. Paikallisten asukkaiden aitoa kuulemista ja heidän kokemustensa ja mielipiteidensä huomioon ottamista pidettiin erityisesti siksi tärkeänä.

Palaute kyselystä oli pääosin positiivista. Kehitysehdotuksena tuotiin esille, että kyselyn yhteyteen voitaisiin tehdä karttapalvelu, jolla näkisi tarkemmin voimaloiden kohdat ja siirtolinjat kuin kyselylomakkeella olleista kartoista. Kyselyn toteuttamista pidettiin yleisesti hyvänä sen vuoksi, että sen avulla saadaan selville tuulivoiman vaikutuksia lähialueen asukkaisiin ja alueen muihin käyttäjiin.

## 16.6 Tuuli- ja aurinkovoimahankeiden vaikutukset rakennus- ja purkuvaiheessa

Rakennusvaiheen aikana hankealueella on työmaita, joilla liikkuminen on kielletty. Voimaloiden rakennusaika tuo nykyiseen äänimaisemaan muutoksen, merkittävimpana raskaiden ajoneuvojen liikenteen aiheuttama melu. Rakentaminen lisää liikennettä, tärinää ja melua ja muuttaa maisemaa kaava-alueella ja sen läheisyydessä. Myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien teiden vahvistaminen, hankealueen sisäiset kaapelikaivannot ja voimajohtot sekä sähköasemat muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla.

Hankealueella ei ole vakituista asutusta tai loma-asutusta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat 1,2 kilometrin ja lähimmät lomarakennukset 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä rakennettavista voimaloista. Rakentaminen vähentää näiden lähimpien asuin- ja loma-asuntojen viihtyisyyttä. Rakentamisesta aiheutuu häiriöitä myös alueella liikkuville virkistäytyjille, retkeilijöille ja muille luonnossa liikkuville (marjastajat, sienestäjät, ulkoilijat, luonnon tarkkailijat, metsästäjät, kalastajat).

Tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelialueen rakentaminen lisää erityisesti raskasta liikennettä alueella jonkin verran, mikä voi vaikuttaa ajoittain alueella liikkuvien ihmisten turvallisuuden

tunteeseen. Vaikutus liikenneturvallisuuteen alueella on kuitenkin vähäinen ja ajoittuu vain rakentamisvaiheeseen. Kaiken kaikkiaan rakennusvaiheen häiriöt ovat väliaikaisia ja paikallisia. Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset.

Hankkeen rakentamisesta aiheutuvia elinkeinovaikutuksia on käsitelty jäljempänä käytön aikaisten vaikutusten yhteydessä.

## 16.7 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset

### 16.7.1 Elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat yksilöllisesti koettuja. Tuulivoimahankkeissa vaikutuksia aiheutuu tyypillisesti hankkeen vaikutusalueen nykyisessä äänimaisemassa, valolosuhteissa ja maisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Lisäksi hanke voi muuttaa virkistykseen käytettäviä alueita ja kokemusta luonnosta sellaisena, kuin ihmiset ovat tottuneet ne kokemaan. Nykytilanteessa hankealueen äänimaisema muodostuu pääosin luonnonäänistä. Ääntä aiheutuu ajoittain myös alueen virkistyskäytöstä, metsästyksestä, maanviljelyksestä, metsänhoitotöistä ja puunkorjuusta sekä kuljetuksista.

YVA-menettelyn aikana saadusta palautteesta ja asukaskyselystä on käynyt ilmi, että paikalliset vakinaiset asukkaat ja loma-asukkaat käyttävät kaava- ja hankealuetta ja sen lähiympäristöä monenlaisen virkistykseen ja harrastuksiin kuten marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen, kalastamiseen, ulkoiluun ja luonnon tarkkailuun. Palautteessa on tuotu esille luonnonrauhan, elinvoimaisen riistakannan ja luonnon monimuotoisuuden merkitys ihmisten hyvinvoinnille. Erityislaatusina hankkeen kielteisille vaikutuksille altistuvina paikallisina kohteina mainittiin Kuusaan kylä, Kuusaanjärvi ja Venetpalo, joilla koetaan myös olevan tärkeä merkitys paikallisille asukkaille yhteisöllisyyden ja identiteetin kannalta.

Vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen, sillä hankkeen vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä ja häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta ja loma-asutusta. Kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE1 yhteensä 26, vaihtoehdossa VE2 yhteensä yhdeksän ja vaihtoehdossa VE3 yhteensä 17 asuin- ja lomarakennusta. Viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE1 yhteensä 485, vaihtoehdossa VE2 yhteensä 346 ja vaihtoehdossa VE3 yhteensä 248 asuin- tai lomarakennusta.

Hankealue on nykytilassa metsätalouskäytössä, ja osa alueesta on entistä turvetuotantoaluetta. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on jonkin verran, ja muutoksia ympäristössä on ajoittain. Saadun palautteen perusteella vaikutusalueella on tärkeä harrastus- ja virkistyskäyttöarvo paikallisille asukkaille ja loma-asukkaille, ja alue koetaan kohtalaisen tärkeänä yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.

Vaihtoehdossa VE3 kaava- ja hankealue on paljon pienempi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja se sijoittuu suurelta osin tuotannosta poistuneille turvetuotantoalueille. Lisäksi käytöstä poistuneiden turvetuotantoalueiden takia alueella on vähemmän harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Tuulivoimaloiden käyttöönoton jälkeen niiden käyntiääni ja lapojen pyörimisliikkeen ”humina” muuttavat äänimaisemaa alueella. Ne tuovat alueelle uuden melulähteen, jonka vaikutus on kuultavissa aluetta virkistykseen käyttäville. Meluvaikutusten arvioinnin mukaan (luku 11) äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella jää kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 alle valtioneuvoston asetuksen ohjearvon. Myös asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitajuaiselle melulle alittuvat selvästi lähimpien vakituisten asuntojen sekä vapaa-ajan

asuntojen kohdalla. Lisäksi on arvioitu, ettei tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuva tärinä voi leviä asuinrakennuksiin, sillä lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat yli kilometrin etäisyydessä voimaloista. Kokonaisuutena meluvaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi, joskin äänimaiseman muutoksella on vaikutusta virkistyskäyttöön alueella.

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta. Välkevaikutusten arvioinnin mukaan (luku 11.8) vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 maksimisuositukset kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylittyvät yhden vapaa-ajan asunnon kohdalla. Hankevaihtoehdossa VE3 ne eivät ylity yhdessäkään havainnointipisteessä. Jos huomioidaan puuston suojaava vaikutus, välkettä ei esiinny vakituisten ja vapaa-asuntojen kohdalla. Hankkeen välkevaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.

Näkyessään maisemassa tuulivoimalat muuttavat vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden ja virkistyskäyttäjien elinympäristöä ja ympäröivän maiseman luonnetta. Nykytilassa oleva maaseutu- ja metsätalousvaltainen alue muuttuu maisemaltaan rakennetuksi tuulivoimatuotannon alueeksi. Lisäksi voimaloiden lentoestevalot muodostavat uuden selvästi havaittavan valonlähteen ympäristöön. Hankkeen myötä myös parannettavat metsäautotiet, uudet huoltotiet ja sähkönsiirron rakenteet muuttavat maisemaa. Vaikutukset maisemaan riippuvat voimaloiden kokoon, ulkonäköön ja näkyvyyteen liittyvistä tekijöistä. Visuaalisten vaikutusten voimakkuus ja havaittavuus riippuvat tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta, ja maisemavaikutukset koetaan yksilöllisesti. Kokemuksiin vaikuttaa muun muassa havaitsijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan yleisesti.

Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 12.8) mukaan vaikutukset maisemakuvaan ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä. Vaihtoehdon VE1 suurin turbiinimäärä ja hankealueen laajuus voimistaisivat tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, joskin erot vaihtoehtoihin VE2 ja VE3 jäisivät paikallisiksi ja vähäisiksi. Vaihtoehdon VE3 pienin voimalamäärä lieventäisi vaikutuksia maisemaan vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna erityisesti hankkeen pohjoispuolen alueilla.

Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on arvioitu suurimmaksi lähialueen (noin 2–6 km voimaloista) avoimille kylä- ja viljelyalueille. Voimalat olisivat maisemakuvassa hallitsevia ja muuttaisivat pienipiirteisen maiseman mittasuhteita. Maisemakuvan muutos korostuisi vielä lähialueen (noin 2–6 km voimaloista) ja välialueen (noin 6...10–15 km voimaloista) ns. vaihettumisvyöhykkeellä. Väli- ja kaukoalueella voimalat muuttaisivat maiseman luonnetta rakennetummaksi, mutta niillä ei olisi juurikaan vaikutusta maiseman mittasuhteisiin tai ominaispiirteisiin.

Ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden kannalta keskeisin kokemusperäinen muutos on alueen nykyisen luonteen ja maiseman muuttuminen, joka eri hankevaihtoehdoissa tapahtuu eri tavoin ja eri suuruusluokassa. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa varsin rauhallisen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi, minkä asukkaat, loma-asukkaat ja virkistyskäyttäjät saattavat kokea häiritseväksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat myös mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista. Hankevaihtoehdossa VE1 hankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ulottuisivat huomattavasti laajemmalle alueelle ja olisivat merkittävämpiä kuin suppeimmassa vaihtoehdossa VE3.

Hanke ei rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloiden osalta rajoita alueen käyttämistä ulkoiluun tai muuhun virkistäytymiseen eikä aluetta aidata vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Vaihtoehdossa VE1 alueelle toteutettava noin 456 ha aurinkopaneelialue kuitenkin aidataan, mikä estää liikkumisen kyseisellä aurinkovoima-alueella. Talviaikaan jäätävien sääolosuhteiden vallitessa voimaloiden läheisyydessä liikkumista ei suositella. Teiden rakentaminen ja parantaminen voi toisaalta helpottaa alueella liikkumista.

## 16.7.2 Terveys

YVA-menettelyn aikana saadussa palautteessa on esitetty huolta melun ja infraäänien mahdollisista terveysvaikutuksista rakennettaessa tuulivoimaloita lähelle asutusta. Koetut huolet terveysvaikutuksista ovat osa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia ja ovat kiinteässä yhteydessä hyvinvointiin. Lisäksi on syytä huomioida kuntalaisten yleisesti saavutettavissa olevien, virkistykseen soveltuvien alueiden, merkittävyys väestön terveyttä ylläpitävänä ja vahvistavana tekijänä.

Mahdollisia terveyshaittoja aiheuttavina tekijöinä on tärkeää arvioida erityisesti tuulivoimasta aiheutuvien äänten häiritsevyyttä sisällä ja unen häiriintymistä. Tuulivoimalamelun terveysvaikutuksia on tutkittu epidemiologisin tutkimusmenetelmin vuodesta 1993 lähtien. Tuulivoiman melun äänitaso on yhteydessä melun häiritsevyyteen, mutta yhteyttä tuulivoimalamelun äänitason ja unenlaadun välillä ei ole löytynyt. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteivätkö herkimmät yksilöt voisi kokea tuulivoimalasta aiheutuvan äänen häiritsevän unta (Hongisto 2014). Äänitason lisäksi myös asenteiden, yksilöllisen meluherkkyyden, huolen omasta terveydestä ja maiseman muuttumisen on todettu vaikuttavan häiritsevyyteen (Turunen ym. 2016).

Tuulivoimaloiden tuottamaa infraääntä epäillään usein tuulivoimaloiden ympäristössä koetun oireilun aiheuttajaksi. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL) toteutti vuosina 2015–2016 Suomessa laajan epidemiologisen kyselytutkimuksen yhdeksän tuulivoima-alueen läheisyydessä. Tutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden tuottama infraääni ei ollut yhteydessä raportoituihin oireisiin, sillä oireilun yleisyys ei lisääntynyt kaava-alueita lähestyessä (Turunen ym. 2016).

Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittamassa hankkeessa on selvitetty, onko tuulivoimaloiden infraäänellä haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen (Maijala ym. 2020). Hankkeen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto sekä Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista.

Hankkeesta julkaistun raportin mukaan tuulivoimatuotannon terveysvaikutukset ovat aiheuttaneet huolta, koska osa jo toiminnassa olevien tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista henkilöistä on kertonut monenlaisista elämänlaatua heikentävistä oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet tuulivoimaloiden infraääneen. Infraäänellä tarkoitetaan hyvin pientaajuista eli matalaa ääntä, jonka taajuus (värähtelyjen lukumäärä sekunnissa) on alle 20 Hz. Sitä esiintyy kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuuluvan äänen kanssa. Infraäänen voi aistia, jos äänenpainetaso on riittävän suuri (Maijala ym. 2020).

Mainitun tutkimuksen pitkäaikaismittaukset osoittivat, että tuulivoimaloiden tuottamat infraäänitasot ja kuuloaistin herkkyyden mukaisesti painotetut keskiäänitasot olivat tuulivoimatuotantoalueiden lähellä (noin 1,5 km:n etäisyydellä) sijaitsevien talojen sisätiloissa samaa suuruusluokkaa kuin kaupunkiympäristössä. Moni tuulivoimaloiden infraääneen oireitaan yhdistävä koki tuulivoimaloiden kuuluvan äänen häiritseväksi ja liitti oireitaan myös tuulivoimaloiden aiheuttamaan tärinään ja sähkömagneettiseen kenttään. Henkilöt, jotka ilmoittivat saavansa oireita tai sairaudentunnetta tuulivoimaloiden infraäänestä, eivät havainneet tuulivoimaloiden infraääntä, eivätkä kokeneet sitä häiritsevämpänä kuin henkilöt, jotka eivät saa oireita tuulivoimaloista (Maijala ym. 2020).

Pieni altistustaso, jolla ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, laaja oireiden kirjo sekä se, että altistuskokeessa ei voitu osoittaa tuulivoimaloiden infraäänellä olevan suoria elimistövaikutuksia, on katsottu viittaavan siihen, että oireilua selittävät muut tekijät kuin tuulivoimaloiden infraääni. Oireilua voi selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseviksi ja niiden pitäminen terveysriskinä. Toisaalta on mahdollista, että oireet ja sairaudet, jotka eivät liity tuulivoimaloiden infraääneen,



tulkitaan niistä johtuviksi. Tulkintoihin vaikuttaa myös julkinen keskustelu haittavaikutuksista (Maijala ym. 2020).

Seuraavassa taulukossa on esitetty IMPERIA-menetelmän kriteerien perusteella tehty arvio hankkeen vaikutuksista elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen vaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE3 (Taulukko 16.7).

Taulukko 16.7. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen

	VE1 (53 tuulivoimalaa ja aurinkopaneelialue)	VE2 (36 tuulivoimalaa)	VE3 (17 tuulivoimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	<p><b>Kohtalainen herkkyys</b></p> <p>Kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE1 yhteensä 26 ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä yhdeksän asuin- ja lomarakennusta. Viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE1 yhteensä 485 ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä 346 asuin- tai lomarakennusta. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on jonkin verran, ja muutoksia ympäristössä on ajoittain. Alueella on tärkeä harrastus- ja virkistyskäyttöarvo paikallisille asukkaille ja lomasukkaille, ja alue koetaan kohtalaisen tärkeänä yhteisöllisuuden tai identiteetin kannalta.</p>	<p><b>Vähäinen herkkyys</b></p> <p>Kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE3 yhteensä 17 asuin- ja lomarakennusta. Viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee yhteensä 248 asuin- ja lomarakennusta. Kaava- ja hankealue on paljon pienempi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja sijoittuu suurelta osin tuotannosta poistuneille turvetuotantoalueille. Alueella on vähemmän harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.</p>	
Muutoksen suuruus	<p><b>Suuri kielteinen</b></p> <p>Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria suurimman voimalamäärän ja laajimmalle alueelle kohdistuvien muutosten takia. Toiminnan aikainen melu tai pienitaajuinen melu eivät ylitä lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla ohjearvoja. Maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylittyy yhden vapaa-ajan asunnon kohdalla. Maisemavaikutukset on</p>	<p><b>Kohtalainen kielteinen</b></p> <p>Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Toiminnan aikainen melu tai pienitaajuinen melu eivät ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla ohjearvoja. Maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylittyy yhden vapaa-ajan asunnon kohdalla. Maisemavaikutukset on arvioitu suuriksi voimaloiden lähi- ja välialueella oleville pihapiireille. Vaikutukset</p>	<p><b>Kohtalainen kielteinen</b></p> <p>Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Toiminnan aikainen melu tai pienitaajuinen melu eivät ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla ohjearvoja. Maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitä minkään asunnon kohdalla. Maisemavaikutukset on arvioitu suuriksi voimaloiden lähi- ja välialueella oleville pihapiireille. Vaikutukset</p>

	arvioitu suuriksi voimaloiden lähi- ja välialueella oleville pihapiireille. Vaikutukset häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. estevaikutusta. Muutokset haittaavat melko paljon harrastus- tai virkistyskäyttöä.	häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja jonkin verran tai aiheuttavat esim. vähäistä estevaikutusta. Muutokset haittaavat kohtalaisesti harrastus- tai virkistyskäyttöä. Pienemmän voimalamäärän takia muutokset vaikuttavat vaihtoehdossa VE2 vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1.	häiritsevät totuttuja tapoja tai toimintoja jonkin verran tai aiheuttavat esim. vähäistä estevaikutusta. Muutokset haittaavat vähäisesti harrastus- tai virkistyskäyttöä. Pienemmän voimalamäärän takia muutokset vaikuttavat vaihtoehdossa VE3 vähiten verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE2.
Vaikutusten merkittävyys	<b>Merkittävä kielteinen</b> Hanke vaikuttaa merkittävästi elinoloihin ja viihtyvyyteen alueen nykyisen luonteen ja maiseman muutosten kautta. Hanke vaikuttaa laajalla alueella myös alueen harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.	<b>Kohtalainen kielteinen</b> Hanke vaikuttaa kohtalaisesti elinoloihin ja viihtyvyyteen alueen nykyisen luonteen ja maiseman muutosten kautta. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti myös alueen harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.	<b>Vähäinen kielteinen</b> Hanke vaikuttaa vähäisesti elinoloihin ja viihtyvyyteen alueen nykyisen luonteen ja maiseman muutosten kautta. Hanke vaikuttaa vähäisesti myös alueen harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.

### 16.7.3 Virkistys, matkailu ja elinkeinot

Edellä on arvioitu vaikutuksia hankkeen vaikutusalueella vakinaisesti asuvien ja loma-asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen. Tällöin on huomioitu paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden palautteissa ja mielipiteissä esiin tuomat vaikutusalueen harrastus- ja virkistyskäyttöarvot osana elinoloja ja viihtyvyyttä. Hankkeen vaikutuksia virkistyskohteisiin ja -reitteihin arvioidaan tässä luvussa laajemmasta näkökulmasta matkailuun ja elinkeinoiniin kohdistuvien vaikutusten kanssa.

Tuulivoimahanke ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoita hankealueen tai ulkoilureittien käyttämistä ulkoiluun tai muuhun virkistäytymiseen, eikä aluetta aidata, vaan alueella voi liikkua kuten ennenkin jokamiehenoikeuksien mukaisesti. Hankealueen virkistysarvo kuitenkin vähenee nykyisestä ja talviaikaan jäätävien sääolosuhteiden vallitessa voimaloiden läheisyydessä liikkumista ei suositella. Teiden rakentaminen ja parantaminen voi helpottaa alueella liikkumista.

Aurinkovoima-alueet poistuvat pysyvästi virkistyskäytöstä alueen maankäytön muuttuessa ja alue aidataan turvallisuussyistä. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat kuitenkin pääasiassa entisille turvetuotantoalueille, joilla ei ole erityisen merkittäviä virkistysarvoja. Aurinkovoima-alueiden aitaaminen estää liikkumisen alueen läpi, mutta aurinkovoima-alue koostuu kuitenkin useasta osasta, joiden väliin jää kulkureittejä. Virkistyskäytön näkökulmasta alueen maisemakuva muuttuu paikallisesti, mutta muutos on vähäinen, koska voimalat ovat matalia ja sijoittuvat entiselle turvetuotantoalueelle.

Tuulivoimaloista aiheutuvat meluhaitat saattavat vähentää alueen virkistyskäyttökohteiden veto-voimaisuutta. Hankealueella on virkistyskäyttöön tarkoitettu kota, joka sijaitsee kahden tuulivoimalan välissä niiden välittömässä läheisyydessä, jossa äänitaso on yli 45 dB(A), mikä ylittää

taajamien ulkopuolisille virkistysalueille asetetun melutason ohjearvon. Lisäksi hankealueella on ampumarata ja siihen liittyvä laavu, joiden kohdalla äänitason on arvioitu olevan 40–45 dB(A). Hankealueen ulkopuolella äänitaso alittaa ohjearvot, joten muihin virkistyskäyttökohteisiin ei arvioida aiheutuvan merkittävää meluhaittaa tuulivoimaloista.

Hankealueella sijaitseva kota ja ampumarata sekä siihen liittyvä laavu ovat maisemallisesti tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella. Hankealueen ulkopuolella välittömällä vaikutusalueella sijaitsee lisäksi ampumarata 400 metrin etäisyydellä, pyöräilyreitti 1,5 kilometrin etäisyydellä, sekä melontareitti 800 metrin etäisyydellä. Näkyvyys voimaloihin on kuitenkin hyvin paikkakohtaista puuston katvevaikutuksen vuoksi, eikä voimala-aluetta erota kohteisiin kokonaisuutena, vaan yksittäisiä voimaloita näkyy puuston seasta.

Maisemallisesti tuulivoimaloiden lähialueella sijaitsee luontopolku ja kaksi laavua noin 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, sekä laavu, lintutorni ja luontopolku noin 2,5 kilometrin etäisyydellä Nurmesjärven rannalla. Tuulivoimalat eivät pääsääntöisesti ole havaittavissa lähialueen sulkeutuneilta metsäalueilta puuston katvevaikutuksen takia, minkä vuoksi lähemmälle luontopolulle näkyvyys voimaloihin arvioidaan vähäiseksi. Nurmesjärven rannalla sijaitsevalle laavulle maisemavaikutukset ovat merkittävämmät, sillä järvien rannoilla tuulivoimaloiden näkyvyys korostuu ja maisemavaikutus on kohtalaisen kielteinen.

Kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee 8 kpl virkistyskäyttökohteita ja viiden kilometrin säteellä 20 virkistyskäyttökohdetta sekä kaksi opastuspistettä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta, tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttökohteiden toimintaa, mutta ne muuttavat alueen luonnetta. Toisaalta voimaloita voidaan myös käydä katsomassa kiinnostuksesta, jolloin hanke voi vähäisissä määrin lisätä alueen virkistyskohteilla käymistä.

Kokonaisuudessaan aurinkovoimaloiden toteuttaminen estää paneelialueiden virkistyskäytön jatkossa. Aurinkovoimala-alueella ei kuitenkaan ole erityistä virkistyskäyttöarvoa, ja lähialueille jää muita alueita käytettäväksi. Siksi aurinkovoimaloiden osalta vaikutuksen suuruuden arvioitiin olevan pieni kielteinen. Aurinkovoimaloiden käyttöikä on noin 25–30 vuotta, joten vaikutus arvioitiin pitkäaikaiseksi. Toiminnan päättymisen jälkeen aluetta voidaan käyttää virkistyskäyttöön riippuen siitä, mitä jälkikäyttömuotoja alueelle suunnitellaan.

Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi hankealueen nykyiseen elinkeinoon eli metsätalouteen, koska hankkeen seurauksena vain pieni osa hankealueen pinta-alasta jää tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen alle. Teiden parantamisella ja huoltoteiden rakentamisella on metsätalouden harjoittamisen kannalta myönteinen vaikutus.

Seuraavassa taulukossa on esitetty IMPERIA-menetelmän kriteerien perusteella tehty arvio hankkeen vaikutuksista virkistykseen, matkailuun ja elinkeinoihin hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 (Taulukko 16.8).

Taulukko 16.8. Tuuli- ja aurinkovoimahankeeseen vaikuttukset virkistykseen, elinkeinoihin ja matkailuun.

	VE1 (53 voimalaa + aurinkovoima)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen herkkyys</b> Hankealueella sijaitsee kolme virkistyskäyttökohdetta ja lisäksi useita virkistyskohteita kahden kilometrin säteellä	<b>Kohtalainen herkkyys</b> Hankealueella sijaitsee kolme	<b>Vähäinen herkkyys</b> Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse virkistyskäyttökohteita

	hankealueesta. Hankealue on laajempi kuin vaihtoehtoissa VE2 ja VE3, mutta hankealueen eteläinen osa on suuremmaksi osaksi entistä turvetuotantoarvoa, jossa ei sijaitse merkittäviä virkistyskohteita. Alueella ei ole merkittävää matkailutoimintaa, ja se on pääasiassa metsätalouksikäytössä.	virkistyskäyttökohdetta ja lisäksi useita virkistyskohteita kahden kilometrin säteellä hankealueesta. Alueella ei ole merkittävää matkailutoimintaa, ja se on pääasiassa metsätalouksikäytössä.	ja kahden kilometrin säteelläkin vain yksittäisiä kohteita. Hankealue sijoittuu suurimmaksi osaksi entiselle turvetuotantoalueelle. Alueella ei ole merkittävää matkailutoimintaa, ja se on pääasiassa metsätalouksikäytössä.
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Kohtalainen kielteinen</b> Aurinkovoimaloilla ei ole merkittävää vaikutusta virkistyskäyttökohteisiin. Myöskään tuulivoimaloilla ei ole virkistyskohteiden käyttöä estäviä vaikutuksia. Tuulivoimaloista aiheutuva melu saattaa kuitenkin haitata hankealueelle jäävien virkistyskohteiden käyttöä, ja maisemavaikutukset muuttavat muutaman lähistöllä sijaitsevan virkistyskäyttöalueen maisemaa. Muutokset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia. Vaikutukset metsätalouteen ovat vähäiset.	<b>Kohtalainen kielteinen</b> Tuulivoimaloilla ei ole virkistyskohteiden käyttöä estäviä vaikutuksia. Voimaloista aiheutuva melu saattaa kuitenkin haitata hankealueelle jäävien virkistyskohteiden käyttöä, ja maisemavaikutukset muuttavat muutaman lähistöllä sijaitsevan virkistyskäyttöalueen maisemaa. Muutokset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia. Vaikutukset metsätalouteen ovat vähäiset.	<b>Vähäinen kielteinen</b> Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset eivät yletä hankealueen ulkopuolelle, eivätkä siten vaikuta virkistyskäyttökohteisiin. Maisemavaikutuksia kohdistuu lähinnä yksittäiseen kohteeseen Nurmesjärven rannalla. Tuulivoimaloilla ei ole alueen elinkeinoihin merkittäviä vaikutuksia.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Kohtalainen kielteinen</b> Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen elinkeinotoimintaan. Kielteiset vaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloiden aiheuttamista paikallisista melu- ja maisemahaitoista alueen virkistyskohteisiin.		<b>Vähäinen kielteinen</b> Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia lähialueen virkistyskohteisiin tai elinkeinoihin.

#### 16.7.4 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Hankealueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja. Kärsämäen kunta ja Pyhäjärven kaupunki saavat voimaloista kiinteistövero- ja tuloja, joilla ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita.

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



Noin 95 prosenttia tuulivoimasektorin työllisyysvaikutuksista muodostuu tuulivoiman toteuttamisen kerrannaisvaikutuksista muille toimialoille. Rakentamisvaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti rakentamiseen sekä koneiden ja laitteiden huoltoon, korjaukseen ja asennukseen.

Käyttövaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti tukipalveluihin, koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen sekä muun muassa energia- ja jätehuoltoon, julkiseen hallintoon, koulutukseen, kulttuuripalveluihin sekä sosiaali- ja terveystalouteen.

Hanke työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana huoltoteiden, pystytysalueiden ja perustusten rakentamisessa. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi majoitusyrittäjiä.

Yksi tuulivoimala työllistää 25 vuoden aikana Suomessa noin 80 henkilötyövuoden verran. Tuulivoimatuotannon suora työllistävä vaikutus on yhtä tuulivoimalaa kohti noin 4 henkilötyövuotta ja kerrannaisvaikutukset noin 76 henkilötyövuotta. Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahankeen tuulivoimaloihin liittyviksi työllisyysvaikutukseksi on vaihtoehdossa VE1 arvioitu 4 240 henkilötyövuotta, vaihtoehdossa VE2 2 880 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE3 1 360 henkilötyövuotta (Taulukko 16.9). Tuulivoiman lisäksi myös aurinkovoimaloilla on työllisyysvaikutuksia voimaloiden elinkaaren eri vaiheissa. Siksi VE1 työllisyysvaikutukset arvioidaan todellisuudessa suuremmiksi kuin taulukossa on esitetty.

*Taulukko 16.9. Hankkeen tuulivoimaloista aiheutuvat työllisyysvaikutukset. Laskelmissa oletuksena on, että voimalan käyttöikä on 25 vuotta. Tulokset on laskettu jakamalla vuoden 2018 lopun tuulivoimatoimialan kokonaistyöllisyysvaikutukset kyseisen ajan voimaloiden lukumäärällä ja kertomalla saatu tulos tämän hankkeen voimaloiden lukumäärällä.*

	VE1 (53 tuulivoimalaa)	VE2 (36 tuulivoimalaa)	VE3 (17 tuulivoimalaa)
<b>Suora työllisyysvaikutus Suomessa</b>	212 henkilötyövuotta	144 henkilötyövuotta	68 henkilötyövuotta
<b>Kerrannaisvaikutukset Suomessa</b>	4 028 henkilötyövuotta	2 736 henkilötyövuotta	1 292 henkilötyövuotta
<b>Työllisyysvaikutus yhteensä</b>	4 240 henkilötyövuotta	2 880 henkilötyövuotta	1 360 henkilötyövuotta
<b>Suunnittelun aikainen työllisyysvaikutus</b>	110 henkilötyövuotta	75 henkilötyövuotta	35 henkilötyövuotta
<b>Rakentamisen aikainen työllisyysvaikutus</b>	989 henkilötyövuotta	672 henkilötyövuotta	317 henkilötyövuotta
<b>Käyttövaiheen työllisyysvaikutus</b>	3 039 henkilötyövuotta	2 064 henkilötyövuotta	975 henkilötyövuotta
<b>Purkuvaiheen työllisyysvaikutus</b>	102 henkilötyövuotta	69 henkilötyövuotta	33 henkilötyövuotta

## 16.7.5 Vaikutukset asuin- ja lomakiinteistöjen hintoihin

Suomessa on tehty tutkimus tuulivoiman vaikutuksista asuinkiinteistöjen ja lomakiinteistöjen hintoihin (Taloustutkimus & FCG 2022).

Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuin- ja lomakiinteistökauppoja vuosina 2013–2021. Näissä kunnissa tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistökauppaa ja yli 300 lomakiinteistökauppaa tarkasteluajana. Hieman alle puolet asuinkiinteistökaupoista tehtiin asemakaava-alueella ja hieman yli puolet asemakaava-alueen ulkopuolella. Tarkastelluissa kunnissa tuulivoimahankkeita on otettu käyttöön eri vuosina aikavälillä 2013–2021.

Tutkimusaineisto perustuu Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistoon on kerätty ajanjaksolta 2013–2021 kaikki kiinteistökaupat noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimahankkeista. Tutkimusaineistossa olevat asuin- ja lomakiinteistökaupat on eritelty sen mukaan, onko ne tehty ennen tuulivoiman käyttöönottoa vai sen jälkeen. Aineisto sisältää myös tiedot siitä, kuinka monta vuotta kaupat on tehty ennen tai jälkeen tuulivoiman käyttöönoton.

Tutkimusaineistossa asuinkiinteistöjen hinnat vaihtelevat tarkasteltavien kuntien välillä ja varsinkin kunnan sisällä merkittävästi. Tässä tutkimuksessa käytettyyn kattavaan tilastoaineistoon perustuvassa tutkimuksessa, jossa on hyödynnetty monipuolisia tilastomatemattisia menetelmiä, on päästy selkeään tutkimustulokseen: Tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole vaikutusta asuinkiinteistöjen eikä lomakiinteistöjen hintoihin tarkastelluissa kunnissa vuosina 2013–2021.

Tutkimuksen tulos voidaan yleistää koskemaan myös Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimahanketta.

## 16.8 Sähkönsiirron vaikutukset

### 16.8.1 Elinolot, viihtyvyys ja terveys

Sähkönsiirron käytönaikaisia vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi aiheutua lähinnä maiseman muuttumisesta, terveysvaikutuksiin liittyvistä huolista tai peloista tai turvallisuuden tunteen heikentymisestä. Maisema muodostaa keskeisen osan ihmisen elinympäristöä, ja pääosin maisema-vaikutusten ja mahdollisten huolien kautta voimajohdoilla on kielteisiä vaikutuksia etenkin lähialueen (alle 300 metriä) asukkaisiin. Huolia voi liittyä esimerkiksi terveyteen tai kiinteistön ja maa-alan arvon alenemiseen. Voimalinjan alle jää metsä- ja peltoalueita, mikä voi vaikuttaa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Yksittäisiin rakennuksiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla paikoitellen hyvinkin suuria, vaikka vaikutukset kokonaisuudessaan jäisivät vähäisiksi tai kohtalaisiksi.

Asukkaat hyödyntävät asuin- ja lomakiinteistöjensä lähialueita myös virkistykseen ja harrastuksiin, eli voimajohdon vaikutukset voivat ulottua myös kiinteistöjen ulkopuoliseen toimintaan. Sähkönsiirtolinja ei sinänsä muuta alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia nykytilasta, mutta se muuttaa alueen luonnetta varsinkin sellaisilla alueilla, joihin voimajohdon myötä sijoittuu uusi maastokäytävä.

Sähkönsiirron reitit sijoittuvat pääosin uuteen maastokäytävään. Sähkönsiirto toteutetaan 400 kV ja 400+110 kV ilmajohtoilla. Hankealueelta toteutetaan 400 kV ilmajohto joko Nurmesjärven länsipuolelle tai Parkkimajärven ja Nurmesjärven väliin sijoittuvalle sähköasemalle. Sähköasemalta toteutetaan edelleen 400+110 kV ilmajohto yhteispylväin joko Pysäysperälle (SVEA) tai Murtoperälle (SVEB). Murtoperän läheisyydessä reittivaihtoehdot SVEB1 ja SVEB3 sijoittuvat olemassa olevan johdon viereen noin 2 kilometrin matkalla, SVEB2 noin 6 kilometrin ja SVEB4 noin 3,5 kilometrin matkalla.

Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 400 kV ja 400+110 kV ilmajohto edellyttää noin 36–42 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen, johtoauekan. Lisäksi johtoauekan molemmin puolin on kymmenen metriä leveä reunavyöhyke. Johtoalue muodostuu johtoauekasta ja

reunavyöhykkeistä, jolloin koko johtoalueen leveys muodostuu noin 62 metriä leveäksi uuteen maastokäytävään rakennettaessa.

Olemassa oleva ilmajohto on maisemassa ennestään tuttu elementti, jonka rinnalle rakennettava uusi ilmajohto ei tuo kovin suurta muutosta. Nykyisen 110 kV voimajohtolinjan rinnalle rakennettaessa 400 kV ja 400+110 kV ilmajohto edellyttää nykyisen puuttomana pidettävän alueen eli johtoaukean leventämistä noin 20–40 metriä. Koko johtoalue, reunavyöhykkeet mukaan lukien, muodostuu tällöin noin 66–86 metriä leveäksi nykyisen noin 46 metrin sijaan.

Vaihtoehtoissa SVEA1 ja SVEA2 lähin asuinrakennus sijaitsee 431 metrin ja lähin lomarakennus 335 metrin etäisyydellä uuteen maastokäytävään rakennettavasta ilmajohdosta. Reittivaihtoehtojen kokonaispituudet ovat 27,3 km (SVEA1) tai 24,7 km (SVEA2).

Vaihtoehtoissa SVEB1, SVB2, SVB3 ja SVB4 lähin asuinrakennus sijaitsee 141 metrin ja lähin lomarakennus 189 metrin etäisyydellä ilmajohdosta. Lisäksi näissä reittivaihtoehtoissa sijaitsee 7–8 asuin- ja lomarakennusta alle 300 metrin etäisyydellä ilmajohdosta. Reittivaihtoehtojen kokonaispituudet ovat 40,7 km (SVEB1), 41,3 km (SVEB2), 30,9 km (SVEB3) ja 28,9 km (SVEB4).

Reittivaihtoehdot SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 ovat kilometrimääräisesti pidemmät kuin reittivaihtoehdot SVEA1 ja SVEA2, joskin ne sijoittuvat nykyisen voimajohdon rinnalle vaihtoehdosta riippuen 2–6 kilometrin matkalla reittien itäpäässä. Lisäksi reittivaihtoehtojen SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 läheisyydessä on enemmän kylä- ja asutuskeskittymiä, joissa voimajohdon aiheuttama maiseman muutos on selkeästi havaittavissa pihapiireistä (luku 13).

Sähkönsiirto ei aiheuta missään kolmessa tarkasteltavassa vaihtoehdossa terveysriskiä alueen vakituisille tai vapaa-ajan asukkaille tai alueella liikkuville. Voimajohtojen sähkömagneettisten kenttien raja-arvot on vahvistettu joulukuussa 2018 voimaan tulleella STM:n asetuksella (Sosiaali- ja terveysministeriö 2018). Kyseiset säteilylain mukaiset raja-arvot eivät ylity voimajohtojen lähellä.

Sähkönsiirtoarakenteiden mahdollisen purkamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Purkamisen vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

*Taulukko 16.10. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen.*

	SVEA1, SVEA2	SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4
<b>Vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Reittivaihtoehdot sijoittuvat uuteen maastokäytävään harvaan asutulle alueelle. Alle 300 metrin etäisyydellä ilmajohdosta ei sijaitse yhtään asuin- tai lomarakennusta. Reittivaihtoehtojen kokonaispituudet ovat lyhyemmät kuin vaihtoehtoissa SVAB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4. Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vähäiset lähinnä maiseman muutosten vuoksi. Vaikutuksia terveyteen ei arvioida olevan.	<b>Kohtalainen kielteinen</b> Reittivaihdot sijoittuvat uuteen maastokäytävään ja pieneltä osin nykyisen ilmajohdon rinnalle reittien itäpäässä (SVEB1 ja SVEB3 noin 2 kilometrin matkan, SVEB2 noin 6 kilometrin ja SVEB4 noin 3,5 kilometrin matkan). Alle 300 metrin etäisyydellä ilmajohdosta sijaitsee 7–8 asuin- ja lomarakennusta. Reittivaihtoehtojen kokonaispituudet ovat pidemmät kuin vaihtoehtoissa SVEA1 ja SVEA2. Lisäksi reittivaihtoehtojen läheisyydessä on enemmän asutusta kuin vaihtoehtoissa SVEA1 ja SVEA2. Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kohtalaiset lähinnä

		maiseman muutosten vuoksi. Vaikutuksia terveyteen ei arvioida olevan.
--	--	---

16.8.2 Virkistys, elinkeinot ja matkailu

Sähkösiirtolinjat toteutetaan kaikissa vaihtoehdoissa ilmajohtoina, jotka halkovat metsä- ja pelto-alueita ja muuttavat nykyistä maisemaa rakennetummaksi, millä voi olla vähäisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön. Sähkösiirrolla ei arvioida olevan vaikutusta alueen matkailuun tai elinkeinotoimintaan.

16.8.3 Vaikutukset työllisyyteen

Sähkösiirron toteuttaminen työllistää samalla tavalla kuin tuuli- ja aurinkovoimahanke, ja se on osa voimaloiden myönteisiä kerrannaisvaikutuksia muille toimialoille. Sähkösiirron rakentamisen työllistävä vaikutus on kuitenkin vähäinen.

16.9 Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, kaava-alueen ja ihmisten elinympäristön luonne säilyy nykyisellään tai kehittyy luontaisesti muun muassa ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen sekä virkistykseen, elinkeinoihin ja matkailuun ei aiheudu. Jos hanketta ei toteuteta, jäävät myös hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset toteutumatta.

16.10 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen läheisyydessä on useita muita tuulivoimahankkeita, joista voi yhdessä muodostua tämän hankkeen kanssa myös ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Asukkaiden näkemyksissä yhteisvaikutuksille altistuvina kohteina tuotiin esille erityisesti Kuusaan kyläyhteisö ja Kuusaanjärvi sekä Venetpalo. Saadussa palautteessa tuulivoimaloiden melun todettiin nykytilanteessa olevan kuultavissa hiljaisina öinä Kuusaanjärven rannoilla. Lisäksi lentoestevalojen mainittiin aiheuttavan kohtuutonta maisemahaittaa etenkin Kuusaan kylälle. Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen rakentamisella koettiin olevaan negatiivinen vaikutus koko Kuusaan kyläyhteisöön, joka jäisi jatkossa suurten tuulivoimahankkeiden ympäröimäksi monesta suunnasta.

Mahdolliset yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuisivat pääosin vaikutuksista maisemaan ja liikenteen määrään. Yhteisvaikutuksia saattaa aiheutua myös hankkeiden vaikutuksista äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin (välke, lentoestevalot) varsinkin, jos tuulivoiman tuotantoalueet sijoittuvat lähelle toisiaan. Meluvaikutusten arvioinnin (luku 11) mukaan melun yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat vähäiset. Välkevaikutusten arvioinnin (luku 11.8) mukaan välkkeen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat vähäiset.

Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 12.8) mukaan yhteisvaikutuksia kohdistuu lähes kaikille lähi- ja välialueen avoimille kylä- ja viljelymaisemille. Useamman hankekokonaisuuden näkyvyys korostuu lännen puoleisilla alueilla, kun taas itäpuolella yhteisvaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Kokonaisuudessaan Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen yhteisvaikutukset maisemakuvaan muiden hankkeiden kanssa on arvioitu kohtalaisiksi tai vähäisiksi. Yleisesti useat tarkastelualueen tuulivoimahankkeet muuttavat lähiympäristön maisemakuvaa ja maiseman luonnetta. Useat lähekkäin olevat hankkeet voivat tietyistä katselupisteistä täyttää tulevaisuudessa lähes koko näkökentän. Maisemakuvan muutos voi olla jopa erittäin suuri, jos näkymiä katkaisevia maisemaesteitä ei ole



katselupisteen läheisyydessä. Maiseman luonne muuttuu maatalousvaltaisen maiseman rinnalla enemmissä määrin energiantuotannon maisemaksi.

#### 16.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden sijoittelulla voidaan parhaiten vähentää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Sijoittelussa tulee huomioida riittävä etäisyys herkistä häiriintyvistä kohteista sekä maisemavai-  
kutukset. Lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin lieventää lähinnä lentoestevaloja kos-  
kevia määräyksiä muuttamalla. Maisemahaittaa pienentäisi, jos lentoestevalot syttyisivät vain len-  
tokoneiden läheisyydessä. Tutkajärjestelmä edellyttää kuitenkin, että hankkeelle voidaan myöntää  
lupa poikkeamiseen ilmailumääräyksistä.

Sähkönsiirron vaikutuksia ihmisiin voidaan estää tai lieventää sähkönsiirtoreittien tarkentamisella  
jatkosuunnittelussa. Pylvässiijoittelussa voidaan pyrkiä vähentämään mm. muutoksia lähimaise-  
massa asutuksen läheisyydessä.

Mahdollista huolta, pelkoa tai epävarmuutta voidaan lieventää tiedottamalla asukkaita avoimesti  
hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta ja vaikutuksista. Asukkaiden ja maanomistajien näke-  
myksiä voimaloiden sekä sähkönsiirtoreittien sijoittamisesta tulisi aina mahdollisuuksien mukaan  
huomioida.

#### 16.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien nk. sosiaalisten vaikutusten arvioin-  
nin tavoitteena on läpinäkyvä arviointi saatujen lähtöaineistojen pohjalta. Vaikutukset ovat luon-  
teeltaan laadullisia ja arviointi perustuu asiantuntijan näkemukseen saatujen lähtötietojen perus-  
teella.

Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten  
arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Vaiku-  
tusten arvioinnin perusteluilla pyritään vähentämään subjektiivisesti koettujen vaikutusten tunnis-  
tamiseen liittyviä epävarmuustekijöitä siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista seurata arvioin-  
nin vaiheita ja päätelmiä.

16.13 Yhteenvedo

**Yhteenvedo hankkeen vaikutuksista alueen ihmisiin, elinoloihin, virkistyskäyttöön, elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen:**

- Rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat nykyisen alueen luonteen rakennetuksi ympäristöksi. Vaihtoehdossa VE1 aurinkopaneelialue aidataan, mikä estää virkistyskäytön kyseisellä alueella.
- Tuulivoimaloiden toiminta ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Varjovälkkeen haittoja pystytään ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi.
- Hankkeen toteutusvaihtoehdolla VE1 on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella merkittäviä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen pääasiassa alueen nykyisen luonteen ja maiseman muutosten kautta. Hanke vaikuttaa merkittävästi myös harrastus- tai virkistyskäyttöön. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.
- Hankkeen toteutusvaihtoehdolla VE2 on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen pääasiassa alueen nykyisen luonteen ja maiseman muutosten kautta. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti myös harrastus- tai virkistyskäyttöön. Pienemmän voimalamäärän takia muutokset vaikuttavat vaihtoehdossa VE2 vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.
- Hankkeen toteutusvaihtoehdolla VE3 on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen pääasiassa alueen nykyisen luonteen ja maiseman muutosten kautta. Hanke vaikuttaa vähäisesti myös harrastus- tai virkistyskäyttöön. Pienimmän voimalamäärän takia muutokset vaikuttavat vaihtoehdossa VE3 vähiten verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE2. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.
- Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vähäiset lähinnä maiseman muutosten vuoksi. Vaihtoehtojen SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kohtalaiset lähinnä maiseman muutosten vuoksi.
- Hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen pääasiallisen elinkeinon eli metsätalouden harjoittamiseen.
- Kärämäen kunta ja Pyhäjärven kaupunki saavat voimaloista kiinteistöverotuloja, joilla ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita. Tuulivoimaloiden kokonaistyöllisyysvaikutukseksi on arvioitu 1360–4240 henkilötyövuotta. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 aurinkovoimaloiden arvioidaan lisäävän työllisyysvaikutusta.
- Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia asuin- eikä lomakiinteistöjen hintoihin.
- Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutusta alueen matkailuun tai elinkeinotoimintaan. Sähkönsiirron työllisyysvaikutukset arvioidaan vähäisiksi myönteisiksi.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*	VE3			
Kohtalainen herkkyys		VE1	VE2 SVEB1 SVEB2 SVEB3	SVEA1 SVEA2		

			SVEB4			
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

\* Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä

## 17 Viestintäyhteydet ja tutkien toiminta

### 17.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Viestintäyhteyksien osalta mobiiliverkkojen kuuluvuus on tarkistettu käyttäen operaattoreiden (Elisa, Telia, DNA) kuuluvuuskarttapalvelua, josta on otettu karttaotteita arviointia varten. TV- ja radiosignaalien peittoalueet on tarkistettu Digita Oy:n karttapalvelusta. Arviointi säätutkien vaikutuksiin perustuu Ilmatieteenlaitoksen lausuntoon ja ilmatutkien vaikutusten arviointi Puolustusvoimien lausuntoon.

Ilmatieteenlaitoksen säätutkiin kohdistuvia vaikutuksia ei ole arvioitu tarkemmin, koska säätutkat sijaitsevat yli 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelman OPERA:n mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset tulee arvioida säätutkiin, mikäli voimat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista (EUMETNET 2010).

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin (radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit, mobiiliyhteydet) ja Puolustusvoimien toimintaan on arvioitu asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen, julkisten aineistojen ja aikaisempien kokemusten perusteella kirjallisena asiantuntija-arviona Sitowise Oy:n toimesta.

### 17.2 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden tiedetään aiheuttavan haittaa ilma- ja merivalvontatutkille. Tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriöt voivat ilmetä tutkien toiminnassa mm. varjostamisena ja ei-toivottuina heijastuksina, jolloin tutkien valvontakyky heikentyy ja tuulivoimala voi näkyä tutkakuvassa suuren kokonsa vuoksi. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiin, mikäli tuulivoimala sijaitsee radiolinkin lähettimen ja vastaanottimen välillä. Radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Tuulivoimat voivat aiheuttaa sopivissa olosuhteissa häiriöitä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa TV-mastoon, Tv-vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta, sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä. Häiriöitä on esiintynyt vähemmän digitaalissa lähetyksissä, kuin analogisissa lähetyksissä. Tuulivoima-ala ja matkaviestinoperaattorit

ovat Viestintäviraston (nyk. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom) vuonna 2016 vetämässä työryhmässä antaneet suosituksen yritysten välisestä vastuunjaosta, mikäli tuulivoimalat häiritsevät TV-vastaanottoa. Tuulivoimaloiden mahdollisesti aiheuttamat häiriöt voidaan korjata esimerkiksi alilähettimellä, satelliittivastaanottimella tai nostamalla olemassa olevien lähettimien tehoa. Normaalisti alilähetin rakennetaan verkko-operaattorin (esim. Digita, DNA) toimesta. Lisäksi Traficom edellyttää asuinkiinteistöjen vastaanottimilta M65-määräyksen mukaista vastaanotinta.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säävalvontatutkissa. Suositusten mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista.

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat mobiiliyhteyksien häiriöt ovat VTT:n selvityksen (2015) mukaan selkeimmät hankealueella, jossa häiriöt voivat aiheuttaa katkenneita puheluja ja datayhteyksiä. Ongelmia voi syntyä myös tilanteissa, joissa tukiasemia ei löydy kaikista ilmansuunnista esim. meren, vesistöjen, luonnonsuojelualueiden tai valtakunnan rajan läheisyydessä.

Aurinkovoimaloista ei ole todettu aiheutuvan vastaavanlaisia vaikutuksia viestintäyhteyksille, mutta aurinkopaneelien aiheuttamat heijastukset voivat vaikuttaa tutkien toimintaan (Uudenmaan liitto 2017).

Sähkönsiirrosta ei tiettävästi aiheudu vaikutuksia viestintäyhteyksiin, säätutkiin eikä Puolustusvoimien ilmatutkien toimintaan.

## 17.3 Viestintäyhteyksien ja tutkien nykytila

### 17.3.1 Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteydet

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämässä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Linkkijänteiden sijainti selvitetään Digitalta/operaattoreilta ennen hankkeen rakentamista ja rakentamisen jälkeen suoritetaan mittauksia tarpeen mukaan.

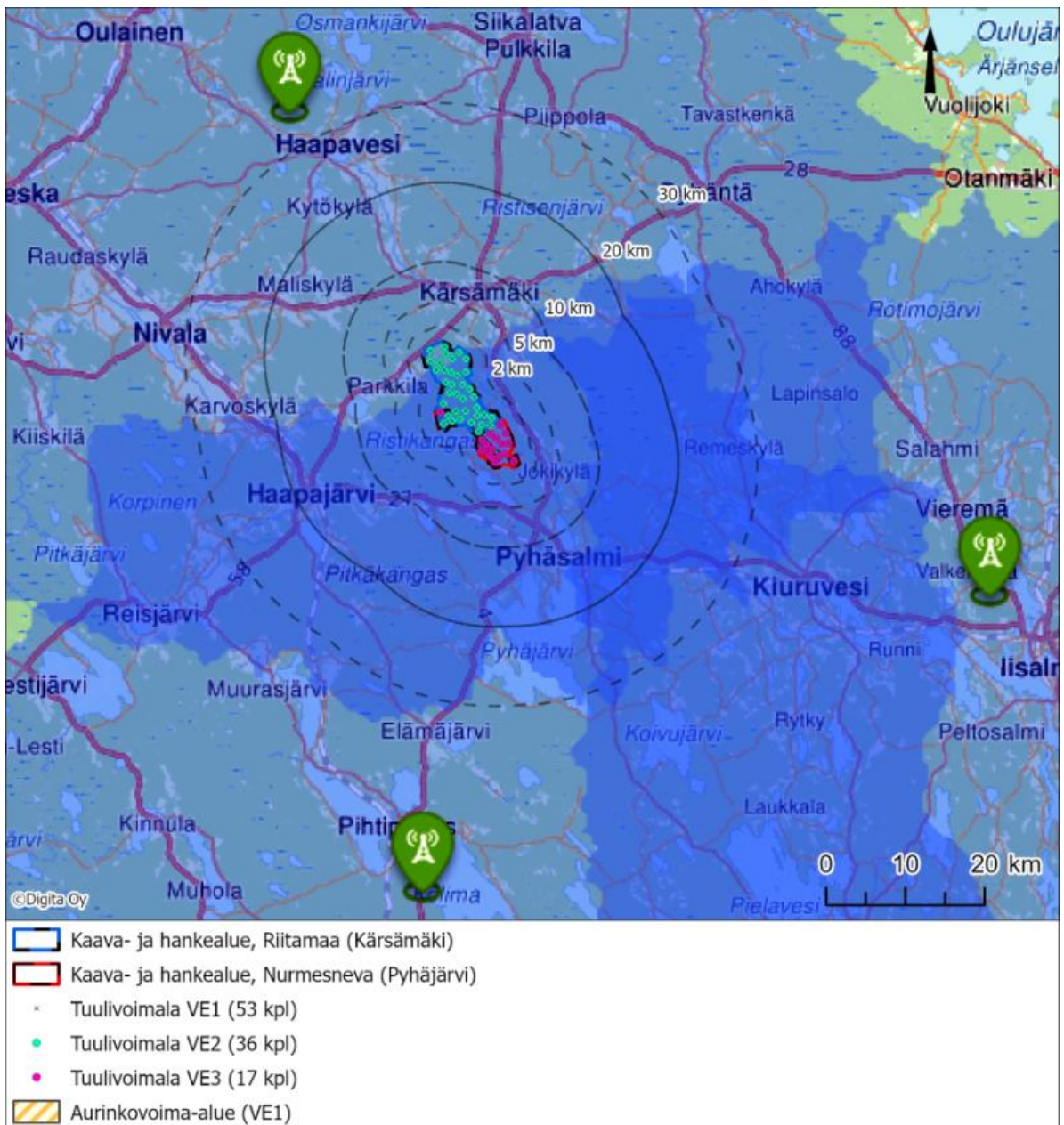
### 17.3.2 Mobiiliyhteydet

Mobiiliyhteyksiä hankealueella on tarkasteltu operaattoreiden omien kuuluvuuskarttojen perusteella. Hankealueella ja sen ympäristössä on täysi Elisan 2G ja 4G max 100M -verkkojen kattavuus sekä osittainen 5G-verkon kattavuus hankealueen pohjoisosassa (Elisa 2023). DNA:n 2G ja 3G-verkossa ei ole hankealueen ympäristössä katvealueita, ja 4G-verkot kattavat lähes koko hankealueen muutamaa yksittäistä sijaintia lukuun ottamatta (DNA 2023). Telian 2G-, 4G-verkot kattavat lähes koko hankealueen. 3G-verkossa on joitakin katvealueita hankealueen keski- ja pohjoisosissa (Telia 2023).

### 17.3.3 Tv-signaali

Hankealue ulottuu kanavanipun A, B, C, D, E, ja F näkyvyysalueelle. Digita Oy:n karttapalvelun (2023) mukaan hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Haapaveden radio- ja TV-aseman näkyvyysalueelle. Pohjoisinta osaa lukuun ottamatta hankealue sijoittuu myös Pihtiputaan radio- ja TV-aseman näkyvyysalueelle. Haapaveden radio- ja TV-asema sijaitsee noin 35 km etäisyydellä hankealueesta luoteeseen ja Pihtiputaan radio- ja TV-asema noin 55 km etäisyydellä hankealueesta etelään (Kuva 17.1). Lähimmät täytelähetinasemat sijaitsevat noin 100 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, joten niiden näkyvyysalueet eivät sijoitu hankealueen läheisyyteen.

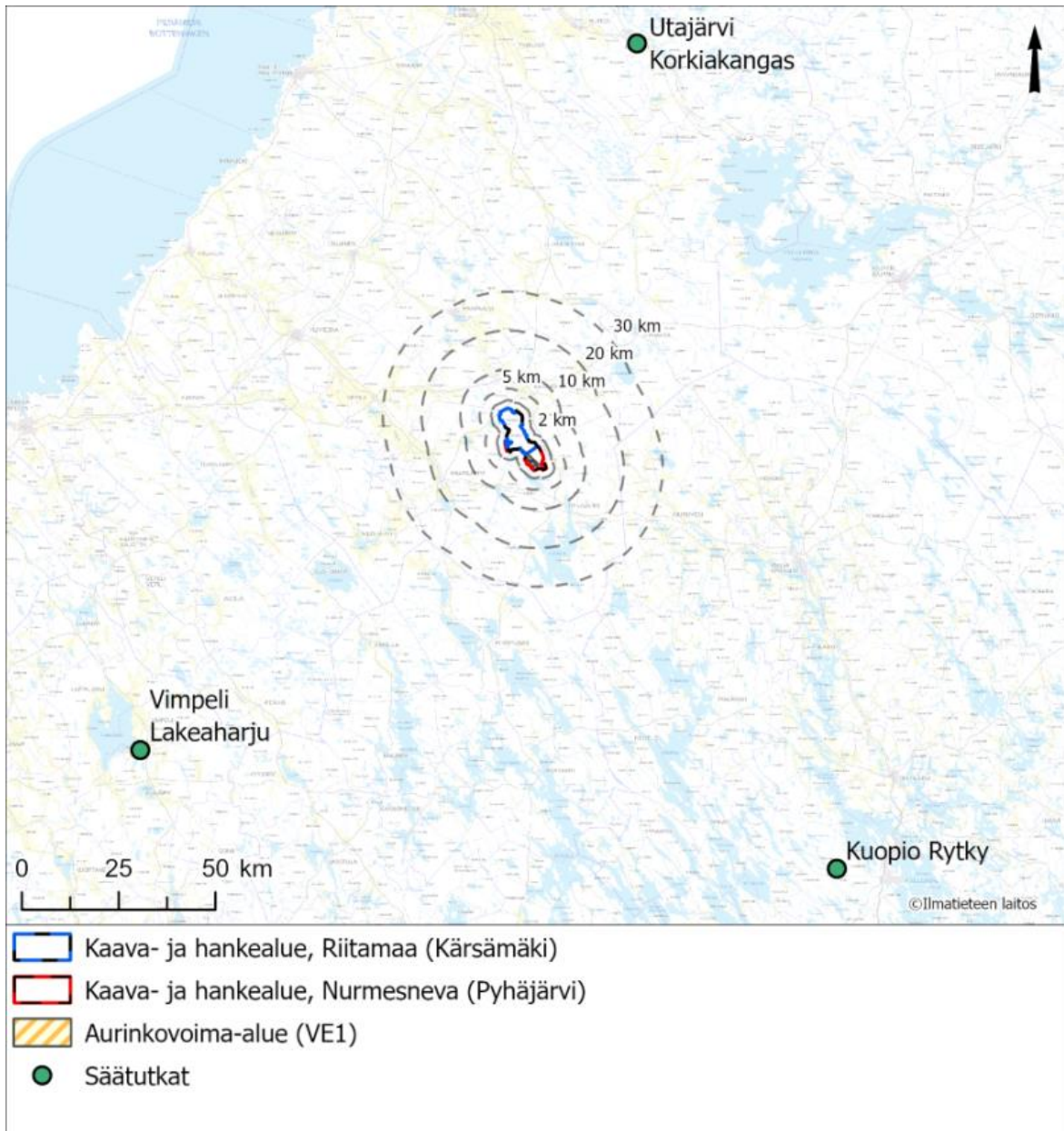




Kuva 17.1. Antenni TV:n asemat ja näkyvyysalueet Digitan saatavuuskartasta (Digita 2023). Radio- ja TV-asemien näkyvyysalueet on merkitty karttaan sinisenä alueena.

### 17.3.4 Säättukat

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa 11 säättukaa (Ilmatieteen laitos 2023). Lähinnä hankealuetta sijaitseva säättuka sijaitsee Utajärvellä noin 100 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Kuva 17.2).



Kuva 17.2. Lähimmät säätutkat sijoittuvat noin 100 kilometrin etäisyydelle hankealueelta.

#### 17.3.5 Puolustusvoimien tutkat

Hankkeesta vastaava on pyytänyt Puolustusvoimilta lausuntoa hankkeen hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimilta on saatu hanketta puoltava lausunto. Myrsky Energia Oy on saanut Puolustusvoimilta puoltavan lausunnon Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen toteuttamiselle (Riitamaa: 39 tuulivoimalalle, 22.9.2021; Nurmesneva: 17 tuulivoimalalle, 22.12.2021).

#### 17.4 Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan

Yhteenveto tuuli- ja aurinkovoimahankeen vaihtoehtojen vaikutuksista viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan on esitetty taulukossa (Taulukko 17.1).

#### 17.4.1 Mobiiliyhteydet

Matkapuhelimet ovat yleensä yhteydessä useampaan tukiasemaan, joten tuulivoimaloiden vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen arvioidaan vähäisiksi. Aurinkovoimaloista ei ole todettu aiheutuvan vaikutuksia mobiiliyhteyksiin.

#### 17.4.2 TV-signaali

Digita Oy:n Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa todetaan, että tuulivoimala-alueet voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-TV:n vastaanottoon ennen kaikkea radio- ja lähetysasemaan nähden tuulivoimahankkeen takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Lausunnon mukaan vastaanotto-ongelmat voivat syntyä jo yhdenkin tuulivoimalan tapauksessa ja pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan.

Digita Oy:n saatavuuskartan mukaan hankealue sijoittuu Haapaveden radio- ja TV-aseman näkyvyysalueelle. Asema sijaitsee noin 35 kilometrin päässä hankealueelta luoteeseen. Lisäksi hankealueesta etelään sijaitsee Pihtiputaan radio- ja TV-asema, jonka näkyvyysalueelle hankealue sijoittuu lähes kokonaan.

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa hankealueen itäpuolelle sijoittuvien asuntojen TV-kuvan näkyvyyteen, sillä itäpuolella hankealuetta lähimmät asunnot jäävät sekä Haapaveden että Pihtiputaan TV-lähetinaseman katveeseen voimaloiden taakse. Pääosin tuulivoimalat sijoittuvat siten, että niiden lähistöllä sijaitsevilla asunnoilla on suora yhteys jompaankumpaan TV-asemaan. Näin ollen hankkeen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen ovat vähäiset.

TV-lähetysiin mahdollisesti aiheutuvat häiriöt pystytään yleensä korjaamaan varmistamalla, että antenni on Traficomien määräysten mukainen, siirtämällä antennia tarvittaessa hiukan ja suuntaamalla antenni oikein. Mikäli TV-näkyvyys heikkenee tuulivoimaloiden takia, vastaa tuulivoimatoimija korjaavista toimenpiteistä.

Korjaavat toimenpiteet tehdään seuraavassa järjestyksessä (mikä tahansa toimenpide toimii ensin):

- 1 Antennien tarkennettu suuntaus tai vastaanottosuunnan muutos
- 2 Talokohtaisten signaalinvahvistimien asennus
- 3 Vaihtoehtoisten TV signaalien vastaanotto tietoverkkoja pitkin (4G, 5G, valokuitu)
- 4 Täytevastaanottimen/-lähettimen asennus, jolla TV-signaali kierretään tuulivoima-alueen ohi.

Aurinkovoimaloista ei ole todettu aiheutuvan vastaavanlaisia vaikutuksia TV-signaaliin.

#### 17.4.3 Säättukat

Tuuli- ja aurinkovoimahanke lähin säättuka sijaitsee Utajärvellä noin 100 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Koska lähin säättuka sijoittuu reilusti yli 20 kilometrin päähän voimaloista, ei hankkeella ole vaikutuksia säättukan toimintaan.

#### 17.4.4 Puolustusvoimien tutkat

Puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetyn lausunnon mukaan Riitamaa-Nurmesnevan hankkeella ei ole vaikutuksia ilmavalvontatutkien toimintaan. Mikäli hankesuunnitelmat muuttuvat hankkeen edetessä, on Puolustusvoimilta pyydettävä uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

Taulukko 17.1. Tuuli- ja aurinkovoimahanke vaihtoehtojen vaikutukset viestintäyhteyksiin.

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)	VE0
<b>Viestintäyhteydet</b>	<b>Vähäinen kielteinen.</b> Hankealueen kahdessa eri suunnassa on TV-lähetinasemat, joten hankkeen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen ovat vähäisiä. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia mobiiliverkon kuulumiseen. Hanke ei vaikuta säätutkiin.			<b>Ei vaikutusta.</b> Mikäli hanketta ei toteuteta, viestintäyhteyksiin ei ole vaikutuksia.

17.4.5 Sähkönsiirron vaikutukset

Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona. Sähkönsiirrosta ei aiheudu vaikutuksia viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaan (Taulukko 17.2).

Taulukko 17.2. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset viestintäyhteyksiin.

	SVEA1	SVEA2	SVEB1	SVEB2	SVEB3	SVEB4
<b>Viestintäyhteydet</b>	Ei vaikutusta. Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan ilmajohtolla. Sähkönsiirron yhteydessä ei muodostu vaikutuksia viestintäyhteyksiin.					

17.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Riitamaa-Nurmesnevan hankealueesta on useita eri vaiheissa olevia tuulivoimahankeita. Osa suunnitteilla olevista hankealueista sijoittuu Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen ja TV- ja radiolähetinasemien väliin, joten hankkeiden yhteisvaikutukset saattavat aiheuttaa voimakkaampaa signaalin heikkenemistä. Vaikutuksen ei arvioida olevan merkittävä.

17.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Mikäli tuulivoimaloista aiheutuu häiriöitä antenni-TV-vastaanottoon, häiriöt voidaan yleensä poistaa suuntaamalla antenni uudelleen tai asentamalla uudempia, tehokkaampia antennejä. Näistä korjaustoimenpiteistä vastaa hankkeesta vastaava. Tiedonsiirtolinkkijänteiden sijainti selvitetään Digitalta/operaattoreilta ennen hankkeen rakentamista. Koska linkit vaativat vain muutamia metrien laajuisen avoimen alueen, voimaloiden siirto joillakin kymmenillä metreillä riittää häiriöiden estämiseksi. Mikäli mobiiliyhteyksien tai TV-signaalin heikkenemistä on odotettavissa, voidaan alueella ja kotitalouksissa selvittää signaalien vahvuuksia ja tarvittaessa asentaa tukiasemia ja täytelähtimiä. Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki on siirrettävä.

17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mikäli hankesuunnitelmat muuttuvat hankkeen edetessä on Puolustusvoimilta pyydettävä uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksien ja niiden merkittävyys täsmentyvät lievennyskeinojen suunnittelun edetessä.

17.8 Yhteenvedo

Matkapuhelimet ovat yleensä yhteydessä useampaan tukiasemaan, joten tuulivoimaloiden vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen arvioidaan vähäisiksi.



Myös hankkeen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi, sillä hankealueelle tulee TV-signaali kahdessa eri suunnassa sijaitsevalta TV-lähetinasemalta. Hankkeen tuulivoimalat voivat vaikuttaa hankealueen itäpuolelle sijoittuvien asuntojen TV-kuvan näkyvyyteen, sillä lähimpänä hankealuetta olevat asunnot jäävät TV-lähetinasemien katveeseen voimaloiden taakse. Käytännössä tuulivoimalat ovat kuitenkin niin harvassa, etteivät ne vaikuta merkittävästi TV-signaaliin. Pääosin tuulivoimalat eivät vaikuta hankealueen lähelle sijoittuvien asuntojen TV-kuvan näkyvyyteen. Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen läheisyydessä on muita tuulivoimahankeita, joiden kanssa yhteisvaikutukset saattavat aiheuttaa voimakkaampaa signaalin heikkenemistä. Hankkeen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

TV-lähetykseen mahdollisesti aiheutuvat häiriöt pystytään yleensä korjaamaan varmistamalla, että antenni on Traficomien määräysten mukainen, siirtämällä antennia tarvittaessa hiukan ja suuntaamalla antenni oikein. Mikäli TV-näkyvyys heikkenee tuulivoimaloiden takia, vastaa tuulivoimatoimija korjaavista toimenpiteistä.

Hankealuetta lähin säätutka sijoittuu Utajärvelle noin 100 kilometrin päähän hankealueelta, joten hankkeella ei ole siihen vaikutuksia.

Hankkeella on viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan vaikuttavia yhteisvaikutuksia muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa, sillä muita tuulivoimahankeita sijaitsee alle 10 kilometrin etäisyydellä, ja osa hankealueista sijoittuu suoraan Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen ja lähetinasemien väliin. Hankkeen sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaan.

Mikäli hankesuunnitelmat voimaloiden layout muuttuvat hankkeen edetessä, on Puolustusvoimilta pyydettävä uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

#### **Yhteenveto hankkeen vaikutuksista alueen viestintäyhteyksiin ja tutkiin:**

- Hankkeen tuulivoimaloiden vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen tai TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia lähimpiin säätutkiin, sillä ne sijaitsevat yli 20 kilometrin etäisyydellä.
- Hankkeen sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaan.
- Hankkeella on tunnistettu yhteisvaikutuksia muiden hankealuetta lähellä sijaitsevien tuulivoimahankeiden kanssa.
- Hankkeen aurinkovoimaloilla ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksille, mutta voimaloista aiheutuvat heijastukset voivat vaikuttaa tutkien toimintaan.

## 18 Liikenne

### 18.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikenneverkon nykytila selvitettiin Väyläviraston suomenvaylat.vaylat.fi -palvelun tie-, silta ja onnettomuusrekisterin sekä Fintraffic-palvelusta saatavien lähimpien automaattisten mittauspisteiden (LAM) tiedoista.

Hankkeen rakentamisen aikainen liikennetuotos syntyy sekä tuulivoimaloiden että aurinkovoimalaitosten osien ja perustusten, työkoneiden ja varusteiden sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista. Maa-ainekset on suunniteltu otettavan ensisijaisesti hankealueelta, joten niiden aiheuttama liikenne ei juurikaan kuormita hankealueen ulkopuolista tieverkkoa.

Hankkeen rakentamisen aiheuttamia kuljetusmääriä verrattiin kuljetusreitien teiden nykyisiin liikennemääriin sekä absoluuttisesti että suhteellisesti ja arvioitiin rakentamisen aikaista liikenteen sujuvuutta. Vaikutukset perustuvat muutokseen liikennemäärissä. Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien yksityisteiden rakentamisen aiheuttamat kuljetusmäärät arvioitiin tuulivoimaloiden määrän, tyyppin ja sijoittamisen perusteella. Rakentamisen aikaisen liikenteen osalta tarkasteltiin myös olemassa olevan yksityisen tiestön riittävyttä.

Arviot tuulivoimaloiden ja aurinkovoimalaitosten sekä niiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien yksityisteiden rakentamisen aiheuttamista kuljetusmääristä perustuvat aiempien tuulivoima- ja aurinkovoimaselvitysten yhteydessä esitettyihin asiantuntijoiden arvioihin. Arviot koskevat vain raskaan liikenteen kuljetuksia. Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten aiheuttaminen vaikutusten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Arvioinnissa hyödynnettiin taustatietona myös Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen julkaisuja ”Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta” ja ”Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille”.

Taulukko 18.1. Alustavat laskennalliset hankealueelle sen ulkopuolelta saapuvien kuljetusten määrät.

	Kuljetusten määrä (kpl)			
	1 voimala	VE1 53 voimalaa + aurinkovoima-alue	VE2 36 voimalaa	VE3 17 voimalaa
Voimaloiden erikoiskuljetukset	12–14	636–742	432–504	204–238
Muut voimaloiden pystytyksen kuljetukset	30–100	1 590–5 300	1 080–3 600	510–1 700
Aurinkovoima-alueen rakentamisen vaatimat kuljetukset	-	3 000–5 000	0	0
<b>Yhteensä</b>	<b>42–114</b>	<b>4 953–11 042</b>	<b>1 512–4 104</b>	<b>714–1 938</b>

Taulukko 18.2. Alustava arvio rakennusajan kuljetusten määristä vuorokaudessa (hankealueelle sen ulkopuolelta saapuvat kuljetukset).

	Rakennusajan kuljetusten määrä vuorokaudessa			
	1 voimala	VE1 53 voimalaa + aurinkovoima-alue	VE2 36 voimalaa	VE3 17 voimalaa
<b>Kuljetusten määrä yhteensä</b>	<b>114 kpl</b>	<b>11 042 kpl</b>	<b>4 104 kpl</b>	<b>1 938 kpl</b>
Rakennusaika vuorokausina	-	750 vrk	500 vrk	380 vrk
Rakennusajan keskimääräinen liikenne vuorokaudessa	-	<b>14,7</b> kuljetusta/vrk	<b>8,2</b> kuljetusta/vrk	<b>5,1</b> kuljetusta/vrk

Hankkeen rakentamisajaksi oletettiin vaihtoehdossa 1 noin 3 vuotta, vaihtoehdossa 2 noin 2 vuotta sekä vaihtoehdossa 3 noin 1,5 vuotta. Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä on päivittäisten kuljetusmäärien arvioimiseksi jaettu molemmissa vaihtoehdoissa arkipäiville (ma-pe), joita ajoittuu vuo-teen yhteensä noin 250. Liikennevaikutusten suuruutta arvioitiin vertaamalla hankkeen aiheutta-  
maa kokonaisliikennemäärän kasvua saatavilla olevaan tietoon lähialueen teiden nykyisistä liiken-  
nemääristä. Lisäksi on arvioitu raskaan liikenteen osuutta kokonaisliikennemäärästä.

Maa-aines- ja betonikuljetukset on arvioitu hankealueen sisäiseksi liikenteeksi, koska maa-ainekset otetaan ensisijaisesti hankealueelta. Betoni tuotetaan hankealueelle sijoitettavalla väliaikaisella be-  
toniasemalla, mikäli alueelta löytyy soveltuvia raaka-aineita ja vettä. Yksi voimala vaatii noin sata  
betonikuljetusta ja noin 250 rekka-autokuormallista maa-ainesta.

Erikoiskuljetusreitien määrittämisessä tarkasteltiin hankealueen ulkopuolisen tiestön kapasiteettia ja siltojen painorajoituksia. Muita tarkasteltavia asioita olivat liikenneturvallisuus, tieverkon ja sil-  
tojen kunnan riittävyys sekä liikenteen aiheuttamat päästöt, kuten melu ja tärinä. Vilkasliikenteisillä  
väylillä arvioitiin erikoiskuljetuksille keinot ja suositukset muun liikenteen haittavaikutusten mini-  
moimiseksi, mm. aikataulutuksen avulla.

Hankkeen vaikutuksia raideliikenteeseen arvioitiin sen perusteella, kuinka ratayhteydet risteävät  
hankkeen erikoiskuljetusten ja sähkönsiirron kanssa.

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkasteltiin tuulivoimaloiden sijoittumista suh-  
teessa liikennelentokäytössä oleviin lentoasemiin sekä ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin  
lentoaikkoihin, Traficomien ohjeistuksen sekä lentoesterajoitusalueiden perusteella. Aiemmin len-  
toestelupaa varten hakijan tuli pyytää ensin ilmaliikennepalvelujen tarjoajan (Fintraffic Lennonvar-  
mistus Oy:n) lentoestelausunto. 1.10.2023 eteenpäin Traficom pyytää lausunnot aiotusta lentoes-  
teestä, kun on vastaanottanut lentoestelupahakemuksen.

Liikenteellisten vaikutusten arviointi tehtiin asiantuntija-arviona Sitowise Oy:ssä pitäen Imperia  
hankkeen termistöä ja ajatusrakennelmaa arvioinnin lähtökohtana. Liikenteellisten vaikutusten ar-  
vioinnin laati Sitowise Oy:stä DI Eljas Karjalainen.

## 18.2 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutukset liikenteeseen ilmenevät lähinnä rakennusvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytaikainen  
voimalan käyttöaikaan nähden. Osa voimalan osista kuljetetaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vai-  
kuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen. Erikoiskuljetusten vaikutuksen laajuus riippuu muun  
muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden  
ja siltojen sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen.

Maan- ja murskeenajoa tapahtuu rakennusvaiheessa. Mikäli tuulivoima-alueen rakennuskiviainek-  
set otetaan alueen sisäisiltä ottamisalueilta, kuljetuskilometrimäärä tieverkolla jää vähäisemmäksi,  
kuin jos ottamisalueet olisivat kauempana. Jos ottamisalueille voidaan ottaa vastaan kohtalaisessa  
määrin myös ylijäämäkaivumaita loppusijoitukseen, voidaan rakentamisen järjestelyistä riippuen  
hyödyntää paluukuljetuksia ja siten säästää ajokilometreissä.

Voimaloiden huolto vaatii liikkumista alueella muutamia kertoja vuodessa. Keskimäärin kullekin voi-  
malalle tehdään noin kolme huoltokäyntiä vuodessa. Käytön aikaisten vaikutusten vähäisyyden  
vuoksi vaikutusten arviointi rajataan koskemaan rakentamisen aikaista liikennettä. Hankkeen pur-  
kaminen aiheuttaa samankaltaista hetkellistä liikennettä tieverkolla kuin rakentaminen. Liikenne  
on purkamisvaiheessa vähäisempää kuin rakennusvaiheessa, jos osa rakenteista jätetään maastoon  
paikalleen.

Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden laivoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on Väylävirasto laatinut Tuulivoimalaohjeen (Liikennevirasto 2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteistä sekä niiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään. Tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä on vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+ lapa) lisättyä maantien suoja-alueen leveydellä.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Ennen voimalan rakentamista jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Traficomien myöntämä lentoestelupa tai Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n luvan tarpeesta vapauttava lausunto.

### 18.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty seuraavissa taulukoissa esitettyjä kriteerejä (Taulukko 18.3 ja Taulukko 18.4).

*Taulukko 18.3. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille
<b>Erittäin suuri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiestön kapasiteetti, ominaisuudet tai nykyiset liikennemäärät eivät mahdollista liikenteen kasvua.</li> <li>Liikenneyhteyksien läheisyydessä on paljon herkkiä, häiriintyviä kohteita (esim. kouluja ja vapaa-ajan asuntoja).</li> <li>Lisäliikenteellä olisi erittäin suuri vaikutus alueelle.</li> </ul>
<b>Suuri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiestön kapasiteetti, ominaisuudet tai nykyiset liikennemäärät mahdollistavat vain vähäisen liikenteen kasvun.</li> <li>Liikenneyhteyksien läheisyydessä on melko paljon herkkiä häiriintyviä kohteita (esim. kouluja ja vapaa-ajan asuntoja).</li> <li>Lisäliikenteellä olisi suuri vaikutus alueelle.</li> </ul>
<b>Kohtalainen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiestön kapasiteetti, ominaisuudet ja nykyiset liikennemäärät mahdollistavat kohtalaisen liikenteen kasvun.</li> <li>Liikenneyhteyksien läheisyydessä on jonkin verran häiriintyviä kohteita (esim. kouluja ja vapaa-ajan asuntoja).</li> <li>Lisäliikenteellä olisi kohtalainen vaikutus alueelle.</li> </ul>
<b>Vähäinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiestön kapasiteetti, ominaisuudet ja nykyiset liikennemäärät mahdollistavat suurenkin liikenteen kasvun.</li> <li>Liikenneyhteyksien läheisyydessä ei sijaitse herkkiä häiriintyviä kohteita (esim. kouluja ja vapaa-ajan asuntoja).</li> <li>Lisäliikenteellä ei olisi ollenkaan merkitystä tai olisi vain pieni merkitys alueelle.</li> </ul>



Taulukko 18.4. Muutoksen suuruusluokan kriteerit liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

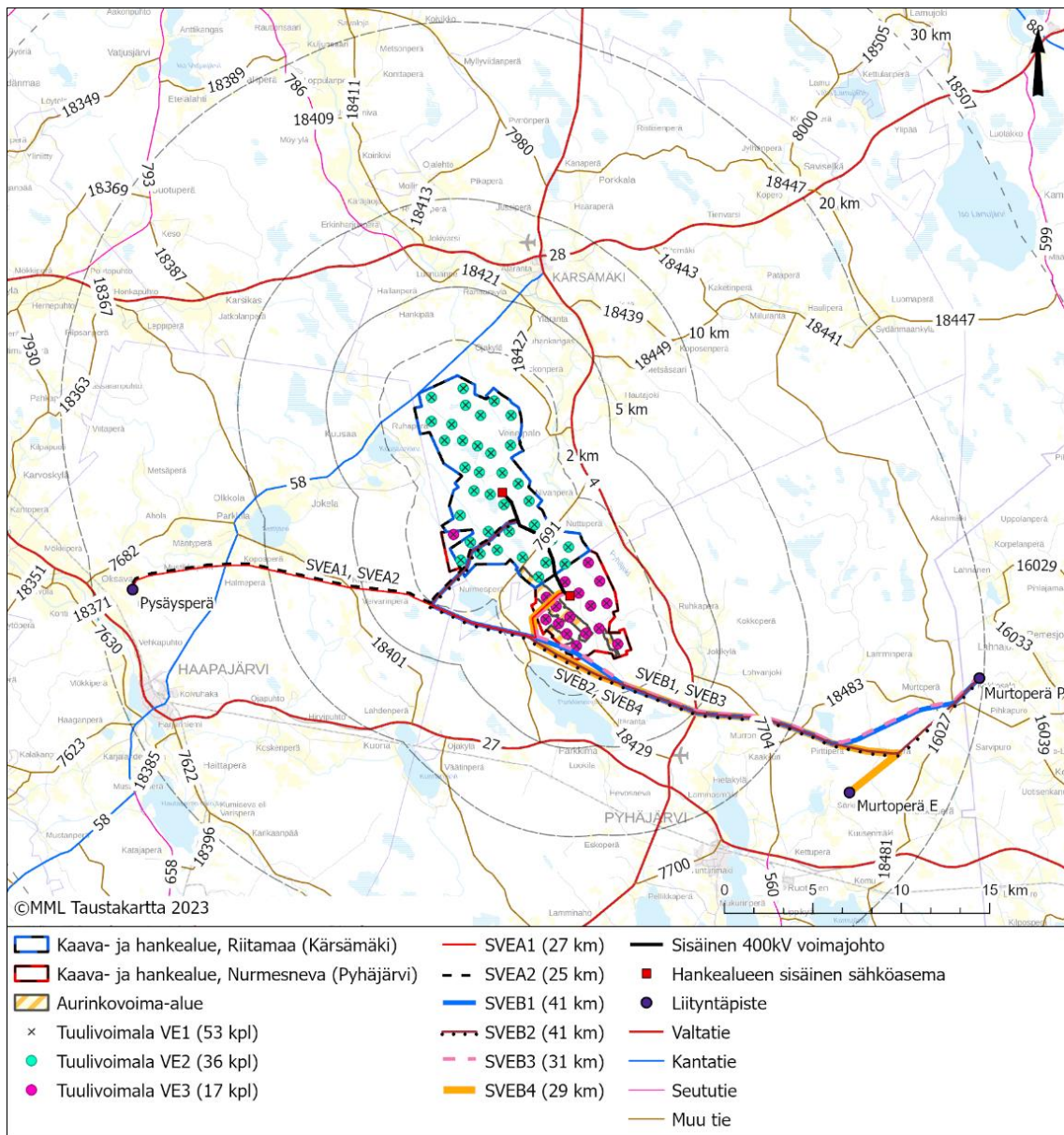
Muutoksen suuruus	Voimakkuus, suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto
<b>Erittäin suuri kielteinen</b>	Hankkeen aiheuttama liikennemäärien kasvu on hyvin suurta ja vaikutukset pysyviä. Hankkeen liikennejärjestelyt heikentävät laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai olosuhteita erittäin paljon.
<b>Suuri kielteinen</b>	Hankkeen aiheuttama liikennemäärien kasvu on suurta ja vaikutukset pitkäkestoisia. Hankkeen liikennejärjestelyt heikentävät laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai olosuhteita paljon.
<b>Kohtalainen kielteinen</b>	Hankkeen aiheuttama liikennemäärien kasvu on kohtalaista ja vaikutukset melko pitkäkestoisia. Hankkeen liikennejärjestelyt heikentävät paikallisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai olosuhteita jonkin verran.
<b>Vähäinen kielteinen</b>	Hankkeen aiheuttama liikennemäärien kasvu on vähäistä ja vaikutukset kestoaltaan lyhytaikaisia. Hankkeen liikennejärjestelyt heikentävät paikallisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai olosuhteita vähän.
<b>Ei muutosta</b>	Hankkeella ei ole vaikutusta liikkumisen turvallisuuteen, sujuvuuteen tai liikenneyhteyksiin.
<b>Myönteinen</b>	Hanke parantaa liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai olosuhteita.

## 18.4 Liikenteen nykytila

### 18.4.1 Maantieliikenne

Hankealueen itäpuolella noin 2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijaitsee Kärsämäen ja Pyhäjärven välillä kulkeva valtatie 4 (Kuva 18.1). Hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 5 kilometrin päässä suunnitelluista voimaloista sijaitsee valtatie 27, joka kulkee Haapajärven ja Pyhäjärven välillä. Hankealueen pohjoispuolella lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimaloista sijaitsee valtatie 28, joka kulkee Nivalan ja Kärsämäen välillä. Aivan hankealueen pohjoisreunassa sijaitsee kantatie 58, joka kulkee lounas-koillinen suuntaisesti Kärsämäen ja Haapajärven välillä.

Hankealueen lävitse kulkee maantie 7691 (Nurmesjärventie). Alle kahden kilometrin säteellä hankealueesta kulkee maantiet 18427 (Kokonperäntie), 18429 (Itärannantie) ja 18401 (Veivarinperäntie). Hankealueella on myös yksityisteitä. Hankealueen nykyinen liikenne muodostuu ajoittaisesta metsänhoitoon, puunkorjaukseen ja virkistyskäyttöön liittyvästä liikenteestä.



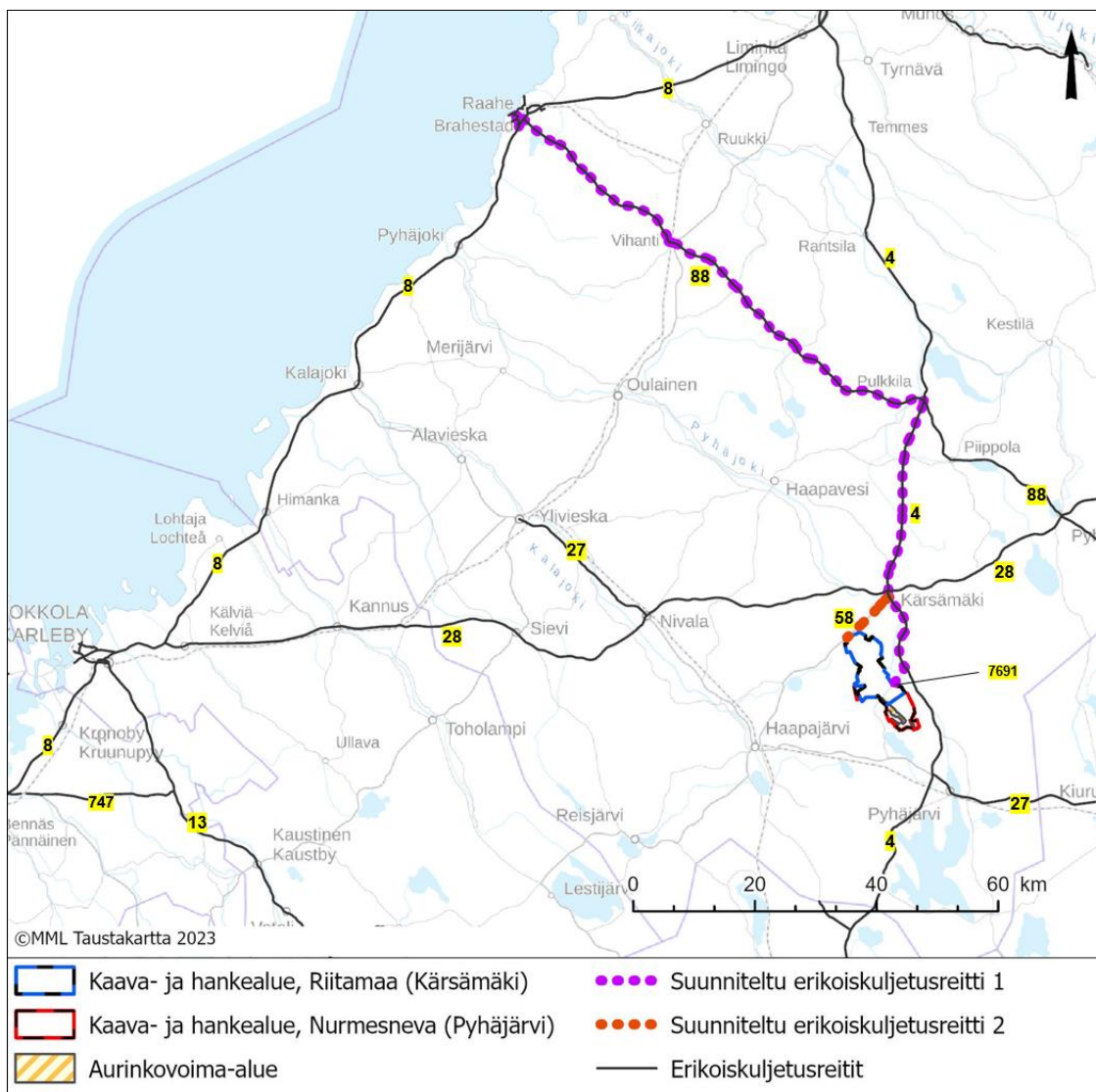
Kuva 18.1. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristön tieverkosto (Väylävirasto 2023).

Sähkönsiirron reittivaihtoehto A1 Pysäysperälle risteää kantatien 58, maantien 18401 (Veivarinperäntie) ja maantien 7691 (Nurmesjärventie) kanssa. Reittivaihtoehto A2 risteää kantatien 58 ja maantien 18401 (Veivarinperäntie) kanssa. Reittivaihtoehdot B1 ja B2 Murtoerän suuntaan risteävät maantien 7691 (Nurmesjärventie), valtatie 4, maantien 7704 (Valtasentie) ja maantien 18483 (Lohvantie) kanssa. Reittivaihtoehdot B3 ja B4 risteää valtatie 4, maantien 7704 (Valtasentie) ja maantien 18483 (Lohvantie) kanssa. Lisäksi kaikkien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen kanssa risteää yksityis-/metsäautoteitä.

Tuulivoimalat kootaan isoista kappaleista, jotka tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina satamasta. Aurinkopaneelien kuljetukset eivät vaadi erikoiskuljetuksia. Hankealuetta lähimmät satamat ovat Raahan ja Kokkolan satamat. Suunniteltu tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetusreitti kulkisi todennäköisesti Raahan satamasta hankealueelle (Kuva 18.2). Vuorsola Oy laatinut esiselvityksen (2023) hankkeen mahdollisista erikoiskuljetusreittivaihtoehtoista muuntaja- ja turbiinikomponenttien kuljetuksille. Selvityksessä Raahan satama on esitetty maantieteellisesti parhaaksi

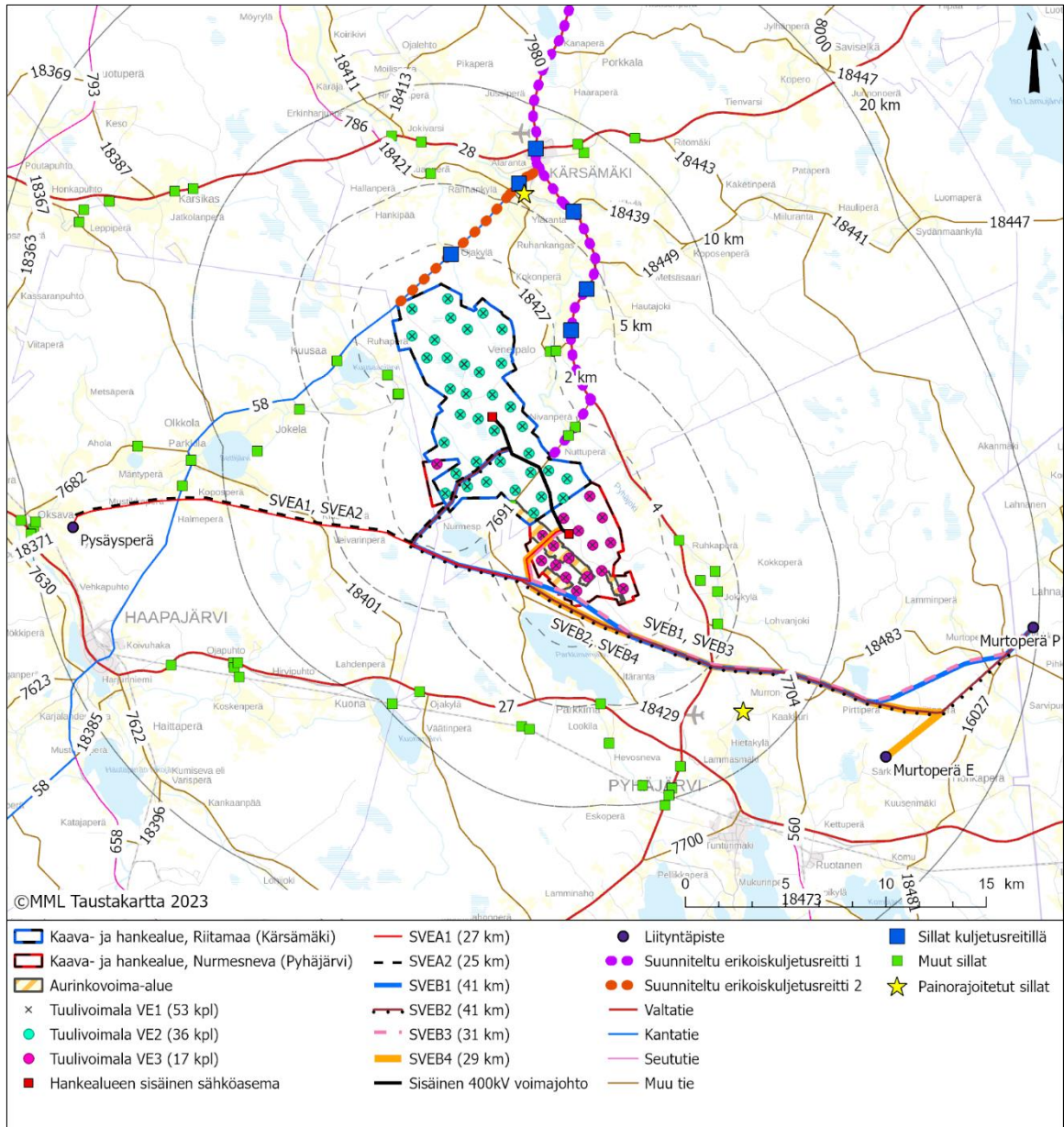
vaihtoehdoksi kuljetusten lähtöpisteeksi. Myös Kalajoen satama on esiselvityksen perusteella mahdollinen lähtöpiste turbiinikomponenttien kuljetuksille, mutta muuntajien kuljetukset Kalajoen satamasta eivät ole mahdollisia muuntajien painon takia.

Kuljetusreitti Raahen satamasta etenee tietä numero 8102 ja 18582 kääntyen satamasta tien numero 8 kautta tielle 88 kaakkoon. Siikalatvan eteläpuolella reitti kääntyy etelään tielle numero 4, jolta on hankealueelle useita vaihtoehtoja. Kuvassa (Kuva 18.2) on esitetty kaksi mahdollista vaihtoehtoa erikoiskuljetukselle. Kuljetusreittivaihtoehto 1 jatkaa tieltä 4 hankealueen pohjoisosan ohi ja kääntyy lounaaseen Nurmesjärventielle (mt7691), jonka molemmin puolin hankealue sijoittuu. Vaihtoehto 2 kääntyy Kärsämäeltä lounaaseen tielle 58 hankealueen pohjoisosiin. Suunniteltu kuljetusreitti Raahen satamasta hankealueelle on pituudeltaan suunniteltua kuljetusreittiä 1 noin 140 kilometriä ja kuljetusreittiä 2 noin 132 kilometriä.



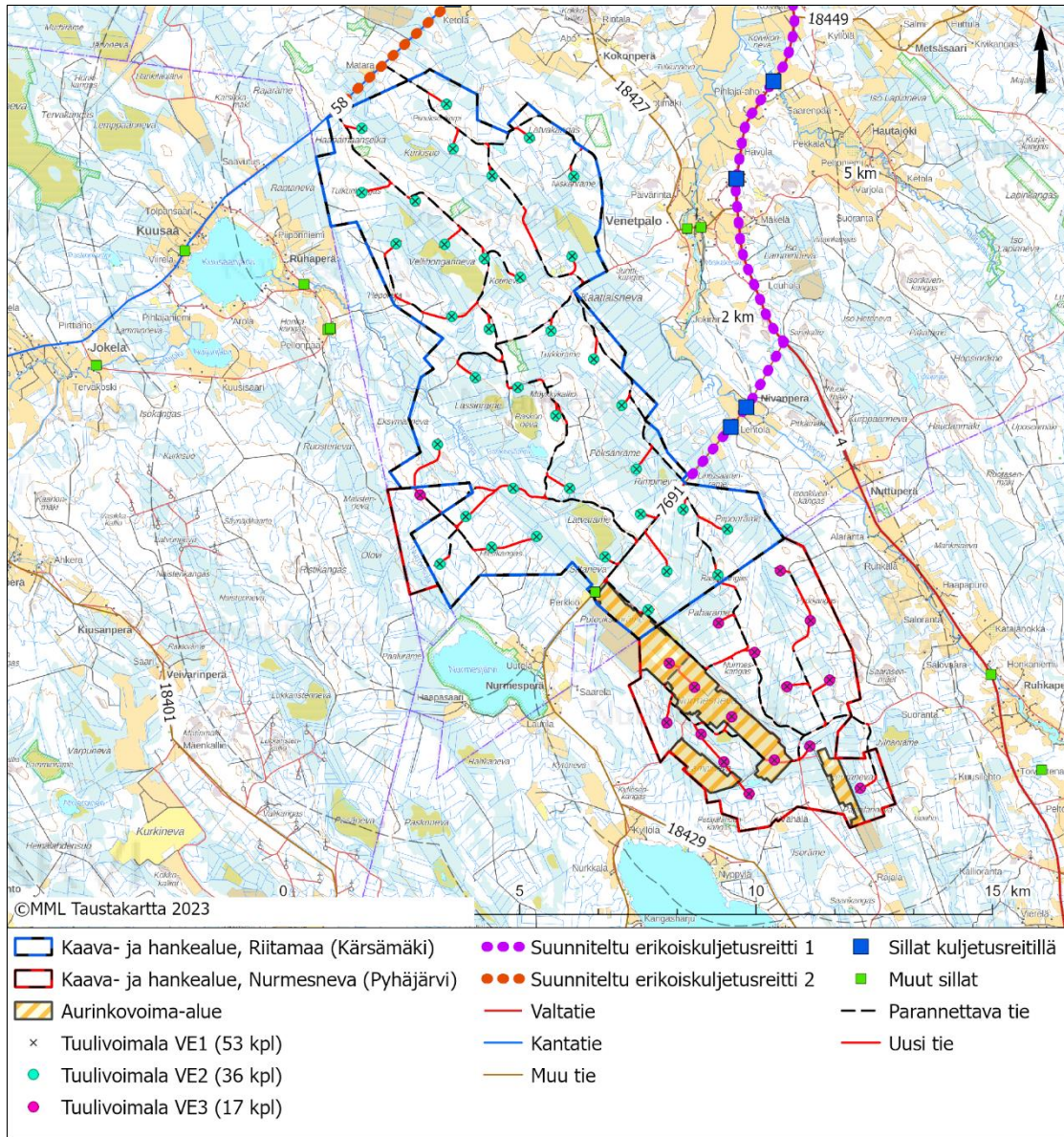
Kuva 18.2. Todennäköiset erikoiskuljetusreitit Raahen satamasta hankealueelle.





Kuva 18.3. Todennäköiset kuljetusreitit hankealueelle ja kuljetusreitillä sekä hankealueen ympäristössä sijaitsevat sillat (Väylävirasto 2020b). Suunnitelluille kuljetusreiteille ei sijoitu painorajoitettuja siltoja.





Kuva 18.4. Hankealueen sisäiset parannettavat ja uudet tiet, todennäköiset kuljetusreitit hankealueelle ja kuljetusreiteillä sijaitsevat sillat. Suunnitellun kuljetusreitit erikoiskuljetusreitistön ulkopuolisella osuudella on kaksi siltaa, joista kumpikaan ei ole painorajoitettu (Väylävirasto 2020b).

Erikoiskuljetusreitistön ulkopuoliset tieosuudet suunnitelluista kuljetusreiteistä sijoittuvat kantatielle 58 ja maantielle 7691 (Nurmesjärventie). Suunnitellussa kuljetusreitissä 1 kuljetukset kulkevat Kärsämäeltä valtatieltä 4 etelään ja kääntyvät maantielle 7691 (Nurmesjärventie), joka kulkee suoraan hankealueelle. Suunnitellussa kuljetusreitissä 2 kuljetukset kääntyvät valtatieltä 4 Kärsämäen eteläpuolella kantatielle 58. Kantatieltä 58 kuljetukset kulkevat Riitamaan hankealueelle yksityis-/metsäautoteitä pitkin. Erikoiskuljetusreitistön ulkopuolisista tieosuuksista ainakin maantie 7691 (Nurmesjärventie) vaatii parannuksia erikoiskuljetuksia varten (Vuorsola Oy 2023).

Suunnitellulla kuljetusreitillä 1 on 32 siltaa, joista 10 on alikulkusiltoja, 4 risteyssiltoja tai raittisiltoja ja 18 vesistösiltoja. Kuljetusreitillä 2 on 29 siltaa, joista 9 on alikulkusiltoja, 4 risteyssiltoja tai raittisiltoja ja 16 vesistösiltoja. Kuljetusreitti kiertää ylikulkusillat. Suunnitelluilla kuljetusreiteillä ei sijaitse painorajoitettuja siltoja.

Suunnitelluille kuljetusreiteille sijoittuu erikoiskuljetusreitistön ulkopuolisille tieosuuksille siltoja. Kuljetusreitille 1 sijoittuu kaksi vesistön ylittävää siltaa tiellä 7691 (Nurmesjärventie): Pyhäjoen silta (Kuva 18.5) ja Peurapuron silta (Kuva 18.6). Tielle 7691 sijoittuu myös Nevaajan silta (Kuva 18.7), joka ylitettäisiin, jos kuljetusreitti 1 kulkisi aivan hankealueen lounaiskulmaan. Kuljetusreitille 2 kantatiellä 58 sijoittuu kaksi vesistön ylittävää siltaa: Rannan silta (Kuva 18.8) ja Luonuanojan putkisilta (Kuva 18.9). Siltojen tiedot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 18.5).

*Taulukko 18.5. Hankealueen lähistöllä sijaitsevat sillat kuljetusreitillä ja kuljetusreitien läheisyydessä.*

Nimi	Tyyppi	Tunnus	Leveys	Alikulku- korkeus
<b>Suunniteltu kuljetusreitti 1</b>				
<b>Pyhäjoen silta</b>	Vesistösilta, teräsbetoninen laatta	O-3297	6,38 m	2,00 m
<b>Peurapuron silta</b>	Vesistösilta, teräsbetoninen laatta	O-3732	7,00 m	0,72 m
<b>Nevaajan silta*</b>	Vesistösilta, teräksinen putki	O-5353	7,00 m	Ei tiedossa
<b>Suunniteltu kuljetusreitti 2</b>				
<b>Rannan silta</b>	Vesistösilta, teräsbetoninen laatta	O-3746	8,55 m	Ei tiedossa
<b>Luonuanojan putkisilta</b>	Vesistösilta, teräksinen putki	O-5343	7,50 m	Ei tiedossa
* Silta sijaitsee hankealueella, mutta ei suunnitellulla kuljetusreitillä.				



*Kuva 18.5. Pyhäjoen silta Nurmesjärventiellä (mt7691) (Google Street View, 2022).*





Kuva 18.6. Peurapuron silta Nurmesjärventiellä (mt7691) (Google Street View, 2022).



Kuva 18.7. Nevaajan silta Nurmesjärventiellä (mt7691) (Google Street View, 2022).



Kuva 18.8. Rannan silta kantatiellä 58 (Google Street View, 2022).

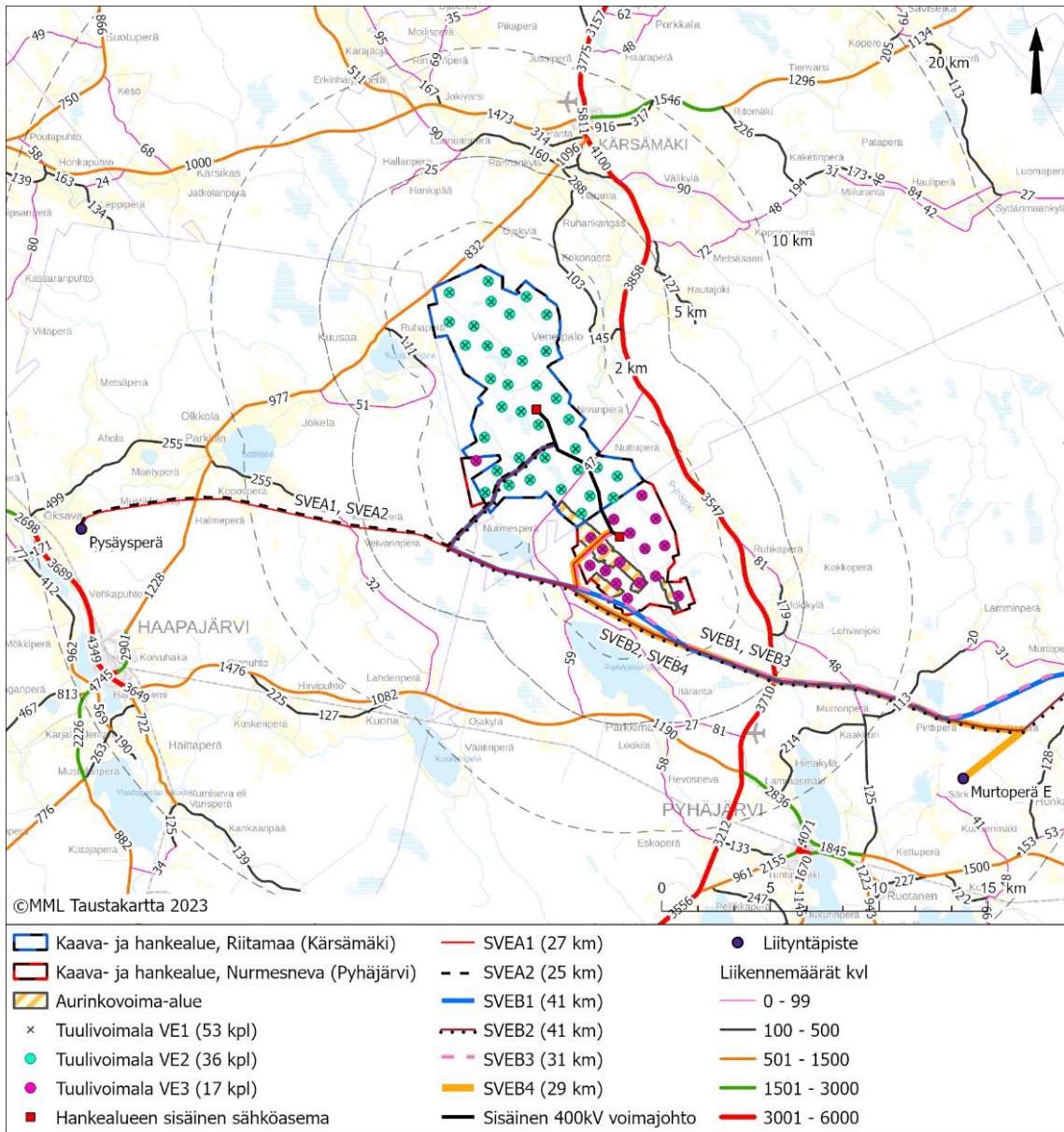


*Kuva 18.9. Luonuanojan putkisilta kantatiellä 58 (Google Street View, 2022).*

Yksittäisen tuulivoimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi noin 30–100 muuta kuljetusta. Yhteensä voimalaa kohden tarvitaan osien, varusteiden ja tarvikkeiden ja työkohteiden kuljetuksiin 42–114 rekka-autokuormaa riippuen voimalatyypistä.

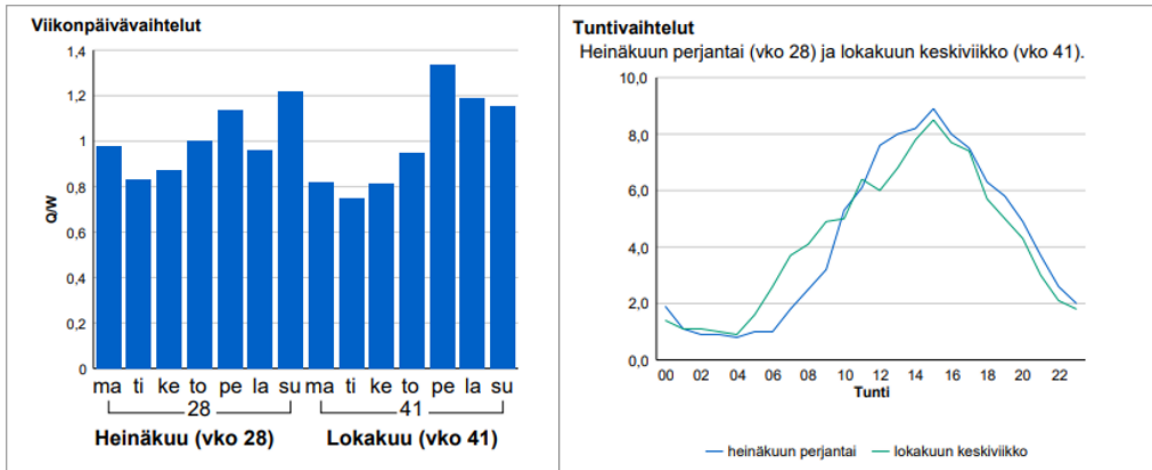
Suunnitelluilla kuljetusreiteillä Raahesta hankealueelle suurimmat liikennemäärät Väyläviraston liikennemääräkartan mukaan vuonna 2021 oli valtatiellä 8 Raahen kohdalla enimmillään noin 6 400 ajoneuvoa vuorokaudessa (raskaan osuus noin 10 %). Kantatiellä 88 liikennemäärät ovat noin 2200–500 ajoneuvoa vuorokaudessa (raskaan liikenteen osuus noin 10 %). Valtatiellä 4 liikennemäärät ovat noin 3 500–4 000 ajoneuvoa vuorokaudessa (raskaan liikenteen osuus noin 25 %). Suunniteltuihin kuljetusreitteihin kuuluvalla kantatiellä 58 liikennemäärä oli noin 850 ja Nurmesjärventiellä noin 50 ajoneuvoa vuorokaudessa (raskaan liikenteen osuus noin 10 %). Muualla hankealueen läheisyydessä vuorokausiliikennemäärä vaihtelee maanteillä noin 30 ja 200 ajoneuvon välillä.





Kuva 18.10. Hankealueen lähiympäristön maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät (suomenvaylat.vayla.fi).

Valtatiellä 4 Kärsämäen eteläpuolella sijaitsevan LAM-pisteen 1121 keräämistä liikennetiedoista on nähtävissä, että valtatiellä 4 hankealueen itäpuolella on paljon meno- ja paluuliikennettä (Kuva 18.11). Perjantaisin ja sunnuntaisin liikennettä on noin 20 % keskimääräistä enemmän. Liikenne on vilkkaimmillaan kello 10–18 välillä.



Kuva 18.11. Viikonpäivä- ja tuntivaihtelut valtatiellä 4 Kärsämäen eteläpuolella, LAM-pisteessä 1211.

Pääosa kuljetusreittien teistä on kestopäällysteisiä (asfalttibetoni, AB). Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat yksityistiet ja hankealueen läpi kulkeva Nurmesjärventie ovat sorapintaisia. Alempi maantieverkko sekä yksityistiet ovat paikoin kapeita, ja niissä voi kelirikkoaikaan esiintyä kanta- vuuspuutteita. Kuljetusreitillä olevalla maantiestöllä on yleensä 80–100 km/h nopeusrajoitus, mutta paikoin 60 km/h.

Maantieverkon ja sillä sijaitsevien siltojen osalta tienpidosta vastaavat alueen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset Väyläviraston valtuuttamina. Katuverkon osalta kunnat ja kaupungit vastaavat alueensa kadunpidosta (503/2005 11 ja 13 §, MRL 132/1999 84 §). Tuulivoimayhtiö vastaa hankkeen kuljetusten edellyttämistä sekä aiheuttamista maantie-, katu- ja yksityistieverkon parantamistoimenpiteistä kustannuksellaan. Parantamistoimenpiteet edellyttävät eri väylien haltijan luvan.

#### 18.4.2 Raideliikenne

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu rautatieliikennettä. Hankealueen eteläpuolella on Iisalmi-Haapajärvi rautatie lähimmillään reilun 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Sähkönsiirron reittivaihtoehtoon B4 Iisalmi-Haapajärvi rautatien etäisyys on lähimmillään noin 5 kilometriä, ja muihin sähkönsiirron vaihtoehtoihin reilu 6 kilometriä. Sähkönsiirron vaihtoehtojen A1 ja A2 länsipuolella on Haapajärveltä Ylivieskaan suuntaava raideosuus lähimmillään reilun kilometrin etäisyydellä. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät risteä rautatien kanssa.

Erikoiskuljetusreitti Raahesta risteää rautatieverkon kanssa. Lisäksi satama-alueilla voi molemmissa satamissa olla risteävää raideliikennettä.

#### 18.4.3 Lentoliikenne

Hankealueen lähellä ei sijaitse liikelentokenttiä. Lähimmät liikelentokentät ovat Kajaani (103 km) ja Oulu (113 km). Lähimmät lentopaikat sijaitsevat Kärsämäellä (noin 8 km) ja Pyhäsalmeella (noin 6 km) (Lentopaikat 2022). Haapajärven lentopaikka on lakkautettu. Hankealueen korkeustaso vaihtelee noin välillä 125–166 metriä meren pinnan yläpuolella. Hankealue ja sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat korkeusrajoitusalueen ulkopuolella.

## 18.5 Liikenteelliset vaikutukset

### 18.5.1 Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset maantieliikenteeseen

Hankealueelle tulevia erikoiskuljetuksia on noin 12–14 tuulivoimalaa kohden. Eniten erikoiskuljetuksia hankealueelle tulisi hankevaihtoehdossa 1, yhteensä 636–742. Vähiten erikoiskuljetuksia hankealueelle olisi hankevaihtoehdossa 3, yhteensä 204–238. Maantieverkoston kohdistuvien erikoiskuljetuksien liikenteelliset haitat ovat lyhytkestoisia.

Suunnitellut kuljetusreitit valtakunnallisella erikoiskuljetusreitillä soveltuvat hyvin hankkeen erikoiskuljetuksille. Valtatie 8 sekä sisämaahan päin suuntautuva kantatie 88 on todettu aiemmissa tuulivoimakuljetusten reittiselvityksissä potentiaalisiksi reiteiksi tai ovat olleet tuulivoimalan osille myönnettyissä erikoiskuljetuslupapäätöksissä reitteinä. Erikoiskuljetusreitistön ulkopuolinen osuus kantatiellä 58 arvioidaan soveltuvaksi erikoiskuljetuksille. Nurmesjärventie (mt7691) ei nykykunnossa ole soveltuva erikoiskuljetuksille. Nurmesjärventie vaatii leventämistä sekä kantavuuden parantamista ennen kuin erikoiskuljetusten on mahdollista kulkea maantiellä. Kantatie 58 sekä Nurmesjärventien kautta kulkevat kuljetukset voivat vaatia väliaikaista puuston karsimista, paikallista kantavuuden parantamista tai väliaikaisia laajennuksia tien mutkiin ja liittymiin.

Yksittäisen tuulivoimalan rakentaminen vaatii erikoiskuljetusten lisäksi noin 30–100 muuta hankealueen ulkopuolista kuljetusta. Suurimmillaan rakentamisen aikaiset kuljetukset ovat hankevaihtoehdossa 1, yhteensä 1590–5300. Hankevaihtoehdon 1 rakentamisen aikaisiin kuljetuksiin tulee huomioida myös aurinkovoimalan rakentamisen edellyttämät noin 3000–5000 kuljetusta. Näin aurinkovoimalan perustamisen arvioidut kuljetukset nostavat hankevaihtoehdon 1 kuljetukset 4590–10 300 (ilman erikoiskuljetuksia). Hankevaihtoehdoissa 2 ja 3 rakentamisen aikaiset hankealueen ulkopuoliset kuljetukset ovat yhteensä noin 510–3600. Maa-ainekset otetaan todennäköisesti pääosin hankealueelta sekä betonikuljetukset hoidetaan hankealueen sisällä sijaitsevalta väliaikaiselta betoniasemalta, jolloin niiden aiheuttama liikenne hankealueen ulkopuolella on hyvin vähäinen.

Maavaraisen tuulivoimalan perustuksen ja huoltoteiden rakentaminen sekä nosturipaikan vahvistaminen edellyttää noin 350 maa-ainesten ja betonin kuljetusta voimalaa kohden. Hankevaihtoehdon 1 rakentamisen aikaisiin kuljetuksiin tulee huomioida myös aurinkovoimalan perustamisen ja huoltoteiden rakentamisen edellyttämät maa-aines- ja betonikuljetukset. Aurinkovoima-alue hyödyntää suurelta osin samoja teitä tuulivoimaloiden kanssa. Aurinkovoima-alueen toteuttaminen edellyttää kuitenkin perustustöitä sekä huoltoteiden rakentamista aurinkovoimala-alueelle, yhteensä noin 6 500 kuljetusta. Ne mukaan lukien maa-aines- ja betonikuljetusten määrä vaihtoehdossa VE1 on noin 25 050. Hankevaihtoehdoissa 2 rakentamisen aikaiset maa-ainesten ja betonikuljetukset ovat yhteensä noin 12 600 ja hankevaihtoehdossa 3 noin 5950.

Vaihtoehdossa 1 (VE1) hankealueen ulkopuolelta toimitettavat tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetukset sekä muut kuljetukset lisäävät raskaan liikenteen määrää maanteillä yhdellä raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 aurinkovoimalaitoksen osien kuljetuksista aiheutuu kokonaisuudessaan noin 3 000–5 000 puoliperävaunun kuljetusta, mikä tarkoittaa noin kuuden raskaan ajoneuvon lisäystä vuorokaudessa. Aurinkovoimaloiden osat kuljetetaan hankealueelle järjestettyjen kulkureittien kautta. Taulukossa Taulukko 18.1 on esitetty arvio vaihtoehdon VE1 rakentamisajan raskaan liikenteen määrän kasvusta hankealueen lähieverkolla, jolle suurin osa hankkeen kuljetuksista keskittyy. Arvioissa ei ole huomioitu muita kuljetuksia, kuten maa-aines- tai betonikuljetuksia, koska niiden kuljetukset hoidetaan pääosin hankealueen sisällä.

Taulukko 18.6. Raskaan liikenteen odotettu kasvu rakentamisvaiheen aikana vaihtoehdossa VE1.

	valtatie 4	kantatie 58	yhdystie 7691
KVLRAS* nykytila	630–950	93–105	5
Raskaan liikenteen odotettu kasvu VE1 ( + 7)	637–957	100–112	12
Raskaan liikenteen odotettu kasvu VE1	0,7–1,0 %	6,3–7,0 %	240 %

\*keskimääräinen vuorokausiliikenne, raskasliikenne.

Valtatiellä 4 raskaan liikenteen määrä kasvaisi vaihtoehdon VE1 toteutuessa noin prosentin ja kantatiellä 58 noin kuusi prosenttia. Tuulivoima- ja aurinkovoimalahankkeen rakentamisella ei olisi merkittävää vaikutusta valtatie 4 tai kantatie 58 liikenteen määriin hankealueen kohdalla. Yhdystiellä 7691 (Nurmesjärventie) raskaan liikenteen määrä kasvaisi vaihtoehdossa VE1 merkittävästi nykyiseen verrattuna. Raskaan liikenteen määrä kasvaisi jopa 240 %, mikä selittyy osittain raskaan liikenteen nykyisellä vähäisellä määrällä. Aurinkovoima-alue sijoittuu aivan maantien 7691 eteläpuolelle, jolloin aurinkovoimalakuljetukset kulkisivat hankealueelle kyseisen maantien kautta. Vaihtoehdossa VE1 liikennemäärät valtatie 4 ja maantien 7691 tasoliittymässä kasvaisivat merkittävästi nykyisestä.

Kuljetusten hajauttaminen Raahan ja Kalajoen satamien välille jakaisi liikenteen useammalla eri tieosuudelle. Näin rakentamisen aikaisen liikenteen vaikutukset liikennemäärien kasvuun olisivat pienemmät, koska kuljetukset jakautuisivat eri reiteille. Liikenteelliset vaikutukset hiukan kasvaisivat, kun erikoiskuljetukset vaikuttaisivat liikenteen sujuvuuteen kahdella eri valtatieosuudella.

Vaihtoehdoissa 2 ja 3 hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenteen lisäys maanteilla on niin vähäinen, ettei sillä ole erikoiskuljetuksia lukuun ottamatta vaikutuksia liikenteeseen. Hankevaihtoehdossa 2 erikoiskuljetukset lisäävät raskaan liikenteen määrää maanteilla noin yhdellä ja hankevaihtoehdossa 3 0,6 raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa.

Muu maanteihin kohdistuva liikenne muodostuu lähinnä työmaalle aamulla siirtävistä ajoneuvoista ja työpäivän jälkeen sieltä poistuvista ajoneuvoista. Näillä on hyvin vähäinen vaikutus maanteiden liikennemääriin.

Kuljetuksista aiheutuu liikenteen päästöjä, kuten NOx-, HC-, CO<sub>2</sub>- ja hiukkaspäästöjä. Kuljetuksista aiheutuvien päästöjen määrää vähentää se, että maa-ainesten ja betonin kuljetukset tehdään pääosin hankealueen sisällä.

Hankkeen aiheuttama lisäys liikennemääriin maantieverkostolla on niin vähäinen, että sen liikenteen melu-, värinä- ja ilmanlaatuhaitat ovat vähäiset. Erikoiskuljetusten toteuttaminen yöaikaan lisää kuljetuksista aiheutuvan melun ja värinän häiritsevyyttä, mutta toisaalta lisää liikenneturvallisuutta. Hankealueen läheisyydessä päällystämättömillä reiteillä voi aiheutua kohtalaista pölyhaittaa.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdoissa SVEA1 ja SVEA2 ilmajohto hankealueelta Pysäysperän sähköasemalle ylittää kantatie 58 ja Veivarinperäntien (mt18401), ja SVE A1 ylittää lisäksi Nurmesjärventien (mt 7691). Voimalinjan rakentaminen voi aiheuttaa tilapäistä häiriötä erityisesti kantatie 58 liikenteelle.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdoissa SVEB1 ja SVEB2 ilmajohto Murto-perä P ja Murto-perä P sähköasemille ylittää Nurmesjärventien (mt7691), valtatie 4, Valtasentien (7704) ja Lohvantien



(mt18483). SVEB1 ja SVEB2 ylittävät valtatie 4, Valtasentien (7704) ja Lohvantien (mt18483). Voimalinjan rakentaminen voi aiheuttaa tilapäistä häiriötä liikenteelle.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan kahden sähköaseman välisellä ilmajohtolla ja maakaapeleilla. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Valmiilla johtoalueella ei ole vaikutuksia liikenteeseen, kun se on toteutettu liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005), Väyläviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohjeen mukaisesti (Liikennevirasto 2018b) ja Väyläviraston 12.10.2018 antamaa määräystä (Liikennevirasto 2018a) noudattaen.

#### 18.5.2 Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset raideliikenteeseen

Hankeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole rautaverkkoa. Hankealuetta lähin rautatie kulkee reilun 6 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Erikoiskuljetusten reitti ylittää ylikulkusilloilla sähköistetyt Raahe-Rautaruukki itäisen yhdysraiteen maantiellä 18582 (Satamajärventie, Raahe) ja Ylivieska-Kemijärvi-pääraiteen kantatiellä 88 Vihannin taajama-alueen kohdalla.

#### 18.5.3 Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset lentoliikenteeseen

Tuulivoimahanke edellyttää ilmailulain mukaisen lentoesteluvan tai luvan tarpeesta vapauttavan Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunnon. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Tuulivoimalat tulee merkitä lentoestevaloin. Lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle.

Hankealue ei sijaitse lentoestealueella. Tuulivoimaloiden enimmäiskorkeus 300 metriä. Voimalat eivät aiheuta vaikutuksia tai häiriötä lentoliikenteeseen, kun estemerkinnot tehdään Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien määräysten mukaan.

#### 18.5.4 Hankkeen käytönaikaiset, purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

##### Hankkeen käytönaikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden käytönaikainen liikenne on pääosin huoltoliikennettä. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnan aikana käyttöä valvotaan ja vikoja korjataan kaukovalvonnan avulla. Suurempien häiriöiden korjaaminen suoritetaan paikan päällä. Huoltoa ja korjauksia varten tarvitaan hyväkuntoinen tieverkosto. Hankealueelle rakennetaan rakennus- ja huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Vaikka huoltoteiden osalta pyritään käyttämään mahdollisimman pitkälle nykyisiä tieuria, on osa huoltotiestöstä uutta tai parannettavaa tiestöä. Keskimäärin kullekin voimalalle tehdään noin kolme huoltokäyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Hankkeen käytön aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat vähäisen kielteiset.

##### Hankkeen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden käyttöikä on noin 30 vuotta. Purkamisen jälkeen voimaloiden osat kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Voimajohton tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikä on mahdollista jatkaa 20–30 vuodelle. Tuulivoiman tuotannon loputtua hankealueella voimajohtot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohton rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit kuljettaa kierrätettäväksi. Voimaloiden ja sähkönsiirron linjojen purkaminen aiheuttaa samankaltaista hetkellistä liikennettä kuin rakentaminen. Hankkeen purkamisen vaikutukset liikenteeseen ovat vähäisen kielteiset.

Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätaloustaloustaloutta, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta.

18.5.5 Vaikutusten merkittävyys hankkeen vaihtoehdoissa

Taulukko 18.7. Hankevaihtoehtojen liikenteelliset vaikutukset.

	VE1 (53 voimalaa + aurinkovoima-alue)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Valtatie 8 ja kantatiet 88 ja 58 soveltuvat kuljetuksille ja niiden kapasiteetti on riittävä. Nurmesjärventie (7691) ei nykykunnossa sovellu erikoiskuljetuksille. Kuljetusreittien varrella on jokin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta.	<b>Kohtalainen</b> Valtatie 8 ja kantatiet 88 ja 58 soveltuvat kuljetuksille ja niiden kapasiteetti on riittävä. Nurmesjärventie ei nykykunnossa sovellu erikoiskuljetuksille. Kuljetusreittien varrella on jokin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta.	
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Kohtalainen kielteinen</b> Kuljetukset lisäävät raskaan liikenteen määrää maanteilla. Rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta valtatie 4 tai kantatie 58 liikenteen määrään hankealueen kohdalla. Nurmesjärventielle raskaan liikenteen määrä kasvaisi merkittävästi.	<b>Vähäinen kielteinen</b> Kuljetukset lisäävät raskaan liikenteen määrää maanteilla. Rakentamisen aiheuttama liikenteen lisäys maanteilla on kuitenkin niin vähäinen, ettei sillä ole erikoiskuljetuksia lukuun ottamatta vaikutuksia liikenteeseen.	
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<b>Kohtalainen kielteinen</b> Hankkeen rakentamisen aikana hankealueen lähialueen maanteille tulee erikoiskuljetuksia. Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden samanaikainen rakentaminen kasvattaa liikennemääriä hankealueen läheisillä maanteilla. Erityisesti Nurmesjärventielle (mt7691) ja valtatiellä 4 Nurmesjärventien tasoristeyksessä hankkeen vaikutukset liikenteeseen ovat kohtalaisen kielteiset. Hankealueen sorapintaisten teiden parantaminen voi aiheuttaa tilapäisiä häiriöitä liikenteelle, erityisesti Nurmesjärventielle. Liikenteen aiheuttamat melu-, värinä- ja ilmalaatuhaitat kuljetusreiteillä ovat vähäiset. Hankkeella ei ole vaikutuksia raide- ja lentoliikenteeseen.	<b>Vähäinen kielteinen</b> Hankkeen rakentamisen aikana hankealueen lähialueen maanteille tulee erikoiskuljetuksia. Hankkeen tuottamat muutokset liikennemääriin maanteilla ovat kuitenkin hyvin vähäisiä, koska maa-ainekset kuljetetaan hankealueelta. Liikenteen aiheuttamat melu-, värinä ja ilmalaatuhaitat kuljetusreiteillä ovat vähäisiä. Hankealueen sorapintaisten teiden parantaminen voi aiheuttaa tilapäisiä häiriöitä liikenteelle, erityisesti Nurmesjärventielle (mt7691). Muuten vähäliikenteisillä yksityisteillä vaikutukset liikenteeseen ovat vähäiset. Hankkeella ei ole vaikutuksia raide- ja lentoliikenteeseen.	

18.5.6 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehtoissa

Taulukko 18.8. Sähkönsiirron vaihtoehtojen liikenteelliset vaikutukset.

	SVEA1	SVEA2		
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	<b>Vähäinen kielteinen</b> Sähkönsiirron linjojen rakentaminen on lyhytkestoista ja tilapäistä eikä aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle. Sähkönsiirron vaikutukset liikenteelle ovat vähäisiä.			
	SVEB1	SVEB2	SVEB3	SVEB4
	<b>Vähäinen kielteinen</b> Sähkönsiirron linjojen rakentaminen on lyhytkestoista ja tilapäistä eikä aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle. Sähkönsiirron vaikutukset liikenteelle ovat vähäisiä.			

18.6 Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0) ei vaikuta liikennemääriin eikä sitä kautta maantieliikenteeseen. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta raideliikenteeseen tai lentoliikenteeseen. Myöskään sähkönsiirron toteuttamatta jättäminen ei vaikuta liikenteeseen.

18.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Riitamaa-Nurmesnevan hankealuetta lähimpänä sijaitsevat hankkeet ovat toiminnassa olevat Välikangas ja Ristiniitty sekä Hankilanneva sekä kaavoitusvaiheessa olevat Hankilannevan laajennus, Kokkopetäikön, Halmeenmäen ja Uposenmäen hankkeet. Kaikki edellä mainitut tuulivoimahankkeet sijoittuvat alle 5 kilometrin säteelle Riitamaa-Nurmesnevan hankealueesta. Toiminnassa olevat hankkeet eivät todennäköisesti aiheuta liikenteellisiä vaikutuksia, koska niiden rakentamisen aikainen liikenne on päättynyt. Hankealueen eteläpuolella sijaitsevat Kokkopetäikkö ja Murtomäki 2 -hankkeet eivät aiheuta merkittävää yhteisvaikutusta Riitamaa-Nurmesjärvi hankkeen kanssa, koska niiden hankealueiden kuljetukset tulevat todennäköisesti valtatie 27 kautta.

Jos lähemmäs sijaitsevat hankkeet rakentuvat samanaikaisesti, voi niistä aiheutua yhteisvaikutuksia erityisesti kantatien 58 sekä valtatie 4 liikennemääriin. Tällä voi olla kielteisiä vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen rakentamisen aikana. Yhteisvaikutukset kohdistuvat pääasiassa päätieverkolle, sillä alemmalla tieverkolla hankealueille kuljetaan pääosin eri reittejä. Useiden hankkeiden rakentuminen samanaikaisesti voi heikentää liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta rakentamisen aikana, mutta rakentamisvaiheen jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen. Liikenteeseen kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta hankevaihtoehtoilla ei käytännössä ole eroa.

18.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Liikenteellisiä vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla vähiten vaikutuksia aiheuttavat reittivaihtoehdot ja tuottamalla tarvittavat maa-ainekset hankealueen sisäpuolella. Liikenteen kasvu ja sen aiheuttamat haitat ovat suoraan verrannollisia rakennettavien voimaloiden määrään, joten voimallamäärällä voidaan vaikuttaa liikenteellisiin vaikutuksiin.

Kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusten ajankohdat siten, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä muulle liikenteelle. Esimerkiksi aamu- ja iltapäivän työmatkaliikenteen käyttäminen aikoina kannattaa välttää rakentamisaikaisen liikenteen ohjaimista tieverkolle. Lisäksi syys-, joului- tai talvilomakauden aikana erikoiskuljetuksien viemistä tieverkolle on syytä välttää. Erikoiskuljetuksia kannattaa yhdistellä siten, että samoilla liikenteen

erityisjärjestelyillä kuljetetaan useampi kuljetusyksikkö, joka osaltaan lieventää hankkeen aiheuttamia vaikutuksia muulle liikenteelle.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan vähentää pitämällä syntyvä liikenne mahdollisimman pitkään valta- tai kantatieverkolla. Ihmiset ovat tottuneet siihen, että raskasliikenne liikennöi päätieverkolla, joten raskasliikenne ei päätieverkolla suhteessa heikennä niin paljon liikenneturvallisuutta kuin alemmalla maantieverkolla.

Erikoiskuljetuksista johtuva tieverkon vaurioituminen voidaan estää vahvistamalla tai perusparantamalla kriittisiä kohteita. Näitä kohteita ovat esimerkiksi liittymäalueiden rummut sekä sillat. Kuljetusreitien lopullinen soveltuvuus erikoiskuljetuksille sekä kriittiset tieosuudet selviävät ELY-keskuksesta, kun lopulliset kuljetuskoot ovat selvillä.

## 18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät hankkeen rakentamisaikatauluun sekä kuljetusten lopullisiin reittivalintoihin. Kuljetusten vaikutuksia ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida täysin tarkasti, sillä ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset lopulta tulevat. Eniten kuljetuksia aiheuttavat betoni- ja maa-aineskuljetukset, joiden oletetaan olevan suurimmaksi osaksi hankealueen sisäisiä kuljetuksia. Maa-ainesten ottoalueiden tarkka sijoittuminen selviää vasta hankkeen myöhemmässä vaiheessa. Huomionarvoista on, että jos merkittävä osa betoni- ja maa-aineskuljetuksista joudutaan toteuttamaan muualta kuin hankealueelta tai sen lähialueilta, muuttuvat hankkeen liikenteelliset vaikutukset merkittävän kielteiseksi.

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimaloiden määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista sekä perustuksien, nostoalustojen ja alueen parannettavan tiestön sekä alueelle rakennettavan uuden tiestön pituudesta. Päivittäisten kuljetusten määrä on arvioitu jakamalla kuljetusten arvioitu kokonaismäärä tasaisesti koko rakennusajalle. Rakentamisen aikaiset todelliset liikennemäärät saattavat vaihdella ja poiketa arvioidusta, koska ne ovat riippuvaisia myös muiden osapuolten, kuten kuljetusyrittäjien ja urakoitsijoiden aikatauluista ja kalustosta. Tästä syystä vaikutukset liikenteeseen voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia.

Hankkeen aikataulu on myös liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että YVA-selostuksessa vaihtoehdon 1 rakennusaika on noin 3 vuotta, vaihtoehdossa 2 noin 2 vuotta sekä vaihtoehdossa 3 noin 1,5 vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi. Kuljetusten poistumisreitit hankealueelta eivät ole tarkasti tiedossa, joten vaikutusten arviointiin jää siltä osin epävarmuutta. Laskennassa käytetyt kuljetus- ja massamäärät perustuvat asiantuntija-arvioihin. Lopulliset arvot selviävät tarkemman kuljetussuunnitelman yhteydessä. Liikennevirta on huomioitu laskennassa keskimääräisenä vuorokausiliikenteenä. Todellisuudessa kuljetukset toteutetaan ryppäissä.

## 18.10 Yhteenveto

Vaikutukset liikenteelle arvioidaan vähäisiksi vaihtoehdoissa (VE) 2 ja 3, koska hankealueelle suunniteltujen maa-ainesten ottoalueiden takia suurin osa rakentamisen aiheuttamasta liikenteestä on hankealueen sisäistä. Vaihtoehdossa 1 tuulivoimaloiden suuri määrä yhdistettynä aurinkovoimalueen yhtäaikaiseen toteuttamiseen nostaa liikenteelliset vaikutukset kohtalaisen kielteiseksi, johon tuuli- ja aurinkovoimalahankkeen rakentamisen aikaisista osien kuljetuksista.

Maantieverkoston kohdistuu pääosin vain erikoiskuljetuksia, joiden liikenteelliset haitat ovat lyhytkestoisia. Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikennemäärän lisäys maanteillä on



vaihtoehdoissa 2 ja 3 niin vähäinen, ettei sillä ole erikoiskuljetuksia lukuun ottamatta vaikutuksia liikenteeseen. Vaihtoehdossa 1 aurinkovoimalan osien kuljetukset lisäävät raskaan liikenteen määrää hankealueen lähimaantieverkolla. Vaihtoehdolla VE 0 ei ole vaikutuksia liikenteeseen.

Rakentamisesta sekä purkamisesta aiheutuva liikennehaitta on kestoaltaan melko lyhytaikainen sekä luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä ja ohimeneviä.

Hankkeen rakennusaikana liikenteen sujuvuuden haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella. Hankkeen purkaminen aiheuttaa samankaltaista hetkellistä liikennettä tieverkolla kuin rakentaminen.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee useita kaavoitusvaiheessa olevia sekä rakenteilla tai toiminnassa olevia tuulivoimalahankkeita. Hankkeella ei ole liikenteellisiä yhteisvaikutuksia lähialueilla rakenteilla tai toiminnassa olevien hankkeiden kanssa, koska näiden hankkeiden liikenne koostuu huoltoliikenteestä Riitamaa-Nurmesnevan rakennusvaiheen alkamisen aikoihin. Hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia hankealueen läheisyydessä kaavoitusvaiheessa olevien tuulivoimahankeiden kanssa, mikäli kaavoitusvaiheessa olevat hankkeiden rakentaminen käynnistyy samanaikaisesti ja kuljetukset suoritetaan samaa kuljetusreittiä Raahen satamasta. Erikoiskuljetusten määrä on kuitenkin niin vähäinen, ettei niillä ole merkittävää vaikutusta erikoiskuljetusreitien liikenteen sujuvuuteen.

Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen tai lentoliikenteeseen.

Sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa ainoastaan tilapäisiä ja lyhytaikaisia häiriöitä liikenteelle. Sähkönsiirto ei aiheuta rakentamisen lisäksi haittaa liikenteelle.

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista liikenteeseen:**

- Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä.
- Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella.
- Vaihtoehdossa VE1 haittaa liikenteelle syntyy enemmän kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 johtuen suuremmasta tuulivoimalamäärästä sekä aurinkovoimalan yhtäaikaisesta toteutuksesta.
- Maa-ainesten ja betonin kuljetukset tapahtuvat hankealueella, eikä hanke siten lisää maanteiden liikennettä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen.
- Liikenteelliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät ole merkittäviä.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen.
- Sähkönsiirron rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.
- Kokonaisuutena hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset liikenteeseen on arvioitu kohtalaisiksi ja vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vähäisiksi.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4	VE0	
Kohtalainen herkkyys			VE1	VE2, VE3		
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

\* Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.

## 19 Turvallisuus- ja ympäristöriskit

### 19.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen yleistä turvallisuutta on arvioitu vertaamalla hankkeen teknisiä suunnitelmia ja voimaloiden etäisyyksiä riskialttiisiin kohteisiin ja tarkistettu toteutuvatko yleisesti esitetyt turvaetäisyydet tuuli- ja aurinkovoimahanke toteutuksessa. Lisäksi on tunnistettu muut hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat koko hankkeen elinkaaren aikana sekä arvioitu niiden todennäköisyyttä poikkeustilanteet huomioiden. Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos on laatinut tuulivoimapuistojen suunnitteluun ja rakentamiseen liittyvän palo- ja henkilöturvallisuusohjeen, jota noudatetaan soveltuvin osin (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos 2023). Aurinkovoimalan paloturvallisuuskysymyksiin käytetään soveltuvin osin Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston ohjetta (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2023).

### 19.2 Vaikutusten tunnistaminen

Yleisellä tasolla puhuttaessa tuulivoimaloiden turvallisuuskysymyksissä tarkoitetaan lähinnä mahdollista vaaraa tilanteissa, joissa tuulivoimalasta irtoaisi jokin osa tai talvella lunta tai jäätä. Ainoat hankealueella liikkuviin ihmisiin kohdistuvat turvallisuusriskit tuulivoimaloiden normaalin toiminnan aikana aiheutuvat talviaikaisesta jään muodostumisesta tuulivoimaloiden lapoihin ja niin sanottu jäänheitto.

Käytön aikana voi mahdollinen häiriö antenni-tv vastaanottoon vaikuttaa vaaratiedotteiden saataavuuteen ja aiheuttaa turvallisuusriskin.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusaikana voi muodostua myös rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin.

Poikkeustilanteiden turvallisuusriskit liittyvät pääosin rakentamisen aikaisiin turvallisuustekijöihin sekä käytön aikaisiin mahdollisiin vaaratilanteisiin, joita voi aiheuttaa esimerkiksi tuulivoimaloiden lapojen rikkoutuminen. Myös tulipalot voivat olla mahdollisia. Kemikaalien aiheuttamat riskit ovat tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa hyvin vähäisiä. Tuulivoimala muodostaa korkeutensa vuoksi lentoesteen, joka on turvallisuusriski lentoliikenteelle.

Pelastustoiminnan mahdollistamiseksi ja työturvallisuuden takaamiseksi laajoilla erillisillä aurinkovoimalakentillä tulisi huomioida mahdollisuus lähestyä paneelikenttää useammasta suunnasta, ajaa kentän ympäri ja päästä paneeliryhmien väliin.

Tuuli- ja aurinkovoimaloihin liittyvien riskien arviointia vaikeuttavat vielä suhteellisen vähäiset kokemukset nykyaikaisten tuuli- ja aurinkovoimaloiden toiminnasta Suomessa.

### 19.3 Yleinen turvallisuus

Tuuli- ja aurinkovoimatuotannon lisääminen Suomessa lisää maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.

### 19.4 Rakennustyömaan turvallisuusriskit

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamiseen sekä niiden purkamiseen liittyvät turvallisuusriskit ovat normaaleja rakennustöihin liittyviä riskejä. Rakentamisessa käytetään suuria koneita ja liikutellaan kookkaita komponentteja. Tämän vuoksi ulkopuolisten liikkumista rajoitetaan rakennuskohteilla, eikä rakennustöistä siten ei aiheudu turvallisuusriskejä virkistyskäyttäjille tai lähialueiden asukkaille. Rakennustyömaalla työskentelevien ja liikkuvien tulee käyttää asianmukaisia turvavarusteita. Työmaaliikenne voi aiheuttaa kasvaneen turvallisuusriskin ja esimerkiksi öljyvudon riskin liikenteessä. Liikenteellisiä vaikutuksia ja liikennemäärän muutoksia on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 18.

### 19.5 Öljy- ja kemikaalivuodot

Öljyt ja kemikaalit voivat aiheuttaa ympäristöriskin joutuessaan maaperään ja edelleen pohja- tai pintavesiin. Kemikaalimäärät ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ympäristön vahingot eivät onnettomuustilanteessakaan muodostu laajamittaisiksi.

Tuulivoimalan sisältämät öljyt ja kemikaalit vaihtelevat turbiinityypin mukaan. Voimalat voivat sisältää esimerkiksi jäätymisenestoainetta jäähdytysjärjestelmän jäätymisen ehkäisemiseksi, vaihteellisissa turbiineissa vaihdelaatikon voiteluöljyjä (useita satoja, jopa yli tuhat litraa), hydrauliiikkaöljyjä lapojen kulmansäätöä ja jarrujen toimintaa varten, vähäisiä määriä rasvaa laakereita varten sekä vähäisiä määriä useita kemikaaleja ja siivousaineita turbiinin huoltoa ja ylläpitoa varten. Polttoainetta on myös tuulivoima-alueen jakelupisteissä sekä kuljetuskalustossa ja työkoneissa. Polttoainetta ja muita kuljetuskaluston kemikaaleja voi päästä ympäristöön ojaanajoissa ja muissa onnettomuustilanteissa.

Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, joilla niiden sisältämien edellä mainittujen aineiden joutuminen maaperään voidaan estää. Tällainen ratkaisu on esimerkiksi mahdollisten vuotojen ohjaaminen konehuoneessa tai tornin juuresta sijaitsevaan ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun tilaan. Kemikaalien pääsyä maaperään estetään myös säännöllisillä koneiston huolto- ja tarkistustoimenpiteillä. Kokonaisuutena nykyisen tekniikan, kemikaalivalintojen

(ympäristöystävälliset tuotteet) sekä riittävien huoltotoimien ansioista riskit ympäristön pilaantumiseen kemikaalien takia ovat hyvin vähäiset.

Polttoaineen jakelun riskejä voidaan vähentää esimerkiksi käyttämällä kaksoisvaipallisia tai säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla varustettuja säiliötä. Kuljetusten riskejä voidaan vähentää kuljetusautojen rakenteellisilla ratkaisuilla. Hankealueen sisällä kuljetusten onnettomuusriskejä on mahdollista vähentää ohjaamalla alueelle saapuvat ja sieltä lähtevät kuljetukset siten, että ohitustilanteita syntyy mahdollisimman vähän. Maaperään sekä pohja- ja pintavesiin työkoneiden polttoaineista tai öljystä kohdistuvien riskien vähentämistä on käsitelty myös YVA-selostuksen luvussa 20, 21, ja 22.

## 19.6 Talvinen jään muodostuminen lapoihin

Talviaikaan tuulivoimalan rakenteista saattaa erityisissä oloissa pudota jäätä. Kuuran muodostuminen on merkittävin tekijä jään kertymiselle tuulivoimalan tornin tai lapojen pinnalle. Riski on suoraan verrannollinen sääolosuhteiden otollisuuteen jään muodostumiselle. Jäätä voi muodostua rakenteisiin lähinnä voimaloiden toimintataukojen aikana. Tuulivoimalan torniin mahdollisesti muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimaloiden alapuolelle. Pyörivistä lavoista jää voi lentää kauemmas ja aiheuttaa vahinkoa, mutta yleensä lavoista putoava jää putoaa lavan kohdalle, eli enintään noin 100 metrin etäisyydelle tornista.

Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeen päivityksen mukaan (Ympäristöministeriö 2016b) jäänheiton aiheuttama turvallisuusriski kasvaa, kun voimalan läheisyydessä alueella, jonka säde on 1,5 kertaa voimalan kokonaiskorkeus, liikkuu ihmisiä.

Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille ovat pienet. Tiedossa on hyvin vähän tapahtuneita onnettomuuksia ja eri tutkimuksissa on laskettu irtoavan jään aiheuttaman vahingon riskin olevan hyvin pieni. Mikäli voimaloissa ei käytetä jäänestoa, ei kuitenkaan voida sulkea pois turvallisuusriskiä alueella jäätävien olosuhteiden aikana liikkuville virkistyskäyttäjille. Toiminnan aikana varoitetaan kyltein mahdollisesta jäänputoamisriskistä.

## 19.7 Tulipalot

Tulipalot voivat aiheuttaa turvallisuusriskin, kemikaalivuodon tai maastopalon. Hankkeeseen liittyvät tulipalot voivat syntyä rakennusaikaisessa onnettomuustilanteessa tai toiminnan aikana mekaanisesta toimintahäiriöstä esimerkiksi tuulivoimalan koneistossa tai ulkoisesta syystä kuten salamaniskusta tai metsäpalosta.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat korkeat ja tuulivoimalat tulee varustaa ukkosensojtimilla, alkusammutuskalustolla, palonilmaisulaitteistolla sekä automaattisilla sammutuslaitteistoilla, joten riskit voimaloissa syntyviin tulipaloihin ovat pienet.

Tuulivoimaloiden konehuoneissa tai lavoissa syntyneet tulipalot ovat epätodennäköisiä, mutta toteutuessaan vaikeammin sammutettavissa konehuoneiden korkean sijainnin vuoksi. Tulipalot nykyaikaisissa voimaloissa ovat erittäin harvinaisia eikä tiedossa ole tapauksia, joissa niistä olisi aiheutunut henkilövahinkoja. Mikäli alueella onnettomuuden sattuessa liikkuu joku esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksessa, ei henkilövahingon mahdollisuutta kuitenkaan täysin voida sulkea pois.

Tulipalot ovat mahdollisia, joskin epätodennäköisiä myös esimerkiksi muuntajissa ja sähköasemilla, joissa käytetään myös automaattista palontorjuntaa ja hälytysjärjestelmää.



Tuulivoimalat sijoitetaan lähtökohtaisesti niin kauas herkistä kohteista (tiet, asutus), ettei palavaakaan tuulivoimala aiheuta vaaraa. Näissä tapauksissa palon hallinta, vaara-alueen eristäminen sekä mahdollinen evakuoiminen jää pelastusviranomaisten tehtäväksi.

Tuulivoimalan omistajan tai haltijan tulee laatia tuulivoimahanke varten pelastuslain (379/2011) 15 §:n tarkoittama pelastussuunnitelma, jossa käsitellään myös tulipalotilanteita.

Aurinkopaneelisiin ei liity merkittäviä turvallisuusriskejä. Aurinkoenergian tuotannossa muodostuu jännitteitä, jotka voivat oikosulkutilanteessa kuumentaa johtoja, mikä saattaa aiheuttaa maastopalariskin.

## 19.8 Tuulivoimalan hajoaminen

Tuulivoimalat voivat mennä epäkuntoon usealla tavalla. Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä. Näistä tilanteista ei muodostu turvallisuusriskejä alueella liikkuville eikä ympäristöriskejä.

On kuitenkin tiedossa tapauksia, joissa automaattiset turvallisuusjärjestelmät ovat pettäneet. Tällaisissa tilanteissa tuulivoimalan roottori voi yltyä pyörimään hallitsematonta vauhtia, jolloin osia roottorista tai jopa koko roottori voi irrota ja pudota alas. Tiedossa on myös tilanne, jossa koko tuulivoimala on kaatunut. Tällaiset tilanteet ovat erittäin harvinaisia ja liittyvät siihen, että voimala ei toimi suunnitellusti ja lisäksi turvallisuusjärjestelmät pettävät. Voimaloiden hajoamista voidaan estää asianmukaisella huollolla, seuraamalla voimalan rakenteiden kuntoa ja ohjelmistoja huolellisesti sekä poistamalla voimalat käytöstä suunnitellun käyttöiän loputtua.

Voimalan hajoaminen muodostaa tulipaloon verrattavan onnettomuusrisikin ympäristölle ja alueella liikkuville. Pelastusviranomaiset vastaavat vaara-alueen eristämisestä, evakuoinneista ja pelastustehtävistä.

## 19.9 Toiminnan päättymisen jälkeiset riskit

Toiminnan päättymisen jälkeen tuuli- ja aurinkovoimalat puretaan ja eri komponentit pyritään hyötykäyttämään ja kierrättämään voimassa olevien säädösten mukaisesti (ks. luku 3.3.9). Toiminnan päätyttyä ympäristöön saattaa silti jäädä rakenteita ja pysyviä tai pitkäaikaisia jälkiä, kuten maisemoituja voimaloiden perustuksia, maakaapeleita ja tiestöä. Alueelle mahdollisesti jäävien rakenteiden osalta tehdään tarkastelu rakenteiden jättämisen ja poistamisen mahdollisista ympäristövaikutuksista silloinen lainsäädäntö huomioiden. Maastoon ei jätetä sellaisia aineita tai rakenteita, jotka aiheuttaisivat ympäristö- tai turvallisuusriskejä.

## 19.10 Sähkönsiirron turvallisuusriskit

Sähkönsiirron rakenteet toteutetaan viranomais määräysten ja ohjeiden mukaisesti, jolloin niistä ei muodostu vaikutuksia turvallisuuteen lukuun ottamatta yleisiä rakennustöihin liittyviä yleisiä turvallisuusriskejä (ks. luku 19.4).

## 19.11 Turvallisuusriskien ehkäisy ja lieventäminen

Tuuli- ja aurinkovoimahanke toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet (mm. voimajohtoihin, tiestöön, rautateihin sekä tuulivoimaloiden korkeus lentoesterajoitus -alueilla) huomioidaan hankkeen suunnittelussa annettujen tuulivoiman rakentamista ohjaavien asiakirjojen mukaisesti. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan seuraavat ohjeet: Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opas "Tuulivoimaloiden paloturvallisuus" (2013) sekä

Finanssialan keskusliiton suojeluohje "Tuulivoimalan vahingontorjunta" (2017). Aurinkovoimalan paloturvallisuuskysymyksiin käytetään soveltuvin osin Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohjetta (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2023).

Tuulivoimaloiden tv-vastaanotolle aiheuttamien häiriöiden vaikutusalue voidaan ennustaa. Hanke voi muodostaa häiriöitä yhteisvaikutuksena toisten tuulivoimahankeiden kanssa, siksi häiriön poistokeinoja toteutettaessa ne on otettava huomioon.

## 19.12 Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

Tuuli- ja aurinkovoimahankeiden vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset. Hanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa tai ympäristöönnettomuusriskiä.

Tuulivoimalan mennessä epäkuuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä. Näistä tilanteista ei muodostu turvallisuusriskejä alueella liikkuville eikä ympäristöriskejä. Turvallisuusriski voimalan hajoamisesta vaatii, etteivät voimalat toimi suunnitellusti ja lisäksi turvallisuusjärjestelmät peittävät, mikä on erittäin harvinaista.

Ainoat hankealueella liikkuviin ihmisiin kohdistuvat turvallisuusriskit tuulivoimaloiden normaalin toiminnan aikana aiheutuvat talviaikaisesta jään muodostumisesta tuulivoimaloiden lapoihin ja niin sanottu jäänheitto eli jään putoaminen lavoista. Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille on laskettu olevan hyvin pienet. Mikäli voimaloissa ei käytetä jäänestoa, ei kuitenkaan voida sulkea pois turvallisuusriskiä alueella jäätävien olosuhteiden aikana liikkuville virkistyskäyttäjille.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin. Myös tulipalot voivat olla mahdollisia tuuli- ja aurinkovoimaloissa.

Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuuli- ja aurinkovoimahankeissa hyvin vähäisiä nykyisen tekniikan, kemikaalivalintojen (ympäristöystävälliset tuotteet) sekä riittävien huoltotoimien ansioista.

Hanke lisää osaltaan maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös turvallisuuteen.

### **Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä:**

- Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset.
- Tuulivoimalan mennessä epäkuuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä.
- Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille on arvioitu olevan hyvin pienet.
- Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin.
- Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuuli- ja aurinkovoimahankeissa hyvin vähäisiä.
- Hanke lisää osaltaan maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus.

## 20 Maa- ja kallioperä

### 20.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen käytettiin peruskartta-aineistoja sekä Geologian tutkimuskeskuksen paikkatietoaineistoja ja rajapintoja. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin maaperän laatua ja kantavuutta rakennuspaikoilla sekä hankkeen edellyttämiä maansiirtotöitä. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-menetelmää. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja ja muita alueelle kohdistuvia kemiallisten aineiden aiheuttamaa pilaantumisriskiä tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä.

### 20.2 Vaikutusten tunnistaminen

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Voimalapaikoilla, aurinkopaneelialueella sekä sähköasemien, yhdysteiden ja kaapeliojien rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä, kuten kaivutöitä ja maansiirtoa. Lisäksi paikallisesti voi olla tarvetta louhinnalle, millä on suoria paikallisia vaikutuksia kallioperään.

Maa-ainesten ottamistoiminta hävittää ottamisalueen sisäpuolisen maa- ja kallioperän luonnon muovaaman rakenteen ja ominaispiirteet, sellaisena kuin ne ovat säilyneet, noin 1–2 metriä suunniteltua pohjatasoa syvemmälle. Louhinta mahdollisesti katkaisee kallioperän vettä johtavina suonina toimivia rikkonaisia vyöhykkeitä. Räjätysten värinävaikutus voi rikkoa jotakin haurasta kallioperän rakennetta myös hieman kauempana, arviolta enintään 300 m päässä.

Ottamisalueiden maaperä niiltä osin mitä ei hyödynnetä rakennuskiviaineeksi raaka-aineena, siirtyy alueen sisällä kenttärakenteeseen tai välivarastoinnin kautta maisemoidun louhoksen luiskiin tai pohjatasolle kumpuilevaksi maastoksi.

Tuulivoimalapaikoilta maa-ainesta poistetaan ja maa tasoitetaan perustusten alueen lisäksi noin 70 x 50 metrin alalta. Yksi voimala tarvitsee noin 0,2 hehtaarin kokoisen työskentelyalueen, jolla suurimmat toimenpiteet kohdistuvat varsinaisen voimalan perustuksen kohdalle. Perustuksen pinta-ala on noin 500–900 neliometriä. Kallio- tai moreenimaalle sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa tai painovoimaista perustusta. Kallioalueille sijoitettavien voimaloiden tukemista varten kalliota voidaan joutua poraamaan teräsankkureiden kiinnittämistä varten.

Aurinkopaneelialueen aiheuttamat vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät hankkeen rakentamisvaiheessa. Paneelien perustamistapana käytetään todennäköisesti pääosin teräspaaluja. Teräspaaluilla toteuttavat perustukset eivät vaadi maanrakennustöitä, vaan paalut upotetaan maahan noin puolentoista metrin syvyyteen. Maaperän kivisyys voi estää teräspaalujen käytön ja näissä kohteissa on suunniteltu perustuksena käytettävän maanvaraisia perustustapoja kuten betonitasuja. Betonitassujen tieltä poistetaan maa-ainesta ja tarvittaessa tehdään massanvaihtoa. Maansiirtotöitä vaativat maanvaraiset perustusratkaisut aiheuttavat pääsääntöisesti suurempia vaikutuksia rakennusvaiheessa maa- ja kallioperään kuin paalutustekniikalla tehdyt perustukset. Lisäksi maa-aineksia vaativia rakenteita aurinkopaneelialueella ovat muun muassa keskusinvertterit ja paneelienttien välille rakennettavat tiet.

Tuulivoimaloista ja aurinkopaneelialueesta ei synny käytön aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään normaalitilanteessa. Tuulivoimaloiden huoltotöiden sekä mahdollisesti aurinkopaneelialueen kasvillisuuden käsittelyn yhteydessä käsitellään kemikaaleja ja öljyjä, jotka ympäristöön päästessään

aiheuttavat maaperän pilaantumisen riskin. Näitä tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä.

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät sähköasemien ja ilmajohtojen perustamisen sekä maakaapelien asentamisen vaatimista maanrakennustöistä. Vaikutukset ja riskit ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

Maaperässä saattaa olla luonnollisesti esiintyviä sulfidisedimenttejä (happamat sulfaattimaat), jotka päästessään hapellisiin olosuhteisiin maanmuokkauksen takia voivat aiheuttaa maaperään ja vesistöihin happamuutta ja edistää hivenainemetallien pääsyä ympäristöön.

### 20.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty seuraavissa taulukoissa esitettyjä kriteerejä (Taulukko 20.1 ja Taulukko 20.2).

*Taulukko 20.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille
<b>Erittäin suuri</b>	Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 1–2 tai muita erityisiä muodostumia tai poikkeamia. Korvaavaa arvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole olemassa.
<b>Suuri</b>	Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 3–4 tai muita alueellisesti erityisiä muodostumia tai poikkeamia. Alueella ei ole arvoiltaan vastaavia korvaavia alueita.
<b>Kohtalainen</b>	Paikallisesti arvokas kohde. Alueen maaperää on osittain muokattu.
<b>Vähäinen</b>	Ei arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita. Alueen maaperää on muokattu.

*Taulukko 20.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.*

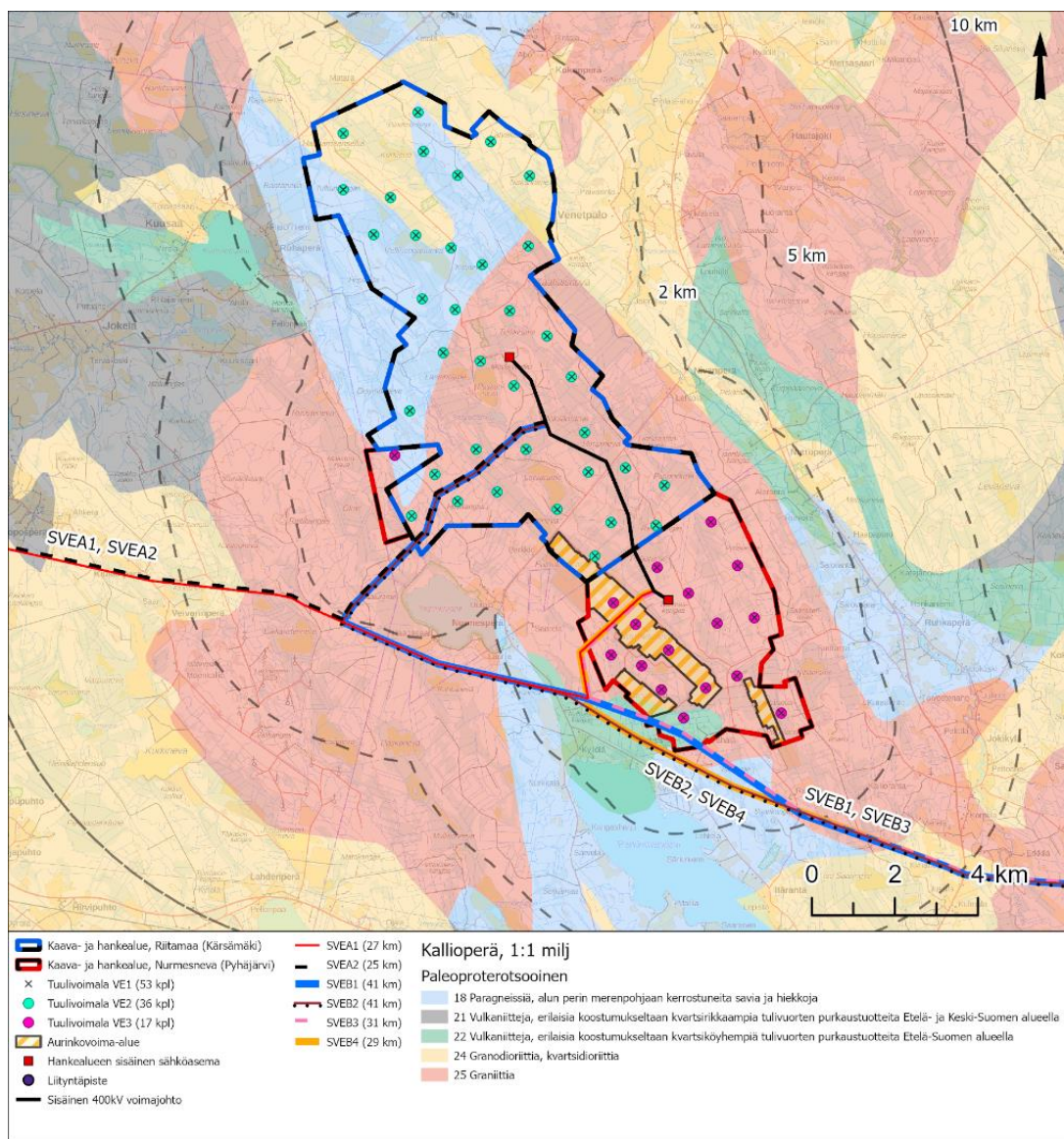
Muutoksen suuruus	Voimakkuus, suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto
<b>Erittäin suuri kielteinen</b>	Erittäin suuria muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa erittäin suurta haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. Geologinen arvokohde tuhoutuu täysin tai lähes täysin.
<b>Suuri kielteinen</b>	Suuria muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa suurta haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. Geologinen arvokohde tuhoutuu suurelta osin tai sen luonne muuttuu olennaisesti.
<b>Kohtalainen kielteinen</b>	Kohtalaisia muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa kohtalaista haittaa.



	Geologinen arvokohde tuhoutuu osittain tai sen luonne muuttuu jonkin verran.
<b>Vähäinen kielteinen</b>	Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. Pienialainen muutos.
<b>Ei muutosta</b>	Ei juurikaan muutoksia maa- ja kallioperään.
<b>Myönteinen</b>	Hankkeen toteuttaminen ehostaa tai kunnostaa ennestään muuttunutta maa- tai kallioperäesiintymää.

## 20.4 Nykytila, kallioperä

Hankealueen kallioperä koostuu pääosin graniitista (Kuva 20.1). Hankealueen pohjoisosan kallioperä koostuu paragneissistä ja granodioriitista ja hankealueen aivan eteläosa vulkaniitista.

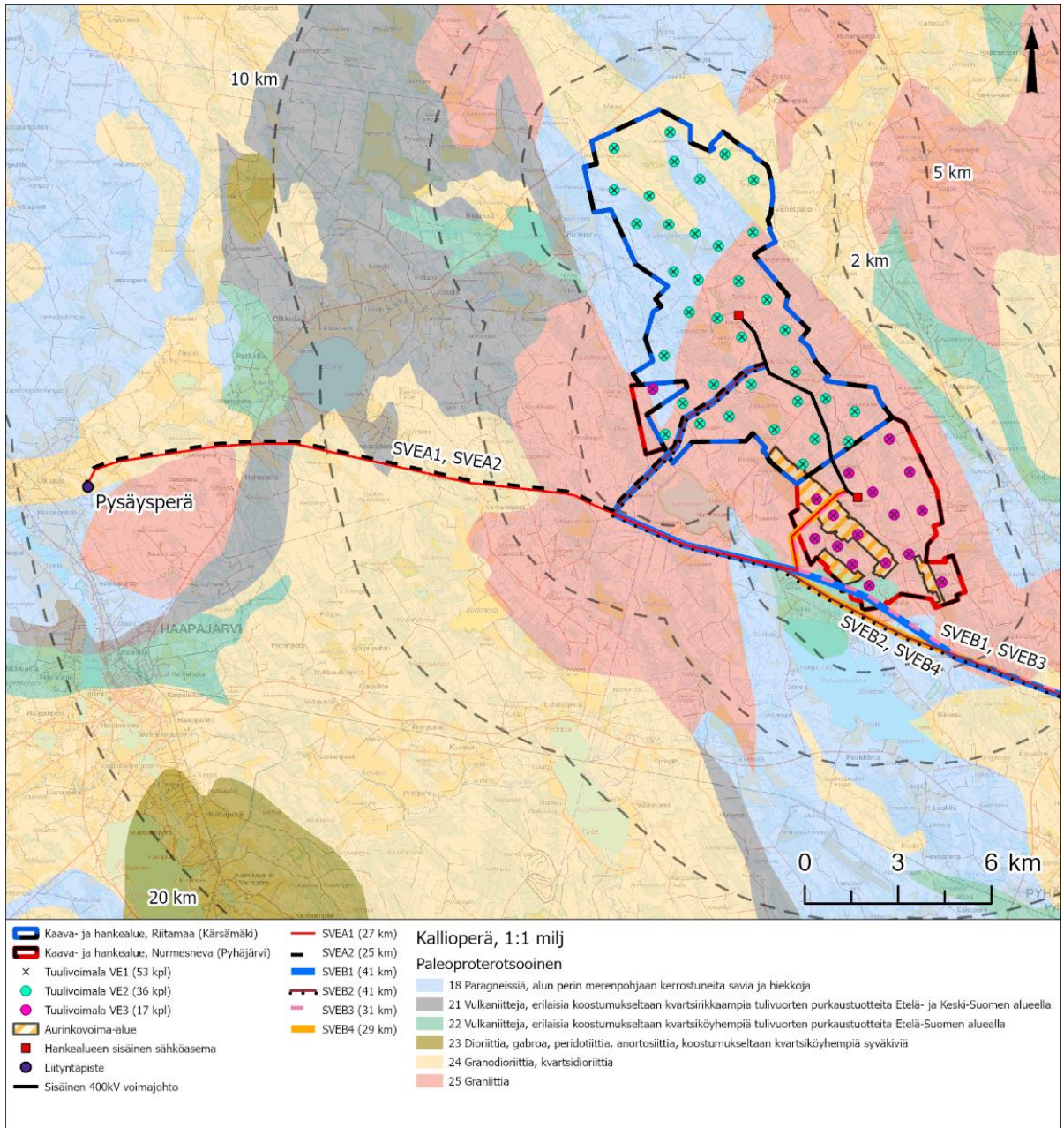


Kuva 20.1. Kallioperä hankealueella.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla SVEA1 ja SVEA2 kallioperä koostuu pääosin graniitista ja granodioriitista sekä paikoin myös vulkaniitista (Kuva 20.2). Sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla SVEB1,

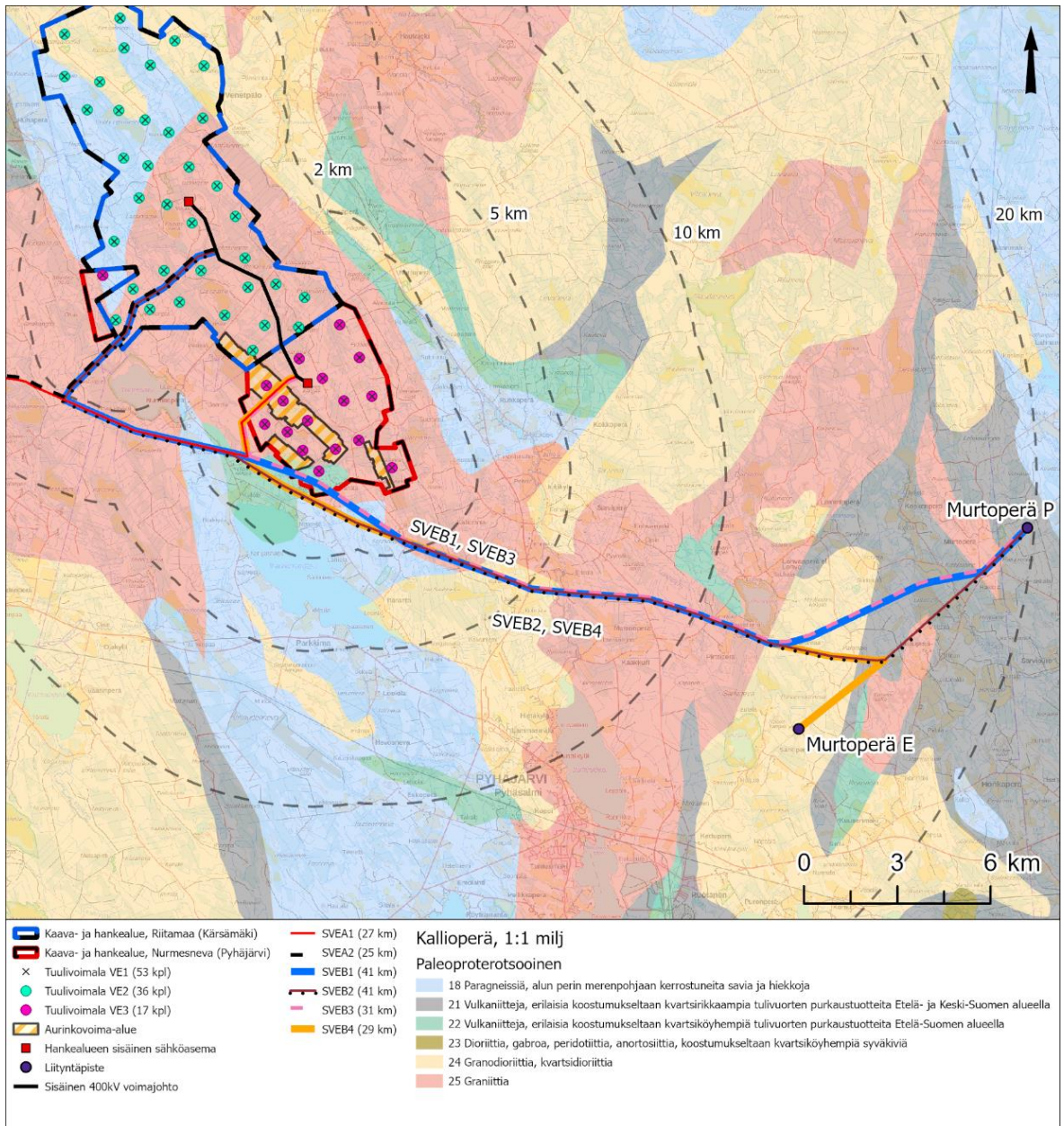


SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 kallioperä koostuu pääosin samankaltaisesta kallioaineksesta, mutta kallioperän koostumus on vaihtelevampaa. (Kuva 20.3)



Kuva 20.2. Kallioperä sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla SVEA1 ja SVEA2.



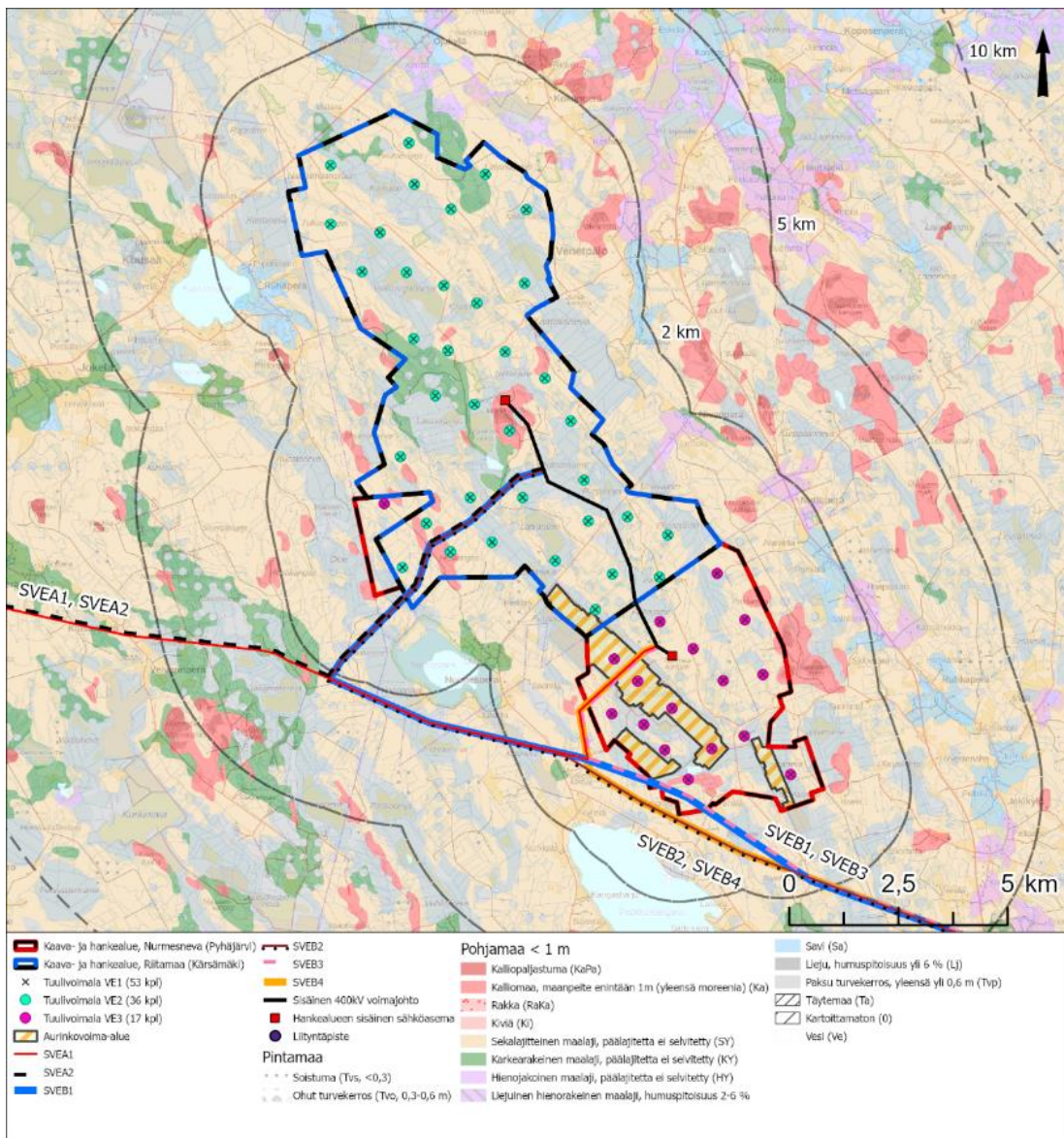


Kuva 20.3. Kallioperä sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4.

## 20.5 Nykytila, maaperä

Hankealueen maaperä koostuu suurelta osin paksusta turvekerroksesta (yleensä yli 0,6 m) ja sekalajitteisesta maalajista, jonka päälajitetta ei ole selvitetty. Paikoin tämän päällä on ohut turvekerros (0,3–0,6 m). Alueella on myös karkearakeista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty, kalliopaljastumaa ja kalliomaata. Suunniteltu aurinkovoima-alue sijoittuu pääosin paksulle turvemaalle (Kuva 20.4).

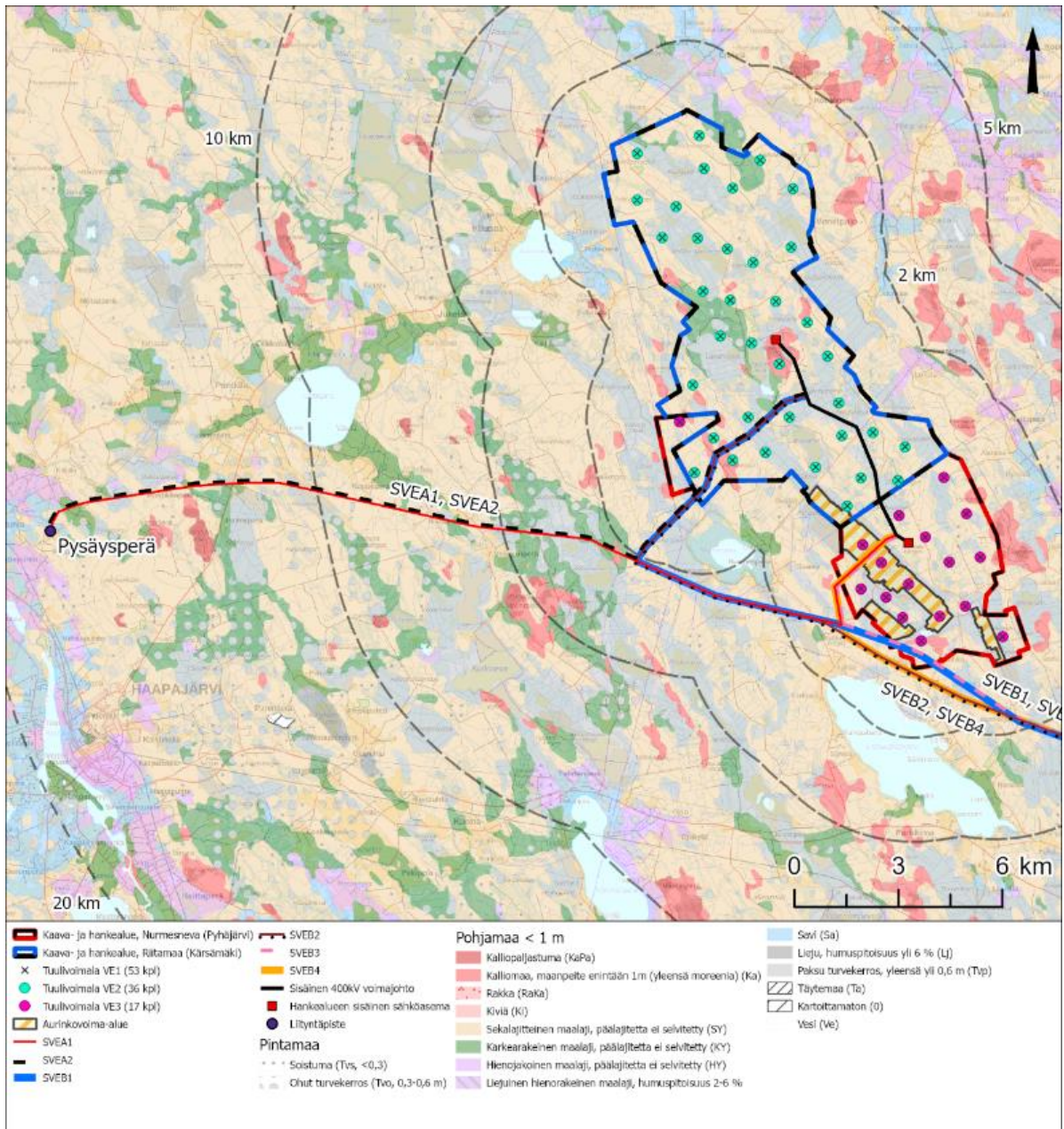




Kuva 20.4. Maaperä hankealueella.

Pysäysperän sähköasemalle päätyvät sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVEA1 ja SVEA2 sijoittuvat pääosin sekalajitteiselle moreenimaalle, jossa paikoin esiintyy karkearakeisen maalajin sekä paksun turvemaan alueita (Kuva 20.5).

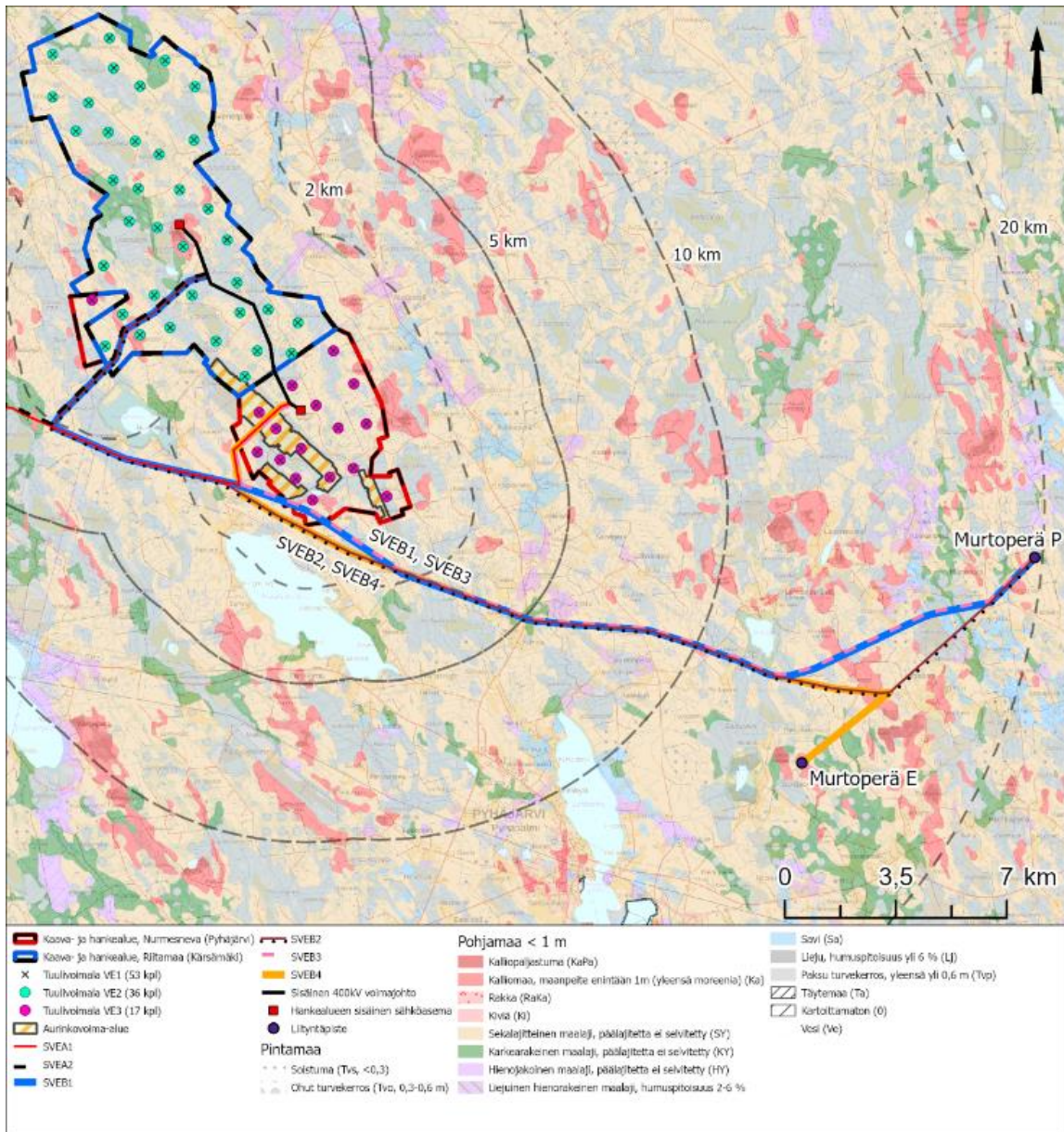




Kuva 20.5. Maaperä sähkösiirron reittivaihtoehdoilla SVEA1 ja SVEA2.

Murtooperän sähköasemalle päätyvät sähkösiirron reittivaihtoehdot SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 sijoittuvat pääosin sekalajitteisen maalajin sekä turvealueille, paikoin myös kalliopaljastumille. Reitin varrella ei sijoitu geologisesti arvokkaiksi luokiteltuja kohteita (Kuva 20.6).





Kuva 20.6. Maaperä sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4.

Hankealueen maastoprofiili on melko tasaista maapinnan korkeuden vaihdellen noin 130–160 m mpy välillä. Alueen keskiosissa ja itäosien reunamilla maasto paikoin kumpuilee. Hankealue on vahvasti ojittamalla muokattua.

Hankealue ja sähkönsiirtoreittien alueet sijaitsevat Etelä-Suomen arseeniprovinssin alueella. Arseeniprovinssi on geokemiallisen kartoitustiedon perusteella kartalle rajattu alue, jossa moreenimaan luontainen arseenipitoisuus on usein suurempi, kuin maaperän pilaantuneisuuden tai puhdistustarpeen arviointiin liittyvässä asetuksessa annettu kynnyksiarvo 5 mg/kg.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole arvokkaiksi luokiteltuja kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Hankealueesta noin 1,9 kilometriä luoteeseen sijaitsee Karikkamäen arvokas kallioalue (arvoluokka 4). Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVEB2 ja SVEB4 läheisyydessä noin 600 metrin etäisyydellä lähellä Murtoperä E liityntäpistettä sijaitsee arvokkaisiin kallioalueisiin luokiteltu Tetrinmäki-Korvenkallio (arvoluokka 4) kallioalue.

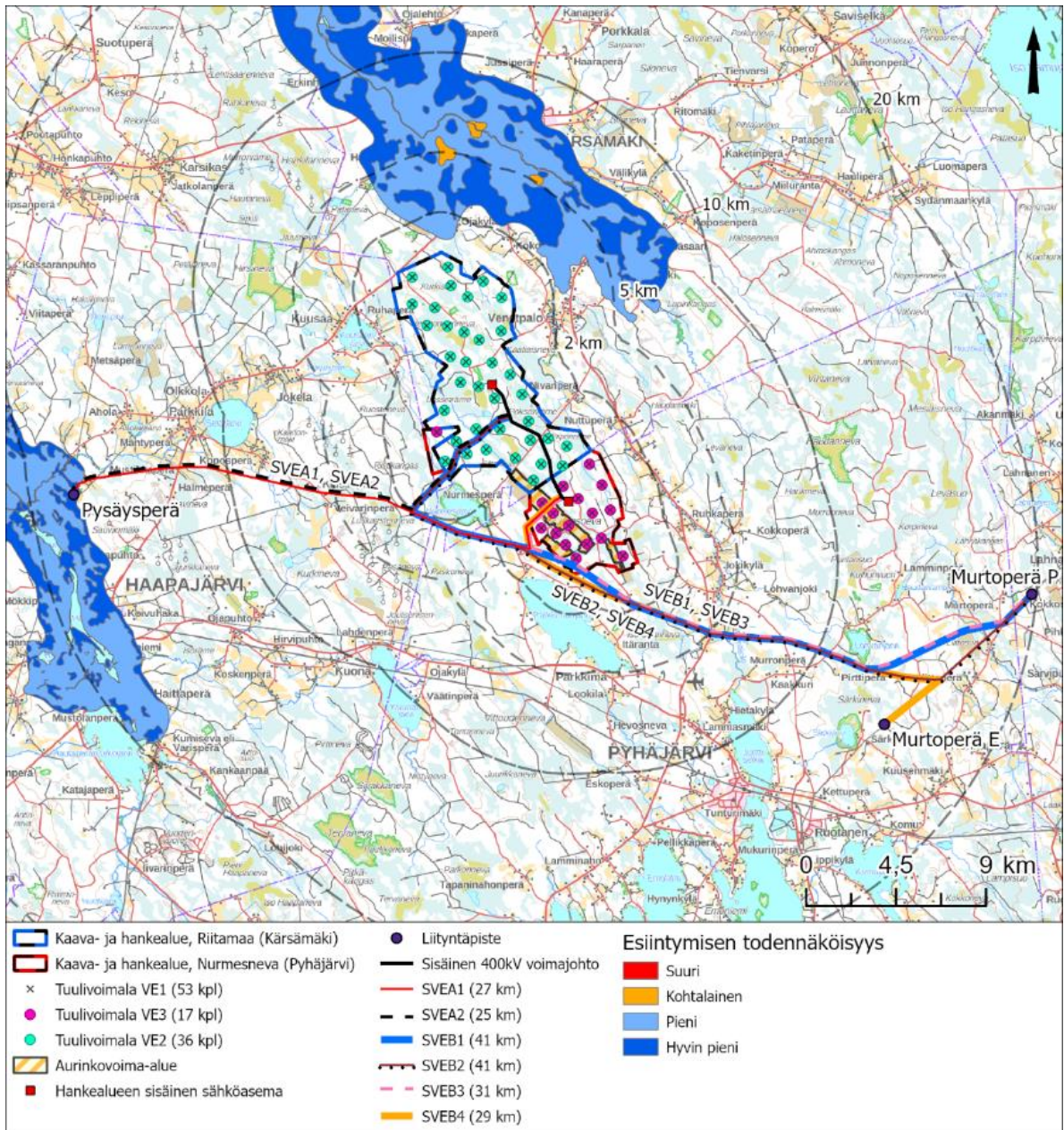
Hankealueelle tai sähkönsiirtoreittien välittömään läheisyyteen ei sijoitu Maaperän tila -tietojärjestelmän mukaan pilaantuneita, mahdollisesti pilaantuneita tai kunnostettuja pilaantuneen maaperän alueita. Lähin mahdollinen pilaantuneen maan kohde sijaitsee hankealueen kaakkoiskulman kaakkoispuolella, noin 450 metrin päässä Isoahossa. Murtooperän sähköasemalle kulkevia sähkönsiirron reittivaihtoehtoja lähimpänä sijaitseva mahdollinen pilaantuneen maan kohde sijaitsee Koivusaarella noin 750 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä pohjoiseen.

## 20.6 Nykytila, happamat sulfaattimaat

Happamat sulfaattimaat ovat maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettumisen seurauksena happamoittaa maaperää ja heikentää vesistöjen tilaa. Pohjavedenpinnan alapuolella hapettomassa tilassa sulfidisedimentit eivät aiheuta ympäristövaikutuksia. Mikäli pohjavedenpinta laskee esimerkiksi maankohoamisen tai maankäytön muutosten myötä, voivat sulfidisedimentit altistua hapettumiselle, jolloin niistä tulee happamia sulfaattimaita. Happamoituminen voi vaikuttaa esimerkiksi peltojen viljavuuteen, kasvillisuuteen, pohjaveden laatuun sekä aiheuttaa teräs- ja betonirakenteiden syöpmistä.

Happamia sulfaattimaita esiintyy Suomessa pääasiassa muinaisen Litorina-meren peittämällä alueella, jotka ulottuvat Perämeren rannikolla noin 100 m tasoon merenpinnan yläpuolelle. Hankealue ei sijoitu tälle vyöhykkeelle Geologian tutkimuslaitos GTK:n kartoitustietoihin perustuvan Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun mukaan (Kuva 20.7). Hankealueen pohjoisosa sijaitsee lähimmillään noin 9 kilometrin etäisyydellä Litorinarajasta. Hankealueen läheisyydessä noin 600 metrin etäisyydellä sen pohjois- ja koillispuolella todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle on pieni tai hyvin pieni. GTK:n tietojen perusteella sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVEA1 ja SVEA2 sijoittuvat Pysäysperän liityntäpisteellä hyvin pienen tai pienen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyysalueelle Haapajärven läheisyydessä.





Kuva 20.7. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella ja sähkönsiirtoreitinvaihtoehtojen läheisyydessä (GTK).

Mustaliuskeet ovat kallioperän tummia rapautuvia sedimenttikiviä. Ne sisältävät hiiltä ja metallisulfideja ja rapautuessaan niistä liukenee metalleja ja vetyioneja happamoittaen ympäristöään. GTK:n kartta-aineiston (GTK 2023) mukaan mustaliuske-esiintymiä on Liittoperän, Murtoperän ja Lamminperän alueilla, jossa sähkönsiirtoalternatiivit SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 sijaitsevat lähellä liittytäpistettä.

## 20.7 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset

### 20.7.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Tuulivoimalapaikoilla, aurinkopaneelialueella sekä sähköaseman, yhdysteiden ja kaapelioiden rakentamisen yhteydessä



tehdään maanrakennustöitä, joissa suoritetaan kaivutöitä ja maansiirtoa, ja joissa tarvitaan runsaasti maa-aineksia. Maa-aineksia tarvitaan teiden rakentamista ja kunnostamista, työskentelyalueiden rakentamista, nostoalueiden ja teiden tasaamista, varastointialueita ja perustuksia varten.

Tarvittava maa-ainesten otto on tarkoitus tehdä hankealueella sekä mahdollisimman läheltä hankealuetta. Otettavat maa-ainekset ovat pääasiassa kalliolouhetta ja -mursketta. Niiltä osin, kun voimalapaikat ja tiestö sijoittuu kallioalueelle, kalliolouhetta saadaan jonkin verran teiden rakentamisen yhteydessä maa- ja kallioperän tasoittamisen seurauksena sekä louhittavilta voimalapaikoilta. Tarvittavan kalliolouhoksen koko tarkentuu tiereittien ja voimalasijoittelun täsmentyessä sekä rakenteen alta hyödynnettävän kiviaineksen määrän täsmentyessä.

Hankesuunnittelun yhteydessä on kartoitettu hankealueelta ja sen läheisyydestä soveltuvia maa-ainesten ottoalueita. Alustavien selvitysten perusteella hankealueella sijaitsee useita vaihtoehtoisia kiviaineksen ottopaikkoja hyödynnettäväksi. Alueella sijaitsee maaperäkartan sekä maastokäyntien havaintojen perusteella kalliopaljastumia. Rakennusvaiheessa hankealueella tehdään louhintoja kalliopaljastumille sijoittuvilla voimalapaikoilla ja tarvittavan infran rakennuspaikoilla. Louhitut kiviainekset on suunniteltu hyödynnettävän rakennusvaiheessa. Myös hankealueen läheisyydestä on tunnistettu mahdollisia hyödynnettäviä kivenottopaikkoja. Maa-ainesten ottopaikat tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä.

Tuulivoimalapaikkojen perustuksia varten on todennäköisesti tarve louhia joillakin voimalapaikoilla. Kallio- tai moreenimaalle sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa tai painovoimaista perustusta. Kallioalueille sijoitettavien voimaloiden tukemista varten kalliota voidaan joutua poraamaan teräsankkureiden kiinnittämistä varten.

Aurinkopaneelialueella paneelit pyritään perustamaan pääsääntöisesti paaluttamalla, mikä ei vaadi maansiirtotöitä. Osalla aluetta perustukset todennäköisesti joudutaan toteuttamaan maanalaisina perustuksina, mikä vaatii maansiirtotöitä ja mahdollisesti myös massanvaihtoa. Aurinkopaneelialueella luontaisesti kasvavaa pintakasvillisuutta pyritään vaihtamaan vähemmän varjostavaan kasvilisuteen, mikä voi vaatia ainakin paikallisia pintamaahan kohdistuvaa pintamaan muokkausta.

Hanke on suunniteltu siten, että olemassa olevia tierakenteita hyödynnetään mahdollisimman paljon. Tuulivoimalat ja tiet pyritään sijoittamaan kantavapohjaisille alueille. Osa nykyisestä tiestöstä vaatii leventämistä sekä kantavuuden ja geometrian parantamista. Lisäksi tieverkostosta on rakennettava uusia pistoteitä voimaloille. Teiden rakentaminen aloitetaan poistamalla pintamaat. Tämän jälkeen tien pohja tasataan. Rakennusaineena käytetään paikallista puhdasta soraa ja mursketta. Mikäli tietä joudutaan rakentamaan heikommin kantavalle pohjalle (turve), tiet tehdään riittävän kantavaksi massanvaihoilla. Poistettavat massat läjitetään ja maastoutetaan voimala-alueen lähi-alueelle siten, että erillisen läjitysalueen tarve on mahdollisimman vähäinen. Maa-ainesten erillisestä läjityspaikasta tehdään sopimus maanomistajan kanssa ja noudatetaan lupakäsittelyn ehtoja. Louhosalueiden pintamaat maastoutetaan louhosalueelle ja sen läheisyyteen louhosluvan lupaehtojen mukaisesti. Kalliota joudutaan mahdollisesti räjäyttämään joidenkin tieyhteyksien ja työskentelyalueiden rakentamisen yhteydessä. Räjäytystarve tulee kuitenkin olemaan vähäinen, eivätkä esimerkiksi räjäytyksistä vapautuvien tyyppiyhdisteiden määrien (palamatta jäävä osuus) arvioida olevan ympäristön kannalta merkittäviä.

Tiestön rakentamisen yhteydessä voimaloille tulevat maakaapelit pyritään pääosin sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen. Maakaapeleiden asentamisesta maaperään teiden varsille ei muodostu merkittäviä muutoksia maa- ja kallioperään.

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ajoittuvat (mahdollista toiminnan jälkeistä perustusten purkua lukuun ottamatta) rakennusvaiheeseen ja rajoittuvat paikallisesti vain niille kohdille,

joihin rakentaminen tai maa-aineksen ottaminen kohdistuu. Hankkeesta aiheutuvat muutokset ovat paikallisia, joskin pysyviä. Rakennettavalla alueella ei ole tiedossa arvokkaita geologisia kohteita, joihin hankkeesta voisi aiheutua vaikutuksia. Rakennusmateriaalien tuottamisen vaikutuksia maa- ja kallioperään ei ole tarkoituksenmukaista arvioida, koska tarvittavien maa-ainesten ottoalueita ei ole ympäristövaikutusten arviointivaiheessa tiedossa. Rakennusmateriaalien tuottaminen, samoin kuin maa-ainesten otto yleensä, tapahtuu lähtöalueilla joka tapauksessa voimassa olevien lupien mukaisesti riippumatta siitä, minne tuotteet toimitetaan.

20.7.2 Käytönaikaiset vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia maa- tai kallioperään. Kielteisiä vaikutuksia voi aiheutua maaperän pilaantumisriskistä, jota käsitellään tarkemmin ympäristörisikien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

20.7.3 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutusten arvioidaan aiheuttavan maaperään samankaltaisia vaikutuksia kuin rakennusvaiheessa. Kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevaan rakennusvaihetta pienempiä. Maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat pienempiä, mikäli perustuksia ei toiminnan loputtua pureta.

20.7.4 Vaikutusten merkittävyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaisia muutoksia maa- ja kallioperään aiheutuu laajemmalla alueella kuin vaihtoehdossa VE2 ja VE3 rakennettavien voimaloiden infrastruktuurin suuremmasta määrästä sekä suunnitellun aurinkopaneelialueen takia. Näin ollen vaihtoehdon VE2 ja VE3 mukaisesti toteutetun hankkeen kielteiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdon VE1 mukaisen hankkeen.

Aurinkopaneelien perustukset toteutetaan pääasiallisesti lyöntipaaluperustuksena. Paikallisesti voidaan käyttää myös maanvaraisia betonitassuperustuksia, mikäli paaluperustus ei ole mahdollista. Paaluperustukset eivät vaadi merkittäviä kaivuu- tai massanvaihtotöitä, eivätkä siten merkittävästi lisää maa- tai kallioperään kohdistuvia vaikutuksia vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 20.3. Hankevaihtoehtojen vaikutukset maa- ja kallioperään.

	VE1	VE2	VE3
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Vähäinen</b> Alueella ei sijaitse arvokkaaksi luokiteltuja geologisia kohteita. Alueen maaperä on voimakkaasti metsäojituksilla muokattua.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Alue on voimakkaasti metsäojitettua. Toiminnasta arvioidaan aiheutuvan vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pysyviä, mutta paikallisia ja melko pienialaisia. Aurinkopaneelialueen vaatima rakennusala ja tarvittavien maa-ainesten ja läjitettävien maamassojen määrä suhteutettuna tuulivoimaloiden perustusten vaatimuksiin arvioidaan olevan niin vähäinen, että vaikutusten merkittävyysluokassa ei ole eroa vaihtoehtojen välillä.		

20.8 Sähkönsiirron vaikutukset

20.8.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla alueen maa- ja kallioperän herkkyys on arvioitu vähäiseksi, sillä alue on voimakkaasti metsäojitettua, eikä sähkönsiirtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen sijoitu geologisesti arvokkaiksi luokiteltuja kohteita.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 osalta vaikutusten suuruuden muutoksen alueen maa- ja kallioperään arvioidaan olevan vähäinen kielteinen. Sähkönsiirron rakennusvaiheen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääosin sähköjohtojen pylväspaikkojen perustusten vaatimista kaivuu- ja maansiirtotöistä sekä mahdollisesta louhinnasta. Vaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan paikallisia. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 osalta vaikutusten suuruuden muutoksen arvioidaan reitillä sijaitsevien mustaliuskealueiden vuoksi olevan kohtalainen kielteinen.

Sähkönsiirtoreittien pituus vaikuttaa maaperän muokkaustarpeeseen, sillä mitä enemmän pylväspaikkoja reitille sijoitetaan, sitä enemmän maan muokkaukselle on tarvetta. Sähkönsiirron reittivaihtoehtoista hankealueesta länsipuolelle Pysäysperällä kantaverkkoon liittyvät sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVEA1 ja SVEA2 ovat itäisiin sähkönsiirron reittivaihtoehtoihin verrattuna lyhyempiä ja näiden vaikutukset maaperään arvioidaan olevan vähäisempiä.

20.8.2 Käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytönaikaisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan maa- tai kallioperään. Kielteisiä vaikutuksia voi aiheutua maaperän pilaantumisriskistä, jota käsitellään tarkemmin ympäristöriskien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

20.8.3 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjojen purkamisella ei arvioida olevan juurikaan vaikutuksia maa- tai kallioperään, mikäli pylväisperustuksia ei pureta. Mikäli pylväisperustukset puretaan, arvioidaan vaikutusten olevan samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa.

20.8.4 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 20.4. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset maa- ja kallioperään.

	SVEA1	SVEA2	SVEB1
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä ja paikallista haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. Sähkönsiirtoreiteille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu arvokkaiksi luokiteltuja geologisia kohteita.	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä ja paikallista haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. Sähkönsiirtoreiteille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu arvokkaiksi luokiteltuja geologisia kohteita.	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Toiminnasta aiheutuu korkeintaan kohtalaista ja paikallista haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. Sähkönsiirtoreiteille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu arvokkaiksi luokiteltuja geologisia kohteita.

	SVEB2	SVEB3	SVEB4
	<p><b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Toiminnasta aiheutuu korkeintaan kohtalaista ja paikallista haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.</p> <p>Sähkönsiirtoreiteille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu arvokkaiksi luokiteltuja geologisia kohteita.</p>	<p><b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Toiminnasta aiheutuu korkeintaan kohtalaista ja paikallista haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.</p> <p>Sähkönsiirtoreiteille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu arvokkaiksi luokiteltuja geologisia kohteita.</p>	<p><b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Toiminnasta aiheutuu korkeintaan kohtalaista ja paikallista haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.</p> <p>Sähkönsiirtoreiteille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu arvokkaiksi luokiteltuja geologisia kohteita.</p>

### 20.9 Hankkeen toteutumatta jättäminen VEO

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät.

### 20.10 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Alueella on melko paljon hankkeita rakenteilla tai suunnitteilla. Kaikkien näiden hankkeiden maa-ainesten tarve suhteessa lähialueella saatavilla olevaan maa-ainekseen on suuri.

### 20.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maaperään ehkäistään parhaiten huolellisella työskentelyllä ja koneiden huollolla. Kemikaalien aiheuttamaa maaperän pilaantumisriskiä käsitellään tarkemmin luvussa 19.5.

Teiden ja nostoalueiden rakennekerroksissa ja massanvaihoissa käytetään vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineksia. Hankesuunnittelussa on nostettu esiin louhittujen maa-ainesten hyödyntäminen voimaloiden ja tiestön rakennuksessa, mikä vähentää kivenottotarvetta erillisiltä kivenottopaikoilta.

### 20.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakennuspaikkojen maaperän laadusta tai kalliopinnan tasosta ei ole käytettävissä tarkkoja tietoja, koska pohjatutkimuksia niiden selvittämiseksi ei vielä YVA-selostusvaiheessa ole tehty. Vaikutuksia tai voimaloiden perustamistapoja ei voida arvioida tarkasti ennen rakennuspaikkojen pohjatutkimuksia ja happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden esiintymisen selvittämistä. Myöskään aurinkopaneelialueen pohjaolosuhteita ei ole tässä vaiheessa suunnitelmia tarkasti selvitetty. Paneelien perustustavan valintaan vaikuttaa asennuspaikan ja maaperän ominaisuudet ja valinnat tehdään rakennesuunnittelun aikana pohjatutkimusten tulosten perusteella.

YVA-vaiheessa ei ole vielä tarkkaa tietoa maa-ainesten ottopaikoista eikä esimerkiksi louhintasyvyyksistä. Maa-ainesten ottopaikkoja on kartoitettu, mutta louhosalueiden käytettävyyssarviointi tullaan tekemään huomioimalla maastotutkimuksin kivilaadun sopivuus ja selvittämällä maanomistajien halukkuus kivipaikan tarjoamiselle.



20.13 Yhteenvedo

**Yhteenvedo hankkeen vaikutuksista maa- ja kallioperään:**

- Vaikutuksia esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Toiminta tai toiminnan lopettaminen ei aiheuta vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pitkäikäisiä tai peruuttamattomia.
- Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat suurempia kuin vaihtoehtojen VE2 ja VE3, sillä voimaloita ja teitä rakennetaan enemmän. Ero on kuitenkin niin vähäinen, että vaikutusten merkittävyysluokassa ei ole eroa vaihtoehtojen välillä.
- Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 vaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi. Sähkönsiirronreittivaihtoehtoilla SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 voi esiintyä mustaliuskealueita.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*	SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4	VE1, VE2, VE3, SVEA1, SVEA2		
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

\* Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.

21 Pohjavesi

21.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesien tarkasteluun käytettiin Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lisäksi hyödynnettiin hankkeen maastoselvityksissä tehtyjä havaintoja. Arvioinnissa tarkasteltiin erityisesti hankkeessa suunnitellun infrastruktuurin sijoittumista suhteessa pohjavesialueisiin ja lähteisiin. Vaikutusten merkittävyyden arviointi tehtiin asiantuntija-arviona hyödyntäen IMPERIA-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä.

## 21.2 Vaikutusten tunnistaminen

Pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Vaikutus syntyy maansiirtotöistä, joissa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Maannoksen poisto heikentää luontaista sadeveden puhdistumisprosessia maaperän pintakerroksessa. Pääasiallinen vaikutus on pohjaveden samentuminen. Lisäksi rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästö maaperään ja siten mahdollisesti myös pohjaveteen.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa, esimerkiksi kaivonrenkaissa ja altaissa. Sen sijaan rakentamisessa on tunnistettava mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla. Voimalan perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi aiheuttaa tilapäisiä vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun. Teiden rakentaminen, voimajohtopylväiden perustamistyöt tai maakaapelikaivannot eivät pääsääntöisesti vaikuta pohjaveteen, sillä rakentaminen tapahtuu yleensä pohjaveden tason yläpuolella. Myös aurinkopaneelialueelle sijoitettavien rakenteiden perustusten ei arvioida ulottuvan pohjaveden tason alapuolelle.

Hankkeessa pohjavesivaikutuksia voi syntyä myös mahdollisilla maa-aineksen ottoalueilla. Voimaloiden alueella sekä tiestöä ja sähkönsiirtolinjaa rakennettaessa voi olla tarvetta pienimuotoisille louhinnoille. Louhinnoissa käytettyjen räjähdäaineiden typpipitoisia jäämiä voi kulkeutua pohjaveteen. Louhinta voi katkaista kallioperän rikkonaisissa vyöhykkeissä kulkevia vesisuonia.

Mahdolliset kallionottoalueet ovat pääasiallisesti kallioisen maaperän alueita, joissa kalliopinnan yläpuolinen maaperä on melko ohut tai olematon, ja pohjavesi on vajovettä joka virtaa laskien kohti pohjavesiesiintymää. Maa-ainesten ottaminen muuttaa virtausolosuhteita paikallisesti, joskin virtaavan pohjaveden määrä on ohuen maannoskerroksen vuoksi vähäinen.

Mahdolliset soranottoalueet sijoittuvat tyypillisesti harjuihin, missä ottamista rajaa pohjaveden suojelu. Ottamisen seurauksena pohjavedenpinnan yläpuolinen maakerros ohenee, jolloin sadannan vaikutus pohjaveden määrään korostuu.

Toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan hankealueelta ja alue maisemoidaan. Vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia.

## 21.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien mukaisesti (Taulukko 21.1 ja Taulukko 21.2).

*Taulukko 21.1. Vaikutusalueen herkkyys pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa*

Vaikutusalueen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille
-------------------------	--

<b>Erittäin suuri</b>	Vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialue (1-luokka / aiempi I luokka) tai E-luokan pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Talousveden laatukriteerit täyttävä pohjavesi. Pohjavesialuetta käytetään kunnalliseen vesihuoltoon. Alueen maaperän vedenjohtavuus on erittäin hyvä.
<b>Suuri</b>	Vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialue (1- luokka / aiempi I luokka). Talousveden laatukriteerit täyttävä pohjavesi. Useita talousvesikaivoja ja/tai pohjavesialuetta käytetään kunnalliseen vesihuoltoon. Alueen maaperän vedenjohtavuus on hyvä.
<b>Kohtalainen</b>	Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2-luokka, aiempi II luokka). Yksittäisiä talousvesikaivoja tai pohjavettä käytetään muihin tarkoituksiin kuin talousvetenä Alueen maaperän vedenjohtavuus on kohtalainen.
<b>Vähäinen</b>	Moreenialue, joka ei ole luokiteltua pohjavesialuetta (tai aiempi III luokka). Pohjavesi ei sovellu juomavedeksi ja/tai pohjavettä ei käytetä. Alueen maaperän vedenjohtavuus on alhainen.

Taulukko 21.2. Muutoksen suuruuden kriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus, suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto
<b>Erittäin suuri kielteinen</b>	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö estyy. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat erittäin huomattavia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat erittäin haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin.
<b>Suuri kielteinen</b>	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö rajoittuu. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat huomattavia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin.
<b>Kohtalainen kielteinen</b>	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö voi rajoittua jonkin verran Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat kohtalaisia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat jonkin verran haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin.
<b>Vähäinen kielteinen</b>	Nykyiseen tai suunniteltuun vedenkäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Pohjavedestä riippuville kohteille ei aiheudu haittaa.
<b>Ei muutosta</b>	Toiminta ei aiheuta muutosta pohjavesiin kohdistuvassa kuormituksessa, pohjaveden laadussa tai määrässä.
<b>Myönteinen</b>	Toiminta vähentää pohjavesien kuormitusta ja parantaa pohjaveden laatua tai määrää.

## 21.4 Nykytila

Hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu pohjavesialueita. Hankealueen pääosin turve- ja moreenipitoinen maaperä on pohjavettä huonosti muodostavaa.

Hankealuetta lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat hankealueen koillispuolella (Kuva 21.1). Lähin pohjavesialue, Ruhankankaan pohjavesialue (11317005, 1 lk) sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Ruhankankaan pohjavesialueella on yksi vedenottamona toimiva porakaivo, johon on liitetty 53 vakituista taloutta ja kuusi loma-asuntoa. Keskimääräinen vedenotto vuonna 2019 oli noin 83 m<sup>3</sup>/d (Hertta-ympäristötietojärjestelmä 2023).

Vitikankosken (11317001, 2 lk) ja Porkankankaan (11317002, 1 lk) pohjavesialueet sijaitsevat noin 5,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta koilliseen. Vitikankosken pohjavesialueella sijaitseva vedenottamo ei ole enää käytössä (Tikkanen 2022). Porkankankaan pohjavesialueella sijaitsee neljä vedenottamoa, joista yksi toimii vedenkäsittelylaitoksena. Pohjois-Suomen vesioikeus on myöntänyt alueelle 15 hehtaarin suoja-alueen vuonna 1974 (Tikkanen 2022).

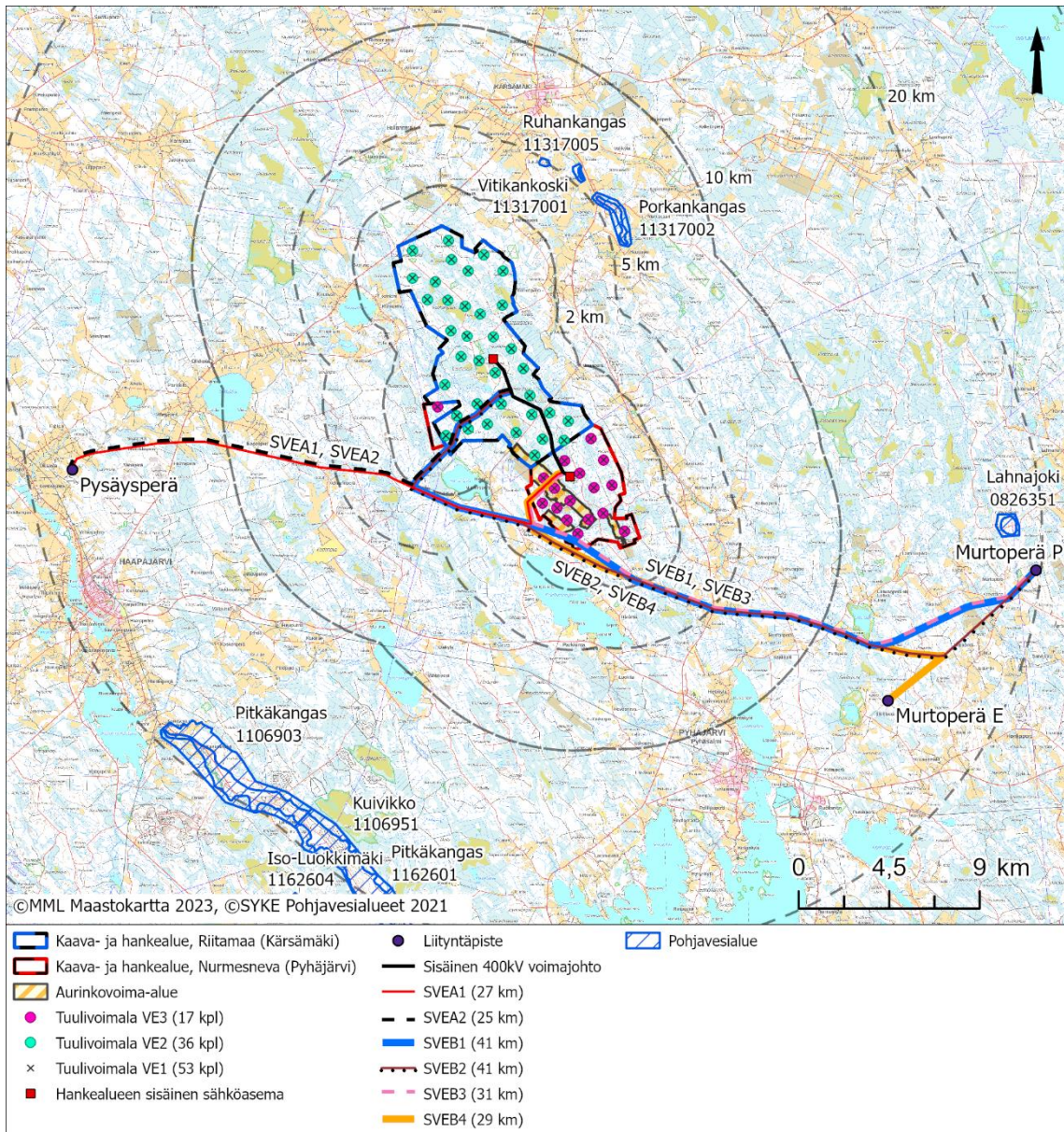
Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja SVEB1, SVEB2 ja SVB3 lähin pohjavesialue Lahnajoki (0826351, 1 lk) sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä luoteeseen pohjoisemmasta liityntäpisteestä Murto-perä P. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja SVEA1 ja SVEA2 lähin pohjavesialue Lähdekangas (1106905, 1 lk) sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä lounaassa Pysäysperän liityntäpisteestä. Lahnajoen pohjavesialueella sijaitsee kaivo (Hertta-ympäristötietojärjestelmä 2023). Lähdekankaan pohjavesialueella sijaitsee toiminnassa oleva Havelanperän vesiosuuskunnan vedenottamo (Haapajärven kaupunki 2021). Lähimmät hankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä sijaitsevien luokiteltujen pohjavesialueiden perustiedot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 21.3).

*Taulukko 21.3. Lähimpänä hankealuetta sijaitsevien pohjavesialueiden tietoja (Hertta-ympäristötietojärjestelmä 15.2.2022 ja 30.10.2023).*

Nimi	Numero	Alueluokka	Muod.alueen pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Kok.pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Arvio muod. pohjaveden määrästä (m <sup>3</sup> /d)
Ruhankangas	11317005	1	-	0,15	90
Vitikankoski	11317001	2	0,07	0,3	150
Porkankangas	11317002	1	0,65	1,94	450
Lahnajoki	0826351	1	0,56	1,09	184
Lähdekangas	1106905	1	-	0,68	100

**Luokitus: 1 = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, 2 = muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, E = pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen, 1E = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen, 2E = muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen**





Kuva 21.1. Pohjavesialueet hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

Maastokarttatarkastelun perusteella hankealueelle sijoittuu yksi lähde alueen itälaidalle, noin 800 metriä Kankkusenkankaan ampumaradasta etelään. Kesällä 2021 alueella tehdyissä luontoselvityksissä ei havaittu maastokarttaan merkityn lähteen lisäksi muita lähteitä (luku 25). Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVEB1, SVEB2 ja SVB3 läheisyydessä Raippamäen koillis- ja lounaispuolella sijaitsee useita maastokarttaan merkittyjä lähteitä, joista lähin sijaitsee noin 80 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohtoreitistä. Myös Liittosuon lounaispuolella sijaitsee maastokarttaan merkitty lähde noin 120 metrin etäisyydellä sähkönsiirron reittivaihtoehtoista SVEB1, SVEB2 ja SVEB3.

Hankealueella ei karttatarkastelun perusteella sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen tuntumassa sijaitsee yksittäisiä kiinteistöjä, joilla arvioidaan voivan olla omia talousvesikaivoja.

## 21.5 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset

### 21.5.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Hankealuetta lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat noin viiden kilometrin etäisyydellä. Vaikutuksia pohjavesialueisiin ei arvioida aiheutuvan etäisyyden vuoksi. Vaihtoehdossa VE1 mahdollisia paikallisia muutoksia pohjavedenpinnan määrään ja laatuun voi aiheutua jonkin verran enemmän kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 rakennettavan voimalamäärän, aurinkopaneelikenttien ja tarvittavan uuden tiestön määrän takia. Laadullisia tilapäisiä vaikutuksia pohjavesiin voi aiheutua voimaloiden, aurinkopaneelien ja teiden rakentamisaikana, mikäli maanrakennustyöt ulottuvat pohjaveden pinnan alapuolelle. Maakerrosten kaivuu voi aiheuttaa paikallisen pohjaveden tilapäistä samentumista. Lisäksi muita mahdollisia vaikutuksia aiheuttavat työmaalta vesiin kulkeutuvat öljypitoiset työmaavedet, maansiirtotyöt ja louhinnoista aiheutuvat typpikuormitukset. Normaalitylanteessa öljypäästöjä ei kuitenkaan juuri synny.

Uutta tietä rakennetaan (VE1: 36,2 km, VE2: 24,1 km, VE3: 13,7 km) ja tiestöä parannetaan (VE1: 55,0 km, VE2: 40,6 km, VE3: 19,8 km) eniten vaihtoehdossa VE1. Voimaloiden välille rakennetaan maakaapelit. Yleensä kaapelointi sijoitetaan rakennettavan tiestön läheisyyteen. Hankealueella sijaitsee voimaloiden välillä laajalti turvealueita, joille on tarkoitus rakentaa uusia tieosuuksia.

Pohjaveden käytön vaikutusarvioinnin lähtökohtana on, että kunnallisen vesijohtoverkoston ulkopuolella sijaitsevat taloudet ovat riippuvaisia käyttöveden osalta omasta kaivosta. Hankealueella ei sijaitse vakituiseen asuinkäyttöön tarkoitettuja asuntoja eikä loma-asuntoja, joten vaikutuksia yksityisiin kaivoihin ei arvioida aiheutuvan.

Saatavilla olevien aineistojen ja maastohavaintojen perustella voimalapaikoilla tai rakennettavan tiestön kohdalla ei sijaitse lähteitä tai muita pohjavedestä riippuvia luontokohteita. Hankealueen itäosissa havaittu lähde sijaitsee noin 500 metrin etäisyydelle läheisimmästä suunnitellusta voimalapaikasta (voimala R30 vaihtoehdoissa VE1 ja VE2). Tarkemmin kohteiden sijoittuminen on esitetty kappaleen 25 kartoilla.

Hankkeen maarakennustöissä voidaan hyödyntää hankealueelta louhittavaa maa-ainesta. Maa-aineksen oton pohjavesivaikutukset riippuvat muun muassa pohjaveden pinnantasosta ja maa-aineksen ottotasosta. Perustasoon eli ympäröivän maanpinnan tasoon ulottuvalla louhinnalla arvioidaan olevan enintään vähäisiä ja paikallisia vaikutuksia pohjanveden pinnantasoon louhosalueen lähiympäristössä. Hankealueella tai arvioidulla vaikutusalueella ei sijaitse vedenottoa, joten vedenottoon pohjaveden pinnan mahdollisella paikallisella alenemisella ei ole vaikutusta pohjaveden hyödyntämiseen. Maa-ainesten ottamisen seurauksena ottoalueen lähialueen pohjavesiin saattaa kulkeutua typpipitoisia vesiä. Maa-ainesten otto tapahtuu siihen erikseen haettavien lupien mukaisesti.

### 21.5.2 Käytön aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien toimiessa normaalisti, ei voimaloista tai paneeleista ole tunnistettu aiheutuvan vaikutuksia pohjavesiin. Alueen tiestön kunnossapidossa mahdollisesti käytettävät kemikaalit (esim. tiesuola ja pölynsidonta-aineet) voivat kulkeutua hankealueen pohjavesiin nostamalla pohjaveden kloridipitoisuutta teiden läheisyydessä. Pohjavesiin kohdistuvia käytön aikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 19.5.

21.5.3 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos voimaloiden ja paneelien perustuksia ja alueen sisäisiä sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättämisen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei katsota aiheuttavan pohjavesivaikutuksia.

21.5.4 Vaikutusten merkittävyys hankkeen vaihtoehdoissa

	VE1	VE2	VE3
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Vähäinen herkkyys</b> Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita eikä tiedossa ole alueella muuta pohjaveden hyödyntämistä. Alueen maaperä on pääosin heikosti vettä läpäisevää sekalajitteista maalajia ja turvetta.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen muutos</b> Alueen vedenkäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Vaikutukset pohjaveden laatuun tai määrään arvioidaan olevan vähäisiä. Pohjavedestä riippuville kohteille ei arvioida aiheutuvan haittaa.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Ei vaikutusta luokiteltuihin pohjavesialueisiin tai talousvedenottoon. Mahdolliset rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Hankealueelta rakennusvaiheessa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä maa-aineisten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia.		

21.6 Sähkönsiirron vaikutukset

21.6.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehtojen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia pohjavesialueille. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä. Sähkönsiirtoreiteillä maaperä on pääosin huonosti vettä johtavaa moreenia, turvetta ja paikoin kalliopaljastumia.

Pohjaveden käytön vaikutusarvioinnin lähtökohtana on, että kunnallisen vesijohtoverkoston ulkopuolella sijaitsevat taloudet ovat riippuvaisia käyttöveden osalta omasta kaivosta. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääasiassa harvaan asutuille alueille, ja reittien läheisyyteen sijoittuu yksittäisiä asuinrakennuksia tai loma-asuntoja, joilla voi olla talouskohtaisia kaivoja. Reittien läheisyydessä sijaitsevien yksityisten kaivojen takia alueiden herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.

Pohjavedestä riippuvia arvokkaita luontokohteita (mm. lähteitä, lähteikköjä) sijaitsee karttatarkastelun perusteella sähkönsiirtoreittien läheisyydessä noin 100 metrin etäisyydellä suunnitelluista linjoista. Huolellisella työmaasuunnittelulla varmistetaan, ettei lähteille aiheudu rakennustoimenpiteiden aikana haittoja.

21.6.2 Käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytönaikaisessa vaiheessa ei ole tunnistettu vaikutuksia pohjavesiin tavanomaisessa tilanteessa. Pohjavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 19.5.



21.6.3 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisaikana. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

21.6.4 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

	<b>SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4</b>
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Sähkönsiirtoreittien maaperä on pääosin huonosti vettä johtavaa moreeni ja turvealueita.</p> <p>Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita.</p> <p>Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä saattaa sijaita yksittäisiä kiinteistöjä, joiden talousveden hankinta voi olla riippuvainen omasta kaivosta.</p>

21.7 Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloiden, aurinkopaneelikentän ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta johtuvat vaikutukset pohjaveteen ja lähteisiin syntymättä.

21.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen ja muiden lähialueiden hankkeiden ei nähdä aiheuttavan pohjaveden osalta yhteisvaikutuksia.

21.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haittojen lieventämistoimenpiteet liittyvät pääosin rakennusaikaisiin pohjaveden pilaantumista ehkäiseviin toimenpiteisiin. Koneiden kunnosta on pidettävä huolta siten, ettei poltto- tai hydraulikaöljyjä pääse vuotamaan maahan. Polttoainetankkaukset tehdään tiivispohjaisella alustalla. Alueella tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Hydraulikaöljyjä voidaan suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä. Työkoneissa käytettävän polttoaineen tai öljyn pääsy pohjaveteen estetään varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä. Työntekijöitä ohjeistetaan toimimaan ennaltaehkäisevästi siten, että onnettomuusriski on mahdollisimman pieni ja siten, että syntyvät vahingot jäävät mahdollisimman pieniksi.

Tuulivoimaloissa ja muuntamoissa käytettävän hydraulikka-, voitelu- ja jäähdytysöljyn valumat maahan ja edelleen pohjaveteen ovat teknisesti estettävissä. Tällaisia teknisiä ratkaisuja ovat esimerkiksi kaksoisvaipalliset tai mahdollisten vuotojen ohjaaminen ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun keräyssäiliöön. Teiden ja nostoalueiden materiaaleissa käytetään vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineita.

Sähkönsiirtoreittien rakennussuunnittelussa tulee pylväspaikkoja ja työmaa-alueita suunnitella huomioiden reittien läheisyydessä sijaitsevat lähteet.

Hankkeen ojitusten ym. maansiirtotöiden sekä mahdollisten maa-ainesten otto- ja läjitysalueiden jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa huomioidaan hankealueella sijaitsevat lähteet. Paineellisen pohjaveden mahdollinen esiintyminen rakennuspaikoilla on tarkoituksenmukaista selvittää ennen rakentamista.



21.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pohjaveden pinnantas, virtaussuunta tai paineellisuus eri voimaloiden paikoilla ja hankealueen pohjavesialueilla ei ole tiedossa, joten vaikutuksia ei ole voitu arvioida perusteellisesti. YVA-vaiheessa ei ole vielä tarkkaa tietoa maa-ainesten ottopaikoista eikä esimerkiksi louhintasyvyydestä ja louhoksen pohjan tasosta.

Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsevien asuinrakennusten ja loma-asuntojen kaivoihin kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia kaivoveden määrään tai laatuun ei voi tarkasti arvioida ilman tarkempia kaivotietoja.

21.11 Yhteenveto

Vaikutukset pohjaveteen on arvioitu olemassa olevan aineiston ja maastaselvitysten tulosten perusteella. Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita eikä tiedossa ole alueella sijaitsevia kaivoja. Hankealueelle tai sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Hankealueella ei maastokäynneillä vuonna 2021 havaittu maastokarttaan merkittyjen lähteiden lisäksi muita pohjavedestä riippuvia arvokkaita luontokohteita. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu karttatarkastelun perustella yksittäisiä lähteitä.

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pohjavesiin:**

- Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia.
- Sähkönsiirron ilmajohdon pylväsrakenteiden perustamisesta tai keskijännitemaakaapelin asentamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia.
- Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset niiden osalta samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*		VE1, VE2, VE3		
Kohtalainen herkkyys				SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4		
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		

Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen
--------------------------	--------------------------------	-----------------------	------------------------	---------------------	---------------	------------

## 22 Pintavesi

### 22.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesien tarkasteluun käytettiin Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lisäksi hyödynnettiin hankkeen luontoselvitysten yhteydessä tehtyjä havaintoja. Alueen kalastollista ja kalastuksellista arvoa ja tietoja selvitettiin hankkeen vaikutusten laajuuden vaatimalla tasolla esimerkiksi alueella aiemmin tehtyjä selvityksiä, alueen kalataloudellisten yhteisöjen tietoja ja viranomaisrekistereitä hyödyntäen.

Pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin erityisesti hankkeen rakennustoimenpiteiden sijoittumista suhteessa vesistöihin. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (ks. luku 19).

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin IMPERIA-menetelmää ja arvioinnin tulokset esitetään sanallisena asiantuntija-arviona.

### 22.2 Vaikutusten tunnistaminen

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät tuulivoimaloiden, aurinkopaneelien ja niihin liittyvän infrastruktuurin sekä voimajohdon rakentamisvaiheeseen. Maansiirtotyöt rakentamisalueilla paljastavat maaperän altistaen sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumista sekä karkeamman maa-aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiuomien pohjalle. Vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kalastoon ovat lähtökohtaisesti vähäisiä ja vaikutusmekanismeiltaan vastaavia kuin edellä pintavesien kohdalla esitettiin. Rakentaminen keskittyy vesialueiden ulkopuolelle eikä siihen liity esimerkiksi laajempia vesistöjen virtaamiin tai vedenlaatuun kohdistuvia toimenpiteitä. Kalastoon kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä rakentamisvaiheessa uusien tielinjojen rakentamisen yhteydessä, mikäli rakentaminen tapahtuu kalaston kannalta merkityksellisten vesistöjen välittömässä läheisyydessä (esim. tierumpujen rakentaminen). Vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia.

Aurinkovoiman käytön aikaiset vaikutukset pintavesiin muodostuvat alueen hulevesien hallinnasta, ja mahdollisista paneelialueen kuivatusratkaisuista ja kuivatusvesien johtamisesta pintavesiin.

Mahdolliset maa-ainesten ottamisalueet vaikuttavat pintavesiin laadullisesti ja topografiamuutosten myötä valuma-alue muutosten kautta pintavesien määriin ottamisalueen ympärillä.

Auki olevalle kalliolouhokselle satavaan tai ulkopuolelta valuvaan veteen tarttuu sementavaa hienoainesta. Tuoreilta kivipinnoilta voi myös liueta esimerkiksi rikkiyhdisteitä, arsenia ja muita metalleja. Lisäksi louhinnan räjähdysainejäämistä voi liueta vesiin yhdisteitä.

Maa-ainesten ottamisalueet ovat tavanomaisesti maaston kohoumissa, jotka jakavat valuma-alueita. Ottamistoiminnan myötä kohoumat muuttuvat kuopiksi, muodostaen oman pienen valuma-alueensa ja pienentäen jotakin olemassa olevaa valuma-aluetta. Näin ollen ottamistoiminnalla on tyypillisesti vähäinen kuivattava vaikutus viereisiin valuma-alueisiin.

22.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty seuraavissa taulukoissa esitettyjä kriteerejä (Taulukko 22.1. Vaikutusalueen herkkyys pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Taulukko 22.1 ja Taulukko 22.2).

Taulukko 22.1. Vaikutusalueen herkkyys pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutusalueen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille
<b>Erittäin suuri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaikutusalueella lailla tai EU-direktiivillä suojeltuja kohteita (esim. Natura 2000 -alue, muu suojelualue tai vesilaililla suojeltu luontotyyppi).</li> <li>• Vaikutusalueella uhanalaisia tai erityisesti tärkeitä suojeltavia lajeja.</li> <li>• Vesimuodostumaan kohdistettu kunnostustoimenpiteitä useiden vuosien ajan.</li> <li>• Kansainvälinen tai hyvin suuri kansallinen virkistysarvo.</li> <li>• Runsaasti ranta-asukkaita (pysyvä ja/tai loma-asutus).</li> <li>• Laaja vedenotto talousvedeksi tai erinomaiseksi raakavedeksi teollisuuteen.</li> <li>• Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee jo hyvin vähäisestä lisäkuormituksesta.</li> <li>• Vesimuodostuman herkkyys lisääntyvälle kuormitukselle erittäin suuri, esim. hyvin pieni virtaama, hyvin heikot laimenemisolosuhteet.</li> <li>• Vesieliöstö ja kalasto hyvin herkkiä vedenlaadun muutoksille.</li> <li>• Hyvin hitaasti toipuva ekosysteemi.</li> </ul>
<b>Suuri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaikutusalueella lailla tai EU-direktiivillä suojeltuja kohteita (esim. Natura 2000 -alue, muu suojelualue tai vesilaililla suojeltu luontotyyppi).</li> <li>• Vaikutusalueella suojeltavia lajeja.</li> <li>• Vesimuodostumaan kohdistettu kunnostustoimenpiteitä.</li> <li>• Kansallinen tai suuri alueellinen virkistysarvo.</li> <li>• Runsaasti ranta-asukkaita (pysyvä ja/tai loma-asutus).</li> <li>• Vedenotto talousvedeksi tai hyväksi raakavedeksi teollisuuteen.</li> <li>• Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee vähäisestä lisäkuormituksesta.</li> <li>• Vesimuodostuman herkkyys lisääntyvälle kuormitukselle suuri, esim. pieni virtaama, heikot laimenemisolosuhteet.</li> <li>• Vesieliöstö ja kalasto herkkiä vedenlaadun muutoksille.</li> <li>• Hitaasti toipuva ekosysteemi.</li> </ul>
<b>Kohtalainen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alueellinen tai suuri paikallinen virkistysarvo.</li> <li>• Jonkin verran ranta-asukkaita (pysyvä ja/tai loma-asutus).</li> <li>• Vedenotto raakavedeksi.</li> <li>• Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee kohtalaisesta lisäkuormituksesta.</li> <li>• Vesimuodostuman herkkyys lisääntyvälle kuormitukselle kohtalainen, esim. kohtalainen virtaama/laimenemisolosuhteet.</li> <li>• Vesieliöstö ja kalasto melko hyvin vedenlaadun muutoksia kestävä.</li> <li>• Melko nopeasti toipuva ekosysteemi</li> </ul>
<b>Vähäinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaikutusalueella ei ole luonnonsuojelukohteita tai suojeltuja lajeja.</li> <li>• Virkistysarvo paikallinen.</li> <li>• Vähän tai ei lainkaan ranta-asukkaita (pysyvä ja/tai loma-asutus).</li> <li>• Ei vedenottoa.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee vasta suuresta lisäkuormituksesta.</li> <li>• Vesimuodostuman herkkyys lisääntyvälle kuormitukselle vähäinen, esim. suuri virtaama, hyvät laimenemisolosuhteet.</li> <li>• Vesieliöstö ja kalasto vedenlaadun muutoksia hyvin kestävä.</li> <li>• Nopeasti toipuva ekosysteemi.</li> </ul>
--	---

Taulukko 22.2. Muutoksen suuruuden kriteerit pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus, suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toiminnan aiheuttamat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, pohjaolosuhteisiin, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen tai päästöt vesistöihin ovat erittäin suuria.</li> <li>• Rehevyytaso nousee ja ekologinen tai kemiallinen luokitus heikkenee erittäin suuresti.</li> <li>• Muutokset kohdistuvat useiden avainlajien populaatioihin niitä heikentäen.</li> <li>• Muutos heikentää erittäin selvästi tai tuhoaa lajien elinympäristöjä tai luontotyyppäjä siten, että niiden valtakunnallinen tai alueellinen edustavuus heikkenee.</li> <li>• Uimavedet muuttuvat uimakelvottomiksi.</li> <li>• Hanke vaikuttaa erittäin haitallisesti kalakantoihin, joilla on kalastuksen kannalta merkitystä.</li> <li>• Muutos pysyvä ja palautumaton.</li> </ul>
Suuri kielteinen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toiminnan aiheuttamat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, pohjaolosuhteisiin, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen tai päästöt vesistöihin ovat suuria.</li> <li>• Rehevyytason selvä nousu ja ekologisen tai kemiallisen luokituksen selvä heikkeneminen.</li> <li>• Muutokset kohdistuvat joidenkin avainlajien populaatioihin niitä heikentäen.</li> <li>• Muutos yksipuolistaa luonnonympäristöä alueellisesti tai heikentää paikallisesti useiden luontotyyppien edustavuutta.</li> <li>• Uimavesien laatu heikkenee selvästi.</li> <li>• Hanke vaikuttaa haitallisesti kalakantoihin, joilla on kalastuksen kannalta merkitystä.</li> <li>• Muutos pitkäkestoinen tai hitaasti palautuva.</li> </ul>
Kohtalainen kielteinen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toiminnan aiheuttamat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, pohjaolosuhteisiin, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen tai päästöt vesistöihin ovat kohtalaisia.</li> <li>• Rehevyytason nousu ja ekologisen tai kemiallisen laadun heikkeneminen.</li> <li>• Luonnonympäristön muutos ekosysteemien säilyessä.</li> <li>• Uimaveden laatu heikkenee.</li> <li>• Hanke vaikuttaa jossain määrin haitallisesti kalakantoihin, joilla on kalastuksen kannalta merkitystä.</li> <li>• Muutos melko lyhytaikainen ja kohtalaisen nopeasti palautuva.</li> </ul>



<b>Vähäinen kielteinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toiminnan aiheuttamat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, pohjaolosuhteisiin, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen tai päästöt vesistöihin ovat vähäisiä.</li> <li>• Rehevyytaso nousee vain vähän ja ekologisen tai kemiallisen laatu heikkenee vain vähän.</li> <li>• Ei muutoksia kasvillisuuteen, luontotyyppeihin tai ekologiin prosesseihin tai mahdolliset muutokset ovat välittömästi palautuvia.</li> <li>• Uimaveden laadussa ei tapahdu heikkenemistä.</li> <li>• Hanke vaikuttaa vain vähän haitallisesti kalakantoihin, joilla on kalastuksen kannalta merkitystä.</li> <li>• Muutos lyhytaikainen ja nopeasti palautuva.</li> </ul>
<b>Ei muutosta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toiminnalla ei ole vaikutusta vesistöihin.</li> <li>• Ei oleellisia muutoksia kasvillisuuteen, luontotyyppeihin tai ekologiin prosesseihin tai mahdolliset muutokset ovat välittömästi palautuvia.</li> <li>• Hanke ei vaikuta kalakantoihin, joilla on kalastuksen kannalta merkitystä.</li> <li>• Ei muutosta tai muutos hyvin lyhytaikainen ja välittömästi palautuva.</li> </ul>
<b>Myönteinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toiminta vähentää vesistövaikutuksia tai vesistökuormitusta.</li> <li>• Rehevyytaso laskee ja ekologinen tai kemiallinen tila paranee.</li> <li>• Myönteisiä muutoksia ekosysteemien toimintaan.</li> <li>• Muutos heikentää tai pirstoo selvästi tai tuhoaa lajien elinympäristöjä tai yksipuolistaa luonnonympäristöä valtakunnallisesti tai alueellisesti.</li> <li>• Uimaveden laatu paranee.</li> <li>• Hanke parantaa kalakantoja, joilla on kalastuksen kannalta merkitystä.</li> <li>• Muutos pitkäkestoinen</li> </ul>

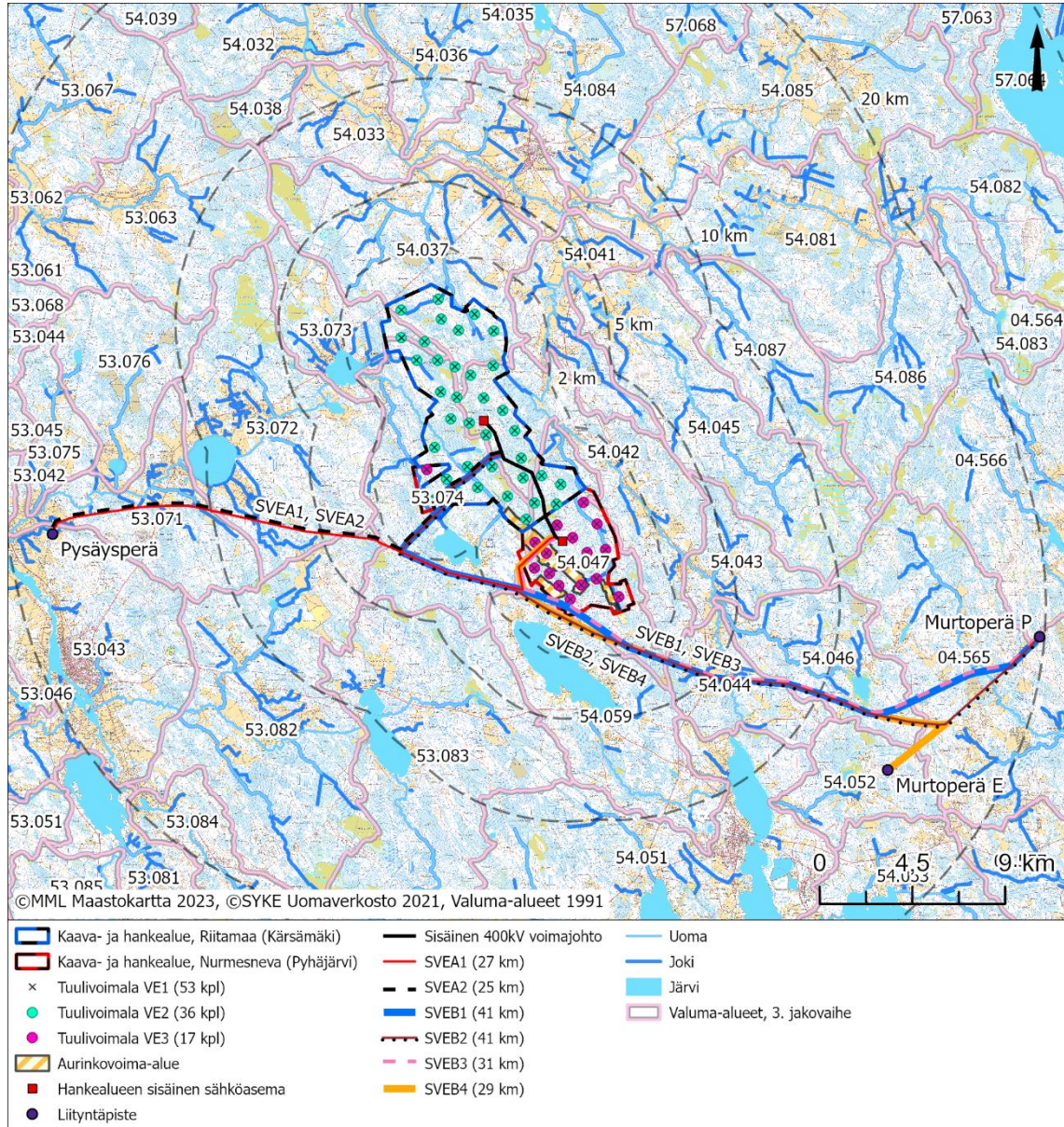
## 22.4 Nykytila

Hankealue sijoittuu läntisistä osistaan Kalajoen valuma-alueelle (53) ja itäisistä osistaan Pyhäjoen valuma-alueelle (54). Hankealueen länsipuoli sijoittuu 2. jakovaiheen mukaisesti Settijoen valuma-alueeseen (53.07) ja edelleen 3. jakovaiheen mukaisesti Kuusaanjärven alueeseen (53.073) ja Nurmesojan valuma-alueeseen (53.074). Hankealueen itäpuoli sijoittuu 2. jakovaiheen mukaisesti Haapajärven alueeseen (54.03) ja Pyhäjoen yläosan alueeseen (54.04) ja edelleen 3. jakovaiheen mukaisesti Luonuanjoen valuma-alueeseen (54.037), Venetpalon alueeseen (54.042) ja Iso-Peurapurin valuma-alueeseen (54.047) (Kuva 22.1).

Murtoperälle kulkevat sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat länsiosiltaan Pyhäjoen valuma-alueelle (54) ja itäosiltaan Iisalmen reitin valuma-alueelle (04.5). Reitin läntinen osa sijoittuu 2. jakovaiheen mukaisesti Pyhäjoen yläosan alueelle (54.04) ja edelleen 3. jakovaiheen mukaisesti Iso-Peurapurin valuma-alueelle (54.047), Vesikosken alueelle (54.044) ja Lohvanjoen valuma-alueelle (54.046). Reitin itäinen osa sijoittuu 2. jakovaiheen mukaisesti Koskenjoen valuma-alueelle (04.56) ja 3. jakovaiheen mukaisesti Korpiljoen valuma-alueelle (04.565) ja Lahnaajoen valuma-alueelle (04.566). Lisäksi Murtoperälle kulkevat reittivaihtoehdot SVEB2 ja SVEB4 sijoittuvat hankealueen läheisyydessä Pyhäjoen valuma-alueelle (54), 2 jakovaiheen mukaisesti Pyhäjärven valuma-alueelle (54.05) ja 3 jakovaiheen mukaisesti Parkkimajoen valuma-alueelle (54.059). Samoin sähkönsiirto-reittivaihtoehdon SVEB4 Murtoperän liityntäpiste sijoittuu edellä mainituille 1. ja 2. jakovaiheen valuma-alueille sekä lisäksi 3. jakovaiheen mukaisesti Särkijoen valuma-alueelle (54.052). (Kuva 22.1).

Pysäysperälle kulkevat sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat Kalajoen valuma-alueelle (53), 2. jakovaiheen mukaisesti Settijoen valuma-alueelle (53.07) ja 3. jakovaiheen mukaisesti Nurmesojan

valuma-alueelle (53.074), Settijärven alueelle (53.072) ja Settijoen alaosan alueella (53.071). Lisäksi sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuva lyhyeltä matkalta myös 2. jakovaiheen mukaisesti Hautaperän tekojärven alueelle (53.08) ja edelleen 3. jakovaiheen mukaisesti Kuonanjoen täyttökannan alueelle (53.082) sekä 2. jakovaiheen mukaisesti Kalajoen yläosan alueelle (53.04) ja edelleen 3. jakovaiheen mukaisesti Kortejärven-Haapajärven alueelle (53.043). (Kuva 22.1).



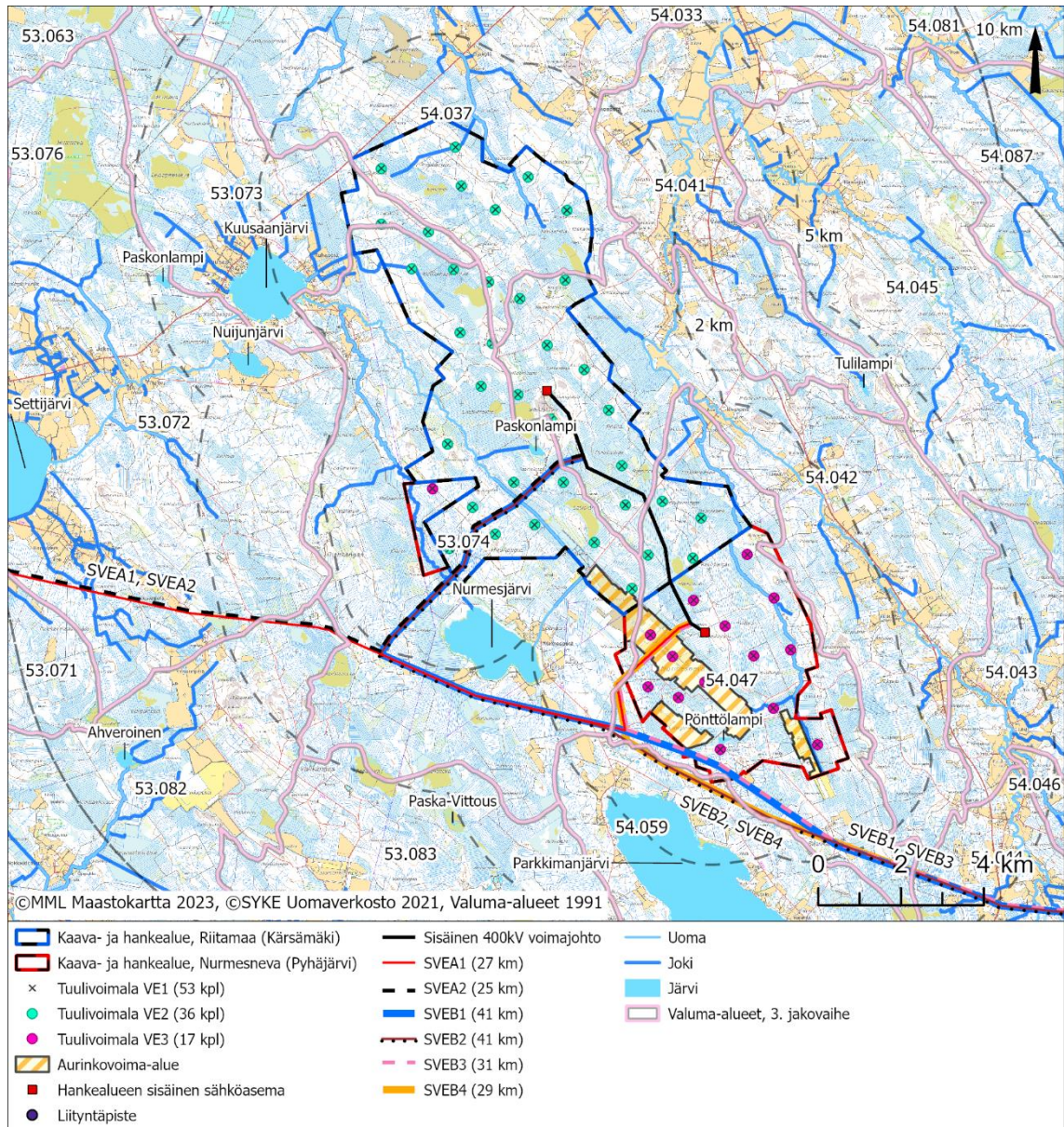
Kuva 22.1. Valuma-aluejako hankealueella ja sähkönsiirtoreittien varrella.

Hankealue ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat Pyhäjärven ja Kalajoen kalatalousalueille. Hankealue sijoittuu lisäksi myös Pyhäjoen kalatalousalueelle. Hankealue ja alustavat ulkoisen sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueelle (VHA4). Hankealue eivät sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoitu tulvariskialueelle (Tulvakeskus 2023)

Hankealueella ei ole järviä, mutta kaksi lampea, joista Paskonlampi (5,7 ha) sijaitsee hankealueen keskiosassa ja Pönttölampi (2,8 ha) eteläosassa (Kuva 22.2). Hankealueen länsiosaan sijoittuu Kuusaanjärven yhtyvä Nevanoja sekä Nurmesjärven yhtyvä Nurmesoja. Pohjoisosaan ulottuu Luonanoja. Itäpuolella hankealueella virtaa osin Iso-Peurapuro. Hankealue on suurelta osin ojitettua.



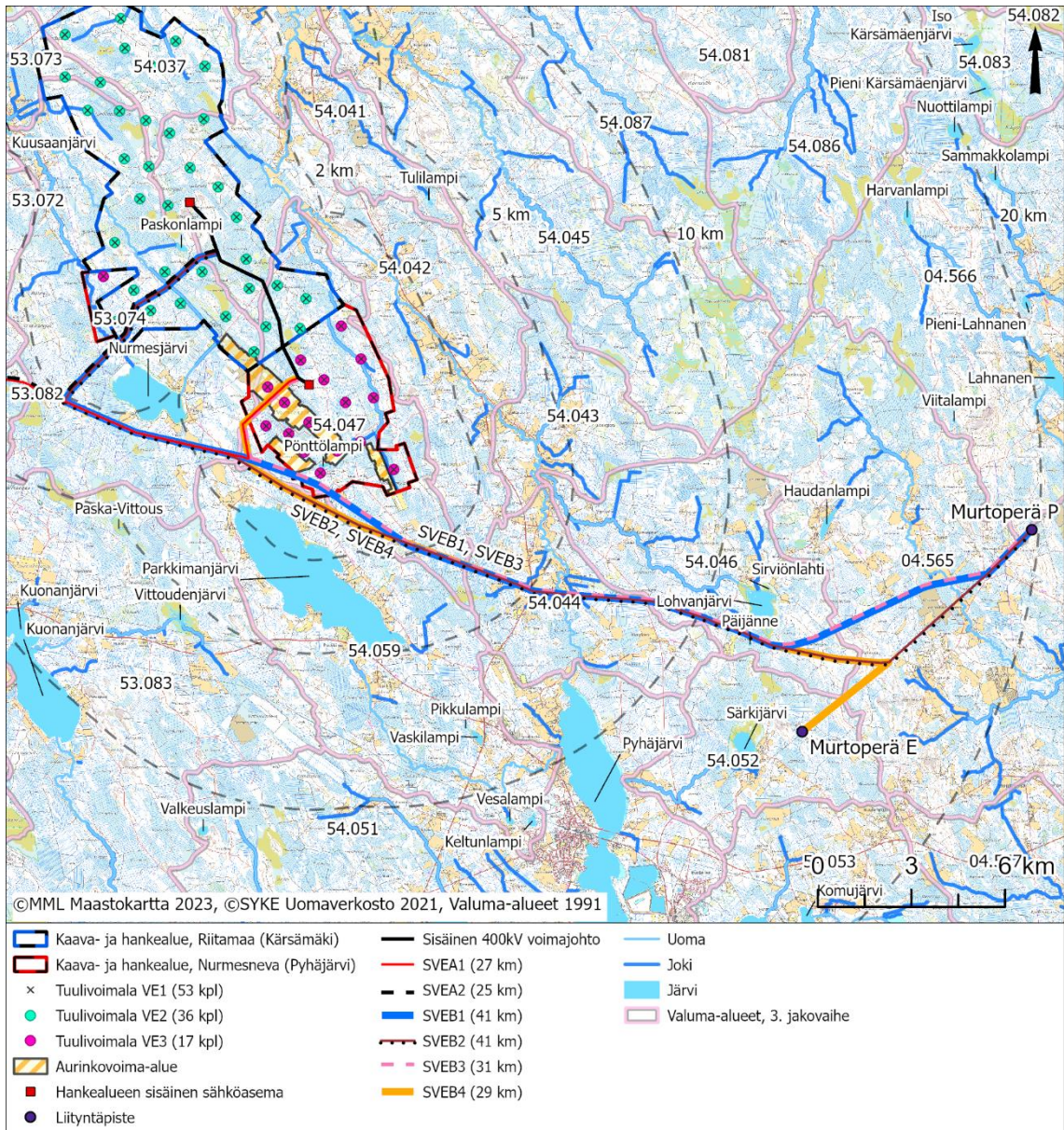
Hankealueelle sijoittuu myös yksittäisiä tekolampia. Hankealueen länsi- ja eteläpuolella on useampia järviä ja itäpuolella virtaa Pyhäjoki. Hankealueen eteläosissa sijaitsee kaksi käytöstä poistettua turvetuotantoaluetta Lampinevalla sekä Peuranevalla. Jälkimmäisen tuotantoalueen vedet johtuvat hankealueella sijaitseville tasausalueille.



Kuva 22.2. Vesistöt hankealueella.

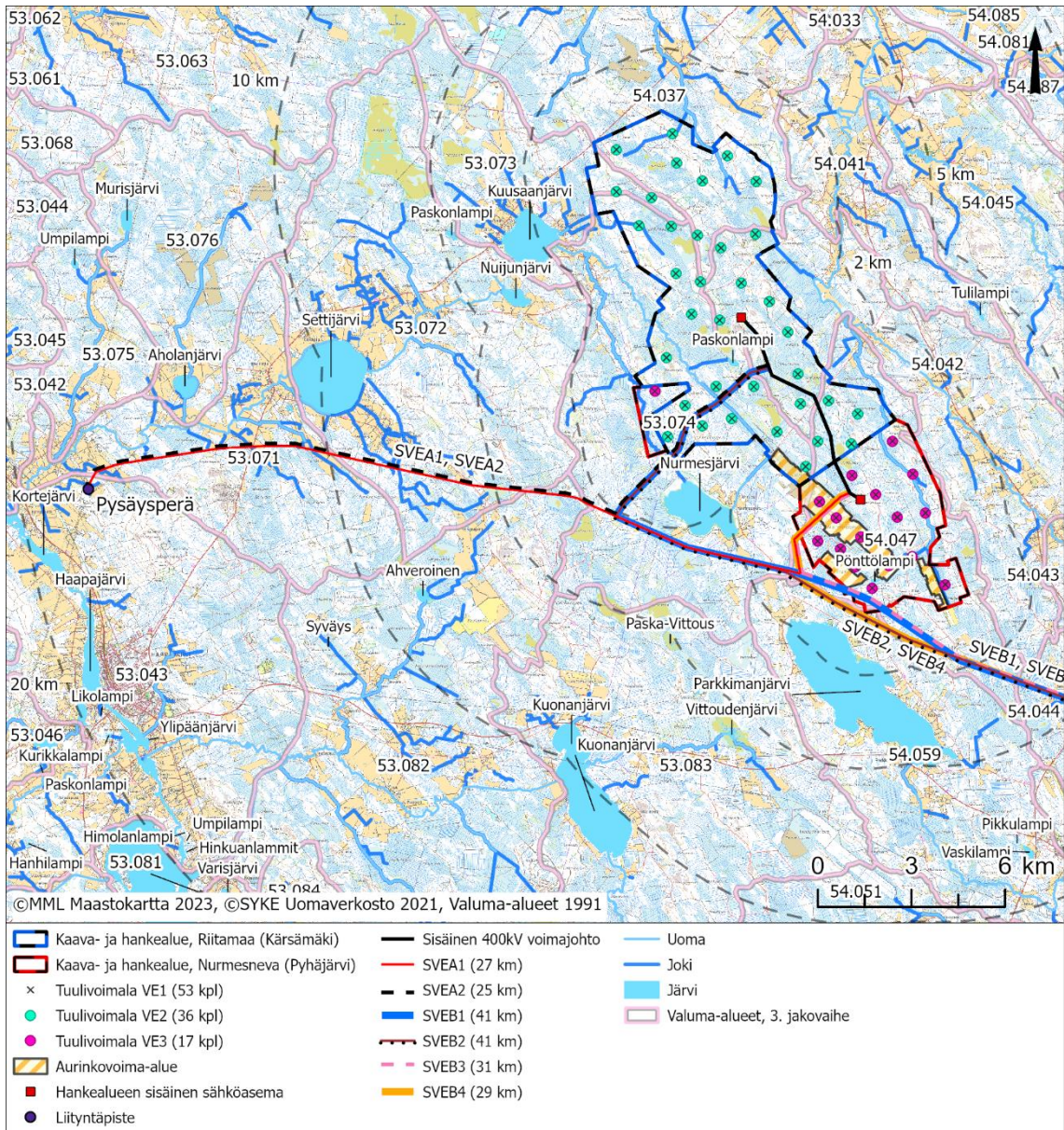
Sähkönsiirtoreitit kulkevat pääsääntöisesti ojitetussa metsä- ja suomaastossa. Kaikki itään Murto-perälle kulkevat voimajohtoreitit ylittävät Pyhäjoen ja SVEB4:ä lukuun ottamatta myös Korpijoen. Lisäksi kaikki sähkönsiirron reittivaihtoehdot ylittävät pienempiä virtavesiä, mutta reiteille ei sijoitu järviä tai lampia. (Kuva 22.3 ja Kuva 22.4) Pysäysperälle kulkevat voimajohdon reittivaihtoehdot eivät ylitä jokia, järviä tai lampia. Reittien varrelle sijoittuu pienempiä virtavesiä ja ojitetulla alueella ojastoa. Erityisesti Kiusaperällä ja sen lähistöllä sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat melko tiheästi sijaitsevien pienempien virtavesien läheisyyteen. (Kuva 22.3 ja Kuva 22.4).





Kuva 22.3. Vesistöt sähkösiirron reittivaihtoehdoilla SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4.





Kuva 22.4. Vesistöt sähkönsiirron reittivaihtoehtoilla SVEA1 ja SVEA2.

Keskisuurten kangasmaiden jokiin kuuluvan Pyhäjoen ekologinen tila on arvioitu välttäväksi ja keskisuurten turvemaiden jokiin kuuluvan Korpjoen hyväksi. Hankealueelle sijoittuvien pintavesien ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Pieniin turvemaiden jokiin kuuluvan Nevanojan ekologinen tila on vuosien 2012–2017 aineistoon perustuvassa arvioissa todettu tyydyttäväksi. (Vesikartta 2022.) Nevanojan hyvän tilan saavuttamista haittaaviksi merkittäviksi tekijöiksi on vesienhoitosuunnitelmassa mainittu maa- ja metsätalouden kuormitus, morfologinen muuttuneisuus ja muutokset hydrologiassa. (Laine ym. 2022.)

Kalajoen kalatalousalueella sijaitsevilla sisävesialueilla kalastus on lähinnä vapaa-ajankalastusta (Kalajoen kalatalousalue 2021). Pyhäjärven kalatalousalueella sijaitsevilla pienillä virtavesillä ei ole mainittavaa kalataloudellista merkitystä. Sähkönsiirtoreittien ylittämässä Pyhäjoessa esiintyviä kalalajeja ovat siika, kiiski, kivisimppu, hauki, ahven, särki, lahna, made ja kirjolohi. Joessa on kolme pienehköä sähkövoimalaitosta sekä pohjapato. Pyhäjokeen keväisin Junttiselältä laskevat happamat vedet aiheuttavat Pyhäjärvellä kalakuolemia (Pyhäjärven kalatalousalue 2021).

## 22.5 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset

### 22.5.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Hankkeessa tuulivoimaloiden, aurinkopaneelialueen sekä teiden ja kaapelioiden maanrakennustöistä voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista vesistöihin. Ravinnekuormitus voi aiheuttaa vesistön rehevöitymistä. Kiintoaineen kulkeutumisesta vesistöihin voi seurata ojien liettymistä ja pintavesien tilapäistä samentumista, jos rakennuskohde sijaitsee vesimuodostuman läheisyydessä ja rakennusalueelta on virtausyhteys vesimuodostumaan tai rakennustyö kohdistuu itse uomaan. Uomaan kohdistuvia töitä ovat teiden vesistöylitykset, jotka toteutetaan tierummuilla. Hankkeen rakennustöiden aiheuttamat ojitukset ja niiden vaikutukset ovat verrattavissa metsien kunnostusojitusten vaikutuksiin. Olemassa olevien ojien perkauksen vaikutus valuntaan on vähäinen, mutta uusien ojien kaivaminen todennäköisesti lisää valumaa.

Hankkeessa voidaan hyödyntää alueen nykyistä tieverkostoa. Uutta tiestöä rakennetaan vaihtoehdossa VE1 (36,2 km) enemmän kuin vaihtoehdoissa VE2 (24,1 km) ja VE3 (13,7 km). Hankealue on suurelta osin ojitettua, joten uusia teitä rakennetaan ja nykyisiä parannetaan pääasiassa ojitetuilla alueilla. Uudet ja parannettavat tieosuudet ylittävät alueella oja ja pienempiä virtavesiä. Teiden leventäminen voi vähäisissä määrin supistaa vesistökohteita ja rakentamisen aikana kohteiden vesitalous hetkellisesti muuttuu. Vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä ja palautuvia. Alueelle suunnitellut uudet rakennettavat tiet eivät ylitä alueen virtavesi- tai pintavesikohteita.

Tuulivoimaloiden, paneelien ja teiden rakentamisen vesistövaikutusten arvioidaan jäävän lyhytaikaisiksi, varsin paikallisiksi ja tilapäisiksi. Vesistöylityksistä ei aiheudu rakentamisen/parantamisen jälkeen vesistövaikutuksia, mikäli tierummut mitoitetaan riittäviksi padotusvaikutuksen estämiseksi ja kaloille turvataan nousuyhteys tierummun yläpuolelle.

Olemassa olevan ojuston katsotaan tässä vaiheessa suunnittelua olevan riittävä aurinkopaneelialueen kuivatusjärjestelmänä, eikä rakentamisvaiheessa kuivatusvesien aiheuttavan kuormituksen arvioida lisääntyvän alueella nykyisestä.

Nevanojan hyvän tilan saavuttamista haittaaviksi merkittäviksi tekijöiksi on vesienhoitosuunnitelmassa mainittu maa- ja metsätalouden kuormitus, morfologinen muuttuneisuus ja muutokset hydrologiassa. Rakentamisaikana Nevanajaan voi kohdistua alueella mahdollisesti tehtävien kuivatusojien kaivuun seurauksena metsäojitukseen verrattavissa olevaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Nevanajaan välittömään läheisyyteen on suunniteltu ojan ylittävä uusi tieosuus. Ylitys toteutetaan todennäköisesti tierummulla. Riittävän suurella ja oikein asennetulla tierummulla arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Nevanajaan. Suomen ympäristökeskuksen Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA:n mallinnettujen virtaamatietojen perusteella Nevanojan keskivirtaama vuosina 2017–2022 on ollut 0,68 m<sup>3</sup>/s. Hetkellinen virtaama voi poiketa merkittävästikin keskivirtaamasta ja kuivina kesäkausina virtaus voi olla hyvinkin pientä. Keskivirtaaman perusteella arvioiden Nevanojan virtaus mahdollistaa kuitenkin ainakin kohtalaista laimenemista.

Maa-aineksen ottamisesta hankealueella aiheutuu hankealueelta lähteviin vesiin kiintoaine-, ravinne- ja humuskuormitusta ja lisäksi alueelta lähtevien vesien virtaamat äärevöityvät, kun vettä pidättävä kasvillisuus poistetaan. Mahdollisilta louhittavilta alueilta lähteviin vesiin kulkeutuu hienojakoista kiviainesta sekä mahdollisista kallion räjäytystöistä vapautuvia tyyppiyhdisteitä. Työmaa- vesissä saattaa olla jonkin verran koneista peräisin olevaa öljyä. Suoalueet pidättävät maa-ainesten ottoalueelta kulkeutuvia epäpuhtauksia ja siten puhdistavat vesiä ennen niiden päätymistä alapuoliseen vesistöön. Lisäksi maa-ainesten otto muokkaa ottoalueen paikallista topografiaa, millä arvioidaan olevan vähäinen kuivattava vaikutus ottoalueen läheisiin valuma-alueisiin. Maa-ainesten

otto tapahtuu siihen erikseen haettavien lupien ja niissä mahdollisesti esitettävien lupamääräysten mukaisesti.

## 22.5.2 Käytönaikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toimintavaiheesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia pintavesiin ja kalastoon tavanomaisessa tilanteessa, sillä tuulivoimalat eivät käytön aikana muodosta pintavesiin vaikuttavaa kuormitusta. Hankkeen poikkeustilanteiden vaikutuksia on käsitelty luvussa 19.

Käytön aikana paneelialueen ojastoa ylläpidetään tarvittavin osin kaivuutyönä. Ojaston ylläpitotyöt lisäävät kuormitusta vastaanottaviin vesistöihin jonkin verran kunnostuksen aikana. Kuormituksen arvioidaan olevan lyhytaikaista, ja aiempiin turvetuotantoalueen aiheuttamiin vesistövaikutuksiin verrattuna vähäisempiä.

## 22.5.3 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos voimaloiden ja paneelien perustuksia ja hankealueen sisäisiä sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta vaikutuksia pintavesiin tai kalastoon.

## 22.5.4 Vaikutusten merkittävyys hankkeen vaihtoehdoissa

	VE1	VE2	VE3
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen herkkyys</b> Vaikutusalueella ei ole ranta-asutusta, vedenottoa tai erityistä virkistysarvoa. Vaikutusalueen kalastollinen ja kalastuksellinen arvo pieni. Nevanojan herkkyys lisäkuormitukselle arvioitu vähintään kohtalaisesti muutoksia kestäväksi.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Toiminnan vaikutukset alueen hydrologiaan ja morfologiaan sekä kalastoon on arvioitu vähäisiksi. Nevanojan ekologisen laadun arvioidaan heikkenevän vain vähän. Muutokset lyhytaikaisia ja palautuvia.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Tuulivoima- ja paneelialueen rakentamisesta sekä voimaloiden ja paneelien perustamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pintavesivaikutuksia, kuten veden samenumista.		

## 22.6 Sähkönsiirron vaikutukset

### 22.6.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirron rakenteiden rakentamisen vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin tuulivoimaloiden ja niiden huoltotiestön rakentamisen vaikutukset. Rakentamisen aikana voimajohtopylväiden, sähköasemien ja maakaapeliin rakentamispaikkojen läheisyydessä pintavesiin voi aiheutua kiintoaineen kulkeutumisesta johtuvaa työnaikaista samentumista. Ilmajohdon pylväiden perustukset voidaan sijoittaa siten, ettei vesirakentaminen ole tarpeen. Ravinnekuormitus voi osaltaan edistää rehevöitymistä. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit ylittävät lukuisia oja ja puroja sekä kulkevat ojien välittömässä läheisyydessä.

Murtoerän liityntäpisteille kulkevien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen (SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4) arvioidaan aiheuttavan pituutensa (28,9–41,3 km) ja sitä kautta useampien pylväspaikkojen



vaatiman suuremman maanmuokkaustarpeen takia enemmän vaikutuksia pintavesiin kuin lyhyempien Pysäysperälle kulkevien (24,7–27,3 km) sähkönsiirtoreittien (SVEA1, SVEA2). Arvioinnin kannalta muutos ei ole kuitenkaan merkittävä.

Voimajohtojen rakentamisen aiheuttamien muutosten arvioidaan pintavesissä jäävän lyhytaikaisiksi, vähäisiksi ja paikallisiksi. Muutokset kohdistuvat alueille, joiden herkkyys muutokselle arvioidaan vähäiseksi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Vesistövaikutusten kautta syntyvät vaikutukset kalastoon ja kalastukseen arvioidaan kaikissa em. vaihtoehdoissa vähäisiksi kielteisiksi.

22.6.2 Käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytönaikaisessa vaiheessa ei ole vaikutuksia pintavesiin tavanomaisessa tilanteessa. Pintavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 19.5.

22.6.3 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta vaikutuksia pintavesiin tai kalastoon.

22.6.4 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

	SVEA1, SVEA2 SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Vaikutusalue ei käsitä vesistöllisiä virkistysarvoja, ranta-asutusta, vedenottoa, eikä kalastollisesti tai kalastukselle tärkeitä alueita. Pylväsrakenteiden perustamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pintavesivaikutuksia, kuten veden samenumista. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen ovat enintään vähäisiä kielteisiä.

22.7 Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät sen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon syntymättä. Mikäli alueella tehdään metsätalouteen liittyviä metsäojituksia, aiheutuu niistä edelleen vaikutuksia pintavesiin ja mahdollisesti kalastoon ja kalastukseen.

22.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Vaikutukset pintavesiin ajoittuvat rakennusvaiheeseen ja ne ovat tavanomaisissa tilanteissa melko paikallisia ja lyhytaikaisia. Mahdolliset rakennusvaiheen aikaiset samentumat laimenevat vesistöissä. Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen ja muiden lähialueiden hankkeiden ei arvioida aiheuttavan pintaveteen ja kalastoon yhteisvaikutuksia rakentamisajankohtien ajoittuessa todennäköisesti eri aikaan, jolloin vaikutukset vesistöihin ja vesieliöihin jakautuvat pidemmälle ajalle.

22.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Lampien, purojen ja muiden pienvesien suojaamisesta voidaan huolehtia siten, ettei niille aiheudu suoraa hulevesikuormitusta työmailla. Jokien ja purojen rantavyöhykkeillä kiinnitetään huomiota suojaavan kasvillisuuden riittävään säilyttämiseen. Työmailla syntyviä hulevesiä voidaan



tarvittaessa kerätä ja johtaa hallitusti maastoon. Kiintoaineen kulkeutumista vesistöön voidaan vähentää myös eroosiosuojauksilla esimerkiksi rakentamiskohteissa, jotka sijaitsevat vesistöjen tai pienvesien välittömässä läheisyydessä. Vesistökuormituksen rajoittamiseen on tärkeä kiinnittää huomiota erityisesti turvemaalle rakennettaessa.

Teiden ja nostoalueiden materiaaleissa käytetään vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineita. Mahdollisten hankealueen maa-ainesten ottoalueiden ja maanläjitysalueiden hulevesiä voidaan tarvittaessa johtaa maastoon esimerkiksi laskeutusaltaan kautta hulevesien sisältämän kiintoaineen määrän vähentämiseksi. Kiintoainetta laskeuttamalla vähennetään myös muuta vesistökuormitusta, kuten fosforikuormitusta. Kiintoainekuormitusta voidaan edelleen vähentää kiinnittämällä huomioita työmenetelmiin ja töiden suorittamiseen. Hankkeessa tarvittavien rakennusmateriaalien tuottamisen vaikutuksia voidaan lieventää maa-aineksen ottolupiin tarvittaessa sisällytettävillä lupamääräyksillä.

Tarvittavat tierummut vesistöylitysten kohdalla mitoitetaan riittäviksi padottamisvaikutusten estämiseksi. Rumpujen suunnittelussa ja toteuttamisessa otetaan huomioon kalojen ja muiden vesieläinten liikkuvuuden turvaaminen. Vaikutuksia kalastoon voidaan vähentää ajoittamalla vesistöön vaikuttavat työt kalojen kutuajan ja pienpoikasajan ulkopuolelle.

Aurinkopaneelialueen käytön aikana alueella vaadittavien vesiensuojelurakenteiden käyttökuunto tulee varmistaa.

## 22.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen pintavesien laadusta ei ole saatavilla tietoa, eikä kaikkien vaikutusalueen vesistöjen ekologista luokkaa ole määritetty. Hankkeesta aiheutuvien muutosten vähäisyys huomioiden tällä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta arvioinnin luotettavuuteen.

## 22.11 Yhteenveto

### **Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pintavesiin ja kalastoon:**

- Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia ilmenee tyypillisesti lähinnä rakennusvaiheessa, jolloin vaikutuksia voi aiheutua tuulivoimaloiden, tiestön sekä maakaapelien ja sähkönsiirron pylväsperustusten rakentamisesta sekä mahdollisesta maa-ainesten ottamisesta ja läjityksestä.
- Toiminnan aikana ei synny vaikutuksia pintavesiin. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa.
- Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisten lampien ja virtavesien ekologista tilaa ei ole pääosin luokiteltu. Osin hankealueella sijaitsevan Nevanojan ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi.
- Kielteiset vaikutukset pintavesiin, kalastoon ja kalastukseen ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa arvioitu vähäisiksi, lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi rajoittuen pääasiassa hankealueelle. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen jäävät hyvin vähäisiksi.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*		SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4		
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2, VE3		
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

## 23 Luonnonvarojen hyödyntäminen

### 23.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia metsätalouteen arvioitiin perustuen laskelmiin menetetyistä metsätalousta- maasta. Arvioinnin lähtötietoina käytettiin tietoja alueen metsäaloista ja niiden arvioiduista muu- toksista hankkeen osalta.

Maa-ainesten osalta hankkeen vaikutukset arvioitiin mahdollisiin lähialueiden maa-ainesten otto- alueisiin ja maa-ainesten ottoon varattuihin alueisiin. Arvioinnissa ei oteta suoranaisesti kantaa sii- hen, mistä maa-ainekset hankealueelle tuodaan, koska hankkeen toteutuessa maarakentamisesta vastaava urakoitsija valitsee sopivat maa-ainesten ottopaikat. Maa-ainesten ottamiseen vaaditaan erilliset luvat. Vaikutuksia maa-ainesten ottoon ja mahdolliseen kaivostoimintaan arvioitiin Tukesin ja GTK:n julkaisemien aineistoja, kaava-aineistoja sekä YVA- ja kaavaprosesseissa saatuja lausuntoja lähtötietoina hyödyntäen.

Vaikutusarviointi laadittiin maankäytön asiantuntijan asiantuntija-arviona, jossa hyödynnettiin so- veltuvien osin IMPERIA-menetelmää.

### 23.2 Vaikutusten tunnistaminen

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringon säteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uu- siutumattomia luonnonvaroja ovat muun muassa öljy, kivihiili, malmit, kiviaines sekä erittäin hi- taasti uusiutuva turve. Marjastusta ja sienestystä käsitellään luvussa 16, riistaa ja metsästystä lu- vussa 27 ja kalastoa luvussa 22.

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista. Lisäksi hankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa. Luonnonvaroihin liittyvät vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen.

Mahdollisten hankealueen sisäisten maa-ainestenottamisalueiden käyttö ei sinänsä vaikuta käytetyn rakennuskiviaineksen määrään, vaan vain siihen, mistä se otetaan. Hankealueen omien ottamisalueiden käyttöön liittyvä ajokilometrimäärän pienenemä vähentää polttoaineiden kulutusta. Mikäli ottamisalueita pystytään käyttämään myös pienimuotoisesti hankkeen maankaatopaikkatoimintaan, paluukuljetusten hyödyntäminen voi vähentää kulutusta lisää.

Kallionottoalueilla tavanomaisesti maaperä muuttuu avokallioisesta ja kuivasta alavammaksi, tasaisemmaksi ja pohjaltaan rikkonaisemmaksi. Todennäköisesti keskimäärin olosuhteet muuttuvat metsän kasvun kannalta paremmiksi, jolloin puusto luultavasti tihenee hieman.

### 23.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty seuraavissa taulukoissa esitettyjä kriteerejä (Taulukko 23.1 ja Taulukko 23.2).

Taulukko 23.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille
<b>Erittäin suuri</b>	Luonnonvara on erittäin harvinainen tai sitä on vähän. Hankealueella voimaloiden, uusien teiden tai sähkönsiirron kohdalla sijaitsee suojelualueita, jotka estävät luonnonvarojen käytön
<b>Suuri</b>	Luonnonvara on harvinainen tai sitä on vähän. Hankealueella voimaloiden, uusien teiden tai sähkönsiirron kohdalla on luon-to- tai kulttuuriarvoja tai luokiteltuja pohjavesialueita, jotka rajoittavat voimakkaasti luonnonvarojen hyödyntämistä, esimerkiksi puiden kaatamista tai maa-ainesten hyödyntämistä.
<b>Kohtalainen</b>	Luonnonvara on kohtalaisen yleinen tai sitä on kohtalaisen runsaasti. Hankealueella voimaloiden, uusien teiden tai sähkönsiirron kohdalla on luon-to- tai kulttuuriarvoja tai luokiteltuja pohjavesialueita, jotka rajoittavat luonnonvarojen hyödyntämistä, esimerkiksi puiden kaatamista tai maa-ainesten hyödyntämistä.
<b>Vähäinen</b>	Luonnonvara on yleinen tai sitä on runsaasti. Hankealueella voimaloiden, uusien teiden tai sähkönsiirron kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle, esimerkiksi puiden kaatamiselle tai maa-ainesten hyödyntämiselle.

Taulukko 23.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutusten arvioinnissa.

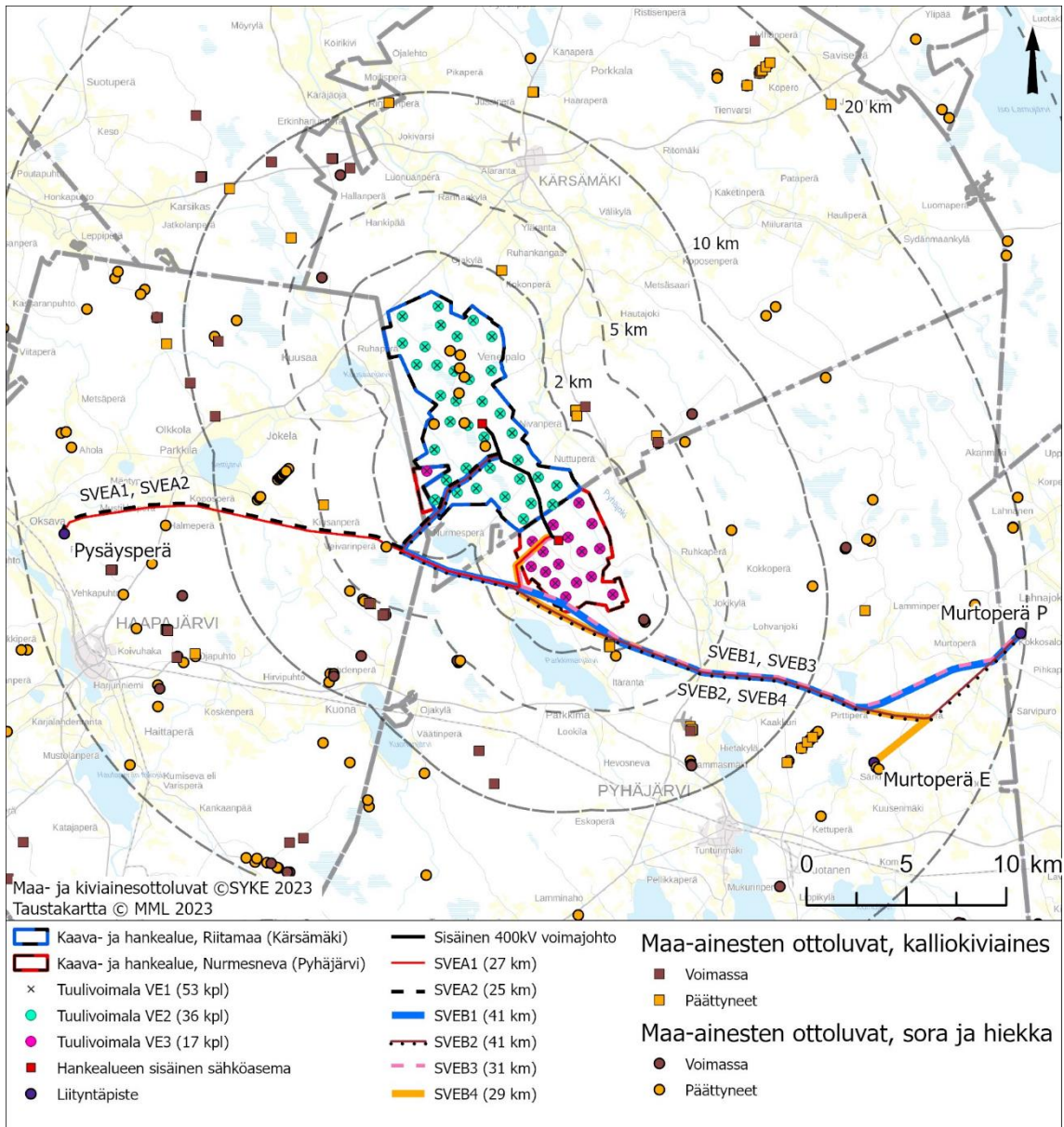
Muutoksen suuruus	Voimakkuus, suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto
<b>Erittäin suuri kielteinen</b>	Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että se estää tulevilta sukupolvilta vastaavien luonnonvarojen käytön.

<b>Suuri kielteinen</b>	Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että se vaarantaa tulevilta sukupolvilta vastaavien luonnonvarojen käytön.
<b>Kohtalainen kielteinen</b>	Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, niin että se vaikuttaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja
<b>Vähäinen kielteinen</b>	Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta se ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja.
<b>Ei muutosta</b>	Hankkeen toteuttaminen ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja.
<b>Myönteinen</b>	Hanke säästää uusiutumattomia luonnonvaroja (hiili, öljy), eikä vähennä merkittävästi käytettävissä olevien uusiutuvien luonnonvarojen käyttömahdollisuuksia.

## 23.4 Nykytila

Hankealueella on metsätalouskäytössä olevaa talousmetsää. Alueen eteläosassa sijaitsevalla Nurmesnevalla, Lampinevalla ja Peuranevalla on harjoitettu turvetuotantoa, mutta toiminta on lakanut ja turvetuotantoalueita on muutettu metsätalouskäyttöön. Aurinkovoima-alue sijoittuu vanhalle turvetuotantoalueelle, joka on osin metsätalouskäytössä. Peuranevalla eli yhdellä aurinkovoima-alueista harjoitetaan pienimuotoista perunanviljelyä. Hankealueen keskiosassa Riitamaan tien varrella on ollut maa-aineksenottoalueita, mutta niiden maa-aineksenottoluvat ovat päättyneet (Kuva 23.1). Muita hyödynnettävissä olevia luonnonvaroja ovat muun muassa alueen sienet, marjat ja riista.



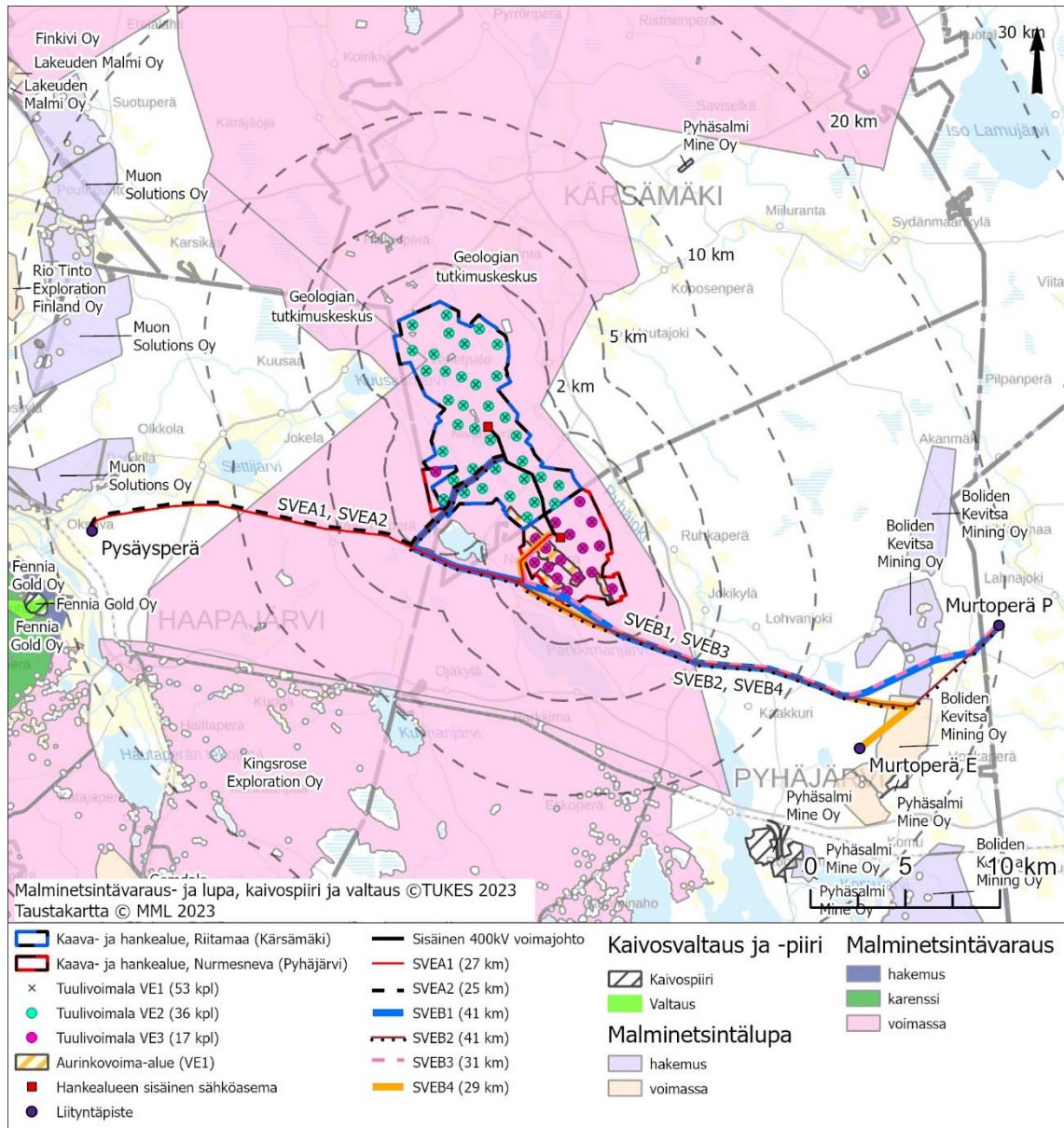


Kuva 23.1. Voimassa olevat ja päättyneet maa- ja kiviaineksen ottoluvat hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin (2023) Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueella ja sen lähiseudulla on malminetsintävarauksia ja -lupia (Kuva 23.2). Hankealue sijoittuu lähes kokonaisuudessaan Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) malminetsintävarauksen (VA2021:0075-01) alueelle. Myös suunnitellut sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat osin kyseisen malminetsintävarauksen alueelle.

Boliden Kevitsa Mining Oy:n malminetsintälupahakemusalue (ML2022:0021) ja malminetsintäluvat (ML2022:0019, ML2022:0065) sijaitsevat lähimmillään noin 13 kilometriä ja 15 kilometriä hankealueesta itään ja kaakkoon ja sähkönsiirtoreitit SVEB2 ja SVEB4 sijoittuvat voimassa olevan luvan alueelle ja reitit SVEB1 ja SVEB3 sijoittuvat yhden hakemuksen alueelle. Kolme Muon Solutions Oy:n malminetsintälupahakemusalueita (ML2021:0024, ML2021:0026 ja ML2021:0027) sijaitsee lähimmillään noin 15 kilometriä hankealueesta länteen ja 2 kilometriä tarkasteltavista SVEA1 ja SVEA2 sähkönsiirtoreiteistä pohjoiseen.

Pyhäsalmi Mine Oy:llä on Pyhäsalmen taajamassa, lähimmillään noin 15 kilometriä hankealueesta kaakkoon, voimassa oleva kaivospiiri (1317) ja kaksi malminetsintälupahakemusta (ML2017:0076-01 ja ML2014:0039-02) sekä karensissa oleva kaivospiiri (4065) noin 2 kilometriä Murto-perä E -sähköasemasta. Murto-perä E -sähköasema on lähimmillään noin 6 kilometriä voimassa olevasta kaivospiiristä. Fennia Gold Oy:n voimassa oleva valtaus (7686/1), kaivospiirihakemus (K7405) ja kaivoslupahakemus (KL2014:0001-01) sijaitsevat lähimmillään noin 3 kilometriä tarkasteltavien sähkönsiirtoreittien päätepisteestä lounaaseen.



Kuva 23.2. Malminetsintävaraukset ja luvat sekä kaivosvaltaukset ja -piirit hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä.

## 23.5 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset

### 23.5.1 Tuuli- ja aurinkovoiman rakennus- ja käytönaikaiset vaikutukset

Hankealue säilyy metsätalousskäytössä. Tuulivoimalat ja aurinkovoima-alueen tiestö vähentävät metsätaloutteen käytettävän alueen pinta-alaa vaihtoehdossa VE1 noin 7 prosentin verran.

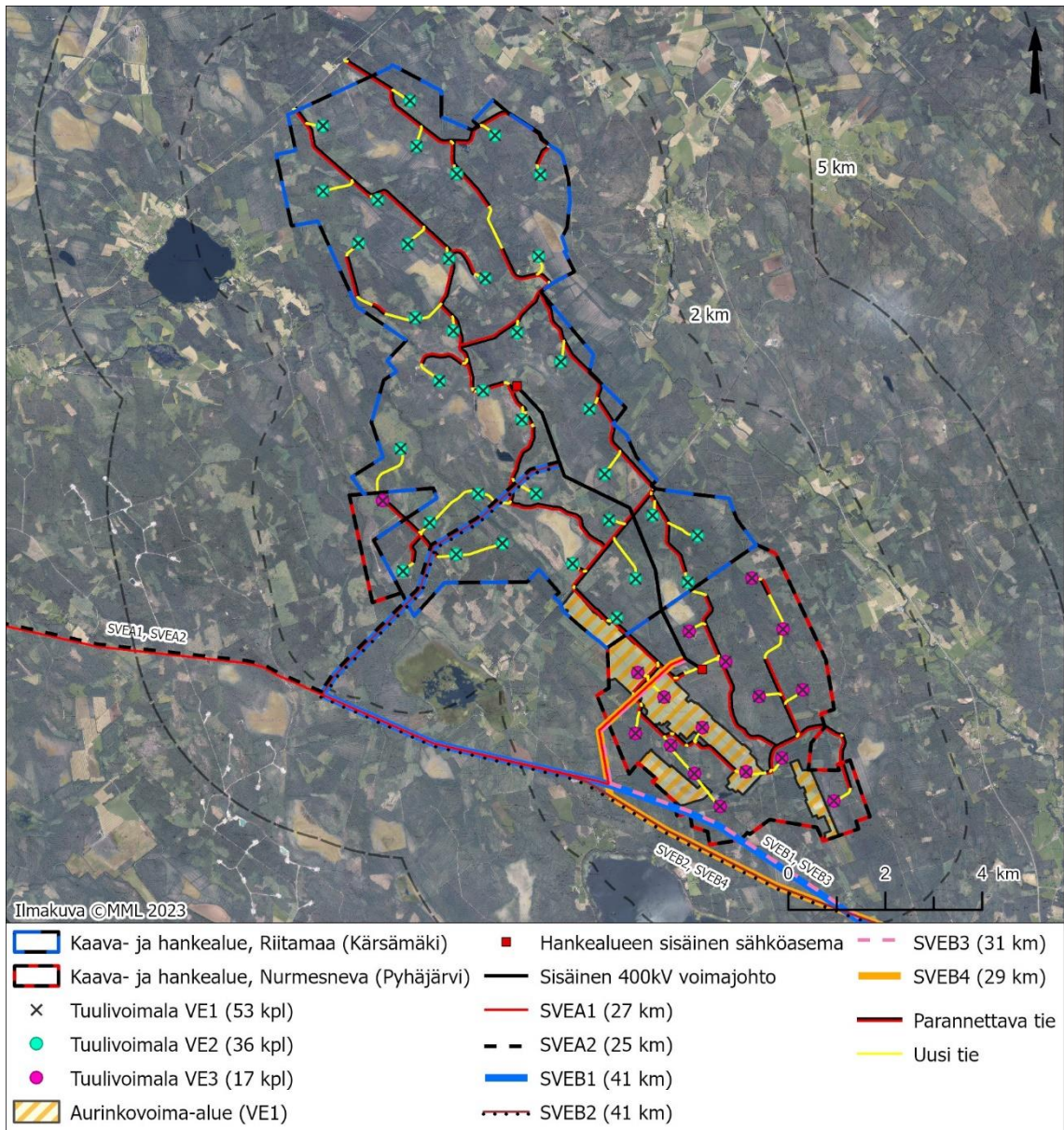
Tuulivoimalat vähentävät käytettävän alueen pinta-alaa vaihtoehdossa VE2 2 prosentin verran ja vaihtoehdossa VE3 noin 2,5 prosentin verran. Aurinkovoimaloiden paneelikentiltä ja niiden lähiympäristöstä puustoa poistetaan tarpeellisilta osin. Aurinkopaneelikentän alueella ja sitä varjostavilla alueilla puustoa kasvaa vain osalla alueesta ilmakuvien ja valokuvien perusteella (Kuva 23.3). Mahdollinen uusi maa-ainesten ottopaikka voi vähentää metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa, mutta muutos on vähäinen. Seuraavassa taulukossa on esitetty hankealueella rakentamisen alle jäävä metsäpinta-ala (Taulukko 23.3).

*Taulukko 23.3. Hankealueella muuttuvan maankäytön pinta-ala.*

Rakennuskohde	VE1 (53 tuulivoimalaa + aurinkovoima-alue)	VE2 (36 tuuli- voimalaa)	VE3 (17 tuuli- voimalaa)
Tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue sekä perustus	80 ha	54 ha	26 ha
Uusien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen), leveys 12 metriä	43 ha	29 ha	16 ha
Aurinkovoima-alueen uusien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa, leveys 5,5 m	3 ha		
Parannettavien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen), leveyden kasvu 6 metriä	33 ha	24 ha	12 ha
Aurinkovoima-alue	400		
Sähköasema (2 kpl)	2 ha	2 ha	2 ha
Raivattava ala yhteensä	158 (tuulivoima) + 403 (aurinkovoima) = 561 ha	56 ha	31 ha
Hankealueen pinta-ala	7872	5593	2276
Rakennettavan alueen osuus hankealueen pinta-alasta	7,1 %	2,0 %	2,5 %

Yksittäisen voimalan rakentamisalueen koko työskentely- ja nostoalueineen on noin 1,5 hehtaaria. Voimalan rakennusvaiheen alkaessa alueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen suurimmalle osalle alueesta voi antaa kasvaa metsää. Aurinkovoima-alueen koko on noin 456 hehtaaria, ja paneelikentän koko noin 400 hehtaaria, mutta alue on entistä turvetuotantoaluetta ja osin nykyään metsätalouskäytössä. Ilmakuvatarkastelun perusteella alueella kasvaa pääosin aluskasvillisuutta ja osittain jo metsää. Olemassa oleva metsä poistetaan alueelta. Aurinkovoima-alueen rakentaminen estää muunlaisen maankäytön kuten metsittymisen, viljelyn tai suon ennallistamisen. Aurinkovoima-alueen rakentaminen tarvitsee kuitenkin maanomistajan luvan, joten esimerkiksi nykyinen viljelykäyttö voi säilyä entisellään. Aurinkopaneelien alla kuitenkin voi kasvattaa erilaista aluskasvillisuutta.





Kuva 23.3. Ilmakuva hankealueesta.

Hankealueen aiheuttama metsän pinta-alan väheneminen on vähäinen (noin 7 prosenttia). Hankealueella ei siten ole merkittävää vaikutusta kaava-alueen metsistä saataviin luonnonvaroihin kuten puustoon, marjoihin ja sieniin.

Hankealueen tiiverkostoa parannetaan ja täydennetään uusilla huoltoteillä. Aurinkovoima-alue käyttää osin samoja teitä tuulivoimaloiden kanssa ja osin rakennetaan uusia teitä alueelle. Rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten (murske, sora ja hiekka) määrät on arvioitu seuraavasti:

- Uuden huoltotien rakentaminen: 6 000 m<sup>3</sup>rtr/km (noin 4578 m<sup>3</sup>ktr)
- Parannettava tie: 4 000 m<sup>3</sup>rtr/km (noin 3052 m<sup>3</sup>ktr)
- Yhden nostoalueen rakentaminen: 4 500 m<sup>3</sup>rtr (noin 3433 m<sup>3</sup>ktr)
- Johtokaivantojen suojahiekka: 0,4 m<sup>3</sup>rtr/m



Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavan betonin määräksi on arvioitu aiempien tuulivoimahankkeiden perusteella 700 m<sup>3</sup> yhtä voimalaa kohti. Betonissa on kiviainesta noin 70 % sen tilavuudesta, jolloin kiviainesta tarvitaan yhtä voimalaa kohti noin 490 m<sup>3</sup> ktd. Näin ollen VE1 vaihtoehdossa (53 voimalaa) betonia tarvitaan noin 37 100 m<sup>3</sup>, josta kiviainesta on noin 19 800 m<sup>3</sup> ktd. VE2 vaihtoehdossa (36 voimalaa) betonia tarvitaan noin 25 200 m<sup>3</sup>, josta kiviainesta on noin 13 500 m<sup>3</sup> ktd. VE3 vaihtoehdossa (17 voimalaa) betonia tarvitaan noin 11 900 m<sup>3</sup>, josta kiviainesta on noin 6 400 m<sup>3</sup> ktd.

Maa-ainesten määrät ovat arvioita, koska esimerkiksi tuulivoimaloiden perustamistapa, huoltotieverkoston yksityiskohtainen suunnitelma ja tuulivoimaloiden rakennusalueiden koko ja muoto tarkentuvat myöhemmin. Aurinkovoimaloiden paneelikentät tarvitsevat vähemmän maa- ja kiviaineksiä kuin tuulivoimalat. Suomessa ei ole vielä rakennettu yhtään isoa aurinkovoimalaa turvesuolle, joten tarkkoja arvioita ei ole vielä olemassa. Suurin osa aurinkovoiman paneelikentistä kuitenkin voidaan todennäköisesti rakentaa ilman maanrakennusta, joten maa-ainesten määrä ei ole merkittävä. Arvioinnissa on otettu huomioon aurinkovoimala-alueen uusien teiden vaatimat maa-ainemäärät.

Maa- ja kallioperästä saadaan ennen rakentamista suoritettavista tutkimuksista tarkempaa tietoa, ja tämä vaikuttaa maa-ainesten menekkiin ja hankintatarpeeseen. Hankkeessa tehtävä maa-aineksen otto jakautuu hankkeen rakennusaikana arviolta 2–3 vuodelle. Maa-aineksen otto ja lupaharkintaa ohjaa maa-ainelaki. Mahdollinen uusi maa-ainesten ottopaikka vähentää metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa, mutta muutos on vähäinen. Ottopaikka voidaan käytön jälkeen palauttaa metsätalouskäyttöön.

Perustuksia varten pois kaivettavia massoja käytetään mahdollisimman paljon teiden ja nosturipaikkojen rakentamiseen sekä maisemointiin. Hienojakoisia ylijäämämassoja voidaan käyttää perustusten peittämiseen viimeistelytöiden jälkeen. Perustukset aiheuttavat asennussyvyyden vuoksi enemmän maaperään kohdistuvia fyysisiä toimenpiteitä kuin tiet. Ylijäämämaat pyritään käyttämään tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamisessa. Erillisen läjitysalueen tarve pyritään olemaan mahdollisimman vähäinen. Erillisiksi läjitysalueiksi tulee valita louhosalueella alueita, jotka eivät aiheuta pohjavesien ja muun luonnon häiriintymistä.

Voimaloiden perustaan tarvitaan sementtiä ja kiviainesta, joista tehdään betonia. Pystytysalueisiin ja uusiin teihin tarvitaan kiviainesta. Voimaloiden torneihin ja koneistoihin tarvitaan rautaa ja muita metalleja. Voimaloiden lapoihin tarvitaan lasikuitua. Maakaapelien ja sähköaseman rakentamiseen tarvitaan metallia ja muoviva. Materiaalien määrä on kuitenkin suhteellisen vähäinen. Hankkeen edellyttämät kuljetukset käyttävät polttoaineita (öljy), jotka nykyisin ovat pääosin fossiilisia.

Taulukko 23.4. Hankkeessa tarvittavan maa- ja kiviaineksen määrä ilmaistuna kiintoteoreettisena tilavuutena (umpinainen kallio ennen kallionottoa) ja johtokaivantojen suojahiekkan määrä rakenteoreettisena (seulotaan kaivumaista).

Hankevaihtoehto	VE1	VE2	VE3
Voimaloiden lukumäärä	53 kpl	36 kpl	17 kpl
Uusien huoltoteiden pituus	36,2 km	24,1 km	13,7 km
Parannettavien teiden pituus	55 km	40,6 km	19,8 km
Kalliokiviaines, uudet huoltotiet (m <sup>3</sup> ktr)	165 700	110 300	62 700
Kalliokiviaines, kunnostettava tie (m <sup>3</sup> ktr)	167 900	123 900	60 400
Kalliokiviaines, nostoalueet (m <sup>3</sup> ktr)	182 000	123 600	58 400
Kalliokiviaines perustusten betonin valmistamiseen (m <sup>3</sup> ktr)	15 100	10 300	4 800
Kalliokiviaines yhteensä (m <sup>3</sup> ktr)	530 700	368 100	186 400
Kaivumaista seulottava johtokaivantojen suojahiekka (m <sup>3</sup> rtr)	34 000	23 000	13 000

Hankkeen toteuttaminen (tuuli- ja aurinkovoimalan valmistus, kuljetus ja rakentaminen, teiden ja voimajohtojen rakentaminen) kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja. Rakentamisvaiheen luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Siten rakentamisvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi.

Jos hanke toteutuu se rajoittaa malminetsintävarausta, joka sijaitsee hankealueella, mutta vaikutus ei ole merkittävä.

Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

### 23.5.2 Hankealueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkuvaiheessa tuulivoimaloiden materiaalit kerätään hyötykäyttöön. Myös aikaisemmin vaikeasta hyödynnettävillä lasikuituisille lavoille on olemassa hyötykäyttöä esimerkiksi betonin lisäaineena ja osana puukomposiittituotteita. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Siten purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisen kielteiseksi.

### 23.5.3 Vaikutusten merkittävyys hankkeen vaihtoehdoissa

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Vähäinen herkkyys</b> Hankealueella tuuli- ja aurinkovoimaloiden tai uusien teiden kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen, mutta myös osin myönteinen</b> Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta se ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja. Hanke säästää uusiutumattomia luonnonvaroja (hiili, öljy), eikä vähennä merkittävästi käytettävissä olevien uusiutuvien luonnonvarojen käyttömahdollisuuksia.		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen ja samalla myönteinen</b>		

	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
	Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa.		

## 23.6 Sähkönsiirron vaikutukset

### 23.6.1 Sähkönsiirron rakennus- ja käytönaikaiset vaikutukset

Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 400 kV voimajohto edellyttää noin 42 metriä leveän puutoman johtoaukean. 110 kV johtimet sijoittuvat samoihin pylväisiin. Yhteensä koko johtoalueen leveys on 62 metriä. Olemassa olevan 110 kV voimajohdon viereen rakentaminen leventää puutonta johtoaukeaa 28 metriä. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on 10 metriä leveä reunavyöhyke, jolla puiden kasvua rajoitetaan, jotta puita ei kaadu johtimen päälle. Koko johtoalueen leveys on tällöin 84 metriä.

Sisäisen sähkönsiirron 400 kV voimajohdon rakentaminen poistaa puustoa noin 31,1 hehtaaria.

#### Sähkönsiirtovaihtoehdot SVEA1 ja SVEA2

Vaihtoehdossa SVEA1 uuden maastokäytävän alta poistetaan metsää noin 115 hehtaaria eli yhteensä sisäisen sähkönsiirron kanssa noin 146 hehtaaria. Vaihtoehdossa SVEA2 puustoa poistetaan yhteensä noin 135 hehtaaria.

#### Sähkönsiirtovaihtoehdot SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4

Vaihtoehdossa SVEB1 poistetaan metsää yhteensä noin 200 hehtaaria, vaihtoehdossa SVEB2 yhteensä noin 196 hehtaaria, vaihtoehdossa SVEB3 yhteensä noin 158 hehtaaria ja SVEB4 yhteensä noin 148 hehtaaria.

### 23.6.2 Sähkönsiirron purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimajohtojen rakentamiseen tarvitaan metallia ja muovia. Materiaalien määrä on kuitenkin suhteellisen vähäinen, eikä sähkönsiirto kuluta merkittävää määrää luonnonvaroja. Voimajohtojen rakentamisessa tarvittavat koneet ja laitteet eivät myöskään kuluta polttoainetta merkittäviä määriä. Siten purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisen kielteiseksi.

### 23.6.3 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

	SVEA1, SVEA2	SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Vähäinen herkkyys</b> Sähkönsiirron kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle.	
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Sähkönsiirron rakentamisen takia, joudutaan poistamaan puustoa 115–200 hehtaaria, jolla on vähäinen kielteinen vaikutus. Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta se ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja.	
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b>	

	Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Sähkönsiirron rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisen kielteiseksi.
--	--

### 23.7 Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset

Jos hanketta ei toteuteta (VE0), sen rakentamiseen ja rakentamisen edellyttämään liikenteeseen ei kulu luonnonvaroja. Samalla jäävät kuitenkin toteutumatta hankkeen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin eli fossiilisten polttoaineiden säästö, jos tuulivoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä.

### 23.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen läheisyydessä on suunnitteilla useita tuulivoimahankeita. Jos kaikki tuulivoimahankeet toteutuvat, hankkeiden rakentamisessa tarvittavien luonnonvarojen käyttö kasvaa, millä voi olla kielteisiä vaikutuksia alueen luonnonvaroihin.

### 23.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Uusien teiden sijainnin ja korkeustason suunnittelulla voidaan vaikuttaa teiden rakentamisessa tarvittavan maa-aineksen määrään. Hyvällä suunnittelulla voidaan minimoida rakennettavien teiden ja pystytyskenttien ulkopuolelta tarvittavan kiviaineksen määrä. Maa-aineksen ottopaikan sijainnin hyvällä suunnittelulla ja mahdollisella lupamenettelyllä lievennetään kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin. Sähkönsiirron reitin hyvällä suunnittelulla voidaan myös lieventää hankkeen kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

### 23.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusarvioinnin merkittävin epävarmuus liittyy siihen, millaista sähköntuotantoa Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaa. Jos se korvaa fossiilisilla polttoaineissa tuotettavaa sähköä, hanke säästää hiiltä, kaasua tai öljyä. Jos hankkeen sähkö korvaa jotakin muuta uusiutuvalla energialla tuotettavaa sähköä, ei hanke vaikuta fossiilisten polttoaineiden kulutukseen ja säästä niitä.

### 23.11 Yhteenveto

#### **Yhteenveto hankkeen vaikutuksista luonnonvarojen hyödyntämiseen:**

- Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä, mikä säästää fossiilisia polttoaineita.
- Hanke vähentää metsän määrää hankealueella noin seitsemän prosenttia VE1 vaihtoehdossa, yhden prosentin VE2 ja VE3 hankevaihtoehdoissa ja sähkönsiirron reiteiltä poistetaan metsää johtoalueilta.
- Jos hanke toteutuu, se rajoittaa malminetsintä-alueita, joka sijaitsee hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä, mutta vaikutus ei ole merkittävä.
- Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ja vähäisiä haitallisia vaikutuksia luonnonvaroihin.



	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys				VE1-VE3, SVEA1-2, SVEB1-4		VE1-VE3
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

## 24 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet

### 24.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000 -alueiden tiedot ja sijainnit on koottu ympäristöhallinnon rajapintapalvelusta. Natura-alueiden kuvaukset on saatu Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta (<http://www.ymparisto.fi/NATURA>).

Hankkeen vaikutukset Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmiin kuuluvien alueiden kohdalla arvioidaan niiden suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin ja etäisyydet hankkeeseen huomioiden. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-menetelmää.

YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu Natura-arvioinnit Nurmesjärven Natura-alueelle (SPA FI1101802) ja Latvakankaan Natura-alueelle (FI1101804, SAC). Nurmesjärven Natura-arvioinnin ovat laatineet Juha Kiiski ja Markku Huttunen Sitowise Oy:stä ja Latvakankaan Natura-arvion Lauri Erävuori Sitowise Oy:stä.

### 24.2 Vaikutusten tunnistaminen

Suojelualueisiin kohdistuvia suoria vaikutuksia voi muodostua tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisalueiden, huoltoteiden tai sisäisen sähkönsiirtoinfrastruktuurin sijoittuessa suojelualueelle tai niiden rajautuessa suojelualueeseen. Suorat vaikutukset ovat konkreettisia muutoksia ympäristössä, kuten mm. puuston poistaminen, kasvillisuuden muuttuminen tai häviäminen tai eläinten pesäpaikkojen häviäminen.

Tuuli- ja aurinkovoimahankeista voi koitua välillisiä vaikutuksia kasvillisuuspeitteen häviämisestä tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden alueilta ja sitä seuraavasta reunavaikutuksesta. Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja aiheuttaa reunavaikutuksen lisääntymistä metsäalueilla.

Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä. Se voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa

jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt ovat usein monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä etenkin yleisempien ja runsaiden lajien tiheyksiä. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä. Peitteisillä ja kosteustasapainoltaan herkemmillä kohteilla reunavaikutus voi ulottua jopa 100–150 metrin etäisyydelle. Muutokset valuma-alueissa, valumassa tai pintavesien laadussa voivat välillisesti aiheuttaa vaikutuksia mm. kosteikkopainanteisiin.

### 24.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Taulukko 24.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Natura-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille	
<b>Erittäin suuri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luonnonsuojelualue, luonnonperintökohde tai Natura 2000 -alue, luonnonsuojeluohjelmien alue tai kohde.</li> <li>Kriittinen ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen kesto heikko ja palautumaton (tai heikosti palautuva)</li> <li>Suojelluille tai suojelun kannalta tärkeille lajeille erityisen tärkeät luontotyypit.</li> <li>Alue on yhtenäinen (ja laaja) sekä täysin tai lähes täysin luonnontilainen. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole olemassa.</li> </ul>
<b>Suuri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luonnonsuojelualue tai Natura 2000 -alue, vesilailloja suojellut kohteet, luonnonsuojeluohjelman alue, maakunta- tai yleiskaavan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita luontokohteita, FINIBA-alue, IBA-alue tai RAMSAR-kosteikko, valtakunnallisesti arvokas ja poikkeuksellinen muodostuma (kalliot, moreenit, tuuli- ja rantakerrostumat, joilla biologinen arvo)</li> <li>Tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen kesto heikko, palautuvuus heikko - kohtalainen.</li> <li>Alue on yhtenäinen, suurilta osin luonnontilainen ja ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole (alueellisesti) olemassa.</li> </ul>
<b>Kohtalainen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maakunta-, yleis- tai asemakaavassa osoitetut arvokkaat luontokohteet, valtakunnallisesti arvokas muodostuma (kalliot, moreenit, tuuli- ja rantakerrostumat, joilla biologinen arvo).</li> <li>Ei erityisen tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta tai kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on kohtalainen.</li> <li>Alue on osaksi luonnontilaista ja osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa, mutta alueellisesti on.</li> </ul>
<b>Vähäinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alue ei ole tärkeä laajemman ekosysteemin kannalta, kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on hyvä.</li> <li>Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä (suot pääosin ojitettuja, metsät käsiteltyjä talousmetsiä).</li> </ul>

Taulukko 24.2. Muutoksen suuruuden kriteerit Natura-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Merkittäviä myönteisiä muutoksia ei arvioida aiheutuvan.

Voimakkuus, suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto	
<b>Erittäin suuri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muuttaa luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevia ominaispiirteitä ja/tai lajistoa ja elinympäristöjä vaarantaen suojeluperusteet</li> </ul>

<b>Kielteinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muutokset ovat pääsääntöisesti alueellisia.</li> <li>• Muutokset ovat pääsääntöisesti pysyviä tai kestävät useita vuosia.</li> </ul>
<b>Suuri kielteinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hanke muuttaa luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevia ominaispiirteitä ja/tai lajistoa ja elinympäristöjä heikentäen suojeluperusteita.</li> <li>• Muutokset ovat paikallisia tai alueellisia.</li> <li>• Muutosten kesto on useita kuukausia.</li> </ul>
<b>Kohtalainen kielteinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muuttaa luonnonympäristöä, mutta alueen ekosysteemit säilyvät.</li> <li>• Paikallisia muutoksia</li> <li>• Rakentamisen aikaisia muutoksia ilmenee, kesto useita viikkoja</li> </ul>
<b>Vähäinen kielteinen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei juurikaan muutoksia ekosysteemien toimintaan</li> <li>• Vaikutukset kohdistuvat hankealueen läheisyyteen, laaja-alaiset muutokset ovat vähäisiä.</li> <li>• Ei pitkäkestoisia muutoksia.</li> </ul>
<b>Ei muutosta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei oleellisia muutoksia kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyypeihin tai ekologisiin prosesseihin tai mahdolliset muutokset ovat välittömästi palautuvia.</li> </ul>

#### 24.4 Nykytila

Hankealueelle ei sijoitu Natura 2000-verkoston kohteita. Hankealueelle sijoittuu kolme yksityistä suojelualueita: Vilhon metsometsän luonnonsuojelualue (YSA253678), Haavikko (YSA207753) ja Koposen luonnonsuojelualue (YSA230502). Hankealueen välittömässä läheisyydessä on myös kaksi valtion luonnonsuojelualueita. Nurmesjärven luonnonsuojelualue (ESA302767), joka käsittää myös Nurmesjärven Natura 2000 -alueen (FI1101802, SPA), sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista. Latvakankaan luonnonsuojelualue (ESA302790), joka käsittää myös Latvakankaan Natura 2000 -alueen (FI1101804, SAC), sijaitsee noin 750 metrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista. Hanke-alueen eteläreunaan rajautuu yksityisenä suojelualueena rauhoitettu Puroolan haavikko (YSA206041) ja hankealueen pohjoisreunan välittömässä läheisyydessä sijaitsee Soilukan yksityinen suojelualue (YSA207955). Lisäksi suojelutarkoituksiin varattu palsta Metso-Arvinpalsta sijaitsee hankealueen välittömässä läheisyydessä pohjoispuolella, noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Hirsinevan, Lapinniemen ja Haudannevan Natura-alueet sijaitsevat 5–10 kilometrin päässä hankealueesta.

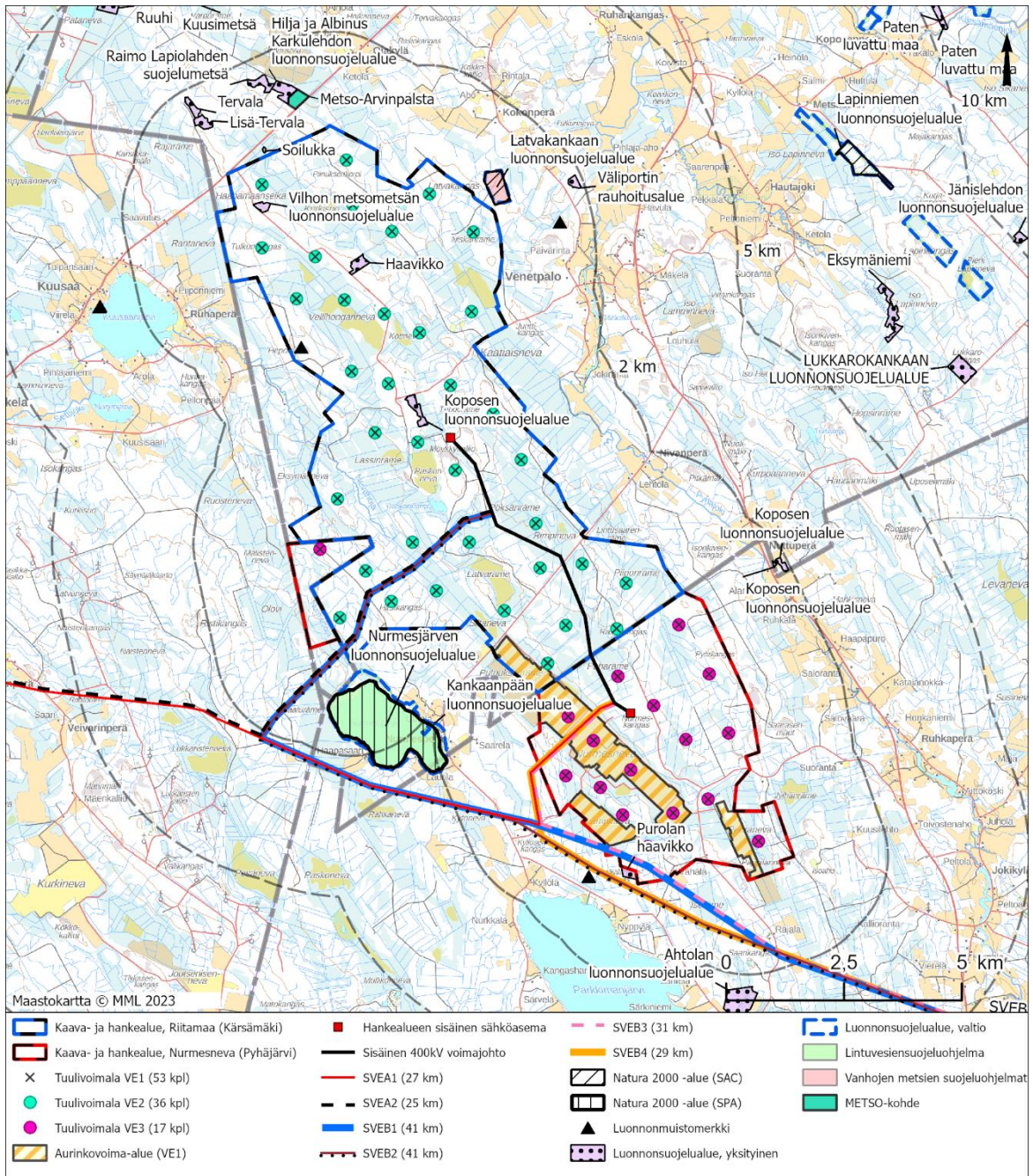
Nurmesjärven Natura-alueen etäisyys sähkönsiirron reittivaihtoehdosta SVEA1 on lähimmillään noin 450 metriä ja vaihtoehdosta SVEA2 noin 550 metriä. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 välittömään läheisyyteen ei sijoitu Nurmesjärven Natura-alueen lisäksi muita suojelualueita. Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEB1 ja SVEB2 sijaitsevat lähimmillään noin 450 metrin ja vaihtoehdot SVEB3 ja SVEB4 noin 1,8 kilometrin etäisyydellä Nurmesjärven Natura-alueesta.

Puroolan haavikko sijaitsee lähimmillään noin 100 metrin etäisyydellä reittivaihtoehdoista SVEB1–4. Ahtolan yksityinen luonnonsuojelualue (YSA258673) sijoittuu noin 900 metrin etäisyydelle sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEB 1–4 eteläpuolelle. Lohvanjärven yksityinen luonnonsuojelualue (YSA201741) sijaitsee sähkönsiirron B-vaihtoehtojen pohjoispuolella lähimmillään noin 100 metrin etäisyydellä. Yksityinen suojelualue Joppilan metsä (YSA232687) sijaitsee noin 300 metrin etäisyydellä sähkönsiirron reittivaihtoehdosta SVEB 1–3. Särkijärven yksityinen suojelualue (YSA204327) sijaitsee noin 1,2 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirron reittivaihtoehdosta SVEB4.

Hankealueella, sähkönsiirtoreittien vaihtoehtoilla ja niiden lähiympäristössä sijaitsevat Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet on esitetty kartalla seuraavissa kuvissa (Kuva 24.1, Kuva 24.2 ja Kuva 24.3).

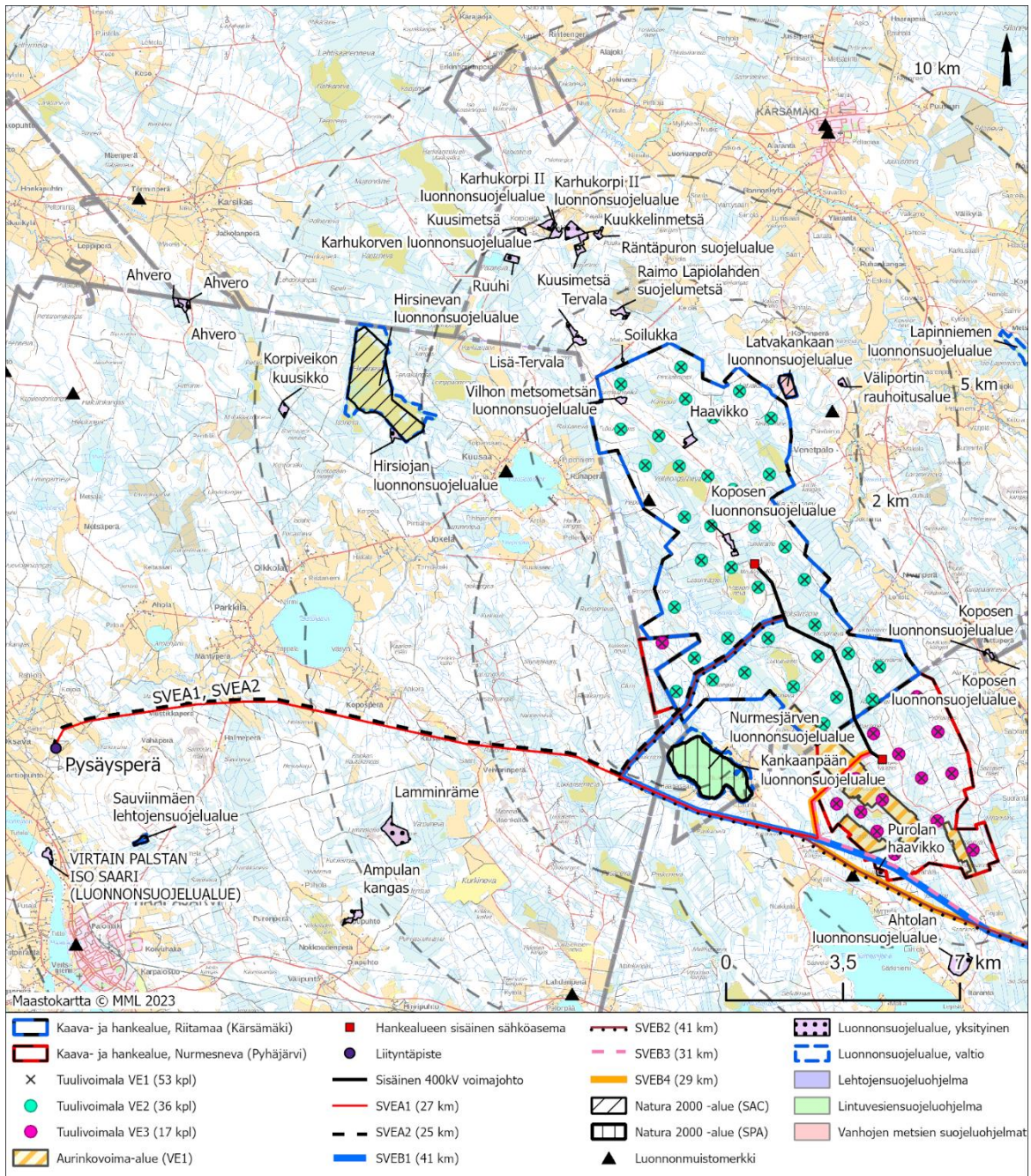
Hankealueen läheisyyteen sijoittuva Nurmesjärvi on Kalajoen sivuhaaran latvajärvi, jonka valuma-alue on pääosin ojitettua rämettä. Järven pinta-alasta on avovesialaa alle kuudesosa. Vesi on hyvin humuspitoista ja näkösyvyys hyvin pieni. Järvi on mutapohjainen ja ravinteisuudeltaan vähintään mesotrofinen. Nurmesjärveltä on havaittu vuosien 1968–2003 aikana n. 90 eri lintulajia, joista 63 lajia on ollut pesiviä. Alueen merkitys kosteikoille ominaisten lintulajien pesimäpaikkana on huomattava. Lajistossa yhdistyvät sekä pohjoinen, eteläinen että itäinen lintulajisto. Soistuneista luhdista ja niiden väleissä sijaitsevista lampareista johtuen pesimäpaikkoja on runsaasti tarjolla. Pesimälinnuston lisäksi alueella on huomattavaa merkitystä muuttolintujen kerääntymis- ja sulkasato-alueena. Nurmesjärvi on yksi (entisen) Oulun läänin edustavimmista lintujärvistä. Se on määritelty kansainvälisesti arvokkaaksi lintuvesialueeksi. Nurmesjärven arvo perustuu sen monimuotoiseen ja runsaslukuiseen pesimälinnustoon. Järvellä pesii yli 40 lintuvesilajia. Keväisin järvi on merkittävä levähdysalue sadoille kahlaajille, vesilinnuille sekä joutsenille ja hanhille. Järvi tarjoaa suojaisia pesäpaikkoja ja hyviä ruokailualueita alueella eläville linnuille. Suojelun kannalta merkittävimmät lajit ovat laulujoutsen ja kurki, joiden pesimätiheydet ovat maamme korkeimpia, sekä uivelo, joka pesii Nurmesjärvellä levinneisyysalueensa lounaisreunalla.





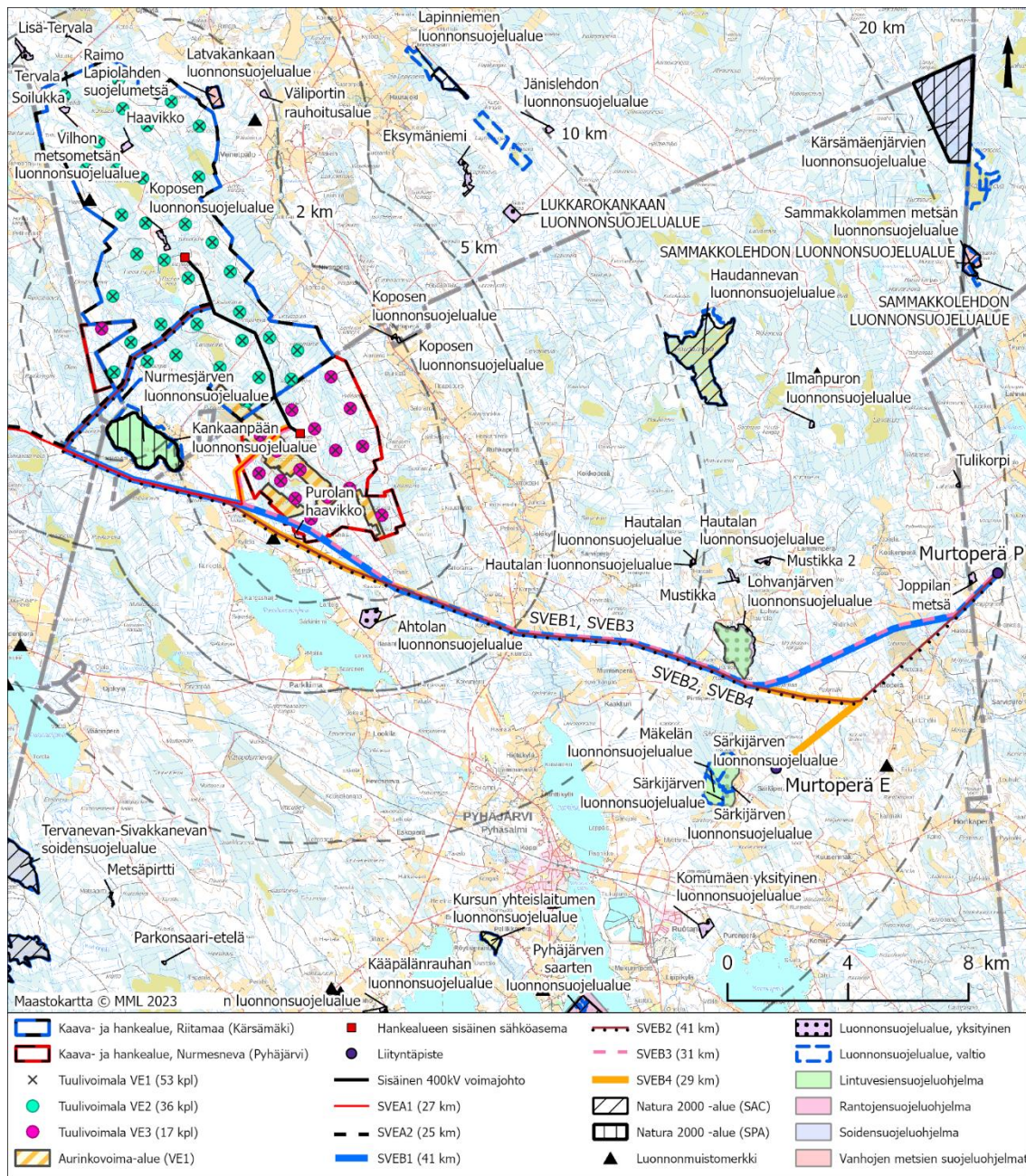
Kuva 24.1. Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet hankealueella ja sen läheisyydessä.





Kuva 24.2. Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet sähkönsiirtoireittien SVEA1 ja SVEA2 läheisyydessä.





Kuva 24.3. Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet sähkösiirtoreittien SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 läheisyydessä.

## 24.5 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset

### 24.5.1 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset Natura-alueisiin

Natura-arviointit on laadittu Nurmesjärven Natura 2000 -alueelle (SPAFI1101802) ja Latvakankaan Natura 2000 -alueelle (SACFI1101804) (Taulukko 24.3). Luonnonsuojelulain mukaiset Natura-arviointit on esitetty liitteenä olevissa erillisissä raporteissa.

Taulukko 24.3. Perustiedot hankkeen Natura-arvioinnin kohteista.

Natura-alue	Alue	Suojelun perusteet	Etäisyys hankealueesta	Etäisyys voimalapaikoista
Nurmesjärvi	SPA	34 lintulajia, joista yksi uhanalainen, salassa pidettävä laji.	540 m	1 500 m
Latvakangas	SAC	2 luontotyyppiä (boreaaliset luonnonmetsät, puustoiset suot)	120 m	750 m

#### Nurmesjärven Natura 2000-alue (FI1101802, SPA)

Natura-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei rakenneta voimaloita, sähkönsiirtoreittejä tai teitä. Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahankeella ei ole tunnistettu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Nurmesjärven Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin tai alueen koskemattomuuteen. Sähkönsiirron osalta Natura-alueen läheisyyteen sijoittuvissa hankevaihtoehdoissa rakentaminen voi aiheuttaa vähäisiä meluvaikutuksia Natura-alueen eteläisimmissä osissa. Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahankeella ei ole tunnistettu merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Hankkeen ei arvioida merkittävästi heikentävän Natura 2000 -alueen suojeluperusteita yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa.

#### Latvakankaan Natura 2000 -alue (FI1101804, SAC)

Natura-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei rakenneta voimaloita, sähkönsiirtoreittejä tai teitä. Tuuli- ja aurinkovoimahankeella ei ole suoria Natura-aluetta muuttavia vaikutuksia etäisyyden vuoksi. Hankkeella ei ole kielteisiä vaikutuksia suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin, eikä hankkeella ole kielteisiä vaikutuksia alueen eheyteen. Hankkeella ei arvioida olevan kumuloituvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa, jotka heikentäisivät Natura-alueen suojeluperusteita.

#### 24.5.2 Tuuli- ja aurinkovoimahankeiden vaikutukset muihin suojelualueisiin

Hankealueelle sijoittuville yksityisille suojelualueille (Vilhon metsometsän luonnonsuojelualue (YSA253678), Haavikko (YSA207753) ja Koposen luonnonsuojelualue (YSA230502)) ei rakenneta voimaloita, sähkönsiirtoreittejä tai teitä. Kyseiset suojelualueet rajautuvat osin olemassa oleviin, hankkeessa parannettaviin teihin. Tiestön parantaminen voi aiheuttaa reunavaikutusta näillä suojelualueilla.

Hankealueen ulkopuolella, sen välittömässä läheisyydessä sijaitseviin yksityisiin suojelualueisiin (Purotan haavikko (YSA206041), Soilukan yksityinen suojelualue (YSA207955)) ja suojelutarkoitukseen varattuun Metso-Arvinpalstaan ei kohdistu hankkeen rakentamista. Hankkeen sähkönsiirtoreitit voivat aiheuttaa korkeintaan vähäistä reunavaikutusta Purotan haavikon suojelualueelle.

#### 24.5.3 Vaikutusten merkittävyys tuuli- ja aurinkovoimahankeiden vaihtoehdoissa

	VE1	VE2	VE3
<b>Vaikutuskohteen herkkyys</b>	<b>Suuri</b> Hankealueelle sijoittuu kolme pinta-alaltaan pientä yksityistä	<b>Suuri</b> Hankealueelle sijoittuu kolme pinta-alaltaan pientä yksityistä	<b>Kohtalainen</b> Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu yksi



	suojelualuetta ja hankealueen välittömään läheisyyteen kaksi Natura- aluetta ja kaksi yksityistä suojelualuetta. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä (suot pääosin ojitettuja, metsät käsiteltyjä talousmetsiä).	suojelualuetta ja hankealueen välittömään läheisyyteen kaksi Natura- aluetta ja yksi yksityinen suojelualue. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä (suot pääosin ojitettuja, metsät käsiteltyjä talousmetsiä).	Natura-alue ja yksi yksityinen suojelualue. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä (suot pääosin ojitettuja, metsät käsiteltyjä talousmetsiä).
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Suojelualueille ei rakenneta voimaloita tai teitä. Hankealueella sijaitsevat suojelualueet rajautuvat hankkeessa parannettaviin teihin.	<b>Vähäinen kielteinen</b> Suojelualueille ei rakenneta voimaloita tai teitä. Hankealueella sijaitsevat suojelualueet rajautuvat hankkeessa parannettaviin teihin.	<b>Ei muutosta</b> Suojelualueille ei rakenneta voimaloita tai teitä.
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu suoria muutoksia. Vaihtoehdolla on vähäisiä reunavaikutuksia hankealueelle sijoittuviin yksityisiin suojelualueisiin tiestön parantamisen vuoksi.	<b>Kohtalainen</b> Luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu suoria muutoksia. Vaihtoehdolla on vähäisiä reunavaikutuksia hankealueelle sijoittuviin yksityisiin suojelualueisiin tiestön parantamisen vuoksi.	<b>Ei vaikutusta</b> Luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu suoria muutoksia.

## 24.6 Sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

### 24.6.1 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

	<b>SVEA1, SVEA2</b>	<b>SVEB1, SVEB2</b>	<b>SVEB3, SVEB4</b>
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Vähäinen</b> Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu Natura-alueita tai suojelualueita. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu Nurmesjärven Natura-alueen vaikutusalueelle (etäisyys 450–550 m). Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä.	<b>Vähäinen</b> Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu Natura-alueita tai suojelualueita. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu Nurmesjärven Natura-alueen vaikutusalueelle (etäisyys 450 m). Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä.	<b>Vähäinen</b> Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu Natura-alueita tai suojelualueita. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu Nurmesjärven Natura-alueen vaikutusalueelle (etäisyys 1800 m). Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä.
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Suojelualueille ei rakenneta sähkönsiirtoreittejä.	<b>Vähäinen kielteinen</b> Suojelualueille ei rakenneta sähkönsiirtoreittejä.	<b>Ei muutosta</b> Suojelualueille ei rakenneta sähkönsiirtoreittejä.

	Sähkönsiirtoreitit voivat vähäisesti lisätä Nurmesjärven Natura-alueen suojelun perusteena olevien lintulajien törmäysriskiä.	Sähkönsiirtoreitit voivat vähäisesti lisätä Nurmesjärven Natura-alueen suojelun perusteena olevien lintulajien törmäysriskiä.	
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen</b> Vaihtoehdolla on vähäisiä vaikutuksia Nurmesjärven Natura-alueen suojelun perusteena oleviin lajeihin.	<b>Vähäinen</b> Vaihtoehdolla on vähäisiä vaikutuksia Nurmesjärven Natura-alueen suojelun perusteena oleviin lajeihin.	<b>Ei vaikutusta</b> Luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu suoria muutoksia.

#### 24.7 Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta suoralla tavalla Natura-alueisiin tai muihin suojelualueisiin.

#### 24.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeella voi olla yhdessä muiden lähialueen suunniteltujen tai jo toteutuneiden tuulivoimahankkeiden kanssa yhteisvaikutuksia Nurmesjärven Natura-alueen suojelun perusteena olevaan lintulajistoon. Estevaikutuksen muuttolinnustoon arvioidaan olevan sitä suurempi, mitä useampi hankkeista toteutuu. Yhteisvaikutuksen ei arvioida olevan merkittäviä.

#### 24.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen haitallisia vaikutuksia hankealueella sijaitseviin luonnonsuojelualueisiin voidaan vähentää toteuttamalla hankkeessa parannettavan tiestön leventäminen siten, että suojelualueisiin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia, eikä myöskään maa-aineksia kasata luonnonsuojelualueille.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla hankkeen rakentaminen mahdollisuuksien mukaan muuhun kuin lintujen pesimäaikaan. Lisäksi sähkönsiirtoreiteillä huomiopallot ovat yksi keino, joilla mahdollista törmäysriskiä voidaan vähentää.

Nurmesjärven Natura-alueen osalta mahdollisia lieventämistoimenpiteitä haitallisten vaikutusten vähentämiseksi ovat voimajohtojen merkitseminen Natura-alueen läheisyydessä sekä Nurmesjärven ja Parkkimanjärven välisellä kannaksella sekä VE1:ssa kosteikkoalueen perustaminen/säästäminen olemassa olevalla turvetuotantoalueella. Sähkönsiirron osalta mahdollisia muita lieventämistoimia ovat 400 + 110 kV johdon muuttaminen kahdeksi erilliseksi johdoksi, 400 + 110 kV johdon muuttaminen pelkäksi 400 kV johdoksi, voimajohtojen vapaakorkeuden pienentäminen pylväsvälejä lyhentämällä sekä voimajohtoreitin sijoittaminen 100 metriä etelämmäs Nurmesjärven eteläpuolella (SVEA1, SVEB1, SVEB2).

#### 24.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei liity erityisiä epävarmuustekijöitä.

24.11 Yhteenvedo

**Yhteenvedo hankkeen vaikutuksista Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmakohteisiin:**

- Natura-arviointien mukaan hankkeella ei ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuvien Nurmesjärven ja Latvakankaan Natura-alueen suojelun perusteina oleviin arvoihin.
- Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 hankealueelle sijoittuu kolme yksityistä suojelualuetta. Suojelualueille ei rakenneta voimaloita, sähkönsiirtoreittejä tai teitä. Vaihtoehtoilla VE1 ja VE2 on vähäisiä reunavaikutuksia hankealueelle sijoittuviin yksityisiin suojelualueisiin tiestön parantamisen vuoksi. Vaihtoehdossa VE3 luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu suoria muutoksia.
- Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu Natura-alueita tai suojelualueita. Sähkönsiirtoreitit SVEA1, SVEA2, SVEB1 ja SVEB2 sijaitsevat lähimmillään 450–550 metrin etäisyydellä Nurmesjärven Natura-alueesta. Näillä vaihtoehtoilla on vähäisiä vaikutuksia Nurmesjärven Natura-alueen suojelun perusteena oleviin lajeihin. Sähkönsiirtoreitit SVEB3 ja SVEB4 sijaitsevat etäämmällä (1 800 m) Nurmesjärven Natura-alueesta, eikä niistä kohdistu suoria vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
	▼	▼	▼	▼		▼
Vähäinen herkkyys					SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4	
Kohtalainen herkkyys					VE3	
Suuri herkkyys				VE1, VE2		
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

25 Kasvillisuus ja luontotyypit

25.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi perustuu maast selvityksiin sekä muuhun lähtötietoaineistoon. Lähtötietoina on käytetty mm. Suomen Lajitietokeskuksen tietoja (17.5.2021 ja 22.8.2023), Maanmittauslaitoksen ilmakeu- ja karttamateriaalia, VMI-aineistoja (valtakunnan metsien inventoinnin puustotiedot) sekä Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja.

Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset toteutti FM Jussi-Pekka Manner 28.6.–2.7.2021 (5 pv) ja 6.9.2022 (1 pv) (Sitowise Oy 2021). Maastotyöt kohdennettiin lähtöaineiston perusteella valittuihin, luonnonympäristön kannalta oleellisiin kohteisiin. Selvityksessä kartoitettiin, esiintyykö hankealueella luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 4 luvun 29 §:ssä mainittuja suojeltuja luontotyyppisiä, vesilailla (27.5.2011/587) suojeltuja luontotyyppisiä tai uhanalaisia luontotyyppisiä. Hankealueella esiintyvien luontotyyppien määrittelyn ja niiden uhanalaisuuden arvioinnin perustana käytettiin Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 -julkaisun osia 1 ja 2 (Kontula & Rautio 2018a; 2018b). Metsäkeskus on kartoittanut metsälain 3 luvun 10 §:n (20.12.2013/1085) tarkoittamien luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden kohteiden esiintymistä alueella jo aiemmin, ja näitä kohteita käytiin tarkastamassa maastoinventointien yhteydessä.

Sähkönsiirtoreittien luontoselvityksestä vastasi FCG Finnish Consulting Group Oy (26.–30.9.2023). Sähköasema-alueiden hankealueen sisäisen sähkönsiirtoreittien luontoselvityksestä vastasi Sitowise Oy (29.5.2023).

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontoarvoihin arvioitiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulosten sekä luontoselvityksen lähtöaineistojen perusteella asiantuntija-arviona. Ympäristövaikutusten arvioinnista vastasi FT Olli-Pekka Siira. Vaikutusten merkittävyuden arvioinnissa hyödynnettiin IMPERIA-menetelmää. Luontovaikutusten tarkastelussa keskityttiin erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon. Tuuli- ja aurinkovoimahankeesta ja ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuvia vaikutuksia metsän rakentamiseen tarkasteltiin maisema- ja lähiympäristötasolla. Keskeistä arvioinnissa oli se, muuttavatko hanke ja voimajohdot oleellisesti metsän rakennetta verrattuna nykytilaan ja nykyisen käyttömuodon tuomiin muutoksiin.

## 25.2 Vaikutusten tunnistaminen

Kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat kasvillisuuspeitteen häviämisestä tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden sijoituspaikoilta.

Maa-ainesten ottamisalueilla kasvillisuus ja luontotyyppit poistuvat sellaisina kuin ne nykyisellään ovat, ja tilalle palautuu ottamistoiminnan päätyttyä jotakin hieman erilaista. Ottamistoiminnan jälkeisen kasvillisuuden ja luontotyyppien sekä vieraslajien välttämisen kannalta ottamisalueiden maisemointitoimet ovat tärkeässä roolissa.

Tiestön rakentaminen pirstoo yhtenäisiä luontoalueita ja vaikuttaa pintavesien hydrologiseen kiertoon.

Vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden rakentamisen alkuvaiheessa pintamaan poiston ja pintojen kovettamisen yhteydessä. Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja aiheuttaa reunavaikutuksen liissäntymistä metsäalueilla. Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä. Se voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt ovat usein monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä tiettyjen lajien tiheyksiä tai mahdollistaa uusien lajien tulemisen alueelle. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä, kun taas peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle.

Uusien voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia metsäalueilla. Näitä vaikutuksia ovat mm. metsäalueiden pirstoutuminen ja reunavyöhykkeiden syntyminen. Pyysiviä vaikutuksia aiheutuu lähinnä uusille pylväspaikoille ja johtoaukean reunavyöhykkeelle.



25.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Taulukko 25.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
<b>Erittäin suuri</b>	Alueella on luonnonsuojelulain, vesilain tai metsälain tai Natura-arvioinnin EU-direktiivien perusteella useita suojeltuja kasvilajeja tai luontotyypejä. Alueella elää useita rauhoitettuja tai uhanalaisia kasvilajeja. Alueella on useita uhanalaisia luontotyypeistä (EN, CR, VU). Alueella on useita erityisesti suojeltavia kasvilajeja.	Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit tai elinympäristöt ovat hyvin herkkiä muutoksille ympäristössä. Alue on täysin luonnontilaista ja ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.
<b>Suuri</b>	Alueella on luonnonsuojelulain, vesilain tai metsälain tai Natura-arvioinnin EU-direktiivien perusteella suojeltuja kasvilajeja tai luontotyypejä. Alueella elää rauhoitettuja tai uhanalaisia kasvilajeja. Alueella on uhanalaisia luontotyypejä (EN, CR, VU). Alueella on erityisesti suojeltavia kasvilajeja.	Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit tai elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille ympäristössä. Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilaista ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa.
<b>Kohtalainen</b>	Alueella on vesilain perusteella suojeltuja uhanalaisia lähteitä. Alueella on silmälläpidettäviä luontotyypejä tai kasvilajeja (NT). Metsälailalla suojellut kohteet. Alueella on Suomen ympäristöhallinnon alueellinen uhanalaisuusarvioinnin kasvilajeja tai luontotyypejä.	Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit tai elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille. Alue on osaksi luonnontilaista ja osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa.
<b>Vähäinen</b>	Suomen/EU:n tasolla luokittelemattomat tai suojelemattomat luontotyypit. IUCN:n tasolla suojelemattomat tai luokittelemattomat lajit. Elinvoimaisiksi (LC) luokittelemat kasvilajit. Suomessa elinvoimaisiksi määritellyt luontotyypit (LC).	Kasvilajit tai elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä.

Taulukko 25.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Muutoksen voimakkuus, suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto
<b>Erittäin suuri kielteinen</b>	<p>Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle.</p> <p>Kasvilajisto muuttuu hyvin selvästi. Hanke heikentää tai pirstoo erittäin selvästi tai tuhoaa huomionarvoisten lajien elinympäristön.</p> <p>Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy yli 80 %.</p>
<b>Suuri kielteinen</b>	<p>Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Kasvilajisto muuttuu selvästi. Hanke heikentää tai pirstoo selvästi tai tuhoaa suurehkon osan huomionarvoisten lajien elinympäristöstä.</p> <p>Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy 40–80 %.</p>
<b>Kohtalainen kielteinen</b>	<p>Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle.</p> <p>Huomionarvoisen lajin elinympäristö heikkenee tai pirstoutuu osittain tai tuhoutuu osittain.</p> <p>Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy 10–40 %.</p>
<b>Vähäinen kielteinen</b>	<p>Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvilajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.</p> <p>Elinympäristön pirstomisvaikutus on pieni.</p> <p>Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy alle 10 %.</p>
<b>Ei muutosta</b>	<p>Ei vaikutusta kasvillisuuteen tai luontotyypeihin.</p>
<b>Myönteinen</b>	<p>Hankkeen aiheuttaa positiivisia vaikutuksia huomionarvoisille kasvilajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle.</p> <p>Huomionarvoisen lajin elinympäristö paranee. Uhanalaisen luontotyypin suojelutaso kohenee.</p>

## 25.4 Nykytila, hankealueen kasvillisuus ja luontotyypit

### 25.4.1 Luonnon yleispiirteet

Hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakunnan eteläosiin. Vuosina 2021 ja 2022 tehtyjen luontoselvitysten perusteella hankealue on pääosin metsätalousoikeudessa ja sille sijoittuu runsaasti havupuuvaltaisia kasvatusmetsikköjä ja turvekankaita sekä metsäojitettuja soita. Alueella on myös useita uudistushakkuualoja. Hankealueen eteläosiin sijoittuu laajat Putouksenrämeeen ja Nurmesnevan sekä pienialaisemmat Lampinevan ja Peurannevan tuotannosta poistuneet turvetuotanto-alueet. Hankealueen yleisin metsätyyppi on variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) kuivahko kangas. Yleisenä on myös puolukka-mustikkatyyppin (VMT) tuore kangas. Variksenmarja-kanervatyyppin (ECT) kuivaa kangasta sekä metsäkärjenpolvi-käenkaali-mustikkatyyppin (GOMT) lehtomaista kangasta esiintyy selvitysalueella paikoitellen. Hankealueella esiintyy myös paikoin pieniä lehtolaikkuja ja lehdoille ominaista kasvillisuutta. Nämä ympäristöt sijoittuvat pääosin ojien ja purojen varsiin tai ojitetuille ja muuttuneille puustoisille suokuvioille. Metsät ovat iältään pääasiassa nuoria tai varttuneita ja tasarakenteisia. Varttuneita tai iäkkäitä, luonnontilaisen kaltaisia eri-ikäisrakenteisia metsäkuvioita esiintyy alueella lähinnä pienialaisina pirstaleisina kuvioina. Alueella on vain vähän laho-puuta. Alueella on sekä laajoja avosoiita että pienialaisia suoalueita, jotka kuitenkin ovat

reunaosistaan pääosin ojitettua. Hankealueelle sijoittuu yksittäisiä tekolampia sekä kaksi luonnon-tilaista lampea, Paskonlampi ja Pönttölampi. Alueella on myös yksittäisiä pienvesikohteita.

#### 25.4.2 Huomioitavat luontotyyppikohteet

Lähtötietojen perusteella hankealueelle sijoittuu kokonaisuudessaan kolme Metsäkeskuksen erityisen tärkeänä elinympäristönä rajaamaa kohdetta (Metsäkeskuksen Avoin metsä- ja luontotieto 22.6.2021). Näitä ovat lähde ja kallioalue Kankkustenkankaan ja Kaatiaismäen alueella sekä tuore lehto Nurmesnevan turvetuotantoalueen itäpuolella. Lisäksi osittain hankealueelle sijoittuu Saarasmäkien alueella kalliona rajattu erityisen tärkeä elinympäristö. Vanhan metsän indikaattorikäyväkkäiden esiintymäkohde tarkasteltiin myös luontotyyppinä ja arvioitiin kohteen luonnontilaisuutta ja arvoa.

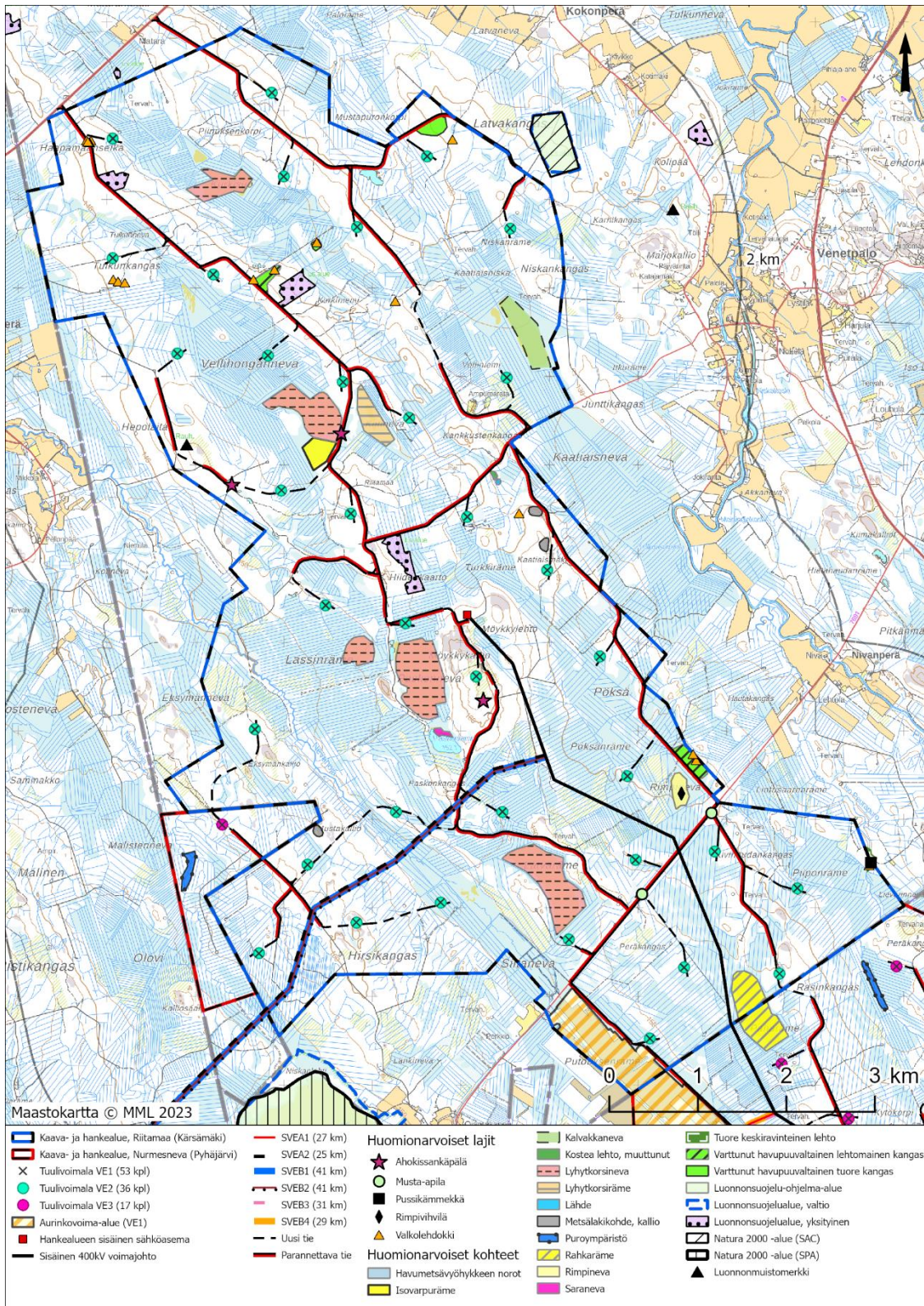
#### 25.4.3 Uhanalaiset luontotyypit

Pääosa hankealueen huomionarvoisista suotyypeistä on minerotrofisia lyhytkorsinevoja, jotka ovat Etelä-Suomessa luokiteltu vaarantuneiksi (VU) luontotyypeiksi. Hanke-alueella on ojituksista huolimatta ominaispiirteet osittain säilyttäneitä suotyyppejä, kuten Etelä-Suomessa erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltua rimpinevaa, vaarantuneiksi (VU) luokiteltuja isovarpurämettä ja saranevaa sekä silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltuja kalvakkanevaa ja lyhytkorsirämettä. Vaarantuneeksi luontotyyppiksi (VU) Etelä-Suomessa luokiteltua varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta ja silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltua varttunutta havupuuvaltaista lehtomaista kangasta esiintyy eri puolilla hankealuetta, tosin melko pienialaisena. Lisäksi alueelle sijoittuu lähde, noro sekä puroympäristö, jotka ovat vesi- ja metsälain luontotyyppieitä. Luonnonsuojelulain perusteella suojeltuja luontotyyppieitä ei hankealueelta havaittu. (Kuva 25.1, Kuva 25.2 ja Kuva 25.3, Taulukko 25.3).

#### 25.4.4 Uhanalaiset ja muut huomionarvoiset lajit

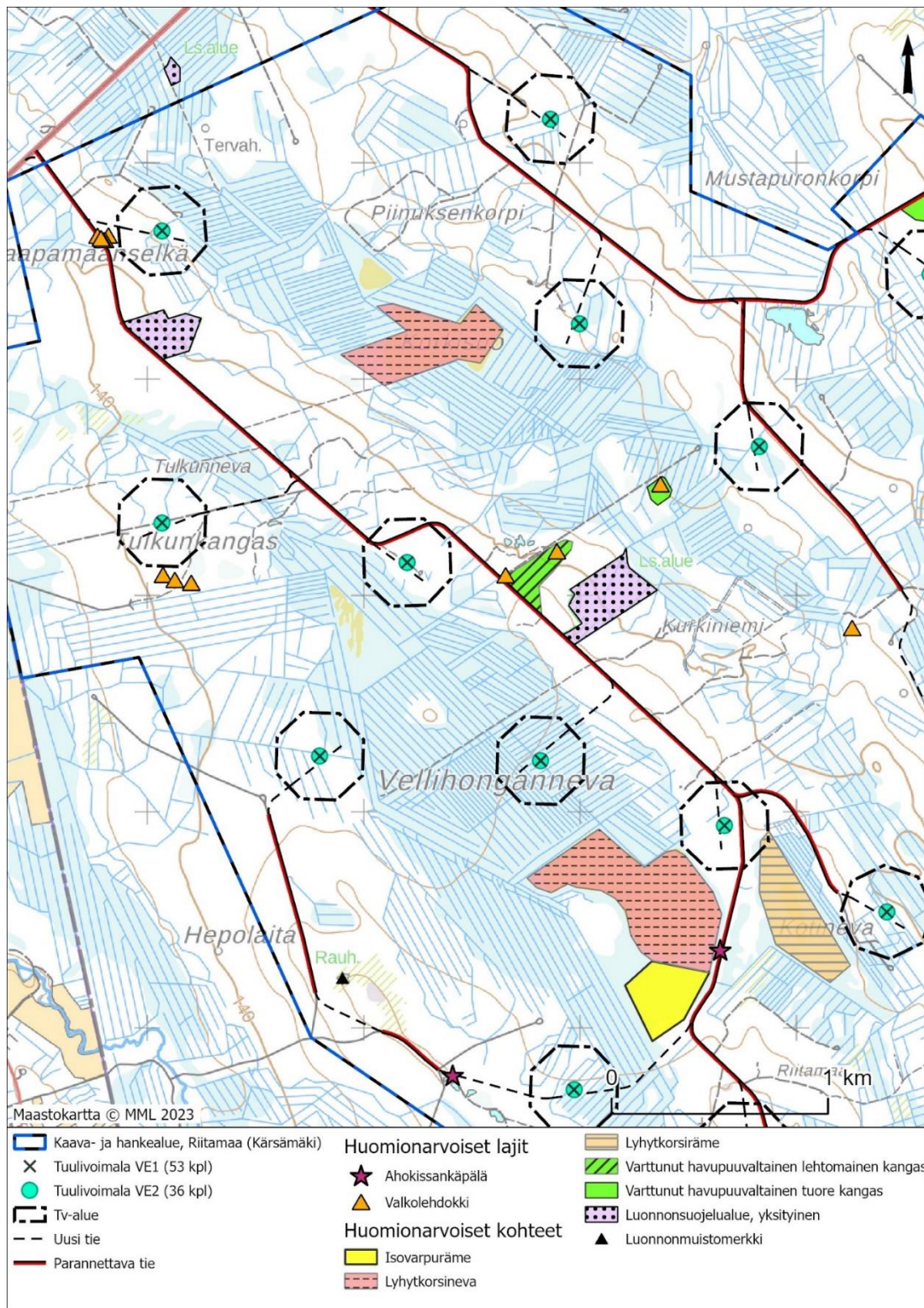
Ennen luontoselvitysten maastokäyntejä pyydettiin tiedot uhanalaisista ja rauhoitetuista lajeista Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä laji.fi-palvelusta (17.5.2021). Uhanalaistietojen perusteella hankealueella on havaintoja valtakunnallisesti uhanalaisesta korallimetsänemästä (*Epipogium aphyllum*) (vaarantunut, VU). Silmälläpidettävistä (NT) lajeista alueelta on havaintoja pussikämmekästä (*Coelo-glossum viride*) ja musta-apilasta (*Trifolium spadiceum*). Lisäksi hankealueella esiintyy alueellisesti uhanalaisista rimpivihvilää (*Juncus stygius*). Vuoden 2021 maastoinventoinneissa havaittiin musta-apilaa sekä tiedossa olleesta sijainnista että muualla Nurmesjärventien ympäristössä. Rimpivihvilää havaittiin Rimpinevalla, josta lajista oli myös aiempia havaintoja. Muiden edellä mainittujen lajien esiintymiä tarkistettiin, mutta niitä ei maastoinventoinneissa havaittu. Metsänemän ja pussikämmekän tiedossa olleilla esiintymisalueella metsää on uudistettu, eivätkä elinympäristöt ole enää lajeille sopivia varttuneita metsiä. Rauhoitettua, mutta elinvoimaista (LC) valkolehdokkia (*Platanthera bifolia*) sekä silmälläpidettävää (NT) ahokissankäpäliä (*Antennaria dioica*) kuitenkin havaittiin eri puolilla hankealuetta. Valkolehdokki on koko maassa rauhoitettu (Valtioneuvoston asetus luonnonsuojelusta 1066/2023, liite 3). Valkolehdokki on uhanalaisluokituksestaan (2019) elinvoimainen (LC, Least Concerned).





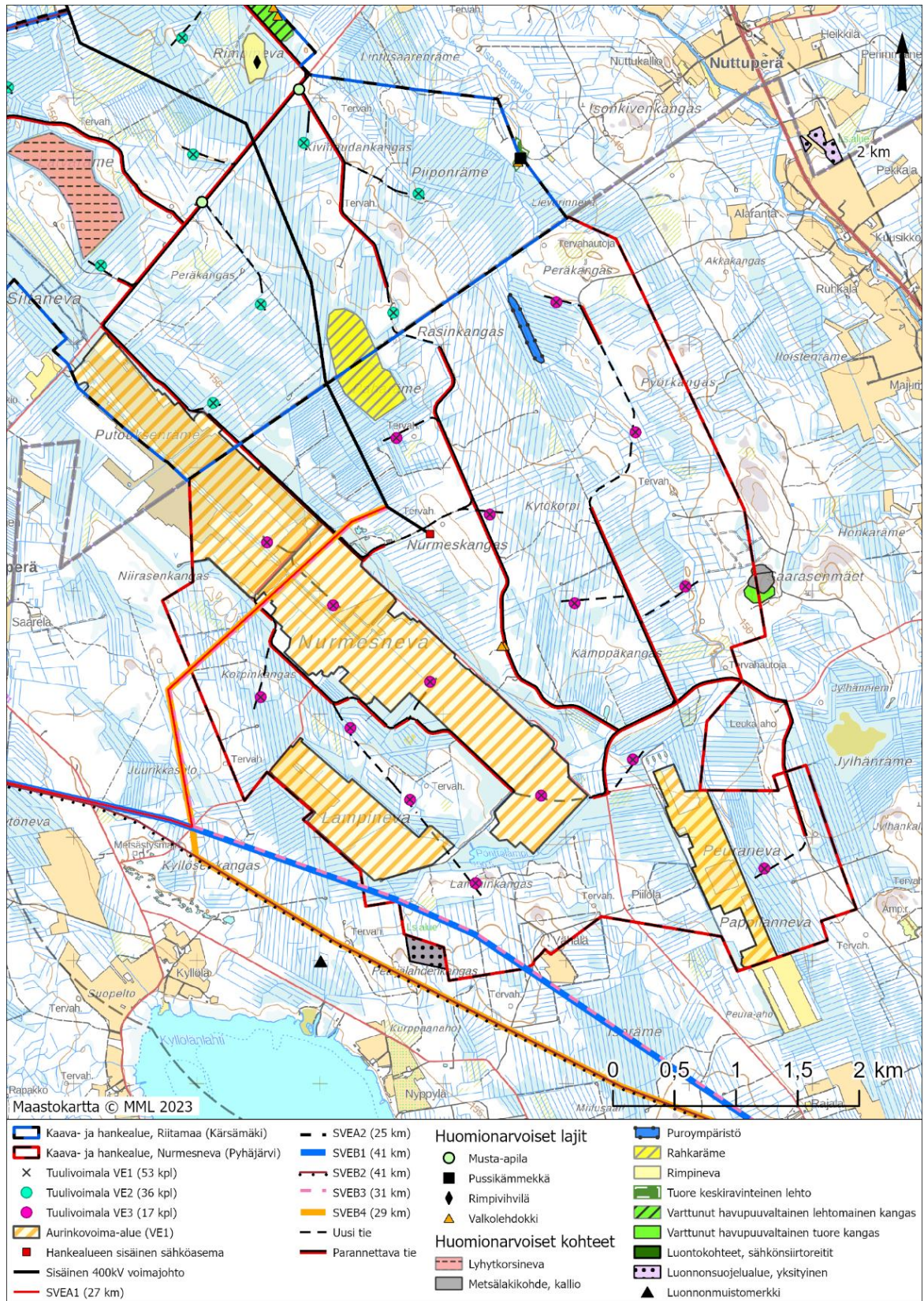
Kuva 25.1. Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen pohjoisosan huomionarvoiset kasvilajit ja luontotyypit.





Kuva 25.2. Riitamaan-Nurmesnevan hankealueen pohjoisimman osan huomionarvoiset kasvilajit ja luontotyytit tarkemmalla rajauksella. Hankealueen pohjoisosassa parannettavalle tieosuudelle sijoittuu rauhoitettu valkolehdokkiesiintymä.





Kuva 25.3. Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen eteläosan huomionarvoiset kasvilajit ja luontotyypit.

Hankealueen ulkopuolella lounaassa Petäjälahdenkankaan alueella sijaitsee luonnonsuojelualue, jonka luonnontila on vähän heikentynyt metsäojitusten myötä. Luonnonsuojelualueella ja sen ulkopuolella, hankealueen rajalla, sijaitsee vaarantuneiden (VU) raidantuoksukäävän ja haaparaspin esiintymiä.

Tielinjaukset hankealueen pohjoisosassa menevät rauhoitetun valkolehdökkiesiintymän läpi. Muualla hankealueella ei ole havaittavissa, että huoltotiestön rakentaminen tai olemassa olevan tiestön kunnostaminen tai tuulivoimaloiden perustaminen vaikuttaisivat uhanalaiseen tai rauhoitettuun kasvilajistoon tai uhanlasiin luontotyyppeihin (Kuva 25.1, Kuva 25.2 ja Kuva 25.3).

Hankealueella hankkeen sisäisen sähkönsiirron ja sähköasemien luontoselvityksessä ei maastotöissä havaittu huomionarvoisia kohteita; alueen metsät ovat talousmetsää ja turvekankaita, suot ovat ojitettuja eivätkä alueella esiintyvät kaivantolammet ole luonnontilaisia. Lehtokasvillisuutta esiintyy pienialaisesti teiden läheisyydessä.

*Taulukko 25.3. Luontoselvityksessä kartoitetut huomionarvoiset luontotyypit. Kohteiden sijainti hankealueella on esitetty kuvissa Kuva 25.1, Kuva 25.2 ja Kuva 25.3. Arvoluokitus (Mäkelä & Salo 2021): 1. Lainsäädännöllä turvatut kohteet, 2. Erityisen tärkeät kohteet, 3. Monimuotoisuutta turvaavat kohteet, 4. Monimuotoisuutta tukevat kohteet.*

Luontotyyppi tai elinympäristö	Uhanalaisluokitus (Etelä-Suomi) / Tarkenne	Arvoluokitus
isovarpuräme	vaarantunut (VU)	2
kalvakkaneva	vaarantunut (VU)	2
lyhytkorsineva	vaarantunut (VU)	2
lyhytkorsiräme	silmälläpidettävä (NT)	2
saraneva	vaarantunut (VU)	2
rimpineva	erittäin uhanalainen (EN)	2
rahkaräme	elinvoimainen (LC)	3
noro	Vesilain suojelema luontotyyppi	1
lähde	erittäin uhanalainen (EN)/ Vesilain suojelema luontotyyppi	1
kallio	Metsälain erityisen tärkeä elinympäristö	2
puroympäristö	erittäin uhanalainen (EN)/ Metsälaki ETE	2
kostea lehto	vaarantunut (VU)	2
varttunut lehtomainen kangas	silmälläpidettävä (NT)	3
varttunut tuore kangas	vaarantunut (VU)	2
tuore keskiravinteinen lehto	vaarantunut (VU)	2



#### 25.4.5 Sähkönsiirtoreittien kasvillisuus ja luontotyypit

##### Sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot A ja B

###### SVEA

Selvitysalue on pääosin metsätalouskäytössä ja sille sijoittuu runsaasti havupuuvaltaisia kasvatusmetsikköjä ja turvekankaita sekä metsäojitettuja soita. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVEA varrella sijaitsee kaksi arvoluokan 4 luontokohdetta: Settijoen vanha uoma ja Lukkaristen neva.

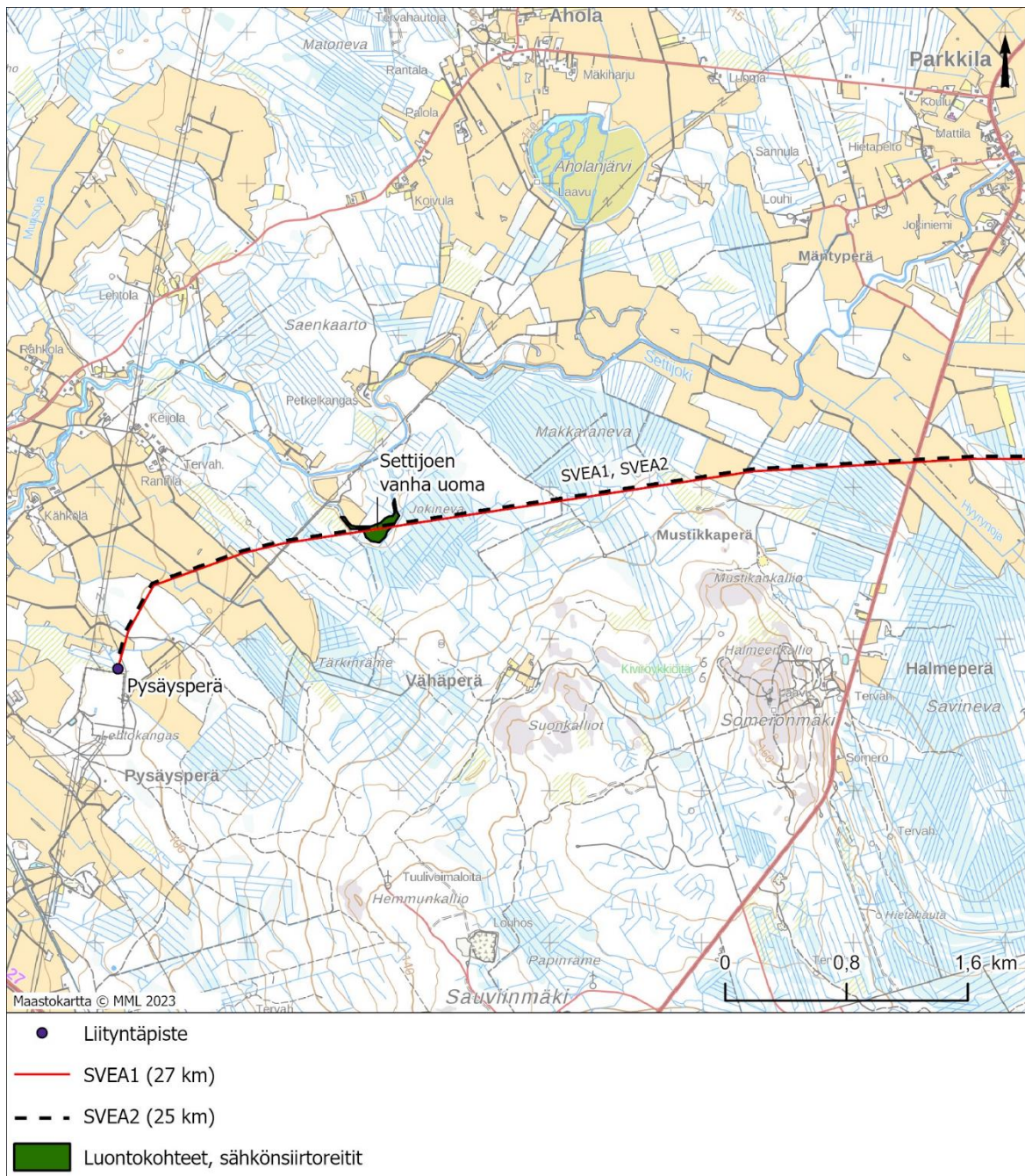
###### SVEB

Voimajohdon alue on pääosin metsätalouskäytössä olevia kivennäismaan ja ojitetun turvemaan metsiä. Alueella on neljä arvokasta luontokohdetta: Purolan haavikko, Pyhäjoki, Pienen-Lohvan räme ja Korpijoki. Varsinaisen johtoalueen ulkopuolelle jäävä Purolan haavikon suojelualue on lainsäädännöllä suojattu. Muut kohteet kuuluvat arvoluokkiin kolme ja neljä eli ne ovat monimuotoisuutta turvaavia tai tukevia. Ne suositellaan huomioimaan hankesuunnittelussa.

Lainsäädännöllä suojatuista, arvoluokan 1 kohteista alueella esiintyy Purolan haavikon yksityinen luonnonsuojelualue (YSA206041) Parkkimajärven koillispuolella. Reittivaihtoehdot SVEB1 ja SVEB3 sijoittuvat alueen pohjoispuolelle noin 200 metrin etäisyydelle ja reittivaihtoehdot SVEB2 ja SVEB4 sen eteläpuolelle noin 130 metrin päähän. Purolan haavikon luonnonsuojelualueella kasvaa vaarantunutta haapaspiä ja raidantuoksukääpää. Lisäksi siellä tavataan rauhoitettua valkolehdokkia.

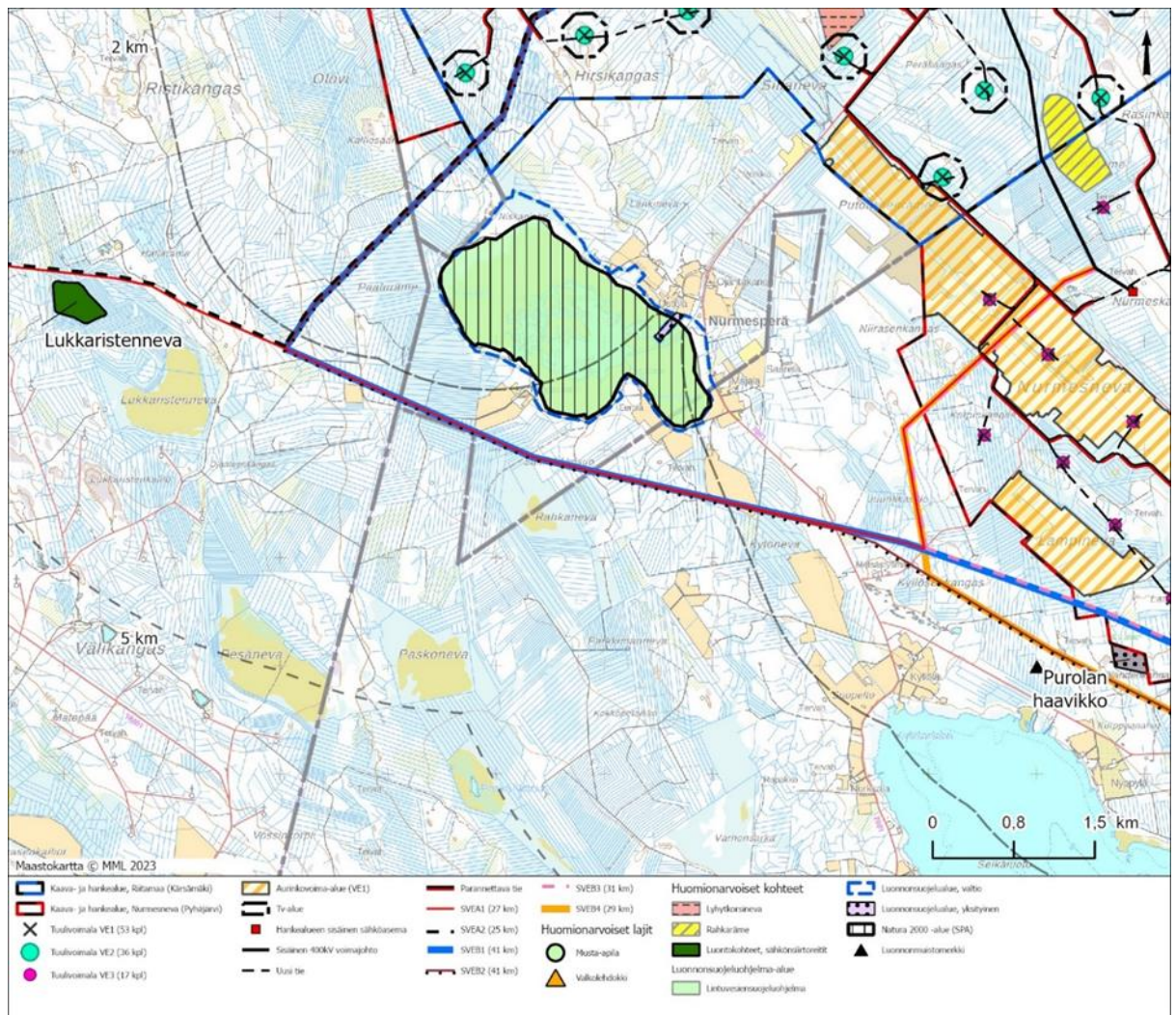
Sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet on esitetty kartoilla (Kuva 25.4, Kuva 25.5, Kuva 25.6 ja Kuva 25.7). Kuvissa on esitetty sähkönsiirtoreiteistä ne osuudet, jolle sijoituu huomionarvoisia luontokohteita.





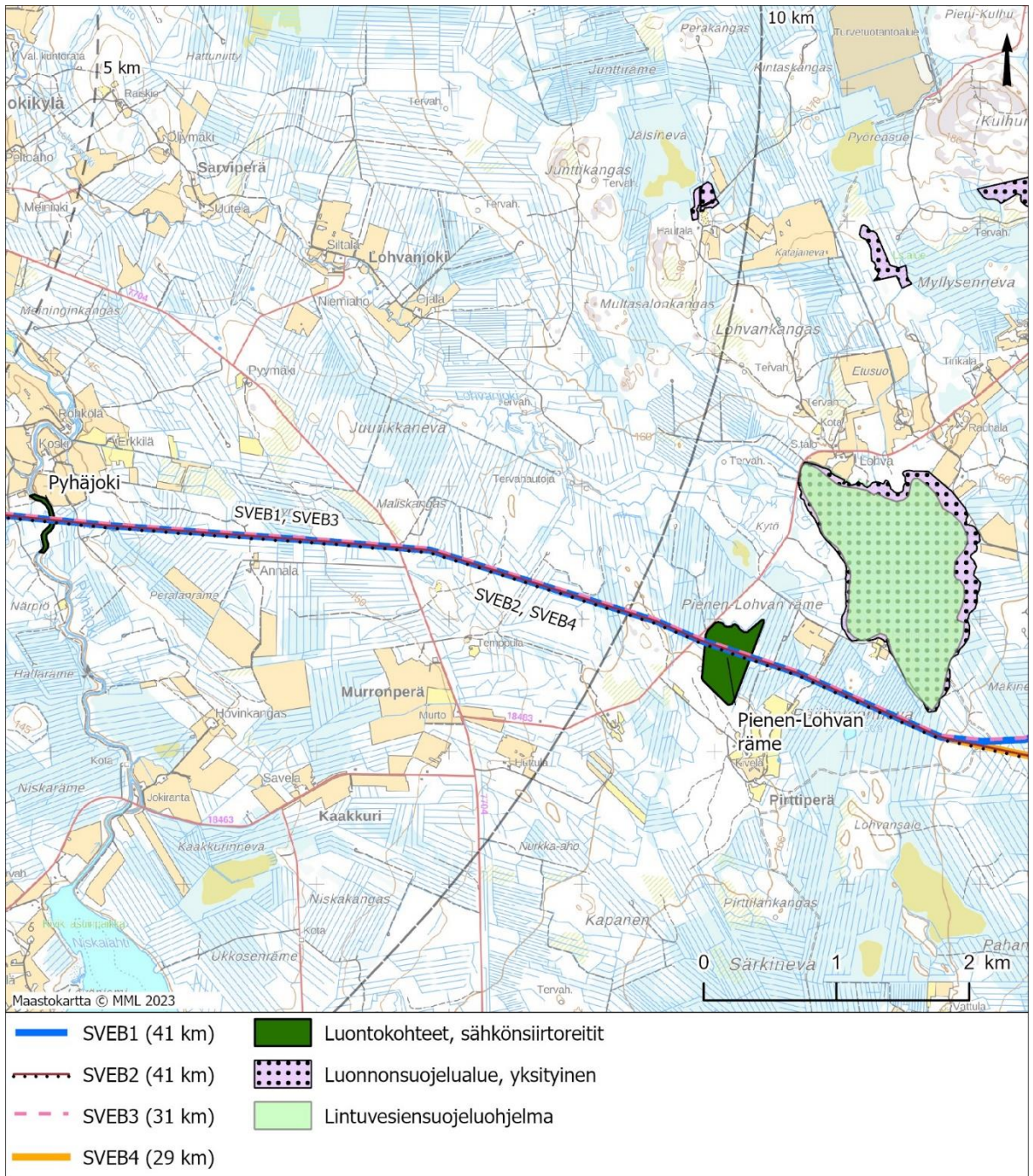
Kuva 25.4. Huomionarvoiset luontokohteet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet sähkönsiirron reitti- vaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 länsipäässä Pysäysperän suunnalla.





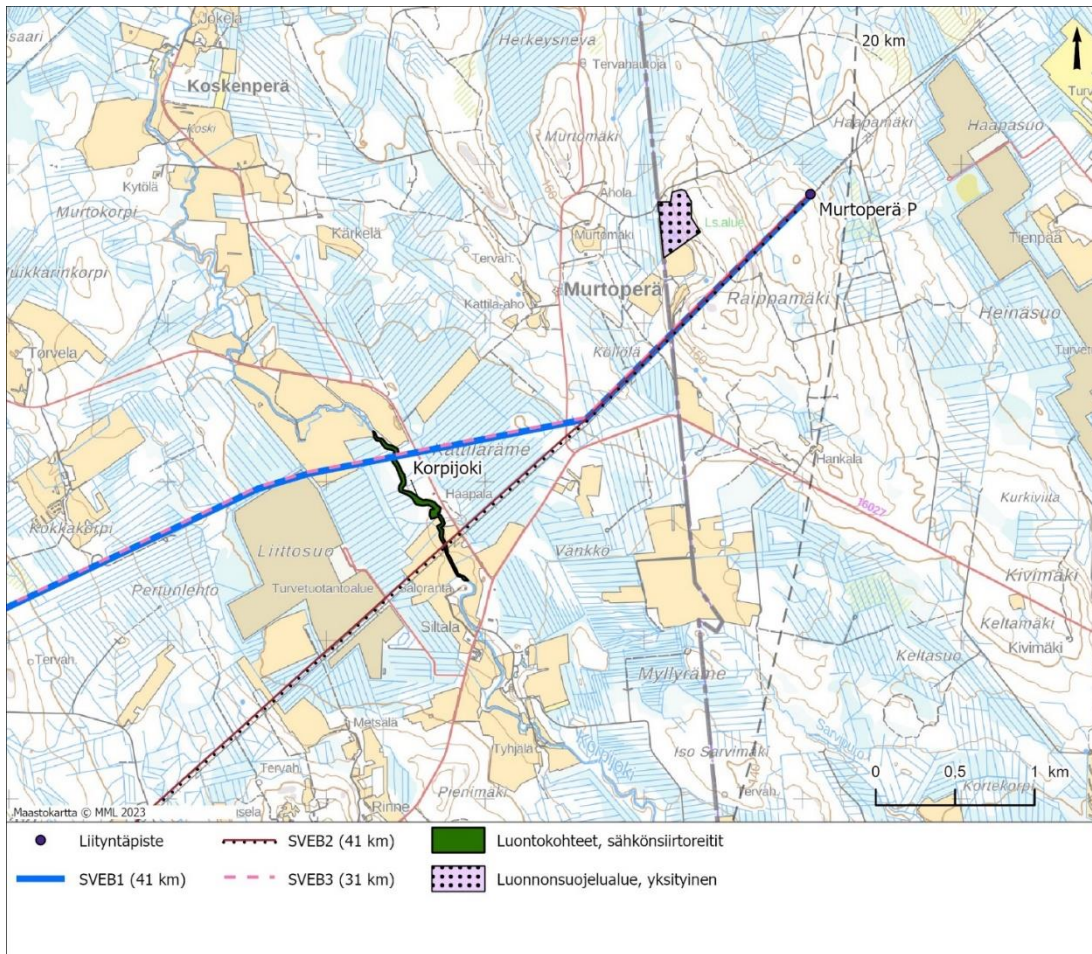
Kuva 25.5. Huomionarvoiset kasvilajit ja luontokohteet sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla hankealueen eteläpuolella.





Kuva 25.6. Huomionarvoiset luontokohteet sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla SVEB1, SVEB2, SVE3 ja SVEB4 Pyhäjoen läheisyydessä.





Kuva 25.7. Huomionarvoiset luontokohteet sähkönsiirron reittivaihtoehdoilla SVEB1, SVEB2 ja SVEB3 Murtoperän suunnalla.

## 25.5 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset

### 25.5.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Rakennusvaiheen suorat kielteiset vaikutukset luontotyyppisiin johtuvat rakentamisen aiheuttamista hydrologisista muutoksista, jotka vaikuttavat niiden minerotrofisten lyhytkorsineva-alueiden esiintymisalueisiin, jotka sijaitsevat suunniteltujen tuulivoimaloiden välittömässä lähiympäristössä.

Huomionarvoiselle kasvilajistolle aiheutuvat rakennusvaiheen suorat kielteiset vaikutukset koskevat tielinjauksia, joilla esiintyy valkolehdokin (rauhoitettu, LC), ahokissankäpälän (NT), musta-apilan (NT), rimpivihvilän (RT) ja pussikämmekän (NT) esiintymiä.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kielteisiä vaikutuksia kohdistuu huomionarvoisista luontokohteista kahteen lyhytkorsineva-alueeseen. Vaihtoehdossa VE3 ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia huomionarvoisiin luontotyyppisiin.

Hankealueella on havaittu kaksi musta-apilan (NT), yksi pussikämmekän (NT) ja yksi rimpivihvilän (RT) sekä 28 valkolehdokin (rauhoitettu, LC) esiintymää. Rakennusvaiheessa ei arvioida aiheutu kielteisiä vaikutuksia rimpivihvilän tai pussikämmekän esiintymiin. Kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 aiheutuu kielteisiä vaikutuksia valkolehdokin esiintymille.



25.5.2 Käytönaikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vähäiset. Metsäalueiden pirstoutuminen ja kasvillisuuden häviäminen rakennuspaikoilta tapahtuu rakentamisvaiheessa. Toiminnan aikaisia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä hankkeen parantuneen tieverkoston myötä mahdollisesti lisääntyneestä ihmistoiminnasta. Lisääntynyt ihmistoiminta voi aiheuttaa paikoin metsänpohjan kulumista. Hankealueelle sijoittuu nykytilassakin useita metsäautoteitä, joten tieverkoston parantumisella ei arvioida olevan oleellista merkitystä alueen saavutettavuuteen. Näin ollen arvioitavina olevista hankevaihtoehdoista VE1, VE2 tai VE3 toiminnan aikainen muutos on neutraali — ei kielteisiä vaikutuksia.

Aurinkovoimahankkeen aurinkopaneeleilla saattaa olla varjostusvaikutuksia kasvillisuuteen. Vaikutukset kasvillisuuteen riippuvat aurinkopaneelikentän perustamistavoista ja ylläpitosuunnitelmasta.

25.5.3 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus palautuu osittain. Osa rakentamisalueista jää pysyvästi avoimiksi alueiksi, joissa esiintyy hyvin niukasti kasvillisuutta. Tämän kaltaiset pysyvämmän luonteiset vaikutukset kohdistuvat huoltoteihin ja voimalapaikoille, jotka perustetaan alueelle tuotaville maamassoille. Muilla avoimina pidetyillä alueilla kasvillisuus palautuu pitkän ajan kuluessa lähes ennalleen. Kasvillisuuden palautuminen ennalleen voi viedä jopa kymmeniä vuosia. Kasvillisuuden palautumisen laajuus ja nopeus riippuu alueelle kohdistetuista ennallistamistoimista.

Verrattuna hankkeen totuttamatta jättämiseen VE0, purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat vähäisen kielteisiä.

25.5.4 Vaikutusten merkittävyys hankkeen vaihtoehdoissa

Riitamaan-Nurmesnevan hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Metsät ovat eri kehitysluokissa olevaa talousmetsää, joissa luonnontilaisen kaltaista aluetta on hyvin vähän. Suoalueet ovat suurelta osin ojitettu metsätalouskäyttöön. Alueella sijaitsee myös käytöstä poistettu turvetuotantoalue. Hankealueen herkkyyttä nostavat ojittamattomat suoalueet, joilla sijaitsee uhanalaisia luontotyyppisiä. Rauhoitetun kasvilajin, valkolehdokin, esiintyminen eri puolilla hankealuetta nostaa koko alueen herkkyytensä. Muutoin kasvilajisto on varsin tavanomaista sisältäen neljä silmäläpidettävää (NT) ja yhden alueellisesti uhanalaisen (RT) lajin.

Muutos kohdistuu tielinjausten sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusalueille. Muutos ekosysteemiä häiritsevänä tekijänä on kohtalaisen pitkä käsittäen tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen, toiminnan ja purkamisvaiheen ajan.

Taulukko 25.4. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin.

	VE1	VE2	VE3
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Suuri</b> Alue on kokonaisuudessaan, pientä yksityistä luonnonsuojelualuetta lukuun ottamatta, metsätalouskäytössä. Lisäksi alueen eteläosassa on vanha turvetuotantoalue, jonka alkuperäiset luontoarvot ovat käytännöllisesti katsoen hävinneet. Alueella on kuitenkin uhanalaisia luontotyyppisiä.		<b>Kohtalainen</b> Alue on kokonaisuudessaan metsätalouskäytössä. Lisäksi alueen eteläosassa on vanha turvetuotantoalue, jonka alkuperäiset luontoarvot ovat käytännöllisesti katsoen hävinneet.

	<p>Alueella on havaittu isovarpurämettä (VU), kalvakkanevaa (VU), lyhytkorsinevaa (VU), saranevaa (VU), rimpinevaa (EN), vaarantuneita (VU) lehtoluontotyyppisiä. Lisäksi alueella on havaittu metsälain määrittelemiä erityisen tärkeitä elinympäristöjä sekä vesilain suojelemissa luontotyyppisiä: noro, lähde.</p> <p>Alueella on erityisesti suojeltavia kasvilajeja. Alueella on havaittu valkolehdokin (rauhoitettu kasvilaji) esiintymiä. Lisäksi alueella on havaittu musta-apilan (NT), pussikämmekän (NT) ja rimpivihvilän (RT) esiintymiä.</p>	<p>Alueella on havaittu metsälain määrittelemiä erityisen tärkeitä elinympäristöjä sekä vesilain suojelemissa luontotyyppisiä: noro, lähde. Alueen rajalla on myös tuoretta keskivanteista lehtoa (VU).</p> <p>Alueella on erityisesti suojeltavia kasvilajeja.</p> <p>Alueella on havaittu valkolehdokin (rauhoitettu kasvilaji) esiintymä.</p>	
<b>Muutoksen suuruus</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tavanomaisiin kasvilajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Elinympäristön pirstomisvaikutus on pieni.</p> <p>Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy alle 10 %. Alueella on havaittu rauhoitetun kasvilajin valkolehdokin (<i>Platanthera bifolia</i>) esiintymiä, joista yksi on suunnitellun tielinjauksen kohdalla. Laji on alueella kuitenkin suhteellisen yleinen eikä sen suotuinen suojelutaso vaarannu, mikäli valkolehdokkiesiintymät otetaan huomioon huoltoteiden rakentamisen ja kunnostamisen yhteydessä. Uhanalaisten suoluontotyyppien luonnontila on heikentynyt metsäojitusten myötä. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja tielinjauksisen vaikutus ei kohdistu suoraan uhanalaisiin suoluontotyyppisiin. Hankkeella on tämän vuoksi vähäinen kielteinen vaikutus hydrologiseen tasapainoon ja sitä kautta ekosysteemin toimintaan.</p>		
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Kohtalainen kielteinen</b>	<b>Kohtalainen kielteinen</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b>

## 25.6 Sähkönsiirron vaikutukset

### 25.6.1 Rakennusvaiheen vaikutukset

Rakentamisvaiheessa sähkönsiirtoreitiltä raivataan puustoa ja haitalliset vaikutukset ovat korostuneempia puustoltaan tiheämmillä luontokohteilla. Nevoilla ja harvapuustoisilla suokohteilla vaikutukset jäävät vähäisemmiksi.

### 25.6.2 Käytönaikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana sähkönsiirtoreitillä voimajohtoaluetta pidetään avoimena ja puustoa säännöllisesti raivataan. Mistään sähkönsiirron vaihtoehdosta ei arvioida aiheutuvan toiminnan aikaisia vaikutuksia, jotka eroaisivat rakentamisesta aiheutuvista vaikutuksista.

### 25.6.3 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron järjestelyjen mahdollisen purkamisen jälkeen pylväspaikkojen kasvillisuus palautuu osittain ja muu osa sähkönsiirtoreitistä kokonaan tai lähes kokonaan. Kasvillisuuden palautuminen ennalleen voi viedä kymmeniä vuosia. Verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen VEO, sähkönsiirron järjestelyiden purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat vähäisen kielteisiä.

25.6.4 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 25.5. Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin.

	SVEA1, SVEA2	SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<p><b>Vähäinen</b></p> <p>Sähkönsiirtolinjalla on erittäin uhanalainen (EN) havumetsävyöhykkeen puro, Settijoen vanha uoma, mutta sen luonnontila on heikentynyt.</p> <p>Alueella sijaitsee reunoiltaan kuivunutta tupasvillarämettä (arvoluokka 4).</p> <p>Selvitysalueella ei ole luonnonsuojelulain 64 §:n tai 65 § mukaisia arvokkaita luontotyyppisiä.</p> <p>Sähkönsiirtolinjojen alueelta ei löydetty uhanalaisia tai alueellisesti merkittäviä kasvilajeja.</p>	<p><b>Kohtalainen</b></p> <p>Sähkönsiirtolinjalla on erittäin uhanalaisia (EN) havumetsävyöhykkeen puroja ja pikkujokia, yksityinen Purolan haavikon luonnonsuojelualue (arvoluokka 1), uhanalainen (VU) reunoiltaan ojitettu, mutta keskiosiltaan luonnontilainen (arvoluokka 3) isovarpurämelaikku.</p> <p>Purolan haavikon luonnonsuojelualueella kasvaa vaarantuneita (VU) haapaspiä ja raidantuoksukääpää sekä rauhoitettua valkohedokkia.</p>
<b>Muutoksen suuruus</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvilajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.</p> <p>Elinympäristön pirstomisvaikutus on pieni.</p> <p>Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy alle 10 %.</p>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvilajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.</p> <p>Elinympäristön pirstomisvaikutus on pieni.</p> <p>Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy alle 10 %.</p> <p>Hankkeen haitallisia vaikutuksia ei kohdistu suoraan alueen arvoluokan 1 kohteeseen, Purolan haavikko.</p>
<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b>

25.7 Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset

Mikäli hanketta ei toteuteta, luontotyypeihin ja kasvillisuuteen ei kohdistu normaaleja metsätaloustoimenpiteitä lukuun ottamatta kielteisiä vaikutuksia.

25.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhdessä hankealueen ympärille mahdollisesti suunniteltavien ja toteutuvien tuulivoimahankkeiden kanssa Riitamaa-Nurmesnevan hanke pirstoo alueellisella tasolla metsäelinympäristöjen verkostoa. Arvokkaaseen kasvillisuuteen tai huomionarvoisiin luontotyypeihin ei kuitenkaan muodostu yhteisvaikutuksia tiedossa olevien muiden hankkeiden kanssa.

## 25.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

### 25.9.1 Hankealue

#### Valkolehdokkiesiintymien suojelu

Haitallisia vaikutuksia valkolehdokille voidaan vähentää suuntaamalla tielinjaukset siten, että valkolehdokkiesiintymät eivät vaarannu. Tuulivoimaloiden huoltoreitteinä käytetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia metsäautoteitä. Huoltoteiden kunnostamisen yhteydessä varmistetaan, että kaivu- ja läjitystoiminta ei uhkaa valkolehdokkiesiintymiä. Erityisesti uusien tielinjausten rakentamisessa tulee varmistaa, että alueella mahdollisesti sijaitsevat valkolehdokkiesiintymät eivät vaarannu rakentamistoiminnasta.

Erityisesti hankealueen pohjoisosassa oleva esiintymä, joka sijaitsee kunnostettavan huoltotien lähiympäristössä, tulee suojella siten, että huoltotien kunnostaminen ei vaaranna esiintymän elinvoimaisuutta. Teiden varsilla olevat esiintymät suositellaan merkitsemään maastoon, jotta ne pystytään ottamaan tiestön rakentamis- ja kunnostustoiminnassa huomioon.

Esiintymä ulottuu molemmille puolille tietä. Esiintymä voidaan kiertää muuttamalla tielinjausta suuntautumaan alkuperäisestä linjauksesta noin 50 m länteen päin.

Mikäli tielinjauksia ei voi muuttaa valkolehdokkiesiintymiä kiertäen, valkolehdokkikasvustoja voidaan siirtää elävinä syrjään tielinjauksista vastaaville kyseiselle lajille sopiville kasvupaikoille.

Tuulivoimaloiden sijoittelusuunnitelma ei uhkaa rauhoitettua tai uhanalaista lajistoa. Ennen rakentamistoiminnan aloittamista lopullisilla tuulivoimalasijoittelupaikoilla tulee varmistaa, että kyseisen huomionarvoisan lajiston elinvoimaisuus ei heikkene.

#### Uhanalaisten luontotyyppien suojelu

Tielinjauksia ei ohjata suoluontotyyppien läpi tai alueille, joissa suoekosysteemin hydrologia saattaisi häiriintyä. Tuulivoimaloiden sijoittelua muutetaan tarvittaessa siten, että ne eivät ole hydrologisesti yhteydessä uhanalaisiin minerotrofisiin suotyypeihin.

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää vaihtoehdossa VE1 ja VE2 muuttamalla tuulivoimalan R11 sijoittelua, siten että se ei sijoitu minerotrofisten lyhytkorsineva-alueen välittömään läheisyyteen ja siten hydrologiseen yhteyteen. Tuulivoimaloiden sijoittelua voidaan suunnata poispäin minerotrofista suotyypeistä ympäristön kaltevuudesta ja pohjavesiolosuhteista riippuen vähintään noin 100–200 m etäisyydelle suotyyppin rajauksesta. Tuulivoimalat tulisi rakentaa mieluummin kivennäismaalle hydrologisten haittojen minimoimiseksi.

Toteutusvaihtoehdolla VE3 ei ole vastaavanlaisia ympäristövaikutuksia luontotyypeihin.

### 25.9.2 Sähkönsiirtolinjat

#### Sähkönsiirtolinjojen vaihtoehdot SVEA

Settjoen vanhan uoman kohdalla pylvääät suositellaan sijoitettavaksi mahdollisimman etäälle puuromasta. Mahdollisuuksien mukaan jätetään puita tai pensaita uomien rannoille. Lieventämistoi-  
menpiteenä uomien liepeille voidaan jättää alueelta poistettua puustoa lahoppuiksi ja tekopökke-  
löiksi.



## Sähkösiirtolinjojen vaihtoehdot SVEB

Sähkösiirtolinjaukset eivät uhkaa arvoluokan 1 luontokohdetta, Purolan haavikkoa.

Alueen arvokkaita virtavesiä, Pyhäjokea ja Korpijokea ei voi kiertää. Voimajohdon rakennustöissä niiden kohdalla tulee huolehtia siitä, ettei kaivuutöissä muodostuvia kiintoainespitoisia vesiä pääse kulkeutumaan suoraan uomaan tai niihin laskevin virtavesiin. Mahdollisuuksien mukaan jätetään puita tai pensaita uomien rannoille. Lieventämistoimenpiteenä uomien liepeille voidaan jättää alueltta poistettua puustoa lahoppuiksi ja tekopötkelöiksi.

### 25.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppihin kohdistuva vaikutusten arviointi perustuu hanketta varten tehtyihin luontoselvityksiin ja muuhun olemassa olevaan lähtöaineistoon. Luontoselvitykset eivät välttämättä kata kaikkia lajeja tai lajiryhmiä ja niissä on kuvattu luonnonympäristön sen hetkinen tila. Hankealueen luontotyyppien kartoitukseen ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä, sillä kartoitusajankohta oli sovelias luontotyyppien kartoittamiseen. Luontotyyppitason maastoselvityksissä yksittäisiä kasvilajeja saattaa jäädä havaitsematta.

### 25.11 Yhteenveto

Riitamaa-Nurmesnevan hankealue on pääosin tavanomaista talousmetsää, jossa on runsaasti ojitettua suoalaa. Hankealueen herkkyyttä lisäävät ojittamattomat suoalueet, jotka sisältävät uhanalaisia luontotyyppejä sekä rauhoitetun kasvilajin, valkolehdokin, esiintymät ympäri hankealuetta.

Rauhoitettua kasvilajia, valkolehdokkia, uhkaavat etenkin tielinjaukset. Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ottamalla valkolehdokkiesiintymät huomioon suunnittelussa.

Sähkösiirtolinjausten vertailussa kaikki vaihtoehdot SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVB2, SVB3 ja SVB4 aiheuttavat vähäisen kielteisen muutoksen kasvillisuuteen ja luontotyyppihin.

## Yhteenveto hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyypeihin:

### Hankealue

- Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin syntyvät rakentamisaikana ja kohdistuvat tuulivoimaloiden sijoittelupaikoille ja huoltotielinjausten kohdille.
- Voimalapaikkojen vaikutukset kasvillisuuteen ovat avohakkuun kaltaiset. Lisäksi voimalapaikkojen perustaminen aiheuttaa muutoksia pohjaveden kiertoon.
- Hankealueella vähäistä kielteistä muutosta luontotyypeihin aiheuttaa tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama vaikutus minerotrofiin suotyyppeihin.
- Uhanalaiset luontotyypit suositellaan huomioitavaksi suunnittelussa.
- Hankealueelta havaittiin selvityksissä rauhoitettu laji (LC), valkolehdokki (*Platanthera bifolia*), jota esiintyi useassa osassa hankealuetta. Lisäksi alueella esiintyy silmälläpidettäviä (NT) ja alueellisesti uhanalaisia (RT) lajeja.
- Rauhoitetun kasvilajin esiintymät suositellaan huomioitavaksi suunnittelussa.
- Aurinkovoimahanke aurinkopaneelilla saattaa olla varjostusvaikutuksia kasvillisuuteen. Aurinkopaneelientäksi suunnitellulla alueella ei sijaitse uhanalaisen kasvilajiston esiintymiä.
- Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on kohtalainen kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyypeihin.
- Vaihtoehdolla VE3 on vähäinen kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyypeihin.

### Sähkösiirtolinjat

- Sähkösiirtolinjojen toteuttamisvaihtoehdoista SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 aiheutuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*		SVEA1, SVEA2		
Kohtalainen herkkyys				VE3 SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4		
Suuri herkkyys				VE1, VE2		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

\* Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.

## 26 Linnusto

### 26.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi perustuu maast selvityksiin sekä muuhun lähtötietoaineistoon. Lähtötietoina on käytetty mm. Suomen Lajitietokeskuksen tietoja (17.5.2021 ja 22.8.2023), BirdLife Suomen

paikkatietoaineistoja lintujen valtakunnallisista päämuuttoreiteistä ja linnustollisesti arvokkaista kohteista (IBA, FINIBA- ja MAALI-alueet), Tiira-havaintotietoja Kärämäen hankealueelta ja Nurmesjärven Natura-alueelta vuodelta 2023 (Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys 13.12.2023), Nurmesjärvellä tehtyä lisähavainnointiaineistoa (Österberg 2024), petolinnun törmäysmallinnusaineistoa (vain viranomaisliitteenä), Luomuksen vakiolinjahavainnointia hankealueella sijaitsevalta laskentakohteelta vuosilta 2008 ja 2018, Metsähallituksen tietoja suojelullisesti arvokkaiden petolintujen tunnetuista pesäpaikoista ja HELMI-ohjelman lintuvesilaskennan vuoden 2023 tuloksia Nurmesjärveltä.

Muuttolinnuston ja sähkönsiirtoreittien linnuston osalta hankkeen vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin myös muita seudun tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyjä selvityksiä (Ahlman Group 2021a–c, 2022, Ramboll 2023).

Hankealueen linnustoselvitykset on tehty vuosina 2021 ja 2023. Selvitykset käsittivät pesimälinnusto-, pöllö- ja metsäkanalintuselvitykset sekä kevät- ja syysajan muuton seurannan (Taulukko 26.1). Päiväpetolintuja havainnoitiin pesimälinnustoselvitysten yhteydessä. Hankkeen linnustoselvitykset on toteuttanut Tmi Luonto-Lasse (vuoden 2021 maastotyöt) ja Sitowise Oy (vuoden 2023 maastotyöt ja tulosten raportointi).

Sähkönsiirtoreittien linnustoa tarkasteltiin Lajitietokeskuksen aineistojen perusteella sekä luontotyyppien kautta (FCG 2023). Lintuhavainnointia tarkasteltiin kahden kilometrin vyöhykkeellä voima-johtoreitin molemmin puolin. Selvitysten raportit ovat YVA-selostuksen liitteenä.

*Taulukko 26.1 Hankealueella tehdyt linnustoselvitykset.*

Selvitys	Maastotyöpäivät	Ajankohta	Menetelmä
Pöllöt	5	5.5. ja 7.5.2021 20.3.–22.3.2023	Yöajan pistekuuntelut
Metsäkanalinnut	10	5.5.2021 21.4.–10.5.2023	Aamuyön ja aamun kuuntelut ja kartoitus
Pesimälinnusto	21	4.5.–2.7.2021 15.5.–1.6.2023	Sovellettu kartoituslaskenta
Kevätmuutto	5	4.–8.5.2021	Pistelaskenta
Syysmuutto	3	28.–30.9.2021	Pistelaskenta

Pesimälinnustoselvityksiä tehtiin vuosina 2021 ja 2023 piste- ja kartoituslaskentojen avulla. Pistelaskentoja tehtiin vuonna 2021 hankkeen silloisen hankesuunnitelman mukaisilla voimalapaikoilla. Kartoituslaskentoja tehtiin voimalapaikkojen ympäristössä (500 m säteellä), mikäli voimalapaikan ympäristössä esiintyi linnustollisesti potentiaalisesti arvokkaita elinympäristöjä (iäkkäämmät tai luonnontilaisemmat metsät ja kosteikot). Selvityksiä tehtiin 4.5.–2.7.2021 yhteensä 11 päivää kahden henkilön voimin. Vuoden 2023 kartoituslaskennat toteutettiin 10 aamuna 15.5.–1.6.2023.

Metsäkanalintuselvityksiä tehtiin toukokuussa 2021 ja huhti-toukokokuussa 2023 yhteensä 10 päivänä. Metson soidinpaikkoja selvitettiin 5.5.2021 (teeren soidinalueita selvitettiin muiden selvitysten yhteydessä) ja yhdeksänä päivänä välillä 21.4.-10.5.2023.

Pöllöjä selvitettiin yöaikaisin pistekuunteluin yhteensä 5 yönä kattavasti hankealueella. Pöllöjä kuunneltiin 5.5. ja 7.5.2021 klo 21–22:30. Vuonna 2023 pöllökuuntelua toteutettiin kolmena iltana 20.3.–22.3.2023.

Päiväpetolintuja havainnoitiin pesimälinnustoselvitysten ja muutonseurantojen yhteydessä.

Muuttolinnustoa seurattiin vuonna 2021 kevätmuuton osalta yhteensä 5 päivänä ja syysmuuton osalta 3 päivänä. Kevätmuuton seurantapiste sijaitsi hakkuiden ympäröimällä Möykkykallion kohoumalla ja syysmuuton seurantapiste vanhalla Nurmesnevan turvetuotantoalueella. Muuttolinnuston seurannassa keskityttiin vain hankealueen ylittävään linnustoon. Seurantasektorit olivat kaapeita 1–2 km leveitä väyliä, joihin tarkkailupisteistä oli hyvä näkyvyys. Kevätmuuttoa seurattiin 4.–8.5.2021 ja syysmuuttoa 28.–30.9.2021. Vaikka muutonseurantapäivien lukumäärä on vähäinen, saatiin tarkkailulla arviointiin riittävä aineisto vaikutusten arviointiin, koska arvioinnissa hyödynnettiin myös muuta käytettävissä olevaa tietoa. Alueelta on jo olemassa olevaa tietoa lähialueen tuulivoimahankkeiden YVA-selvityksistä (muun muassa Kokkopetäikön ja Murtomäki 2 -hankkeiden muutonseurannat), ja muuttolinnustovaikutuksista on ylipäättään varsin hyvin tutkimustietoa tuulivoimarakentamisen osalta. Hankkeessa tehdyt selvitykset tuottavat lisätietoa jo olemassa olevaan tietoon ja selvitysten laajuus voitiin siksi pitää maltillisena.

Hankkeen vaikutukset linnustoon arvioitiin linnustoselvitysten tulosten ja lähtöaineistojen perusteella asiantuntija-arviona, tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua kirjallisuutta apuna käyttäen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää. Arvioinnissa keskityttiin suojellullisesti arvokkaisiin ja tuulivoiman vaikutuksille herkiksi tiedettyihin lajeihin.

## 26.2 Vaikutusten tunnistaminen

### 26.2.1 Tuuli- ja aurinkovoimahankeiden vaikutusten tunnistaminen

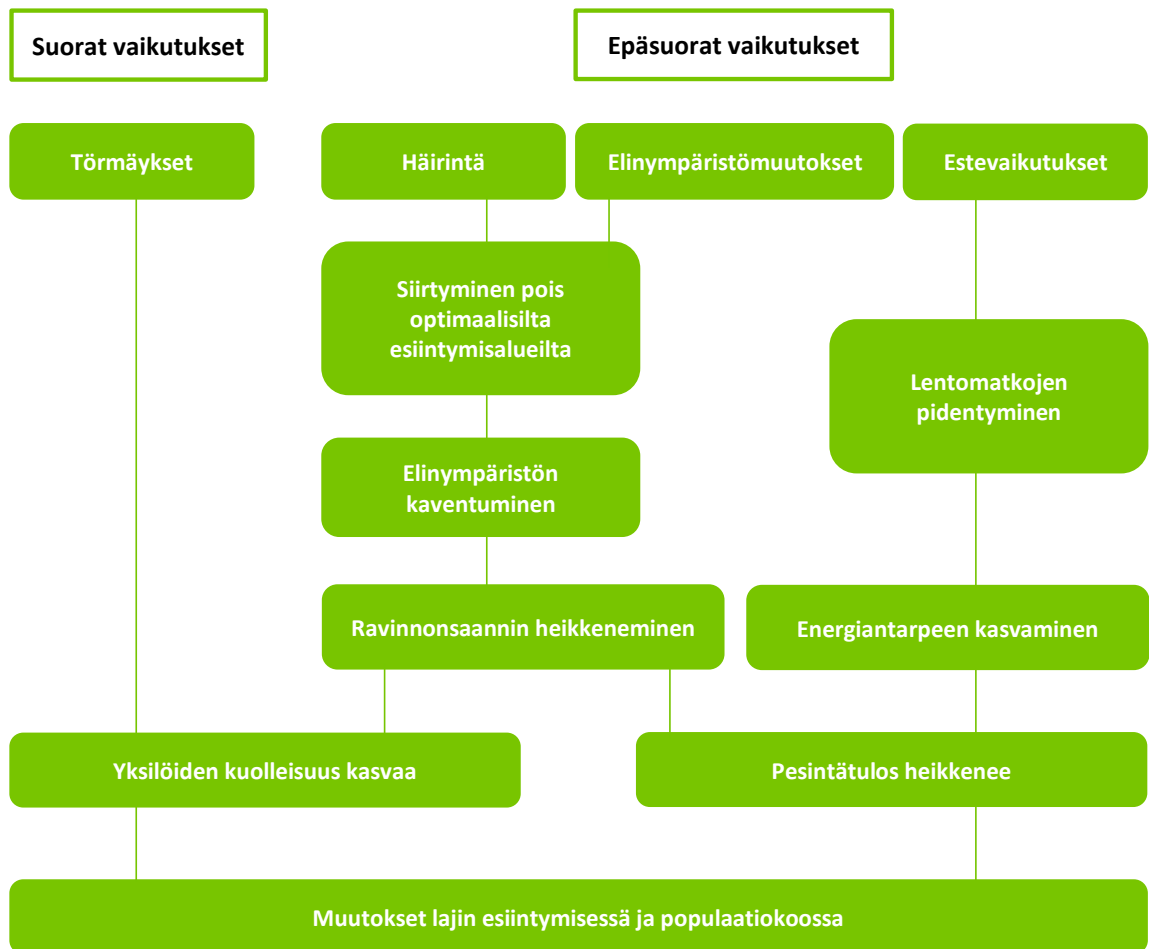
Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 26.1). Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset (esim. Hötker ym. 2006, Drewitt & Langston 2006, Langston & Pullan 2003 sekä Fox ym. 2006). Vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen erityyppisiin vaikutuksiin (Pearce-Higgins ym. 2012). Vaikutusten kohteena voivat olla joko tuulivoimahankeiden vaikutuspiirissä talvehtivat ja levähtävät lajit tai pesimälajisto.

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset ovat usein vaihtelevia ja riippuvat hankkeen mittasuhteista, teknisistä ratkaisuista, maantieteellisestä sijainnista sekä ympäröivän alueen topografiasta ja alueen linnuston koostumuksesta. Lisäksi vaikutukset ovat pääsääntöisesti laji- ja paikkakohtaisia (Drewitt & Langston 2006).

Yleisesti ottaen tuulivoimahankeilla voi olla merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnuston runsauteen tuulivoimaloiden alueella ja linnustovaikutuksissa on havaittu huomattavia eroja hankkeiden ja lajikohtaisten vaikutusten välillä (Stewart ym. 2007). Kielteiset muutokset lintujen esiintymisessä johtuvat tuulivoimaloiden välttelystä, mikä voi pidemmällä aikavälillä näkyä populaatiotason kielteisinä vaikutuksina. Tutkimuksessa vaikutusten arvioinnissa mukana olivat myös talvehtivat linnut, jotka voivat olla alttiimpia reagoimaan häiriötekijöihin verrattuna pesiviin lintuihin (vrt. Pearce-



Higgins ym. 2012 ja Hötker ym. 2006). Vaikutuksille alttiimpia lajiryhmiä järjestyksessään olivat sor-salinnut (Anseriformes), kahlaajat (Charadriiformes), haukat (Falconiformes, Accipitriformes) ja var-puslinnut (Passeriformes). Mitä kauemmin tuulivoimahanke oli ollut toiminnassa, sitä suuremmat kielteiset vaikutukset olivat (Stewart ym. 2007). Voimaloiden lukumäärällä tai koolla ei sen sijaan ollut juurikaan merkitystä. Toisaalta Pearce-Higgins ym. (2012) osoittivat, että suurimmat pesimä-linnustovaikutukset syntyivät rakennusvaiheessa ja häiriötila palautui joidenkin lajien osalta nor-maalitasolle rakennusvaiheen jälkeisinä vuosina energiantuotannon jo alettua. Brittiläisessä tutki-muksessa oli mukana kymmenen lajia: nummiriekkö, kapustarinta, töyhtöhyppä, suosirri, taivaan-vuohi, kuovi, niittykirvinen, kiuru, kivitasku ja pensastasku.



Kuva 26.1 Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.

Uusimmissa monivuotisissa seurantatutkimuksissa havaittiin, että lintujen törmäykset voimaloihin ovat hyvin harvinaisia (Suorsa 2018). Linnut kiertävät tuulivoima-alueet ja voimalat pääsääntöisesti jo etäältä. Pimeään aikaan tuulivoimaloissa palavat punaiset lentoestevalot, joiden kirkkaus pidetään ilmailulain säännösten sallimissa puitteissa mahdollisimman himmeinä. Himmeät punaiset valot eivät houkuttele muuttolintuja puoleensa.

Aurinkovoimatuotannon linnustovaikutukset muodostuvat valtaosin elinympäristömenetyksistä. Muita vaikutuksia ovat elinympäristöverkoston pirstoutuminen sekä rakentamisen häiriövaikutukset. Muita aurinkovoimahankeeseen rakennus- ja toiminnanaikaisia häiriöitä voi syntyä aurinkovoimaloiden paneeleiden heijastuksista, liikenteestä ja ihmistoiminnan lisääntymisestä alueella.

Suuret aurinkopaneelialueet voivat häikäistä lintuja tai linnut saattavat erehtyä luulemaan aurinkopaneelien suuria heijastavia pintoja vedeksi tai avoimeksi tilaksi, mikä voi johtaa lintujen törmäykseen aurinkopaneelisiin tai niihin liittyvään infrastruktuuriin, kuten sähkölinjoihin tai tukirakenteisiin. Tutkimusta lintujen törmäilystä aurinkopaneelisiin on toistaiseksi tehty vähän, mutta yleisesti riskiä pidetään varsin pienenä verrattuna lintujen riskiin törmätä esimerkiksi tuulivoimaloihin, rakennuksiin ja radiomastoihin. Törmäysriskiin vaikuttaa paneelien suuntaus ja heijastavuus sekä ympäröivä metsä, joka voi osin peittää ja siten lievittää häikäisyä.

26.2.2 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen

Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin. Vaikutukset linnustoon ovat samankaltaisia kuin metsätalouden vaikutukset voimakkaasti käsiteltyjen talousmetsien alueella. Lisäksi linnut voivat törmätä voimajohtoihin. Huomiopalloilla tai vastaavilla merkinnöillä törmäykset voidaan kuitenkin estää lähes kokonaan.

26.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Taulukko 26.2 Vaikutusalueen herkkyys pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Erittäin suuri	Hankealueella tai sen lähialueella on tavallista runsaammin uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja tai erityisesti suojeltavan lajin reviiri. Lajistolla ei muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokykyä, erittäin herkkä muutoksille. Hankealueella tai sen vaikutusalueella on IBA/FINIBA/MAALI-alue.
Suuri	Hankkeen vaikutusalueella huomattava määrä uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja tai erityisesti suojeltavan lajin reviiri. Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky heikko, lajisto herkkä muutoksille. Vaikutusalueella on IBA/FINIBA/MAALI-alue.
Kohtalainen	Hankkeen vaikutusalueella esiintyy uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja. Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky kohtalainen, lajisto hieman herkkä muutoksille. Vaikutusalueella ei ole IBA/FINIBA/MAALI-alueita.
Vähäinen	Hankkeen vaikutusalueella ei esiinny uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja. Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky hyvä, lajisto ei kovin herkkä muutoksille. Vaikutusalueella ei ole IBA/FINIBA/MAALI-alueita.

Taulukko 26.3 Muutoksen suuruusluokan kriteerit pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei arvioida aiheutuvan hankkeesta.

	Voimakkuus ja suunta	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren kielteisen muutoksen. Suojelun taso heikentyy suuresti valtakunnallisella tasolla.	Pysyvä palautumaton vaikutus
Suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen. Suojelun tason heikentyy suuresti/kohtalaisesti alueellisella tasolla.	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä.
Kohtalainen kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen.	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä.

	Suojelun taso heikentyy suuresti/kohtalaisesti paikallisella tasolla tai vähäisesti/kohtalaisesti alueellisella tasolla.	
Vähäinen kielteinen	Muutos on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen. Suojelun taso heikentyy vähäisesti paikallisella tasolla.	Vaikutus on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaikana.
Ei muutosta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pieni, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä.	Ei vaikutusta/Hyvin lyhytkestoinen vaikutus.

Taulukko 26.4 Vaikutuskohteen herkkyysskriteerit muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Erittäin suuri	Muuttoaikoina hankkeen vaikutusalueella esiintyy hyvin runsaasti uhanalaisia, lintudirektiivin liitteen I lajeja tai tuulivoiman suhteen herkkiä lajeja. Hankealue sijaitsee muuton ns. pullonkaula-alueella. Vaikutusalueella on IBA/FINIBA/MAALI-alue.
Suuri	Muuttoaikoina hankkeen vaikutusalueella esiintyy huomattavan runsaasti uhanalaisia, lintudirektiivin liitteen I lajeja tai tuulivoiman suhteen herkkiä lajeja. Hankealue sijaitsee tärkeällä muuttoreitillä. Vaikutusalueella on IBA/FINIBA/MAALI-alue.
Kohtalainen	Muuttoaikoina hankkeen vaikutusalueella esiintyy tavanomainen määrä uhanalaisia, lintudirektiivin liitteen I lajeja tai tuulivoiman suhteen herkkiä lajeja. Hankealue ei sijaitse tärkeällä muuttoreitillä. Vaikutusalueella ei ole IBA/FINIBA/MAALI-alueita.
Vähäinen	Muuttoaikoina hankkeen vaikutusalueella esiintyy vähän tai ei lainkaan uhanalaisia, lintudirektiivin liitteen I lajeja tai tuulivoiman suhteen herkkiä lajeja. Vaikutusalueella ei ole IBA/FINIBA/MAALI-alueita.

Taulukko 26.5 Muutoksen suuruusluokan kriteerit muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei arvioida aiheutuvan hankkeesta.

	Voimakkuus ja suunta	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren kielteisen muutoksen. Populaatiotason muutokset ovat suuria. Koko lajin suojelun taso heikentyy suuresti.	Pysyvä palautumaton vaikutus.
Suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen. Suojelun tason heikentyy suuresti/kohtalaisesti alueellisella tasolla.	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä.
Kohtalainen kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen. Suojelun taso heikentyy suuresti/kohtalaisesti paikallisella tasolla tai vähäisesti/kohtalaisesti alueellisella tasolla.	Vaikutus havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä.
Vähäinen kielteinen	Muutos on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen.	Vaikutus on havaittavissa lyhytaikaisesti, esimerkiksi rakennusaikana.

	Suojelun taso heikentyy vähäisesti paikallisella tasolla.	
Ei muutosta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä.	Ei vaikutusta/Hyvin lyhytkestoinen vaikutus.

26.4 Nykytilan kuvaus

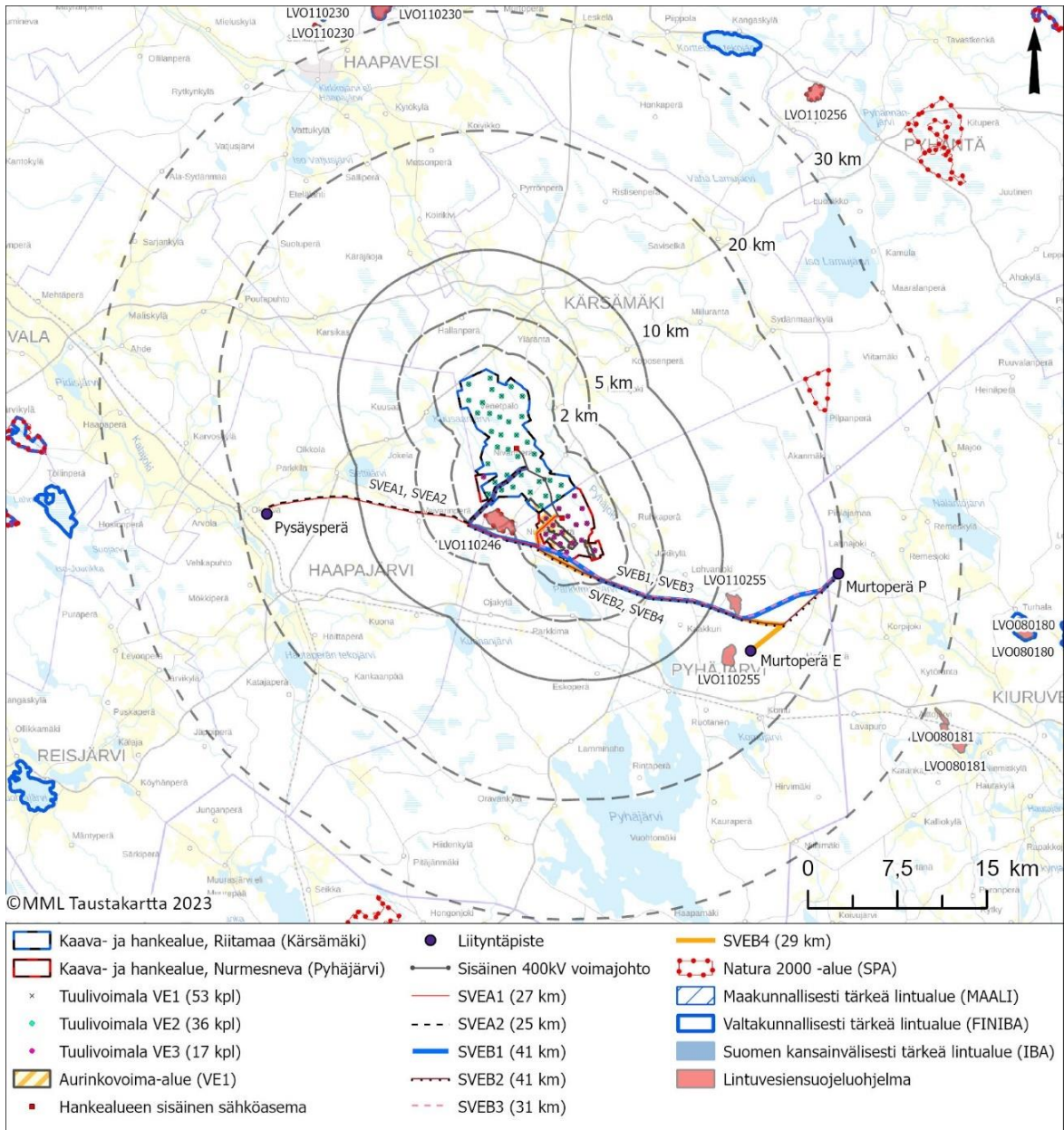
26.4.1 Linnustollisesti arvokkaat alueet (IBA-, FINIBA-, MAALI ja SPA-alueet)

Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä linnustoalueita, eikä lintudirektiivin perusteella muodostettuja Natura-alueita. Lähimmät IBA/FINIBA/MAALI-alueet ovat yli 30 km etäisyydellä hankealueesta.

Lähin lintudirektiivin perusteella muodostettu Natura-alue on Nurmesjärvi (FI1101802, SPA), lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä hankealueen etelä/länsipuolella (Kuva 26.2). Lähimmät voimalapaikat sijoittuvat Natura-alueesta 1,7 km pohjoiseen. Sähkönsiirtoreitit SVEA1, SVEA2, SVEB1 ja SVEB2 sijoittuvat lähimmillään noin 0,5 kilometrin etäisyydelle ja reitit SVEB3 ja SVEB4 noin 1,8 kilometrin etäisyydelle Nurmesjärven Natura-alueesta. Lohvanjärven ja Särkijärven lintuvesiensuojeluohjelman kohde (LVO110255) sijaitsee reittien SVEB1-4 läheisyydessä. Lohvanjärvi sijaitsee noin 150 metriä reittien SVEB1-4 pohjoispuolella. Särkijärvi sijaitsee noin 1,5 kilometriä reitin SVEB4 päätepisteestä lounaaseen.

Nurmesjärven Natura-aluetta (FI1101802, SPA) on luonnehdittu kansainvälisesti merkittäväksi lintukohteeksi. Nurmesjärvi on keväisin merkittävä kahlaajien, vesilintujen, joutsenten ja hanhien levähdyspaikka. Nurmesjärveä ei edustavasta linnustosta huolimatta ole otettu mukaan kansainvälisesti arvokkaihin ns. IBA-kohteisiin tai edes valtakunnallisesti arvokkaihin lintualueisiin (FINIBA). Nurmesjärveltä on havaittu vuosien 1968–2003 aikana n. 90 eri lintulajia, joista 63 lajia on ollut pesiviä. Alueen merkitys kosteikoille ominaisten lintulajien pesimäpaikkana on huomattava. Lajistossa yhdistyvät sekä pohjoinen, eteläinen että itäinen lintulajisto. Soistuneista luhdista ja niiden väleissä sijaitsevista lampareista johtuen pesimäpaikkoja on runsaasti tarjolla. Pesimälinnuston lisäksi alueella on huomattavaa merkitystä muuttolintujen kerääntymis- ja sulkasatoalueena. Nurmesjärvi on yksi (entisen) Oulun läänin edustavimmista lintujärvistä. Nurmesjärven arvo perustuu sen monimuotoiseen ja runsaslukaiseen pesimälinnustoon. Järvellä pesii yli 40 lintuvesilajia. Keväisin järvi on merkittävä levähdysalue sadoille kahlaajille, vesilinnuille sekä joutsenille ja hanhille. Järvi tarjoaa suojaisia pesäpaikkoja ja hyviä ruokailualueita alueella eläville linnuille. Suojelun kannalta merkittävimmät lajit ovat laulujoutsen ja kurki, joiden pesimätiheydet ovat maamme korkeimpia, sekä uivelo, joka pesii Nurmesjärvellä levinneisyysalueensa lounaisreunalla.

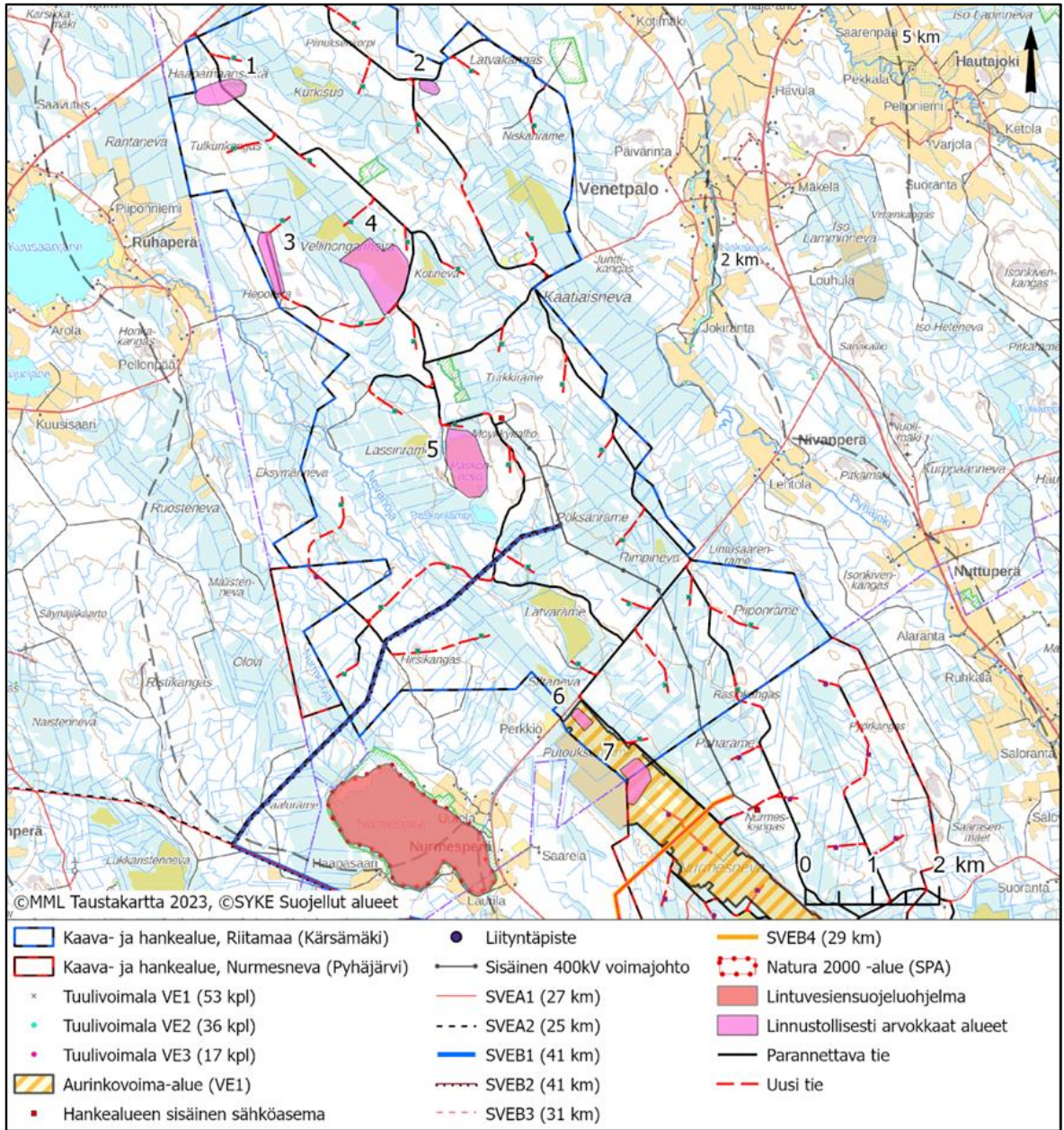




Kuva 26.2. Suomen tärkeät lintualueet (FINIBA) ja maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) sekä lintudirektiivin perusteella perustetut Natura 2000-verkoston kuluvat lintudirektiivin mukaiset erityiset suojelualueet (SPA) (BirdLife Suomi 2022a, 2022b, Suomen ympäristökeskus 2021).

Tehtyjen selvitysten ja lähtöaineistojen pohjalta hankealueelta rajattiin linnustollisin perustein seitsemän huomionarvoista aluetta (Kuva 26.3). Näillä lintujen tiheys oli korkeampi kuin muilla alueilla, ja lajistoon kuului huomionarvoisia pesimälintulajeja. Linnustollisesti huomionarvoisiksi rajattiin seuraavat alueet (Kuva 26.3): 1. Metsälinnustoltaan arvokas alue lähellä Haapamaanselkää, jossa oli uhanalaisia metsätiaisia; 2. Kosteikkolinnustoltaan arvokas tekolampi lähellä Mustanpuronkorpea, jossa pesii mm. mustakurku-uikku (EN) ja laulujoutsen (DIR); 3. Metsälinnustokohde lähellä Hepolaitaa, jossa oli metson soidinpaikka; suolinnustoltaan tärkeät 4. Vellihonganneva, jossa pesii riekko, ja 5. Paskonneva; sekä Putouksenrämeelle, Nurmesnevan entiselle turvetuotantoalueelle sijoittuvat alueet 6. ja 7., joiden arvolaisto koostui kosteikko- ja pensasmaiden lajistosta.





Kuva 26.3 Linnustollisesti huomionarvoiset kohteet hankealueella: 1. Metsälinnustokohde lähellä Haapamaanselkää, 2. Tekolampi lähellä Mustanpuronkorpea, 3. Metsälinnustokohde lähellä Hepolaitaa, 4. Vellihonganneva, 5. Paskonneva, sekä Putouksenrämeelle sijoittuvat alueet 6. ja 7.

Nurmesnevan entinen turvetuotantoalue (Nurmesneva ja siihen liittyvä Putouksenräme) on nykyisellään peltoa ja osin tulvivaa niittyä. Alueella havaittiin kohtalaisen monipuolinen lintulajisto: ruskosuohaukka, töyhtöhyppä, kuovi (NT), pikkukuovi, pajusirkku (VU), ruokokerttunen (NT), pensaskerttu (NT) ja kiuru (NT). Alue oli myös paikallisille metsästäjille toteutetussa kyselyssä raportoitu paikkana, jossa on havaittu metsäkanalintuja ja majavan patoama tulva-alue, jolle on kerääntynyt muuttoaikaan vesilintuja.

26.4.2 Pesimälinnusto

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien linnusto koostuu valtaosin tavanomaisista metsien lintulajeista. Tehdyissä selvityksissä yleisimmin hankealueella havaittiin peippoja, pajulintuja, metsäkivisiä ja punarintoja.

Hankealueen pesimälinnustoseelvityksessä tehtiin havaintoja yhteensä 23 suojelullisesti huomionarvoisesta lajista (Taulukko 26.6). Suojelullisesti huomioitavien lajien havainnot keskittyivät suurelta osin kuvassa (Kuva 26.3) esitetyille huomionarvoisille alueille. Uhanalaista ja muuta huomionarvoista metsälajistoa edustavat mm. pohjansirkku, hömötiainen ja töyhtötiainen. Lisäksi Kärsämäeltä hankealueen rajauksen läheisyydestä tehtiin yksi kuukkelihavainto.

*Taulukko 26.6. Hankkeen pesimälinnustoseelvityksessä pesiväksi tulkitut tai reviiriään pitävät suojelullisesti huomionarvoiset lintulajit. DIR=EU:n lintudirektiivin liitteen I laji, RT=alueellisesti uhanalainen, NT=silmälläpidettävä, VU=vaarantunut, EN=erittäin uhanalainen.*

Laji	Suojelu-status	Kärsämäen puolella (Riitamaa)	Pyhäjärven puolella (Nurmesneva)
Hiirihaukka	VU	Reviiri ja pesälöytö	
Hömötiainen	EN	Ritoräme 1 pari, 2 reviiriä 2023	
Kapustarinta	DIR	Vellihonganneva, 1 pari	
Kuovi	NT	Kotineva, Putouksenräme, 2 paria	
Kurki	DIR	Tekolampi, 1 yksilö	
Kuukkeli	NT, RT	1 yksilö	
Laulujoutsen	DIR	Tekolampi, 1 pari	Nurmeskangas, 1 pari
Liro	NT, DIR	Tekolampi, Putouksenräme, 2 paria	Nurmesneva, 1 pari
Metso	DIR	7 yksilöä, jälkihavaintoja, 1 reviiri	Jälkihavaintoja, 1 yksilö
Mustakurkku-uikku	EN, DIR	Tekolampi, pesintä, 1 pari	
Naurulokki	VU	Pesinee Nurmesjärvellä, havaittiin Putouksenrämeellä ja Tekolammella	
Pajusirkku	VU	Tekolampi, Putouksenräme, 2 paria	Nurmesneva, 1 pari
Pensaskerttu	NT	Reviiri	Reviiri
Pikkulokki	DIR	Ei pesi alueella, tn. Nurmesjärven lintuja	
Pohjansirkku	NT, RT	Kivihaudankangas, 1 pari	
Pyy	VU	Paharäme, Piinus, 2 havaintoa	
Riekkö	VU	Vellihonganneva, 1 yksilö	
Ruokokerttunen	NT	Tekolampi, Putouksenräme, 2 paria	
Ruskosuohaukka	DIR	Putouksenräme	
Teeri	DIR	Runsas, soitimia avomailla, 12 yksilöä	3 yksilöä
Töyhtötiainen	VU	Tulkunkangas, 2 reviiriä	Kämpäkangas, 1 pari
Varpuspöllö	VU, DIR	1 reviiri 2023	
Viirupöllö	DIR	Äänihavainto	

Metsäkanalintuselvityksissä hankealueelta löydettiin yksi metson soidinpaikka alueen länsiosasta, hankealueen rajalta. Yksittäisiä metsoja havaittiin selvityksissä kohtalaisen runsaasti, ja hankealueelta tehtiin myös teeri-, pyy- ja riekkohavaintoja. Kanalinnuista tehtiin näköhavaintojen lisäksi jä-tös- ja jälkihavaintoja eri puolelta hankealuetta. Metsäkanalinnuista teeriä havaittiin runsaimmin. Hankealueelta tunnistettiin yhdeksän metsäkanalintujen syönnös- ja soidinaluetta metsästäjäta-paamisessa saatujen tietojen pohjalta. Nurmesnevan alueelle kerääntyy alueen metsästäjien mu-kaan syksyisin isoja metsäkanalintuparvia.

Suunnitellulla aurinkovoima-alueella, erityisesti sen avoimilla ja kosteimmilla alueilla (Putouksen-räme), havaittiin kohtalaisen monipuolinen kosteikko- ja pensasmaiden lintulajisto, mm. töyhtö-hyppä, kuovi, pikkukuovi, pajusirkku ja kiuru.

Sähkönsiirtoreiteiltä ei tehty havaintoja huomionarvoisista lintulajeista kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten aikana (FCG 2023).

#### 26.4.3 Petolinnusto

Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä on seudulle tyypillinen petolintulajisto. Kevään 2023 pöllöselvityksessä hankealueella havaittiin yksi varpuspöllön reviiri, ja viirupöllöstä tehtiin äänihavainto hankealueen pohjoisosassa. Hankealueella havaittiin vuoden 2023 selvityksissä hiirihaukkareviiri ja pesä. Merikotkahavaintoja tehtiin kaksi, yksi syysmuutonseurannassa vuonna 2021 ja toinen Nurmesjärven vuoden 2024 maastonselvityksessä. Maakotkasta tehtiin yksi havainto Nurmesjärven vuoden 2024 maastonselvityksessä. Kotkahavaintojen vähäinen määrä viittaa vahvasti siihen, ettei alue ole merkittävä kotkien saalistusalue.

Sähkönsiirtoreiteiltä on Suomen Lajitietokeskuksen aineistoissa muutamia havaintoja kana-haukasta, kaksi havaintoa maakotkasta ja yksittäinen havainto muuttohaukasta korkeintaan kahden kilometrin etäisyydellä voimajohtoreiteistä (FCG 2023).

#### 26.4.4 Muuttolinnusto

Hankealue sijoittuu kurkien syksyisen päämuuttoreitin varrelle (Kuva 26.4). Sisämaassa päämuuttoreitti vaihtelee vuosittaisten tuuliolosuhteiden takia useiden kymmenien kilometrien levyisellä vyöhykkeellä. Keväisin kurkien muuttoreittialueen itäraja sijoittuu noin 30 km hankealueesta länteen. Hankealue ei sijoitu muiden lajien valtakunnallisille päämuuttoreiteille. Valtakunnallisia päämuuttoreittejä ovat ne alueet, joille keskittyy huomattava osa lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta, ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa (BirdLife 2023).

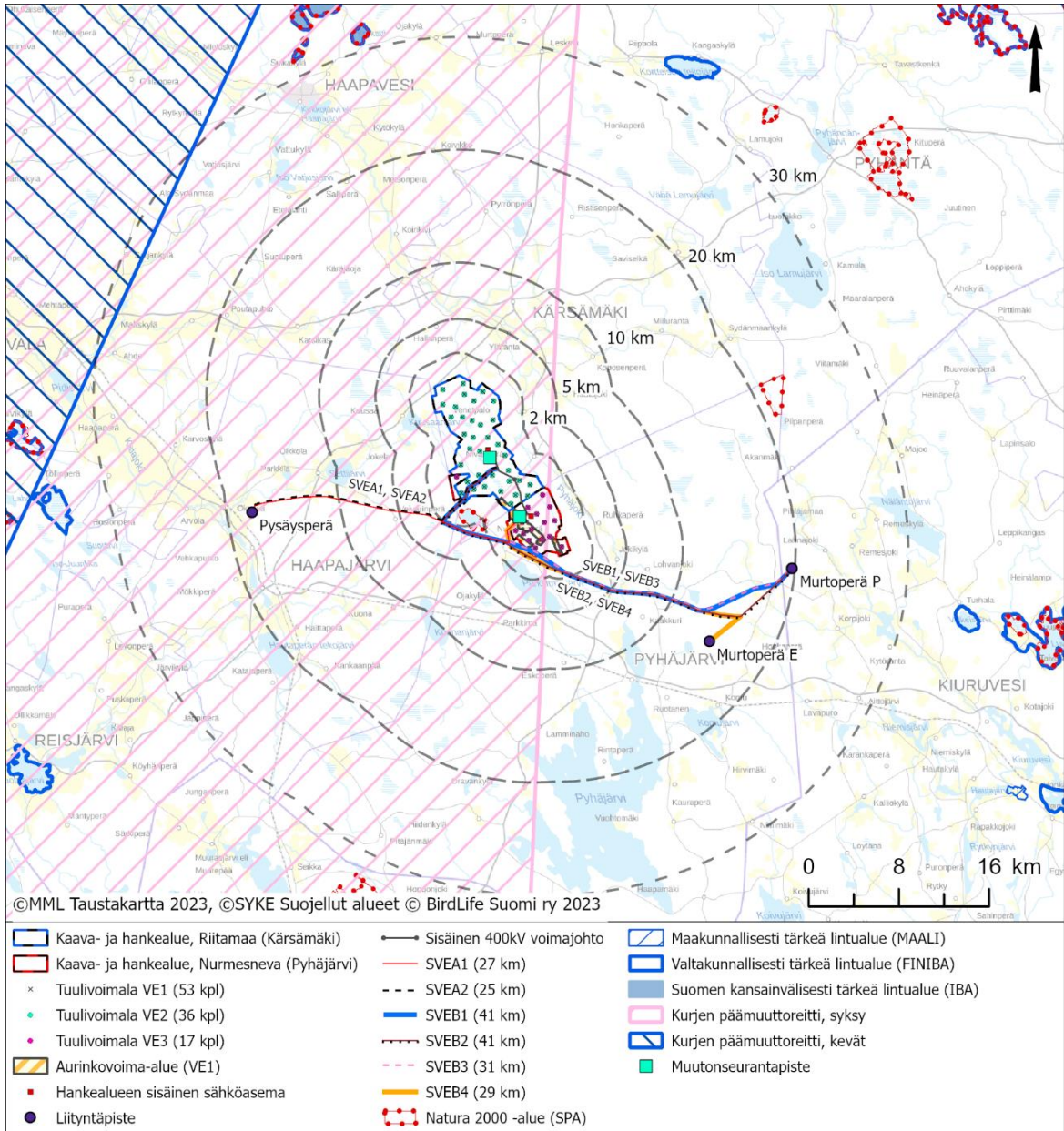
Hankealueella tuotannosta poistettujen Nurmesnevan ja Lampinevan seutu on vesilinnustolle muu-ton aikaista levähdys- ja kerääntymisaluetta. Majavien nevanakanavaan tekemän padon nostama "jär-vialue" vetää suuria vesilintuparvia syksyisin muuton alla ja aikana (Infenergies Oy 2023). Majavien padon vuoksi tulviva alue sijoittuu Nurmesnevan entisen turvetuotantoalueen pohjoisosaan Pu-touksenrämeelle, jossa majavien pato sijaitsee turvetuotantoaluetta halkovassa Putouksenojassa (alue nro 6 Kuva 26.3).

Hankealueen lähistön merkittävin muutonaikainen kerääntymisalue on hankealueen eteläpuolinen Nurmesjärvi (etäisyys lähimpään voimalapaikkaan noin 1,7 km). Keväisin järvi on merkittävä leväh-dysalue sadoille kahlaajille, vesilinnuille sekä joutsenille ja hanhille.

Hankkeen muutonseurantojen perusteella muuttolintumäärät olivat vähäiset. Suurikokoisten lintu-jen päivittäiset muuttomäärät olivat keväällä pieniä. Viitenä havaintopäivänä nähtiin päiväpetolin-tuja yhteensä 3 yksilöä. Syksyn kolmesta tarkkailupäivästä kahtena oli selkeämmin muuttoa. Yh-teensä havaittiin kurkia 70 yksilöä, vesilintuja 65 yksilöä ja päiväpetolintuja 3 yksilöä (varpushaukka,



suohaukka ja merikotka). Alueelta ei tehty yhtä syysmuuttohavaintoa lukuun ottamatta muita kotkahavaintoja. Rastaita tai muita pikkulintuja (peipot, kirviset) havaittiin muutonseurannassa lukumääräisesti eniten.



Kuva 26.4. Kurkien päämuuttoreitit hankealueella ja sen läheisyydessä. Hankealue ei sijoitu muiden lajien valtakunnallisille päämuuttoreiteille.

Lähialueen muiden tuulivoimahankeiden muutonseurantaselvityksissä muuttomäärät ovat olleet kohtalaisia ja vaihtelevia. Riitamaa-Nurmesnevan hankealueesta noin 2 kilometriä lounaaseen sijoittuu Kokkopetäikön hankealue, jonka muuttolinnustoa on selvitetty syksyllä 2021 ja keväällä 2022 (Ahlman Group 2021c, 2022). Syksyllä 2021 syysmuuton havainnointia tehtiin kahdeksana päivänä aikavälillä 30.8.–23.10.2021. Syysmuuttoseurannassa noin 22 prosenttia tutkimusalueen ylittäneistä linnuista lensi riskikorkeudella. Kookkaita lintuja, kuten hanhia ja päiväpetolintuja, havaittiin kahdeksan päivän aikana kokonaisuutena kohtalaisesti. Merkittävin muuttoaineisto koskee kurkia. Myös laulujoutsenia, taigametsähanhia, isokoskeloita, merikotkia ja maakotkia havaittiin kohtalaisesti tai melko paljon. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 8484 yksilöä, joista 6880

koskee kurkia. Lintujen syysmuutto oli alueella hajanaista ja sisämaalle tyypillisen viuhkamaista, eikä selviä muuttoreittejä voitu osoittaa havaintoaineiston perusteella. Huomioitavaa oli kurkien muuton keskittyminen pääosin reilusti Kokkopetäikön hankealueen, ja siten myös Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen, länsipuolelle.

Kevätmuuttoa Kokkopetäikön hankkeessa seurattiin lähes 1,5 kk jaksolla kahdeksana päivinä ajanjaksolla 9.4.–18.5.2022, saaden näin varsin kattava kuva isojen lintujen muutosta (Ahlman Group 2022). Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 2598 yksilöä. Kookkaista linnuista harmaahanhilajia, kurkia, töyhtöhyppyä, kuoveja ja liroja havaittiin kohtalaisesti. Kaikkien muiden suurikokoisten lajien muuttajamäärät olivat vähäisiä tai hyvin vähäisiä. Hanhien, kurkien ja päiväpetolintujen muutto kulki Kokkopetäikön hankealueelta koilliseen, jolloin havaittu muutto kulkee edelleen Kokkopetäikön hankealueelta Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen keskiosan yli. Laulujoutsenten ja kahlaajien ainoa selvä muuttoreitti meni Kokkopetäikön alueen yli pohjoiseen, havaitun muuton kulkien näin edelleen Riitamaa-Nurmesnevan länsiosan yli. Muiden lajien muutto oli sisämaalle hyvin tyypilliseen tapaan viuhkamaista, eli lintuja muutti useisiin eri suuntiin ja useilla eri etäisyyksillä. Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 64 tunnin aikana noin 5060 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 79, mikä on tyypillisen vähäinen lukema sisämaassa keväällä. Tulosten perusteella kyseessä on hyvin tavanomainen muuttoreitti käytännössä kaikkien lajien osalta.

Riitamaa-Nurmesnevan hankealueesta noin 7 kilometriä etelään sijoittuvan Murtomäki 2 -hankkeen kevätmuuttoselvityksissä 2021 (Ahlman 2021a) havaittiin yhdeksän päivän aikana kokonaisuutena vaihtelevasti muuttolintuja. Hanhien summa oli korkea, mutta päiväpetolintuja nähtiin puolestaan niukasti. Myös kurkimäärä jäi hyvin pieneksi. Merkittäviä muuttajamääriä kirjattiin ainoastaan harmaahanhista ja sepelkyyhkyistä. Lintujen liikehdintä suuntautui pääosin koilliseen, joten havaittu muutto ei pääosin kulje Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen yli.

Syysmuuton seurannassa (Ahlman 2021b) kookkaita lintuja – kuten hanhia ja päiväpetolintuja – havaittiin yhdeksän päivän aikana kokonaisuutena varsin niukasti tai kohtalaisesti. Mainittavia muuttolukemia oli ainoastaan laulujoutsenen, harmaahanhien, mehiläishaukkojen, kurkien ja sepelkyyhkyjen osalta. Lintujen syysmuutto oli alueella hajanaista ja sisämaalle tyypillisen viuhkamaista, eikä selviä muuttoreittejä voitu osoittaa havaintoaineiston perusteella.

## 26.5 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset linnustoon

### 26.5.1 Rakennusvaihe

#### Linnustollisesti huomionarvoiset alueet

Lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuva häiriö vaikuttaa linnustollisesti huomionarvoisten alueiden pesivän lajiston koostumukseen ja parimääriin haitallisesti, jos rakennustyöt ajoittuvat huhtiheinäkuun väliselle ajalle ja tapahtuvat alle 500 m etäisyydellä kohteista. Tämä suositusetaisyys vaihtelee kuitenkin kohdekohtaisesti ja voi olla joissakin tapauksissa olla tätä lyhyempi, esim. mikäli osassa kohteista menee jo olemassa oleva tie alueen läpi tai vierestä. Hankealueella sijaitsee seitsemän huomionarvoista linnustokohdetta. Näiden huomionarvoisten alueiden linnustoon (mm. metso, petolinnut) voi kohdistua vähäistä tilapäistä haittaa, mikäli rakentamista tehdään lähimpien voimalapaikkojen, rakennettavan tai parannettavan tiestön tai sisäisen sähkönsiirron alueella pesimäaikaan. Rakentamisaikaisesta melusta aiheutuu pesimälinnustolle häiriötä, joka on tilapäistä.

Metsoa ja teertä esiintyy hankealueella kohtalaisesti. Hankkeen linnustoselvityksissä havaittiin yksi metsoreviiri, lisäksi yksittäisiä metsoja havaittiin kohtalaisen runsaasti (7 havaintoa eri puolilla hankealuetta). Nurmesnevan alueelle kerääntyy alueen metsästäjien mukaan syksyisin isoja metsäkanalintuparvia. Hankealueelta tunnistettiin yhdeksän metsäkanalintujen syönnös- ja soidinaluetta

metsästäjätapamisessa saatujen tietojen pohjalta. Kymmenen voimalaa sijaitsee näillä syönnös- ja soidinalueilla, ja uusia tieyhteyksiä sijoittuu viidelle alueelle. Näiden todennäköisten syönnös- ja soidinalueiden pinta-alasta noin 80 prosenttia jää yli 300 metrin etäisyydelle tuulivoimalasijainneista ja noin 60 prosenttia yli 300 metrin etäisyydelle aurinkovoima-alueista. Hankkeen rakentaminen aiheuttaa kohtalaista häiriötä metsäkanalinnuille.

Hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Nurmesjärven Natura-alueelle ei arvioida etäisyyden (noin 1,7 km lähimpään tuulivoimalaan) vuoksi aiheutuvan merkittävää rakentamisaikaista häiriötä.

#### Suojelullisesti arvokkaat ja huomionarvoiset lintulajit

Rakennusvaiheen aiheuttamat häiriöt ovat väliaikaisia, epäsuoria häiriövaikutuksia. Lisäksi maa-ainesten otosta ja voimaloiden perustuksien ja uusien teiden rakentamisesta syntyy suoria vaikutuksia elinympäristömuutosten myötä rakennettavien alueiden muuttuessa.

Hankealueella tapahtuvan rakentamisen häiriövaikutus ulottuu noin 500 metrin etäisyydelle, alueen herkimmillä pesimälajeilla (mustakurkku-uikku, petolinnut) vaikutus voi olla tätä laajempikin. Rakentamisen häiriövaikutus kohdistuu kaikkiin alueella tavattaviin huomionarvoisiin pesimälajeihin (Kuva 26.3, Taulukko 26.6). Havainnot keskittyivät kuvassa (Kuva 26.3) esitetyille huomionarvoisille alueille. Lisäksi Kärsämäeltä hankealueen läheisyydestä, mutta hankealueen rajauksen ulkopuolelta, tehtiin yksi kuukkelihavainto (yksi yksilö). Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on väliaikainen ja rajoittuu 1–2 pesimäkauteen.

Hankealueella pesiviksi tulkittujen suojelullisesti arvokkaiden tai huomionarvoisten lajien elinolosuhteet muuttuvat elinympäristöjen häviämisen ja pirstoutumisen takia huonommiksi. Vaikutus kohdistuu kuitenkin koko hankealueesta suhteellisen pieneen osaan lajien elinympäristöistä. Hankealue ei myöskään ole nykyisellään luonnontilainen ja muuttuu hankkeesta huolimatta. Hankealueen mittakaavassa hankkeen voi katsoa voimistavan metsätalouden kielteisiä linnustovaikutuksia.

Yhdellekään lajeista rakentamisen aikainen häiriö tai elinympäristömuutokset eivät ole merkittäviä lajien esiintymisen kannalta.

#### Muuttolinnut

Nurmesjärven Natura-alue hankealueen eteläpuolella on huomionarvoinen muuttolintujen kerääntymis- ja sulkasatoalue, ja erityisesti keväisin järvi on merkittävä levähdysalue kahlaajille, vesilinnuille sekä joutsenille ja hanhille. Rakennusaika voi aiheuttaa vähäistä estevaikutusta Nurmesjärvellä levähtävien muuttolintujen lentoreitteihin, koska niiden lentoreitti Nurmesjärvestä pohjoiseen huonontuu häiriön vuoksi. Vaikutus on väliaikainen, mutta muuttuu pysyväksi voimaloiden toiminnan aikana. Voimaloiden väliset etäisyydet ovat kilometrin molemmin puolin. Linnut voivat lentää voimaloiden välistä, mutta niiden on mahdollista myös kiertää koko alue.

Rakentamisvaiheen vaikutukset muuttolinnuille ovat kokonaisuudessaan vähäiset, koska hankealue ei sijoitu muiden kuin kurkien valtakunnallisille päämuuttoreiteille, eikä lähialueella sijaitse Nurmesjärveä lukuun ottamatta muita merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita.

#### 26.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

##### Linnustollisesti huomionarvoiset alueet

Toiminnan aikaiset häiriöt ovat pysyviä ja johtuvat pääosin häiriövaikutuksista. Tuulivoimaloiden pyörimisliikkeestä, melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuva häiriö voi vaikuttaa

haitallisesti linnustollisesti arvokkaiden ja huomionarvoisten alueiden pesivän lajiston koostumukseen ja parimääriin niiden voimaloiden osalta, jotka on suunniteltu rakennettavaksi alle 500 m etäisyydelle linnustollisesti arvokkaista alueista. Hankealueen linnustollisesti arvokkaimmille alueille (metsälinnustoltaan arvokas alue lähellä Haapamaanselkää, kosteikkolinnustoltaan arvokas teko-lampi lähellä Mustanpuronkorpea, metsälinnustokohde lähellä Hepolaitaa sekä suolinnustoltaan tärkeät Vellihonganveva ja Paskonneva) ei sijoitu tuulivoimaloita, mutta ko. alueet sijaitsevat alle 500 m etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista, joten niille arvioidaan aiheutuvan kohtalaista häiriötä tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Aurinkovoimala-alueen rakentamisesta ei aiheudu häiriötä linnustollisesti arvokkaiden ja huomionarvoisten alueiden pesivään lajistoon pääosin etäisyyden takia.

Häiriöstä kärsiviä suojelullisesti merkittäviä lajeja ovat etenkin useat petolinnut ja metsäkanalinnut. Metso on potentiaalisin törmäyksille altis laji, ja törmäykset tapahtuvat pääosin tuulivoimalan runkoon lentävien lintujen luulussa valkeaa voimalan runkoa vapaaksi ilmatilaksi ympäröivän tumman metsän keskellä (Suorsa 2019). Tuoreessa ennen-jälkeen-koasetelman selvityksiä koonneessa tutkimuksessa tuulivoimaloilla havaittiin metsoon karkotusvaikutus, jossa vaste oli havaittava aina 650 metrin etäisyydelle saakka voimalasta (Coppes ym. 2020). Karkotusvaikutus oli luonnollisesti voimakkain tuulivoimaloiden läheisyydessä (lajin esiintymistodennäköisyys voimalapaikan välittömässä läheisyydessä noin 50 % siitä, mitä se oli etäisyyksillä 650–1500 m). Laajempialaisia tuulivoimalan rakentamisesta johtuvia muutoksia metsotiheyksissä ei metatutkimuksessa kuitenkaan havaittu, eivätkä tiheydet poikenneet laajemmin kontrollialojen tiheyksistä. Teerellä ihmistoiminnan häiriövaikutukset ovat ilmeisesti samansuuntaisia (Grünschachner-Berger & Kainer 2011).

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden arvioidaan aiheuttavan jonkin verran suoria törmäysvaikutuksia erityisesti metsäkanalinnuille. Hankkeen metsäkanalintuihin kohdistuvat häiriö- ja karkotusvaikutukset arvioidaan paikallisiksi. Suunniteltu tuulivoimahankkeen rakentaminen ei uhkaa merkittäviä kanalintujen soidinpaiikkoja, mutta yksittäisten lintujen esiintymiseen alueella voi hankkeella olla vaikutusta.

Yhteenvedona voidaan todeta, että hankkeen toiminnanaikaisilla häiriövaikutuksilla voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia pesimälinnustoon. Vaikutukset ovat paikallisia ja ne kohdistuvat vain vähäiseen määrään yksilöitä tai pareja. Metsoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävin on yksilöiden törmäysriski voimaloiden runkoihin.

#### Suojelullisesti arvokkaat ja huomionarvoiset lintulajit

Epäsuoraa häiriövaikutusta suojelullisesti arvokkaiisiin ja huomionarvoisiin lintulajeihin syntyy lisääntyneen ihmistoiminnan vuoksi. Tuulivoimaloiden pyörimisliikkeestä, melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuvan häiriön vaikutuksesta hankealue muuttuu epäsuotuisammaksi lintujen pesimis- ja saalistusalueena. Myös aurinkovoimahankkeen toiminnanaikaisia häiriöitä syntyy aurinkovoimaloiden paneeleiden heijastuksista, liikenteestä ja ihmistoiminnan lisääntymisestä alueella.

Petolinnuista vaikutukset kohdistuvat hankealueella sijaitseviin varpuspöllön ja hiirihaukan reviiereihin. Kokonaisuudessaan hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset petolintuihin arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi.

#### Muuttolinnusto

Hankkeen ja muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden muutonseurantojen tulosten ja muiden lähtötietojen perusteella hankkeella voi muuttajamäärien perusteella olla vaikutuksia kurkeiden syysmuuttoreittiä lukuun ottamatta hankealue ei sijoitu valtakunnallisille päämuuttoreiteille,



eikä lähialueella sijaitse Nurmesjärveä lukuun ottamatta muita merkittäviä muuтонаikaisia kerääntymisalueita. Toiminnan aikaiset vaikutukset muuttolinnuille ovat kokonaisuudessaan vähäisiä.

Tutkimusten mukaan linnut pääsääntöisesti väistävät tuulivoimaloita, mikäli siihen on mahdollisuus. Hankealue ei sijaitse sellaisessa maastonkohdassa, jota linnut eivät voisi kiertää. Törmäysmäärät arvioidaan tämän vuoksi vähäisiksi. Yksittäisten lintujen törmäämisiä satunnaisesti ei voida poissulkea.

### 26.5.3 Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Purkamisvaiheen vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheen. Purkutöiden aiheuttama häiriövaikutus on luonteeltaan väliaikaista ja vaikutukset ovat voimakkaimmat, mikäli toimenpiteet tapahtuvat pesimiskaudella. Purkutavalla ei arvioida olevan merkitystä vaikutusten merkittävyyteen.

*Taulukko 26.7 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset linnustoon.*

	Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset		
	VE1	VE2	VE3
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Useita suojelullisesti huomioitavia lintulajeja, mutta parimäärät vähäisiä. Hankealueella ei ole juurikaan linnustollisesti huomionarvoisia elinympäristöjä, kuten vanhoja metsiä. Hankealue sijoittuu kurkien valtakunnallisille päämuuttoreiteille syksyllä. Hankkeen vaikutusalueella on linnustollisesti arvokas Nurmesjärven lintuvesi, joka on merkittävä levähdysalue.		
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Kohtalainen kielteinen</b> Hankealueen metsäelinympäristöt ovat valtaosin metsätalouden ja turvetuotannon muuttamia ja luonnontilansa menettäneitä, minkä takia muutos on vähäinen. Hankkeen rakentaminen aiheuttaa kohtalaista häiriötä metsäkanalinnuille. Metsäkanalintujen ja Nurmesjärvellä levähtävien muuttolintujen törmäysriski on vähäinen. Kokonaisuudessaan muutoksen suuruus on kohtalainen.		<b>Vähäinen kielteinen</b> Kuten VE1 ja VE2, mutta pienemmän voimalamäärän vuoksi muutoksen suuruus on pienempi.
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b> Rakentamisen ja toiminnan aikaisia häiriövaikutuksia kohdistuu pesimälinnustoon. Häiriöstä kärsiviä huomionarvoisia lajeja ovat esim. metso, hiirihaukka ja varpuspöllö. Vaikutukset ovat paikallisia. Vaikutukset muuttolintuihin ovat vähäisiä. Voimat voivat lisätä Nurmesjärvellä levähtävien	<b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b> Rakentamisen ja toiminnan aikaisia häiriövaikutuksia kohdistuu pesimälinnustoon. Häiriöstä kärsiviä huomionarvoisia lajeja ovat esim. metso, hiirihaukka ja varpuspöllö. Vaikutukset ovat paikallisia. Vaikutukset muuttolintuihin ovat vähäisiä. Voimat voivat lisätä Nurmesjärvellä levähtävien	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Kuten VE1 ja VE2, mutta pienemmän tuulivoimalamäärän vuoksi vaikutukset ovat pienemmät.

	muuttolintujen törmäysriskiä ja muodostaa estevaikutuksen. Vaikutukset ovat tuulivoimamäärän, aurinkopaneelien ja laajemman hankealueen takia hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.	muuttolintujen törmäysriskiä ja muodostaa estevaikutuksen.	
--	--	--	--

## 26.6 Sähkönsiirron vaikutukset

Rakennusvaiheessa elinympäristö muuttuu johtokäytävän hakkuiden vuoksi. Uusien voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa metsäalueilla avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia kuten metsäalueiden pirstoutumista ja reunavyöhykkeiden syntymistä. Lisäksi rakennusvaiheesta aiheutuu häiriövaikutuksia hieman johtokäytävää laajemmallekin alueelle lisääntyneen ihmistoiminnan vuoksi. Toiminnan aikana ilmajohtot lisäävät hieman lintujen törmäysriskiä. Purkamistoimenpiteet aiheuttavat paikallista ohimenevää häiriövaikutusta lisääntyneen ihmistoiminnan vuoksi. Purkutöiden jälkeen vaikutuksia voi aiheutua lähinnä ilmajohtojen aiheuttamasta törmäysriskistä, mikäli voimajohtot jätetään paikoilleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua.

Vaikutuksille herkimmät alueet sähkönsiirron reittivaihtoehtojen läheisyydessä ovat Nurmesjärven Natura-alue sekä Lohvanjärven ja Särkijärven lintuvesiensuojeluohjelman kohteet (reitit SVEB1-4). Lohvanjärvi sijaitsee noin 150 metriä reittien SVEB1-4 pohjoispuolella. Särkijärvi sijaitsee noin 1,4 kilometriä reitin SVEB4 päätepisteestä lounaaseen.

Taulukko 26.8. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset linnustoon.

	Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset		
	SVEA1, SVEA2	SVEB1, SVEB2	SVEB3, SVEB4
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Kohtalainen</b> Sähkönsiirtoreiteillä ei ole juurikaan linnustollisesti arvokkaita elinympäristöjä, kuten vanhoja metsiä. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu Nurmesjärven Natura-alueen vaikutusalueelle (etäisyys 400–600 m). Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvästi näkyvä.	<b>Kohtalainen</b> Sähkönsiirtoreiteillä ei ole juurikaan linnustollisesti arvokkaita elinympäristöjä, kuten vanhoja metsiä. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu Nurmesjärven Natura-alueen vaikutusalueelle (etäisyys 400 m). Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvästi näkyvä.	<b>Kohtalainen</b> Sähkönsiirtoreiteillä ei ole juurikaan linnustollisesti arvokkaita elinympäristöjä, kuten vanhoja metsiä. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu Nurmesjärven Natura-alueen vaikutusalueelle (etäisyys 1800 m). Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvästi näkyvä.
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Kohtalainen kielteinen</b> Ilmajohto luo linnuille törmäysriskin. Sähkönsiirtoreitit voivat lisätä Nurmesjärvellä pesivien ja levähtävien lintulajien törmäysriskiä.	<b>Kohtalainen kielteinen</b> Ilmajohto luo linnuille törmäysriskin. Sähkönsiirtoreitit voivat lisätä Nurmesjärvellä pesivien ja levähtävien lintulajien törmäysriskiä.	<b>Vähäinen kielteinen</b> Kuten SVEA1–SVEA2 ja SVEB1–SVEB2. Voimalinja kulkee kauempana Nurmesjärven Natura-alueesta.

<p><b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella</b></p>	<p><b>Kohtalainen kielteinen</b>                  Pesivät ja levähtävät linnut voivat törmätä ilmajohtoon.                  Elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys.</p>	<p><b>Kohtalainen kielteinen</b>                  Pesivät ja levähtävät linnut voivat törmätä ilmajohtoon.                  Elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys.</p>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b>                  Kuten SVEA1–SVEA2 ja SVEB1–SVEB2. Voimalinja kulkee kauempana Nurmesjärven Natura-alueesta.</p>
---	--	--	--

26.7 Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE 0) vaikutukset

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE 0), vaikutusalueen elinympäristöt eivät muutu miltään osin linnuston kannalta paremmiksi tai huonommiksi, eikä vaikutuksia muuttolinnustoon synny.

26.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Alueella on käynnissä tai suunnitteilla useita tuulivoimahankeita. Eri hankkeista voi aiheutua yhteisvaikutuksia linnustolle pääasiassa törmäysriskin ja estevaikutuksen vuoksi. Tällaiset yhteisvaikutukset kohdistuvat muuttolinnustoon sekä sellaisiin pesimälajeihin, joiden reviirit ovat laajoja ja ulottuvat usean eri tuulivoimahankeiden alueelle.

Linnuston osalta muiden tuulivoimahankeiden kanssa ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia. Lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimahankeet ovat Välikangas ja Ristiniitty noin 3,5 km etäisyydellä hankealueesta, ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankeet Hankilannevan laajennus noin 1,5 km ja Kokkopetäikkö noin 2 km etäisyydellä Riitamaa-Nurmesnevan hankealueesta. Niiden ei arvioida vaikuttavan merkittävästi alueen pesimälinnustoon. Hankkeilla voi kuitenkin olla kohtalaisia kielteisiä yhteisvaikutuksia petolintuihin (ruskosuohaukka, hiirihaukka) ja metsäkanalintuihin. Muuttolinnustoon hankkeilla ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia, koska Nurmesjärven Natura-alueita ja kurkien syysmuuttoreittiä lukuun ottamatta hankealue ei sijoitu lintujen valtakunnallisille päämuuttoreiteille. Yhteisvaikutukset muiden tiedossa olevien tuulivoimahankeiden kanssa on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi. Mitä suurempi osa suunnitelluista hankkeista toteutuu, sitä suuremmat ovat mahdolliset yhteisvaikutukset muuttolinnustolle törmäysriskin ja estevaikutuksen osalta.

26.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisesta aiheutuvien häiriöiden haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt tärkeimmillä kohteilla lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

Kanalintujen törmäyksiä voidaan lieventää maalaamalla voimaloiden rungot alaosaan tummemmiksi ja lisäämällä alaosaan myös UV-maalilla tehtyjä kuvioita. Maalattun ja kuvioitun osan tulisi ylittää maan rajasta ympäröivän metsän latvuksen tasalle.

Törmäysriskiä voimajohtoihin voidaan vähentää merkittävästi kiinnittämällä voimajohtoihin huomiopalloja. Levähtäville muuttolinnuille, mutta myös paikalliselle lajistolle aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan merkittävästi vähentää huomiopallotuksella kriittisimmillä sijainneilla, erityisesti Nurmesjärven Natura-alueen läheisyydessä.

26.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen maastonselvityksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustonselvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät lähinnä tehtyjen havaintojen tai selvitysten yleistettävyyteen ja siihen mikä on riittävä määrä selvitystä olosuhteet huomioiden. Pesimälinnustoa koskevat selvitykset on

tehty vuosina 2021 ja 2023. Lintulajistossa on tyypillisesti vuosien välistä vaihtelua johtuen ravintolanteesta, sääolosuhteista yms. ja näiden huomioiminen vaatisi useamman vuoden inventointeja selvitysalueella. Esimerkiksi useiden pöllö- ja petolintulajien esiintymiseen on voinut vaikuttaa pesimäkausien 2021 ja 2023 huonot myyrätilanteet.

Lajistossa esiintyvää vaihtelua on pyritty huomioimaan siten, että arvioinnissa on keskitytty kunkin biotoopin potentiaaliin toimia uhanalaisten ja tuulivoimalle alttiimpien lintulajien elinympäristönä. Sähkönsiirron osalta ei tehty erillisiä linnustonselvityksiä ja arviointi perustui olemassa oleviin tietoihin. Hankkeen luontoselvityksiin sisältyi vähän muuton seuranta päiviä, mutta muuttolintuihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin epävarmuutta pystyttiin pienentämään hyödyntämällä arvioissa muiden lähialueen hankkeiden muuton seurantojen tuloksia.

### 26.11 Yhteenveto

#### Yhteenveto hankkeen vaikutuksista linnustoon:

- Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä linnustoalueita, eikä lintudirektiivin perusteella muodostettuja Natura-alueita. Lähimmät IBA/FINIBA/MAALI-alueet ovat yli 30 km etäisyydellä hankealueesta.
- Lähin lintudirektiivin perusteella muodostettu Natura-alue on Nurmesjärvi (FI1101802, SPA). Lähimmät voimalapaikat sijoittuvat Natura-alueesta 1,7 km pohjoiseen. Nurmesjärvi on merkittävä muutonaikainen levähdyspaikka.
- Hankealueella pesiviksi tulkittujen suojellisesti arvokkaiden tai huomionarvoisten lajien elinolosuhteet muuttuvat paikoitellen huonommiksi, mutta vaikutus kohdistuu vain pieneen määrään yksilöitä tai pareja. Vaikutukset ovat suurimpia häiriöherkillä lajeilla (metso, hiirihaukka).
- Hankealue sijoittuu kurkien päämuuttoreitille. Törmäysriski voimaloihin on vähäinen.
- Sähkönsiirron ilmajohto aiheuttaa törmäysriskin pesiville ja levähtäville linnuille. Törmäysriskiä voidaan vähentää paikallisesti merkitsemällä ilmajohtoja.
- Linnuston osalta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*				
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2, SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2	VE3, SVEB3, SVEB4		
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen



## 27 Eläimistö, riista ja metsästys

### 27.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lajiselvitysten lähtöaineistona on käytetty lajitietokeskuksen tietoja (laji.fi -palvelu 2021 ja 2023, tietopyynnön aineisto ladattu 17.5.2021 sekä 22.8.2023). Maastonselvityksen kohdentamisessa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen ilmakehu- ja karttamateriaalia, VMI-aineistoja (valtakunnan metsien inventoinnin puustotiedot) sekä Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja sekä Luonnonvarakeskuksen suurpetoja ja hirvieläimiä koskevia havaintotietoja. Luontonselvityksestä ovat vastanneet Sitowise Oy:n puolesta FM Aappo Luukkonen ja FM Jussi-Pekka Manner.

Hankealueen viitasammakkoselvitys on tehty huhti-toukokuussa 2021 pesimälinnustonselvitysten yhteydessä, aikavälillä 21.4.–19.5.2021. Selvityskohteina olivat hankealueen ja sen lähialueiden pienvedet. Selvityksestä vastasi alikonsulttina Tmi Luonto-Lasse/ Lasse Kosonen ja Joni Raivio. Sähkönsiirtolinjojen alueella viitasammakoiden potentiaalisia elinympäristöjä selvitettiin 26.-30.9.2023 (FCG Oy 2023) ja 29.5.2023 (Sitowise Oy 2023a). Suunnitellulla aurinkovoima-alueella toteutettiin täydentävä viitasammakkoselvitys toukokuussa 2024, 14.5.2024 ja 17.5.2024 (Luonto-Mutaset Oy 2024).

Hankkeen lepakkoselvitys on tehty kesä-, heinä- ja elokuussa 2021. Maastotyöt tehtiin Riitamaan alueella 20.–26.6., 25.–31.7, sekä 13.–19.8.2021. Nurmesnevan alueella lepakkoselvitys tehtiin 10.-13.6, 10.-13.7 sekä 9.-13.8.2021. Lepakoita havainnoitiin yöllä noin klo 22.00–4.00 välisenä aikana kulkemalla sekä hiljalleen pyöräillen että kävelleen alueen teitä ja metsäalueita läpi. Havainnointia tehtiin sopivan tyyninä ja lämpiminä ajankohtina, jolloin lämpötila oli vähintään 8 °C. Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria, joka muuntaa lepakoiden tunnusomaiset korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi. Lepakkoselvityksestä vastasi Riitamaan alueella Turo Tuomikoski ja Nurmesnevan alueella Toni Ahlman Ahlman Group Oy:stä.

Liito-oravaselvityksen maastotöistä vastasi alihankkija Tmi Luonto-Lasse ja raportista vastasi FM Jussi-Pekka Manner. Maastotyöt tehtiin 4.–5.5.2021 ja ne kohdennettiin lajin potentiaalisiiin elinympäristöihin ja mm. hakkuista säästyneisiin jätöhaapoihin. Lähtöaineistona käytettiin Maanmittauslaitoksen peruskartta- ja ilmakehu-aineistoja. Puustotiedot pohjautuvat Luonnonvarakeskuksen valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) ja Metsäkeskuksen metsävaratietoihin. Kaikki suunnitellut voimalapaikat lähiympäristöineen käytiin läpi, lukuun ottamatta liito-oravalle soveltumattomia alueita. Lajille soveltumattomia ympäristöjä ovat mm. rämeet, taimikot, hakkuualueet, mäntykankaat, ja rakennetut ympäristöt. Potentiaalisia kohteita ovat puolestaan etenkin kuusivaltaiset varttuneet metsäkuviot, lehtipuuvaltaiset metsäkuviot, jokivarret sekä peltojen reunametsät. Maastotyöt keskitettiin lajille soveltuviksi elinympäristöiksi tunnistetuille alueille hankealueen rajauksen sisäpuolelle. Maastossa etsittiin lajin ulosteita puiden juurilta ja etsittiin mahdollisia lajin käyttämiä pesäpuita. Lajin kartoittaminen on luotettavinta keväällä ja kevättalvella, jolloin liito-oravan ulostepapanat ovat kellertäviä johtuen sen syömien lehtipuiden hedenorkkojen sisältämästä siitepölystä. Menetelmällä voidaan selvittää luotettavimmin liito-oravan esiintyminen alueella selvityksen ajankohtana. Sähkönsiirtolinjojen alueella liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä selvitettiin 26.-30.9.2023 (FCG Oy 2023) ja 29.5.2023 (Sitowise Oy 2023a).

Suurpetojen ja metsäpeuran esiintymistä havainnoitiin hankkeen maastonselvitysten yhteydessä ja kevättalvella 2023 tehdyissä lumijälkilaskennoissa. Lumijälkiselvityksiä tehtiin seitsemänä päivänä 20.3.–31.3.2023 yhteensä 55 tuntia. Ne toteutettiin hiihtämällä kattavasti hankealueen eri osissa. Lisäksi tietoa metsäpeuran esiintymisestä alueella saatiin lajitietokeskuksen aineistohaussa (laji.fi -

palvelu 2023, tietopyynnön aineisto 22.8.2023, 1 km x 1 km havaintoruudut) ja Luonnonvarakeskuksen avoimesta luonnonvaratieto-karttapalvelusta (Luonnonvarakeskus 2023, 5 km x 5 km havaintoruudut). Luonnonvarakeskuksen metsäpeurahavainnot ovat GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen karkeistettuja havaintoja. Luken luonnonvaratiedon karttapalvelussa (Luonnonvarakeskus 2024) olevat tiedot suurpedoista tarkastettiin hankealuetta koskien 10.1.2024.

Riistalajistosta, suurpedot ja metsäpeura mukaan lukien, kerättiin tietoa myös 24.4.2023 järjestetyssä metsästäjätapauksessa ja sen yhteydessä toteutetussa metsästyseurojen edustajien ryhmähaastattelussa. Metsästäjätapauksesta, ryhmähaastattelusta ja raportoinnista vastasivat Sitowise Oy:n puolesta FM Kati Kankainen ja VTT Risto Haverinen (Sitowise Oy 2023b).

Erityishuomiota kiinnitettiin Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, jotka tulee huomioida hankkeen suunnittelussa. Hankkeen vaikutukset arvioitiin selvitystulosten ja lähtöaineistojen perusteella asiantuntija-arviona pitäen IMPERIA-hankkeen termistöä ja ajatusrakennelmaa arvioinnin lähtökohtana (Marttunen ym. 2015, Ikäheimo 2015). Ympäristövaikutusten arvioinnista on vastannut Sitowise Oy:n puolesta FT Olli-Pekka Siira.

## 27.2 Vaikutusten tunnistaminen

### 27.2.1 Tuuli- ja aurinkovoiman vaikutukset uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen lajistoon hankealueella

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen johdosta. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttamasta häiriöstä johtuen. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

Viitasammakon osalta mahdolliset vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, ja niitä voi syntyä, jos lajille suotuisat elinympäristöt muuttuvat. Käytännössä vaikutukset voivat muodostua tieyhteyksien ja tuulivoimalapaikkojen sekä aurinkovoimaloiden rakentamisesta. Lisäksi etenkin savikko- mailla tai eroosioherkillä paikoilla rakentaminen voi johtaa kiintoaineksen kulkeutumiseen lajin elinympäristöihin pintavalunnan myötä. Mikäli rakennustoimet eivät kohdistu suoraan lajin lisääntymisympäristöihin, vaikutukset jäävät kuitenkin yleensä vähäisiksi.

Tuulivoiman vaikutukset lepakoihin ovat samankaltaiset linnustovaikutusten kanssa. Rakentaminen voi kaventaa lajin elinympäristöjä ja tuulivoimalat aiheuttavat törmäysriskin lepakoille. Tuuli- ja aurinkovoimahankealueen rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi ohjata lepakoiden elinympäristön käyttöä.

Luonnonsuojelulailta suojeltujen ja luontodirektiivin IV-liitteessä mainittujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kieltoon voidaan hakea poikkeuslupaa alueelliselta ELY-keskukselta. Poikkeusluvan myöntämisen edellytyksenä on, että lajin suotuisa suojelutaso ei heikkene, hankkeella ei ole muuta toteuttamisvaihtoehtoa ja hanke on yhteiskunnan kokonaisedun mukainen.

Tuulivoimaloiden vaikutuksesta eläimistöön on käynnistynyt Luonnonvarakeskuksen ja 14 tuulivoimayhtiön rahoittama hanke vuosille 2023–2027. Tutkittua, julkaistua tietoa tuulivoimaloiden todellisista vaikutuksista eläimistöön Suomen oloissa on tällä hetkellä vain vähän saatavilla. Tuoreen tieteellisen kirjallisuuskatsauksen mukaan (Tolvanen ym. 2023) tuulivoimala saattaa aiheuttaa lintulajien, lepakoiden ja maanisäkkäiden siirtymää etäämmälle tuulivoimalan vaikutuspiristä. Lepakoiden on havaittu välttelevän tuulivoimaloita ja keinovaloja metsäalueilla (Gaultier 2023).

Taulukko 27.1. Vaikutuskohteen herkkyuden kriteerit elämistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa (Ikäheimo 2015).

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
<b>Erittäin suuri</b>	Alueella on luonnonsuojelulain tai Natura-arvioinnin EU direktiivien perusteella useita suojeltuja eläinlajeja. Alueella elää useita rauhoitettuja tai uhanalaisia eläinlajeja. Alueella on useita erityisesti suojeltavia eläinlajeja. Alue on erityisen tärkeä FINIBA-alue, IBA-alue tai RAMSAR-kosteikko.	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai elinympäristöt ovat hyvin herkkiä muutoksille ympäristössä. Alue on täysin luonnontilaista ja ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.
<b>Suuri</b>	Alueella on luonnonsuojelulain tai Natura-arvioinnin EU direktiivien perusteella suojeltuja eläinlajeja. Alueella elää rauhoitettuja tai uhanalaisia eläinlajeja. Alueella on erityisesti suojeltavia eläinlajeja. Alue on FINIBA-alue, IBA-alue tai RAMSAR-kosteikko.	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille ympäristössä. Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilaista ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa.
<b>Kohtalainen</b>	Alueella on silmälläpidettäviä eläinlajeja (NT). Alueella on Suomen ympäristöhallinnon alueellinen uhanalaisuusarvioinnin eläinlajeja.	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille. Alue on osaksi luonnontilaista ja osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa.
<b>Vähäinen</b>	Suomen/EU:n tasolla luokittelemattomat tai suojelemattomat eläinlajit. IUCN:n tasolla suojelemattomat tai luokittelemattomat lajit tai IUCN:n elinvoimaisiksi (LC) luokittelemat eläinlajit.	Eläinlajit tai elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä.

Taulukko 27.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit elämistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa (Ikäheimo 2015 mukailen).

	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
<b>Erittäin suuri kielteinen muutos</b>	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille tai suurille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai	Hanke käsittää hyvin suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Eläinlajisto muuttuu hyvin selvästi. Hanke heikentää tai pirstoo erittäin selvästi tai	Muutokset ovat pysyviä.

	suotuiselle suojelun tasolle.	tuhoaa huomionarvoisien tai suurten lajien elinympäristön. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy yli 80 %	
<b>Suuri kielteinen muutos</b>	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille tai suurille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle.	Hanke käsittää suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Eläinlajisto muuttuu selvästi. Hanke heikentää tai pirstoo suurehkon osan huomionarvoisien tai suurten lajien elinympäristöstä. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy 40–80 %.	Muutokset ovat pitkäaikaisia.
<b>Kohtalainen kielteinen muutos</b>	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset kohtalaisia huomionarvoisille tai suurille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle.	Hanke käsittää kohtalaisen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisien tai suurten lajien elinympäristö heikkenee tai pirstoutuu osittain tai tuhoutuu osittain. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy 10–40 %.	Muutokset ovat kohtalaisen pitkäaikaisia.
<b>Vähäinen kielteinen muutos</b>	Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.	Hanke käsittää pienen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Elinympäristön pirstomisvaikutus on pieni. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy alle 10 %.	Muutokset ovat lyhytaikaisia.
<b>Ei muutosta</b>	Ei vaikutusta eläinlajeihin tai niiden käyttämiin elinympäristöihin.	Ei muutoksia	Ei muutoksia
<b>Vähäinen myönteinen muutos</b>	Hankkeen positiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden	Hanke käsittää pienen osan suurten eläinlajien elinpiiristä.	Muutokset ovat lyhytaikaisia



	elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.	Elinympäristön pirstoutumista vähentävä vaikutus on pieni.	
--	---	--	--

## 27.2.2 Sähkönsiirron vaikutukset uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen lajistoon

Voimajohtoreitin metsäalueet muuttuvat uusien maastokäytävien osalta puuttomiksi. Tämä voi vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin. Johtoaukeiden kasvillisuus muodostuu lehtipuuvaltaisten tai mikkovaiheen metsien kaltaiseksi.

## 27.2.3 Riistalajistoon ja metsästyksen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön ja lintuihin. Tunnistettavissa olevat vaikutukset koostuvat hankkeen rakentamisen aikaisesta häiriövaikutuksesta ja tuuli- sekä aurinkovoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvista muutoksissa elinympäristössä rakentamisen aikaisesta melusta ja muista häiriöistä, lisääntyvästä ihmisten liikkumisesta ja virkistyskäytöstä alueella, tuulivoimaloiden huoltoliikenteestä, tiestön este- ja käytävävaikutuksista ja/tai elinympäristöjen pirstoutumisesta.

Tuulivoimalat ja niitä varten rakennettava sähkönsiirto eivät estä metsästystä alueella. Rakennusaikana liikkumista työmaa-alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuuksista rajoittamaan. Aurinkovoimalat aidataan, mikä estää metsästyksen aidatuilla alueella. Hankealueen tiestön ja sen kunnossapidon paraneminen vaikuttaa alueen saavutettavuuteen ja näkyymiin metsästettäessä. Alueen luonteen muuttuminen nykytilannetta enemmän rakennetun ympäristön vaikutuspiirissä olevaksi alueeksi voi riistakantoihin kohdistuvien vaikutusten ohella vaikuttaa myös metsästyskokemukseen. Maa-ainestenottamisalueiden kalliioleikkaukset ja/tai jyrkät soranoton rintaukset muodostavat toiminta-aikanaan kulkuesteen, joka poistuu toiminnan päätyttyä, kun luiskat ja leikkaukset maisemoidaan liikkumisen mahdollistavaan kaltevuuteen.

Ruotsissa vuonna 2012 julkaistusta tutkimuskatsauksesta (Helldin ym. 2012) käy ilmi, että tuulivoimalat voivat vaikuttaa maanisäkkäisiin usealla eri tavalla. Keskeisin ja tunnetuin vaikutus aiheutuu voimala-alueille rakennettavasta tieverkostosta, mikä lisää virkistyskäyttöä, metsästystä ja muuta vapaa-ajan liikennettä alueelle. Lisääntyvä ihmisten läsnäolo alueella vaikuttaa esimerkiksi hirvieläinten ja petoeläinten käyttäytymiseen, ja se voi aiheuttaa kantojen vähenemistä ainakin tilapäisesti. Helldinin ym. (2012) mukaan riistaeläimet voivat jossain määrin tottua tuulivoimaloista aiheutuviin häiriöihin, ainakin mikäli niillä ei ole muita vaihtoehtoisia alueita käytettävissään. Kyky tottua muuttuneisiin oloihin kuitenkin vaihtelee esimerkiksi lajista, vuodenaikasta ja häiriön luonteesta riippuen. Eläinten reagoiminen häiriöihin voi riippua myös siitä, onko rakennettavalla tuulivoimala-alueella jo ennestään ihmisen toiminnasta aiheutuvia häiriöitä vai onko kyseessä harvaan asuttu alue. Lisäksi vaikutukset riippuvat rakennettavan voimala-alueen koosta. Grandinin (1997) mukaan hirvieläimet tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin melko nopeasti, kuten myös uusiin tiealueisiin tai ihmistoiminnan lisääntymiseen (Reimers & Colman 2006, Stankowich 2008). Elinympäristössä tapahtuvat muutokset lisäävät alueella hirvieläimille soveltuvia ruokailualueita ja uuden tiestön tarjoamat käytävävaikutukset helpottavat niiden liikkumista alueella. Suurpedot ovat herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle ja niiden arvioidaan välttävän kaava-alueita rakennustöiden aikana (Berger 2007). Etenkin karhun ja suden tiedetään välttelevän ihmisen säännöllisesti käyttämiä alueita (George & Croocs 2006). Suurpedoilla on laajat reviirit ja niiden liikkumista ohjaa usein saaliseläinten esiintyminen. Tuulivoimahankeksen rakentamisen aikaiset häiriöt voivat vähentää suurriistaa ja samalla suurpetojen esiintymistä kaava-alueella. Puolan vuoristoseuduilla tutkittiin (Łopucki, Klich & Gielarek 2017) tuulivoimaloiden vaikutuksia neljään eri lajiin: metsäkauris, jänis, kettu ja fasaani. Eläinten reaktiot tuulivoimaan olivat lajikohtaisia. Metsäkauris ja jänis välttelivät

voimakkaimmin tuulivoima-aluetta ja turbiineja. Kettu reagoi neutraalimmin tuulivoimaloihin ja faasaani taas reagoi positiivisesti tuuliturbiinin läheisyyteen eli lintua tavattiin enemmän tuulivoima-alueella. Tutkimuksen mukaan tuulivoima vaikuttaa maaeläimiin sekä tuulivoima-alueella että vähintään 700 metrin puskurivyöhykkeellä tuulivoima-alueen ympärillä. Coppes ym. (2020) tutkivat tuulivoimaloiden vaikutuksia metsäkanalintuihin. Tutkimuksesta ei saatu selkeitä näyttöjä vaikutuksista. Tutkimuksessa suositellaan noudattamaan varautumisperiaatetta pitämällä metsäkanalintujen elinympäristöt vapaina tuulivoimalta erityisesti siellä, missä populaatiot ovat pieniä tai paikallisesti uhanalaisia. Tutkimusta Suomessa tuulivoiman vaikutuksista riistaeläimiin on vielä vähän, mutta sitä saataneen lähivuosina lisää. Luonnonvarakeskuksella on käynnissä WINDLIFE-hanke, jossa selvitetään tuulivoiman vaikutuksia metsäeläimiin. Hanke on käynnistynyt vuonna 2023 ja siinä kerätään tietoja eläinten liikkumisesta tuulivoima-alueilla ja niiden ympäristöissä. (Sitowise 2023b).

Metsäpeuraan kohdistuvat tuulivoiman vaikutukset voivat olla laaja-alaisia. Tutkimustieto pohjautuu vaihtelevasti metsäpeuraan ja poroon. Yleisesti vaikutuksia pidetään samansuuntaisina ja sovellettavina poroihin kohdistuvien vaikutusten kanssa (Paasivaara 2022), mutta varauksella, sillä esimerkiksi Niemisen (2013) tulosten perusteella metsäpeura välttelee ihmisiä poroa merkittävästi voimakkaammin. Suomessa ja Ruotsissa tehdyt tutkimukset porolle voidaan kuitenkin keskimäärin nähdä peuran kannalta soveltuviksi (Paasivaara 2022). Keskeisimpiä vaikutuksia ovat muun muassa karkotus- ja häiriövaikutukset sekä elinympäristön heikentyminen. Erityisen alttiita häiriölle poroja ja metsäpeuravaatimet ovat vasomisaikaan loppupalvesta-keväästä ja kesälaitumillaan vasojen vielä kasvaessa (Vistnes & Nelleman 2001, Skarin & Åhman 2014, Skarin ym. 2018). Skarin ym. 2014 tutkimuksessa vasomisaikana peurojen todettiin välttelevän tuulivoimaloita noin 3,5 kilometrin etäisyydellä. Skarin ym. 2015 tutkimuksessa rakennusvaiheen vaikuttavan porojen liikkumisreittein noin viiteen kilometriin saakka, jonka jälkeen vaikutuksen todettiin heikentyvän. Skarin ym. 2018 tutkimuksessa todettiin toimintavaiheen tuulivoimaloiden karkottavan poroja jopa 5 kilometrin etäisyydellä, mikäli tuulivoimalaan oli näköyhteys. Tämä on huomioitava erityisesti peurojen kesälaidunalueiden kohdalla, jolloin peurat suosivat avonaisia alueita kuten avosoita, joilla näköetäisyys voi olla erittäin suuri. Syys-, vaellus- ja kiima-aikaan vaikutukset metsäpeuraan ovat luultavasti lievempiä (Paasivaara 2022).

Taulukko 27.3. Tuulivoiman keskeiset maanisäkkäisiin kohdistuvat vaikutusmekanismit (Helldin ym. 2012).

Vaikuttava tekijä		Vaikutuksen toteutumisen todennäköisyys (1 = pieni, 4 = suuri)	Vaikutuksen laatu ja voimakkuus (negatiivinen, positiivinen)	Vaikutusalueen laajuus	Vaikutuksen kesto
<b>Suuret petoeläimet</b>	Rakennusaikainen häiriö	2	Negatiivinen, voimakas	Pieni	Riippuvainen rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
	Virkistyskäyttö ja vapaa-ajan liikenne	2	Negatiivinen, voimakas	Laaja	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
<b>Hirvieläimet</b>	Rakennusaikainen häiriö	2	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Riippuvainen rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Huoltoliikenne	2	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Virkistyskäyttö ja vapaa-ajan liikenne	2	Negatiivinen, voimakas tai kohtalainen	Laaja	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko	Laaja	Pitkä
	Voimalinjat ja voimajohtoaukeat	2	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
<b>Pienemmät nisäkkäät</b>	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	2	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Negatiivinen tai positiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä / pysyvä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	3	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä

Taulukko 27.4. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit metsästyksen ja riistaeläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
<b>Erittäin suuri</b>	Alueen luonnolla tai maisemalla on erittäin suuri vaikutus harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon.	Virkistyskäyttöaktiviteetit ovat hyvin riippuvaisia alueesta eikä korvaavia alueita ole.
<b>Suuri</b>	Alueen luonnolla tai maisemalla on suuri vaikutus harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon.	Virkistyskäyttöaktiviteetit ovat pääosiltaan riippuvaisia alueesta eikä korvaavia alueita ole lähellä.
<b>Kohtalainen</b>	Alueen luonnolla tai maisemalla on merkitystä harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon.	Virkistyskäyttöaktiviteetit ovat vain osittain riippuvaisia hankkeen alueesta ja vaihtoehtoisille alueille on jonkin matkaa.
<b>Vähäinen</b>	Alueen luonnolla tai maisemalla ei vaikutusta harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon.	Virkistyskäyttöaktiviteetit eivät ole riippuvaisia alueesta ja vaihtoehtoisia alueita olisi tarjolla.

Taulukko 27.5. Muutoksen suuruusluokan kriteerit metsästyksen ja riistaeläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
<b>Erittäin suuri kielteinen</b>	Hankkeen myötä hyvin suuri osa virkistysalueista menetetään tai niille kohdistuu suurta haittaa.	Vaikutus ulottuu kansallisesti usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen.	Muutos aiheutuu hankkeen aikana, eikä kohteen tila palautu ennalleen edes hankkeen päätyttyä.
<b>Suuri kielteinen</b>	Hankkeen myötä suuri osa virkistysalueista menetetään tai niille kohdistuu selvää haittaa.	Vaikutus ulottuu yhden maakunnan alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 10–100 km.	Muutos kestää useita vuosia tai enemmän, mutta alueen tila palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä.
<b>Kohtalainen kielteinen</b>	Hankkeen myötä kohtalainen osa virkistysalueista menetetään tai niille kohdistuu kohtalaista haittaa.	Vaikutus ulottuu paikallisesti yhden taajaman alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 1–10 km.	Muutoksen kesto on vuodesta useisiin vuosiin.
<b>Vähäinen kielteinen</b>	Hankkeen myötä vähäinen osa virkistysalueista menetetään tai niille kohdistuu vähäistä haittaa.	Vaikutus ulottuu vain kohteen välittömään läheisyyteen tai sen lähiympäristöön. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on < 1 km.	Muutoksen kesto on enintään vuosi, esimerkiksi hankkeen rakennusaikana, mutta ei enää toiminnan aikana.
<b>Ei muutosta</b>	Hankkeella ei ole vaikutusta virkistyskäyttöön.	Ei vaikutusta.	Ei vaikutusta.



<b>Myönteinen</b>	Hankkeen positiiviset ympäristövaikutukset parantavat harrastus- tai virkistyskäyttöä.		
-------------------	--	--	--

## 27.3 Nykytilan kuvaus

### 27.3.1 Uhanalainen ja muutoin arvokas lajisto

Hankealueelta ei ole tiedossa olevia havaintoja uhanalaisista tai silmälläpidettävistä lajeista (pois lukien linnusto).

### 27.3.2 Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) on luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu ja EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV (92/43/EEC) laji. Liito-orava on luokiteltu valtakunnallisesti vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Luonnonsuojelulain ja luontodirektiivin mukaan lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kieltoon voidaan hakea poikkeuslupaa alueelliselta ELY-keskukselta. Poikkeusluvan myöntämisen edellytyksenä on, että lajin suotuisa suojelutaso ei heikkene, hankkeella ei ole muuta toteuttamisvaihtoehtoa ja hanke on yhteiskunnan edun mukainen. Ympäristöministeriö on antanut ohjeistuksia liito-oravan huomioimiseen metsänkäsittelyssä.

Maastoselvityksissä ei havaittu merkkejä liito-oravasta (ulostepapanoita tai pesäkoloja). Hankealue on kokonaisuudessaan liito-oravalle pääosin sopimatonta elinympäristöä, jossa vallitsevina ovat mäntykankaat ja suoalueet. Alueella sijaitsevat haavikot ovat vähälukuisia. Lajille soveltuvia elinympäristöjä ei hankealueella juuri ole. On hyvin epätodennäköistä, että liito-orava nykytilassa esiintyisi alueella säännöllisesti pesivänä.

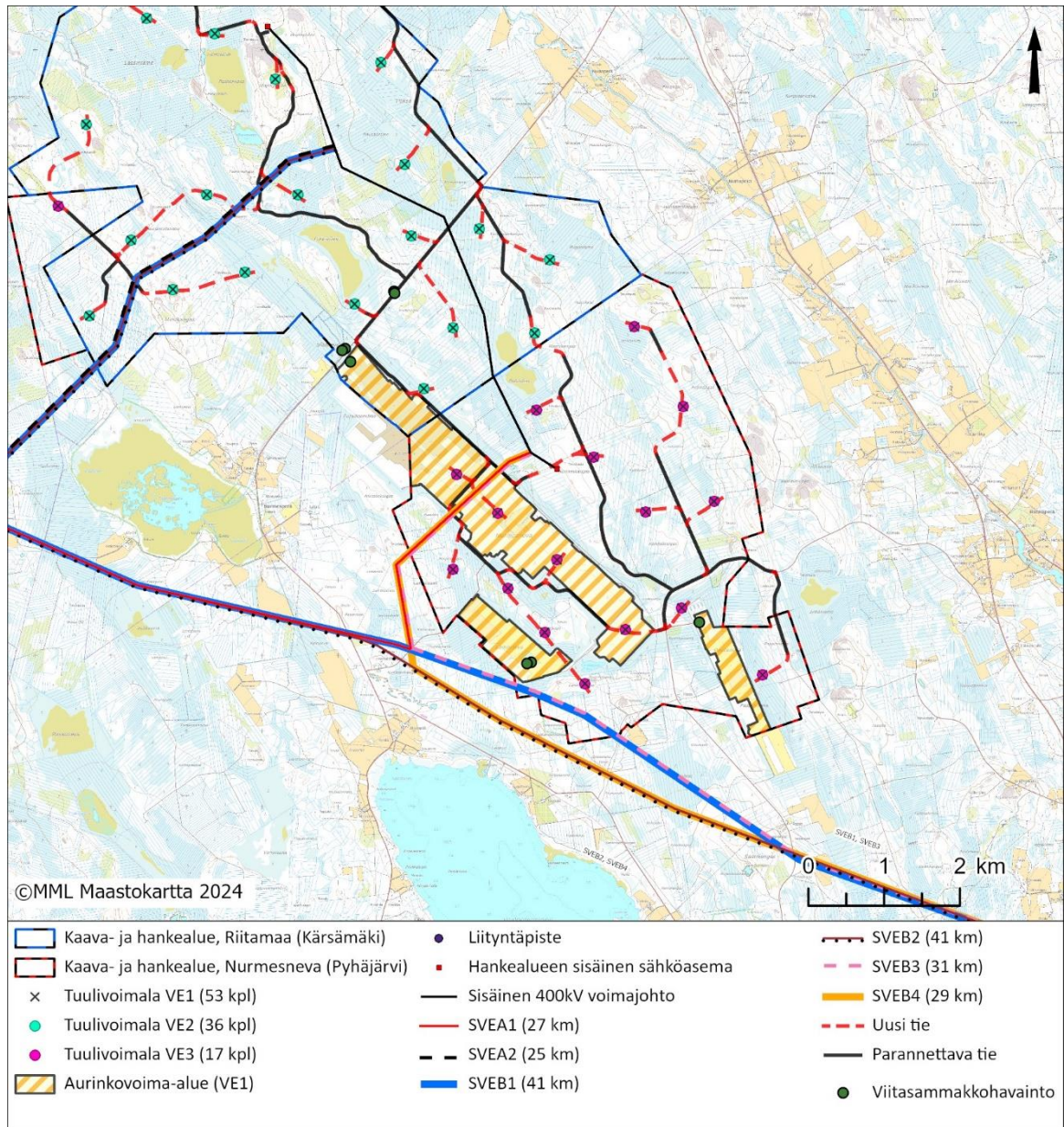
### 27.3.3 Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on rauhoitettu ja kuuluu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Viitasammakko ei ole Suomessa uhanalainen, eikä erityisen harvinainen laji. Viitasammakko muistuttaa ulkonäöltään hyvin paljon ruskosammakkoa eli tavallista sammakkoa. Viitasammakkoa tavataan Keski- ja Pohjois-Euroopassa. Suomessa lajin levinneisyys kattaa lähes koko maan pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta. Lajin esiintymistiheyden vaihtelu on kuitenkin suurehkoa (Terhivuo 2001). Levinneisyysalue ei kuitenkaan ole kovin tarkasti tiedossa, sillä lajin tunnistaminen on vaikeaa. Viitasammakko suosii elinympäristönään kosteikkoja, pieniä lampia, matalia järvien- ja merenlahtia ja märkiä välipintaisia aapasoita. Lisääntyviä yksilöitä on yleensä enemmän rehevillä tai humuspitoisilla alueilla, joilla on runsaasti suojaavaa kasvillisuutta. Viitasammakon soidinaikana kutu lasketaan yleensä syvempään veteen kuin mitä tavallinen sammakko suosii, eikä viitasammakko yleensä kude sammakon tavoin ajoittain kuivuviin lätäkköihin tai ojanpohjiin (Elmberg 2008). Viitasammakko tarvitsee rauhallisen talvehtimispaikan ja puhtaita vesialueita lisääntymiseen sekä turvalliset vaellusreitit lisääntymis- ja talvehtimisvesistöjen välillä. Viitasammakko kutee usein erikokoisten lampien ja järvien suo- ja luhtamaisissa osissa. Laji on paikkauskollinen, ja käyttää samoja talvehtimispaikkoja vuodesta toiseen. Talvehtimisalueille voi kerääntyä yksilöitä parin neliökilometrin suuruiselta alueelta, ja pisimmät todetut vaellusmatkat ovat jopa parin kilometrin mittaisia. Keväisin viitasammakot vaeltavat talvehtimispaikoilta lisääntymisalueille ja syksyllä takaisin. Reitin katkaisevat esteet, kuten tiealueet, lisäävät aikuisten yksilöiden kuolleisuutta merkittävästi. Viitasammakolle hyviä ekologisia käytäviä ovat ojien ja purojen varret sekä laajat yhtenäiset metsäalueet. Myös järvet voivat toimia kulkuyhteytenä. (Elmberg 2008, Terhivuo 2001). Soidinajan jälkeen viitasammakot

siirtyvät elämään kuivemmille elinympäristöille ja ne vaeltavat esimerkiksi niittymäisille alueille kuten matalille ja kosteille vesistöjen rannoille, joiden lisäksi yleisiä lajin kesäelinympäristöjä ovat rehevät suot, rehevät ja yleensä kosteat metsät, erityisesti lehtimetsät, sekä hakkuuaukot. (Elmberg 2008).

Maastokäynneillä toukokuussa 2021 (linnustoselvitysten yhteydessä) ei havaittu viitasammakoiden kutuääntelyä. Selvityskohteina olivat hankealueen ja sen lähialueiden pienvedet. Hankealueella on lajille soveltuvaa elinympäristöä, mutta ei suunnitelluilla tuulivoimalapaikoilla tai niiden läheisyydessä. Tuulivoimaloiden rakentamistoimet eivät kohdistu suoraan viitasammakon keskeisille elinalueille eivätkä suunnitellut tuulivoimalapaikat tai uudet tiet sijoitu siten, että niiden rakentamisesta aiheutuisi vaikutuksia lajille.

Aurinkovoima-alueella on lajille potentiaalisesti soveltuvaa elinympäristöä entisen turvetuotantoalueen kosteimmilla alueilla. Nurmesnevan alueella on majavan rakentamien patojen vaikutuksesta ajoittain tulvivia kosteita alueita, jotka lisäävät alueen herkkyyttä viitasammakon potentiaalisena elinympäristönä. Aurinkovoima-alueelle vuonna 2024 tehdyssä täydennysselvityksessä viitasammakoiden kutuääntelyä havaittiin kolmessa eri sijainnissa suunnitelluilla aurinkopaneelialueilla Nurmesnevalla, Lampinevalalla ja Peuranevalalla, sekä aurinkovoima-alueen ulkopuolella Nurmesjärventien varressa, tien luoteispuolella kahdessa eri sijainnissa (Kuva 27.1).



Kuva 27.1 Viitasammakkohavainnot hankealueella viitasammakkoselvityksen tulosten perusteella.





*Kuva 27.2 Lähiotteet viitasammakkohavainnoista hankealueella viitasammakkoselvityksen perusteella.*

## 27.3.4 Lepakot

Suomessa on tavattu kaikkiaan 13 eri lepakkolajia, jotka kaikki on lueteltu EU:n luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteessä IV(a). Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS 1991). Sopimus velvoittaa huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta ja säilyttämään ja suojelemaan lepakoille merkittäviä ruokailualueita.

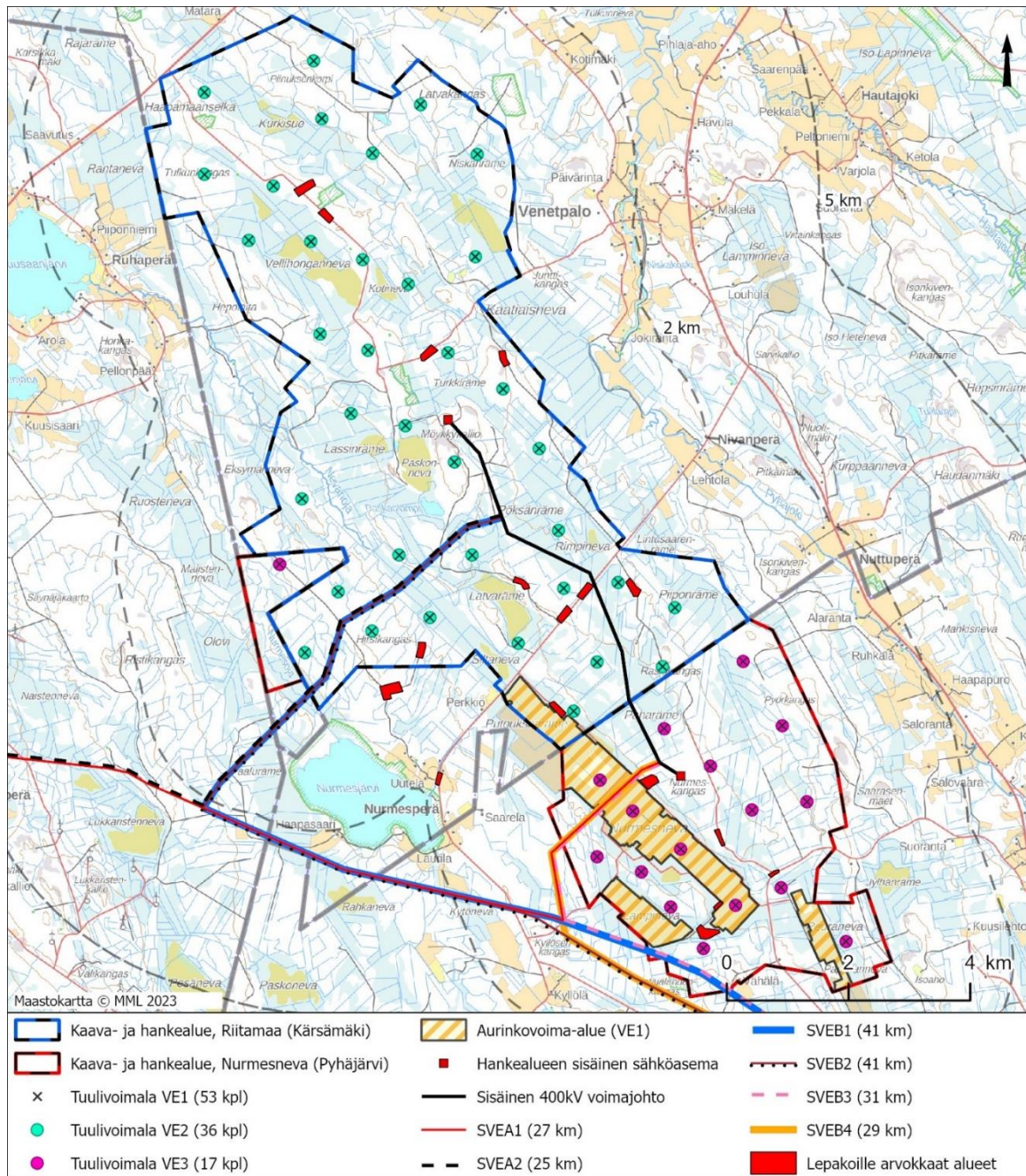
Kesällä 2021 hanketta varten laaditussa lepakkoselvityksessä tehtiin Riitamaan alueella yhteensä 40 havaintoa pohjanlepakosta; kuusi kesäkuussa, 22 heinäkuussa ja 12 elokuussa. Vesisiippaa havaittiin heinäkuussa kaksi, elokuussa kolme kertaa. Elokuussa tehtiin myös kaksi havaintoa



viikisiippalajista. Nurmesnevan alueella pohjanlepakkoa havaittiin 25 kertaa; neljä kesäkuussa, yhdeksän heinäkuussa ja 12 elokuussa. Vesisiipasta puolestaan tehtiin yksi havainto heinäkuussa.

Lepakkoselvityksessä ei havaittu lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, eikä tärkeitä ruokailualueita ja siirtymäreittejä. Lepakkohavaintoja kertyi kuitenkin kohtalaisesti ja havaintojen perusteella sekä Riitamaan että Nurmesnevan alueilta on rajattu pienialaisesti Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen luokittelussa luokkaan III (muu lepakoiden käyttämä alue) kuuluvia alueita. Vuoden 2021 lepakkoselvitykset on laatinut Sitowise Oy:n alihankkijana Ahlman Group Oy.

Selvitysalueella ei ole lepakoiden esiintymisalueita, joilla olisi lainsuojaa lepakkohavaintoihin perustuen.



Kuva 27.3. Lepakoille arvokkaat alueet. Punainen = luokitus III. (Ahlman 2021)

### 27.3.5 Riistalajisto

#### Hirvieläimet

Alueella on paikallisten metsästysseurojen mukaan vakiintunut, tällä hetkellä lievästi nouseva hirvikanta. Metsästäjätapoamisen osallistujien mukaan erityisesti Nurmesjärven alueella hirvikanta on erittäin vakiintunut. Hirvikanta on metsästäjätapoamiseen osallistujien mukaan riistaneuvoston asettamassa kannan koon haarukassa 2,6–3,1 hirveä/ 1000 ha. Alueella tehdään hirvenjälkihavain-toja säännöllisesti. Alueella on tehty hirviseurantaa myös lentämällä lähes joka vuosi 2000-luvun vaihteesta saakka. Metsästysseurojen mukaan Nurmesnevan aluetta hirvet käyttävät talvehtimi-seen. Hirviä saapuu alueelle erityisesti rannikolta.

#### Metsäpeura

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on EU:n luontodirektiivin II-liitteen laji. Se on uhanalais-luokituksestaan silmälläpidettävä (NT). Suomenselän alueen metsäpeurakannan arvioidaan olevan nykyisellään vajaa 2000 yksilöä.

Luonnonvarakeskuksen aineiston perusteella GPS-pannoilla merkityistä Suomenselän metsäpeura-vaatimista on hankealueella ja sen läheisyydessä havaintoja vaellus- ja kesäaikaan, talviaikaisia ha-vaintoja ei aineistossa ole. Hankealue sijaitsee metsäpeuravaadinten paikannustiheysaineiston pe-rusteella Suomenselän peurakannan esiintymisalueen kahden kesä- ja vaellusajan esiintymistihen-tymien välisellä harvemman kannan alueella (Luonnonvaratieto-karttapalvelu 2023).

Metsästäjätapoamisen osallistujien mukaan alueella tavataan metsäpeuralaumoja pääosin vaellus-aikana, jolloin ne vaeltavat kesä- ja talvilaidunalueiden välillä. Yksittäisistä metsäpeurayksilöistä metsästysseurojen edustajilla on joitakin riistakamerahavain-toja myös kesäajalta ja jälkihavain-toja kevättalvelta. Yhdellä metsästäjätapoamisen osallistujalla oli myös muutaman vuoden takainen ha-vainto metsäpeuran vasasta alueella.

Lumijälkiselvityksissä tai muilla maastokäynneillä ei tehty havaintoja metsäpeurasta.

#### Suurpedot

Lumijälkiselvityksissä tai muilla maastokäynneillä ei tehty havaintoja suurpedoista, eikä havaittu suurpetojen todennäköisiä lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.

Suurpedoista alueella tavataan Luonnonvarakeskuksen riistahavainnot.fi tietojen perusteella sa-tunnaisesti sutta, ilvestä ja ahmaa. Metsästäjätapoamisen osallistujien mukaan alueella tavataan säännöllisesti karhuja.

Uhanalaisluokituksessa (Hyvärinen ym. 2019) susi on arvioitu erittäin uhanalaiseksi (EN), karhu sil-mälläpidettäväksi (NT) ja ilves elinvoimaiseksi (LC). Edellä mainitut lajit, ahmaa lukuun ottamatta, kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteessä IV(a) lueteltuihin lajeihin.

Luken karttapalvelussa tarkistettiin 10.1.2024 viimeisen kahden kuukauden ajalta ilmoitetut suur-petohavainnot hankealueelta ja hankealueen lähialueilta. Ilveksestä oli havaintoja kahdelta 10x10 km havaintoruudulta (7 kpl ja 2 kpl). Ahmasta oli yksittäinen havainto yhdestä päällekkäisestä ruu-dusta. Lähin susihavainto oli puolestaan 2,3 km hankealueesta etelään. Karhusta ei ollut karttapal-velussa havaintoja hankealueelta tai sen läheisyydestä, mutta tätä voi selittää havaintojakson (10.11.2023–10.1.2024) ajankohta, joka sijoittuu karhujen talviuniaikaan (loka-marraskuulta maa-lis-huhtikuulle).

## Susi

Susi (*Canis lupus*) mainitaan EU:n luontodirektiivin liitteissä II, IV ja V.

Suomen susipopulaatio koostuu perhelaumoista, pareista ja yksin elävistä yksilöistä. Laumojen ja parien reviirit ovat suhteellisen pysyviä ja reviirin koko Suomessa on noin 1 200 neliökilometriä (30 x 40 km). Yksin elävät sudet ovat yleensä 1–2-vuotiaita nuoria yksilöitä, jotka ovat lähteneet laumastaan ja etsivät uutta reviiriä. Näiden vaeltavien yksilöiden osuus koko kannasta on 10–15 %. (PPL 2021). Vaelluksen päätepistettä on lähes mahdotonta ennustaa. Vaellusreitien pituus vaihtelee muutamasta kymmenestä kilometristä tuhansiin kilometreihin (Heikkinen ym. 2023).

Susi on habitaattigeneralisti, joka selviää hyvin Suomen monikäyttömetsissä, eivätkä maisematyyppit rajoita susipopulaation kasvua ja levittäytymistä. Susi kuitenkin välttelee ihmistoimintoja valitessaan reviiri- tai pesäpaikkoja. (Kaartinen 2011). Suden lisääntymisaika ajoittuu huhtikuun lopulle ja toukokuun alkupuolelle. Tutkimuksen mukaan susien pesäpaikkojen ympäristöt ovat keskimääräistä tiheäpuustoisempia, mutta puulajikoostumus ei poikennut satunnaisesta. (Heikkinen ym. 2023, Nieminen & Ahola 2017). Sen sijaan maaperän laadulla, kuten helposti kaivettavalla hiekka- maalla, ei tutkimuksen mukaan ole vaikutusta susien pesäpaikan valintaan, vaan sudet suosivat ennen kaikkea suojaisia paikkoja maaperä- ja metsätyypistä riippumatta. Tärkeimmät pesänvalintaan vaikuttavat tekijät ovat etäisyys ihmisperäiseen toimintaan sekä saaliseläimien elinympäristövalinta. (Kaartinen 2011). Susien levähdyspaikat vaihtuvat jatkuvasti, mutta ne sijoittuvat usein suojaisiin paikkoihin, missä vettä on saatavilla. Levähdyspaikat määräytyvät lämpötilan ja vuodenajan mukaan. Päivälämpötilan ollessa korkea, sudet suosivat tiheäpuustoisia, korkeaa aluskasvillisuutta kasvavia kosteita painaamia, ja verenimijähyönteisten aikaan joidenkin susien on havaittu suosivat avoimia ja tuulisia paikkoja, kuten turvesoita. Kylmän vuodenajan vallitessa susien tyyppillinen lepopaikka on keskimääräistä ympäröivää seutua korkeampi maastokohta. (Heikkinen ym. 2023, Nieminen & Ahola 2017). Susikanta vaihtelee voimakkaasti vuoden mittaan. Sitä selittää erityisesti pentueiden synty keväällä sekä sitä seuraava kuolleisuus kohti loppuvuotta, ja kantojen ennustetaan olevan pienimmillään maaliskuusin ennen uusien pentueiden syntyä. Susikannan kasvu on myös yhteydessä ravintotilanteeseen, ja kanta voi kasvaa nopeasti ravintotilanteen niin sallien. Susi saalistaa erikokoisia eläimiä, pääasiassa hirviä ja valkohäntäpeuroja. (Heikkinen ym. 2023).

Luonnonvarakeskuksen arvion mukaan (Heikkinen ym. 2023) maaliskuussa 2023 Suomessa oli yhteensä 62 (59–64) parien ja perhelaumojen muodostamaa susireviiriä, joiden yhteenlaskettu yksilömäärä oli arviolta 310 (291–331) suttu. Suluissa esitetty vaihteluväli kuvaa 90 % todennäköisyyttä.

TUULI-hankkeen susireviiriselvityksen (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021) perusteella hankealueelle sijoittui aiemmin Haapajärven susireviirin itäiset osat. Tuoreimman Luonnonvarakeskuksen susikanta-arvion (2023) ja karttapalvelun mukaan hankealueelle ei sijoitu susireviiriä enää vuonna 2023 (Heikkinen ym. 2023). Luken karttapalvelusta tarkistettiin susireviiritiedot alueelta vuosilta 2017–2023. Vuosina 2017–2021 hankealue sijoittui kokonaisuudessaan Haapajärven susilauman reviirille. Vuosina 2022 ja 2023 alueella ei ollut enää susireviiriä. Vuonna 2023 lähin susireviiri sijaitti hankealueesta noin 7 km pohjoiseen.

## Metsäkanalinnut

Lähtöaineiston ja vuoden 2021 maastoselvitysten perusteella alueella esiintyy tavanomaisia riistalintuja, kuten teertä, metsoa, riekkoa, pyytä ja sekä joitakin sorsalintuja.

Metsästäjätapaamisen osallistujien mukaan metsäkanalintujen tämänhetkinen kanta on kohtuullinen ja varsin vakaa. Metsäkanalintujen määrät noudattavat alueellista kannanvaihtelua. Metsästäjähaastatteluun osallistujien kertoman mukaan riistakolmiolaskentojen perusteella kantaa voidaan



pitää keskimääräisenä. Esiintyminen on osin laikukasta eli paikoin metsäkanalintuja voi olla runsaasti ja paikoin ei lainkaan. Osallistujien mukaan alueella on hyviä metsäkanalintumaastoja. Alueella todettiin sijaitsevan erinomaisia teerenmetsästysalueita, ja teeriä olevan kohtuullisesti. Alue on myös metsojen soidinaluetta, ja metsoja on alueella jonkin verran. Hirvien lentolaskentojen yhteydessä on havainnoitu myös metsäkanalintuja, ja esimerkiksi vuonna 2022 tehdyn lennon yhteydessä tehtiin havainnot teeriparvista. Nurmesnevan alueelle kerääntyy syksyisin isoja metsäkanalintuparvia.

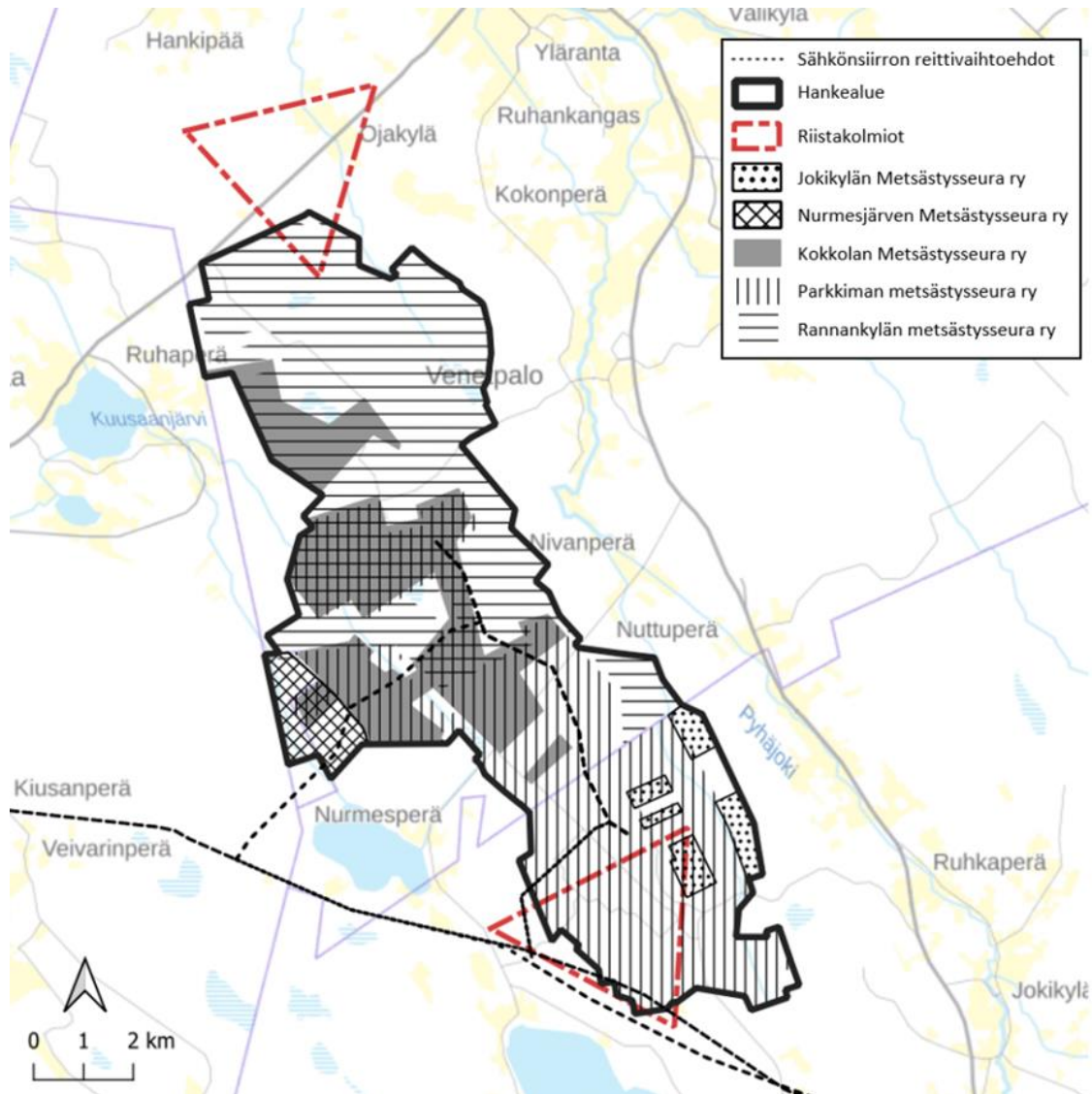
#### Muut riistaeläimet

Metsästäjätapamisen osallistujien mukaan erityisesti jäniskanta hankealueella on runsas. Alueella on myös minkkejä, kettuja ja ilveksiä. Vesilintuja on alueella syksyisin runsaasti, ja myös majavat viihtyvät alueella. Parkkiman metsästysseura ry:n antamien tietojen (sähköposti 13.2.2024) mukaan alueella on kolme tiedossa olevaa majavan patoa, ja majavia metsätetään alueella. Luonnonvarakeskuksen majavapesälaskentaan pohjautuvien vuosien 2017 ja 2020 kantatiheysarvioiden mukaan alueella on tavattu vain kanadanmajavaa.

#### 27.3.6 Metsästys hankealueella

Hankealue sijoittuu Kärsämäen ja Pyhäjärven riistanhoitoyhdistysten toimialueelle. Riitamaa-Nurmesnevan hankealueella toimii viisi metsästysseuraa: Kärsämäellä Kokkolan metsästysseura ry, Nurmesjärven metsästysseura ry, Rannankylän metsästysseura ry ja Pyhäjärvellä Jokikylän metsästysseura ry ja Parkkiman metsästysseura ry (Kuva 27.4). Suurin osa hankealueesta on Parkkiman metsästysseuran, Kokkolan metsästysseuran ja Rannankylän metsästysseuran metsästysaluetta. Hankealueella metsästävien seurojen alueet ovat osin erilaisia eri lajien osalta (esim. hirvi, pienriista ja suurpedot), ja alueet ovat myös osin päällekkäisiä eri seurojen kesken. Hankealueella ei sijoitu Metsähallituksen pienriista- tai hirvenmetsästysalueita.





Kuva 27.4. Metsästysseurojen metsästysalueet ja riistakolmiot Riitamaa-Nurmesnevan hankealueella. Eri seurojen alueet on merkitty karttapohjaan eri värein ja kuvioin. Kartta on piirretty metsästysseuroilta saatujen tietojen perusteella.

## 27.4 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset eläimistöön

### 27.4.1 Yleistä

Rakentamisen aikaiset suorat vaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan vähäisiksi. Rakentamisesta aiheutuva häiriö on paikoin voimakasta, mutta kestoaltaan lyhytaikaista. Hankkeen rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Rakennuspaikkojen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasvilajeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä. Runsaasti haapaa, pihlajaa ja pajua kasvavat ympäristöt ovat hirvieläimien suosimia ruokailu-alueita ympäri vuoden. Heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät pienpedot (maaeläimet) ja petolinnut.

Hankevaihtoehdossa VE1 on voimaloita enemmän ja siten myös uutta huoltotietä on toteutusvaihtoehtoja VE2 tai VE3 enemmän. Tällöin myös lajien elinympäristöihin kohdistuu enemmän vaikutuksia (elinympäristömenetykset, pirstoutuminen). Hankevaihtoehdossa VE1 aurinkovoima-alueet aidataan, joka lisää alueen pirstoutuneisuutta, ja vaikuttaa eläinten liikkumiseen alueella.

Hankkeella ei arvioida olevan kuitenkaan missään hankevaihtoehdossa sellaisia haitallisia vaikutuksia alueella esiintyviin lajeihin tai niiden elinympäristöihin, että lajien esiintyminen vaarantuisi.

## 27.4.2 Liito-orava

Hankealueelta ei ole tiedossa lajin asuttamia elinympäristöjä eikä alueelta ei ole selvityksessä tehty havaintoja liito-oravasta.

*Taulukko 27.6. Hankkeen vaikutukset liito-oraviin.*

	VE1	VE2	VE3
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyys ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Lajille soveltuvia elinympäristöjä ei hankealueella juuri ole eikä havaintoja lajista ole tehty hankealueelta. On hyvin epätodennäköistä, että liito-orava nykytilassa esiintyisi alueella säännöllisesti pesivänä.</p> <p>Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä. Hanke ei vaikuta liito-oravan nykyisiin elinalueisiin. Hankkeella on vähäinen kielteinen vaikutus liito-oravan levittäytymiselle potentiaalisille elinalueille</p>		

## 27.4.3 Viitasammakko

Hankealueella on lajille soveltuvaa elinympäristöä, mutta ei suunnitelluilla tuulivoimalapaikoilla tai niiden läheisyydessä. Suunnitellulla aurinkovoima-alueella on lajille potentiaalisesti soveltuvaa elinympäristöä entisen turvetuotantoalueen kosteimmilla alueilla. Aurinkovoima-alueelta tehtiin havaintoja viitasammakosta kolmesta eri sijainnista vuoden 2024 selvityksessä. Lisäksi Nurmesjärventien läheisyydestä tehtiin viitasammakkohavaintoja kahdesta eri sijainnista, tien luoteispuolelta.

	VE1	VE2	VE3
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyys ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<p><b>Kohtalainen kielteinen</b></p> <p>Suunniteltu aurinkovoima-alue sijoittuu entisille turvetuotantoalueille, joiden kosteimmassa osissa on viitasammakolle potentiaalisesti soveltuvaa elinympäristöä. Suunnitellulta aurinkovoima-alueelta viitasammakkohavaintoja tehtiin kolmesta eri sijainnista ja Nurmesjärventien</p>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Lajia havaittiin hankealueelta, mutta tuulivoimaloita ei suunnitella viitasammakon potentiaalisille elinympäristöalueille. Parannettavan Nurmesjärventien varresta tehtiin havaintoja kahdesta eri sijainnista. Vaikutukset ovat vähäisiä, mikäli lieventämistoimet otetaan huomioon tien parantamisessa.</p>	<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Lajia havaittiin hankealueelta, mutta tuulivoimaloita eikä parannettavia tai uusia teitä ei suunnitella viitasammakon potentiaalisille elinympäristöalueille .</p>

	<p>varresta kahdesta sijainnista.</p> <p>Alueen herkkyys on kohtalainen. Vaikutukset ovat kohtalaisia. Mikäli paneeleita ei sijoiteta havaituille kutupaikoille, vaikutukset ovat vähäisiä. Aurinkopaneelientän kosteana pito vaikuttaisi suotuisesti viitasammakon elinolosuhteisiin.</p>		
--	--	--	--

27.4.4 Lepakot

Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä vaikutuksia alueen lepakoihin. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltoteiden rakentaminen aiheuttaa yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista ja häiriövaikutusta. Vaikutukset kohdistuvat luokan III lepakkoalueisiin.

Taulukko 27.7. Hankkeen vaikutukset lepakoihin.

	VE1	VE2	VE3
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Alue on kohtalaisen herkkä. Kartoitusten aikana ei havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, eikä tärkeitä ruokailualueita ja siirtymäreittejä. Lepakohavaintoja kertyi kuitenkin kokonaisuutena kohtalaisesti. Alueella tunnistettiin luokan III lepakkoalueita.</p> <p>Muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen. Elinalue ei ole erityisen herkkä muutoksille ympäristössä. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä</p>		

27.4.5 Metsäpeura

Hanke saattaa vaikuttaa metsäpeuran vaellusreitteihin tuulivoimaloiden rakentamisen aikana. Metsäpeura kuten muutkin hirvieläimet tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin melko nopeasti. Hankealueen sijoittuminen metsäpeuran vaellusreitille ja kesäaikaiselle oleskelualueelle lisää alueen herkkyyttä.

Hanke saattaa vaikuttaa metsäpeuran vaelluskäyttäytymiseen ja kesäaikaisten oleskelupaikkojen valintaan. Mahdollisia metsäpeuran kesäajan oleskelupaikkoja hankealueella ovat avonaiset alueet, eli alueen puuttomat suot ja entisten turvetuotantoalueiden avoimet alueet. Aurinkovoima-alueiden aitaaminen estää metsäpeuran liikkumisen aidattavilla alueilla. Aurinkovoima-alue jaetaan noin 1 km<sup>2</sup> laajuisiin yhtenäisiin paneelienttiin, mutta paneelienttien väliin jätetään virkistyskäyttöä ja eläinten kulkua varten käytävät. Käytävät pyritään sijoittamaan niille reiteille, joille aluetta halkova valtaoja luonnostaan ohjaa kulkua sekä huomioimaan sijoittelussa eläinten käyttämät jo olemassa olevat reitit.

Maanisäkkäiden on todettu väistävän tuulivoimaloita. Metsäpeurojen esiintymisessä saatetaan havaita vastaavanlaista siirtymää. Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahankeella arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia metsäpeuroihin.

Taulukko 27.8. Hankkeen vaikutukset metsäpeuroihin

	VE1	VE2	VE3
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyiden ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<p><b>Kohtalainen kielteinen</b></p> <p>Alue on kohtalaisen herkkä. Metsäpeuroista (NT) on luonnonvarakeskuksen aineistoissa havaintoja vaellus- ja kesäaikaan. Hankkeen luontoselvityksissä ei tehty metsäpeurahavaintoja. Yhdellä hankkeen metsästäjätapoamisen osallistuneella metsästäjällä oli muutaman vuoden takainen havainto metsäpeuran vasasta alueella. Eläinlaji tai elinympäristö ovat herkkiä muutoksille. Alue on kuitenkin pääosin ihmistoiminnan muokkaamaa. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä.</p> <p>Muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen. Hanke saattaa vaikuttaa kuitenkin myös metsäpeuran vaellusreitteihin ainakin hankkeen rakentamisen aikana. Aurinkovoima-alueiden aitaaminen saattaa vaikuttaa metsäpeuran liikkumiseen alueella ja vaellusreittien suuntautumiseen.</p> <p>Hanke käsittää pienen osan metsäpeurojen elinpiiristä. Elinympäristön pirstomisvaikutus on pieni. Muutosvaikutus ajoittuu pääosin hankkeen rakentamisvaiheeseen.</p>		

27.4.6 Susi

Hanke voi vaikuttaa haitallisesti alueella mahdollisesti liikkuviin suurpetoihin metsien pirstoutumisen ja alueen erämaisuuden häviämisen seurauksena. Suurpedoilla on laajat reviirit ja niiden liikkumista ohjaa usein saaliseläinten esiintyminen. Hankkeen rakentamisen aikaiset häiriöt voivat vähentää suurriistaa ja samalla suurpetojen esiintymistä hankealueella. Suurpedot ovat herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle ja niiden arvioidaan välttävän aluetta rakennustöiden aikana. Rakentamisen häiriövaikutusten alaisen alueen pinta-ala on suurpetojen elinpiireihin verrattuna pieni. Tuuli- ja aurinkovoimahankeiden käytönaikaisista vaikutuksista on toistaiseksi melko vähän tutkimustietoa. Suurpetojen kanta on suhteellisen pieni verrattuna alueen hirvikantaan.

Hanke saattaa rajoittaa susireviirien levittäytymistä hankealueelle ainakin tuulivoimaloiden rakentamisen aikana. Hankealueella ei sijaitse Luonnonvarakeskuksen vuoden 2023 tietojen mukaan susireviiriä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kaksi susireviiriä, joista lähin sijaitsee hankealueesta noin 7 km pohjoiseen. Seutukunnan lukuisat tuulivoimahankeet kaventavat luonnontilaisen alueen osuutta. Tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa lajin siirtymistä kauemmaksi tuulivoimaloiden vaikutuspiiristä. Suomessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksia susiin ei juurikaan ole tutkittu, mutta tuulivoima-alueita sijoittuu susireviireille ainakin Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaan alueilla. Tutkimustiedon mukaan sudet karttavat tuulivoima-alueita etenkin rakennusvaiheessa ja joissakin tapauksissa myös sen ensimmäisinä käyttövuosina.

	VE1	VE2	VE3
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyiden ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Alue on kohtalaisen herkkä. Maastokartoituksen aikana ei havaittu jälkiä susien liikkumisesta alueella. Luonnonvarakeskuksen viimeisimpien tietojen (2023) mukaan hankealue ei kuulu minkään susilauman reviiriin. Hanke saattaa häiritä suden levittäytymistä alueelle. Muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen. Elinalue ei ole erityisen herkkä muutoksille ympäristössä. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä.</p>		



27.5 Yhteenvedo vaikutuksista eläinlajeittain

Taulukko 27.9. Yhteenvedo tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista eläinlajeittain.

Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyiden ja muutoksen suuruuden perusteella	VE1	VE2	VE3
<b>Liito-orava</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Lajille soveltuvia elinympäristöjä ei hankealueella juuri ole eikä havaintoja lajista ole tehty hankealueelta. On hyvin epätodennäköistä, että liito-orava nykytilassa esiintyisi alueella säännöllisesti pesivänä.</p> <p>Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä. Hanke ei vaikuta liito-oravan nykyisiin elinalueisiin. Hankkeella on vähäisen kielteinen vaikutus liito-oravan levittäytymiselle potentiaalisille elinalueille.</p>		
<b>Viitasammakot</b>	<p><b>Kohtalainen kielteinen</b></p> <p>Suunniteltu aurinkovoima-alue sijoittuu entisille turvetuotantoalueille, joiden kosteimmassa osissa on viitasammakolle potentiaalisesti soveltuvaa elinympäristöä. Suunnitellulta aurinkovoima-alueelta viitasammakkohavaintoja tehtiin kolmesta eri sijainnista.</p> <p>Alueen herkkyys on kohtalainen. Vaikutukset ovat kohtalaisia, tai vähäisiä, mikäli lieventämistoimet otetaan huomioon.</p>	<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Alueella on vähän viitasammakolle sopivia elinympäristöjä. Lajia ei ole havaittu hankealueella.</p> <p>Rakentamistoimintaa ei suunnitella viitasammakon potentiaalisille elinympäristöalueille.</p>	<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Alueella on vähän viitasammakolle sopivia elinympäristöjä. Lajia ei ole havaittu hankealueella.</p> <p>Rakentamistoimintaa ei suunnitella viitasammakon potentiaalisille elinympäristöalueille.</p>
<b>Lepakot</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Alue on kohtalaisen herkkä. Kartoitusten aikana ei havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, eikä tärkeitä ruokailualueita ja siirtymäreittejä. Lepakkohavaintoja kertyi kuitenkin kokonaisuutena kohtalaisesti. Alueella tunnistettiin luokan III lepakkoalueita.</p> <p>Muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen. Elinalue ei ole erityisen herkkä muutoksille ympäristössä. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä.</p>		
<b>Metsäpeura</b>	<p><b>Kohtalainen kielteinen</b></p> <p>Alue on kohtalaisen herkkä. Metsäpeuroista (NT) on luonnonvarakeskuksen aineistoissa havaintoja vaellus- ja kesäaikaan. Hankkeen luontoselvityksissä ei tehty metsäpeurahavaintoja. Yhdellä hankkeen metsästäjätapaamisen osallistuneella metsästäjällä oli muutaman vuoden takainen havainto metsäpeuran vasasta alueella. Eläinlaji tai elinympäristö ovat herkkiä muutoksille.</p> <p>Alue on kuitenkin pääosin ihmistoiminnan muokkaamaa. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä. Muutoksen suuruus on</p>		

	vähäinen kielteinen. Hanke saattaa vaikuttaa kuitenkin myös metsäpeuran vaellusreitteihin ainakin hankkeen rakentamisen aikana. Aurinkovoima-alueiden aitaaminen saattaa vaikuttaa metsäpeuran vaellusreittien suuntautumiseen. Hanke käsittää pienen osan metsäpeurojen elinpiiristä. Elinympäristön pirstomisvaikutus on pieni. Muutosvaikutus ajoittuu pääosin hankkeen rakentamisvaiheeseen.
<b>Sudet</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Alue on kohtalaisen herkkä. Maastokartoituksen aikana ei havaittu jälkiä susien liikkumisesta alueella. Luonnonvarakeskuksen viimeisimpien tietojen (2023) mukaan hankealue ei kuulu minkään susilauman reviiriin. Hanke saattaa häiritä suden levittäytymistä alueelle. Muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen. Elinalue ei ole erityisen herkkä muutoksille ympäristössä. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä.
<b>Muut petoeläimet</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Hankealueella tavataan satunnaisesti karhuja, ahmoja ja ilveksiä. Hankkeella arvioidaan olevan vähäisen kielteinen vaikutus mainittujen suurpetojen elinolosuhteisiin. Vaikutukset ajoittuvat rakennus- ja purkuvaiheisiin ja ovat paikallisia.
<b>Muut hirvieläimet</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Hankealueella tavataan hirviä. Hankkeella arvioidaan olevan vähäisen kielteinen vaikutus hirvien elinolosuhteisiin. Vaikutukset ajoittuvat rakennus- ja purkuvaiheisiin ja ovat paikallisia.
<b>Pienet nisäkkäät</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Hankkeella arvioidaan olevan vähäisen kielteinen vaikutus pikkujyrsijöiden ja jänisten elinolosuhteisiin. Vaikutukset ajoittuvat rakennus- ja purkuvaiheisiin ja ovat paikallisia.

## 27.6 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset riistaan

Hankkeen vaikutukset ilmenevät elinympäristöjen muuttumisena. Rakennuspaikkojen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasvilajeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä. Runsaasti haapaa, pihlajaa ja pajua kasvavat ympäristöt ovat hirvieläimien suosimia ruokailu-alueita ympäri vuoden. Heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät pienpedot (maaeläimet) ja petolinnut. Tuulivoimahankkeen toiminnanaikaisina häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, sekä lentoestevalon vilkkumisesta. Parantuneen tieverkoston seurauksena ihmistoiminta voi lisääntyä hankealueella. Elinympäristöt muuttuvat eniten voimaloiden rakennuspakoilla ja huoltoteiden alueella. Huoltotiet pirstovat elinympäristöjä ja niillä voi olla niin sanottua käytävävaikutusta. Käytävävaikutus helpottaa ja ohjaa suurempien nisäkkäiden, kuten hirvien ja suurpetojen liikkumista alueella. Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen seurauksena häviävät elinympäristöt ovat pääasiassa metsätalousskäytössä olevaa tavanomaista metsämaata. Rakennettavien kohteiden pinta-ala on koko kaava-alueen kokoon suhteutettuna pieni. Huoltoteiden sijoittelussa on hyödynnetty olemassa olevia metsäautoteitä, jolloin niiden elinympäristöjä pirstova vaikutus ja tarve uusille maastokäytävillä vähenee. Kun suhteutetaan rakentamisalueiden pinta-ala ja rakentamisen aiheuttamat muutokset alueen metsätalousskäytössä, hankkeen toiminnan aikaiset elinympäristöjä pirstovat ja muuttavat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Esimerkiksi Helldin ym. (2012) mukaan riistaeläinten ei ole havaittu karttavan käytössä olevia tuulivoima-alueita. Tuulivoimalan käytön aikainen melu ja välke voivat häiritä eläinten välistä kommunikaatiota ja heikentää niiden havainnointikykyä. Melu, välke ja alueen mahdollisesti lisääntynyt ihmistoiminta voivat lisätä hankealueella esiintyvien eläinten

stressiä, joka voi vaikuttaa muun muassa niiden lisääntymismenestykseen. Näillä tekijöillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen riistakantoihin pitkällä aikavälillä. Elinympäristön muutokset kohdistuvat pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle ja niiden pinta-ala on kokonaisuudessaan vähäinen. Häiriöstä johtuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä. Rakentamisen ja toiminnan alkuaikana alueen suurriistakannat voivat pienentyä lisääntyneen ihmistoiminnan ja häiriöiden vuoksi. Riistakantojen kuitenkin arvioidaan palautuvan eläinten totuttua hankkeen toiminnasta aiheutuviin elinympäristön muutoksiin. Kaiken kaikkiaan toiminnan aikainen häiriö riistalajistolle arvioidaan vähäiseksi.

27.6.1 Hirvi

Hirvien oleskelu hankealueella ja sen lähiympäristössä tulee vähenemään tuuli- ja aurinkovoimahankeen rakentamisen sekä ensimmäisten toimintavuosien aikana. Hirvieläimet kuitenkin tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin melko nopeasti, kuten myös uusiin tealueisiin tai ihmistoiminnan lisääntymiseen.

27.6.2 Metsäkanalinnut

Metsästäjähaastatteluun osallistujien kertoman mukaan riistakolmiolaskentojen perusteella metso- ja teerikantaa voidaan pitää keskimääräisenä. Hankkeen metsäkanalintuihin kohdistuvat häiriö- ja karkotusvaikutukset arvioidaan paikallisiksi. Suunniteltu tuuli- aurinkovoimahankeen rakentaminen ei uhkaa merkittäviä kanalintujen soidinpaikkoja, mutta yksittäisten lintujen esiintymiseen alueella voi hankkeella olla vaikutusta. Metsoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävin on yksilöiden törmäysriski voimaloiden runkoihin.

27.6.3 Muut metsästettävät lajit

Tuuli- ja aurinkovoimahankeen rakentamisen seurauksena alueen erämaisuus vähenee ja se muuttuu rakennetun ympäristön vaikutuspiirissä olevaksi alueeksi. Vaikutukset muihin riistaeläimiin ilmenevät mahdollisesti heikentyneinä kantoina ja elinympäristön muutoksesta johtuneista muutoksista lajien esiintymisen runsaussuhteissa. Hankealueella ei ole tunnistettu sellaista erityistä merkitystä muille metsästettävillä lajeille, johon hankkeen toteuttamisella olisi vaikutusta. Hankkeen vaikutukset on arvioitu paikallisiksi ja vähäisiksi.

27.7 Tuuli- ja aurinkovoimahankeen vaikutukset metsästyksen

Taulukko 27.10. Ympäristövaikutusten arviointi hankkeen vaikutuksista metsästyksen.

	VE1	VE2	VE3
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<p><b>Kohtalainen kielteinen</b></p> <p>Alueen herkkyys on kohtalainen.</p> <p>Alueen luonnolla tai maisemalla on merkitystä harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon.</p> <p>Muutoksen suuruus on kohtalainen.</p> <p>Hankkeen vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen ja huoltotiestön linjaus-</p>	<p><b>Kohtalainen kielteinen</b></p> <p>Alueen herkkyys on kohtalainen.</p> <p>Alueen luonnolla tai maisemalla on merkitystä harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon.</p> <p>Muutoksen suuruus on kohtalainen.</p> <p>Vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen ja huoltotiestön linjausten alueelle. Pääosa hankkeen</p>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Alueen herkkyys on kohtalainen.</p> <p>Alueen luonnolla tai maisemalla on merkitystä harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon.</p> <p>Muutoksen suuruus on vähäinen. Suuri osa hankealueesta on entistä turvetuo-tantoaluetta.</p> <p>Vaikutus ulottuu vain tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen</p>

	ten alueelle. Pääosa hankkeen kielteisistä vaikutuksista tapahtuu rakentamisen aikana. Hankkeen vaikutus aurinkovoimala-alueen osalta kohdistuu aitausten aiheuttamaan riistaeläimistön siirtymisen hankaloitumiseen ja metsästyksen estymiseen aidattavilla alueilla.	kielteisistä vaikutuksista tapahtuu rakentamisen aikana.	tai huoltotiestön linjausten alueelle. Pääosa hankkeen kielteisistä vaikutuksista tapahtuu rakentamisen aikana.
--	--	--	---

### 27.8 Sähkönsiirron vaikutukset riistaan ja muuhun eläimistöön

Riistaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti. Voimajohtoreitin metsäalueet muuttuvat uusien maastokäytävien osalta puuttomiksi, mikä voi vaikuttaa riistaeläinten kulkureitteihin. Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähkönjakelua, aiheuttaa pylvärakenteiden purkaminen samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti eliölajistoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen eliölajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti.

Taulukko 27.11. Sähkönsiirtolinjausten vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästyksen.

	SVEA1	SVEA2	SVEB1
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<b>Vähäinen kielteinen</b> Alueen herkkyys on vähäinen. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin. Muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen. Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Sähkönsiirtolinjauksilla on vähäinen kielteinen vaikutus riistalajistoon ja metsästyksen..	<b>Vähäinen kielteinen</b> Alueen herkkyys on vähäinen. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin. Muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen. Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Sähkönsiirtolinjauksilla on vähäinen kielteinen vaikutus riistalajistoon ja metsästyksen..	<b>Vähäinen kielteinen</b> Alueen herkkyys on kohtalainen. Alueella on silmälläpidettäviä eläinlajeja (NT), kuten metsäpeura. Alueella on Suomen ympäristöhallinnon alueellinen uhanalaisuusarvioinnin eläinlajeja. Muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen. Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Sähkönsiirtolinjauksilla on vähäinen kielteinen vaikutus



			riistalajistoon ja metsästyksen.
	<b>SVEB2</b>	<b>SVEB3</b>	<b>SVEB4</b>
	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Alueen herkkyys on kohtalainen.</p> <p>Alueella on silmälläpidettäviä eläinlajeja (NT), kuten metsäpeura.</p> <p>Alueella on Suomen ympäristöhallinnon alueellinen uhanalaisuusarvioinnin eläinlajeja.</p> <p>Muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen.</p> <p>Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.</p> <p>Sähkönsiirtolinjauksilla on vähäinen kielteinen vaikutus riistalajistoon ja metsästyksen.</p>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Alueen herkkyys on kohtalainen.</p> <p>Alueella on silmälläpidettäviä eläinlajeja (NT), kuten metsäpeura.</p> <p>Alueella on Suomen ympäristöhallinnon alueellinen uhanalaisuusarvioinnin eläinlajeja.</p> <p>Muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen.</p> <p>Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.</p> <p>Sähkönsiirtolinjauksilla on vähäinen kielteinen vaikutus riistalajistoon ja metsästyksen.</p>	<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Alueen herkkyys on kohtalainen.</p> <p>Alueella on silmälläpidettäviä eläinlajeja (NT), kuten metsäpeura.</p> <p>Alueella on Suomen ympäristöhallinnon alueellinen uhanalaisuusarvioinnin eläinlajeja.</p> <p>Muutoksen suuruus on vähäinen kielteinen.</p> <p>Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.</p> <p>Sähkönsiirtolinjauksilla on vähäinen kielteinen vaikutus riistalajistoon ja metsästyksen.</p>

27.9 Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästyksen

Hankkeen kohtalaiset kielteiset vaikutukset eläimistöön, riistalajistoon ja niiden liikkumiseen ja runsaussuhteiden muutoksiin eivät toteudu. Alueen metsätalouspiirteet huomioiden vastaavia puutomia alueita kuitenkin syntyisi tulevaisuudessa hankkeesta huolimatta.

27.10 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Noin 30 km säteelle Riitamaa-Nurmesnevan hankkeesta sijoittuu yhteensä 24 suunnitteilla tai toiminnassa olevaa tuulivoimahankeita. Lähimmät suunnitteilla tai toiminnassa olevat muut tuulivoimahankeet ovat Hankilanneva (laajennus) Kärsämäellä (1,5 km); Kokkopetäikkö Pyhäjärvellä (2 km), Välikangas Haapajärvellä (3,5 km), Hankilanneva Haapavedellä ja Kärsämäellä (3,8 km), Halmemäki Kärsämäellä (4 km) ja Uposenmäki Pyhäjärvellä (4 km).

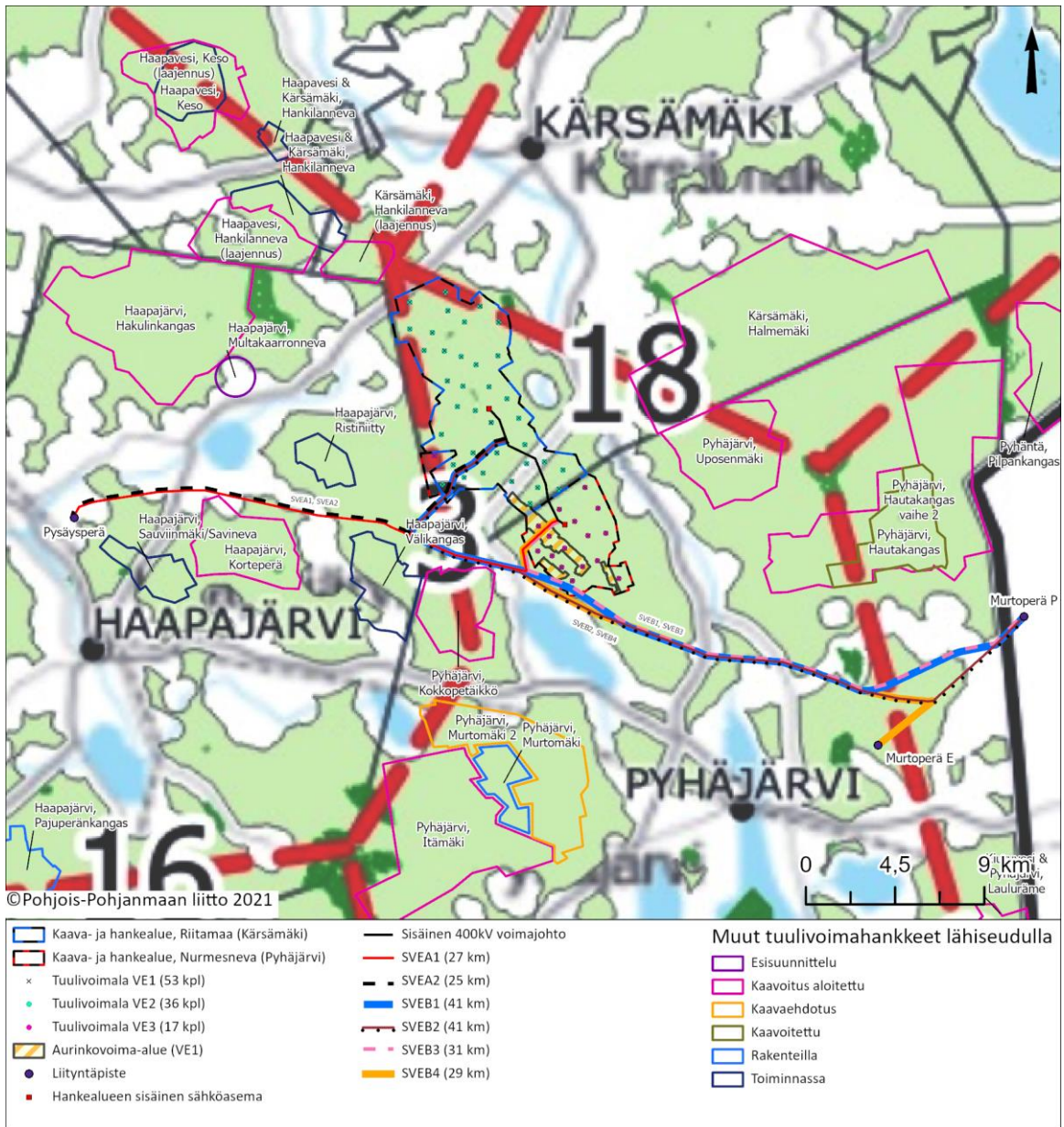
Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta aiheuttavat riistaeläimiin kohdistuvaa häiriötä sekä tilapäistä tai pysyvää elinympäristöjen heikentymistä. Toiminnan ja rakentamisen aikaiset häiriöt aiheuttavat elinympäristöjen heikentymistä ja pirstoutumista sekä saalistus- tai

elinalueiden menetyksiä. Mitä useampi hanke on yhtä aikaa rakentamisvaiheessa, sitä suuremmat yhteisvaikutukset hankkeista aiheutuu eläimistöille.

Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankeessa tehdyssä Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvi-tyksessä (2021) on määritetty maakunnallisia ekologisia yhteyksiä (Kuva 27.5), perustuen Corine Land Cover rasterista johdettuun aineistoon yhtenäisistä metsäalueista ja olemassa olevaan tietoon maakunnan luonnonsuojelu- ja muista arvokkaista alueista sekä näiden pohjalta tehtyyn asiantun-tija-arvioon. Ekologisten yhteyksien määrittelyn tavoitteena on maalla liikkuvien eläinten siirtymi-sen turvaaminen elinalueiden välillä. Ekologiset yhteydet on selvityksessä esitetty viivoina kartoilla, mutta niiden tulkinnessa tulee selvityksen mukaan huomioida viivojen suurpiirteinen sijainti; yh-teysviivat osoittavat eläinten siirtymistarpeen kahden pisteen välillä.

Riitamaan-Nurmesnevan hankealue rajautuu länsiosastaan selvityksessä esitettyyn yhteyteen 3 ja pohjoisosastaan yhteyteen 18. Hankkeen etäisyys sen itäpuolella kulkevaan ekologiseen yhteyteen 8 on noin 10 km. Hankkeen toteutuminen ei katkaise näitä maakunnallisia ekologisia yhteyksiä. Vaikka Riitamaa-Nurmesnevan hanke ja useat lähiseudun hankkeista sijoittuvat tunnistettujen eko-logisten yhteyksien alueelle tai niiden läheisyyteen, ovat yksittäisten tuulivoimaloiden vaatimat pinta-alat ja niiden väliset etäisyydet niin suuria, että voimaloiden väliin jäävät metsäiset alueet voivat lähtökohtaisesti jatkossakin toimia ekologisina yhteyksinä eikä eläinten liikkuminen elinalu-eiden välillä pysyvästi esty. Rakennettavat alueet kattavat vain pienen osan suunniteltujen hanke-alueiden kokonaispinta-alasta.

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voi muodostua metsäpeuran liikkumiseen ja vaellus-aikaisiin reitteihin. Riitamaa-Nurmesnevan hankealueella ei ole susireviiriä, mutta yhteisvaikutuk-set saattavat vaikuttaa suden levittäytymiseen laajemmalle nykyisiltä reviireiltään, erityisesti hank-keiden rakennusaikana. Lähellä toisiaan sijaitsevien hankkeiden rakentamisen ajoittuminen eri vuo-sille pienentää haitallisia yhteisvaikutuksia eläinten liikkumiseen ja siirtymistarpeisiin. Yhteisvaiku-tukset eivät ole merkittäviä.



Kuva 27.5. Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa tehdyssä Viherrakenne- ja ekosysteemipalvelu -selvityksessä (2021) esitetyt ekologiset yhteydet Riitamaa-Nurmesnevan hankealueen läheisyydessä. Punaiset katkoviivat taustakartassa ovat selvityksessä esitetyjä ekologia yhteyksiä ja vaaleanvihreät alueet yhtenäisiä metsäalueita. Lisäksi kartalla on esitetty muut lähialueen suunnitellut tai toiminnassa olevat tuulivoimahankeet. Riitamaa-Nurmesnevan hankealue rajautuu selvityksessä esitettyihin ekologiaan yhteyksiin 3 ja 18.

### 27.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla erityisesti eniten häiriötä aiheuttavat rakennustyöt lajien lisääntymis- ja poikasaikojen ulkopuolelle. Esimerkiksi puuston kaatamisessa ja maanrakennustöiden aloittamisessa tulisi välttää lisääntymiselle herkkää aikaa keväällä ja alkukesällä. Rakennustöiden ajoittamisella voidaan vähentää haittoja mahdolliselle metsäpeuran vasomiselle. Aurinkovoima-alueen aitaamisesta aiheutuvia haittavaikutuksia eläinten liikkumiselle voidaan lieventää suunnittelemalla aidattavat paneelialueet siten, että niiden väliin jää riittävän leveät käytävät, jotka sijoittuvat eläinten olemassa oleville reiteille. Käytävät suositellaan

sijoitettavaksi niille reiteille, joille aluetta halkova valtaoja luonnostaan ohjaa kulkua sekä huomioimaan sijoittelussa eläinten jo olemassa olevat reitit. Aurinkovoima-alue suositellaan rajattavaksi siten, että aurinkopaneeleita tai muita hankkeen rakenteita ei sijoiteta viitasammakoiden havaituille kutupaikoille, jolloin vaikutukset viitasammakoille jäävät vähäisiksi. Myös Nurmesjärventien luoteispuolella tien läheisyydessä havaitut kutupaikat suositellaan huomioitavaksi jatkosuunnittelussa siten, että tien mahdollinen leventäminen kohdennetaan nykyisen tien koillispuolelle havaitujen viitasammakoiden esiintymispaikkojen kohdalla.

### 27.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuudet liittyvät lähinnä tehtyjen maastohavaintojen tai selvitysten yleistettävyyteen ja siihen, mikä on riittävä määrä selvitystä olosuhteet huomioiden. Hankkeen luotettavaan vaikutusten arviointiin on ollut käytettävissä riittäviin maastoselvityksiin pohjautuva aineisto.

### 27.13 Yhteenvedo

Hankealue on pääosin metsätalouden muokkaamaa metsien, suometsien ja soiden mosaiikkia. Luonnonvarakeskuksen seurantalaitteiden perusteella tehtyjen arviointien perusteella hankealue kuuluu metsäpeuran kesäajan oleskelualueeseen ja sijaitsee myös metsäpeurojen vaellusreitillä, mikä lisää alueen herkkyyttä.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista hankealueella on tavattu pohjanlepakko, viikisiippa ja vesisiippa (lepakkoselvitykset), karhu (metsästäjätapoamisen osallistujien havaintotiedot), susi ja ilves (Luonnonvarakeskuksen riistahavainnot.fi tiedot). Vuosina 2017–2021 hankealue sijoittui Haapajärven susilauman reviirille, mutta vuosina 2022 ja 2023 alueella ei ole ollut susireviiriä.

Hankealueelta ei ole havaintoja liito-oravista ja hankevaihtoehtojen aiheuttama muutoksen suuruus liito-oravaan arvioitiin vähäiseksi.

Hankealueelta tehtiin havaintoja viitasammakoista suunnitellulta aurinkovoima-alueelta kolmesta eri sijainnista ja Nurmesjärventien läheisyydestä kahdesta eri sijainnista. Huomioimalla viitasammakoiden havaitut kutupaikat aurinkovoima-alueen ja tiestön jatkosuunnittelussa vaikutukset viitasammakoille jäävät vähäisiksi.

Hankealueella havaittiin kohtalaisesti lepakoita, mutta ei lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, eikä tärkeitä ruokailualueita ja siirtymäreittejä. Selvitysalueella ei ole lepakoiden esiintymisalueita, joilla olisi lainsuojaa lepakkohavaintoihin perustuen.

Hankealueella metsätetään monipuolisesti kaikkia riistalajeja. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa metsästyksen kannalta sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Myönteisinä vaikutuksina ovat esimerkiksi rakennettava tiestö ja sitä kautta alueen saavutettavuuden paraneminen. Kielteisinä vaikutuksina puolestaan ovat muun muassa alueen luonteen muuttuminen rakennetummaksi ympäristöksi, ja sen vaikutukset metsästyskokemukseen ja riistaeläinkantoihin. Tuulivoimalat ja niitä varten rakennettava sähkönsiirto eivät kuitenkaan estä metsästystä alueella. Aurinkopaneelialueilla metsästäminen estyy paneelialueiden aitaamisen vuoksi.

Riistalajeihin kohdistuu yleensä samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön. Vaikutukset johtuvat elinympäristön muutoksista kuten tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisen aikaisesta melusta ja muista häiriöistä, lisääntyvästä ihmisten liikkumisesta ja virkistyskäytöstä alueella, voimaloiden huoltoliikenteestä, tiestön este- ja käytävävaikutuksista tai elinympäristöjen pirstoutumisesta. Aurinkovoima-alueen suurimmat toiminnan aikaiset vaikutukset eläimiin ja metsästyksen aiheutuvat aurinkopaneelialueiden aitaamisesta.



Sähkönsiirron vaihtoehtojen rakentamisvaiheesta voi aiheutua vähäistä häiriövaikutusta suurpetoihin sekä muuhun eläimistöön melusta ja työkoneista. Sähkönsiirron vaihtoehtojen ei arvioitu estävän eläinlajeja liikkumasta elinympäristössään tai niiden välillä. Rakentamisen myötä johtolinjojen avoimuus voi myös lisätä suurpedoille sopivien saaliseläinten määrää sekä lisätä eläinten ruokailuun soveltuvia alueita. Sähkönsiirron aiheuttamat muutokset arvioitiin vähäisiksi.

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista eläimistöön, riistaan ja metsästyksen:**

- Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista.
- Aurinkopaneelialueen suurimmat toiminnan aikaiset vaikutukset eläimiin ja metsästyksen aiheutuvat aurinkopaneelialueiden aitaamisesta.
- Liito-oravien osalta hankealueen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suunta ja laajuus vähäiseksi tai merkityksettömäksi. Hankkeen haitalliset vaikutukset liito-oravan elinmahdollisuuksiin ovat vähäisiä tai merkityksettömiä.
- Viitasammakoille hankkeen vaikutukset arvioitiin olevan vaihtoehdossa VE2 vähäiset ja VE3 merkityksettömät. Vaihtoehdossa VE1 hankkeen vaikutukset viitasammakolle arvioitiin olevan kohtalaisia kielteisiä. Huomioimalla viitasammakko aurinkovoima-alueen ja tiestön jatkosuunnittelussa vaikutukset lajille jäävät vähäisiksi.
- Lepakoille hankkeen vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella on vähäinen kielteinen.
- Hankealue sijaitsee metsäpeurojen vaellusreitillä ja kesäaikaisella oleskelualueella. Hankkeella voi olla kohtalaisia vaikutuksia metsäpeuraan, koska sijaitsee metsäpeurojen kesäaikaisella oleskelualueella.
- Hankealueen läheisyydessä on kaksi susireviiriä.
- Hankealueella on tehty havaintoja karhusta.
- Hankkeen toteutuminen ei katkaise maakunnallisia ekologisia yhteyksiä.
- Eläimistölle kokonaisuudessaan hankkeen vaikutusten merkittävyys arvioitiin olevan kohtalaisen kielteinen.
- IMPERIA-analyysissä hankkeen vaikutusten merkittävyys eläimistöön, riistaan ja metsästyksen arvioitiin olevan hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 kohtalainen kielteinen, ja hankevaihtoehdossa VE3 vähäinen kielteinen.
- Sähkönsiirron linjausvaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys eläimistöön, riistaan ja metsästyksen arvioitiin olevan vähäinen kielteinen kaikilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla SVEA1, SVEA2, SVEB1,

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*		SVEA1, SVEA2		
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2	VE3, SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4		
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

\*Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.

## 28 Ilmasto

### 28.1 Kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet

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

Suomen ilmastopaneelin linjauksen mukaan vuoteen 2035 mennessä päästöjä tulee vähentää 70 % vuoden 1990 tasoon verrattuna ja maankäyttösektorin nettonielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO<sub>2</sub>-ekvivalenttia, jotta hiilineutraalius toteutuu. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Vuonna 2022 uusiutuvien energianlähteiden osuus energian loppukulutuksesta Suomessa on hieman yli 40 prosenttia. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2023.)

Kansallisten päästövähennystavoitteiden lisäksi monilla kunnilla ja maakunnilla on omia tavoitteitaan ja strategioitaan ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Pohjois-Pohjanmaan liitto on vuonna 2021 julkaissut yhteistyössä muun muassa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan vuosille 2021–2030. Pohjois-Pohjanmaan tavoitteena on olla osaltaan vauhdittamassa Suomen 2035 hiilineutraaliustavoitetta. Ilmastotiekartta sisältää seitsemän kärkiteemaa sekä toimenpiteitä näihin liittyen. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a.) Pyhäjärven kunta on

ollut Hinku-kunta vuodesta 2016. Hinku-verkosto on vuonna 2008 perustettu ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Hinku-verkostossa on mukana myös maakuntia. Hinku-verkostoon liittyneet kunnat ovat sitoutuneet vähentämään käyttöperusteisia kasvihuonekaasupäästöjään 80 prosenttia 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. (Suomen ympäristökeskus 2023.)

Tuulivoima on polttoon perustumatonta energiaa, josta ei tuotannon aikana synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Tuulivoimatuotannon kasvattaminen nähdäänkin yhtenä merkittävänä energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiskeinona ja siten ilmastonmuutoksen hillintäkeinona. Tuulivoiman elinkaariset päästöt on arvioitu olevan noin 7–56 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh (IPCC AR5, 2018). Päästöt syntyvät pääosin tuulivoiman rakentamisen, kokoamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä. Voimala-alueen sekä ulkoisen sähkönsiirron rakentamisessa aiheutuva puuston poistuma sekä sen myötä tapahtuva hiilivaraston menetys ja hiilinielujen alueellinen supistuminen aiheuttavat myös ilmastovaikutuksia.

Tuulivoiman lisäksi myös aurinkovoima on polttoon perustamatonta energiaa, josta ei tuotannon aikana synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Aurinkovoiman elinkaaristen päästöjen on tutkimuskirjallisuuden perusteella arvioitu vaihtelevan jonkin verran asennustavasta sekä paneelien tyyppistä riippuen. Elinkaaristen päästöjen vaihteluvälin on arvioitu olevan noin 18–180 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh (IPCC AR5, 2018). Päästöt syntyvät pääosin aurinkopaneelien sekä asennusrakenteiden valmistuksesta.

Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoima- ja aurinkovoimahankeon tavoitteena on osaltaan lisätä Suomessa uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön määrää ja vastata siten kansallisiin ja maakunnallisiin ilmastotavoitteisiin.

## 28.2 Lähtötiedot, arviointimenetelmät ja vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen ilmastovaikutuksia kuvataan ilmastonlämpenemisvaikutuksella (GWP). Ilmastonlämpenemisvaikutuksia on arvioitu hiilitaselaskentaan perustuen, jossa huomioidaan sekä hankkeen kielteiset että myönteiset vaikutukset. Ilmastonlämpenemisvaikutus aiheutuu hankkeen eri elinkaaren vaiheissa syntyneistä kasvihuonekaasupäästöistä. Eri kasvihuonekaasujen ilmasto lämmittävä vaikutus on yhteismitallistettu hiilidioksidin ilmastonlämpenemisvaikutusta vastaavaksi, jolloin tulokset esitetään yksikössä CO<sub>2</sub>-ekv.

Hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia on tarkasteltu koko elinkaaren ajalta huomioiden materiaalien ja komponenttien valmistus, kuljetus, asennus ja rakentaminen, käyttö ja kunnossapito, purkaminen sekä käytöstä poisto. Laskennassa ei ole huomioitu materiaalien loppukäytöstä mahdollisesti saatavia energia- ja materiaaliyhvityksiä. Hiilitaselaskennassa on huomioitu päästöt tuuli- ja aurinkovoiman rakenteiden, hankealueen sähkönsiirron sekä tiestön osalta. Näiden päästökijöiden lisäksi on huomioitu hankkeen vaikutus alueen metsän ja maaperän hiilivarastoihin ja -nieluihin.

Hankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuuli- ja aurinkovoimalla korvataan vaihtoehtoisia sähköntuotantoa. Myönteiset ilmastovaikutukset riippuvat siitä, mitä tuotantoa tuuli- ja aurinkoenergialla korvataan. Tämän selvityksen hiilitaselaskennassa myönteisiä ilmastovaikutuksia on arvioitu kolmeen vaihtoehtoiseen sähköntuotannon päästökertoimeen perustuen. Tarkemmat kuvaukset laskentamenetelmästä, lähtötiedoista ja oletuksista on esitetty liitteessä 16.

Mikäli hankkeen rakennuskiviainekset otetaan hankealueelta sen sijaan, että ne tuotaisiin kauempaa, säästetään kuljetusten kasvihuonekaasupäästöjä vaihtoehtoisten maa-ainestenottamisalueiden sijainneista riippuen.

Riippumatta siitä, mistä ottamisalueelta kiviainekset tulevat, täytyy ottamisalueella poistaa puus-  
toa. Toiminnan päätyttyä puuston arvioidaan kasvavan hieman tiheämpänä.

### 28.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden pe-  
rusteella taulukojen (Taulukko 28.1 ja Taulukko 28.2) perusteella.

*Taulukko 28.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioin-  
nissa.*

Vaikutuskohteen herkkyyden	Lainsäädännöllinen ohjaus
<b>Erittäin suuri</b>	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla.
<b>Suuri</b>	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.
<b>Kohtalainen</b>	Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita tai kynnyksarvoja.
<b>Vähäinen</b>	Päästöjen rajoittamiselle ei ole asetettu tavoitteita tai kynnyksarvoja, eikä päästöjen vähentämisestä ole säädetty laissa.

*Taulukko 28.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

Muutoksen suuruus	Voimakkuus, suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto.
<b>Erittäin suuri kielteinen</b>	Hanke vaikeuttaa erittäin paljon valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
<b>Suuri kielteinen</b>	Hanke vaikeuttaa melko paljon paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
<b>Kohtalainen kielteinen</b>	Hanke vaikeuttaa selvästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
<b>Vähäinen kielteinen</b>	Hanke vaikeuttaa vähän paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
<b>Ei muutosta</b>	Hankkeella ei ole vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin.
<b>Myönteinen</b>	Hanke helpottaa paikallisten, alueellisten tai kansallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.

### 28.4 Hiilitaselaskennan tulokset

Hiilitaselaskennan tulokset on määritetty sekä absoluuttisina arvoina koko hankkeen elinkaaren  
ajalle (t CO<sub>2</sub>-ekv) että hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiantuotantoon suhteutettuna  
(g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 28.3) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren  
aikaisista absoluuttisista kokonaispäästöistä päästökijöittäin jaoteltuna.

*Taulukko 28.3. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa koko hankkeen elinkaaren  
ajalta.*



	VE1	VE2	VE3
Tuulivoimalat, t CO <sub>2</sub> -ekv	314 200	213 400	100 800
Aurinkopaneelit ja asennusrakenteet, t CO <sub>2</sub> -ekv	370 900	-	-
Hankealueen sisäinen sähkönsiirto, t CO <sub>2</sub> -ekv	16 300	6 600	4 000
Huoltotiet, t CO <sub>2</sub> -ekv	20 600	13 300	7 500
Hiilivaraston menetys, t CO <sub>2</sub> -ekv	316 100	39 900	21 100
Hiilinielun menetys, t CO <sub>2</sub> -ekv	9 800	2 500	1 400
<b>Kokonaispäästö, t CO<sub>2</sub>-ekv</b>	<b>1 047 800</b>	<b>275 700</b>	<b>134 700</b>

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 28.4) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista tuotettuun energiamäärään suhteutetuista kokonaispäästöistä.

*Taulukko 28.4. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.*

	VE1	VE2	VE3
<b>Kokonaispäästö, g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh</b>	18,5	8,3	8,6

Aurinkovoimahanke lisää huomattavasti hankevaihtoehdon 1 päästöjä, sillä aurinkovoimalla tuotettu energiamäärä on pieni tuulivoimalla tuotettuun energiamäärään verrattuna. Pelkällä tuulivoimahankeella hankevaihtoehdon 1 kokonaispäästöt olisivat 8,5 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh. Hankevaihtoehdon 1 päästöt olisivat tällöin pienemmät kuin hankevaihtoehdon 3 päästöt, johtuen optimaalisemmasta energiantuotantopotentiaalista suhteessa hankkeen kokoon ja siitä aiheutuneisiin päästöihin.

Hankevaihtoehtojes lisäksi hiilitaselaskennassa arvioitiin myös hankealueen ulkopuolisten sähkönsiirtovaihtoehtojen kielteisiä ilmastovaikutuksia. Taulukossa (Taulukko 28.5) on esitetty arviot hankealueen ulkopuolisen sähkönsiirron absoluuttisista kokonaispäästöistä päästötekijöihin jaoteltuna.

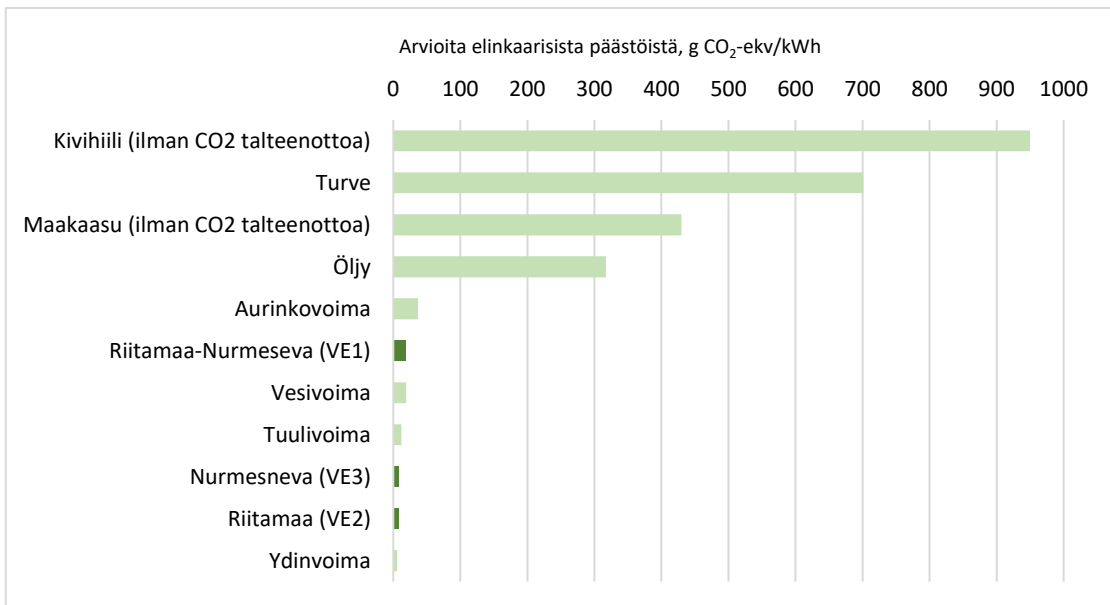
*Taulukko 28.5. Kielteiset ilmastovaikutukset eri sähkönsiirron vaihtoehdoissa koko hankkeen elinkaaren ajalta.*

	SVEA1	SVEA2	SVEB1	SVEB2	SVEB3	SVEB4
<b>Hankealueen ulkopuolinen sähkönsiirto, t CO<sub>2</sub>-ekv</b>	10 200	8 900	15 000	15 200	11 500	10 800
<b>Hiilivaraston menetys, t CO<sub>2</sub>-ekv</b>	21 100	17 800	30 800	31 300	24 000	22 400

<b>Hiilinielun menetys, t CO<sub>2</sub>-ekv</b>	15 600	13100	22 800	23 200	17 700	16 500
<b>Kokonaispäästö, t CO<sub>2</sub>-ekv</b>	46 900	39 800	68 600	69 700	53 300	49 600

### 28.5 Hankkeen vaikutukset ilmastoon

Koko elinkaaren ajalle lasketut päästöt eri hankevaihtoehtoissa ovat hiilitaselaskelman mukaan noin 8,3–18,5 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh. Vertailun vuoksi seuraavassa kuvassa (Kuva 28.1) on esitetty elinkaarisia päästöarvioita myös muiden energianlähteiden sähköntuotannolle. Nämä päästökertoimet ovat suuntaa antavia ja kuvaavat yleisimpiä tuotantomenetelmiä. Näissä ei siis ole huomioitu eri tuotantomenetelmien keskiarvoa tai vaihtelua.



Kuva 28.1. Arvioita muiden sähköntuotannon energianlähteiden elinkaarisista päästöistä.

Tuuli- ja aurinkovoimahankeen toteutumisen ilmastovaikutuksia arvioidaan kielteisen ja myönteisen ilmastovaikutusten erotuksena. Toisin sanoen hankkeen aiheuttamia päästöjä verrataan siihen päästöhyötyyn mikä saavutetaan, kun hankkeella tuotetulla puhtaammalla energialla korvataan vaihtoehtoista energiantuotantoa. Tämä ilmastovaikutuksen arviointi riippuu hyvin voimakkaasti siitä, millä tuotettua energiaa tämän hankkeen tuottamalla energialla on oletettu korvattavan. Koska tämän arvioiminen riippuu tarkasteltavasta näkökulmasta, on hankkeen ilmastovaikutuksia arvioitu kolmella eri sähköntuotannon päästökertoimella:

1. Tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan ei-toivottujen polttoaineiden käyttöä Euroopan tasolla. Syrjäytetyistä sähköntuotannon polttoaineista 29 % on hiiltä, 36 % ydinvoimaa ja 35 % maakaasua. (European Council 2023) Tätä jakaumaa ja näillä polttoaineilla tuotetun energian elinkaarisia päästökertoimia (UNECE, 2022) hyödyntämällä saadaan tällä hankkeella korvatus sähköntuotannon päästökertoimeksi 425 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh.
2. Tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan Suomen keskiarvoista nykyhetken sähköntuotantoa. Nykyhetken kansallisen sähköntuotannon elinkaarisiksi päästökertoimeksi on arvioitu 98 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh (Ensisijaisesti: UNECE 2022; Toissijaisesti: IPCC 2018).

- Tässä kuitenkin osittain oletetaan, että tuuli- ja aurinkovoimalla korvattaisiin uusiutuvalla energialla tuotettua sähköntuotantoa, joka aliarvioi hankkeesta saavutettavia positiivisia ilmastovaikutuksia.
3. Tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan Suomen keskiarvoista tulevaisuudelle ennustettua sähköntuotantoa. Tuotannon ajankohdalle ennustettavaksi sähköntuotannon Tuotannon ajankohdalle ennustettavaksi sähköntuotannon elinkaarisiksi päästökertoimeksi on arvioitu 46 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh (Ensisijaisesti: UNECE 2022; Toissijaisesti: IPCC 2018).
- Tässä kuitenkin oletetaan, että Suomessa useita uusiutuvan energian hankkeita olisi toteutunut. Käytännössä tämän hankkeen toteutuminen mahdollistaa tämän ennusteellisen päästökertoimen toteutumisen. Ilman hankkeen toteutumista tulevaisuuden sähköntuotannon alhaisempi päästökertoimen ei realisoidu, jolloin tällä menetelmällä laskettaessa positiiviset ilmastovaikutukset ovat täysin hypoteettiset.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 28.6) on esitetty arviot siitä, kuinka paljon energiantuotannon päästöt olisivat, jos hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö olisi tuotettu vaihtoehtoisilla menetelmillä.

Taulukko 28.6. Hankkeen toteutumisen myötä vältetyt päästöt, jos hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö olisi tuotettu vaihtoehtoisilla menetelmillä.

	VE1	VE2	VE3
<b>Hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö, GWh</b>	56 758	33 113	15 637
<b>Vältetyt päästöt elinkaaren aikana, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö korvautuu ei-toivotuilla polttoaineilla tuotettua sähköä, t CO<sub>2</sub>-ekv</b>	24 135 300	14 080 800	6 649 400
<b>Vältetyt päästöt elinkaaren aikana, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö korvautuu nykyhetken kansallista sähköntuotantoa, t CO<sub>2</sub>-ekv</b>	5 568 200	3 248 500	1 534 100
<b>Vältetyt päästöt elinkaaren aikana, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö korvautuu tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa, t CO<sub>2</sub>-ekv</b>	2 610 200	1 522 800	719 100

Kun hankkeen elinkaarisista päästöistä vähennetään edellisessä taulukossa (Taulukko 28.6) esitetyt vältetyt päästöt, saadaan hankkeen aiheuttama kokonaisvaikutus ilmastoon. Hankkeen ilmastovaikutus on myönteinen, kun kokonaisvaikutus on negatiivinen. Mitä suurempi negatiivinen arvo on, sitä myönteisempi ilmastovaikutus hankkeella on. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 28.7) on esitetty hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon.

Taulukko 28.7. Hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon eri hankevaihtoehdoissa. Negatiiviset arvot kuvaavat myönteistä ilmastovaikutusta.

	VE1	VE2	VE3
<b>Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus, t CO<sub>2</sub>-ekv</b>	1 047 800	275 700	134 700

Hankkeen vaikutus ilmastoon elinkaaren aikana, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö korvautuu ei-toivotuilla polttoaineilla tuotettua sähköä, t CO <sub>2</sub> -ekv	- 23 087 600	- 13 805 100	- 6 514 700
Hankkeen vaikutus ilmastoon elinkaaren aikana, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö korvautuu nykyhetken kansallista sähköntuotantoa, t CO <sub>2</sub> -ekv	- 4 520 400	- 2 972 800	- 1 399 300
Hankkeen vaikutus ilmastoon elinkaaren aikana, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö korvautuu tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa, t CO <sub>2</sub> -ekv	- 1 562 400	- 1 247 100	- 584 400

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 28.8) on esitetty arviot siitä, kuinka paljon sähköntuotannon päästöt olisivat olleet, jos hankkeen **vuoden aikana** tuottama sähkö olisi tuotettu vaihtoehtoisilla menetelmillä. Vertaamalla näitä päästöjä hankkeen kielteisiin ilmastovaikutuksiin, saadaan arvio siitä, kuinka pitkän ajan kuluessa hankkeen aiheuttamien kielteisen ilmastovaikutusten arvioidaan kompensoituvan.

*Taulukko 28.8. Hankkeen aiheuttamien ilmastovaikutusten kompensoitumisaika eri hankevaihtoehdoissa, kun hankkeen vuoden aikana tuottama sähkö olisi tuotettu vaihtoehtoisilla menetelmillä.*

	VE1	VE2	VE3
<b>Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus, t CO<sub>2</sub>-ekv</b>	1 047 800	275 700	134 700
<b>Hankkeen vuoden aikana tuottama sähkö, GWh/a</b>	1 854	1 104	521
<b>Vuoden aikana vältetyt päästöt</b>			
<b>Vältetyt päästöt vuoden aikana, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö korvautuu ei-toivotuilla polttoaineilla tuotettua sähköä, t CO<sub>2</sub>-ekv/a</b>	788 300	469 400	221 600
<b>Vältetyt päästöt vuoden aikana, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö korvautuu nykyhetken kansallista sähköntuotantoa, t CO<sub>2</sub>-ekv/a</b>	181 900	108 300	51 100
<b>Vältetyt päästöt vuoden aikana, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö korvautuu tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa, t CO<sub>2</sub>-ekv/a</b>	85 300	50 800	24 000
<b>Hankkeen aiheuttamien kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika</b>			
<b>Hankkeen kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvautuu ei-toivotuilla polttoaineilla tuotettua sähköä</b>	2 vuotta	3 vuosi	5 vuotta
<b>Hankkeen kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvautuu nykyhetken kansallista sähköntuotantoa</b>	6 vuotta	10 vuotta	21 vuotta
<b>Hankkeen kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö</b>	13 vuotta	21 vuotta	44 vuotta



<p><b>korvaksi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa</b></p>			
--	--	--	--

Sähkönsiirron vaihtoehdot mahdollistavat ilmaston kannalta myönteisiä vaikutuksia synnyttävän tuuli- ja aurinkovoimahankeen toteutumisen, joten kokonaisuutta ajatellen sähkönsiirron vaikutukset ovat myönteisiä.

28.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Hankkeen toteuttamatta jäämisellä on sekä myönteisiä että kielteisiä ilmastovaikutuksia. Myönteisiä ilmastovaikutuksia saavutetaan, kun hankkeen rakentamisesta, käytöstä ja käytöstä poistosta aiheutuvat päästöt vältetään. Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu myös, kun olemassa olevat hiilivarastot ja -nielut säilyvät. Hankkeen toteutumatta jäämisen myötä säilyvän hiilivaraston ja -nielun suuruuden on arvioitu vastaavan hankkeen toteutumisen seurauksena menetettyä hiilivarastoa ja -nielua. Tällöin hankkeen toteutumatta jäämisen seurauksena säilyvät hiilivarastot ja -nielut ovat vastaavat kuin taulukossa (Taulukko 28.3) esitetyt menetykset. On kuitenkin huomioitava, että jos hanke toteutuisi ja alue metsitettäisi hankkeen elinkaaren jälkeen, ei alueen biomassan hiilensidonta ole heti samalla tasolla, kuin jos alueella olisi olemassa olevaa puustoa. Tällöin hankkeen toteuttamatta jäämisellä saavutetaan todellisuudessa hieman suurempi hiilivarastojen ja -nielujen säilyminen.

Hankkeen toteuttamatta jääminen aiheuttaa kuitenkin myös kielteisiä ilmastovaikutuksia, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu sähkö täytyisi tuottaa muilla tuotantomenetelmillä. Hankkeen toteuttamatta jäämisen myötä Suomen sähköntuotannon rakenne jää kehittymättä ja tämä osaltaan vaikeuttaa kansallisiin päästötavoitteisiin sekä energia- ja ilmastostrategian mukaisiin tavoitteisiin pääsemistä.

Vaikka hankkeen toteutumatta jäämisen myötä hiilivarastot ja -nielut säilyvät sekä hankkeen rakentamisesta, käytöstä ja loppukäytöstä aiheutuvat päästöt vältetään, ne eivät riitä kompensoimaan puhtaammasta sähköntuotannosta saavutettavia myönteisiä vaikutuksia. On kuitenkin huomioitava, että hankkeen toteuttamatta jäämisen myönteisen ilmastovaikutuksen suuruus on voimakkaasti riippuvainen siitä, millä polttoaineella tuotettua sähköä tuulivoimalla tuotetun sähkön oletetaan korvaavan.

28.7 Hankkeen ilmastovaikutukset suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin

Suomen kasvihuonekaasupäästöt ilman maankäyttösektorin päästöjä vuonna 2021 olivat 47 856 000 t CO<sub>2</sub>-ekv (Tilastokeskus 2023a). Suomen ympäristökeskuksen käyttöperusteisen ALas-päästölaskentamallin mukaan Pohjois-Pohjanmaan kokonaispäästöt vuonna 2021 olivat 3 047 100 t CO<sub>2</sub>-ekv, Kärämäen kokonaispäästöt 58 800 t CO<sub>2</sub>-ekv ja Pyhäjärven kokonaispäästöt 59 400 t CO<sub>2</sub>-ekv (Suomen ympäristökeskus 2023). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 28.9) on esitetty hankevaihtoehtojen arvioidut vuosipäästöt, sekä niiden suhteellinen vertautuminen kansallisiin ja alueellisiin päästöihin.

*Taulukko 28.9. Kielteiset vuotuiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehtoissa ja niiden vertailu kansallisiin ja alueellisiin päästöihin.*

VE1	VE2	VE3
-----	-----	-----

<b>Hankkeen vuosipäästö, t CO<sub>2</sub>-ekv/a</b>	31 900	9 200	4 500
<b>Hankkeen vuosipäästön osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöstä ilman maankäyttösektoria</b>	< 0,1 %	< 0,1 %	< 0,1 %
<b>Hankkeen vuosipäästön osuus Pohjois-Pohjanmaan vuosipäästöstä</b>	1,0 %	0,3 %	0,1 %
<b>Hankkeen vuosipäästön osuus Kärsmäen ja Pyhäjärven yhteenlasketusta vuosipäästöstä</b>	27,0 %	7,8 %	3,8 %

## 28.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tarkastelun perusteella arvioitiin, että hankkeella ei ole ilmastonäkökulmasta vaikutuksia muiden lähialueen tuulivoimahankeiden kanssa.

## 28.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoimahankeeseen merkittävät vaikutukset ilmastoon ovat myönteisiä jokaisessa hankevaihtoehdossa. Hankkeen ilmastovaikutuksia voidaan kuitenkin pienentää muun muassa käyttämällä työkoneissa sekä kuljetuksissa vähäpäästöisempiä polttoaineita, hyödyntämällä mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä ja sähkönsiirtoreittejä sekä perustamalla rakenteita jo valmiiksi hakatuille alueille. Lisäksi aurinkopaneelien sekä niiden asennustavan valinnalla pystytään vaikuttamaan aurinkovoiman päästöihin. Käytöstä poiston aikana asianmukaisesta materiaalien energiatai materiaalihyödynnyksestä on huolehdittava. Myös hakattujen alueiden metsityksestä on huolehdittava.

## 28.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tehdyt laskelmat kuvaavat hankkeen ilmastovaikutuksia yleisellä tasolla ja ovat suuntaa antavia arvioita. Suunnitteluarvoihin perustuvassa laskennassa joudutaan turvautumaan läpi laskennan useisiin oletuksiin, yleistyksiin sekä keskimääriisiin päästökerrointietoihin. Tehtyihin oletuksiin sekä käytettyihin päästökerrointietoihin sisältyy siis epävarmuutta. Lisäksi määritetty energiantuotantopotentiaali on teoreettinen. Todellinen energiantuotanto voi vaihdella olosuhteista riippuen, joka vaikuttaa hankkeella tuotettua energiaa kohti arvioituun päästökertoimeen. Hankkeen tieltä raivatavan pinta-alan arviointi perustuu myös arvioihin, jolloin hiilivarastojen -ja nielujen poistuman arviointia voidaan pitää suuntaa antavana.

## 28.11 Yhteenvedo

Hankkeesta aiheutuu sekä kielteisiä että myönteisiä ilmastovaikutuksia. Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu koko elinkaaren ajalta, aina rakentamisesta käyttöön ja käytöstä poistoon. Merkittävimmät päästöt aiheutuvat tuulivoimaloiden sekä aurinkopaneelien ja asennusrakenteiden valmistuksesta. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 28.10) on esitetty eri päästökiteijöiden suhteelliset päästöosuudet kokonaispäästöistä eri hankevaihtoehdoissa.

*Taulukko 28.10. Päästökiteijöiden suhteelliset päästöosuudet kokonaispäästöistä eri hankevaihtoehdoilla.*

<b>VE1</b>	<b>VE2</b>	<b>VE3</b>
------------	------------	------------

<b>Tuulivoimaloiden sekä aurinkopaneelien ja niiden asennusrakenteiden valmistus</b>	60 %	69 %	67 %
<b>Tuulivoimaloiden sekä aurinkopaneelien ja niiden asennusrakenteiden muut elinkaaripäästöt</b>	6 %	8 %	8 %
<b>Teiden elinkaaripäästöt</b>	2 %	5 %	6 %
<b>Hankealueen sisäisen sähkönsiirron elinkaaripäästöt</b>	2 %	2 %	3 %
<b>Hiilivaraston ja -nielun poistuma</b>	31 %	15 %	17 %

Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun hankkeen tuottamalla sähköllä korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa tai fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Myönteisten ilmastovaikutusten arviointi riippuu tarkasteltavasta näkökulmasta ja siitä, millä tuotettua sähköä tai fossiilisten polttoaineiden käyttöä tällä hankkeella tuotettua sähköllä oletetaan korvattavan. Tarkasteltavasta näkökulmasta riippumatta hankkeen ilmastovaikutukset jäivät kuitenkin kokonaisuudessaan myönteisiksi. Hankkeen elinkaarenaikaisten päästöjen arvioidaan kompensoituvan noin 2–5 vuodessa hankevaihtoehdosta riippuen, mikäli hankkeella tuotetun sähkön oletetaan korvaavan hiilellä, ydinvoimalla ja maakaasulla tuotettua sähköä. Jos hankkeella tuotetun sähkön oletetaan korvaavan nykyhetken kansallisen sähköntuotannon päästöjä, kompensoituvat hankkeen päästöt noin 6–21 vuodessa. Hankkeen sähköntuotannon seurauksena keskiarvoinen kansallinen päästökerroin laskee ja uusiutuvan energian tuotanto lisääntyy, jolla on vaikutusta kansallisten ja alueellisten päästötavoitteiden saavuttamisessa.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä on sekä myönteisiä että kielteisiä ilmastovaikutuksia. Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu hiilivarastojen -ja nielujen säilymisestä sekä hankkeen elinkaaripäästöjen välttämisestä. Kielteisiä vaikutuksia taas aiheutuu, kun hankkeen tuottama sähkö täytyy tuottaa vaihtoehtoisilla tuotantomenetelmillä. Vaikka hankkeen toteuttamatta jättämisellä on myönteisiä ilmastovaikutuksia, nousevat toteuttamatta jättämisen kielteiset ilmastovaikutukset kuitenkin kaikissa hankevaihtoehdoissa myönteisiä ilmastovaikutuksia suuremmiksi. Hankkeen toteuttamatta jättämisen kielteisten ilmastovaikutusten suuruus on kuitenkin voimakkaasti riippuvainen siitä, millä polttoaineella tuotettua sähköä tuuli- ja aurinkovoimahankeella tuotetun sähkön oletetaan korvaavan tai mitä fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköllä korvataan.

Pelkkien kielteisten ilmastovaikutusten tarkastelussa parhaaksi vaihtoehdoksi arvioitiin VE2, jossa elinkaarisiksi päästöiksi arvioitiin noin 8,3 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh. Tässä päästöt suhteutettuna hankkeesta saatavaan energiantuotantoon olivat optimaalisimmat. Kielteisten ilmastovaikutuksen tarkastelussa heikoimmaksi vaihtoehdoksi arvioitiin VE1, jossa elinkaarisiksi päästöiksi arvioitiin noin 18,5 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh. Vaihtoehdon 1 suhteellisesti reilusti vaihtoehtoa 2 suuremmat elinkaaripäästöt aiheutuvat käytännössä tässä vaihtoehdossa mukana olleen aurinkovoimalan takia. Pelkällä tuulivoimahankeella hankevaihtoehdon 1 kokonaispäästöt olisivat 8,5 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh. Aurinkopaneelien valmistus on melko päästöintensitiivistä ja paneeleita tässä hankkeessa on melko paljon. Tässä vaihtoehdossa aurinkovoima-alueen sähköntuotannon arvioitiin olevan sen verran alhainen, jolloin aurinkovoimalan elinkaarenaikaiset päästöt energiantuotantoon suhteutettuna jäävät verrattain korkeiksi. Erot sähkönsiirtovaihtoehtojen päästöissä johtuvat eri sähkönsiirtoreittien pituuksista, sillä sähkönsiirtovaihtoehtojen linjatyyppit ja oletukset olivat keskenään vastaavat. Sähkönsiirron vaihtoehdot mahdollistavat ilmastoon kannalta myönteisiä vaikutuksia synnyttävän tuuli- ja aurinkovoimahankeiden toteutumisen, joten kokonaisuutta ajatellen sähkönsiirron vaikutukset ovat myönteisiä.

Jos tarkastellaan kielteisten ilmastovaikutusten lisäksi myös myönteisiä ilmastovaikutuksia, tällöin parhaaksi vaihtoehdoksi arvioitiin VE1. Jos tuuli- ja aurinkovoimahankeella tuotetun sähkön oletetaan korvaavan hiilellä, ydinvoimalla ja maakaasulla tuotettua sähköä, arvioitiin vaihtoehdossa 1 hankkeen absoluuttisiksi myönteisiksi ilmastovaikutuksiksi noin 23 087 600 t CO<sub>2</sub>-ekv. Vastaavasti vaihtoehdossa 3 hankkeen absoluuttisten myönteisten ilmastovaikutusten arvioitiin olevan noin 6 514 700 t CO<sub>2</sub>-ekv. Eri hankevaihtoehtojen myönteisten ilmastovaikutusten suuruusero riippuu oletetusta korvatusta sähköntuotantomenetelmästä. Oletetusta korvatusta sähköntuotantomenetelmästä riippumatta, vaihtoehdon 1 myönteiset ilmastovaikutukset nousevat kuitenkin aina suurimmiksi, sillä tässä vaihtoehdossa on suurin energiantuotantopotentiaali.

#### Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmastoon:

- Tuuli- ja aurinkovoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä energiantuotannon aikana. Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu hankkeen elinkaaren aikana raaka-aineiden ja komponenttien valmistuksesta ja kuljetuksesta, asennuksesta, käytöstä, purkamisesta sekä loppukäytöstä. Lisäksi kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun rakentamisen myötä alueelta menetetään puuston ja maaperän hiilivarastoa sekä -nielua.
- Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetulla sähköllä voidaan korvata ei-toivottujen polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa tai fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Hankkeen toteutuminen edistää alueellisten sekä kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista. Tämän lisäksi hankkeen toteutuminen on osana mahdollistamassa kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteen toteutumista, jossa tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla.
- Hankkeen toteuttamatta jäämisellä (VE0) saavutetaan myönteisiä ilmastovaikutuksia, kun hankkeen elinkaariset päästöt vältetään ja alueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät. Kielteisiä vaikutuksia aiheutuu, kun sähköntuotannon rakenne jää kehittymättä ja sähköä on tuotettava enemmän päästöjä aiheuttavilla polttoaineilla tai sillä ei korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Kokonaisuudessaan **vaihtoehdolla 0 arvioitiin olevan kohtalainen kielteinen vaikutus ilmastoon.**
- Hankkeen toteutumisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon, kuin hankkeen toteutumatta jäämisellä. **Vaihtoehdoilla 1, 2 ja 3 arvioitiin olevan myönteinen vaikutus ilmastoon.** Jos hankkeella tuotetulla sähköllä oletetaan korvattavan ei-toivottujen polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa, olisi hankkeen toteutumisen koko elinkaaren aikainen myönteinen ilmastovaikutus hankevaihtoehdossa 1 tällöin noin 23 087 600 t CO<sub>2</sub>-ekv, hankevaihtoehdossa 2 noin 13 805 100 t CO<sub>2</sub>-ekv ja hankevaihtoehdossa 3 noin 6 514 700 t CO<sub>2</sub>-ekv. Hankkeella saavutettavien myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan kielteiset noin 2–5 vuodessa hankevaihtoehdosta riippuen.



	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*				
Kohtalainen herkkyys			VE0			VE1, VE2, VE3
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

\* Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.

## 29 Ilmanlaatu

### 29.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun on arvioitu asiantuntija-arviona huomioiden hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen liikenne ja työkoneet. Lisäksi on huomioitu tuuli- ja aurinkovoiman välilliset vaikutukset ilmanlaatuun, jos tuuli- ja aurinkovoimalla tuotettu energia korvaa fossiilisia polttoaineita energiantuotannossa ja liikenteessä.

### 29.2 Vaikutusten tunnistaminen

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Tuuli- ja aurinkovoima on polttoon perustumatonta energiaa, josta ei tuotannon aikana synny ilmanlaatuun heikentävästi vaikuttavia päästöjä, kuten rikkidioksidia tai typen oksideja. Tuuli- ja aurinkovoimatuotannon korvattaessa fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, kasviuonekaasupäästöjen ohella myös nämä ilmanlaatuun heikentävästi vaikuttavat päästöt vähenevät. Paikallisia heikentäviä vaikutuksia ilmanlaatuun syntyy lähinnä rakentamisen ja purkamisen aikana kuljetuskaluston ja työkoneiden päästöistä ja pölyämisestä.

Mahdollisilla maa-ainestenottamisalueilla syntyy murskauksessa kivipölyä, joka voi tuuliolosuhteista riippuen kulkeutua tyypillisesti 100–500 metrin päähän, mikäli sitä ei estetä kastelulla ja muilla pölyn leviämisen torjuntaan liittyvillä toimilla (poravaunun pölynkeräin, kaluston koteloinnit, kasojen sijoittelu tuulensuojaksi, laitteiden sijoittelu kallioleikkauksen antamaan tuulensuojaan, eli normaalit BAT-keinot).

### 29.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyden ja muutoksen suuruuden perusteella (Taulukko 29-1 ja Taulukko 29.2).

Taulukko 29.1. Vaikutuskohteen herkkyiden kriteerit ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus
<b>Erittäin suuri</b>	Vaikutusalueella on paljon häiriintyviä tai herkkiä kohteita kuten asutusta, kouluja tai päiväkotia. Vaikutusalueella on paljon myös muuta ilmaan laatua heikentävää toimintaa.
<b>Suuri</b>	Vaikutusalueella on melko paljon häiriintyviä tai herkkiä kohteita kuten asutusta, kouluja tai päiväkotia. Vaikutusalueella on melko paljon myös muuta ilmaan laatua heikentävää toimintaa.
<b>Kohtalainen</b>	Vaikutusalueella jonkin verran häiriintyviä tai herkkiä kohteita kuten asutusta, kouluja tai päiväkotia. Vaikutusalueella on jonkin verran muuta ilmaan laatua heikentävää toimintaa.
<b>Vähäinen</b>	Vaikutusalueella vain vähän häiriintyviä tai herkkiä kohteita kuten asutusta, kouluja tai päiväkotia. Vaikutusalueella ei ole merkittävää muuta ilmaan laatua heikentävää toimintaa.

Taulukko 29.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus, suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto.
Erittäin suuri kielteinen	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt kasvavat huomattavasti.
Suuri kielteinen	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt kasvavat melko paljon.
Kohtalainen kielteinen	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt kasvavat kohtalaisesti.
Vähäinen kielteinen	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt hieman.
Ei muutosta	Ei merkittäviä muutoksia ilmanlaatuun vaikuttavissa päästöissä.
Myönteinen	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät.

#### 29.4 Nykytilanteen kuvaus

Hankkeen lähialueelta ei ole tunnistettu merkittäviä alueen ilmanlaatuun heikentävästi vaikuttavia päästölähteitä, kuten suuria teollisuuslaitoksia. Hankealueen läheisyydessä merkittävimpinä ilmanlaatuun vaikuttavana tekijänä voidaan pitää läheisten valta- ja kantateiden liikennettä.

#### 29.5 Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutukset

Hankkeen rakentamis- ja purkamisvaiheen ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt ja pölyäminen aiheuttavat lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Rakentamisen ja purkamisen seurauksena syntyvät päästöt ja pölyäminen ovat paikallisia ja lyhytkestoisia hankkeen elinkaareen nähden, ja vaikutukset vähäiset kielteiset.

Kuljetukset aiheuttavat pölyämistä sorapintaisilla teillä, jos soratie on kuiva. Hankkeen kuljetusreitien teistä pääosa on kestopäällysteisiä, joten näiden varrella hankkeen kuljetukset eivät aiheuta pölyämistä. Hankealueella sijaitsevat yksityistiet ja hankealueen läpi kulkeva Nurmesjärventie ovat sorapintaisia. Suurin osa hankkeen rakentamisen kuljetuksista tapahtuu todennäköisesti hankealueen sisällä, koska maa-ainesten ottoalueet pyritään järjestämään hankealueelta. Siten kuljetusten aiheuttama pölyäminen rajoittuu lähes kokonaan hankealueelle, eikä aiheuta haittoja lähialueen

asukkaille. Hankkeen purkamisvaiheeseen liittyvän liikenteen määrä on pienempi kuin rakennusvaiheen, joten päättämisvaiheen vaikutukset ilmanlaatuun ovat rakentamisvaihetta pienemmät.

Louhitun kiviaineksen murskaaminen hankealueella aiheuttaa pölyämistä, jota pystytään rajoittamaan kastelemalla murskattava kiviaines. Tyypillisesti murskauspöly voi levitä voimakkaana 300 metrin etäisyydelle murskauspaikasta, jos pölyntorjuntaan ei kiinnitetä erityistä huomiota. Jos murskauspaikan ympärillä sijaitsee metsää, suojaa se pölyn leviämiseltä. Murskauspaikka pyritään sijoittamaan kauas asutuksesta, joten pölyäminen ei aiheuta haittaa asutukselle.

Tuotantovaiheessa tuuli- ja aurinkovoima itsessään ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Luokun ottamatta vuosittain tehtäviä huoltokäyntejä ja mahdollisia korjauskäyntejä, ei liikennöintiä alueella synny. Hankkeen toimintavaiheen aikana aiheutuvat ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat siten merkityksettömiä.

Hankkeen tuuli- ja aurinkovoimaloiden tuottaman sähkön korvatussa fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä kokonaan tai osittain, pienentyvät fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat, ilmanlaatua heikentävät rikkidioksidi- ja typen oksidien päästöt. Hankkeen elinkaaren aikaiset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun ovat sen vuoksi laajemmassa kuvassa myönteisiä kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 29.3. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaihtoehtojen vaikutukset ilmanlaatuun.

	VE1 (53 voimalaa + aurinkovoima- alue)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyiden ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<b>Myönteinen vaikutus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rakentamisen ja purkamisen aikainen pölyäminen on lyhytaikaista ja rajoittuu lähes kokonaan hankealueelle.</li> <li>Tuotantovaiheessa tuuli- ja aurinkovoima itsessään ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.</li> <li>Tuuli- ja aurinkovoimaloiden tuottaman sähkön korvatussa fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, ovat hankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun myönteisiä.</li> </ul>		

## 29.6 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron rakentamis- ja purkamisvaiheen ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt aiheutuvat lisäantyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Rakentamisen ja purkamisen seurauksena syntyvät päästöt ovat lyhytkestoisia ja paikallisia. Rakentamisvaiheen jälkeen voimajohtolinja ei synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.

Taulukko 29.4. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset ilmanlaatuun.

	SVEA1	SVEA2	SVEB1	SVEB2	SVEB3	SVEB4
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyiden ja muutoksen suuruuden perusteella</b>	<b>Ei vaikutusta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan ilmajohtolla.</li> <li>Sähkönsiirron ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset ovat merkityksettömiä.</li> </ul>					

### 29.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta hankealueella muutosta ilmanlaadun nykytilaan. Myös hankkeen positiiviset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun jäävät toteutumatta.

### 29.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuuli- ja aurinkovoimahankeiden kielteiset vaikutukset ilmanlaatuun ovat niin vähäisiä ja paikallisia, ettei Riitamaa-Nurmesnevan hankkeella ole yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankeiden kanssa alueen ilmanlaatuun.

### 29.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Työkoneiden ja maa-ainesten kuljetuksesta vastaavien ajoneuvojen päästöt muodostavat huomattavan osan hankkeen ilmanlaatuun vaikuttavista päästöistä. Ilmanlaatua heikentäviä päästöjä voidaan vähentää hyödyntämällä vähäpäästöisiä teknologioita, kuten työkoneiden sähköistämistä tai biokaasun käyttöä kuljetusajoneuvoissa. Lisäksi tehokas kuljetuslogistiikka voi merkittävästi alentaa hankkeen ilmanlaatuun kohdistuvia vaikutuksia. Kuljetuslogistiikan parantamiseksi voidaan esimerkiksi optimoida reittivalintoja. Pölyämisen vähentämiseksi rakentamisalueella voidaan kiinnittää erityistä huomiota pölyntorjuntaan, kuten kastelutoimenpiteisiin sekä liikenteen ajonopeusrajoituksiin ja rajoitusten noudattamiseen.

### 29.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pölyämisen todelliseen määrään paikallisella tasolla vaikuttavat muun muassa sääolosuhteet, jotka eivät ole ennalta tiedossa. Kuljetuksista ja työkoneiden käytöstä aiheutuviin päästöihin vaikuttaa muun muassa ajoneuvojen ja koneiden käyttövoima, joka ei vielä ole tiedossa.

### 29.11 Yhteenveto

#### **Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmanlaatuun:**

- Alueen ilmanlaatu säilyy hyvänä. Rakentamis- ja purkamisvaiheen aikainen pölyäminen rajoittuu lähes kokonaan hankealueelle.
- Tuotantovaiheessa tuuli- ja aurinkovoima itsessään ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.
- Tuuli- ja aurinkovoimaloiden tuottaman sähkön korvatussa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, hankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun ovat myönteisiä.



Taulukko 29.5. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*			VE0 SVEA1 SVEA2 SVEB1 SVEB2 SVEB3 SVEB4	VE1 VE2 VE3
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys				*		
Erittäin suuri herkkyys				*		
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

\* Taulukon luokitus vaikutuksen merkittävyydestä on ohjeellinen erityisesti tapauksissa, joissa vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys ovat asteikon eri päissä.

## 30 Vaikutusten yhteenvedo ja vaihtoehtojen vertailu

### 30.1 Hankkeen vaihtoehtojen vertailu

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 30.1) on koottu YVA-selostuksen hankkeen vaihtoehtojen (VE1, VE2, VE3 ja VE0) vaikutusten yhteenvedo ja vaikutusten vertailu.

Taulukko 30.1. Hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu.

Vaikutus- tyyppi	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)	VE0 (Ei toteuteta)
<b>Äänimaisema</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista, joten meluvaikutukset ovat vähäiset.</p> <p>Aurinkoenergian tuotannosta ei aiheudu melu lukuun ottamatta ajoittaista huoltotoimiin liittyvää liikennettä.</p> <p>Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei missään hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla melutason ohjearvoa 40 dBA eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle, joten meluvaikutukset ovat vähäiset.</p> <p>Tuulivoimalat muuttavat hankealueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön.</p>			<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Hankealueen ja lähiympäristön äänimaisema säilyy nykyisellään.</p>
<b>Valo-olosuhteet</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Välkeseivätyksen perusteella varjovälkkeen vaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiset.</p> <p>Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat kaikissa vaihtoehdoissa erittäin pienet.</p>			<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Hankealueen ja lähiympäristön valo-olosuhteet säilyvät nykyisellään.</p>
<b>Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö</b>	<p><b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Kokonaisuudessaan vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Vaihtoehdon VE1 suurin turbiinimäärä ja hankealueen laajuus voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot vaihtoehtoihin VE2 ja VE3 jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Vaihtoehdon VE3 pienin voimalamäärä lieventää vaikutuksia maisemaan vähäisesti vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna erityisesti hankkeen pohjoispuolen alueilla.</p> <p>Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei aiheudu pääosin sellaisia vaikutuksia, jotka muuttaisivat kohteiden arvoperusteina olevia ominaispiirteitä. Vaikutukset arvokohteille ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Poikkeuksena Pyhäjoki-laaksossa olevat maakunnallisesti arvokkaat kyläalueet Riitamaa-Nurmesnevan hankkeen välittömässä läheisyydessä, voimaloiden itäpuolella, jossa kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat suuria. Kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole merkittävää eroa.</p>			<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Vaikutukset maisemaan tai kulttuuriperintöön eivät toteudu.</p> <p>Muut läheiset tuulivoimahankkeet voivat toteutuessaan aiheuttaa vaikutuksia tämän hankkeen vaikutusalueella.</p>
<b>Arkeologinen kulttuuriperintö</b>	<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Hankealueella olevat kiinteät muinaisjäännökset eivät sijaitse tuuli- tai aurinkovoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueella (etäisyys alle 100 metriä) tai sisäisen sähkönsiirtoreitin lähialueella (etäisyys alle 300 metriä), jolloin vaikutuksia ei synny tai ne ovat hyvin vähäisiä. Hankealueen sisäisen tiestön lähialueelle (etäisyys alle 50 metriä) sijaitsee viisi tunnettua kiinteää muinaisjäännökstä, jotka tulee huomioida tiestön parannustoimenpiteissä.</p> <p>Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun hankealueella ja voimajohtoreiteillä olevat kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (tuulivoimalat, aurinkopaneelit, johtopylväät, tiestö ym.) jatkosuunnittelussa sekä rakennustöissä. Näin toimittaessa myös tuuli- ja aurinkovoimahankkeen käyttövaiheen ja purkuvaiheen vaikutus on merkityksetön.</p>			<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta tunnettuihin arkeologiseen kulttuuriperintöön kohteisiin.</p>

Vaikutus-tyyppi	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)	VE0 (Ei toteuteta)
<b>Maan-käyttö ja yhdys-kuntara-kenne</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Hankevaihtoehdot vähentävät metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa vähäisesti. Vaihtoehto VE1 vähentää pinta-alaa eniten isoimman tuulivoimalamäärän ja aurinkovoima-alueen takia.  Kokonaisuutena haitalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja vaikutukset ovat samansuuntaiset kaikissa kolmessa vaihtoehdossa. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutukset ovat vähäisemmät pienemmän voimalamäärän ja aurinkovoima-alueen puuttumisen takia.			<b>Ei vaikutusta</b>  Nykyinen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne säilyvät ennallaan.
<b>Ihmiset, virkistys-käyttö ja elinkeinot</b>	<b>Merkittävä kielteinen vaikutus</b>  Hankkeella on vaihtoehdossa VE1 merkittäviä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.  Hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen pääasiallisen elinkeinon eli metsätalouden harjoittamiseen.	<b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b>  Hankkeella on vaihtoehdossa VE2 kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.  Hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen pääasiallisen elinkeinon eli metsätalouden harjoittamiseen.	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b>  Hankkeella on vaihtoehdossa VE3 vähäisiä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.  Hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen pääasiallisen elinkeinon eli metsätalouden harjoittamiseen.	<b>Ei vaikutusta tai vähäinen kielteinen vaikutus</b>  Vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen sekä virkistykseen, elinkeinoin ja matkailuun ei aiheudu. Jos hanketta ei toteuteta, jäävät myös hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset toteutumatta.
<b>Viestintäyhteydet ja tutkien toiminta</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b>  Hankkeen tuulivoimaloiden vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen tai TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.  Hankkeella ei ole vaikutuksia lähimpiin säätutkiin, sillä ne sijaitsevat yli 20 kilometrin etäisyydellä.  Hankkeella on tunnistettu yhteisvaikutuksia muiden hankealuetta lähellä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden kanssa.  Hankkeen aurinkovoimaloilla ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksille, mutta voimaloista aiheutuvat heijastukset voivat vaikuttaa tutkien toimintaan.			<b>Ei vaikutusta</b>  Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia viestintäyhteyksiin ei aiheudu.
<b>Liikenne</b>	<b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b>  Kokonaisuutena hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset liikenteeseen on arvioitu kohtalaisiksi.  Maa-ainesten ja betonin kuljetukset tapahtuvat hankealueella, eikä hankkeen siltä lisä maanteiden liikennettä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen.	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b>  Kokonaisuutena hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutukset liikenteeseen on arvioitu vähäiseksi.  Maa-ainesten ja betonin kuljetukset tapahtuvat hankealueella, eikä hankkeen siltä lisä maanteiden liikennettä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen.		<b>Ei vaikutusta</b>  Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia viestintäyhteyksiin ei aiheudu.

Vaikutus-tyyppi	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)	VE0 (Ei toteuteta)
<b>Turvallisuus- ja ympäristöriskit</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset.</p> <p>Tuulivoimalan mennessä epäkuuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä.</p> <p>Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille on arvioitu olevan hyvin pienet.</p> <p>Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin.</p> <p>Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa hyvin vähäisiä.</p> <p>Hanke lisää osaltaan maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.</p>			<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia turvallisuuteen ja ympäristöriskejä ei aiheudu.</p> <p>Myös myönteiset vaikutukset huoltovarmuuteen jäävät toteutumatta.</p>
<b>Maa- ja kallioperä</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Vaikutuksia maa- ja kallioperään esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pysyviä, mutta paikallisia ja melko pienialaisia.</p> <p>Aurinkopaneelialueen vaatima rakennusala ja tarvittavien maa-ainesten ja läjitettävien maamassojen määrä suhteutettuna tuulivoimaloiden perustusten vaatimuksiin arvioidaan olevan niin vähäinen, että vaikutusten merkittävyysluokassa ei ole eroa vaihtoehtojen välillä.</p>			<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Jos hanketta ei toteuteta, jäävä hankkeen rakentamisesta johtuvat mahdolliset vaikutukset syntymättä.</p>
<b>Pohjavesi</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia.</p> <p>Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset niiden osalta samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.</p>			<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Jos hanketta ei toteuteta, jäävät hankkeen rakentamisesta johtuvat mahdolliset vaikutukset pohjaveteen syntymättä.</p>



Vaikutustyyppi	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)	VE0 (Ei toteuteta)
<b>Pintavedet ja kalasto</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia ilmenee tyypillisesti lähinnä rakennusvaiheessa, jolloin vaikutuksia voi aiheutua tuulivoimaloiden, tiestön sekä maakaapelien ja sähkönsiirron pylväasperustusten rakentamisesta sekä mahdollisesta maa-ainesten ottamisesta ja läjityksestä.</p> <p>Toiminnan aikana ei synny vaikutuksia pintavesiin. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa.</p> <p>Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisten lampien ja virtavesien ekologista tilaa ei ole pääosin luokiteltu. Osin hankealueella sijaitsevan Nevanojan ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi.</p> <p>Kielteiset vaikutukset pintavesiin, kalastoon ja kalastukseen ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa arvioitu vähäisiksi, lyhytaikaisiksi ja paikallisiksi rajoittuen pääasiassa hankealueelle. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen jäävät hyvin vähäisiksi.</p>			<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Jos hanketta ei toteuteta, jäävät sen mahdolliset vähäiset vaikutukset pintavesiin ja kalastoon ja kalastukseen synty-mättä.</p>
<b>Luonnonvarojen hyödyntäminen</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen ja osin myönteinen</b></p> <p>Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, mikä säästää fossiilisia polttoai-neita.</p> <p>Hanke vähentää metsän määrää hanke alueella noin seitsemän prosenttia vaihtoehdossa VE1, yhden prosentin han-kevaihtoehdoissa VE2 ja VE3, ja sähkönsiirron reiteiltä poistetaan metsää johtoalueilta.</p> <p>Jos hanke toteutuu, se rajoittaa malminetsintäaluetta, joka sijaitsee hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä, mutta vaikutus ei ole merkittävä.</p> <p>Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ja vähäisiä haitallisia vaikutuksia luonnonva-roihin.</p>			<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Hankkeen rakentamiseen ja sen edellyttämään liikentee-seen ei kulu luonnonvaroja.</p> <p>Hankkeen mahdolliset myön-teiset vaikutukset luonnon-varoihin korvattaessa tuuli-voimalla fossiilisten polttoai-neiden käyttöä eivät to-teudu.</p>
<b>Natura-alueet ja muut luonnon-suojelu-alueet</b>	<p><b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankealueelle sijoittuu kolme yksityistä suoje-luuetta. Suojelualueille ei rakenneta voimaloita, sähkönsiirtoreittejä tai teitä. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on vähäisiä reunavaikutuksia hankealu-eelle sijoittuviin yksityisiin suojelualueisiin tiestön parantamisen vuoksi.</p>		<p><b>Ei vaikutuksia</b></p> <p>Vaihtoehdossa VE3 luonnonsuojelu-alueisiin ei kohdistu suoria muutoksia.</p>	<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Jos hanketta ei toteuteta, vai-kutuksia ei aiheudu.</p>
<b>Kasvillisuus ja luontotyytit</b>	<p><b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin syntyvät rakentamisaikana ja kohdistuvat tuulivoimaloiden sijoittelupaikoille ja huoltotielinjausten koh-dille.</p>		<p><b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Vaihtoehdolla VE3 on vähäinen kieltei-nen vaikutus kasvillisuuteen ja luonto-tyypeihin.</p>	<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Jos hanketta ei toteuteta, vai-kutuksia ei aiheudu.</p>

Vaikutus-tyyppi	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)	VE0 (Ei toteuteta)
	<p>Voimalapaikkojen vaikutukset kasvillisuuteen ovat avohakkuun kaltaiset. Lisäksi voimalapaikkojen perustaminen aiheuttaa muutoksia pohjaveden kiertoon.</p> <p>Hankealueella vähäistä kielteistä muutosta luontotyyppeihin aiheuttaa tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama vaikutus minerotrofiisiin suotyyppeihin. Uhanalaiset luontotyypit suositellaan huomioitavaksi suunnittelussa.</p> <p>Hankealueelta havaittiin selvityksissä rauhoitettu laji (LC), valkohedokki (<i>Platanthera bifolia</i>), jota esiintyi useassa osassa hankealuetta. Lisäksi alueella esiintyy silmälläpidettäviä (NT) ja alueellisesti uhanalaisia (RT) lajeja. Rauhoitetun kasvilajin esiintymät suositellaan huomioitavaksi suunnittelussa.</p> <p>Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on kohtalainen kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.</p>			
<b>Linnusto</b>	<p><b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Lähin lintudirektiivin perusteella muodostettu Natura-alue on Nurmesjärvi (FI1101802, SPA). Lähimmät voimalapaikat sijoittuvat Natura-alueesta 1,7 km pohjoiseen. Nurmesjärvi on merkittävä muutonaikainen levähdyspaikka.</p> <p>Rakentamisen ja toiminnan aikaisia häiriövaikutuksia kohdistuu pesimälinnustoon. Häiriöstä kärsiviä huomionarvoisia lajeja ovat esim. metso, hiirihaukka ja varpuspöllö. Vaikutukset ovat paikallisia.</p> <p>Vaikutukset muuttolintuihin ovat vähäisiä. Voimalat voivat lisätä Nurmesjärvellä levähtävien muuttolintujen törmäysriskiä ja muodostaa estevaikutuksen. Hankealue sijoittuu kurkien päämuuttoreitille. Törmäysriski voimaloihin on vähäinen.</p> <p>Vaikutukset ovat tuulivoimalamäärän, aurinkopaneelien ja laajemman hankealueen takia hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.</p> <p>Linnuston osalta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia.</p>		<p><b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Kuten VE1 ja VE2, mutta pienemmän tuulivoimalamäärän vuoksi vaikutukset ovat pienemmät.</p>	<p><b>Ei vaikutuksia</b></p> <p>Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia ei aiheudu.</p>
<b>Eläimistö, riista ja</b>	<p><b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b></p>		<p><b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b></p>	<p><b>Ei vaikutuksia</b></p>

Vaikutustyyppi	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)	VE0 (Ei toteuteta)
<b>metsästy</b>	<p>Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista.</p> <p>Aurinkopaneelialueen suurimmat toiminnan aikaiset vaikutukset eläimiin ja metsästyksen aiheutuvat aurinkopaneelialueiden aitaamisesta.</p> <p>Liito-oravien osalta hankealueen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suunta ja laajuus vähäiseksi tai merkityksettömäksi. Hankkeen haitalliset vaikutukset liito-oravan elinmahdollisuuksiin ovat vähäisiä tai merkityksettömiä.</p> <p>Viitasammakoille hankkeen vaikutukset arvioitiin olevan vaihtoehdossa VE2 vähäiset. Vaihtoehdossa VE1 hankkeen vaikutukset viitasammakolle arvioitiin olevan kohtalaisia kielteisiä. Huomioimalla viitasammakko aurinkovoima-alueen ja tiestön jatkosuunnittelussa vaikutukset lajille jäävät vähäisiksi.</p> <p>Lepakoille hankkeen vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella on vähäinen kielteinen.</p> <p>Hankealue sijaitsee metsäpeurojen vaellusreitillä ja kesäaikaisella oleskelualueella.</p> <p>Hankealueen läheisyydessä on kaksi susireviiriä.</p> <p>Hankealueella on tehty havaintoja karhusta.</p> <p>Hankkeen toteutuminen ei katkaise maakunnallisia ekologisia yhteyksiä.</p> <p>Eläimistölle kokonaisuudessaan hankkeen vaikutusten merkittävyys arvioitiin olevan kohtalaisen kielteinen.</p> <p>Eläimistölle kokonaisuudessaan hankkeen vaikutusten merkittävyys arvioitiin olevan vaihtoehdoissa VE2 ja VE2 kohtalaisen kielteinen. Riistalajistolle ja metsästykselle hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioitiin olevan myös kohtalainen kielteinen vaikutus.</p>		<p>Kuten VE1 ja VE2, mutta pienemmän tuulivoimamäärän ja aurinkovoima-alueen puuttumisen vuoksi vaikutukset ovat pienemmät. Eläimistöön, riistalajistolle ja metsästykselle hankevaihtoehdolla VE3 on vähäinen kielteinen vaikutus.</p>	<p>Hankkeen kielteiset vaikutukset eläimistöön, riistalajistoon ja niiden liikkumiseen ja runsaussuhteiden muutoksiin eivät toteudu.</p> <p>Alueen metsätalouspiirteet huomioiden vastaavia puuttomia alueita kuitenkin syntyisi tulevaisuudessa hankkeesta huolimatta.</p>
<b>Ilmasto</b>	<p><b>Myönteinen vaikutus</b></p> <p>Hankkeen toteutumisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon, kuin hankkeen toteutumatta jäämisellä. <b>Vaihtoehdoilla 1, 2 ja 3 arvioitiin olevan myönteinen vaikutus ilmastoon.</b> Jos hankkeella tuotetulla sähköllä oletetaan korvattavan ei-toivottujen polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa, olisi hankkeen toteutumisen koko elinkaaren aikainen myönteinen ilmastovaikutus hankevaihtoehdossa 1 tällöin noin 23 087 600 t CO<sub>2</sub>-ekv,</p>			<p><b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Hankkeen toteuttamatta jäämisellä (VE0) saavutetaan myönteisiä ilmastovaikutuksia, kun hankkeen elinkaariset päästöt</p>

Vaikutus-tyyppi	VE1 (53 voimalaa)	VE2 (36 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)	VE0 (Ei toteuteta)
	hankevaihtoehdossa 2 noin 13 805 100 t CO <sub>2</sub> -ekv ja hankevaihtoehdossa 3 noin 6 514 700 t CO <sub>2</sub> -ekv. Hankkeella saavutettavien myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan kielteiset noin 2–5 vuodessa hankevaihtoehdosta riippuen.			vältetään ja alueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät.  Kielteisiä vaikutuksia aiheutuu, kun sähköntuotannon rakenne jää kehittymättä ja sähköä on tuotettava enemmän päästöjä aiheuttavilla polttoaineilla.  Kokonaisuudessaan vaihtoehdolla 0 arvioitiin olevan kohtalainen kielteinen vaikutus ilmastoon.
<b>Ilmanlaatu</b>	<p><b>Myönteinen vaikutus</b></p> <p>Alueen ilmanlaatu säilyy hyvänä. Rakentamis- ja purkamisvaiheen aikainen pölyäminen rajoittuu lähes kokonaan hankealueelle.</p> <p>Tuotantovaiheessa tuuli- ja aurinkovoima itsessään ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.</p> <p>Tuuli- ja aurinkovoimaloiden tuottaman sähkön korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, ovat hankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun myönteisiä.</p>			<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny</p>



## 30.2 Sähkösiirron vaihtoehtojen vertailu

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 30.2) on koottu hankkeen sähkösiirron vaihtoehtojen (SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4) vaikutusten yhteenvedo ja vaikutusten vertailu.

Taulukko 30.2. Sähkösiirron vaihtoehtojen vaikutusten yhteenvedo ja vaikutusten vertailu.

Vaikutus-tyyppi	SVEA1	SVEA2	SVEB1	SVEB2	SVEB3	SVEB4
<b>Äänimaisema</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Voimajohdon toteuttamisella ei ole vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden äänimaisemaan.					
<b>Valo-olosuhteet</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Sähkösiirrosta ei aiheudu vaikutuksia valo-olosuhteisiin					
<b>Maisema- ja rakennettu kulttuuriympäristö</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Sähkösiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin suurpiirteisille alueille, joissa maiseman herkkyys muutoksille on vähäisempi. Vaihtoehtojen SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 aiheuttamat muutokset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat hieman suuremmat, koska uutta maastokäytävää joudutaan raivaamaan kilometrimääräisesti enemmän kuin vaihtoehdoissa SVEA1 ja SVEA2. Lisäksi reittivaihtoehtojen SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 läheisyydessä on hieman enemmän maisemakvaltaan herkempiä kylä- ja asutuskeskittyymiä.					
<b>Arkeologinen kulttuuriperintö</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Sähkösiirron reittivaihtoehtojen SVEA1, SVEA2, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 lähialueelle (etäisyys alle 300 metriä) sijaitsee yhteensä seitsemän tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä. Kaikki kohteet ovat pienialaisia, joten ne ovat huomioitavissa voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Reittivaihtoehdon SVEB1 lähialueelle ei ole tunnettuja muinaisjäännöskohteita, jolloin vaikutuksia ei synny.					
<b>Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Voimajohdon kohdalta pitää poistaa metsää ja pylväät rajoittavat pellon käyttöä, joten voimajohdon rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.					
<b>Ihmiset, virkistys ja elinkeinot</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Sähkösiirtovaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vähäiset lähinnä maiseman muutosten vuoksi.		<b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b> Vaihtoehtojen SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kohtalaiset lähinnä maiseman muutosten vuoksi.  Sähkösiirrolla ei arvioida olevan vaikutusta alueen matkailuun tai elinkeinotoimintaan. Sähkösiirron työllisyysvaikutukset arvioidaan vähäisiksi positiivisiksi.			
<b>Viestintäyhteydet ja tutkien toiminta</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Sähkösiirto on suunniteltu toteutettavan ilmajohdolla. Sähkösiirron yhteydessä ei muodostu vaikutuksia viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan.					

Vaikutus-tyyppi	SVEA1	SVEA2	SVEB1	SVEB2	SVEB3	SVEB4
<b>Liikenne</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Sähkösiirron rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.					
<b>Turvallisuus ja ympäristö-riskit</b>	<b>Ei vaikutusta</b> Sähkösiirron rakenteet toteutetaan viranomais määräysten ja ohjeiden mukaisesti, jolloin niistä ei muodostu vaikutuksia turvallisuuteen lukuun ottamatta yleisiä rakennustöihin liittyviä yleisiä turvallisuusriskejä					
<b>Maa- ja kallioperä</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Sähkösiirron reittivaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 vaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi. Sähkösiirronreittivaihtoehtoilla SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVEB4 voi esiintyä mustaliuskealueita.					
<b>Pohjavesi</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Sähkösiirron ilmajohton pylväsrakenteiden perustamisesta tai keskijännitemaakaapelin asentamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia.					
<b>Pintavesi ja kalasto</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Vaikutusalue ei käsitä vesistöllisiä virkistysarvoja, ranta-asutusta, vedenottoa, eikä kalastollisesti tai kalastukselle tärkeitä alueita. Pylväsrakenteiden perustamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pintavesivaikutuksia, kuten veden samenumista. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen ovat enintään vähäisiä kielteisiä.					
<b>Luonnonvarojen hyödyntäminen</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Sähkösiirron rakentamisen takia, joudutaan poistamaan puustoa 115–200 hehtaaria, jolla on vähäinen kielteinen vaikutus. Sähkösiirron rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.					
<b>Natura-alueet ja muut luonnonsuojelu-alueet</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b> Sähkösiirtoreiteille ei sijoitu Natura-alueita tai suojelualueita. Sähkösiirtoreitit SVEA1, SVEA2, SVEB1 ja SVEB2 sijaitsevat 450–550 metrin etäisyydellä Nurmesjärven Natura-alueesta. Näillä vaihtoehtoilla on vähäisiä vaikutuksia Nurmesjärven Natura-alueen suojelun perusteena oleviin lajeihin.				<b>Ei vaikutusta</b> Sähkösiirtoreitit SVEB3 ja SVEB4 sijaitsevat etäämmällä (1 800 m) Nurmesjärven Natura-alueesta, eikä niistä kohdistu suoria vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin.	

Vaikutus-tyyppi	SVEA1	SVEA2	SVEB1	SVEB2	SVEB3	SVEB4
<b>Kasvillisuus ja luontotyypit</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvilajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon.</p> <p>Elinympäristön pirstomisvaikutus on pieni.</p> <p>Sähkönsiirtolinjojen toteuttamisvaihtoehdoista SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3 ja SVB4 aiheutuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.</p>					
<b>Linnusto</b>	<p><b>Kohtalainen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Pesivät ja levähtävät linnut voivat törmätä ilmajohtoon. Elinympäristöjen heikentyminen, saalis- tai pesimäalueiden menetys.</p>				<p><b>Vähäinen kielteinen</b></p> <p>Kuten SVEA1–SVEA2 ja SVEB1–SVEB2. Voimalinja kulkee kauempana Nurmesjärven Natura-alueesta.</p>	
<b>Eläimistö, riista ja metsästys</b>	<p><b>Vähäinen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Sähkönsiirron vaihtoehtojen rakentamisvaiheesta voi aiheutua vähäistä häiriövaikutusta suurpetoihin sekä muuhun eläimistöön melusta ja työko-neista.</p> <p>Sähkönsiirron linjausvaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys eläimistöön, riistaan ja metsästykseseen arvioitiin olevan vähäinen kielteinen kaikilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2, SVEB3, SVEB4.</p>					
<b>Ilmasto</b>	<p><b>Myönteinen vaikutus ja osin vähäinen kielteinen vaikutus</b></p> <p>Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisessa aiheutuva puuston poistuma sekä sen myötä tapahtuva hiilivaraston menetys ja hiilinielujen alueellinen supistuminen aiheuttavat kielteisiä ilmastovaikutuksia.</p> <p>Sähkönsiirron vaihtoehdot mahdollistavat ilmaston kannalta myönteisiä vaikutuksia synnyttävän tuuli- ja aurinkovoimahankkeen toteutumisen, joten kokonaisuutta ajatellen sähkönsiirron vaikutukset ovat myönteisiä.</p>					
<b>Ilmanlaatu</b>	<p><b>Ei vaikutusta</b></p> <p>Sähkönsiirron rakentamis- ja purkamisvaiheen ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt aiheutuvat lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Rakentamis- ja purkamisvaiheen jälkeen voimajohtolinja ei synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.</p> <p>Sähkönsiirron ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset ovat merkityksettömiä.</p>					

### 30.3 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

**Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia** hanke aiheuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen vaihtoehdossa VE1.

**Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** hankkeesta on maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3, liikenteelle vaihtoehdossa VE1 ja ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kohdistuu Natura-alueille ja muille luonnonsuojelualueille, kasvillisuus ja luontotyypeille, linnustolle sekä eläimistöille, riistalle ja metsästykselle.

**Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** hankkeella on kaikissa vaihtoehdoissa äänimaisemaan, valo-olosuhteisiin, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan, turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin, maa- ja kallioperään, pohjaveteen sekä pintaveteen ja kalastoon sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vähäisiä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu liikenteelle. Vaihtoehdossa VE3 hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, kasvillisuudelle ja luontotyypeille, linnustolle sekä eläimistöille, riistalle ja metsästykselle.

**Myönteisiä vaikutuksia** aiheutuu ilmastolle ja ilmanlaadulle. Hankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia myös elinkeinoihin ja aluetalouteen sekä työllisyyteen. Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin, kun hankkeen avulla voidaan korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä tai fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

Hankkeen vaihtoehdoilla **ei ole vaikutusta** arkeologiseen kulttuuriperintöön, eikä vaihtoehdolla VE3 Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin.

**Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0)** ei ole vaikutuksia, lukuun ottamatta ilmastoa, johon hankkeen toteuttamatta jättäminen vaikuttaa kohtalaisen kielteisesti.

### 30.4 Yhteenveto hankkeen sähkönsiirron vaikutuksista

**Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia** hankkeen sähkönsiirrolla ei ole missään vaihtoehdossa.

**Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** sähkönsiirrolla on ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen vaihtoehdoissa SVEB1–4. Vaihtoehdoissa SVEA1, SVEA2, SVEB1 ja SVEB2 kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia aiheutuu linnustolle.

**Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia** sähkönsiirrolla on kaikissa vaihtoehdoissa maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, liikenteeseen, maa- ja kallioperään, pohjaveteen, pintaveteen ja kalastoon, luonnonvarojen hyödyntämiseen, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ja eläimistöön, riistaan ja metsästykseseen. Vaihtoehdoissa SVEA1 ja SVEA2 vähäisiä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ja vaihtoehdoissa SVEA1, SVEA2, SVEB1, SVEB2 Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin. Vaihtoehdoissa SVEB3 ja SVEB4 vähäisiä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu linnustolle.

Ilmastoön sähkönsiirrolla on **myönteinen** ja osin vähäinen kielteinen vaikutus.

Sähkönsiirron vaihtoehdoilla **ei ole vaikutusta** äänimaisemaan, valo-olosuhteisiin, arkeologiseen kulttuuriperintöön, viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan, turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin, Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin (SVEB3:n ja SVEB4:n osalta) eikä ilmanlaatuun.



### 30.5 Yhteenvedo yhteisvaikutuksista

Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahankeella ei arvioida olevan merkittäviä kielteisiä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa minkään vaikutustyyppin osalta.

Melun ja välkkeen osalta yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat vähäiset. Maiseman osalta yhteisvaikutuksia kohdistuu lähes kaikille lähi- ja välialueen avoimille kylä- ja viljelymaisemille. Kokonaisuudessaan yhteisvaikutukset maisemakuvaan ovat kohtalaisia tai vähäisiä. Jos lähikäin sijaitsevat hankkeet rakentuvat samanaikaisesti, voi niistä aiheutua yhteisvaikutuksia liikenteelle, erityisesti kantatien 58 sekä valtatie 4 liikennemääriin. Yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuvat pääosin vaikutuksista maisemaan ja liikenteen määrään.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteen näkökulmasta useammat hankkeet toteutuessaan voivat rajoittaa hieman asutuksen laajentumista ja aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön suuremman puuston poistumisen takia. Kaikkien suunnitteilla tai rakenteille olevien hankkeiden maa-ainesten tarve suhteessa lähialueella saatavilla olevaan maa-ainekseen on suuri. Jos kaikki suunnitellut tuulivoimahankeet toteutuvat, hankkeiden rakentamisessa tarvittavien luonnonvarojen käyttö kasvaa, millä voi olla kielteisiä vaikutuksia alueen luonnonvaroihin.

Linnuston osalta muiden tuulivoimahankeiden kanssa ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia. Lähimmillä hankkeilla voi kuitenkin olla kohtalaisia kielteisiä yhteisvaikutuksia petolintuihin (ruskосуohaukka, hiirihaukka) ja metsäkanalintuihin, mutta niiden ei arvioida vaikuttavan merkittävästi alueen pesimälinnustoon. Muuttolinnustoon hankkeilla ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia, koska Nurmesjärven Natura-alueita ja kurkien syysmuuttoreittiä lukuun ottamatta hankealue ei sijoitu lintujen valtakunnallisille päämuuttoreiteille. Yhteisvaikutukset muiden tiedossa olevien tuulivoimahankeiden kanssa on arvioitu kohtalaiseksi kielteiseksi. Mitä suurempi osa suunnitelluista hankkeista toteutuu, sitä suuremmat ovat mahdolliset yhteisvaikutukset muuttolinnustolle törmäysriskin ja estevaikutuksen osalta.

Riitamaa-Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke yhdessä muiden hankkeiden kanssa pirstoo alueellisella tasolla metsäelinympäristöjen verkostoa. Arvokkaaseen kasvillisuuteen tai huomionarvoisiin luontotyyppisiin ei kuitenkaan muodostu yhteisvaikutuksia tiedossa olevien muiden hankkeiden kanssa.

Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta aiheuttavat eläimiin kohdistuvaa häiriötä sekä tilapäistä tai pysyvää elinympäristöjen heikentymistä. Toiminnan ja rakentamisen aikaiset häiriöt aiheuttavat elinympäristöjen heikentymistä ja pirstoutumista sekä saalistus- tai elinalueiden menetyksiä. Mitä useampi hanke on yhtä aikaa rakentamisvaiheessa, sitä suuremmat yhteisvaikutukset hankkeista aiheutuu eläimistöille.

Vaikka Riitamaa-Nurmesnevan hanke ja useat lähiseudun hankkeista sijoittuvat tunnistettujen ekologisten yhteyksien alueelle tai niiden läheisyyteen, ovat yksittäisten tuulivoimaloiden vaatimat pinta-alat ja niiden väliset etäisyydet niin suuria, että voimaloiden väliin jäävät metsäiset alueet voivat lähtökohtaisesti jatkossakin toimia ekologisina yhteyksinä eikä eläinten liikkuminen elinalueiden välillä pysyvästi esty. Rakennettavat alueet kattavat vain pienen osan suunniteltujen hankealueiden kokonaispinta-alasta.

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voi muodostua metsäpeuran liikkumiseen ja vaellusaikaisiin reitteihin. Riitamaa-Nurmesnevan hankealueella ei ole susireviiriä, mutta yhteisvaikutukset saattavat vaikuttaa suden levittäytymiseen laajemmalle nykyisiltä reviireiltään, erityisesti hankkeiden rakennusaikana. Lähellä toisiaan sijaitsevien hankkeiden rakentamisen ajoittuminen eri

vuosille pienentää haitallisia yhteisvaikutuksia eläinten liikkumiseen ja siirtymistarpeisiin. Yhteisvaikutukset eivät ole merkittäviä.

Hankkeiden yhteisvaikutukset saattavat aiheuttaa voimakkaampaa tv- ja radiosignaalin heikkene- mistä, mutta vaikutukset viestintäyhteyksiin eivät ole merkittäviä. Pohja- ja pintavesiin, ilmastoon, ilmanlaatuun ja kiinteisiin muinaisjäänköksiin yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

### 30.6 Hankkeen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Vaikutusten arvioinnin perusteella ei tunnistettu sellaisia vaikutuksia, jotka estäisivät hankkeen vaihtoehtojen toteuttamisen.

## 31 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden sijoittelulla voidaan parhaiten vähentää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuk- sia. Maisemahaittaa pienentäisi, jos lentoestevalot syttyisivät vain lentokoneiden lähestyessä. Tut- kajärjestelmä edellyttää kuitenkin, että hankkeelle voidaan myöntää lupa poikkeamiseen ilmailu- määräyksistä.

Tuuli- ja aurinkovoimalat rakennetaan niin, että ne eivät aiheuta turvallisuusvaaraa. Rakentami- sessa otetaan huomioon viranomaismääräykset, lupamääräykset ja turvallisuusohjeet kuten Fi- nanssiala ry:n turvallisuusohje Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017 ja Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje 2023. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosajat on koulu- tettu ottamaan huomioon turvallisuuskohdat, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikut- taa myös onnettomuusherkkyyteen.

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan raken- tamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuuli- ja aurinkovoimaloilla työs- kentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuuli- ja aurinkovoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häi- riötilanteissa.

Tuulivoimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjes- telmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympä- ristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäädästä.

## 32 Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimala- ja aurinkopaneelimallia ei ole vielä valittu. Eri voimalatyypeillä on eri- laisia teknisiä ominaisuuksia. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tuulivoiman vaikutukset on arvioitu maksimissaan 300 metriä korkeilla voimaloilla, joiden yksikköteho on alle 10 MW.

Hankkeen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan 400 kV ja 400 kv+110 kV ilmajohtolla joko Py- säysperän tai Murtoperän sähköasemalle. Fingridin kanssa käydään aktiivista keskustelua hankkeen sähkönsiirtokytkenästä kantaverkkoon. Taustalla on Fingridin alustava suunnitelma rakentaa uutta kantaverkkoa välille Pysäysperä-Vuolijoki. Hankkeessa suunnitellaan Pysäysperä-Murtoperä osuudelle voimajohtoa yhteistyössä Fingridin ja alueen muiden tuulivoimatoimijoiden kanssa. Ta- voitteenä on, että voimajohton toteuttaa joko Fingrid tai vaihtoehtoisesti tuulivoimayhtiöt, jolloin Fingrid lunastaisi johdon sen myöhemmin. Lähtökohtana on, että Pysäysperä -Murtoperä -välille tulee yksi uusi 400+110 kV voimajohto palvelemaan useita hankkeita ja kantaverkkoa ja samalla

vältetään useat erilliset voimajohdot lähekkäin. Riitamaa-Nurmesnevan sähkönsiirron toteutus riippuu tämän voimajohdon toteutuksesta, mikä aiheuttaa epävarmuustekijöitä.

### 33 Vaikutusten seuranta

Seurannan tarkoitus on saada tietoa hankkeen sellaisista vaikutuksista, jotka ovat merkittäviä, joiden vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta ja joilla on merkitystä hankkeen kannalta. Seurannan avulla saadaan tietoa myös ennakoimattomista vaikutuksista, ja seurannan perusteella voidaan käynnistää toimenpiteitä tilanteen korjaamiseksi.

Voimaloiden teknistä kuntoa seurataan jatkuvasti etäyhteydellä ja aistinvaraisella havainnoinnilla tarkistuskäyntien yhteydessä. Jos tuulivoimaloissa ilmenee esimerkiksi äänitasoon vaikuttavia häiriöitä, vikaantuneet osat korjataan tai vaihdetaan. Tarvittaessa tehdään melumittauksia. Vaikutusarvioiden pohjana oleviin tietoihin ja vaikutusten arviointeihin ei liity sellaista epävarmuutta, jonka perusteella seurantaa olisi tarpeen tehdä.

## 34 Lähteet

- Ahlman, S. 2021. Kärämäen Riitamaan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2021. Ahlman Group Oy.
- Berger, J. 2007. Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. *Biology Letters* 3: 620–623. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2007.0415>
- Boverket. 2009. Vindkraftshandboken – planering och prövning av vindkraft på land och i kustnära vattenområden.
- Colman, J.E., Tsegaye, D., Flydal, K. et al. High-voltage power lines near wild reindeer calving areas. *Eur J Wildl Res* 61, 881–893 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10344-015-0965-x>
- Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., et al. 2020. The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. *Journal of Ornithology* 161: 1–15. <https://doi.org/10.1007/s10336-019-01696-1>
- Digita Oy. 2023. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitv-kartta-ja-saatavuus/> [Luettu 28.11.2023.]
- DNA. 2023. Kuuluvuuskartta. <https://www.dna.fi/kuuluvuuskartta> [Luettu 27.11.2023.]
- Elisa. 2023. Elisan kuuluvuuskartta. <https://elisa.fi/kuuluvuus/> [Luettu 27.11.2023.]
- Elmberg, J. 2008. Ecology and natural history of the moorfrog (*Rana arvalis*) in boreal Sweden. *Journal of Field Herpetology, Suppl.* 13: 179–194.
- Energiateollisuus ry. 2023. Sähkökäyttö kunnittain 2007–2022. <https://energia.fi/tilastot/sahkonkaytto-kunnittain-2007-2022/> [Luettu 21.11.2023.]
- EUMETNET. 2010. Statement of the OPERA group on the cohabitation between weather radars and wind turbines. [https://www.eumetnet.eu/wp-content/uploads/2017/01/OPERA\\_2010\\_14\\_Statement\\_on\\_weather\\_radars\\_and\\_wind\\_turbines.](https://www.eumetnet.eu/wp-content/uploads/2017/01/OPERA_2010_14_Statement_on_weather_radars_and_wind_turbines.)
- EUROBATS. 1991. Agreement on the conservation of Populations of European Bats. [https://www.eurobats.org/official\\_documents/agreement\\_text](https://www.eurobats.org/official_documents/agreement_text)
- European Council. 2023. Infographic – How is EU electricity produced and sold? <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-is-eu-electricity-produced-and-sold/>
- FCG Oy. 2023. Pysäysperä–Murtoperä 400 kV voimajohto. Luontoselvitys. FCG Finnish Consulting Group Oy 13.10.2023.
- Finanssialan keskusliitto. 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017.
- Fingrid Oyj. 2020. Naapurina voimajohto. 18 s. [https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid\\_naapurina\\_voimajohto\\_2020.pdf](https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf) [Luettu 28.9.2021.]
- Fingrid Oyj. 2023. Kantaverkon kehittämissuunnitelma 2022–2031. [https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kehittaminen/kehittamissuunnitelma/kehittamissuunnitelma\\_2022\\_2031/](https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kehittaminen/kehittamissuunnitelma/kehittamissuunnitelma_2022_2031/) [Luettu 28.11.2023]



- Gaultier, S. 2023. Impacts of human activities on bats in the boreal forest — How wind turbines and artificial lightning shape the local presence of species. Doctoral Dissertation, University of Turku. Turun yliopiston julkaisuja, Sarja All osa 400. 47 s. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-9314-7>
- George, S. L. & Crooks, K. R. 2006. Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. *Biological Conservation* 133: 107–117. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.05.024>
- Grandin T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. *Journal of Animal Science* 75: 249–257. <https://doi.org/10.2527/1997.751249x>
- GTK. 2023. Happamat sulfaattimaat. <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/> [Tarkastettu 3.11.2023.]
- Haapajärven kaupunki. 2021. Haapajärven pohjavesialueiden suojelusuunnitelma 2021: Pitkäkan- gas, Kuivikko, Lähdekangas. Afry Finland Oy 1.3.2022. 59 s. [https://www.haapajarvi.fi/sites/haapajarvi.fi/files/Tekniset%20palvelut/Julkinen\\_Haapaj%C3%A4rven\\_pohjavesialueiden\\_suojelusuunnitelma\\_2021%20\(2\).pdf](https://www.haapajarvi.fi/sites/haapajarvi.fi/files/Tekniset%20palvelut/Julkinen_Haapaj%C3%A4rven_pohjavesialueiden_suojelusuunnitelma_2021%20(2).pdf)
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvarakeskus, Helsinki. Luonnonvara- ja bio- talouden tutkimus 70/2023. 120 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-744-0>
- Helldin, J., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The Impacts of Wind Power on Terrestrial Mammals - A Synthesis. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm. Report No. 6510. 51 s. [https://www.naturvardsverket.se/globalassets/me- dia/publikationer-pdf/ovriga-pub/vindval/978-91-620-6510-2.pdf](https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/ovriga-pub/vindval/978-91-620-6510-2.pdf)
- Hertta-ympäristötietojärjestelmä. 2023. Pohjavedet. Suomen ympäristökeskus. [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)
- Hongisto, V. 2014. Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset. Työterveyslaitos. 64 s. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-261-488-9> [Luettu 15.12.2023.]
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.). 2019. Suomen la- jien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 704 s. <http://hdl.handle.net/10138/299501>
- IEA. 2018. End-of-Life Management of Photovoltaic Panels: Trends in PV Module Recycling Tech- nologies. 102 pp. [https://iea-pvps.org/key-topics/end-of-life-management-of-photovoltaic- panels-trends-in-pv-module-recycling-technologies-by-task-12/](https://iea-pvps.org/key-topics/end-of-life-management-of-photovoltaic-panels-trends-in-pv-module-recycling-technologies-by-task-12/)
- Ikäheimo, E. 2015. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyypp- ien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille. IMPERIA-hankkeen raportti. IM- PERIA-hanke, Helsinki. 114 s. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201604122154>
- Ilmatieteen laitos. 2023. Suomen tutkaverkko. <https://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko> [Luettu 1.12.2023.]
- IPCC. 2018. Annex III: Technology-specific Cost and Performance Parameters. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_annex-iii.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf)

- Kalajoen kalatalousalue. 2021. Kalajoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2022–2024, luonnos. <https://www4.kalajoki.fi/djulkaisu/kuulutus/202111056.PDF>
- Kontkanen, O. 2020. 7.2 Tärinä. Julkaisussa: Kadun suunnittelun ohjeet. Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY. <https://katu2020.info/2020/2020/09/30/tarina/>
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 338 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4816-3>
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819->
- LAI (2002). Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise), Länderausschuss für Immissionsschutz Arbeitsgruppe Schattenwurf.
- Laine, A., Aronsuu, K., Heikkinen, M., Helin, M., Hentilä, H., Rintala, J., Tertsunen, J., Tuohino, J., Virtanen, K. & Ekholm-Peltonen, M. 2022. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Raportteja 8/2022. 212 s. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-003-7>
- Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 11 ja 13 §. [Luettu 14.11.2023]
- Lentopaikat. 2022. Valvotut ja valvomattomat lentopaikat. <https://lentopaikat.fi/> [Luettu 20.11.2023.]
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmytykseen. 7.9.2020. 4 s.
- Liikennevirasto. 2012. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. <https://www.doria.fi/handle/10024/121757> [Luettu 14.11.2023.]
- Liikennevirasto. 2018a. Määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. 12.10.2018. Liikenneviraston määräys LVI/44/06.04.01/2018. [https://ava.vayla-pilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lm\\_2018\\_tiealueen\\_johdot\\_web.pdf](https://ava.vayla-pilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lm_2018_tiealueen_johdot_web.pdf) [Luettu 20.11.2022.]
- Liikennevirasto. 2018b. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018. 177 s. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-499-3>
- Łopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S. 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental Monitoring and Assessment 189: 343. <https://doi.org/10.1007%2Fs10661-017-6018-z>
- Luke. 2023. Luonnonvaratieto-karttapalvelu: metsäpeura- ja suurpetohavainnot. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>

- Luonto-Mutaset Oy. 2024. Viitasammakkoselvitys Nurmesnevan aurinkovoimahankkeen alueella.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL 132/1999) 84 §. [Luettu 14.11.2023.]
- Maanmittauslaitos. 2023. Pohjakartat. <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>
- Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L. & Sainio, M. 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja, Policy Brief 11/2020. 11 s. <https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903>
- Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T. P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. 93 s. <http://hdl.handle.net/10138/159403>
- MDI. 2020. Alueellistamisen strategian valmistelun tietopohja – Länsi-Suomen alue. 68 s. <https://vm.fi/valtion-palveluiden-saatavuuden-ja-toimintojen-sijoittaminen>
- Museovirasto. 2023a. Muinaisjäänösrekisteri. <https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/> [Viitattu 20.11.2023.]
- Museovirasto. 2023b. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009). <http://www.rky.fi/> [http://www.rky.fi/read/asp/r\\_default.aspx](http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx) [Viitattu 20.11.2023.]
- Mäkelä, K. & Salo, P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.
- Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s. <http://hdl.handle.net/10138/570264>
- Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 4/2007. 32 s. <http://hdl.handle.net/10138/38415>
- Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta (luontodirektiivi). Euroopan unionin virallinen lehti, erityispainos 1995, luku 15, nide 11 (L 206/7): 114–158. <http://data.europa.eu/eli/dir/1992/43/oj>
- Nieminen, M. (2013). Response distances of wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) and semi-domestic reindeer (*R. t. tarandus* L.) to direct provocation by a human on foot/snowshoes. *Rangifer*, 33(1), 1–15.
- Ojakaski, E. & Puranen, T. 2011. 110 kV alueverkon elinkaari. Opinnäytetyö, sähkötekniikka, Mikkelin ammattikorkeakoulu.
- Paasivaara, A (2022). Raportti: Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (*Rangifer tarandus fennicus*). Luonnonvarakeskus.

- Paasivaara, A. (2023). Seasonal (summer, winter and migration seasons separately) GPS-remote sensing data for collared Wild Forest Reindeer in Suomenselkä population. Natural Resources Institute Finland. <https://doi.org/10.23729/507b9134-bde5-4212-8bf1-8759e44920b0>
- Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*. 49:386–394. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2012.02110.x>
- Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto. 2023. Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje. Ohje 18.1.2023. <https://pelastuslaitokset.fi/julkaisu/aurinkosahkojarjestelmat>
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. 2023. Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/2023.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2015a. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. Julkaisu B:86. 279 s. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/> > Selvitysaineisto
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2015b. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Kuntakohtaiset inventointiraportit: Kärsämäki, Pyhäjärvi, Haapajärvi, Nivala, Haapavesi. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/> > Selvitysaineisto
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2016. 2. vaihemaakuntakaava 7.12.2016. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/> > Kaavakartat 1:250 000 sekä Maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021a. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 – Kohti hiili-neutraalia Pohjois-Pohjanmaata. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021-2030.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021b. Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/mako/mako2025/>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021c. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke – Susireviiriselvitys. Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021. 27 s. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Susireviiriselvitys-1.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2023a. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla: TUULI-hanke. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/tuuli-hanke/> [Luettu 21.11.2023.]
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2023b. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava vireillä. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/> [Luettu 22.1.2024.]



- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024. Energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaava vireillä. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/> [Luettu 26.9.2024.]
- Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Kainuun liitto. 2022. Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan\\_ja\\_Kainuun\\_liikennoitavyysselvitys\\_30.9.2022.pdf](https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan_ja_Kainuun_liikennoitavyysselvitys_30.9.2022.pdf)
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos. 2023. Ohje tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen. Versio 1.0, 23.2.2023.
- Pohjois-Savon liitto. 2010. Maaseudun kulttuurimaisemat ja nähtävyydet. Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi 30.8.2010. 100 s. <https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2030.html> > Kaavaselvitykset
- Pohjois-Savon liitto. 2011a. Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2. Pohjois-Savon liiton julkaisu A:66. 383 s. <https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2030.html> > Kaavaselvitykset
- Pohjois-Savon liitto. 2011b. Pohjois-Savon maakuntakaavaa 2030. Kaavakartta sekä kaavamerkin-  
nät- ja määräykset. <https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2030.html>
- Pyhäjärven kalatalousalue. 2021. Pyhäjärven kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2022–2031. 41 s. <https://drive.google.com/file/d/1ARUIVwdH4Jy1vEQMxvTvogDVi9eI-yCd/view>
- Reimers E. & Colman J. E. 2006. Reindeer and caribou (*Rangifer tarandus*) response towards human activities. *Rangifer* 26: 55–71.
- Sairinen, R. 2022. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tausta, kehitys ja nykytila. YVA ry:n webinaari 3.5.2022 ”Sosiaalisten vaikutusten arviointi suomalaisen YVA:n ja kansainvälisten rahoituslaitosten näkökulmasta”. YVA ry:n Impakti-utiskirje 3/ 2022. [https://www.yvary.fi/wp-content/uploads/2022/11/Impakti\\_utiskirje\\_3\\_2022.pdf](https://www.yvary.fi/wp-content/uploads/2022/11/Impakti_utiskirje_3_2022.pdf) [Luettu 15.12.2023.]
- Savolainen-Mäntyjärvi, R. & Kauppinen, T. 2000. Koettu terveys ympäristövaikutusten arvioinnissa. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus, Helsinki. Stakes/Raportteja 249. 68 s.
- 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.
- Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L., Sandström, P., Lundqvist, H., 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. *Landsc. Ecol.* 30, 1527–1540.
- Skarin, A., Sandström, P., Alam, M., 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution*. 2018: 1–14.

- Skarin, A., Åhman, B. 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. *Polar Biology* 37: 1041-1054.
- Sitowise Oy. 2021. Riitamaa–Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen luontoselvitykset 2.2.2024.
- Sitowise Oy. 2023a. Riitamaa–Nurmesneva-tuulivoimahankkeen sisäisen sähkönsiirron ja sähköasemien luontoselvitykset 15.11.2023.
- Sitowise Oy. 2023b. Riitamaan–Nurmesnevan tuuli- ja aurinkovoimahanke. Metsästäjätapaminen ja metsästyssuurojen jäsenten ryhmähaastattelu 27.10.2023.
- Stankowich, T. 2008. Ungulate flight responses to human disturbance: A review and meta-analysis. *Biological Conservation* 141: 2159–2173. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.06.026>
- Stewart, G., Pullin, A. & Coles, C. 2007. Poor evidence-base for assessment of wind-farm impacts on birds. *Environmental Conservation* 34: 1–11. <https://www.ijstor.org/stable/44520995>
- Suomen ilmastopaneeli. 2021. Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjaukset, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Raportti 2/2021. [https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti\\_final.pdf](https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf) [Luettu 9.2.2022.]
- Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö. 2013. Tuulivoimaloiden paloturvallisuus. 2. painos. SPEK opastaa 28. 29 s.
- Suomen tuulivoimayhdistys & Ramboll. 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset. Raportti 17.4.2019. 33 s. <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-alue-talousvaikutukset-29.4.2019.pdf>
- Suomen tuulivoimayhdistys ry. 2023. Tuulivoimatilastot 2022. [https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima\\_vuositalastot\\_2022-1.pdf](https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositalastot_2022-1.pdf) [Luettu 21.11.2023.]
- Suomen ympäristökeskus. 2022. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021). [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat\\_maisemaalueet](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet)
- Suomen ympäristökeskus. 2023. Kuntien ja alueisen khk-päästöt. <https://paastot.hiilineutraali-suomi.fi/>
- Suomen ympäristökeskus & GTK. 2023. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maa-ainestenottoluvat-ja-kiviainesvarannot-karttapalvelu> [Aineisto otettu 1.11.2023]
- Talja, A. 2011. Ohjeita liikennetärinän arviointiin. VTT, Espoo. VTT Tiedotteita – Research Notes 2569. 35 s. <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/tiedotteet/2011/T2569.pdf>
- Taloustutkimus & FCG. 2022. Tuulivoima – vaikutus kiinteistöjen hintoihin. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistöjen-hinnat-2022-1.pdf>
- Telia. 2023. Kuuluvuuskartta. <https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuuskartta> [Luettu 27.11.2023.]

- Terhivuo, J. 2001. Sammakkoeläimet ja matelijat. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsingin yliopisto. <http://www.luomus.fi/elaintiede/selkarankaiset/tietoa/herp/index.htm>
- Tiihonen, A. 2022. Tuulivoimaloiden lapajäte ja muut muovikomposiitit voidaan nyt hyötykäyttää Suomessa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoima 34(2/2022): 24–26. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoimalehti> [Luettu 21.10.2022.]
- Tikkanen, T. 2022. Kärämäen kunnan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Vitikankoski, Porkkangas, Kanaperä-Porkkala, Ruhankangas, Hämeenkanngas ja Telinkangas. Alkuperäinen 31.5.2011, päivitetty 11.2.2022. Saatavilla: <https://siikalatva.fi/wp-content/uploads/2022/03/Karsamaen-pohjavesialueiden-suojelusuunnitelma-2021.pdf>
- Tilastokeskus. 2023a. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa, 1990–2022. Saatavissa: [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_khki/statfin\\_khki\\_pxt\\_138v.px/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_khki/statfin_khki_pxt_138v.px/)
- Tilastokeskus. 2023b. Sähkön hankinta ja kokonaiskulutus, 1960–2022. [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_ehk/statfin\\_ehk\\_pxt\\_12sv.px/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ehk/statfin_ehk_pxt_12sv.px/) [Päivitetty 2.11.2023, luettu 21.11.2023.]
- Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation 288: 110382. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382>
- Traficom. 2020. Suullinen tiedonanto Heikki Silpola (Traficom) - Heini Passoja (Sitowise Oy), 11.6.2020.
- Tukes. 2023. Kaivosrekisterin karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/> [Tarkastettu 3.11.2023.]
- Tulvakeskus. 2023. Tulvakarttapalvelu. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/tulvakartat/Viewer/Index.html?Viewer=Tulvakartat> [Viitattu 28.11.2023.]
- Turunen, A., Tiittanen, P. & Lanki, T. 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella Suomessa. Ympäristö ja terveys -lehti 5/ 2016, 47. vsk. <https://www.julkari.fi/handle/10024/131157>
- Tuuliatlas. 2022. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/> [Luettu 9.2.2022.]
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2023. Uusiutuva energia Suomessa. <https://tem.fi/uusiutuva-energia>
- UNECE. 2022. Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. United Nations, Geneva. 89 s. [https://unece.org/sites/default/files/2022-08/LCA\\_0708\\_correction.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2022-08/LCA_0708_correction.pdf)
- Uudenmaan liitto. 2017. Uudenmaan aurinkoenergiaselvitys – Aurinkoenergian tuotannon edistämisen mahdollisuudet Uudellamaalla. Uudenmaan liitto ja Ramboll Finland Oy. Uudenmaan liiton julkaisuja E 193. 74 s. <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/11/Uudenmaan-aurinkoenergiaselvitys.pdf>
- VAMA. 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet - Pohjois-Pohjanmaa. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 69 s. [https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021\\_16%20Pohjois-Pohjanmaa.pdf](https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_16%20Pohjois-Pohjanmaa.pdf)

- Vesikartta. 2022. Vesien tila. Suomen ympäristökeskus ja Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Karttapalvelut](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Karttapalvelut) > Vesikartta [Tarkastettu 7.1.2023.]
- Vistnes, I., & Nellemann, C. (2001). Avoidance of Cabins, Roads, and Power Lines by Reindeer during Calving. *The Journal of Wildlife Management*, 65(4), 915–925
- Sipilä, M., Horsmanlehto, S., Tuomimäki, L., Stén, J. & Maskey, N. 2015. Loppuraportti: Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Loppuraportti. Teknologian tutkimuskeskus VTT, Espoo. VTT Tutkimusraportti VTT-R-00332-15. <https://cris.vtt.fi/files/99023407/VTT-R-00332-15.pdf>
- Vuorsola Oy. 2023. Esiselvitys erikoiskuljetusreiteistä, Pre-Survey Report for Transports, 19.10.2023.
- Väylävirasto. 2020a. Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO). Väyläviraston ohjeita 10/2020. >> korvattu ohjeella
- Väylävirasto. 2020b. Siltarajoitukset. <https://vayla.fi/kartat/painorajoitetut-sillat> Luettu 14.11.2023.
- Väylävirasto. 2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021.
- Väylävirasto. 2023. Tieverkko. Suomen väylät -karttapalvelu. <https://suomenvaylat.vayla.fi/>
- Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2006. 42 s. <http://hdl.handle.net/10138/38732>
- Ympäristöministeriö 1993b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto. Mietintö 66/1992. 204 s. <http://hdl.handle.net/10138/29087>
- Ympäristöministeriö. 1993a. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto. Mietintö 66/1992. 199 s. <http://hdl.handle.net/10138/29082>
- Ympäristöministeriö. 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013. 60 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4250-5>
- Ympäristöministeriö 2014a. Jätelain eräiden säännösten tulkintalinjauksia. Muistio. [https://ym.fi/documents/1410903/38439968/J%C3%83%E2%80%9EETELAIN-TULKINTA-MUISTIO\\_19122014Fin-CD7F8935\\_DBAB\\_46D0\\_B606\\_4DF92D0F82DA-106176.pdf/3a85b732-7073-c80f-a6ad-9c5468c5c7d9/J%C3%83%E2%80%9EETELAIN-TULKINTAMUISTIO\\_19122014Fin-CD7F8935\\_DBAB\\_46D0\\_B606\\_4DF92D0F82DA-106176.pdf?t=1603260904831](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/J%C3%83%E2%80%9EETELAIN-TULKINTA-MUISTIO_19122014Fin-CD7F8935_DBAB_46D0_B606_4DF92D0F82DA-106176.pdf/3a85b732-7073-c80f-a6ad-9c5468c5c7d9/J%C3%83%E2%80%9EETELAIN-TULKINTAMUISTIO_19122014Fin-CD7F8935_DBAB_46D0_B606_4DF92D0F82DA-106176.pdf?t=1603260904831)
- Ympäristöministeriö. 2014b. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. 53 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4275-8>
- Ympäristöministeriö. 2016a. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016. 57 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4487-5>



Ympäristöministeriö. 2016b. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>

Österberg, J. 2024. Nurmesjärven Natura-alueen lintuhavainnot 27.5.–17.7.2024.