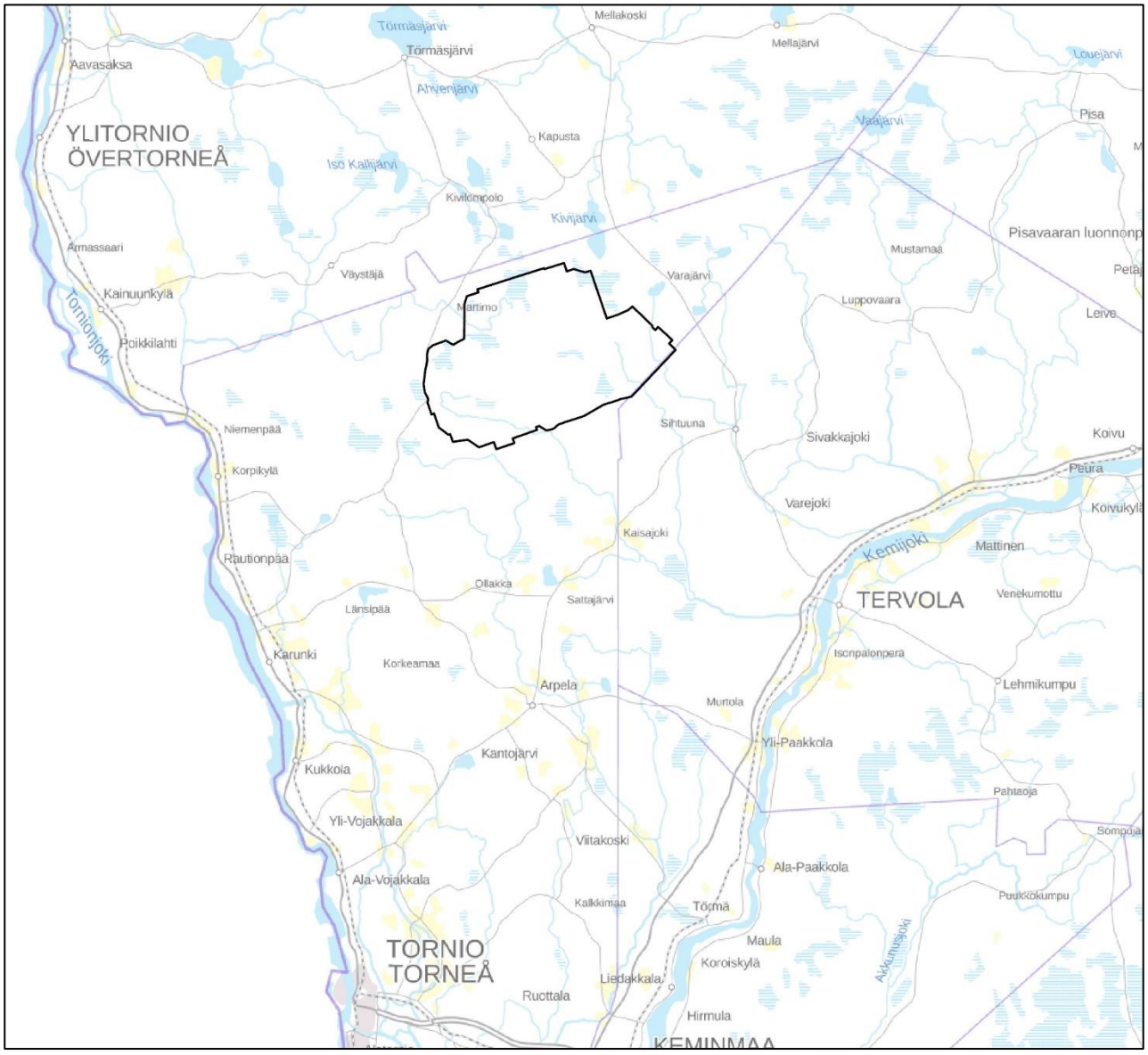
Martimon tuulivoimahanke

Ympäristövaikutusten arviointiselostus



MYRSKY

25.11.2024

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA) on kuvaus Tornion Martimon alueelle suunnitellun tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista.

YVA-selostuksen on laatinut Sitowise Oy hankkeesta vastaavan edustajan Myrsky Energia Oy:n toimeksiannosta. Yhteysviranomaisena menettelyssä toimii Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Seuraavassa on esitelty YVA-selostuksen laatimiseen osallistunut Sitowisen työryhmä ja heidän vastuualueensa.

Tekijä ja pätevyys	Lisätietoja
Sanna Matkaselkä, Ins. YAMK, YKS 700	Projektin johto, yhteydet tilaajaan, alihankkijoihin ja sidosryhmiin. Hänellä on 7 vuoden kokemus asema- ja yleiskaavoituksesta sekä vaikutusten arvioinnista.
Timo Huhtinen, DI (maanmittaus), YKS 245	YVA:n ja osayleiskaavan laadunvarmistus. Vaikutusten arvioinnit, vaikutukset maankäyttöön, vaikutukset luonnonvaroihin, liikenteen vaikutukset ja ilmastovaikutukset. Hänellä on yli 30 vuoden kokemus kaavoituksesta, YVAsta, ympäristövaikutusselvityksistä, meluselvityksistä ja ympäristölupien laadinnasta
Salla Vikki, FM (maantiede)	Osayleiskaava-aineiston laatiminen. Hänellä on 3 vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden suunnittelusta sekä hanketoimijan että YVA- ja kaavakonsultin roolissa.
Eetu Kaskela, DI (maankäytön suunnittelu ja liikennetekniikka)	YVA-asiakirjojen laadinta. Hänellä on kokemusta ympäristövaikutusten arviointimenettelystä sekä MRL:n ja YSL:n mukaisten ympäristölupa-aineistojen laadinnasta. Hän on myös perehtynyt paikkatietoanalyyseihin ja niiden hyödyntämiseen aluekehityksessä sekä liikenteen ja maankäytön yhdistämiseen opintojensa kautta.
Oskari Nummelin, tekn. kand. (rakennettu ympäristö) ja kiinteistötalouden maisteriohjelman opiskelija	Teemakarttojen laadinta ja liikenteen vaikutusten arviointi. Hänellä on noin kolmen vuoden kokemus liikennesuunnitteluun ja maankäytön suunnitteluun liittyvistä tehtävistä.
Anni Parkkinen, FM (ympäristötieteet)	Luontovaikutusten arviointi (kasvillisuus ja luontotyypit). Hänellä on 4 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten

	tekemisestä ja paikkatietotyöskentelystä. Lisäksi kokemusta on luontovaikutusten arvioimisesta.
Noora Metsäranta,	Luontovaikutusten arviointi (kasvillisuus ja luontotyypit). Hänellä on 3 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä ja paikkatietotyöskentelystä. Hänellä on kokemusta myös useiden YVA-ohjelmavaiheen tekstien laatimisesta.
Iida-Sofia Holma, FM (biologia)	Vaikutusten arviointi linnustoon ja eläimistöön. Hänellä on kokemusta ympäristölainsäädännöstä, hanketyöskentelystä ja viranomaisten lupaprosesseista.
Juha Kiiski, FM (biologia)	Vaikutusten arviointi linnustoon ja eläimistöön. Hänellä on 18 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä ja luontovaikutusten arvioimisesta.
Milla Lehikoinen, DI (ympäristötekniikka)	Vaikutusten arviointi (ilmasto). Hänellä on 3 vuoden kokemus ilmastovaikutusten arvioinneista.
Esa Kallio, FM	Vaikutusten arviointi maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin. Kalliolla on 28 vuoden kokemus pohjavesiolosuhteiden (maa- ja kallioperä) tutkimuksista ja vaikutusarvioinneista infrahankkeissa.
Soila Silvonen, FT (akvaattiset tieteet)	Vaikutusten arviointi pintavesiin ja kalastoon. Silvosella on yli 7 vuoden kokemus vesistötutkimuksesta ja vesistöjen kuormituksesta. Silvonen on tehnyt useita pintavesivaikutusarvioita erilaisiin YVA- ja lupahankkeisiin.
Pälvi Salo, FT (biologia)	Vaikutusten arviointi Natura- ja muut suojelualueverkostot. Salolla on yhteensä yli 15 vuoden kokemus sekä ekologisesta tutkimuksesta Turun yliopistossa että ympäristöhallinnon tutkimus- ja kehittämishankkeista Suomen ympäristökeskuksessa. Konsulttina hän on tehnyt Natura- ja ympäristövaikutusten arviointeja.
Vesa Vähäkuopus, DI (rakennustekniikka)	Melu- ja välkevaikutusten arvioinnit. Hänellä on noin kahden vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden melu- ja välkevaikutuksien arvioinneista sekä kolmen vuoden kokemus erilaisten

	väylähankkeiden YVA-menettelyjen melu- ja värähtelyvaikutuksista. Lisäksi yli viisi vuotta kokemusta meluasiantuntijan tehtävistä kaavoitukseen ja ympäristölupiin liittyen.
Hanna-Maria Piipponen, maisema-arkkitehti	Maiseman ja kulttuuriympäristön selvitykset ja vaikutusten arviointi, muinaisjäännökset vaikutusten arviointi Hänellä on 10 vuoden monipuolinen kokemus maisema- ja ympäristösuunnittelusta eri mittakaavan hankkeissa. Erityisesti kokemusta suunnitteluhankkeisiin liittyvistä maisemaselvityksistä, maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arvioinneista sekä YVA-hankkeista. Lisäksi perehtynyt kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden suunnitteluun.
Risto Haverinen, VTT (sosiologia, ympäristöpolitiikka)	Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi Hänellä 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.
Tiina Juntunen, YTM (yhteiskuntamaantiede), HTM (ympäristöoikeus)	Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arviointi. Hänellä on noin 7 vuoden kokemus ympäristöalan konsultoinnista. YVA-hankkeissa hän on työskennellyt noin vuoden ajan.
Vesa-Petri Helenius, DI (yhdyskuntarakentaminen, ympäristönsuojelu)	Maa-ainesten ottamisen tekninen kuvaus ja ympäristövaikutukset. Heleniuksella on noin 12 vuoden kokemus maa-ainesten ottamissuunnittelusta ja lupaprosesseista.
Hankkeeseen liittyviä selvityksiä ovat lisäksi tehneet seuraavat tahot ja henkilöt	
Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay Arkeologinen inventointi	
Etha Wind Oy Näkyvyysalueanalyysi, havainnekuvat, melu- ja välkemallinnukset	

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:
Martimon Tuulivoima Oy/
Myrsky Energia Oy
Elekrtoniikkatie 2
90590 OULU

Hankekehityspäällikkö
Ville Suorsa
p. +358 40 6834224
sähköposti:
ville@myrsky.fi
(vanhempainvapaalla 7.1. - 8.4.2025)

Hankekehityspäällikkö
Eevis Metsola
p. +358 40 7298181
eevis@myrsky.fi

YVA-konsultti:
Sitowise Oy
Voudintie 3
90400 OULU

Projektipäällikkö
Sanna Matkaselkä
p. +358 44 427 9931
sähköposti:
sanna.matkaselka@sitowise.com

Yhteysviranomainen:
Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Hallituskatu 3 B
Rovaniemi
PL 8060, 96101 Rovaniemi
www.ely-keskus.fi

Ylitarkastaja
Hannu Raasakka
p. +358 295 037 500
sähköposti:
hannu.raasakka@ely-keskus.fi

Käsitteet ja lyhenteet

CO_2	Hiilidioksidi
CO_2-ekv	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).
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas)
Generaattori	Kone, joka muuttaa liike-energian sähkövirraksi.
GTK	Geologian tutkimuskeskus
Hankealue	Alue, joka käsittää sekä tuotantoalueen että ulkoisen sähkönsiirron
IBA	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Areas)
kW	Kilowatti, tehoyksikkö.
kWh	Kilowattitunti, energian yksikkö.
kV, kilovoltti	Kilovoltti (kV) on jännitteen yksikkö, jota käytetään jännitteen ja sähköisen potentiaalin ilmaisemiseen.
MAALI	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
mmpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MW	Megawatti, tehoyksikkö. 1 MW = 1 000 kW
MWh	Megawattitunti, energian yksikkö. 1 MWh = 1 000 kWh
Naselli	Konehuone, joka sijaitsee tuulivoimalan tornin yläosassa. Nasellin etuosaan kiinnittyy roottori.
Natura-tarvearvio	Hankkeen Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi, jolla selvitetään, ylittyykö varsinaisen Natura-arvion arviointikynnys
Osayleiskaavan kaava-alue	YVA-selostusvaiheen tuotantoalue on yhtenevä kaava-alueen kanssa.
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	Turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus
Sähköasema	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.
Tuotantoalue	Alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan. Tuotantoalue on yhtenevä osayleiskaavan kaava-alueen kanssa
TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
Turbiini	Tuuliturbiini eli kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi.
Tuulivoimala	Yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
TWh	Terawattitunti energian yksikkö, jota käytetään tuotetun energiamäärän, sähkön ja lämmön, ilmaisemiseen. 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh
YVA	Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Menettelyä sovelletaan hankkeisiin, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia.

1 TIIVISTELMÄ 15
2 JOHDANTO 26
2.1 Hankkeen yleiskuvaus 26
2.2 Tuotantoalueen yleiskuvaus 30
2.3 Hankkeesta vastaava 31
3 YVA:N JA KAAVOITUKSEN YHTEISMENETTELYN KUVAUS 32
3.1 Menettelyn lainsäädännöllinen tausta 32
3.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen 33
3.3 Menettelyn sisältö ja vaiheet 34
3.4 YVA-menettelyn osapuolet 38
3.5 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä 39
3.6 Kaavoitus- ja YVA-menettelyn aikataulu 42
4 MARTIMON TUULIVOIMAHANKE 42
4.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet 42
4.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu 44
4.3 Hankkeen tekninen kuvaus 44
4.4 Sähkönsiirto 50
4.5 Maa-ainesten otto 54
4.6 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet 62
4.7 Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve 63
4.8 Huolto ja ylläpito 64
4.9 Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto 65
4.10 Tuotantoalueen tuuliolosuhteet 65
5 ARVIOIDUT HANKEVAIHTOEHDOT 67
5.1 Vaihtoehdot 1, 2 ja 3 67
5.2 Sähkönsiirtovaihtoehdot VEA, VEB1 ja VEB2 69
6 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT JA NIIHIN RINNASTETTAVAT PÄÄTÖKSET 70
6.1 Suunnitelmista ja luvista 70
6.2 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat 74
7 LÄHTÖTIEDOT JA ALUETTA KOSKEVAT SELVITYKSET 77
8 ARVIOINTITYÖN KUVAUS 79
8.1 Arvioitavat vaikutukset 79
8.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset 79
8.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue 80
8.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely 82
8.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi 85
8.6 Arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät 86
9 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA 86
9.1 Tuulivoimahankkeet 86

9.2 Muut hankkeet ja suunnitelmat 88
9.3 Yhteisvaikutusten arviointi muiden hankkeiden kanssa 90

10 KAAVOITUSTILANNE 90

10.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 90
10.2 Maakuntakaavat 92
10.3 Yleis- ja asemakaavat 100
10.4 Kaavoitustarve 101

11 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE 102

11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 102
11.2 Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytila 102
11.3 Vaikutusten tunnistaminen 104
11.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen 105
11.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 106
11.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 106
11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 106
11.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 107
11.9 Yhteenveto 107

12 ÄÄNIMAISEMA 107

12.1 Tuotantoalueen äänimaiseman nykytilanne 107
12.2 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 107
12.3 Vaikutukset tuotantoalueen äänimaisemaan, melu ja tärinä 109
12.4 Yhteenveto vaikutuksista 118

13 VALO-OLOSUHTEET 120

13.1 Valo-olosuhteiden nykytila 120
13.2 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 121
13.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin 122
13.4 Yhteisvaikutukset 125

14 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 128

14.1 Vaikutusten tunnistaminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät 128
14.2 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 133
14.3 Maisema – nykytila ja vaikutukset 136
14.4 Kulttuuriympäristö – nykytila ja vaikutukset 160
14.5 Sähkönsiirron vaikutukset 178
14.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 183
14.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 186
14.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 187
14.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 189
14.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 190
14.11 Yhteenveto 191

15 ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ 193

15.1 Vaikutusten tunnistaminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät 193
15.2 Nykytila ja vaikutukset 194

15.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 200
15.4 Hankkeen toteutumatta jättäminen (VE 0) 200
15.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 201
15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 201
15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 201

16 HANKKEEN VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN 202

16.1 Nykytilan kuvaus 202
16.2 Vaikutusten tunnistaminen 203
16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 203
16.4 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan 203
16.5 Yhteenveto 205

17 PORONHOITO 206

17.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 206
17.2 Vaikutusten tunnistaminen 207
17.3 Poronhoidon nykytila tuotantoalueella 211
17.4 Poronhoidon nykytila sähkönsiirtoreiteillä 220
17.5 Hankkeen vaikutukset poronhoitoon 223
17.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) 246
17.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 246
17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 248
17.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 248
17.10 Yhteenveto 252

18 IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS 254

18.1 Nykytilan kuvaus 254
18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 260
18.3 Vaikutusten tunnistaminen 261
18.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 262
18.5 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen 266
18.6 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen 271
18.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 275
18.8 Sähkönsiirron vaikutukset 277
18.9 Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset 278
18.10 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 278
18.11 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 279
18.12 Arvioinnin epävarmuustekijät 279
18.13 Yhteenveto 280

19 VIESTINTÄYHTEYDET JA TUTKIEN TOIMINTA 281

19.1 Viestintäyhteyksien ja tutkien nykytila 281
19.2 Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan 283
19.3 Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin 285
19.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen 287
19.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 287
19.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 287

19.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 287
19.8 Yhteenveto vaikutuksista 287

20 LIIKENNE 288

20.1 Liikenteen nykytila 288
20.2 Liikenteelliset vaikutukset 295
20.3 Yhteenveto 300

21 TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKIT 301

21.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 301
21.2 Vaikutusten tunnistaminen 301
21.3 Yleinen turvallisuus 301
21.4 Rakennustyömaan turvallisuusriskit 302
21.5 Louhinnan riskit 302
21.6 Öljy- ja kemikaalivuodot 302
21.7 Talvinen jään muodostuminen lapoihin 303
21.8 Tulipalot 303
21.9 Tuulivoimalan hajoaminen 304
21.10 Vaikutus vaara- ja häiriötiedotteiden saatavuuteen 304
21.11 Mikromuovipäästöt 304
21.12 Toiminnan päättymisen jälkeiset riskit 305
21.13 Sähkönsiirron turvallisuusriskit 305
21.14 Turvallisuusriskien ehkäisy ja lieventäminen 305
21.15 Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä 305

22 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN 306

22.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 306
22.2 Nykytilan kuvaus 306
22.3 Vaikutukset luonnonvaroihin ja niiden hyödyntämiseen 308
22.4 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 309
22.5 Yhteisvaikutukset 309
22.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 309
22.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 309
22.8 Yhteenveto vaikutuksista luonnonvarojen hyödyntämiseen 309

23 MAA- JA KALLIOPERÄ 310

23.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 310
23.2 Nykytila 310
23.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään 316
23.4 Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään 317
23.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 320
23.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 320
23.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 320
23.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 321
23.9 Yhteenveto 321

24 POHJAVEDET 322

24.1 Nykytila....322
24.2 Vaikutukset pohjavesiin....326
24.3 Hankkeen vaikutukset pohjaveteen....328
24.4 Arvioinnin epävarmuustekijät....331
24.5 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen....331
24.6 Yhteenveto....332

25 PINTAVEDET JA KALASTO....333

25.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....333
25.2 Nykytila....334
25.3 Vaikutusmekanismit....342
25.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit....343
25.5 Vaikutukset....346
25.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....353
25.7 Yhteenveto....354

26 NATURA-ALUEET JA MUUT SUOJELUALUEVERKOSTON KOHTEET....355

26.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....355
26.2 Suojelualueverkoston nykytila....357
26.3 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueisiin....362
26.4 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaikutukset muihin suojelualueverkoston kohteisiin....363
26.5 Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset (VE0)....370
26.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa....370
26.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....371
26.8 Arvioinnin epävarmuustekijät....371
26.9 Yhteenveto....371

27 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT....373

27.2 Luonnonympäristön yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyypit....374
27.3 Vaikutusten tunnistaminen....404
27.4 Hankkeen vaikutukset....404
27.5 Yhteenveto....415

28 LINNUSTO....417

28.1 Aineisto ja menetelmät....417
28.2 Linnuston nykytila....424
28.3 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä....432
28.4 Hankkeen vaikutukset....434
28.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset....438
28.6 Yhteisvaikutukset....443
28.7 Vaihtoehtojen vertailu....443
28.8 Arvioinnin epävarmuudet....446
28.9 Vaikutusten lieventäminen....446
28.10 Vaikutusten seuranta....446
28.11 Yhteenveto....447

29 ELÄIMISTÖ JA RIISTALAJISTO....448

29.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 448
29.2 Nykytila....453
29.3 Vaikutusten tunnistaminen 454
29.4 Hankkeen vaikutukset 455
29.5 Vaihtoehtojen vertailu 456
29.6 Arvioinnin epävarmuudet 456
29.7 Yhteisvaikutukset 457
29.8 Vaikutusten lieventäminen 457
29.9 Yhteenveto 458

30 ILMASTO 459

30.1 Kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet....459
30.2 Arviointimenetelmä 459
30.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 460
30.4 Hiilitaselaskennan tulokset 460
30.5 Hankkeen vaikutukset ilmastoon 462
30.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen....464
30.7 Hankkeen ilmastovaikutukset suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin 465
30.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa....465
30.9 Kielteisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen....465
30.10 Arvioinnin epävarmuustekijät....466
30.11 Yhteenveto....466

31 ILMANLAATU 468

31.1 Nykytilanne ja vaikutusten tunnistaminen....468
31.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 468
31.3 Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun....469
31.4 Arvioinnin epävarmuustekijät....470
31.5 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 470
31.6 Yhteenveto....471

32 VAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU 471

32.1 Hankkeen vaihtoehtojen vertailu....471
32.2 Hankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu 483
32.3 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista....486
32.4 Yhteenveto hankkeen sähkönsiirron vaikutuksista....487

33 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN.... 487

34 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 488

35 VAIKUTUSTEN SEURANTA 488

36 LÄHTEET.... 488

LIITTEET

Liite 1	Yhteysviranomaisen lausunto_huomioiminen YVA-selostuksessa 20221216
Liite 2	Martimo_Meluselvitys
Liite 3	Martimo_Valkeselvitys
Liite 4	Martimo_Nakemaalueanalyysi
Liite 5	Martimo_Havainnekuvat osa 1
Liite 6	Martimo_Havainnekuvat osa 2
Liite 7	Raportti Tornio Martimo tuulivoimapuiston hankealue sekä Martimo - Kuorinki_Vinsanmaa - Kemimaa ja Martimo - Rovaniemi - Petäjäskoski voimalinjojen arkeologinen inventointi 2022 ja lisäinventointi 2023
Liite 8	YVAS Poronhoito Länsi-Lappi
Liite 9	Asukaskyselyraportti_Martimon_tuulivoimahanke_YVA
Liite 10	Tuulivoima-_vaikutus_kiinteistojen_hintoihin_2022
Liite 11a	Martimon_tuulivoimahanke_Kivimaa_Natura_arvio_JULKINEN
Liite 11b	Kivimaa_Natura_arvio_Salattujen_lajien_tiedot_VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN
Liite 12	Vaikutukset_sensitiivisiin_kasvilajeihin_VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN
Liite 13a	Martimon tuulivoimahankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys_06_2024_JULKINEN
Liite 13b	Martimon tuulivoimahankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys_06_2024_VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN
Liite 14	Kartta_sensitiiviset kasvilajit tuotantoalueella_VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN
Liite 15a	Martimon ja Kuorinki-Vinsanmaan sähkönsiirron kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys_10092024_JULKINEN
Liite 15b	Martimon ja Kuorinki-Vinsanmaan sähkönsiirron kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys_10092024_VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN
Liite 16	Kartta_Sähkönsiirto VEA_sensitiiviset lajit mukana_VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN
Liite 17	Kartta_Sähkönsiirto VEB_sensitiiviset lajit mukana_VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN
Liite 18	Martimon_linnustoselvitysraportti_20241021 JULKINEN
Liite 19	Linnusto_viranomaisliite_20241021_VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN
Liite 20	Martimo_lepakkoselvitys_2024_10_11
Liite 21	Martimon hankkeen hiilitaselaskennan menetelmäkuvaus_23042024

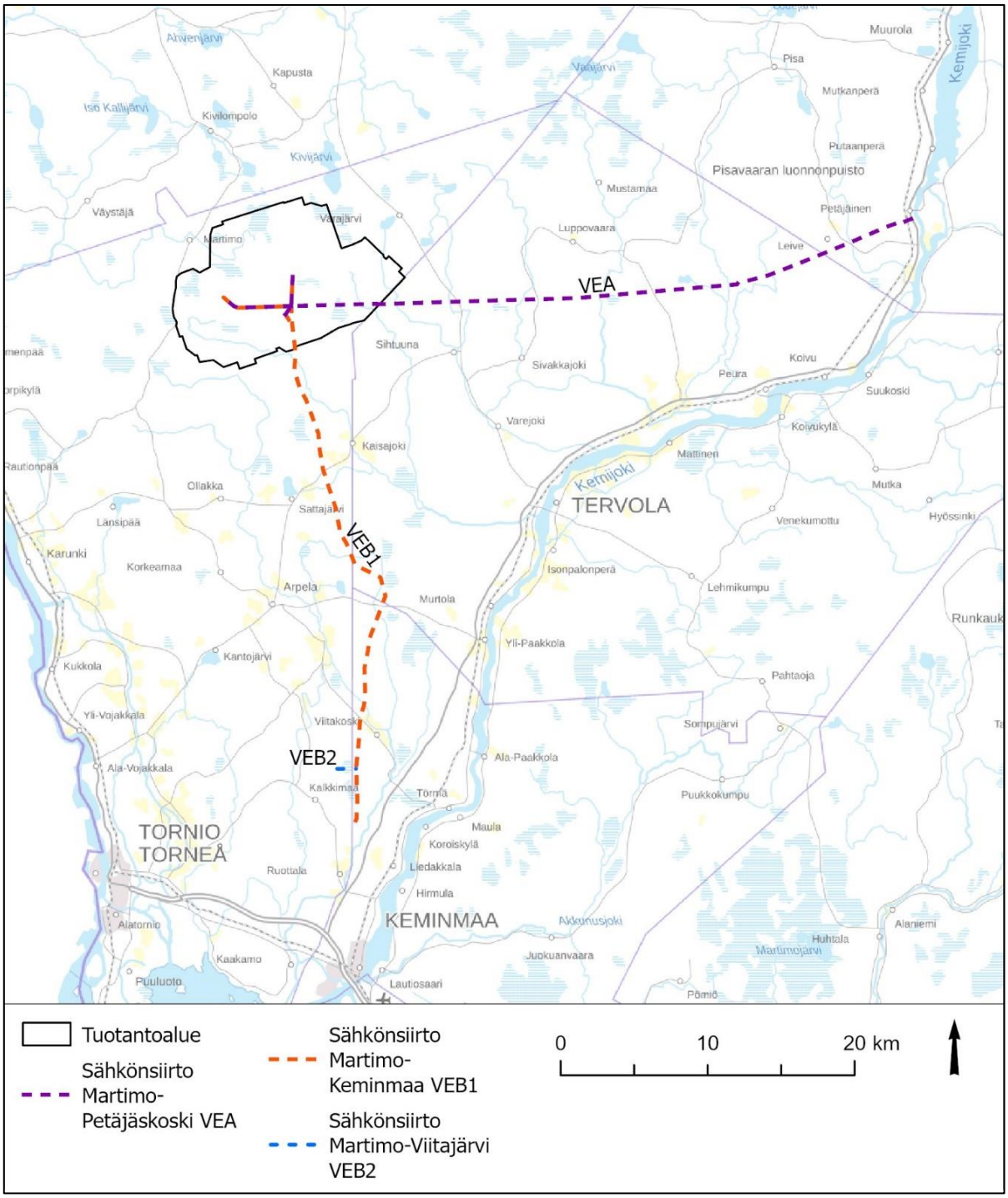
1 Tiivistelmä

Hankkeen kuvaus

Martimon Tuulivoima Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Tornion kaupungin alueelle. Tuotantoalue sijaitsee noin 36 kilometriä Tornion keskustan koillispuolella ja noin 18 kilometriä Tervolan keskustan luoteispuolella. Hankealueen pinta-ala on noin 11 500 hehtaaria.

Hankkeessa suunnitellaan enintään 70 tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, napakorkeus enintään 200 m ja lavan pituus enintään 100 m. Voimaloiden yksikköteho on 6-10 MW. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja sähköasema hankealueen eteläosaan.

Alustavan suunnitelman mukaan sähkö siirretään joko tuotantoalueesta itään nykyisen Petäjäskoski-Letsi 400 kV voimajohdon rinnalla Fingridin verkkoon Petäjäkosken sähköasemalle tai etelään, osin nykyisen Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalla Fingridin verkkoon Keminmaalle olemassa olevalle Keminmaan sähköasemalle tai uudelle Viitajärven sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitti VEB1/2 sijoittuu osin olemassa olevan Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle, sen itä- tai länsipuolelle ja osin uuteen johtokäytävään. Sähkönsiirron suunnitelmista käydään keskusteluja Fingrid Oyj:n kanssa.



Kuva 1.1. Yleiskartta tuotantoalueesta sekä sähkönsiirron vaihtoehdoista.

Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on lisätä Suomen uusiutuvan energiatuotannon kapasiteettia ja vastata siten omalta osaltaan Suomen uusiutuvan energian tavoitteisiin.

Arvioitavat vaihtoehdot

YVA:n yhteydessä tarkastellaan kolmea hankevaihtoehtoa. Vaihtoehdossa 1 on 64 tuulivoimalaa (VE1), vaihtoehdossa 2 on 70 tuulivoimalaa (VE2) ja vaihtoehdossa 3 on 49 tuulivoimalaa (VE3). Nolla vaihtoehtona eli vertailuvaihtoehtona on se, että hanketta ei toteuteta (VE0).

Alustavan suunnitelman mukaan sähkö siirretään joko tuotantoalueelta etelän tai idän suuntaan. Itään suuntautuva vaihtoehto kulkee nykyisen Petäjäskoski-Letsi 400 kV voimajohdon rinnalla Fingridin verkkoon, Petäjäkosken sähköasemalle noin 36 kilometrin päähän (VEA).

Etelään suuntautuva vaihtoehto kulkee osin nykyisen Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalla Fingridin verkkoon olemassa olevalle Keminmaan sähköasemalle noin 35 kilometrin päähän (VEB1) tai Viitajärvelle rakennettavalle uudelle sähköasemalle (VEB2). Sähkönsiirtoreitti VEB1/2 sijoittuu osin olemassa olevan Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle, sen itä- tai länsipuolelle ja osin uuteen maastokäytävään. Sähkönsiirron suunnitelmista käydään keskusteluja Fingrid Oyj:n kanssa.

Taulukko 1.1. YVA-menettelyn yhteydessä arvioitavat vaihtoehdot.

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot	
VE0	Hanketta ei toteuteta.
VE1	Alueelle toteutetaan 64 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 640 MW
VE2	Alueelle toteutetaan 70 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 700 MW
VE3	Alueelle toteutetaan 49 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 490 MW
Sähkönsiirron vaihtoehdot	
VEA	400 kV ilmajohto tuotantoalueelta itään Petäjäskosken sähköasemalle tai reitin varrelle rakennettavalle uudelle Louepalon sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 44,5–49 km riippuen tuotantoalueen sähköaseman sijainnista. Reitistä 44–47,5 km sijoittuu nykyisen Petäjäskoski-Letsi 400 kV voimajohdon rinnalle, sen pohjois- tai eteläpuolelle ja 0,5–2 km uuteen maastokäytävään.
VEB1	400 kV ilmajohto tuotantoalueelta etelään Keminmaan sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on 35–40 km riippuen tuotantoalueen sähköaseman sijainnista. Reitistä 16 km sijoittuu nykyisen Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle, 0–3,5 km nykyisen Petäjäskoski-Letsi 400 kV voimajohdon rinnalle ja 20,5–23 km uuteen maastokäytävään.
VEB2	400 kV ilmajohto tuotantoalueelta etelään Viitajärvelle rakennettavalle uudelle sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on 37–42 km riippuen tuotantoalueen sähköaseman sijainnista. Reitistä 12 km sijoittuu nykyisen Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle, 0–3,5 km nykyisen Petäjäskoski-Letsi 400 kV voimajohdon rinnalle ja 21,5–24 km uuteen maastokäytävään.

Hankkeen ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden ajalta. Vaikutukset on arvioitu rakentamisen ja toiminnan ajalta.

Ympäristövaikutuksia arvioivat eri alojen asiantuntijat hyödyntäen laadittuja selvityksiä ja olemassa olevaa tietoa. Arvioinnissa on hyödynnetty erilaisia selvitys- ja arviointimenetelmiä. Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä on hyödynnetty soveltuvin osin IMPERIA-hankkeen menetelmiä.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Martimon tuulivoimatuotantoalueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava. Tuotantoalueelle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue, turpeenottoalueita ja turvetuotannon suunnitteluun soveltuva alue. Tuotantoalueen kautta on osoitettu itä-länsisuuntainen voimajohto. Tuotantoalue rajautuu Tervolan kuntarajalla Palojärven poronhoitoalueeseen. Osin tuotantoalueen itäosaan ulottuu arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma. Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä.

Tuulivoimahankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Hanke ei muuta merkittävästi alueen nykyistä maankäyttöä tai rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen. Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä. Tuulivoimaloiden ja tiestön alle jää noin 2 prosenttia alueen pinta-alasta, joten metsäalueen vähenemisellä on vain vähäisiä vaikutuksia tuotantoalueen metsien määrään. Sähkönsiirron ilmajohdon toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen, vaikka sähkönsiirtoreitin alle jää metsää.

Melu ja äänimaisema

Nykytilanteessa merkittävimpiä hankealueen äänimaiseman muodostajia ovat luonnonäänet. Hankealueella ääntä voi lisäksi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, metsänhoitotöistä, puunkorjauksesta sekä kuljetuksista. Hankealueelle kantautuu myös jossain määrin muun läheisen tiestön liikenteen sekä ajoittain mahdollisen turvetuotannon aiheuttamia ääniä.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi lyhyen keston takia. Melumallinnuksien mukaan Martimon tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei missään hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle.

Valon välkkyminen

Välkeselvityksen perusteella varjovälkkeen vaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdossa kohtalaisen kielteisiksi. Ruotsissa ja Saksassa hyödynnettävää ohjearvoa 8 h/vuosi ei ylitetä missään hankevaihtoehdossa mukaan lukien yhteisvaikutukset naapuripuistojen kanssa. Teoreettisessa tarkastelussa varjon välkkyminen voi ylittää 30 h/vuosi vertailuarvon yhden vapaa-ajan asunnon kohdalla.

Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

Tuotantoalueella, tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella, maisemakuvan muutos on havaittavissa pääosin vain voimaloiden rakennuspaikkojen välittämässä läheisyydessä. Alueella voi joutua paikoin nostamaan katseensa voimaloiden havaitsemiseksi Näkyessään tuulivoimalat näyttäytyvät alueella melko massiivisina, ympäristön muusta mittakaavasta poikkeavana elementtinä. Tuotantoalueella kohdistuu myös vaikutuksia maisemarakenteeseen, kun tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla joudutaan poistamaan puustoa sekä muokkaamaan maata voimaloiden perustusten vaatimalta alueelta. Lisäksi parannettavat metsäautotiet, rakennettavat uudet huoltotiet, sähkönsiirron rakenteet sekä kiviaineksen otto aiheuttavat suoria vaikutuksia maisemarakenteeseen. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat rakennuspaikkakohtaisia ja osin palautuvia, kuten kasvillisuus. Tuotantoalueen käyttö esimerkiksi virkistykseen ei esty hankkeen myötä.

Tuulivoimaloita ympäröivä vaikutusalue on suurelta osin suurpiirteisempää ja sulkeutuneempaa metsäaluetta. Metsäalueiden lomassa on puoliavoimia tai avoimia soita ja järviä sekä kivikkoisia vaara-alueita. Vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan pienipiirteisempiä ja vaihtelevampia alueita, kuten jokilaaksojen ja järvenrantojen viljelyalueet asutusmaisemineen. Tuulivoimalat eivät

ole havaittavissa sulkeutuneilta metsäalueilta. Metsäalueiden lomassa olevilta soilta, järvien ja suurimpien jokien rannoilta sekä vaarojen puuttomilta lakialueilta avautuu paikon pidempiä näkymiä kohti voimaloita. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurinta lähialueen (2–6 km) avoimille kylä- ja viljelyalueille sekä järvien ranta-alueille. Voimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia ja muuttavat pienipiirteisen maiseman mittasuhteita. Välialueella (6–15 km) olevilla kyläalueilla sekä viljely- järvimaisemassa voimalat ovat havaittavissa paikoin laajempana kokonaisuutena taustamaisemassa metsärajan yläpuolella. Kaukoalueella (15–25 km) voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Taustamaisemassa näkyvät voimalat eivätkä juurikaan muuta maiseman mittasuhteita tai ominaispiirteitä, mutta ne muodostavat uuden rakennetun kiintopisteen maisemakuvaan.

Tuulivoimaloita ympäröivien alueiden peitteisyys ja vaihtelevat maisematilat rajaavat näkymiä monin paikoin. Näkyessään voimalat muodostavat maisemaan uuden rakennetun kerroksen, joka aiheuttaa paikkakohtaisesti muutoksia maiseman luonteeseen ja laatuun. Kokonaisuudessaan vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroja. Vaihtoehdon VE3 pienempi voimalamäärä lieventää vaikutuksia maisemaan vähäisesti vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna erityisesti hankkeen idän puoleisilla alueilla.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, mitkä muuttaisivat kohteiden arvoperusteina olevia ominaispiirteitä. Vaikutukset arvokohteille ovat pääsääntöisesti vähäisiä tai kohtalaisia.

Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin suurpiirteisille alueille, joissa maiseman herkkyys muutoksille on vähäisempi. Vaihtoehtojen VEB1 ja VEB2 aiheuttamat muutokset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VEA, koska voimajohto sijoittuu osin uuteen maastokäytävään. Vaihtoehtojen VEA ja VEB välillä ei ole keskenään merkittäviä eroja. Vaihtoehdot VEA sijoittuu koko reittiosuudella nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää maisemana kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Nykyisen voimajohdon rinnalla suunniteltu voimajohto ei ole täysin uusi elementti maisemakuvassa.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Martimon tuulivoimahankkeen tuotantoalueella on kaksi tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä. Kohteet ovat sekä pistemäisiä että aluemaisia. Molemmat kohteet sijaitsevat yli 200 metrin etäisyydellä suunnitelluista, yksittäisistä voimalapaikoista ja sähköasemista. Veturinmaan aluemaisen muinaisjäännöskohteen pohjoisosa risteää tuotantoalueelle suunnitellun sisäisen tiestön kanssa. Muinaisjäännöskohde sijaitsee uuden rakennettavan metsätien varrella, mikä osaltaan lisää riskiä kohteen vahingoittumiselle laaja-alaisempien rakennustöiden takia (verrattuna nykyisen tiestön parantamiseen). Toisaalta uuden tien linjausta voidaan vielä jatkosuunnittelussa muuttaa suhteessa tunnettuun muinaisjäännökseen siten, että kohde ei vahingoitu rakennustöiden aikana. Yleisesti voidaan todeta, kun tuotantoalueella olevat kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakennustoimenpiteitä, muinaisjäännöskohteille ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia tai ne jäävät hyvin vähäisiksi. Näin toimittaessa myös tuulivoiman käyttö- ja purkuvaiheen vaikutus on merkityksetön.

Sähkönsiirron vaihtoehtoisten reittiosuuksia johtoalueella tai lähialueella (etäisyys alle 300 metriä) ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä, jolloin vaikutuksia ei synny. Vaikutusalueella on kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta, Tervolan marmorilouhos sekä Tervahaudankangas. Kohteet sijaitsevat johtoalueen ulkopuolella, noin 100–250 metrin etäisyydellä suunnittelusta voimajohdosta. Tällöin esimerkiksi voimajohtopylväiden sijoituksella tai reunavyöhykkeen metsänhoitotoimenpiteillä ei ole vaikutusta kohteeseen. Vaikutukset kohteille jäävät merkityksettömiksi, kun kohteet huomioidaan voimajohdon rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana.

Elinkeinotoiminta

Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen, koska hankkeen seurauksena vain pieni osa tuotantoalueen pinta-alasta jää tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän infrastruktuurin rakentamisen alle.

Rakentamisen aikana hanke työllistää paikallisia majoituspalveluita, millä on myönteisiä vaikutuksia majoitus- ja ravintolapalveluihin.

Tuulivoimahankkeen kokonaistyöllisyysvaikutukseksi on arvioitu 5120–5600 henkilötyövuotta. Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen.

Tuotantoalueella tai sähkönsiirtoreitillä ei tunnistettu merkittäviä matkailuelinkeinoja. Hankkeen lentoestevaloilla voi olla kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia pimeän ajan matkailuelinkeinoon kaukomaisemassa näkymisen kautta.

Sähkönsiirron rakentamisella on rakentamisaikana vähäisiä myönteisiä vaikutuksia alueen työllisyyteen ja elinkeinoihin. Voimajohdon alta poistuu metsää metsätalouskäytöstä, millä on kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen. Voimajohtojen vaikutukset matkailuun ovat vähäiset.

Jos hankkeiden sähkönsiirtoa pystytään toteuttamaan yhteisellä voimajohdolla, metsätalouteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset sekä rakentamiskustannukset ovat vähäisemmät.

Poronhoito

Tuulivoiman tuotantoalue ei sijaitse poronhoitoalueella, mutta se rajautuu Palojärven paliskuntaan ja noin kilometrin päässä alueen pohjoispuolella sijaitsee Lohijärven paliskunta. Palojärven ja Lohijärven paliskuntien Martimon puoleisilla rajoilla ei ole esteaitoja, joten porot pääsevät kulkemaan paliskuntien rajojen yli. Martimon alueella laiduntaakin molempien paliskuntien poroja.

Tuulivoiman tuotantoalue rajautuu Palojärven paliskunnan talvilaitumeen ja se sijaitsee reilun kilometrin päässä Lohijärven paliskunnan syyslaitumesta. Lohijärven paliskunnan eteläosan kevätlaitumet sijaitsevat noin viiden ja seitsemän kilometrin päässä lähimmistä voimaloista. Myös tuulivoiman tuotantoalueella Martimossa on perinteisiä vasoma-alueita.

Tuulivoiman tuotantoalueesta ei aiheudu paliskunnille suoria laidunpinta-alan menetyksiä, mutta epäsuorat laidunalan menetykset ovat mahdollisia, jos porot välttelevät tai vähentävät laiduntamista paliskuntien rajojen tuntumassa sijaitsevien voimaloiden läheisyydessä. Palojärven paliskunnassa vaikutukset kohdistuvat erityisesti talvilaitumiin ja Lohijärven paliskunnassa syys- ja kevätlaitumiin. Martimon alueella ei ole poronhoitoon liittyviä kiinteitä rakenteita kuten erotusaitoja tai kämppiä.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta ja käytöstä Palojärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä kielteisiä. Vaihtoehdossa 3 tuulivoimalat on sijoitettu kauemmaksi paliskunnan rajasta kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2, joten siitä aiheutuu vähiten kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle Palojärven paliskunnassa. Tuulivoiman tuotantoalueesta Lohijärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään vähäisen kielteisiä. Ottaen huomioon kevät- ja syyslaidunten läheisyys sekä vaikutusten pitkäkestoisuus, vaikutusten merkittävyys voi lähetä kohtalaista kielteistä vaikutusta. Kaikissa vaihtoehdoissa suunnitellaan sijoitettavan suurin piirtein yhtä paljon voimaloita Lohijärven paliskunnan rajan tuntumaan, joten kaikkien vaihtoehtojen arvioidaan aiheuttavan kutakuinkin samansuuruisia vaikutuksia poronhoidolle paliskunnassa.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat lähinnä Palojärven paliskuntaan, jonka alueella ne sijaitsevat. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu paliskunnalle laidunalueen menetyksiä. Porot voivat myös kulkea johtoaukeaa ja sille mahdollisesti muodostuvia kelkkareittejä pitkin pois paliskunnan alueelta ja poronhoitoalueelta. Sekä vaihtoehdossa A että vaihtoehdossa B

Palojärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä kielteisiä. Vaihtoehto B aiheuttaa selvästi vähemmän kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle kuin vaihtoehto A, koska se sijaitsee lyhyemmällä matkalla paliskunnan alueella kuin vaihtoehto A. Lisäksi vaihtoehtoa B sijaitsee vain talvilaitumilla siinä missä vaihtoehto A sijaitsee talvi- ja luppolaitumilla sekä sivuaa syyslaitumia. Vaihtoehdossa A Petäjäskosken sähköasema sijaitsee Narkauksen paliskunnassa, mutta voimajohto sijaitsee paliskunnan alueella vain 200 metrin matkalla, joten voimajohdon rakentamisen tai käytön ei arvioida aiheuttavan muutoksia poronhoidon harjoittamiselle paliskunnassa.

Vaikutusten arvioinnin keskeisimpiä lähtötietoja ovat porojen laiduntamiseen ja poronhoitoon liittyvät paikkatietoaineistot, paliskuntien kanssa käydyissä keskusteluissa saadut tiedot sekä tilastotiedot paliskunnista. Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty tutkimuksia, joissa tarkastellaan tuulivoimaloista ja voimajohdoista poronhoidolle aiheutuvia vaikutuksia.

Ihmiset, elinolot ja virkistys

Tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat nykyisen alueen luonteen rakennetuksi ympäristöksi ja voivat vaikuttaa haitallisesti virkistyskäyttökokemukseen.

Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat suurimman voimalamäärän vuoksi merkittävämmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat pienimmän voimalamäärän vuoksi lievemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Tuulivoimaloiden toiminnan ei arvioida aiheuttavan ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla missään vaihtoehdossa (VE1, VE2, VE3) mutta välkevaikutusten osalta suosituksen arvioidaan ylittyvän yhden lomarakennuksen kohdalla kaikissa vaihtoehdoissa. Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiksi. Lähi- ja välialueella oleville pihapiireille, joihin näkyy selkäesti useampia voimaloita, vaikutukset on arvioitu suuriksi.

Alueella koetaan olevan tärkeää virkistyskäyttöarvoa ja paikalliset arvottavat korkealle alueen erämäisen ja hiljaisen luonnonympäristön, joihin hanke vaikuttaa äänimaiseman ja maiseman muutoksen takia kohtalaisen kielteisesti. Hankkeella ei arvioida olevan välittömiä suoria vaikutuksia terveyteen, mutta mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden terveysvaikutuksista heikentävät hyvinvointia ja elämänlaatua.

Tuulivoimalat muuttavat alueen nykyisen luonteen, maiseman ja äänimaiseman, mikä vaikuttaa haitallisesti metsästyskokemukseen. Tämä saattaa vähentää metsästystä alueella, joskin parantuva tiestö toisaalta helpottaa liikkumista alueella. Vaikutukset metsästykseen arvioidaan kohtalaisiksi tai vähäisiksi.

Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä lähimpien asuin- tai lomarakennusten asukkaille.

Viestintäyhteydet ja tutkat

Martimon tuulivoimahankkeesta viestintäyhteyksien ja tutkien käytölle aiheutuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona käytettiin YVA-ohjelmasta saatuja lausuntoja, kartta-aineistoja sekä Traficomin julkaisuja ja Fingridin verkkosivuja.

Martimon tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Puolustusvoimien tai Ilmatieteenlaitoksen tutkien käytölle eikä tuulivoimahanketta varten rakennettavalla sähkönsiirtolinjalla arvioida olevan vaikutusta tutkien tai viestintäyhteyksien toimintaan.

Tuulivoimaloiden käytöllä voi olla merkittäviä kielteisiä vaikutuksia radiojärjestelmien toimivuuteen erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen lähiympäristössä. Radio- ja TV-lähetyksissä voi ilmetä häiriöitä erityisesti tuulivoiman tuotantoalueen luoteispuolella. Merkittävä kielteinen vaikutus perustuu erityisesti siihen, että tuulivoimaloista viestintäyhteyksille aiheutuvat häiriöt ovat hyvin pitkäkestoisia. Häiriöitä voi ilmetä koko tuulivoiman tuotantoalueen käytön ajan, jos niitä ei pyritä lieventämään. Vaikutusten täsmällinen tunnistaminen ja niiden vaikutusalueen määrittäminen edellyttää kuitenkin tarkempien selvitysten tekemistä tuulivoimahankkeen suunnittelun edetessä. Hankkeen viestintäyhteyksien toimivuudelle aiheuttamia merkittäviä kielteisiä vaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää huomattavasti erilaisin teknisin ratkaisuin sekä tekemällä tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheessa yhteistyötä vaikutusalueen radiojärjestelmien omistajien kanssa. Näin toteutuneet kielteiset vaikutukset ovat todennäköisesti merkittäviä vähäisempiä.

Hankkeen sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaan eikä tunnistettuja yhteisvaikutuksia muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa.

Liikenne

Tuotantoalueella on yksityis- ja metsäautoteitä. Hankealueen nykyinen liikenne muodostuu ajoittaisesta metsänhoitoon, puunkorjaukseen, poronhoitoon ja virkistyskäyttöön liittyvästä liikenteestä. Tuotantoalueeseen rajoittuu sen länsipuolella maantie 19582, ja tuotantoalueen läheisyydessä sen itäpuolella on maantie 929.

Tuulivoimalat kootaan isoista kappaleista, jotka tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina satamasta. Tuotantoaluetta lähimpiä satamia ovat Kemin Ajoksen satama noin 75 kilometrin etäisyydellä lyhintä ajoreittiä kuljettaessa ja Tornion Röyttän satama noin 60 kilometrin etäisyydellä lyhintä ajoreittiä kuljettaessa.

Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Suuremman voimalamäärän takia VE 2:n haitalliset vaikutukset liikenteeseen ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehtojen VE 1 ja VE 3.

Tuotantoalueen sisäisiä teitä on todennäköisesti parannettava tuotantoalueella ja sen läheisyydessä erikoiskuljetuksia varten. Erikoiskuljetusreitin siltojen mahdollisten kunnostusten aikana liikenne voi väliaikaisesti häiriintyä. Maa-ainesten ja betonin kuljetukset tapahtuvat ensisijaisesti tuotantoalueelta, jolloin hanke ei merkittävästi lisää maanteiden liikennettä tai vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen. Hankkeella ei ole vaikutusta raideliikenteeseen.

Lentoliikenteen osalta hanke vaatii lentoesteluvan, vaikka voimaloiden korkeus merenpinnasta ei ylitä alueella voimassa olevaa korkeusrajoitetta. Sähkönsiirron maakaapelin ja ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle. Yhteisvaikutuksia voi esiintyä erikoiskuljetusten ajoittamiseen liittyen, jos muiden hankkeiden kuljetukset tehdään Kemin tai Tornion satamista samoja kuljetusreittejä pitkin. Erikoiskuljetusten aiheuttamia haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella.

Turvallisuus- ja ympäristöriskit

Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset. Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon 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. Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin. Öljy- ja

kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa hyvin vähäisiä. Hanke lisää osaltaan maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.

Maa- ja kallioperä, pohjavedet, pintavedet ja kalasto

Hankkeen ja sähkönsiirron maanrakennustöistä sekä maa-ainesten ottamisesta ja läjityksestä voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista rakennuspaikkojen läheisiin pintavesiin, pääasiassa uusien rakennettavien teiden ja maakaapelien risteämiskohdissa virtavesien kanssa. Kiintoaineen kulkeutumisesta voi seurata ojien liettymistä ja pintavesien tilapäistä samentumista. Paikoin tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä on riski happamien valumien muodostumiselle, mikäli rakennustöissä maan sulfidikerros paljastuu. Hankkeesta aiheutuva kuormitus pintavesiin rajoittuu pääasiassa rakentamisvaiheeseen, eikä hanke lähtökohtaisesti kuormita vesistöjä käyttöaikana.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset pintavesiin ovat vähäisiä. Hankkeen ei arvioida muodostavan merkittävää kuormituslähdettä vesistöjen valuma-alueilla pitkällä aikavälillä muun maankäytön kuten metsätalouden ja turvetuotannon ohella. Pysyvää merkittävää haittaa ei arvioida aiheutuvan pintavesien ekologiselle tilalle, luonnontilalle tai kalastolle, kun huomioidaan haittavaikutusten lieventämiskeinot.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Hanke estää turvetuotannon tv-alueiden kohdalta. Niiden ulkopuolella turvetuotanto on mahdollista, mutta esimerkiksi tulipaloriski ja turpeen pölyäminen voivat rajoittaa turpeennostoa ja turvetuotannon harjoittamista tuulivoimaloiden alueella.

Tuotantoalue vähentää metsän pinta-alaa noin 2 prosenttia tuotantoalueen pinta-alasta. Sähkönsiirto vähentää metsän pinta-alaa 135–159 hehtaaria. Hankkeella on siten vähäisen kielteinen vaikutus hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin. Tiestön parannuksella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia arvokkaaseen geologiseen muodostumaan, mutta vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla.

Hankkeen rakentamisessa tarvittavan kiviaineksen määrä on vaihtoehdosta riippuen 868 920 m^3rtr (VE1), 905 875 m^3rtr (VE2) tai 675 295 m^3rtr (VE3). Kiviainekset otetaan pääosin tuotantoalueelta kallionottoalueesta tai -alueista, missä otettavan kallion tarve kiinteän kallion määränä on 675 244 m^3ktr (VE1), 704 938 m^3ktr (VE2) tai 526 307 m^3ktr (VE3). Pienempi osa kiviaineksesta, johtokaivantojen suojahiekka, valmistetaan seulomalla kaivumaista.

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.

Natura 2000 -alueet ja muut suojelualueverkoston kohteet

Tuotantoalueen rakentamisella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Aittavaaran suojelualueelle, jonka kautta kulkevaa tietä parannetaan tuotantoalueen huoltotieksi. Muut suojelualueverkoston kohteet sijaitsevat tuotantoalueen ulkopuolella, eikä tuotantoalueen rakentamisella ja käytöllä ole niihin vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehto A sivuaa Natura-aluetta Kivimaan lehdot (SAC). Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:n mukaisen Natura-arvioinnin perusteella SVEA toteuttamisella ei ole kielteisiä

vaikutuksia alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. SVEA sijoittuu Kätkävaaran luonnonsuojelualueelle, ja sen toteuttaminen aiheuttaa suojelualueelle merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Muilta osin SVEA:n toteuttamisesta ei synny kielteisiä vaikutuksia suojelualueverkostolle.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB1 toteuttamisesta ei aiheudu vaikutuksia suojelualueverkostolle ja vaihtoehdon SVEB2 kielteiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Tuotantoalue sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat Lapin kolmion lehto- ja lettokeskukseen, jonka erityispiirteenä on emäksisten ja karbonaattisten kivilajien esiintyminen. Tämä näkyy alueella runsasravinteisten soiden, lettojen, sekä vaateliaan ja uhanalaisen kasvillisuuden suurena määränä. Tuotantoalueella hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat kohtalaisia ja kielteisiä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutusten merkittävyys alenee vähäiseksi, jos teiden levennyksissä huomioidaan arvokkaat luontotyyppi- ja kasvikohteet. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon A vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat suuria ja kielteisiä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen B1 ja B2 vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä.

Tuotantoalueella vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin voivat aiheuttaa olemassa olevien teiden leventäminen, sisäisen sähkönsiirron rakentaminen ja näiden aiheuttama reunavaikutus. Hankevaihtoehtojen voimalapaikat on suunniteltu väistämään arvokkaita luontotyyppikohteita ja huomionarvoista kasvillisuutta. Sähkönsiirtoreiteillä keskeisin vaikutus luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen on voimajohtoaukean puuston poistolla, vähäisemmin myös pylväspaikkojen perustamisella.

Linnusto

Alueella tehtiin vuosien 2021–2024 aikana useita linnustoselvityksiä, joiden avulla rajattiin yhdeksän paikallisesti arvokasta lintualuetta, tunnistettiin neljä metson soidin paikkaa ja yksi teeren soidin alue, sekä tunnistettiin useita päiväpetolintu- ja pöllöreviireitä ja pesäpaikkoja. Alueella jatketaan päiväpetotarkkailua yhteistyössä Kolopetäjä-Rovavaaran hankkeen kanssa.

Hankkeella arvioidaan olevan vaikutuksia alueen linnustoon. Hankkeesta voi aiheutua rakentamisen aikaista häiriövaikutusta, kuten esimerkiksi melua ja elinympäristön muutoksia. Linnustoon vaikuttavia toiminnanaikaisia vaikutuksia ovat esimerkiksi tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuva melu ja kasvava törmäysriski. Hankkeen vaikutus linnustoon arvioitiin vaihtoehdossa VE1 ja VE2 merkittäväksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE3 kohtalaiseksi kielteiseksi. Erot vaihtoehtojen välillä liittyvät suurilta osin eroihin vaikutuksissa suojelullisesti sensitiivisiin lajeihin.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat merkittävän kielteisen vaikutuksen suojelullisesti sensitiivisille lajeille, kun taas vaihtoehdossa VE3 vaikutukset jäävät kohtalaisiksi. Muuten vaikutukset linnustoon ovat vaihtoehtojen välillä samat; hankkeen arvioidaan aiheuttavan kohtalaisen kielteisen vaikutuksen alueen pöllö- ja petolintureviireille, kohtalaisen kielteisen vaikutuksen linnustollisesti arvokkaille alueille ja vähäisen kielteisen vaikutuksen metsäkanalintujen soitimille. Vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan vähäiseksi, tuulivoimapuiston läheisyydessä ei sijaitse muuttolinnuston kerääntymisaluetta.

Sähkönsiirron vaikutukset ovat muuten identtiset, paitsi vaikutuksiltaan suojelullisesti sensitiivisiin lajeihin. Sähkönsiirron vaihtoehto VEB aiheuttaa suojelullisesti sensitiiviselle lajille merkittävän kielteisen vaikutuksen, kun taas vaihtoehto VEA aiheuttaa vähäisen kielteisen vaikutuksen.

Eläimistö ja riistalajisto

Hankealueelle tehtiin viitasammakko-, lepakko- ja linnustoselvitykset vuosien 2021–2024 aikana. Näiden selvitysten aikana havainnoitiin myös muita lajeja. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on

hyödynnetty hankkeessa järjestetyssä metsästäjätapaamisessa saatuja riistalajistoa koskevia tietoja. Hankealueella ei havaittu viitasammakkoa, liito-oravaa, saukkoa, majavia tai suurpetoja.

Hankkeen vaikutus eläimistölle arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiseksi kielteiseksi. Myös sähkönsiirron vaikutukset arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa vähäiseksi. Eläimistöön kohdistuu pääasiassa rakentamisen ja käytönaikaisia häiriöitä, sekä metsäalueen pirstoutumista. Häiriötekijäitä syntyy tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta ja lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Vähäisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan lepakoille, hirville ja saukolle. Alueen lajiston on pääosin tavanomaista ja alue on metsätalouden pirstomaa talousmetsää. Hankkeen häiriövaikutus voi vähentää riistalajien esiintymistä alueella, mutta vaikutus on todennäköisesti lyhytkestoista ja palautuvaa. Metsäkanalinnuilla riistakannan harveneminen voi olla pysyvämpää.

Ilmasto

Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä energiantuotannon aikana. Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu kuitenkin 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 tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan korvata ei-toivottujen polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. 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. Kokonaisuudessaan vaihtoehdolla 0 arvioitiin olevan kohtalainen kielteinen vaikutus ilmastoon.

Hankkeen toteutumisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon, kuin hankkeen toteutumatta jäämisellä. Kaikilla vaihtoehdoilla arvioitiin olevan myönteinen vaikutus ilmastoon. Hankkeen ilmastovaikutusten suuruus ja kielteisten ilmastovaikutuksen kompensoitumisaika riippuu hyvin voimakkaasti siitä, mitä sähköntuotantoa tämän hankkeen tuottamalla energialla on oletettu korvaavan. Myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan kielteiset vaikutukset noin 6–7 vuodessa, vaikka hankkeen sähköntuotannon oletettaisi korvaavan tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskimääräistä sähköntuotantoa. Mikäli hankkeen sähköntuotannon oletettaisi korvaavan ei toivotuille polttoaineilla tuotettua sähköä, arvioidaan hankkeen kielteisten ilmastovaikutusten kompensoituvan noin vuodessa.

Ilmanlaatu

Kuljetuksista ja työkoneista aiheutuu pakokaasupäästöjä. Kuljetukset voivat nostaa ilmaan pölyä kuljetusreiteillä. Vaikutukset ilmanlaatuun ovat paikallisia ja vähäisiä.

Aikataulu

Hankkeen toteuttaminen voidaan aloittaa, kun tuulivoimaosayleiskaava on saanut lainvoiman, rakennusluvat on myönnetty ja rakennussuunnittelu on tehty. Hankkeen rakentamisaika on 2–3 vuotta. Rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2026 ja sähköntuotanto 2027–2028.

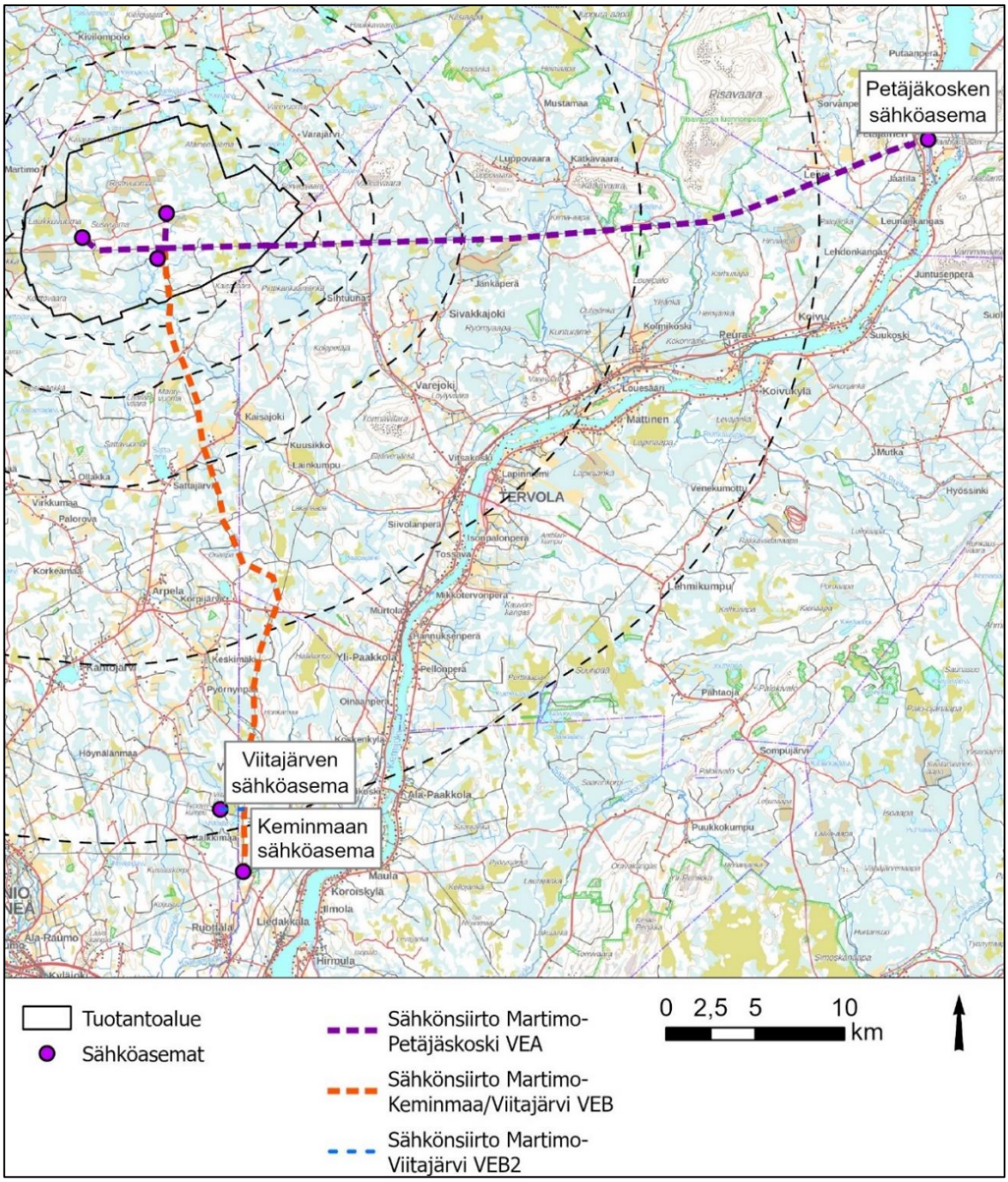
2 Johdanto

2.1 Hankkeen yleiskuvaus

Martimon Tuulivoima Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Tornion kaupungin alueelle. Tuotantoalueen koko on noin 11 400 hehtaaria. Tuotantoalue on asumaton, pääosin metsätalouskäytössä oleva alue. Alueella tehdyn esiselvitystyön perusteella alue soveltuu tuulisuuden puolesta tuulivoiman tuotantoon. Tuotantoalue rajautuu pohjoisessa lähelle Ylitornion kunnan rajaa ja idässä alue rajautuu Tervolan kuntarajaan.

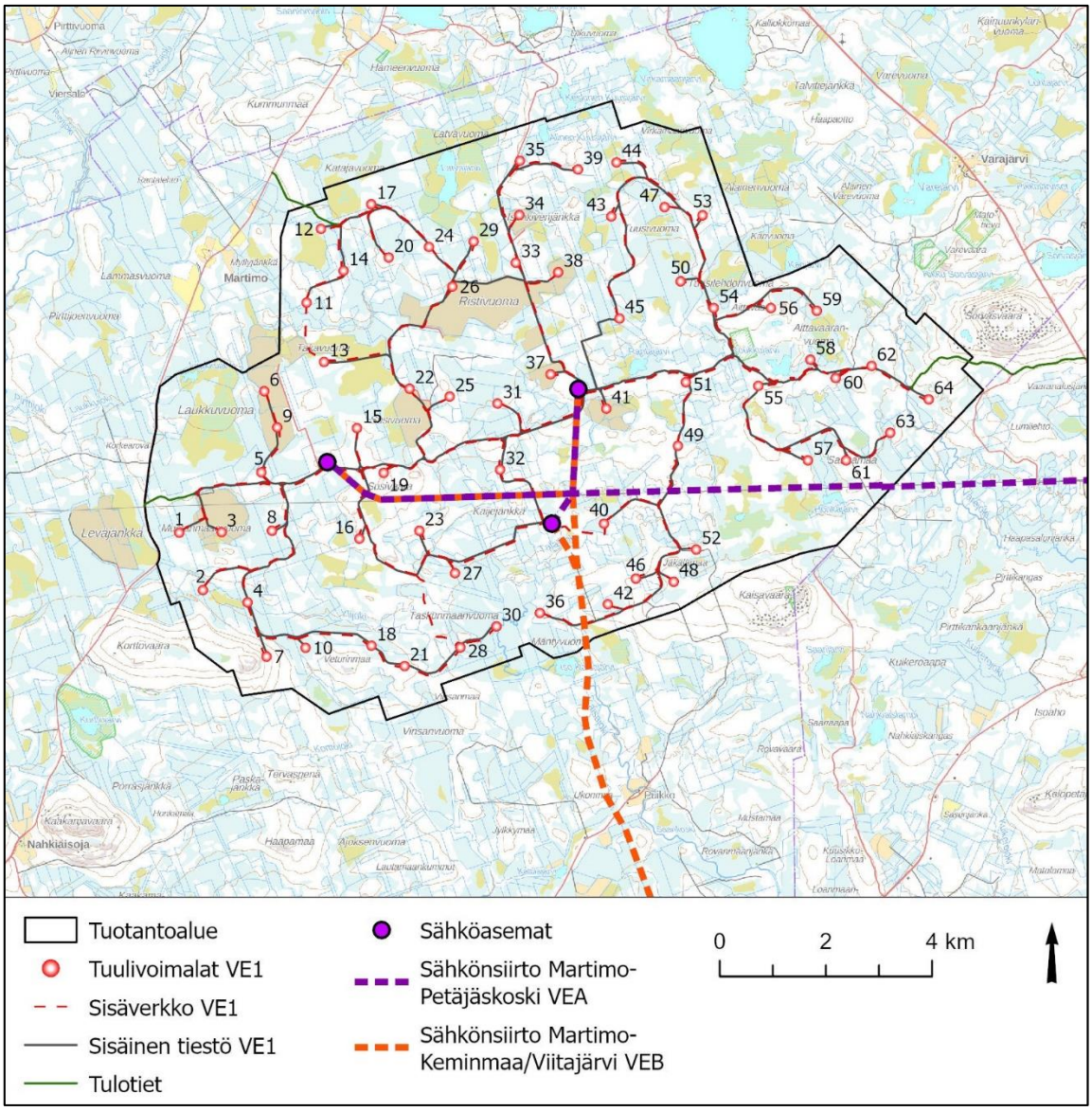
Hankkeessa suunnitellaan enintään 70 tuulivoimalaa. Voimaloiden suunniteltu kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 6–10 MW. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja kaksi sähköasemaa. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on arvioitu yhteensä kolme erilaista hankevaihtoehtoa.

Alustavan suunnitelman mukaan sähkö siirretään VEA mukaisesti tuotantoalueesta itään nykyisen Petäjäskoski-Letsi 400 kV voimajohdon rinnalla Fingridin verkkoon, Petäjäkosken sähköasemalle tai reitin varrelle rakennettavalle uudelle Louepalon sähköasemalle. Toisena vaihtoehtona (VEB) tarkastellaan etelän suuntaan menevää vaihtoehtoa, osin nykyisen Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalla Fingridin verkkoon Keminmaalle olemassa olevalle Keminmaan sähköasemalle tai uudelle Viitajärven sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitti VEB1/2 sijoittuu osin olemassa olevan Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle, sen itä- tai länsipuolelle ja osin uuteen johtokäytävään.



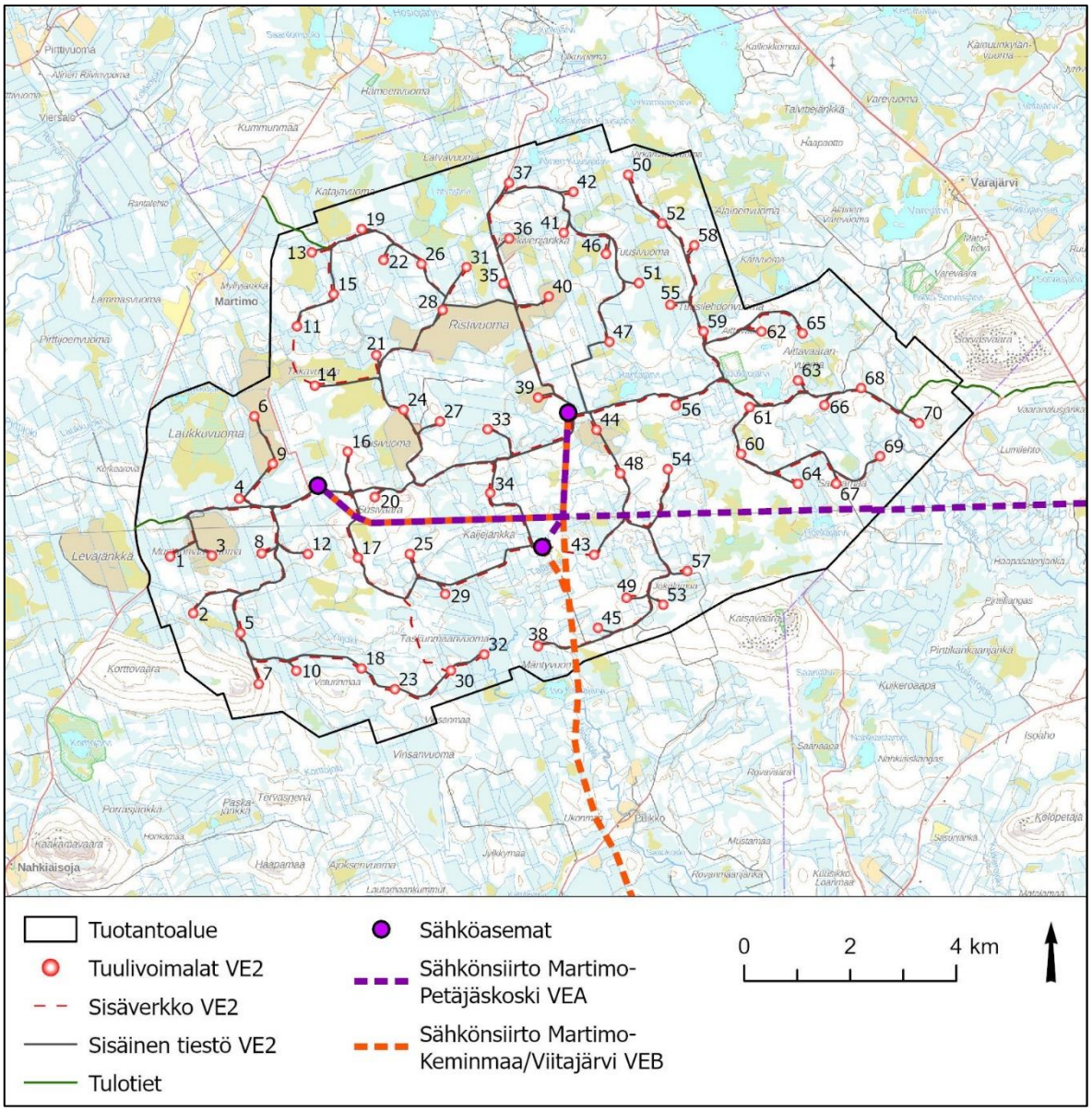
Kuva 2.1. Tuotantoalueen rajaus ja sähkönsiirron vaihtoehdot.

Hankevaihtoehdossa VE1 suunnitellaan enintään 64 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden lisäksi tuotantoalueelle on suunniteltu tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja vaihtoehtoisia maa-ainesten ottoalueita. Hankkeen VE1 toteutusvaihtoon sisältyvät suunnitteluratkaisut on osoitettu alla olevassa kuvassa (Kuva 2.2. Tuotantoalue VE1Kuva 2.2).



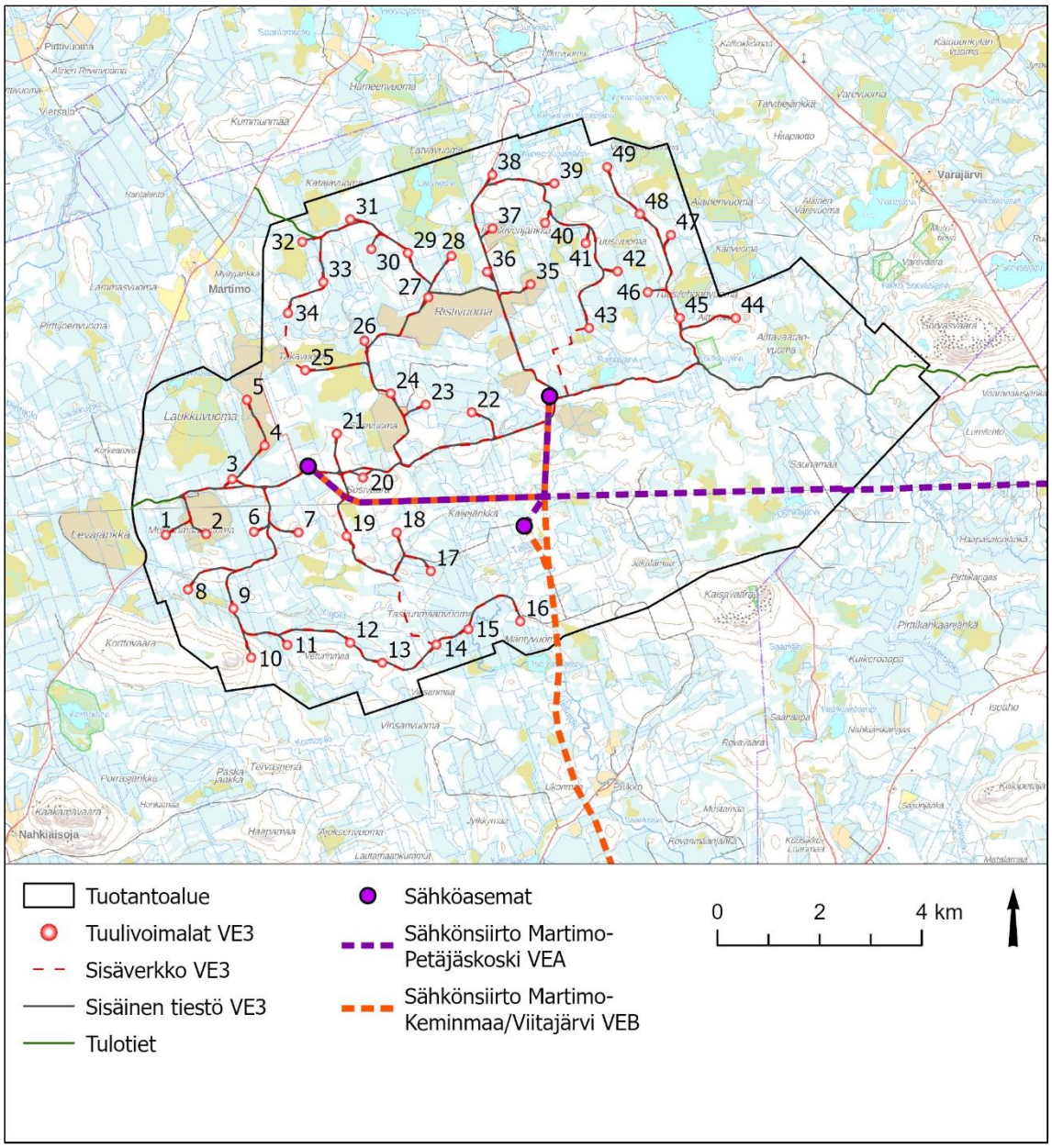
Kuva 2.2. Tuotantoalue VE1

Hankevaihtoehdossa VE2 suunnitellaan enintään 70 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden lisäksi tuotantoalueelle on suunniteltu tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja vaihtoehtoisia maa-ainesten ottoalueita. Hankkeen VE2 toteutusvaihtoon sisältyvät suunnitteluratkaisut on osoitettu alla olevassa kuvassa (Kuva 2.3).



Kuva 2.3. Tuotantoalue VE2

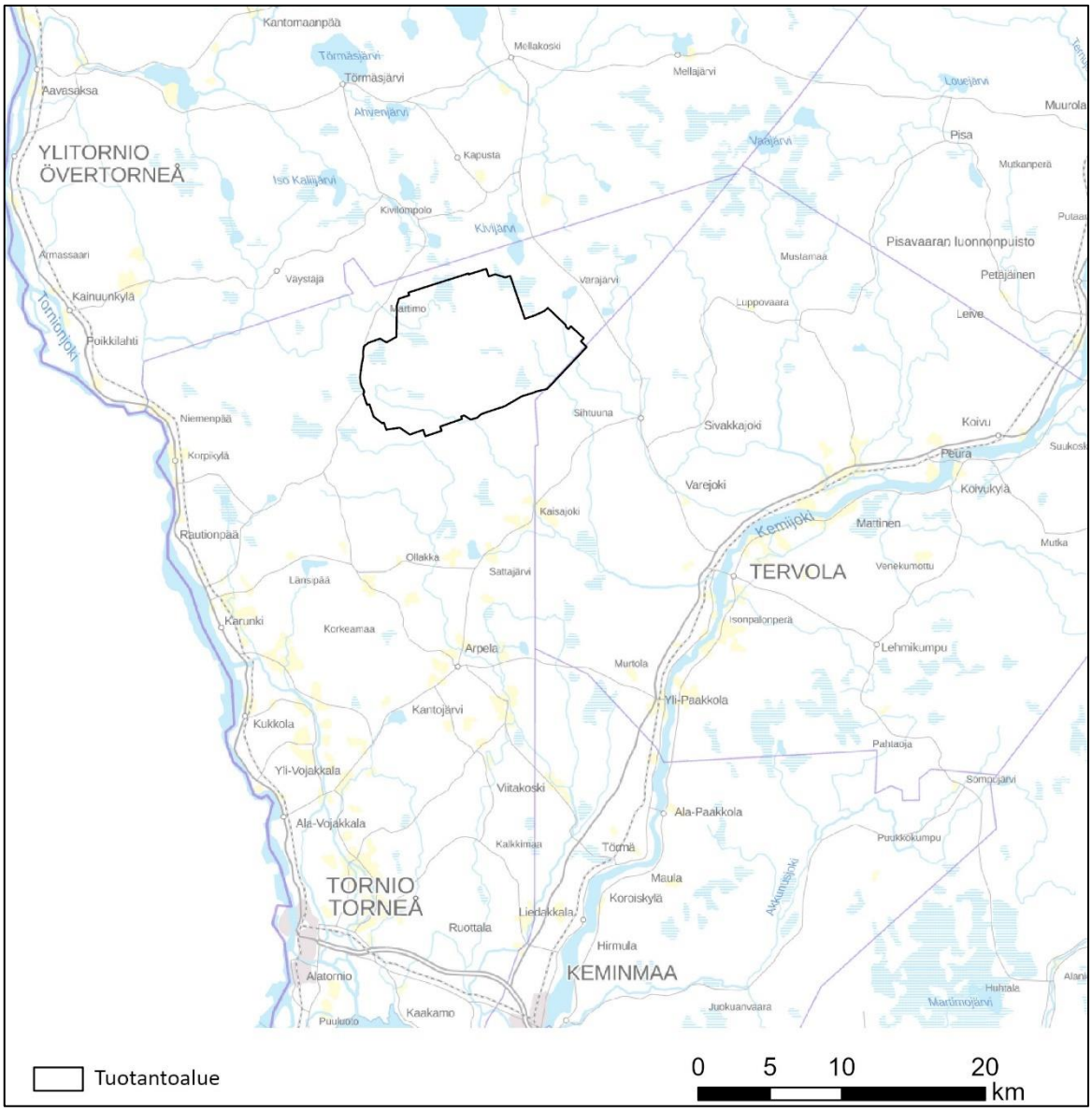
Hankevaihtoehdossa VE3 suunnitellaan enintään 49 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden lisäksi tuotantoalueelle on suunniteltu tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja vaihtoehtoisia maa-ainesten ottoalueita. Hankkeen VE3 toteutusvaihtoon sisältyvät suunnitteluratkaisut on osoitettu alla olevassa kuvassa (Kuva 2.4).



Kuva 2.4. Tuotantoalue VE3.

2.2 Tuotantoalueen yleiskuvaus

Hanke sijoittuu Tornion kaupungin alueelle. Tuotantoalue sijaitsee noin 36 kilometriä Tornion keskustan koillispuolella ja noin 18 kilometriä Tervolan keskustan luoteispuolella. Hankealueen pinta-ala on noin 11 400 hehtaaria (Kuva 2.5).



Kuva 2.5. Tuotantoalueen sijainti.

2.3 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on Martimon Tuulivoima Oy, joka on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. Hankkeesta vastaavan edustajana toimii Myrsky Energia Oy. YVA-lain mukaisesti hankkeesta vastaavan on selvitettävä hankkeen todennäköiset merkittävät ympäristövaikutukset, laadittava kuvaus hankkeesta, ja toimitettava YVA-suunnitelma ja YVA-selostus kaavan laatimisesta vastaavalle viranomaiselle. Hankkeesta vastaavan edustajana toimii Myrsky Energia Oy:n hankekehityspäällikkö Ville Suorsa.

Myrsky Energia Oy on vuonna 2020 perustettu suomalainen yhtiö, joka on erikoistunut uusiutuvaan energiaan. Myrsky Energia Oy suunnittelee, kehittää, rakentaa ja operoi tuuli- ja aurinkovoimalaitoksia. Yhtiön toiminnan painopiste on tuulivoimassa ja tavoitteena on kasvaa merkittäväksi uusiutuvan energian yhtiöksi Suomessa ja koko Pohjolassa. Yhtiö on käynnistänyt kaavoituksen yli 20 tuulivoimahankkeessa, jotka ovat kapasiteetiltaan yhteensä yli 2 000 megawattia. Ensimmäisten tuulivoimahankkeiden rakennuttaminen on tarkoitus aloittaa vuonna 2025.

Yhtiö kehittää ja investoi myös muuhun uusiutuvaan energiaan. Yhtiön ydinosaamista ovat uusiutuvan energian elinkaaren hallinta hankekehityksestä rahoitukseen, rakentamiseen, operointiin ja aina purkuun asti. Yhtiö työllistää yli 50 työntekijää ympäri Suomea.

3 YVA:n ja kaavoituksen yhteismenettelyn kuvaus

3.1 Menettelyn lainsäädännöllinen tausta

Martimon tuulivoimahankkeessa ympäristövaikutukset arvioidaan MRL 9.3 § mukaisesti kaavoituksen yhteydessä.

MRL 9 § 3. mom.

Kun kaava laaditaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) 3 §:ssä tarkoitetun hankkeen toteuttamiseksi, hankkeen ympäristövaikutukset voidaan arvioida lain 3 luvun mukaisen menettelyn sijaan kaavoituksen yhteydessä. Hankkeesta vastaavan on tällöin toimitettava mainitun lain 16 ja 19 §:ssä tarkoitetut tiedot kaavan laatimisesta vastaavalle viranomaiselle. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä.

YVA-lain 5 §:ssä on yhteismenettelystä seuraava säännös.

YVAL 5 § 1. ja 2. mom.

Edellä 3 §:n 1 ja 2 momentissa tarkoitetun hankkeen tai toteutetun hankkeen muutoksen ympäristövaikutusten arviointi voidaan toteuttaa tämän lain 3 luvun mukaisena menettelynä, kaavan laadinnan yhteydessä siten kuin alueidenkäyttölaissa (132/1999) säädetään tai jonkin muun lain mukaisessa menettelyssä sen mukaan kuin siitä erikseen säädetään. Jos ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan muun lain mukaisessa menettelyssä, vaikutukset tulee selvittää tämän lain 15-21, 23 ja 24 §:ssä tarkoitetulla tavalla.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta kuuleminen voidaan lisäksi järjestää yhdessä muun lain mukaisen kuulemisen kanssa siten kuin siitä erikseen säädetään.

Hankkeesta vastaava voi tehdä aloitteen yhteismenettelyn soveltamisesta.

YVAL 5 § 4. mom.

Hankkeesta vastaava voi tehdä yhteysviranomaiselle aloitteen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn korvaamisesta muun lain mukaisella menettelyllä tai menettelyyn sisältyvän kuulemisen järjestämisestä muun lain mukaisessa menettelyssä. Yhteysviranomainen ja muun lain mukaisesta menettelystä vastaava viranomainen voivat sopia hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta tai menettelyyn sisältyvän kuulemisen järjestämisestä muun lain mukaisessa menettelyssä.

Myrsky Energia Oy on tehnyt aloitteen yhteismenettelyn soveltamisesta Martimon tuulivoimahankkeeseen. Yhteismenettelyn soveltamisesta eli ympäristövaikutusten arvioinnista osayleiskaavoituksen yhteydessä on sovittu 18.8.2021 Lapin ELY-keskuksen alueen hanketta koskeneessa etäyhteydellä järjestetyssä ennakkoneuvottelussa.

Yhteismenettelyssä laadittavien selvitysten ja dokumenttien sekä tiedottamisen tulee täyttää sekä Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 9 §), Maankäyttö ja rakennusasetuksen (MRA 1 §, MRA 17 §, MRA 30 a §, MRA 30 b §, MRA 32 §), YVA-lain (YVAL 5 §, YVAL 18 §, YVAL 23 §) että YVA-asetuksen (YVAA 3 §, YVAA 4 §) vaatimukset.

Yhteismenettelyssä kaavoituksen yhteydessä tehtävä ympäristövaikutusten arviointi korvaa YVA-lain 3 § mukaisen menettelyn. Hankkeesta vastaavan on tällöin toimitettava YVA-lain 16 §:ssä ”Arviointisuunnitelma” ja 19 §:ssä ”Arviointiselostus” tarkoitetut tiedot kaavan laatimisesta vastaavalle viranomaiselle.

Martimon tuulivoimahankkeessa kaavan laatimisesta vastaa Tornion kaupunki. YVA-ohjelma, josta yhteismenettelyssä käytetään nimeä YVA-suunnitelma, liitetään kuulemista varten osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan (OAS) ja YVA-selostus kaavaluonnosasiakirjoihin. Kaavaehdotuksen selostuksessa tuodaan esiin, miten saadut mielipiteet ja lausunnot sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta on otettu huomioon.

Yhteismenettelyn runkona toimii kaavoitusmenettely (Kuva 3.1). Kaavoitusta koskevan lainsäädännön lisäksi yhteismenettelyssä on noudatettava erityissäännöksiä YVA-asiakirjoista ja niitä koskevasta kuulemisesta.

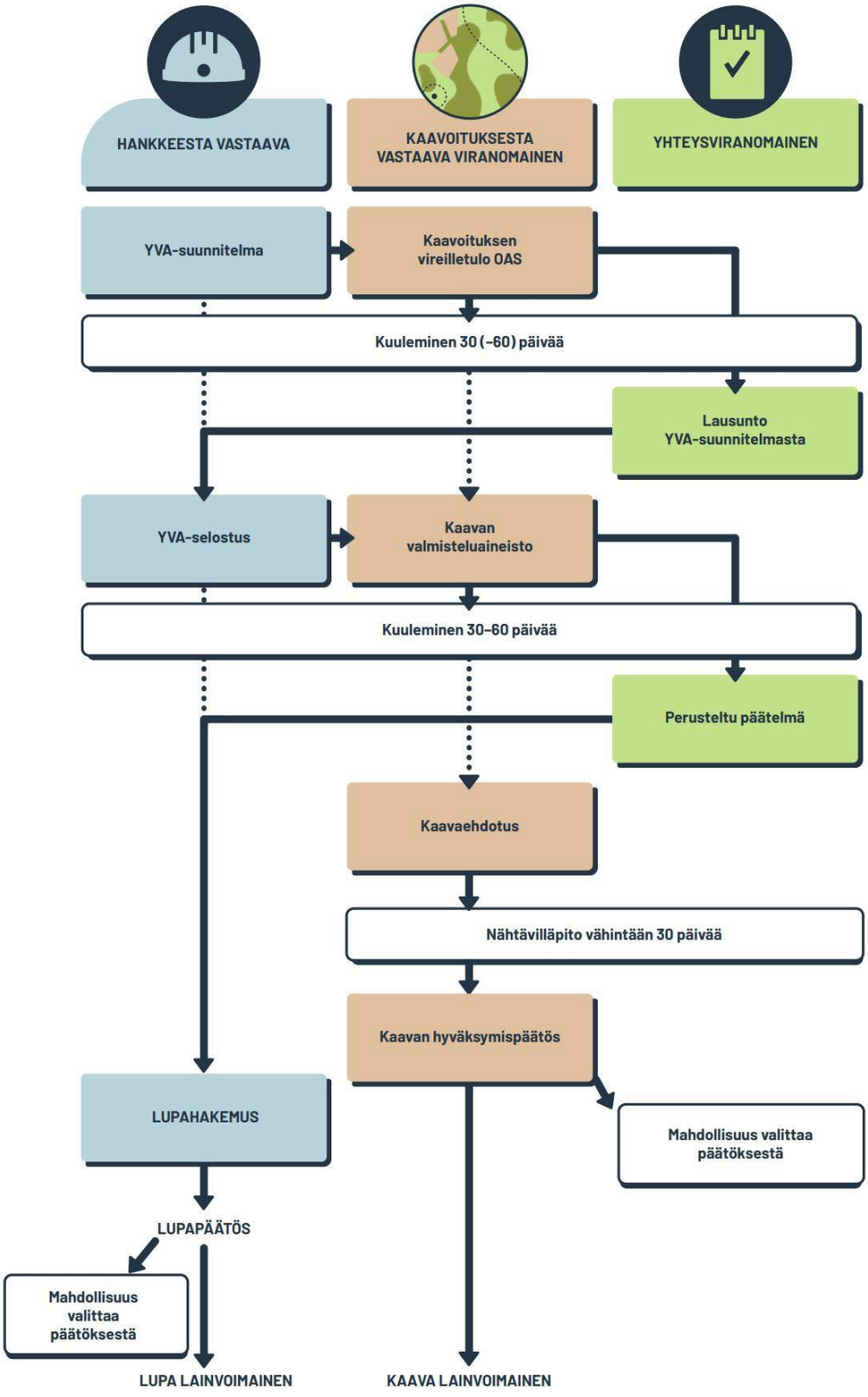
Kuva 3.1. YVA-menettelyn suhde maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavaprosessiin.

3.2 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. Martimon tuulivoimahankkeeseen on YVA-lain liitteen 1 mukaan sovellettava YVA-menettelyä, koska hankkeen kokonaisteho ylittää 45 megawattia.

3.3 Menettelyn sisältö ja vaiheet

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulee täyttää sekä Maankäyttö- ja rakennuslaissa, Maankäyttö- ja rakennusasetuksessa että YVA-laissa ja YVA-asetuksessa määritellyt ympäristövaikutusten arvioinnin sisältövaatimukset.



Kuva 3.2. YVA- ja kaavoitusyhteismenettely.

3.3.1 Kaavan vaikutusten arvioinnin sisältövaatimukset (MRA)

Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvitettävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Selvitykset on tehtävä koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia. Kaavan vaikutusten arvioinnissa on arvioitava välittömät ja välilliset vaikutukset alla olevassa taulukossa listattuihin teemoihin (Taulukko 3.1).

Taulukko 3.1. Kaavan vaikutusten arvioinnin sisältövaatimukset

Kaavan vaikutusten arvioinnin sisältövaatimukset
ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön
maa- ja kallioperään, veteen, ilmaan ja ilmastoon
alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen
kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön
tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista
tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä
elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittymiseen

3.3.2 Arviointisuunnitelman sisältövaatimukset

YVA-suunnitelma (ent. arviointiohjelma) sisältää kuvauksen hankealueen nykytilasta. Arviointisuunnitelmassa kuvataan, mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja vaikutuksia suunnittelun aikana tullaan selvittämään sekä miten arviointi ja siihen liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään (Taulukko 3.2).

Taulukko 3.2. YVA-suunnitelman sisältö (Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 3 §).

3 §

Arviointisuunnitelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta 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 valmistumisajankohdasta.

3.3.3 Arviointiselostuksen sisältövaatimukset

YVA-selostus sisältää kuvauksen tehdyistä selvityksistä ja ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta sekä arviointien tulokset. Arvioinnin perusteena ovat YVA-ohjelmassa esitetty toimintasuunnitelma sekä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselta saatu lausunto. YVA-selostukselta vaadittava sisältö on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3.3).

Arviointiselostus asetetaan nähtäville YVA-ohjelman tavoin, kun hankkeesta vastaava on toimittanut sen yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen pyytää jälleen lausunnot tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta ja yleisöllä on myös mahdollisuus esittää mielipiteensä YVA-selostuksen riittävyydestä nähtävillä olon aikana. YVA-selostuksen yhteydessä esitettävistä Natura-arvioinneista voi antaa lausunnon Natura-alueen haltija.

Taulukko 3.3. YVA-selostuksen sisältö (Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 4 §).

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, tärinä, 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 lieventämistoimet;
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 hyväksyttyjen hankkeiden kanssa.

3.3.4 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Nykyisessä YVA-lainsäädännössä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä korvaa aikaisemman yhteysviranomaisen lausunnon arviointiselostuksesta. Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Mikäli yhteysviranomainen ei voi tehdä perusteltua päätelmää arviointiselostuksen puutteellisuuden takia, ilmoittaa yhteysviranomainen miltä osin selostusta on täydennettävä. Täydennystarve syntyy, mikäli selostus on puutteellinen niin olennaisella tavalla, että selostuksen pohjalta ei ole mahdollista tehdä perusteltua päätelmää. Täydentämispyyntö tulee tehdä ensisijaisesti ennen selostuksen kuuluttamista. Jos puutteellisuus ilmenee vasta kuulemispalautteen yhteydessä, tulee täydennetystä selostuksesta järjestää kuuleminen uudelleen.

Yhteysviranomainen toimittaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen hankkeesta vastaavalle. Perustellulla päätelmällä tarkoitetaan yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemää perusteltua johtopäätöstä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen, kansainvälisen kuulemisen tulosten 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.

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

3.4 YVA-menettelyn osapuolet

Martimon tuulivoimahankkeesta vastaava on Martimon Tuulivoima Oy. Yhteysviranomaisena toimii Lapin ELY-keskus. YVA-konsulttina toimii Sitowise Oy.

Taulukko 3.4. Taulukko YVA-menettelyn osapuolista.

Rooli Kaava-ja YVA-menettelyssä	**Taho**	**Tehtävä**
Prosessinjohtaja	Tornion kaupunki	**Asiakirjaliikenteestä ja kuulemisesta huolehtiminen** Toimittaa OAS:n ja YVA-suunnitelman yhteysviranomaiselle. Asettaa OAS:n ja YVA-suunnitelman julkisesti nähtäville, huolehtii kuulemismenettelystä ja pyytää viranomaislausunnot. Toimittaa saadut mielipiteet ja lausunnot yhteysviranomaiselle.

		Toimittaa kaavan valmisteluaineiston ja YVA-selostuksen yhteysviranomaiselle. Asettaa kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksen nähtäville. Varaa viranomaisille ja osallisille tilaisuuden ilmaista kantansa aineistosta. Toimittaa kannanotot ja lausunnot yhteysviranomaiselle. Jatkaa kaavoitusmenettelyä ehdotusvaiheesta hyväksymiskäsittelyyn MRL:n ja MRA:n mukaisesti.
Hankkeesta vastaava	Martimon Tuulivoima Oy/ Myrsky Energia Oy	Toimittaa YVA-suunnitelman (arviointiohjelma) ja arviointiselostuksen prosessinjohtajalle.
Yhteysviranomainen	Lapin ELY-keskus	Yhteisviranomainen arvioi YVA-suunnitelman ja -selostuksen laadun ja riittävyyden sekä antaa YVA-suunnitelmaa koskevan lausunnon ja YVA-selostusta koskevan perustellun päätelmän hankkeesta vastaavalle.
Kaava ja YVA-konsultti	Sitowise Oy	Kaava- ja YVA-konsultti laatii YVA- ja kaava-asiakirjat ja arvioi hankkeesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia.

3.5 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.

3.5.1 Ennakkoneuvottelu

Ennakkoneuvottelu voidaan järjestää ennen ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman toimittamista yhteysviranomaiselle tai arviointimenettelyn kuluessa. Ennakkoneuvottelun tarkoituksena on sujuvoittaa hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa sekä hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa, parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä. Martimon tuulivoimahankkeen ennakkoneuvottelu pidettiin 18.8.2021 etäyhteydellä.

3.5.2 Seurantaryhmä

Hankealueella vaikuttavien tahojen kuulemiseksi on koottu seurantaryhmä. Seurantaryhmän tehtävänä on osaltaan tuoda esille hankealueen ympäristön ominaispiirteet ja eri toimijoiden intressit. Seurantaryhmän toiminnalla pyritään edistämään kansalaisten osallistumista hankkeen

suunnitteluun sekä tehostaa tiedonkulkua hankkeen etenemisestä hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. Seurantaryhmään kutsutut tahot on esitetty alla olevassa luettelossa:

- Sattajärven kyläyhdistys ry
- Varejoen kyläyhdistys ry
- Karungin Erämiehet
- Alatornion Metsästysseura ry
- Tornionseudun Metsästysseura ry
- Tornion riistanhoitoyhdistys
- Ylitornion riistanhoitoyhdistys
- Tervolan riistanhoitoyhdistys
- Tornion Energia Oy
- Tornionlaakson Sähkö Oy
- Tornion Vesi Oy
- Kaakamon Tietoverkko-osuuskunta
- Lapin luonnonsuojeluliitto, Tornion luonnonsuojeluyhdistys
- Suomen luonnonsuojeluliiton Lapin piiri ry
- Lapin lintutieteellinen yhdistys
- Kemi-Tornion Lintuharrastajat Xenus ry
- Palojärven paliskunta
- Lohijärven paliskunta
- Paliskuntain yhdistys
- Fintraffic Lennonvarmistus Oy
- Digita Oy
- Telia Finland Oyj
- Elisa Oyj
- Dna Oyj
- Metsänhoitoyhdistys Länsi-Pohja
- Tornion yrittäjät
- Neova Oy
- Tornion kaupunki
- Rovaniemen kaupunki
- Tervolan kunta
- Ylitornion kunta
- Keminmaan kunta
- Kemin kaupunki
- Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ELY
- Lapin liitto
- Tornionlaaksonmuseo (Tornionlaakson ja Meri-Lapin alueellinen vastuumuseo)
- Lapin maakuntamuseo (Lapin alueellinen vastuumuseo)
- Lapin aluehallintovirasto
- Puolustusvoimat, 3. Logistiikkarykmentti
- Traficom
- Väylävirasto
- Lapin Pelastuslaitos
- Metsähallitus
- Metsäkeskus
- MTK-Tornio
- Fingrid Oy
- Suomen Turvallisuusverkko Oy
- Finavia Oyj

Seurantaryhmän kokouksiin on kutsuttu mukaan myös Tornion kaupungin, Lapin ELY-keskuksen, Lapin liiton ja Tornionlaakson museon edustajia.

Seurantaryhmä voi kommentoida YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen luonnosta ennen niiden valmistumista. YVA-suunnitelmavaiheen seurantaryhmän kokous järjestettiin 15.3.2022 ja YVA-selostusvaiheen seuranryhmän kokous 27.8.2024.

3.5.3 Tiedottaminen

Tornion kaupunki on tiedottanut YVA-suunnitelman ja nyt YVA-selostuksen sekä Natura-arviointien vireilläolosta hankkeen vaikutusalueella. Kummassakin YVA-menettelyn vaiheessa kaikilla, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa, on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeen suunnitteluun. Tämä tehdään jättämällä kirjallinen mielipide yhteysviranomaisena toimivalle Tornion kaupungille nähtävilläoloaikana. Natura-arvioinnin osalta kuuleminen koskee Natura-alueen haltijoita.

Martimon tuulivoimahankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus OAS:n ja YVA-suunnitelman nähtävillä oloaikana 8.6.2022 Tornion kaupungintalon valtuustosalissa ja Teams-yhteydellä. Tilaisuuteen osallistui paikan päällä 32 ja etäyhteydellä 24 henkilöä. Myös kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana järjestetään vastaava yleisötilaisuus. Tilaisuudessa kerrotaan pääkohdat vaikutusten arvioinnin tuloksista, ja kiinnostuneiden on mahdollista esittää kysymyksiä ja kommentteja. Tilaisuuksiin osallistuvat prosessinjohtaja (Tornion kaupunki), hankkeesta vastaavan edustajat (Myrsky Energia Oy), yhteysviranomainen (Lapin ELY-keskus) ja arvioinnin laatinut konsultti (Sitowise Oy).

YVA-suunnitelma ja YVA-selostus ovat nähtäville asettamisestaan alkaen luettavissa sähköisesti sivuilla https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/martimon-tuulivoimahanke-tornio. Muista asiakirjojen nähtävilläolopaikoista sekä YVA-asiakirjojen nähtävillä olon aikana järjestettävistä yleisötilaisuuksista tiedotetaan kuulutuksessa. Yleisön on mahdollista saada tietoa hankkeesta myös hankkeesta vastaavan internetsivuilta sekä median kautta.

YVAn tarkoitus on lisätä kaikkien tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-suunnitelma ja YVA-selostus ovat julkisia asiakirjoja. Tornion kaupunki kuuluttaa alueella ilmestyvässä lehdessä niiden nähtävilläolosta yhdessä kaava-aineiston kanssa, jolloin kaikilla halukkailla on mahdollisuus esittää niistä mielipiteitä.

YVA-ohjelman nähtävilläolon aikaan toteutettiin asukaskysely, johon pystyi osallistumaan netin kautta tai postitse lähetettävällä lomakkeella. Asukaskyselyn tulokset on esitelty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä (luku 18, Liite 9).

Taulukko 3.5. YVA-menettelyn osallistumisen ja tiedottamisen vaiheet ja aikataulu.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-menettelyn raportit luettavissa	YVA-suunnitelma ja YVA-selostus yhteysviranomaisen ja Tornion kaupungin Internet-sivulla sekä paperiversiona Tornion, Tervolan, Keminmaan ja Ylitornion kaupunginvirastoissa sekä Lapin ELY-keskuksessa.	YVA-suunnitelma ja OAS nähtävillä 23.5.-21.6.2022 YVA-selostus ja kaavaluonnos nähtävillä 11.12.2024-7.2.2025
Yleisötilaisuudet	YVA-suunnitelman yleisötilaisuus Torniossa, johon osallistui paikan päällä 32 ja etäyhteydellä 24 henkilöä. YVA-selostuksen yleisötilaisuus Tornion kaupungintalolla	8.6.2022 klo 18.00–19.40 21.1.2025 klo 17.30–19.30
Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen	YVA-ohjelma YVA-selostus	23.5.-21.6.2022 11.12.2024-7.2.2025
Tiedottaminen hankkeesta	Tornion kaupungin kuulutus YVA-suunnitelmasta paikallislehdessä ja hankkeen ympäristö.fi -sivulla. Ilmoitus kuulutuksesta julkaistiin paikallislehdissä 18.5.2022.	

	Tornion kaupungin kuulutus YVA-selostuksesta paikallislehdessä ja hankkeen ympäristö.fi -sivulla. Ilmoitus kuulutuksesta on julkaistu paikallislehdissä 11.12.2024.	

3.6 Kaavoitus- ja YVA-menettelyn aikataulu

Tornion kaupunginhallitus on käynnistänyt 3.5.2021 (§ 151) Tornion Martimon alueelle tuulivoimaa koskevan osayleiskaavan laatimisen Myrsky Energia Oy:n aloitteesta. Yleiskaavoituksessa mahdollistetaan tuulivoimahankkeen rakentaminen Martimon alueelle ja arvioidaan hankkeen ympäristövaikutukset YVA-menettelyn sijaan. Hankkeesta vastaava (Myrsky Energia Oy) toimitti YVA-suunnitelman yhteysviranomaiselle (Lapin ELY-keskus). Hankealueella on tehty maastoselvityksiä maastokausien 2022–2024 aikana.

Taulukko 3.6. Kaava- ja YVA-menettelyn aikataulu.

Työvaihe	**Tavoiteaikataulu**
OAS ja YVA-suunnitelman laadinta	10/2021–4/2022
YVA-ohjelma nähtävillä ja yhteysviranomaisen lausunto	5–8/2022
Selvitysten laadinta	4/2022–04/2024
Kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksen laadinta	11/2023–10/2024
Kaavaluonnos ja YVA-selostus nähtävillä, yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	12/2024–4/2025

4 Martimon tuulivoimahanke

4.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

4.1.1 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet

Suomi on sitoutunut lukuisiin ilmastotavoitteisiin. Suomi hyväksyi 2016 Pariisin ilmastosopimuksen, 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. Uuteen ilmastolakiin on kirjattu Suomen ilmastopaneelin suosituksiin perustuvat päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 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 maankäytönsektorin nettonielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO2-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 uusituvan energian tuotannon lisäämisen. Tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan myös uusia tuulivoimaloita. Suomessa parhaiten tuulivoimalle soveltuvia alueita löytyy mereltä, rantojen läheisyydestä ja sisämaasta korkeilla alueilla.

Vuoden 2020 lopussa Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 2041 MW ja käytössä oli 821 tuulivoimalaa. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2020 noin 7,8 TWh, joka vastasi noin 9,6 % Suomen vuoden 2020 sähköntuotannosta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2021; Energiateollisuus 2021).

Martimon osayleiskaavan ja tuulivoimahankkeen toteuttamisen tavoitteena on lisätä Suomen tuulivoimakapasiteettia sekä lisätä tuulivoimalla tuotetun energian määrää ja vastata siten osaltaan valtion asettamiin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin. Suunnittelun tavoitteena on toteuttaa tuulivoimahankkeen rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi osayleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat mahdolliset maankäyttötarpeet.

4.1.2 Hankkeen alueellinen merkitys

Lapin ilmastostrategia 2030 (Lapin liitto 2011) on hyväksytty joulukuussa 2011. Strategiassa on tuotu Euroopan unionin yleiset ja Suomea koskevat ilmastostrategiat maakunnan tasolle. Lapin maakunta ei ole strategiassaan esittänyt numeerista tavoitetta kasvuhuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Ilmastostrategiassa esitettyjä toimenpiteitä ovat energiantuotannon osalta energian tuottaminen kasvihuonekaasupäästöjä selvästi vähentäen. Lisäksi tavoitteena on, että energiantuotannon, väylähankkeiden ja elinkeinojen tarpeet ovat yhteensovitettu alueiden käytössä. Lisäksi luonnonvaroja käytetään kestävästi elinkeinotoiminnassa.

Lapin maakuntaohjelman 2022–2025 sekä maakuntasuunnitelman vuoteen 2040 sisältävässä Lappi-sopimuksessa 2022–2025 esitetään yhtenä tavoitteena Lapin maakunnan hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä ja maakunnan sitoutuminen pysäyttämään luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen alueella. Lappi-sopimus myös toimii sopimusasiakirjana Lapin eri toimialoja ja sektoreita yhdistävän Lapin vihreään kehityksen tiekartan (Lapin Green Deal) osalta. Tiekartassa ilmaistaan yhteiset tavoitteet Lapin olosuhteet ja tarpeet huomioivalle siirtymälle luonnonvaroja ja elinympäristöjä kuluttavasta ja ilmastoa lämmittävästä lineaaritaloudesta kestävään kasvuun ja kiertotalouteen.

Länsi-Lapin maakuntakaavassa on osoitettu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamia tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvia alueita sekä seudullisesti merkittäviä tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvia alueita. Länsi-Lapin maakuntakaavaselostuksen mukaan Länsi-Lappiin arvioidaan olevan mahdollista sijoittaa noin 1 000 MW tuulivoimaa. Martimon hankealuetta ei ole osoitettu Länsi-Lapin maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueisiin.

Torniossa sähkökulutus oli vuonna 2019 noin 3481 GWh, mikä on toiseksi suurin kuntakohtainen kulutus Suomessa Helsingin jälkeen. Asumisen ja maatalouden osuus sähkönkulutuksesta oli noin 3,4 %, palveluiden ja rakentamisen noin 2,1 % ja teollisuuden noin 94,5 % (Energiateollisuus ry 2020). Martimon tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon.

Hankkeella on positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulivoimahanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta yhteisöverojen lisäksi kuntien kunnallis- ja kiinteistöveroja. Alueen maanomistajille maksetaan vuokratuloa alueen hyödyntämisestä tuulivoimatoimintaan. Tuulivoimahankkeella tulee toteutuessaan olemaan positiivia vaikutuksia myös alueella toimiviin suunnittelu- ja rakennusalan yrityksiin suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Lisääntyneellä

taloudellisella aktiivisuudella on positiivisia välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin, kuten palvelualaan.

4.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Hankkeesta vastaava on tehnyt alueelle alustavia selvityksiä ja todennut alueen olevan tuulivoimatuotantoon soveltuva. Tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti. Hankkeen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota hankealueen ympäristöön sekä lähialueiden asutukseen. Tuulivoimalat sijoitetaan maastoon siten, että ne aiheuttavat kokonaisuudessaan mahdollisimman vähän haittaa.

Hankkeen suunnittelu etenee rinnakkain ympäristövaikutusten arvioinnin ja osayleiskaavoituksen kanssa. Hankealueelle tehtävien selvitysten tuloksia hyödynnetään tuulivoimahankkeen suunnittelussa. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköaseman ja voimajohtojen sijainnit suunnitellaan ja osoitetaan osayleiskaavassa, ja lopullinen sijainti määritellään viimeistään hankkeen rakennuslupavaiheessa.

Myrsky Energia Oy:n tavoitteena on, että hankkeen rakennuslupamenettely voidaan viedä läpi vuoden 2026 aikana, jolloin tuulivoimahanke voisi olla tuotantokäytössä vuosista 2028–2030 lähtien.

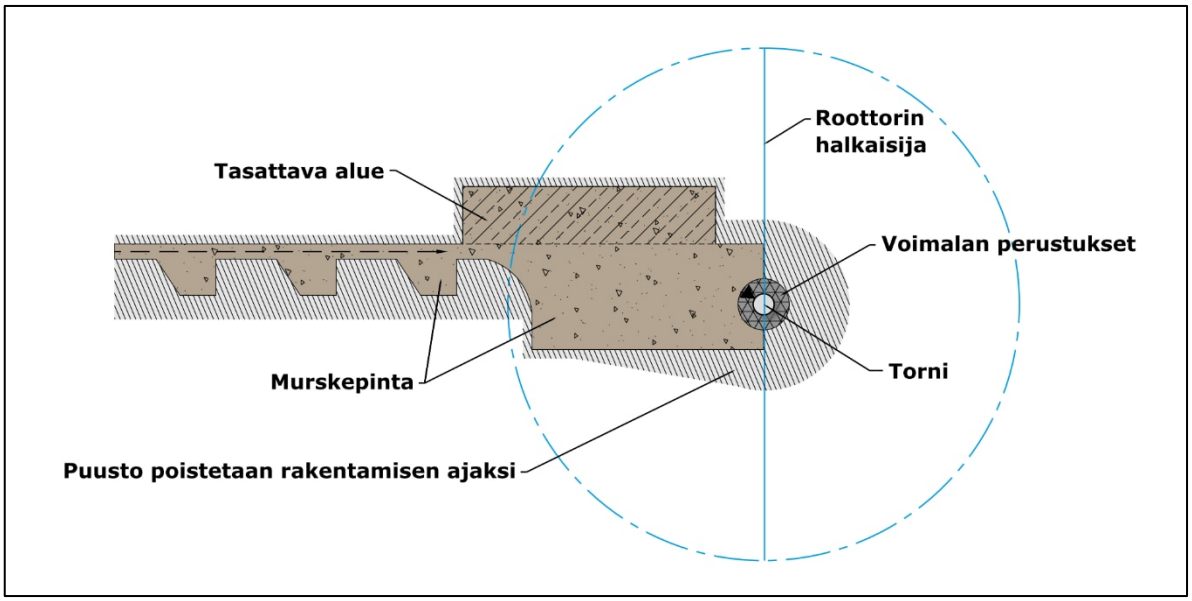
Martimon tuulivoimahankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu

Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite	2021–2022
Ympäristövaikutusten arviointi	2021–2024
Osayleiskaava	2021–2025
Tekninen suunnittelu	2022–2025
Rakennuslupamenettely	2026
Tuulivoimahanke tuottaa sähköä	2028 -

4.3 Hankkeen tekninen kuvaus

4.3.1 Maankäyttötarve

Hankkeessa suunniteltavan kokoluokan tuulivoimaloiden välinen etäisyys on yleensä noin 750–1500 m. Alueella voidaan edelleen jatkaa metsätaloutta lukuun ottamatta tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikkoja, uusia huoltoteitä ja louhosalueita. Virkistyskäyttö ja metsästys ovat mahdollisia tuulivoimahankkeen alueella. Rakentamisvaiheessa kunkin voimalan kohdalla puusto kaadetaan yleensä noin 1,5–2 hehtaarin alueelta (Kuva 4.1, Kuva 4.2). Käytön aikana puuttomana säilyvät huoltoteiden lisäksi myös työskentelyalueet (noin 50 m x 100 m).



Kuva 4.1. Tuulivoimalan pystytysalue.

Kuva 4.2. Esimerkki valokuva rakennusvaiheessa olevan tuulivoimalan pystytys- ja työskentelyalueesta.

4.3.2 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet

Martimon tuulivoimahanke muodostuu enintään 70 voimalasta. Rakenteisiin sisältyvät tuulivoimalat perustuksineen, voimaloiden väliset huoltotiet, voimaloita yhdistävät keskijännitekaapelit (20–36 kV maakaapelit), muuntamot, tuotantoalueen sähköasemat,

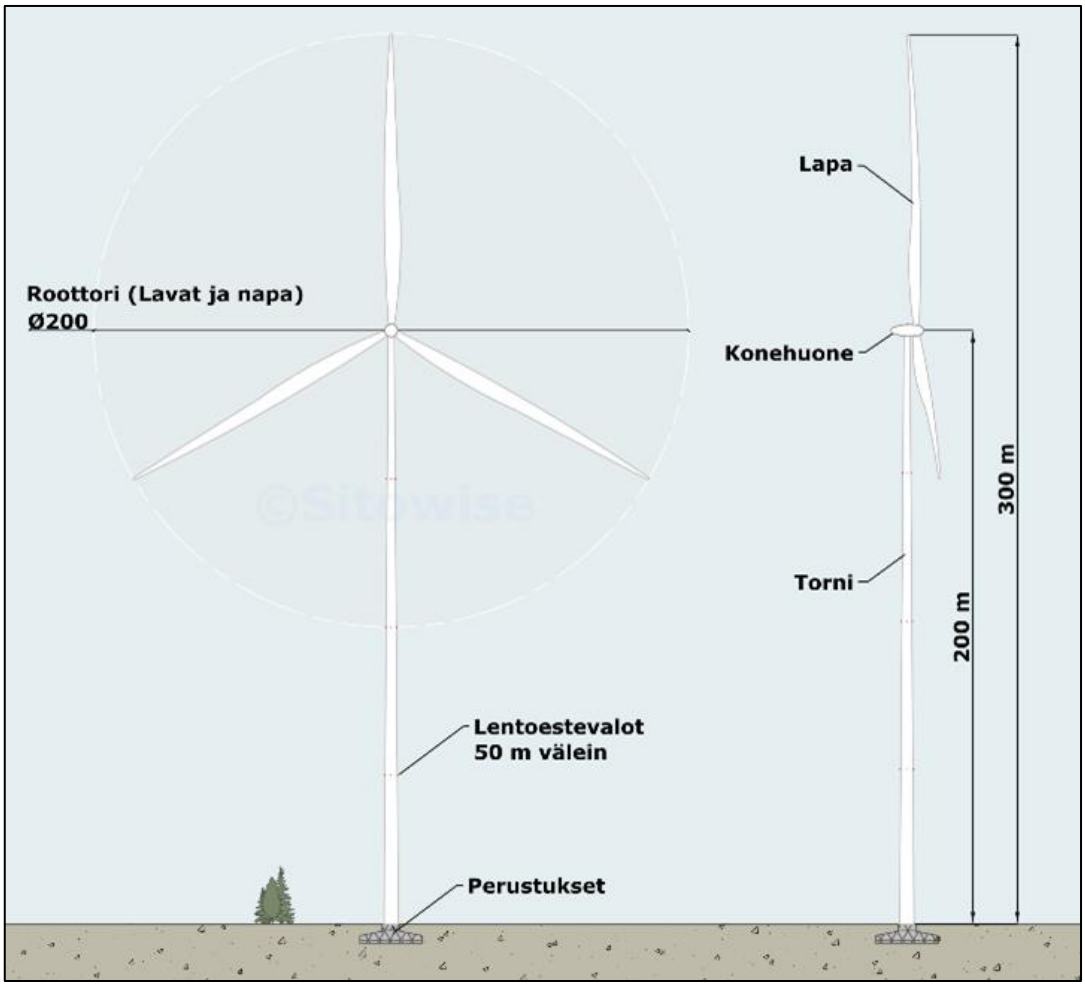
kiviainesten ottoalueet sekä valtakunnalliseen sähköverkkoon Petäjäskoskella tai Keminmaalla liitettävä 400 kV ilmajohto.

Tuulivoimaloiden rakenne ja perustustavat

Tuulivoimala muodostuu tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta (Kuva 4.3). Tornien rakentamisessa on käytössä erilaisia tekniikoita. Martimon tuulivoimaloiden tornit toteutetaan todennäköisesti umpinaisina lieriötorneina tai harustettuina torneina. Lieriötornit voidaan toteuttaa teräsrakenteisina tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybriditornina.

Kuva 4.3. Valokuva valmiista tuulivoimalasta (Kuva: Myrsky Energia Oy/Ville Suorsa).

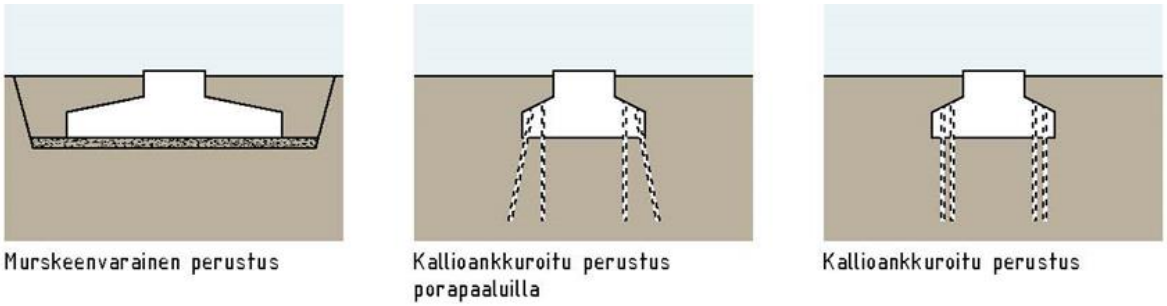
Martimon tuulivoimaloiden yksikköteho on suunniteltu olevan enintään 10 MW. Voimaloiden napakorkeus (roottorin kiinnityspiste) on enintään 200 m ja lapojen pituus enintään 100 m, joten voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m (Kuva 4.4).



Kuva 4.4. Tuulivoimalan rakenne ja koko.

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

Vaihtoehtoisia perustamistekniikoita ovat maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävä teräsbetoniperustus tai kallioankkuroidut teräsbetoniperustukset (Kuva 4.5).



Kuva 4.5. Periaatekuvat tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista.

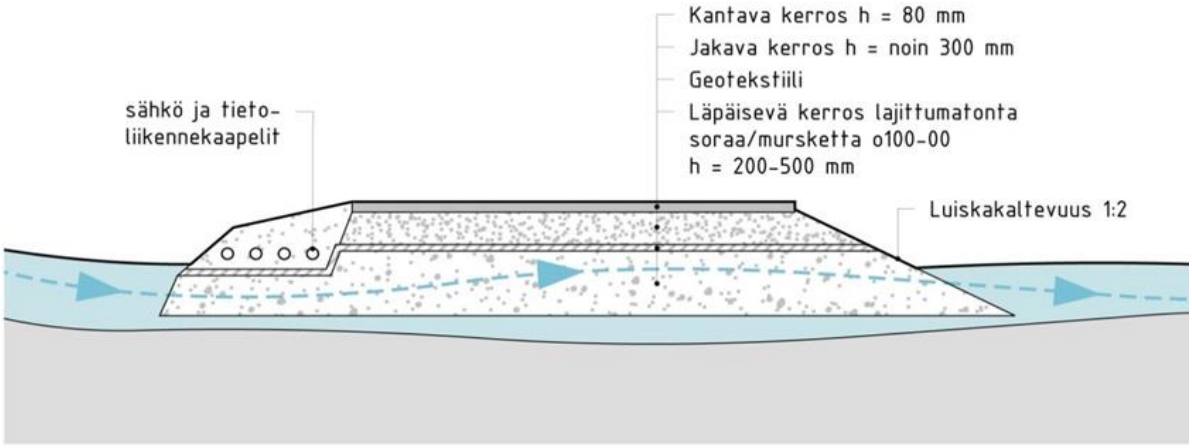
Tieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää tieverkostolta ympärivuotista liikennöintimahdollisuutta. Olemassa olevia yksityisteitä käytetään mahdollisuuksien mukaan,

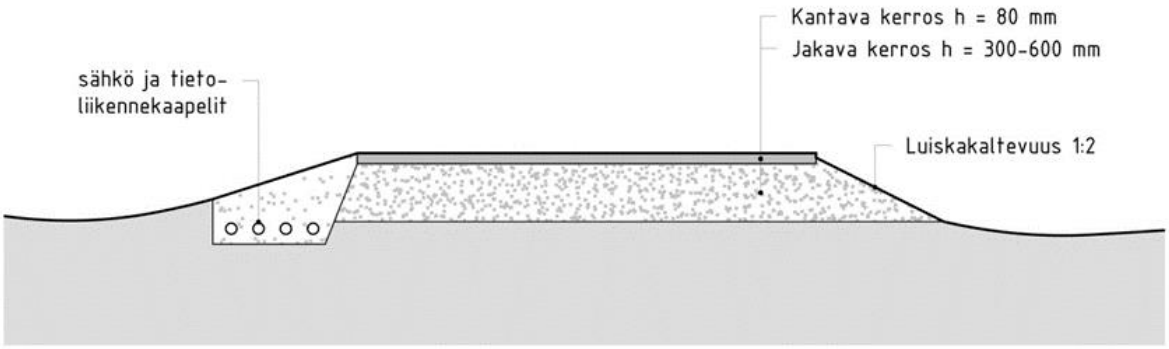
mutta ne saattavat olla liian kapeita, heikosti kantavia tai geometrialtaan sopimattomia pitkille ja raskaille kuljetuksille. Rakennettavien uusien ja parannettavien nykyisten teiden kaarteiden ja liittymien mitoituksessa on otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 80 metriä pitkinä 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.

Huoltoteiden suunnittelussa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä, joka kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Tiet mitoitetaan tuulivoimalan toimittajan vaatimusten mukaisesti. Tierakenteen sora- ja murskekerrosten yhteispaksuus vaihtelee tavallisesti noin 50–90 cm välillä pohjamaan laadusta riippuen. 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 4.6).

Tuulivoimahankkeen rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



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

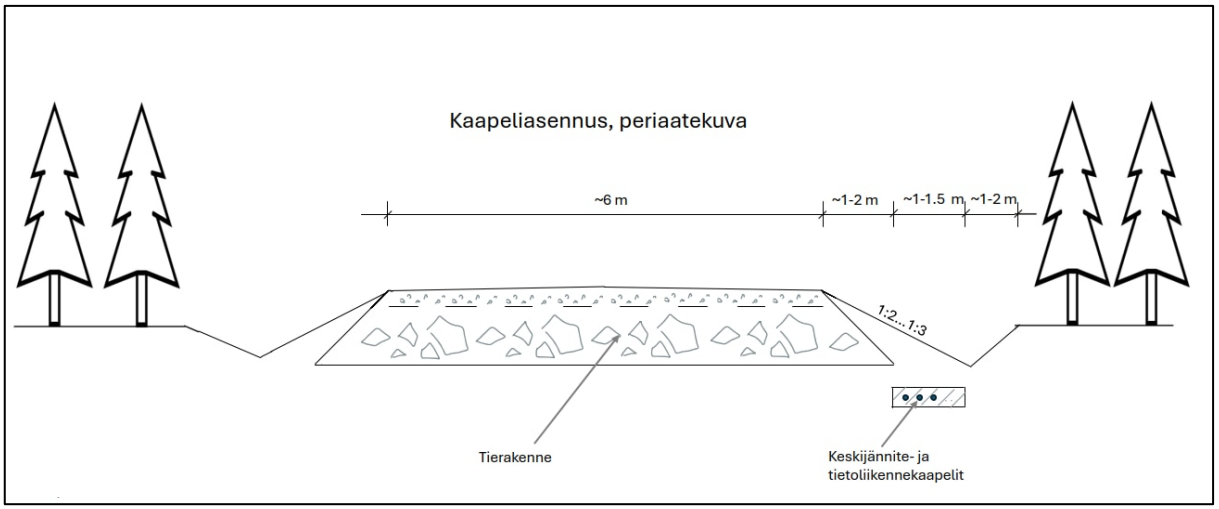


Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta.

Kuva 4.6. Periaatekuvat rakennettavien teiden rakenteista.

Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto

Kaapeliojan kaivaminen ja kaapeleiden asennustyöt tehdään valmiin tierakenteen päältä. Kaapelit sijoitetaan välittömästi tien runkorakenteeseen kiinni ja kaapeleiden ympärille asennetaan suojahiekka asennusvaiheessa. Kaapelikaivannon yläosaan asennetaan täyttövaiheessa varoitusnauha. Kaapeleiden tarkka sijainti mitataan asennustyön yhteydessä. Peitetty kaapelioja maastoutetaan ympäröivään maastoon mukautuvaksi. (Kuva 4.7 ja Kuva 4.8)



Kuva 4.7. Periaatekuva maakaapeleiden sijoittamisesta.

Kuva 4.8. Esimerkkikuva kaapeleiden asennuksesta tien välittömään läheisyyteen (Kuva: Myrsky Energia Oy).

Työskentely- ja varastointialueet

Tuulivoimalan rakentamista varten tarvitaan voimalapaikan viereen nosturipaikka asennusalueineen (työskentelyalue). Yleensä työskentelyalue on kooltaan noin 50 x 100 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. Tuotantoalueelle rakennetaan yleensä vähintään yksi suurehko varastoalue, jossa säilytetään rakentamisen aikana tuulivoimalan osia, tarvikkeita ja koneita. Erillisen varastoalueen pinta-ala on 5 000–10 000 m^2.

4.4 Sähkönsiirto

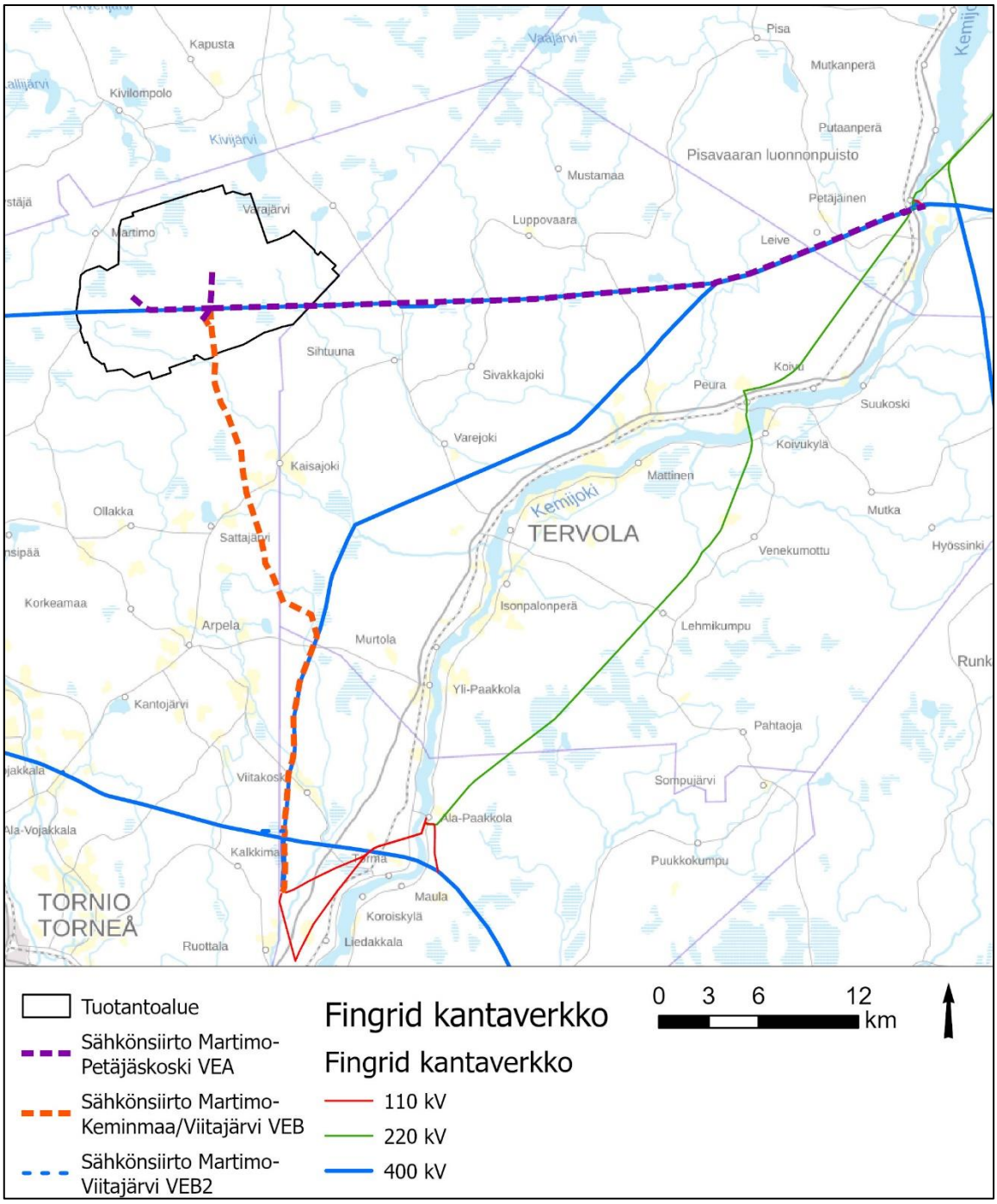
Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto

Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemille toteutetaan 20–36 kV maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan pääsääntöisesti tuotantoalueella huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan. Erityisissä tapauksissa, esimerkiksi jos suojaetäisyys ei täyty, sekä teiden että ojien alituksessa käytetään suojaputkea tai suojakourua.

Tuotantoalueen sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä puistomuuntajia. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen 20–36 kV tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

Tuulivoimahankkeen liittäminen valtakunnalliseen sähköverkkoon

Alustavan arvion mukaan Martimon tuotantoalueelle tullaan rakentamaan kaksi suurempaa sähköasema (400 kV), jonka kautta hanke liitetään kantaverkkoon (Kuva 4.9). Sähköasemat kootaan komponenteista. Painavin yksittäinen komponentti on muuntaja. Lisäksi tuotantoalueelle sijoitetaan useampia pienempiä KJ-jakokaappeja. Sähköaseman yhteyteen voidaan mahdollisesti toteuttaa myös sähkön varastointia.



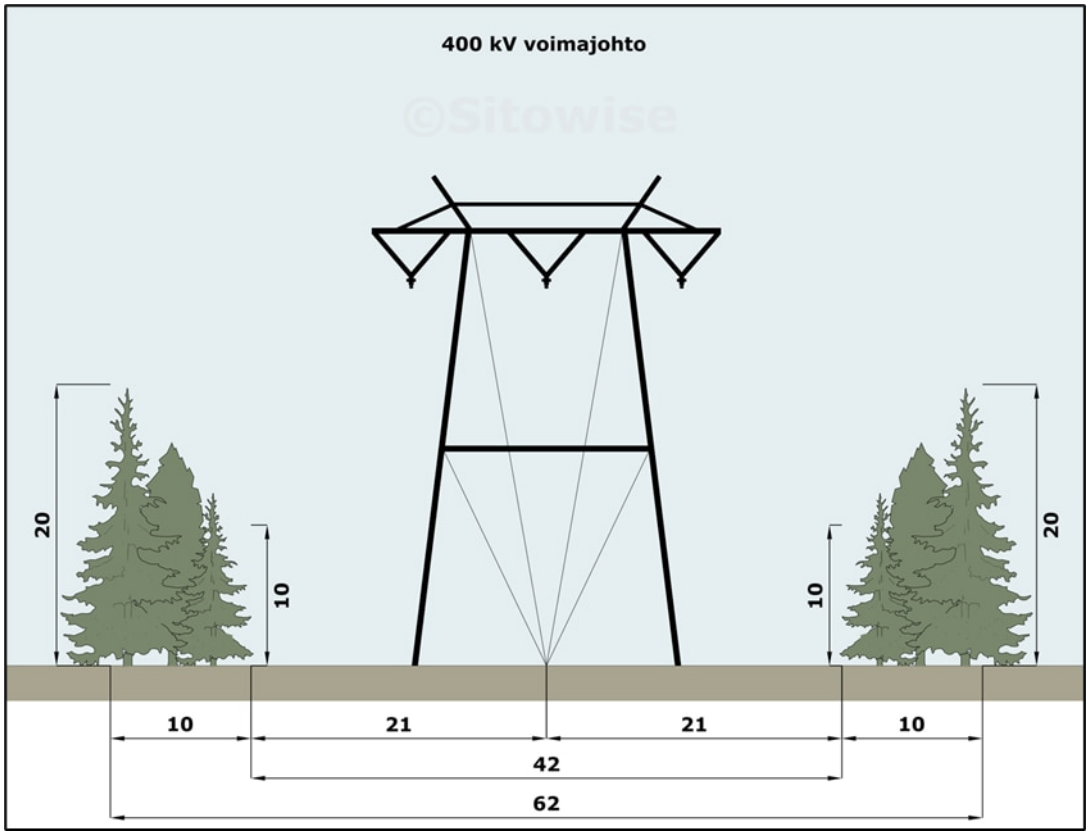
Kuva 4.9. Fingridin sähköverkon valmiit voimalinjat (Fingrid, 12.12.2023)

Voimajohto

Voimajohto on tarkoitus toteuttaa 400 kV:n ilmajohtona. Ilmajohdossa pylväät ovat harustettuja portaalipylväitä, joiden materiaalina on teräs (Kuva 4.11). Pylväiden korkeus on noin 35 metriä. Yksittäisissä kohdissa esimerkiksi kulmapylväinä käytetään mahdollisesti vapaasti seisovia ristikkorakenteisia pylväitä. Pylväitä voimajohtoalueella on noin 200–250 metrin välein.

Uuteen maastokäytävään rakennettaessa 400 kV ilmajohto edellyttää noin 42 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen, johtoaukean. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on kymmenen metriä leveä reunavyöhyke. Reunavyöhykkeellä puiden kasvua rajoitetaan, jotta puita ei kaadu

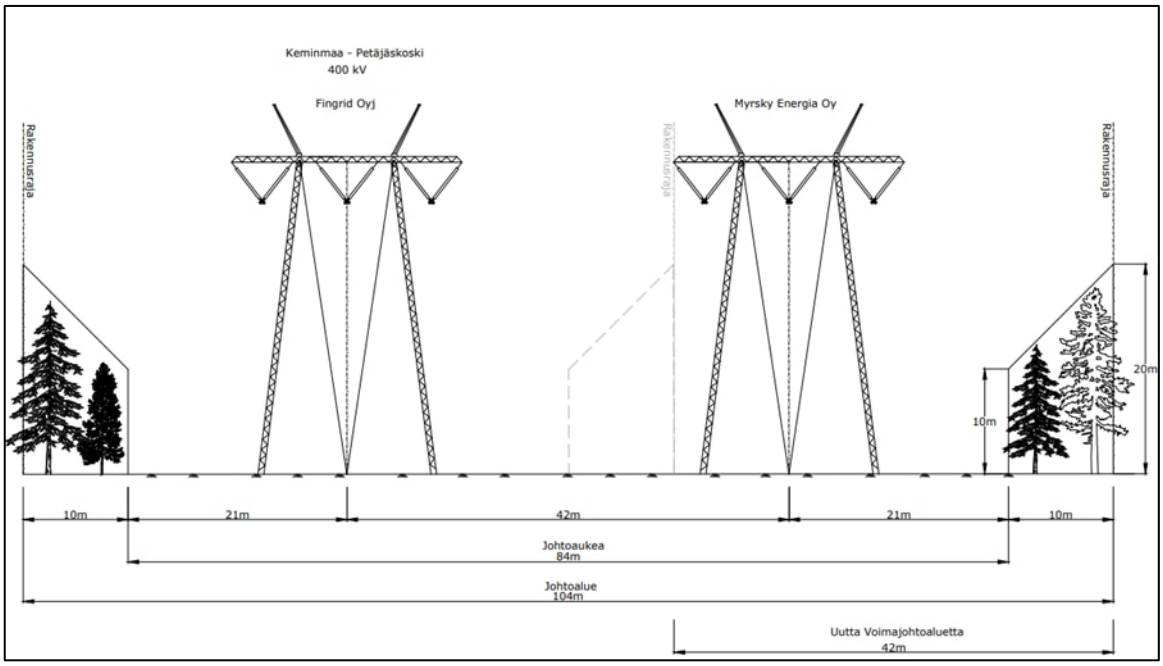
johtimien päälle. Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä, jolloin koko johtoalueen leveys on noin 62 metriä (Kuva 4.10).



Kuva 4.10. Poikkileikkaus 400 kv:n ilmajohdosta.

Kuva 4.11. Valokuva Petäjäskoski-Letsi 400 kV:n voimajohdosta (Kuva: Myrsky Energia Oy/Ville Suorsa).

Sähkönsiirto Martimon tuotantoalueelta on suunniteltu toteutettavan joko Petäjäskoski-Letsi 400 kV voimajohdon rinnalla (VEA) tai osin uudessa maastokäytävässä ja osin Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV ilmajohdon rinnalla, sen itä- tai länsipuolella (VEB1/VEB2). Uusi ilmajohto leventää olemassa olevaa voimajohtoaluetta noin 42 metriä. Näin ollen kaksi 400 kV:n ilmajohtoa edellyttää yhteensä 84 metriä leveän johtoaukean ja 104 metriä leveän johtoalueen (Kuva 4.12).

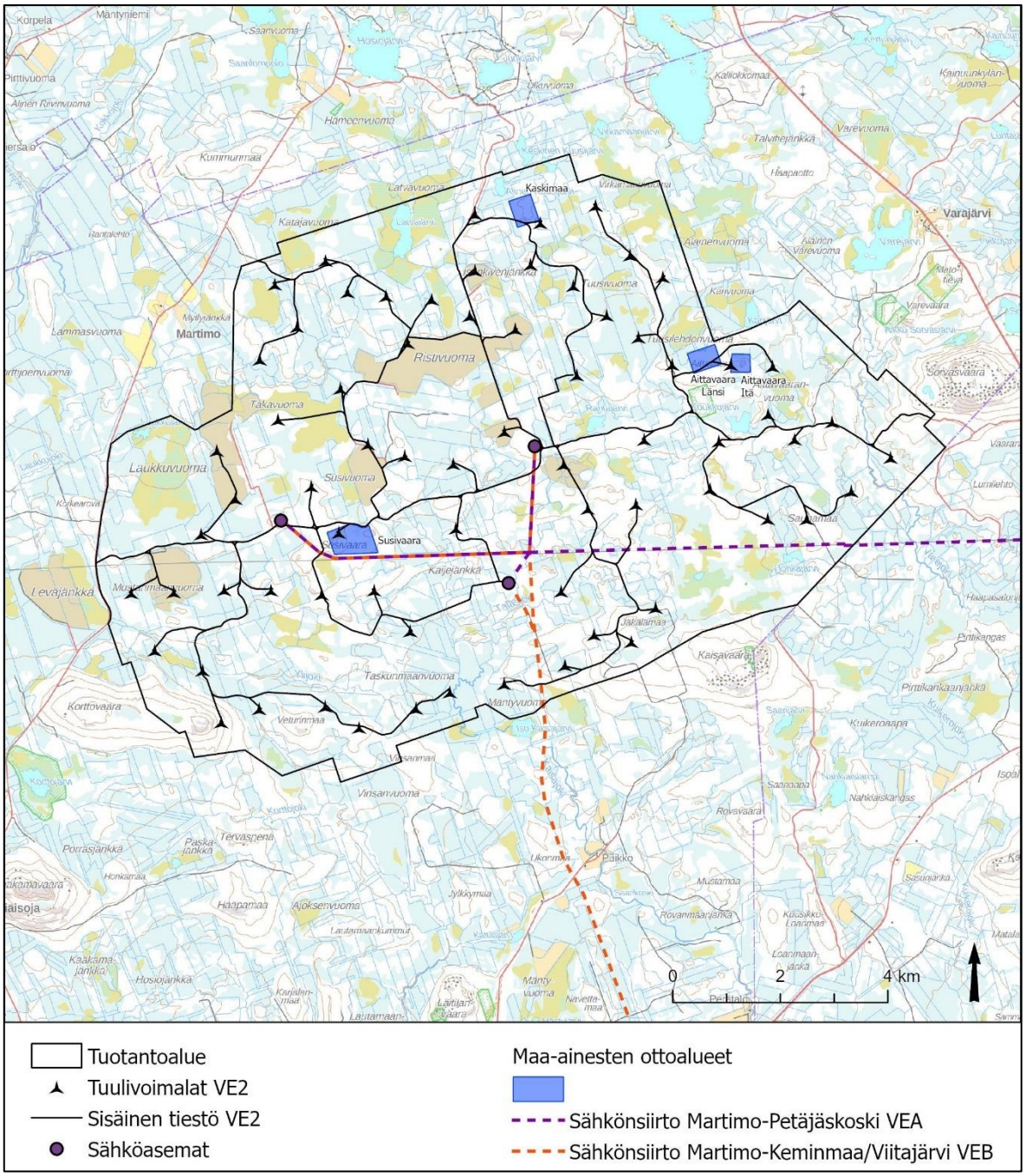


Kuva 4.12. Johtoaluekuva 400 kV + 400 kV

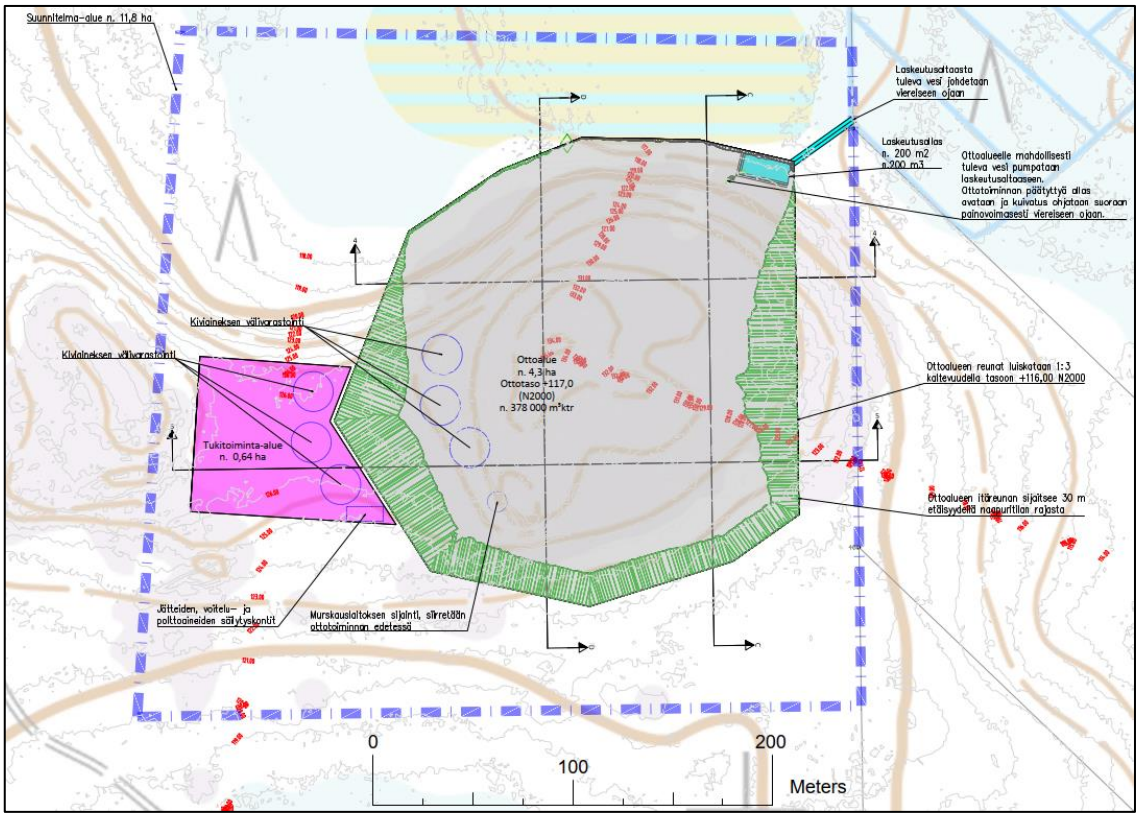
Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan maakaapelein. Maakaapeli edellyttää, että kaapeli kaivetaan noin 80 cm syvyyteen. Maakaapelit sijoitetaan pääosin tiestön viereen. Maakaapelia varten tarvittavan maastokäytävän leveys rakentamisalueineen on noin 10 metriä. Tien penkereeseen rakennettavan voimajohdon alle jää korkeintaan 3 metriä leveältä alueelta tien vieressä kasvavaa metsää.

4.5 Maa-ainesten otto

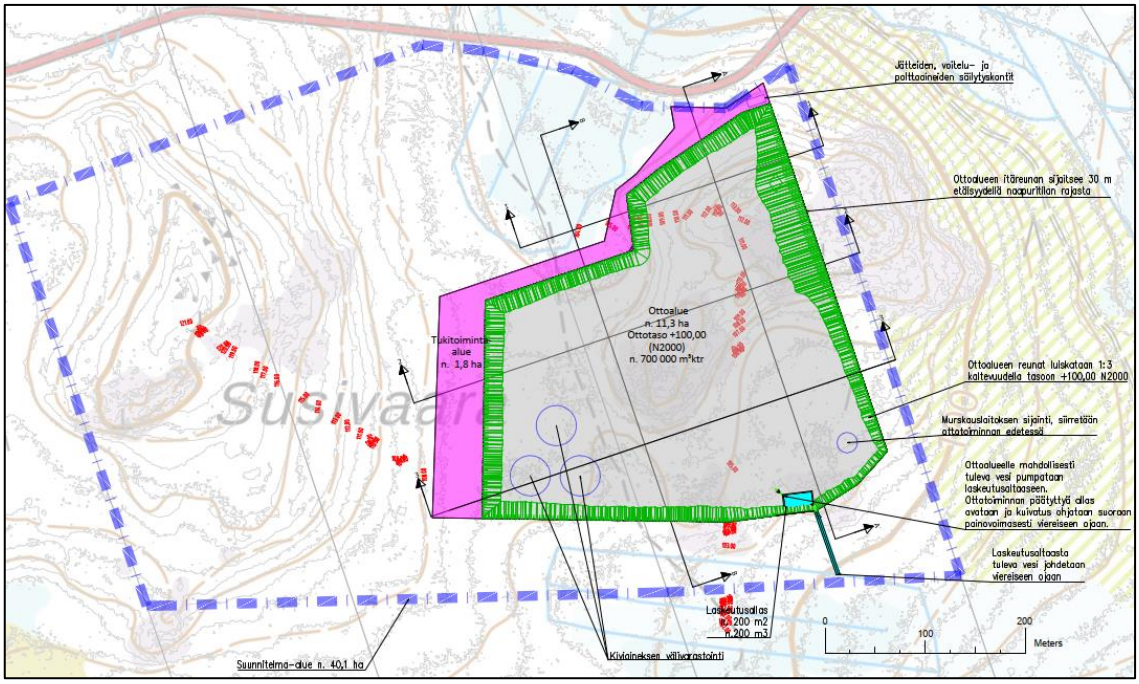
Hankkeen rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa tuotantoalueelta. Tuotantoalueelta on tunnistettu useita vaihtoehtoisia alueita, joista kiviainekset voidaan ottaa. Seuraavassa kartassa on esitetty kiviainesten ottoon harkitut alueet.



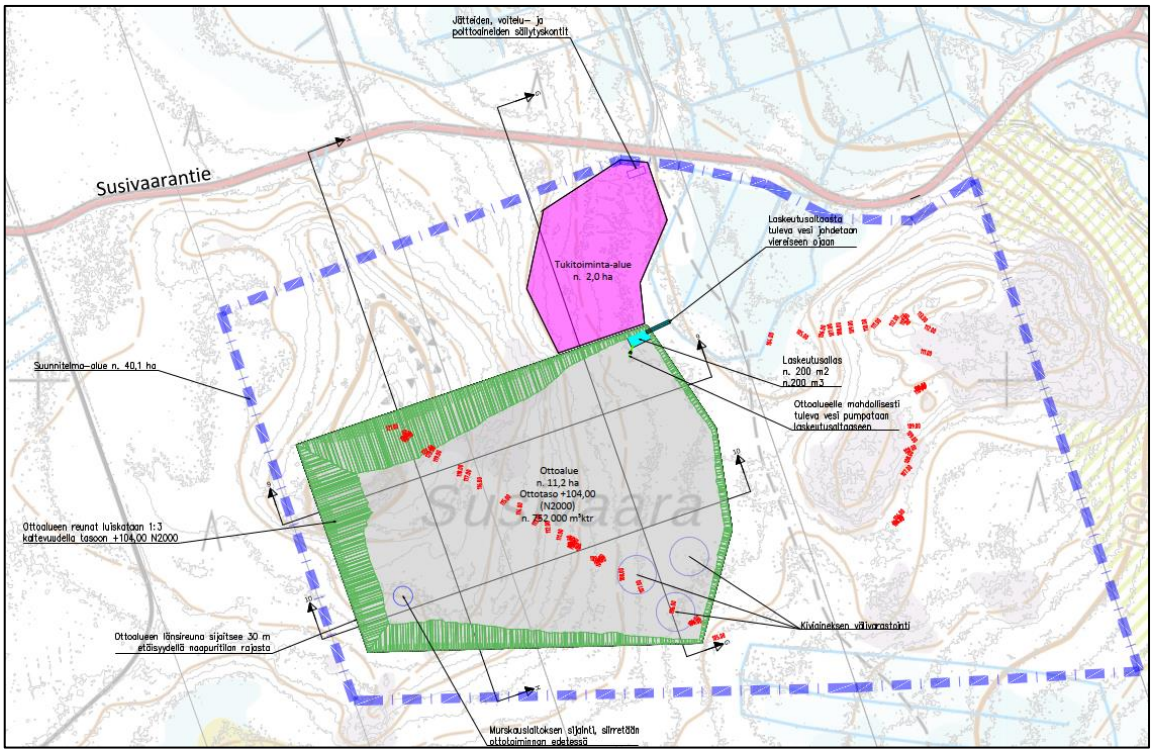
Kuva 4.13. Maa-ainesten potentiaaliset ottoalueet.



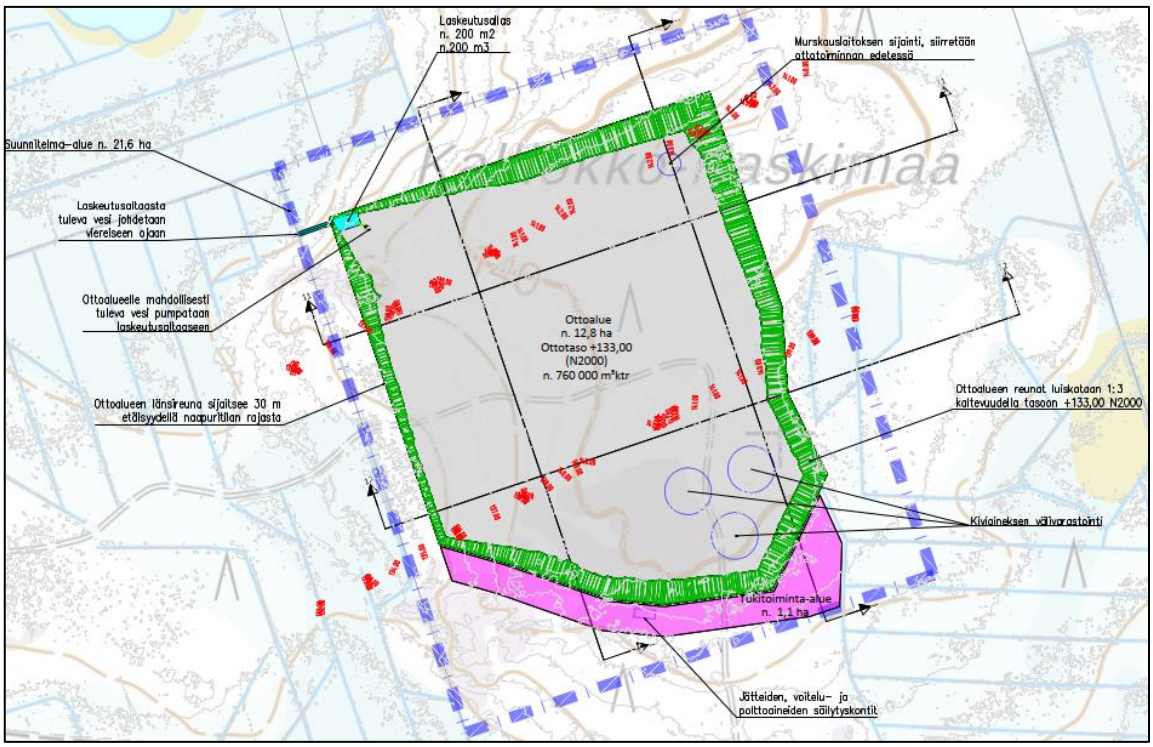
Kuva 4.14. Kuvaleike potentiaalisen ottamisalueen Aittavaara Itä ottamissuunnitelmakartasta. Soilcon Oy.



Kuva 4.15. Kuvaleike potentiaalisen ottamisalueen Susivaara Itä ottamissuunnitelmakartasta. Soilcon Oy.



Kuva 4.16. Kuvaleike potentiaalisen ottamisalueen Susivaara Länsi ottamissuunnitelmakartasta. Soilcon Oy.



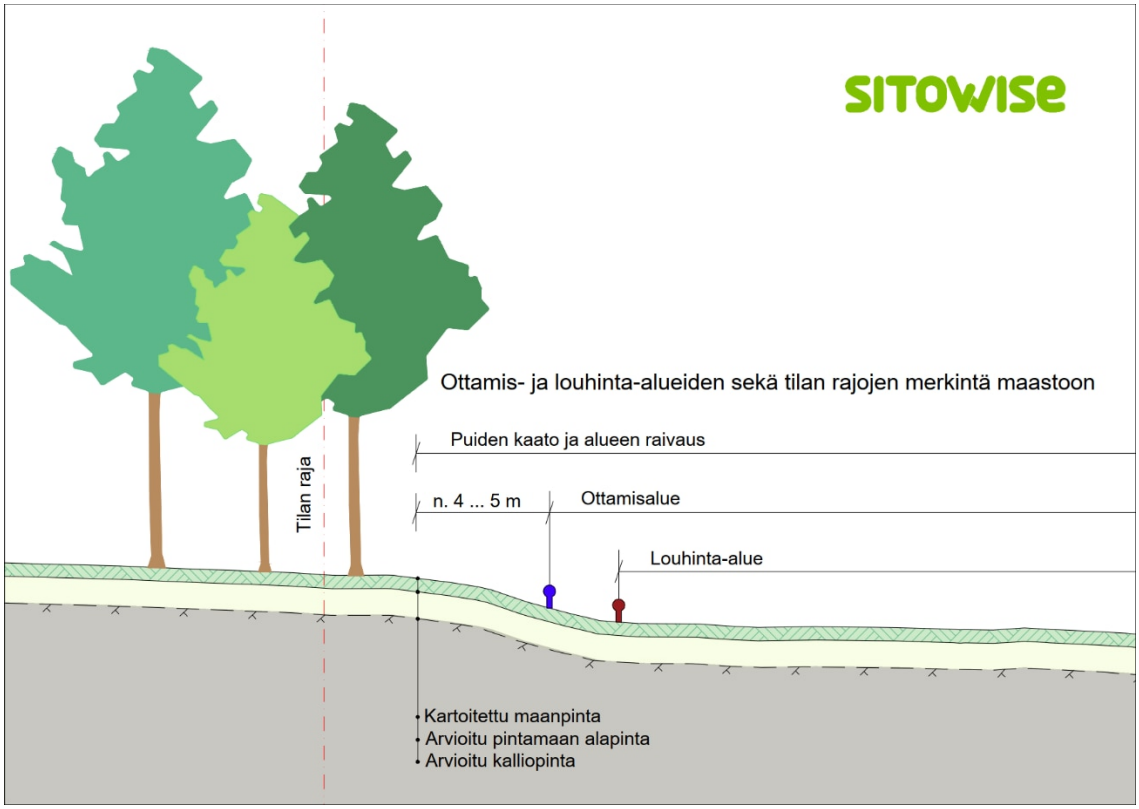
Kuva 4.17. Kuvaleike potentiaalisen ottamisalueen Kaskimaa ottamissuunnitelmakartasta. Soilcon Oy.

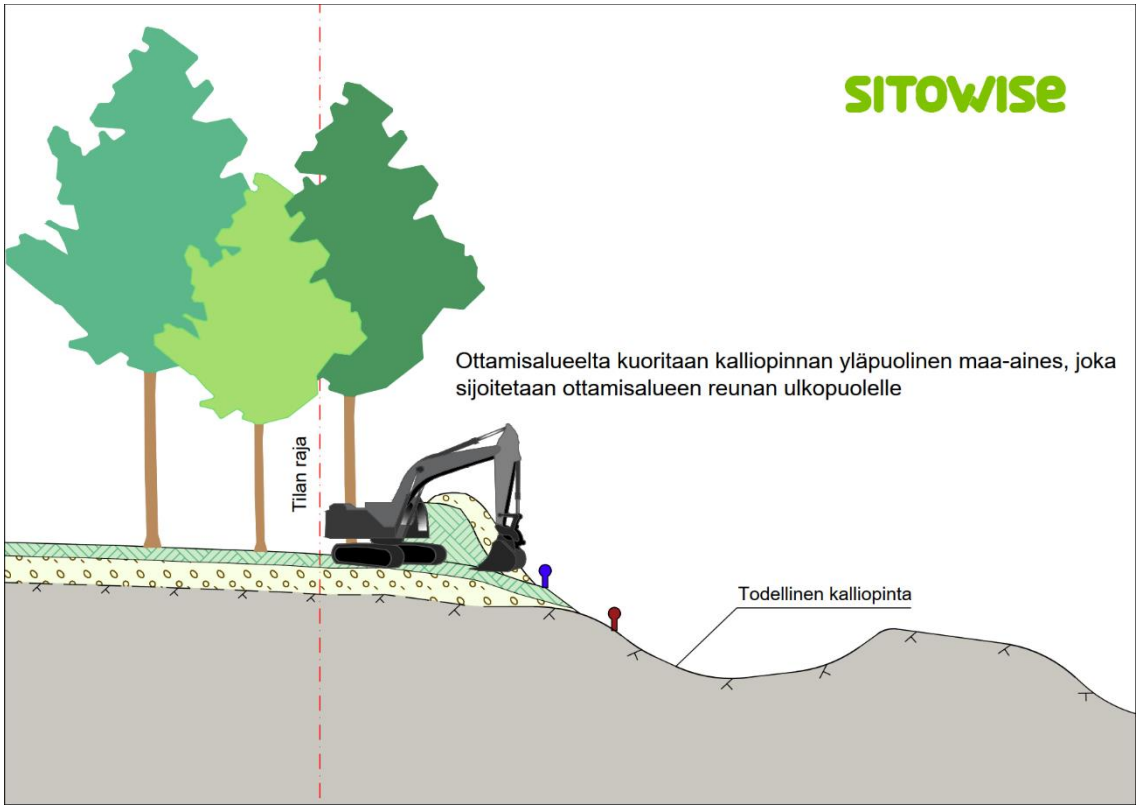
Saatavilla olevista kartta-aineistoista päätellen maa-ainestenottamisalueilta saatava maa-aines on pääosin kalliota, ja osin voi olla kohtalaisen kokoisia soraesiintymiä tai sellaista moreenia, jota on kannattavaa jalostaa murskaamalla ja seulomalla. Tarkempaa tietoa maaperästä ja kalliopinnan

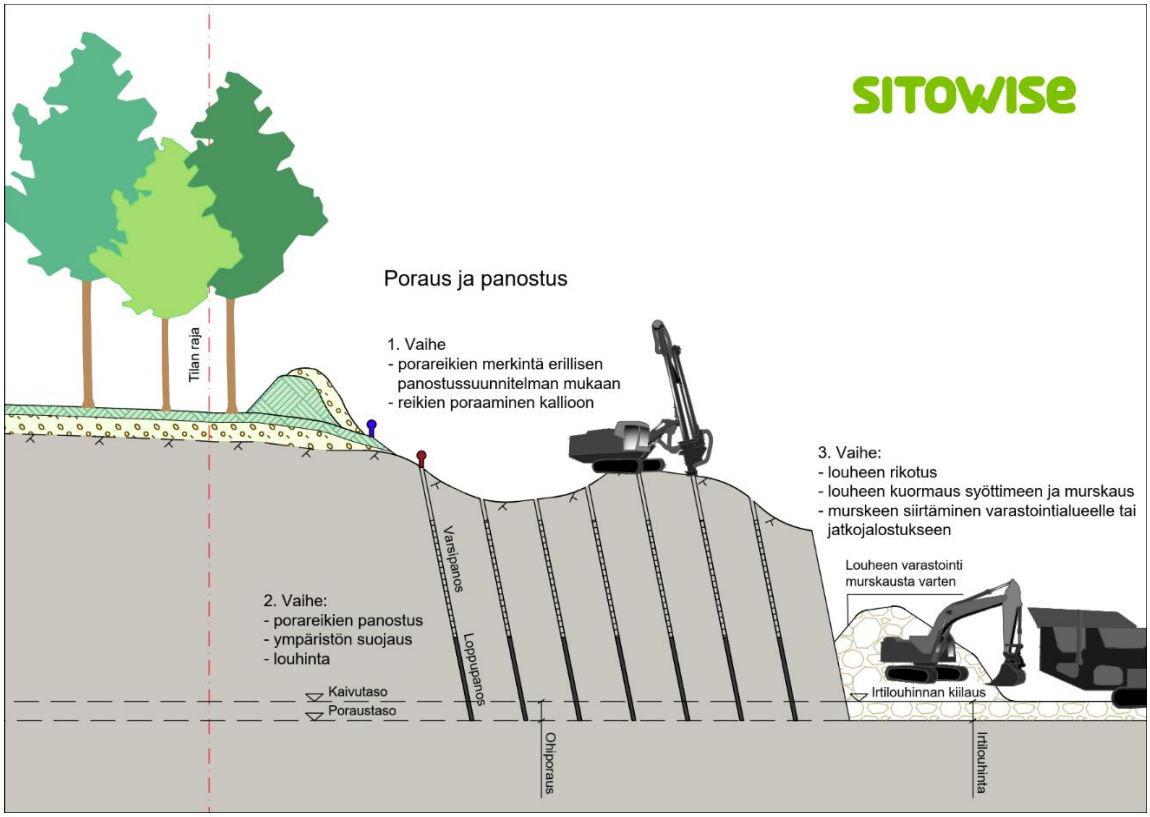
syvyydestä ei ole saatavilla, pois lukien Susivaaran alue, joka on sisältynyt POSKI-ohjelmaan (hyvä kiven laatu). Näin ollen hyödyntämiskelpoisten maa-ainesten jakaantuminen soran, moreenin ja kallion välillä voi poiketa odotuksista.

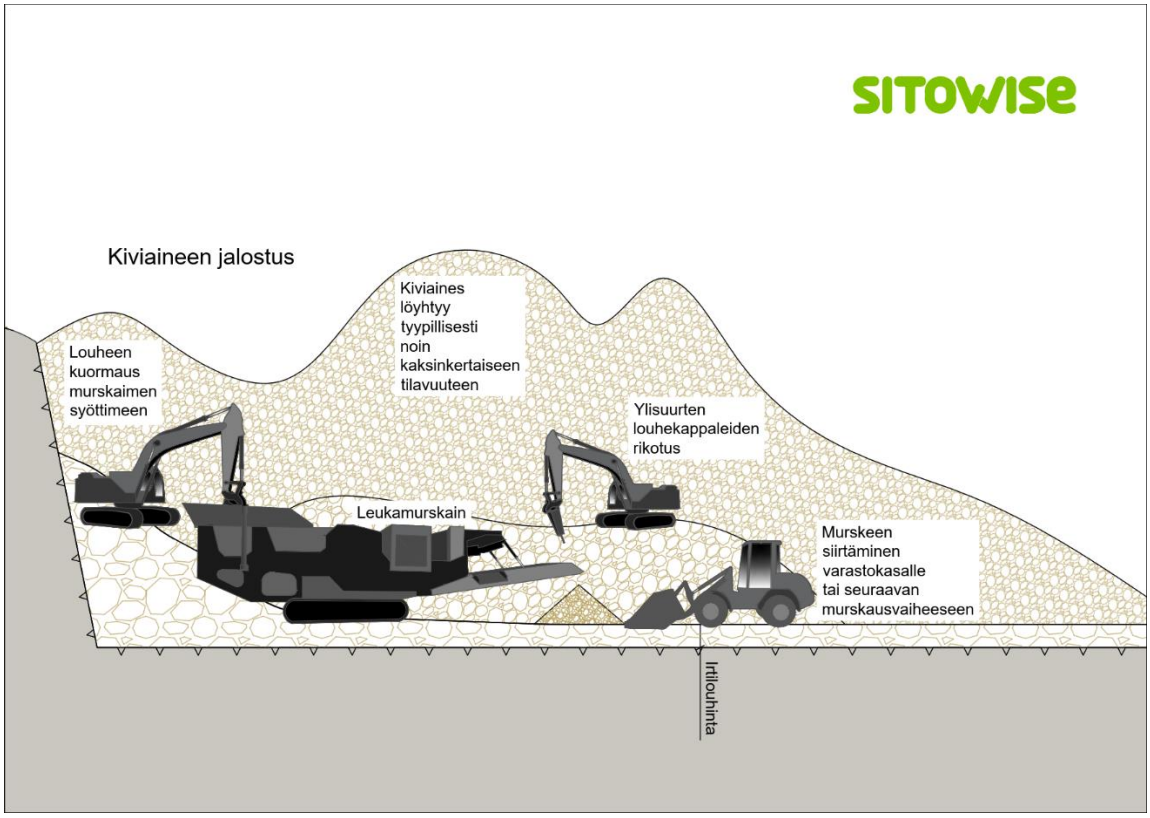
Mahdollisten maa-ainestenottamisalueiden ottamistoiminta on tarkemmin kuvattu kohdekohtaisissa ottamissuunnitelmissa.

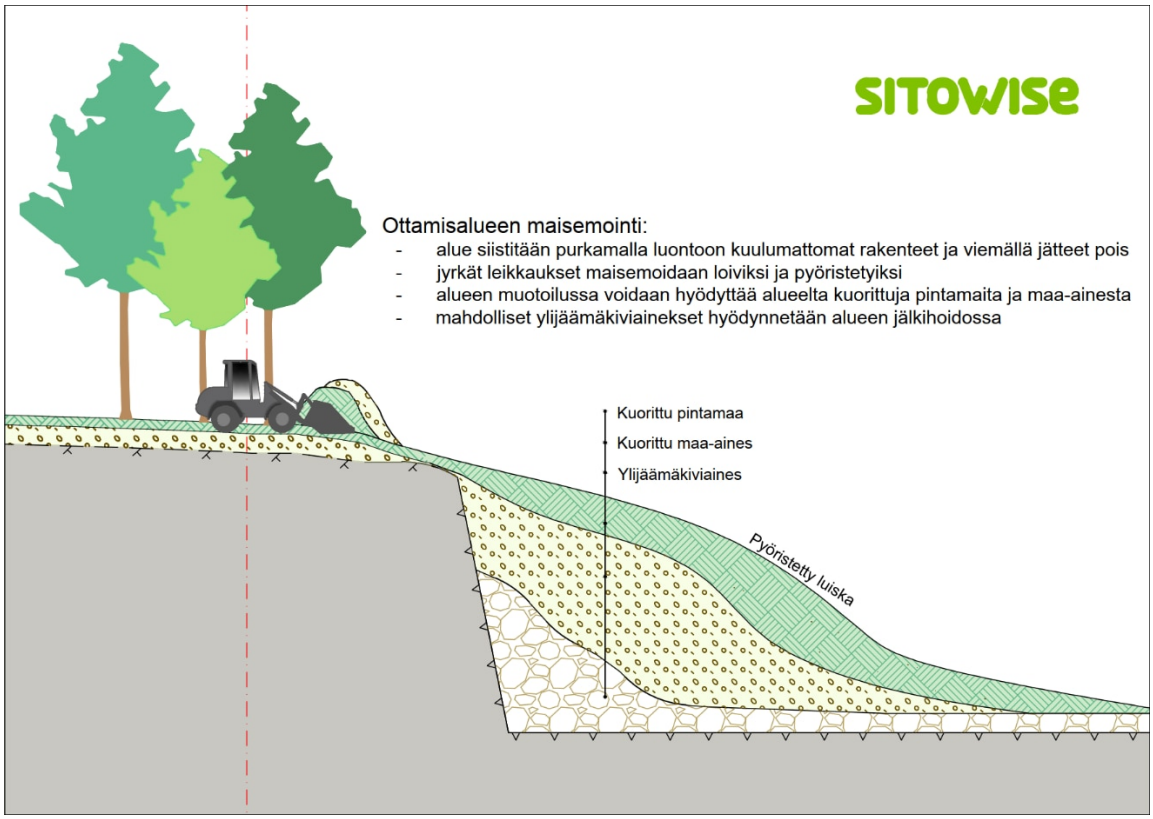
Tavanomaista kallionottotoimintaa voidaan kuvata seuraavalla tyyppikuvasarjalla:

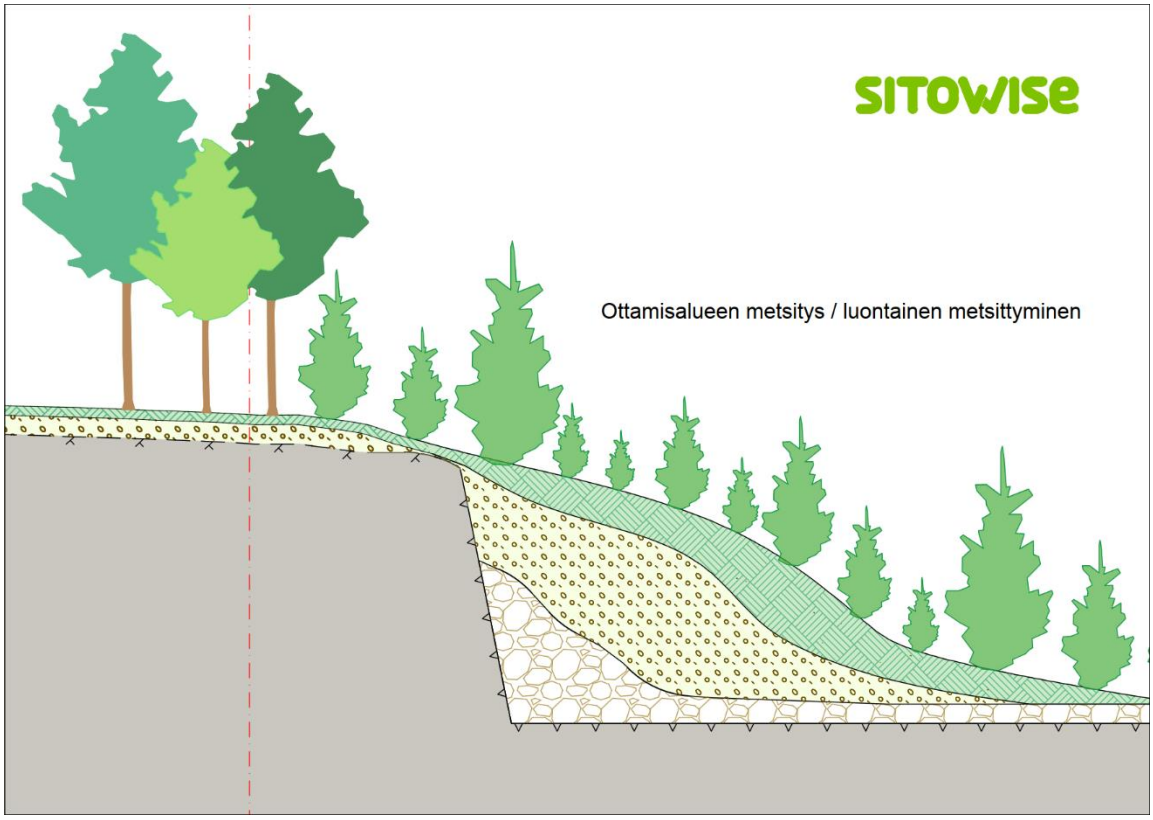



SITOWISE
Ottamisalueelta kuoritaan kalliopinnan yläpuolinen maa-aines, joka sijoitetaan ottamisalueen reunan ulkopuolelle
Tilan raja
Todellinen kalliopinta


SITOWISE
Poraus ja panostus
1. Vaihe
- porareikien merkintä erillisen panostussuunnitelman mukaan
- reikien poraaminen kallioon
Tilan raja
3. Vaihe:
- louheen rikotus
- louheen kuormaus syöttimeen ja murskaus
- murskeen siirtäminen varastointialueelle tai jatkojalostukseen
Louheen varastointi murskausta varten
Varsipanos
Loppupanos
2. Vaihe:
- porareikien panostus
- ympäristön suojaus
- louhinta
Kaivutaso
Poraustaso
Irtilouhinnan kiilaus
Ohiporaus
Irtilouhinta


SITOWISE
Kiviaineen jalostus
Kiviaines löyhtyy tyypillisesti noin kaksinkertaiseen tilavuuteen
Louheen kuormaus murskaimen syöttimeen
Ylisuurten louhekappaleiden rikotus
Leukamurskain
Murskeen siirtäminen varastokasalle tai seuraavan murskausvaiheeseen
Irtilouhinta


SITOWISE
Ottamisalueen maisemointi:
- alue siistitään purkamalla luontoon kuulumattomat rakenteet ja viemällä jätteet pois
- jyrkät leikkaukset maisemoidaan loiviksi ja pyöristetyiksi
- alueen muotoilussa voidaan hyödyttää alueelta kuorittuja pintamaita ja maa-ainesta
- mahdolliset ylijäämäkiviainekset hyödynnetään alueen jälkihoidossa
Kuorittu pintamaa
Kuorittu maa-aines
Ylijäämäkiviaines
Pyöristetty luiska



Kallionoton aluksi metsä kaadetaan ottamisalueelta (”ottamisalue” sisältää sen alueen lisäksi, jossa kaivetaan maata ja louhitaan kalliota, myös varastointi- ja työskentelykentän sekä muut tukitoimintoalueet kuten työkoneiden tankkauspaikka tai murskausryhmän sosiaalitilat). 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 rakennuskiviaineksen raaka-aineeksi, se kuormataan murskaukseen ja / tai seulontaan, tai se voi sopia jakaviin kerroksiin sellaisenaan. Työskentely- ja varastointikenttä tasataan yleensä em. kivennäismaa-aineksilla.

Esiin otettua kalliota aletaan louhimaan esimerkiksi 5000–15000 m^3ktr kokoisina paloina. Kalliota porataan siten, että poraustaso ulottuu tyypillisesti noin 1–2 m louhinnan pohjatasoa alemmas. Ennen louhintoja arvioidaan ympäristön mahdolliset tärinävaikutukselle alttiit kohteet, ja mikäli sellaisia on, tehdään tärinäasiantuntijan arvion perusteella kiinteistökatselmuksia ja valitaan mittaroitavat kohteet sekä kohdekohtainen tärinän 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. Osa louheesta käytetään sellaisenaan. Muu osa louheesta kuormataan liikuteltavaan 1–3 ketjutetusta yksiköstä koostuvaan murskaus- ja seulontalaitokseen siten, että louheen kaivutaso on suunnitelman mukainen louhoksen pohjataso. Ennen murskausprosessiin kuormausta ensimmäisen murskausyksikön kidan kokoon nähden ylisuuret louhekappaleet rikotetaan yleensä kaivinkoneeseen kiinnitetyllä iskuvasaralla. Kaivutasossa louheen pinta kiilataan liikennöitäväksi työskentelykentän pinnaksi.

Murskaus- ja seulontalaitoksen osia on tyypillisesti leuka- ja karamurskaimet sekä seulat tässä järjestyksessä. Seulasta tulee ulos valmiita tuotteita tai välituotteita, jotka ajetaan jalostukseen uudelleen. Seulanpääkasalta 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 tai dumppereihin 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. Autovaakan 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.

Louheet ja murskeet kuljetetaan rakennuskohteeseen, jossa ne levitetään ja tiivistetään rakenteeksi.

Kun louhinta on edennyt joiltain osin alueen reunoille ja tilantarpeen salliessa, voidaan aloittaa maisemointityöt. Viimeisestä irrotettavasta kentästä alueen reunalla jätetään tarvittaessa louhetta paikoilleen maisemointiluiskaksi, jota täydennetään toiminnan aluksi reunoille kuorituilla kivennäismaa-aineksilla ja eloperäisillä pintamailla. Louhosaluetta voi olla hyvä pyrkiä käyttämään myös muualta tuulipuiston 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.

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 vaikutustyypin arvioinnin yhteydessä.

4.6 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet

Rakennustyöt aloitetaan huoltoteiden ja tuulivoimaloiden kokoamisalueiden rakentamisella. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan tarvittavat kaapelit ja niiden mahdolliset suojaputket teiden reuna-alueille. Samanaikaisesti aloitetaan sähköaseman rakentaminen sekä sähkönsiirtoon tarvittavan 110 kV maakaapelin rakentaminen. Tuulivoimaloiden perustuksia rakennetaan sitä

mukaan, kun tarvittavat yhteydet rakentamispaikoille ovat valmiina. Tuulivoimalat kuljetetaan tuotantoalueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla.

4.7 Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve

Hankkeen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-aineisten kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osat (tornit, konehuoneet ja lavat) kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti lähimpänä sijaitsevan Kemin sataman, tai muun länsirannikon sataman kautta. Kuljetusmatka Kemin satamasta tuotantoalueelle on noin 65 km. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä yhtä tuulivoimalaa kohden tarvitaan osien, varusteiden ja tarvikkeiden kuljetuksiin 80–110 rekka-autokuormaa riippuen voimalatyypistä.

Rakentamiseen tarvittavien louheiden ja murskeiden sekä niihin liittyvien kuljetusten määrää pyritään minimoimaan mahdollisimman tarkalla massatasapainon hallinnalla. Erityisesti pyritään välttämään kuljetusta pitkiä matkoja tuotantoalueen ulkopuolella. Materiaalit on tarkoitus hankkia pääsääntöisesti tuotantoalueen sisäpuolelta.

Hankealueen infran rakentamisen tarvittavan kiviaineksen määrää on arvioitu seuraavasti:

- Uusilla huoltotieosuuksilla tarvitaan keskimäärin 5,5 m^3rtr per 1 m tietä.
- Parannettavilla nykyisillä tieosuuksilla tarvitaan 3,85 m^3rtr per 1 m tietä.
- Nostoalueiden kiviainestarve on keskimäärin 4500 m^3rtr, kun sen läpi kulkeva tie huomioidaan tienä eikä osana nostoaluetta.
- Sähköasemakentän kiviainestarve on keskimäärin 5000 m^3rtr.
- Tuulivoimalan teräsbetonisen perustuksen koko on 350–1000 m^3 riippuen perustamistavasta, mikä selviää hankkeen myöhemmissä vaiheissa tarkempien maaperätutkimusten jälkeen. Perustuksesta 70–80 % on kiviainesrunkoa, ja kiviainesmenekin arvio tässä vaiheessa on 500 m^3 per voimala.
- Kaapelisuojahiekan menekiksi on arvioitu 0,4 m^3rtr per 1 m johtoreittiä. Kaapelisuojahiekka saadaan seulomalla alueen kaivumaista.

Hankevaihtoehtojen kokonaismäärät on koottu alle taulukkoon. Liikennemäärä on arvioitu perustuen 40 t kuljetuskapasiteettiin. Kiviaineskuljetusten lisäksi tulevat muiden työkoneiden kuljetukset sekä työntekijöiden henkilökuljetukset.

Kun infrarakentamisen kiviainesmäärää rakenteissa on kuvattu rakenneteoreettisina kuutioina, ja kallionottoalueen määrää vastaavasti kuvataan kiintoteoreettisina kuutioina, on tarpeen muodostaa näiden välinen yhteys massayksikön kautta. Kiviaineksen tilavuuspaino rakenteessa on keskimäärin noin 2,2 t / m^3rtr, ja ehjän kallion tiheydeksi oletetaan keskimäärin 2,7 t / m^3ktr. Näin saadaan muunnokseksi 1 m^3rtr = 0,815 m^3ktr, eli jokaista 1000 m^3rtr rakennemäärää varten tarvitaan 815 m^3ktr kalliota ottamisalueella.

Taulukko 4.1. Hankealueen infrarakentamiseen tarvittavan kiviaineksen menekin erittely.

Hankevaihtoehto	**VE1**	**VE2**	**VE3**
Voimaloiden lukumäärä	64	70	49
Sähköasemien lukumäärä	2	2	2
Uusien huoltoteiden pituus (km)	59,0	60,1	42,7
Parannettavien huoltoteiden pituus (km)	45,2	45,3	40,5
Johtokaivantoa yhteensä (km)	101,0	102,3	73,8
Kalliokiviaines, uudet huoltotiet (m^3rtr)	324 500	330 550	234 850
Kalliokiviaines, kunnostettava tie (m^3rtr)	174 020	174 405	155 925
Kalliokiviaines, nostoalueet (m^3rtr)	288 000	31 5000	220 500
Kalliokiviaines perustusten teräsbetonin runkoaineeksi (m^3)	32 000	35 000	24 500
Kalliokiviaines, sähköasemat (m^3rtr)	10 000	10 000	10 000
Kalliokiviaines yhteensä (m^3rtr)	**828 520**	**864 955**	**645 775**
Vastaava rekka-autokuormien lukumäärä 40 t kuljetuskapasiteetilla	**45 567**	**47 573**	**35 518**
Kiviainesmäärää (m^3rtr) vastaava ottamisalueen koko (m^3ktr)	**675 244**	**704 938**	**526 307**
Kaivumaista seulottava johtokaivantojen suojahiekka yhteensä (m^3rtr tai m^3ktr)	40 400	40 920	29 520
Kalliokiviaines ja seulomalla valmistettava suojahiekka yhteensä (m^3rtr)	**868 920**	**905 875**	**675 295**

4.8 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimahanke

Toiminnan aikana tuulivoimaloiden käyttöä valvotaan ja vikoja korjataan kaukovalvonnan avulla. Vähäisten käyttöhäiriöiden sattuessa tuulivoimalat voidaan käynnistää uudelleen kauko-ohjauksella. Suurempien häiriöiden yhteydessä korjaustyöt tehdään paikan päällä, minkä jälkeen voimalat 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 ennakoimatonta 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 vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Osassa tuulivoimalamalleista on vaihdelaatikko, joka sisältää noin 500–1000 litraa öljyä. Vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan. Öljy vaihdetaan noin viiden vuoden välein. Joka viides vuosi vaihdetaan myös hydrauliikkaöljy. Huoltohenkilöstö kuljettaa vaihdetun öljyn pois. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan maaperää tai pohjavettä.

Sähkönsiirto

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein.

4.9 Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 35 vuotta. Perustusten käyttöikä on noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla voimaloiden käyttöikä voi nousta jopa 50 vuoteen.

Käytöstä poistetut tuulivoimalat puretaan osiin ja myydään edelleen uusiokäyttöön tai romutettavaksi. Lähes kaikki tuulivoimalan osat ovat kierrätettävissä. Turbiinin sisältämät mekaaniset ja sähkötekniset laitteet romutetaan ja hyödynnettävät aineet otetaan talteen. Voimaloiden lavat voidaan kierrättää betonin tuotantoon murskaamalla lavat ja hyödyntämällä materiaali betonin raaka-aineena käytettävän klinkkerin valmistuksessa.

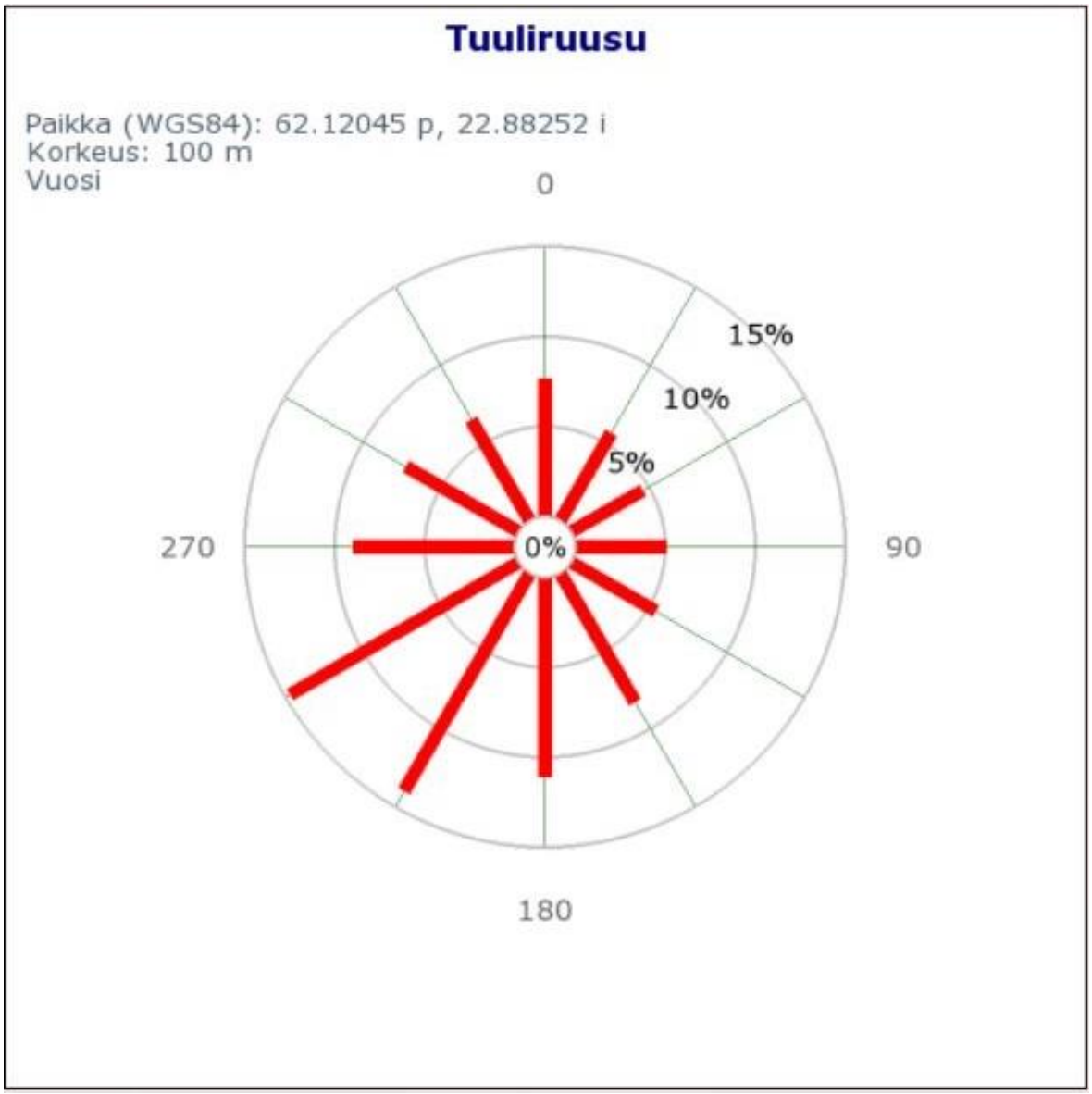
Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen perustukset voidaan jättää paikalleen maisemoituna, jos niiden purkamisesta aiheutuu merkittävämpiä vaikutuksia, kuin jättämisestä. Perustukset voidaan tarvittaessa poistaa ja syntyvä kuoppa täyttää ympäristössä esiintyvien kaltaisilla maa-aineksilla. Kasvillisuus saa palautua luontaisesti ennalleen tuulivoimalan purkamisen jälkeen. 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. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset voivat olla jopa suuremmat kaapelien poistamisen yhteydessä verrattuna siihen, että ne jätetään paikoilleen. Käytöstä poistosta vastaa hankkeesta vastaava.

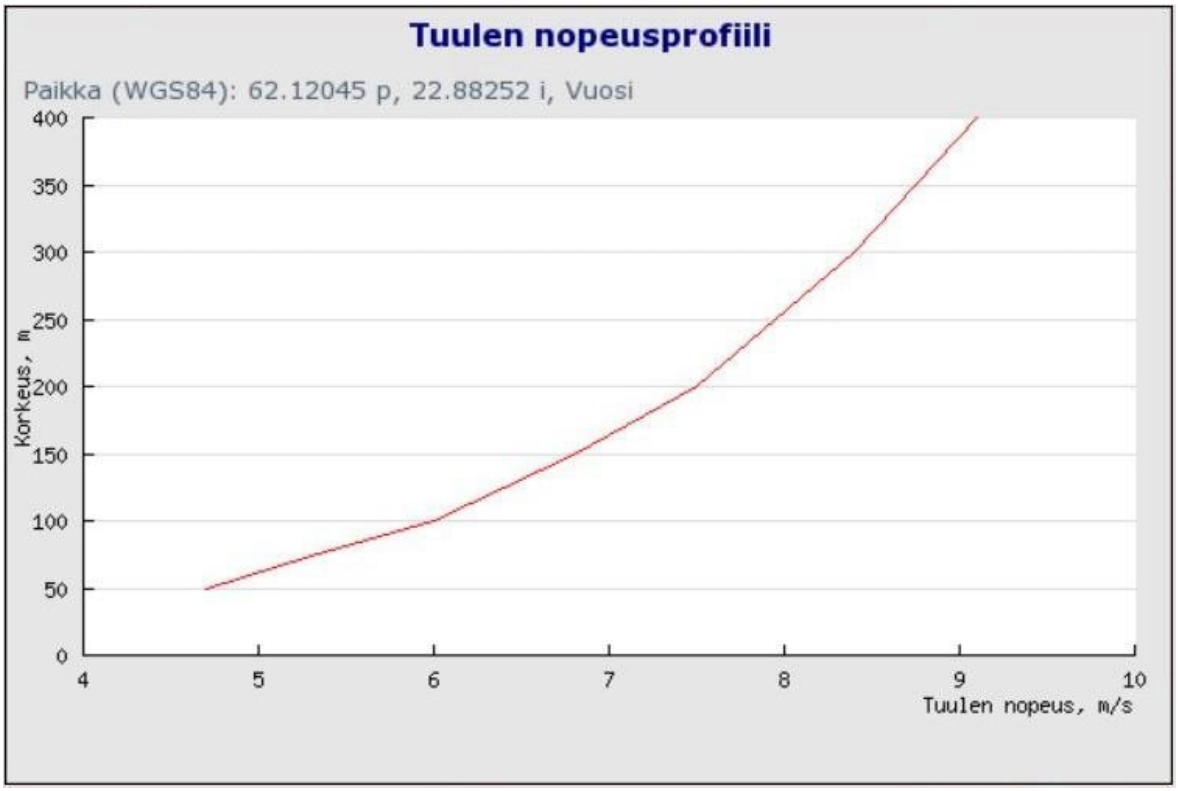
Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Tuulivoiman tuotannon loputtua hankealueella voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää.

4.10 Tuotantoalueen tuuliolosuhteet

Hankealueen tuulisuus on lupaava tuulivoimatuotannon kannalta. Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, kuten maaston muodoista ja korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilan muutoksista. Tuuliatlaksen mukaan hankealueella keskimääräinen tuulen nopeus on 200 metrin korkeudella noin 7,6 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 8,6 m/s (Tuuliatlas 2022). Tuotantoalueella on käynnissä tuulen mittaus, jonka kautta alueen tuulisuudesta saadaan tarkempi kuva.



Kuva 4.18. Hankealueen tuulen suhteelliset osuudet eri suunnista (Tuuliatlas 2021).

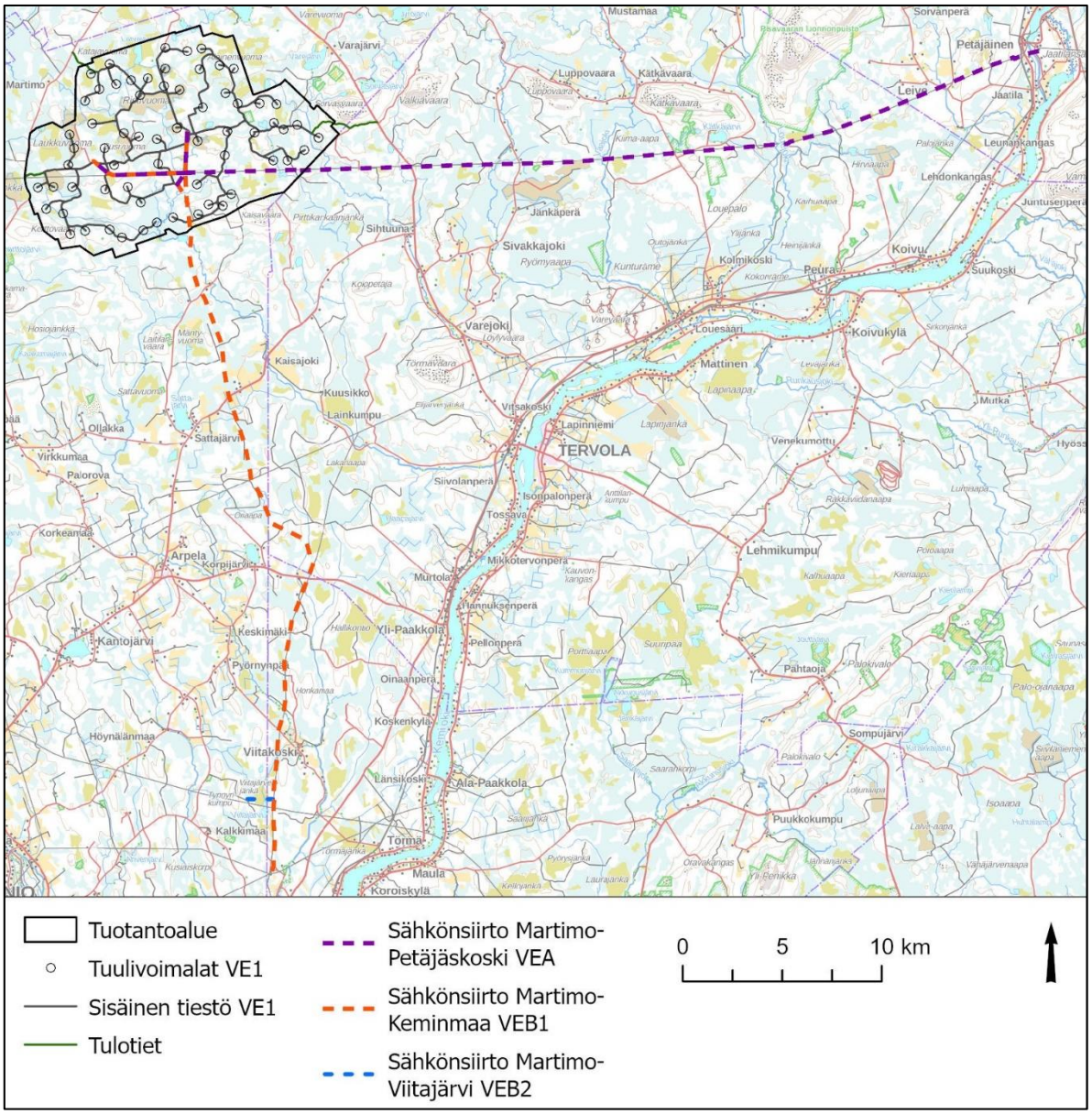


Kuva 4.19. Hankealueen tuulennopeus korkeuden suhteen (Tuuliatlas 2021).

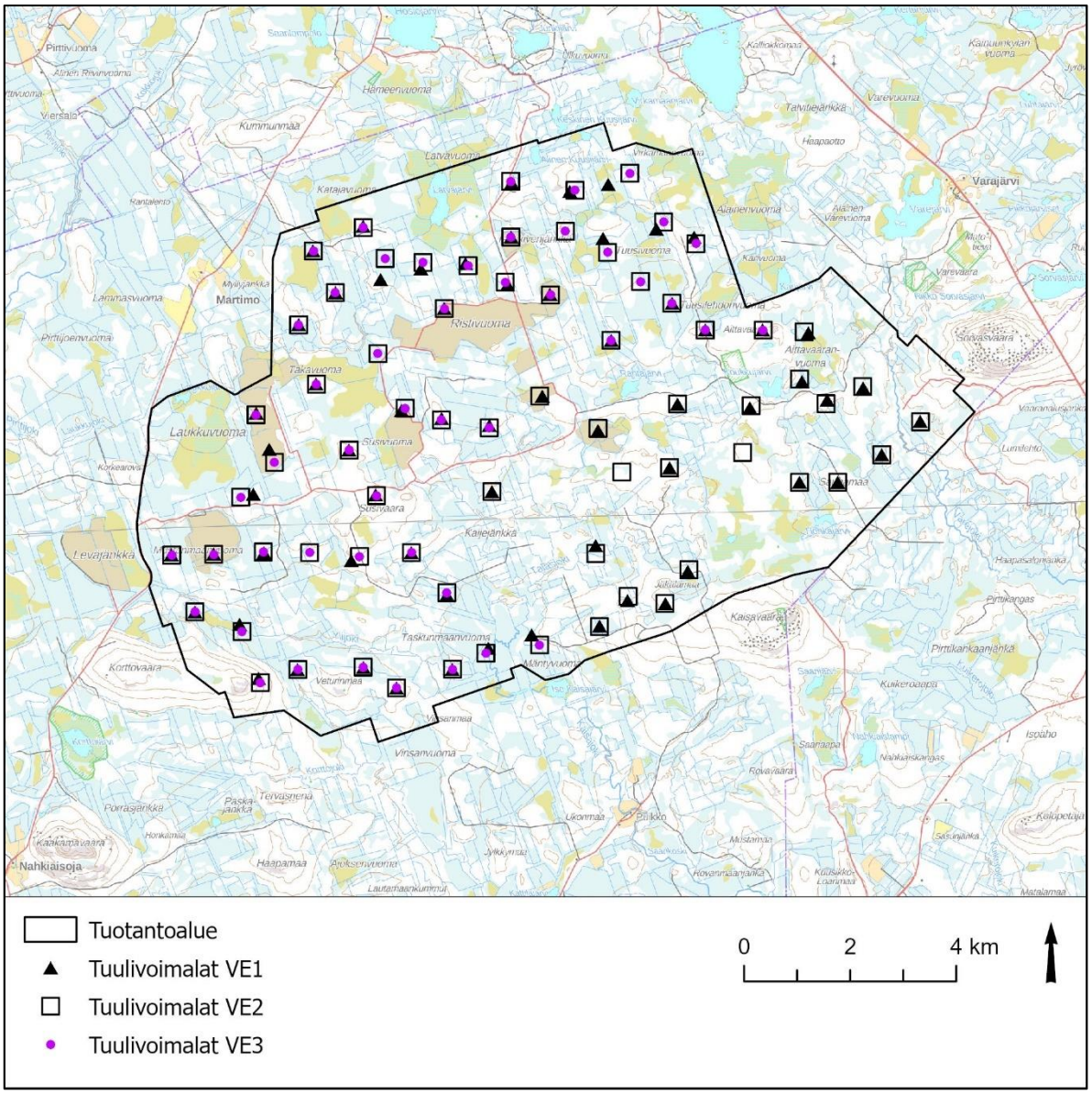
5 Arvioidut hankevaihtoehdot

5.1 Vaihtoehdot 1, 2 ja 3

Kaavoitus- ja YVA-menettelyn yhteydessä on arvioitu neljä erilaista toteutusvaihtoehtoa. VE1:ssä on 64 voimalaa, VE2:ssa on 70 voimalaa ja VE3:ssa on 49 voimalaa. Voimaloiden yksikköteho kaikissa toteutusvaihtoehdoissa on enintään 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 m. YVA-menettelyn yhteydessä esitetään nollavaihtoehto VE0, jolloin hanketta ei toteuteta. (Kuva 5.2)



Kuva 5.1. YVAn toteutusvaihtoehto VE 1 sekä sähkönsiirtovaihtoehdot VE A, VE B1 ja VE B2, jotka toteutetaan 400 kV ilmajohtona.



Kuva 5.2. YVAn toteutusvaihtoehdot VE 1, VE 2 ja VE 3 tuotantoalueen osalta.

5.2 Sähkönsiirtovaihtoehdot VEA, VEB1 ja VEB2

Ulkoisen sähkönsiirron osalta arvioidaan tuotantoalueelta itään ja etelään suuntautuvia vaihtoehtoja. Itään suuntautuvassa vaihtoehdossa (VEA) rakennetaan uusi noin 36 km:n pituinen 400 kV voimajohto nykyisen olemassa olevan Petäjäskoski-Letsi 400 kV voimajohdon rinnalle, sen etelä- tai pohjoispuolelle. VEA voimajohto liitetään uudelle rakennettavalle Petäjäkosken nykyiselle sähköasemalle tai vaihtoehtoisesti Louepalon uudelle rakennettavalle sähköasemalle, jonka sijainti tarkentuu myöhemmin. Etelään suuntautuvissa vaihtoehdoissa rakennetaan uusi, noin 35 km:n pituinen 400 kV voimajohto osin nykyisen olemassa olevan Keminmaa–Petäsjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalla, sen itä- tai länsipuolelle olemassa olevalle Keminmaan sähköasemalle (VEB1) tai uudelle rakennettavalle Viitajärven sähköasemalle (VEB2).

Sähkö siirretään Fingridin 400 kV:n voimajohtoon vaihtoehdossa VEA 44-49 km pitkällä ilmajohdolla, vaihtoehdossa VEB1 37-42 km pitkällä ilmajohdolla ja vaihtoehdossa VEB2 35-40 km pitkällä ilmajohdolla (Kuva 5.1).

6 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat ja niihin rinnastettavat päätökset

6.1 Suunnitelmista ja luvista

Martimon tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erinäisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 6.1). Hankkeen edetessä voi tulla esiin myös erityistapauksia, jotka vaativat mahdollisesti omia lupamenettelyjä. Mahdollisesti tarvittavat luvat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6.1).

Seuraavissa luvuissa on kuvattu tarkemmin lupien ja suunnitelmien tarve tässä hankkeessa.

Taulukko 6.1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Kaava- ja YVA-menettely	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017), Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Tornion kaupunki
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Tornion kaupungin rakennuslautakunta
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Valtioneuvosto
Lupa suurjännitejohdon rakentamiseen	Sähkömarkkinalaki (266/2017, 14 §)	Energiavirasto
Sopimus kantaverkkoon liittymisestä ja kantaverkkosopimus	Sähkömarkkinalaki (1430/2014, 20 §)	Fingrid Oyj
Risteämälausunto		Fingrid Oyj
Purkamislupa ja purkamisilmoitus	Rakentamislaki (731/2023, 55 §)	Rakennusvalvontaviranomainen
Natura-arviointi	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Hankkeesta vastaava / Lapin ELY-keskus
Metsänkäyttöilmoitus	Metsälaki (1085/2013, 14 §)	Suomen metsäkeskus

Erikoiskuljetuslupa	Tieliikennelaki (729/2018, 159 §)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelausunto / lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Fintraffic Lennonvarmistus Oy / Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Maa-ainestenottolupa	Maa-aineslaki 555/1981	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankkeesta vastaava

6.1.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osayleiskaavoitus

Yhteismenettelyssä ympäristövaikutukset arvioidaan kaavoitusmenettelyn yhteydessä. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä kuvataan hanke sekä selvitetään ja arvioidaan sen mahdollisesti aiheuttamat ympäristövaikutukset, mukaan lukien vaikutukset ihmisten elinoloihin. Ympäristövaikutusten arvioinnissa ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita.

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

6.1.2 Rakennusluvat

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii rakennusluvat (1.1.2025 alkaen rakentamislupa), jotka voidaan hakea Tornion kaupungin rakennusvalvonnasta, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty. Rakennuslupa voidaan myöntää ehdollisena ennen kaavan lainvoimaisuutta.

1.1.2025 alkaen rakentamisen luvista säädetään maankäyttö- ja rakennuslain sijaan rakentamislaissa (751/2023). Uuden lain myötä rakennusluvan nimi muuttuu rakentamisluvaksi. Tuulivoimaloiden rakentamisluvista on annettu rakentamislaissa vastaavat säännökset mitä edellä on kuvattu maankäyttö- ja rakennuslain osalta.

6.1.3 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.

6.1.4 Voimajohtoalueen lunastuslupa

Maa-alueiden lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) mukaista lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen lunastamiseksi ja voimajohdon tarvitseman käyttöoikeuden supistuksen sekä lunastuskorvausten määräämiseksi.

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 koituva haitta on suurempi kuin siitä yleiselle edulle saatava hyöty. Voimajohdon suunnitteluvaiheessa hankkeesta vastaava pyrkii sopimaan maanomistajien kanssa voimajohdon sijoittamisesta. Sopimusten teon lisäksi lunastus voi olla tarpeen. Jos lunastusluvan antamista voimajohdolle 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.

6.1.5 Lupa suurjännitejohdon rakentamiseen

Ennen voimajohdon rakentamista Energiavirastolta tulee pyytää sähkömarkkinalain 14 §:n (266/2017) mukaista hankelupaa suurjännitejohdon rakentamiseen. Hankelupaa edellytetään nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen. Sähkömarkkinalain 16 §:n mukaan hankelupa on myönnettävä sellaiselle liittymisjohdolle, jolla sähkönkäyttöpaikka taikka yksi tai useampi voimalaitos liitetään lähimpään nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköverkkoon.

6.1.6 Sopimus kantaverkkoon liittymisestä ja kantaverkkosopimus

Sähkömarkkinalain 20 §:n (1430/2014) verkonhaltijan tulee pyynnöstä ja kohtuullista korvausta vastaan liittää sähköverkkoonsa tekniset vaatimukset täyttävät voimalaitokset toiminta-alueellaan. Liittymä on 20.3 §:n mukaan kytkettävä sähköverkkoon 24 kuukauden kuluessa liittymissopimuksen tekemisestä, jos liittymän kytkemisen edellyttämät verkonhaltijan investoinnit sähköverkkoon on mahdollista toteuttaa tässä ajassa verkonhaltijan kannalta kohtuullisesti ja verkon käyttäjien suhteen syrjimättömästi.

Fingrid Oyj:n (2023) mukaan asiakkaan suurjännitteisen osuuden on puolestaan oltava valmis viimeistään 36 kuukauden kuluttua liittymissopimuksen allekirjoittamisesta. Fingridillä on oikeus irtisanoa sopimus ja vapauttaa verkon kapasiteetti muille asiakkaille, mikäli liityntää ei ole käyttöönotettu sopimuksen mukaisesti.

Ennen kantaverkkoliitynnän käyttöönottoa ja jännitteenantoa Fingrid Oyj ja edellä mainitun liittymissopimuksen haltija sopivat sähkönsiirrosta kantaverkkosopimuksella. Sopimus edellyttää, että kantaverkkoliitynnän tekniset ehdot on täytetty, asiakkaalla on voimassa oleva liittymissopimus ja avointa sähköntoimitusta koskeva sopimus (Fingrid Oyj 2023).

6.1.7 Purkamislupa ja purkamisilmoitus

Tuulivoimaloiden purkamiseen sovelletaan sen hetkistä voimassa olevaa lainsäädäntöä. Tammikuussa 2025 voimaan tulevassa rakentamislaissa (731/2023) säädetään rakennuksen purkamisluvasta ja -ilmoituksesta (55 §). Yleiskaavoitetulla alueella purkamislupaa tulee hakea, jos yleiskaavassa niin määrätään.

Vaikka tuulivoimalan purkaminen ei edellyttäisi purkamisluvan hakemista, tuulivoimalan purkamisesta täytyy tehdä purkamisilmoitus (55.3 §). Ilmoitus rakennuksen tai sen osan purkamisesta tulee tehdä kirjallisesti kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle 30 päivää ennen purkamistyöhön ryhtymistä. Ilmoituksen saanut rakennusvalvontaviranomainen voi mainitun ajan kuluessa perustellusta syystä vaatia purkamisluvan hakemista.

6.1.8 Natura-arviointi

Natura 2000-verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma 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 tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset sen kannalta, miten ne vaikuttavat alueen suojelutavoitteisiin. Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

6.1.9 Metsänkäyttöilmoitus

Metsälain 14 §:n (1085/2013) mukaan maanomistajan taikka hallintaoikeuden tai muun sellaisen erityisen oikeuden haltijan tai hänen valtuuttamansa on tehtävä metsäkeskukselle metsänkäyttöilmoitus käsittelyalueella aiotusta kasvatushakkuusta, uudistushakkuusta, metsätuhon johdosta tehtävästä hakkuusta ja muusta hakkuusta sekä metsälain 10.2 §:ssa tarkoitettujen tärkeiden elinympäristöjen käsittelystä.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen edellyttää puuston poistoa muun muassa tuulivoimalan pystytysalueelta sekä tuulivoiman tuotantoalueelle rakennettavan tiestön alueelta. Hankkeesta vastaavan tulee tehdä metsänkäyttöilmoitus metsäkeskukselle viimeistään kymmenen päivää ja aikaisintaan kolme vuotta ennen hakkuun tai muun toimenpiteen aloittamista. Ilmoitusta tehtäessä on huomioitava metsälain 10.2 §:ssä määritellyt erityisen tärkeät elinympäristöt, joihin muun muassa lähteet lukeutuvat.

Metsälain 14.2 §:n mukaan metsänkäyttöilmoitusta ei tarvitse tehdä sähkölinjojen reunavyöhykkeiden hakkuista eikä pienialaisista tie-, sähkö- tai muun vastaavan linjan hakkuusta, jos hakkuu ei kohdistu metsälain 10.2 §:ssa tarkoitettuun erityisen tärkeään ympäristöön.

6.1.10 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit kuormattuna tavallisesti ylittävät normaaliliikenteelle sallitut mitta- ja/tai massarajat, joten kuljetukset edellyttävät tieliikennelain (729/2018) 159 §:ssä tarkoitetun erikoiskuljetusluvan hakemista. Erikoiskuljetusluvat myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Suositeltavaa on hakea ennakkopäätös käytettävästä kuljetusreitistä. Ennakkopäätöksellä selvitetään kuljetusmahdollisuus varsinkin isojen ja raskaiden komponenttien kohdalla. Erikoiskuljetuslupapäätösprosessiin voi mahdollisesti sisältyä tarve tehdä maaperäselvitys, koska usein tuulivoimakohteet sijaitsevat soratieosuuksien varrella ja painavimmat kuljetukset ovat yli 150 tonnia.

6.1.11 Lentoestelupa ja -lausunto

Tuulivoimalan rakentaminen vaatii yleensä lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (956/2018). Lentoestelupaa 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 tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä;
- yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee enintään 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikan tai muun lentopaikan kuin lentoaseman mittapisteestä; tai
- läpäisee lentoesterajapinnan.

Ilmailulain 158 a §:n (174/2023) mukaan lentoesteluvan myöntää hakemuksesta Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom).

6.1.12 Maa-aineslupa

Mikäli hankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenottopaikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen asianomaisesta kunnasta haettava maa-aineslain (555/1981) 4 §:n mukainen lupa. Jos maa-ainesten ottoalue sijaitsee Tornion kaupungin alueella, maa-ainesluvan myöntää Tornion kaupungin ympäristölupaviranomainen.

6.1.13 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava Martimon Tuulivoima Oy on tehnyt kattavasti maankäyttösopimuksia tuulivoiman tuotantoalueella. Myös voimajohdon johtoalueen käyttöoikeudesta pyritään sopimaan maanomistajien kanssa. Johtoalueeseen voidaan tarvittaessa soveltaa lunastusmenettelyä.

Tuulivoimalan käytön päätyttyä voimalan purkamisen, alueen ennallistamisen ja toimiin liittyvän vastuunjaon osalta on noudatettava sitä, mitä maanomistajan kanssa on sovittu maanvuokrasopimuksessa.

Myös käytöstä poistettavan voimajohdon purkamiseen liittyvistä toimista sovitaan lähtökohtaisesti maa-alueen omistajan ja vuokralaisen välisessä maanvuokrasopimuksessa. Näin ollen voimajohdon purkamisen ja alueen ennallistamisen osalta noudatetaan maanvuokrasopimuksen ehtoja. Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat.

YVA-menettely toteutetaan yhteismenettelyssä hanketta varten laadittavan kaavan kanssa. Menettelyssä sovelletaan tällöin maankäyttö- ja rakennuslainsäädäntöä. Yhteismenettelyn kulusta säädetään tarkemmin maankäyttö- ja rakennusasetuksessa (895/1999).

6.2 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat

6.2.1 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 rasitusta. Tuulivoimaloiden osalta eräiden naapurussuhteiden lain 17 §:n 1 momentin tarkoittamaa kohtuutonta rasitusta voi lähinnä syntyä käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Rasituksen kohtuuttomuutta arvioitaessa on otettava huomioon paikalliset olosuhteet, rasituksen muu tavanomaisuus, voimakkuus ja kesto. Lisäksi on huomioitava rasituksen 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 määrätyille lupaviranomaisille eli aluehallintoviranomaiselle tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi sekä toiminnan vaikutusten seuraamiseksi.

Martimon tuulivoimahankkeen suunnittelussa lähtökohtana on, että tuulivoimalat eivät aiheuta sellaista haittaa, joka edellyttäisi ympäristölupaa.

6.2.2 Vesilain mukainen lupa tai poikkeaminen

Maa-alueelle sijoitettavan tuulivoimalan 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. Lähteen luonnontilan vaarantamisesta (VL 2 luku 11 §) haetaan tarvittaessa poikkeamislupaa.

Tarvittaessa vesilupahakemukset tehdään Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolle. Lähteen luonnontilan vaarantamisesta tulee hakea poikkeamista Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta.

6.2.3 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulain (9/2023) tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen, luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävän käytön tukeminen, luonnontuntemuksen ja yleisen luonnonharrastuksen lisääminen sekä luonnontutkimuksen edistäminen. Tavoitteiden saavuttamiseksi 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 luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeamiseen
- lupa luontotyypin muuttamiskiellosta poikkeamiseen
- lupa erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen
- lupa lajien rauhoitussäännöksistä poikkeamiseen
- lupa poiketa luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta

6.2.4 Liittymälupa maantiehen

Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan maantielain (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005) 37 §:n (13.7.2018/572) mukainen liittymälupa. Liittymä ei sijaintinsa puolesta saa vaarantaa maantien turvallisuutta. Lupaan voidaan liittää tarpeellisia ehtoja. Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

6.2.5 Kaapeleiden ja johtojen sijoittaminen maantien tiealueelle

Maantielain (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 2005/503) 43 a §:n mukaisesti sähkö- ja telekaapelien sijoittamisessa maantien tiealueelle voidaan käyttää ilmoitusmenettelyä ELY-keskukselle, kun kyseessä on maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien alitus, johon ei liity tien pituussuuntaista kaapelia, lukuun ottamatta yksinomaan olemassa olevaan putkitukseen

asennettavaa tien pituussuuntaista kaapelia tai tien pituussuuntaiseen kaapeliin tehtävää jatkosta tai siihen liittyvää poikittaissuuntaista kaapelia tiealueen ulkopuolelle tai maantien alitse. Ilmoitusmenettelyä voidaan käyttää myös siinä tapauksessa, että kyseessä on tiealueen ulkopuolelle sijoitettava tien pituussuuntainen ilmajohto, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle tai jos kyseessä on laajakaistahankkeiden uusi asiakasliittymistä, joka on hankittu vasta rakennustyön aikana.

Ilmoitusmenettelyä ei voida kuitenkaan käyttää, jos toimenpide kohdistuu moottoritien tiealueeseen tai jos alituksen etäisyys rummun. putkisillan tai alikulkusillan rakenteesta on alle 5 metriä tai muun sillan rakenteesta alle 25 metriä. Ilmoitusmenettelyä ei myöskään voida käyttää, mikäli toimenpide edellyttää louherakenteen käsittelyä tai jos kohteessa on pohjavedensuojaus. Edellä mainituissa tapauksissa on haettava sijoituslupaa Lapin ELY-keskukselta.

ELY-keskus voi ilmoituksen saatuaan, ennen ilmoitettua aloituspäivää kieltää toimenpiteen toteuttamisen, jos se harkitsee, että kaapelin sijoittaminen aiheuttaa vaaraa liikenneturvallisuudelle tai vähäistä suurempaa haittaa tienpidolle. Suunniteltua toimenpidettä ei saa aloittaa ennen ilmoitettua aloituspäivää.

Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamisessa noudatetaan Väyläviraston (ent. Liikennevirasto) Sähkö- ja telejohdot ja maantiet –ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä Väyläviraston määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018).

6.2.6 Tiealueeseen kohdistuva työ sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittaminen tiealueelle

Maantielain (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 2005/503) 42 §:n mukaisesti tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle on oltava ELY-keskuksen lupa. Lupa voidaan myöntää, jos toimenpiteestä ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä haittaa tienpidolle. Yhteiskunnan toiminnan kannalta välttämättömien rakenteiden, rakennelmien tai laitteiden sijoittamista koskeva lupa on kuitenkin myönnettävä, jos sijoittamisesta ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä vähäistä suurempaa haittaa tienpidolle. Luvan myöntää Lapin ELY-keskus.

6.2.7 Muinaismuistolain kajoamislupa

Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolain (295/1963) nojalla 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). Luvussa 16 esitetyn arvioinnin perusteella Martimon hankkeesta ei aiheudu alueella sijaitseville kiinteille muinaisjäännöksille vaikutuksia, jos muinaisjäännöskohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakennustoimenpiteitä.

Taulukko 6.2. Hankkeeseen mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Kohdekuntien ympäristönsuojeluviranomainen
Vesilain mukainen lupa/ Poikkeaminen	Vesilaki (587/2011)	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto (lupa) Pohjois-Suomen aluehallintovirasto (poikkeaminen)

Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023) sekä EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §)	Lapin ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Maantielaki (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Maantielaki (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön	Väyläviraston ohje 23/2019, Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä	Väylävirasto
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (428/2019, 11 §)	Museovirasto

7 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 keskusmuseo 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 ohjearvoja sekä yhteismenettelyn aikaisessa vuorovaikutuksessa esiin tulleita tietoja.

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 7.1).

Taulukko 7.1. Tuulivoimahanketta varten laaditut erillisselvitykset.

Erillisselvitys	Ajankohta	Kuvaus
Maastoselvitykset		
Arkeologinen inventointi	2022–2023	Tuulivoimahankkeen arkeologinen inventointi, 2022 ja täydennysinventointi 2023. Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu.
Maisemaselvitys	2022–2024	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön. Sitowise Oy.
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys	2022–2023	Selvitys tuotantoalueella 2022. Sähkönsiirtoreittien selvitykset 2022 ja 2023. Sitowise Oy
Pesimälinnustoselvitys	2022	Selvitys hankealueella sovellettua kartoituslaskentamenetelmää käyttäen touko-heinäkuussa 2022. PaltamoPandion Oy/Vesa Hyyryläinen

Erillisselvitys	Ajankohta	Kuvaus
Linnuston syysmuuttoselvitys	2022	Syysmuuton havainnointi hankealueella syys-lokakuussa 2022. Laatija PaltamoPandion Oy/Vesa Hyyryläinen
Linnuston kevätmuuttoselvitys	2022	Kevätmuuton havainnointi hankealueella huhti-toukokuussa 2022. Laatija PaltamoPandion Oy/Vesa Hyyryläinen
Pöllöselvitys	2022	Kuuntelukäynneillä toteutettu selvitys hankealueella huhti-kesäkuussa 2022. Laatija PaltamoPandion Oy/Vesa Hyyryläinen
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset	2022, 2023	Hankealueella tehty selvitys huhti-kesäkuussa 2022 ja lisäselvitys toukokuussa 2023. Laatija PaltamoPandion Oy/Vesa Hyyryläinen ja Sitowise Oy
Viitasammakko	2022	Kuuntelukäyntimenetelmällä toteutettu selvitys touko-kesäkuussa 2022. Laatija PaltamoPandion Oy/Vesa Hyyryläinen
Lepakkoselvitys	2022	Lepakkoselvitys kesä-elokuussa 2022. Sitowise Oy
Uhanalisen petolinnun seuranta	2023, 2024	Uhanalaisen petolinnun havainnointi tuotantoalueella maalis-lokakuussa 2023. Laatija Olli-Pekka Karlin. Lisäselvitykset maalis-huhtikuussa 2024. Laatija Sitowise Oy (seuranta jatkuu 2024)
Muut erillisselvitykset		
Melumallinnus	2024	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Laatija Etha Wind Oy.
Välkemallinnus	2024	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Laatija Etha Wind Oy.
Näkemäalueanalyysi	2024	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Laatija Etha Wind Oy.
Kuvasovitteet	2022–2024	Valokuvien otto Sitowise Oy ja kuvasovitteiden laadinta Etha Wind Oy.
Hiilinielu- ja hiilijalanjälki-/hiilikädenjälkilaskennat	2024	Tuulivoiman tuotantoalueen hiilikädenjälki- ja hiilijalanjälkilaskelma. 10.6.2022. Laatija Sitowise Oy
Natura-vaikutusten arviointi, Kivimaa	2024	Luonnonsuojelulain 65 § mukainen Natura-vaikutusten arvio tuulivoimahankkeen toteutumisen vaikutuksiin Kivimaan Natura-alueisiin. Laatija Sitowise Oy

8 Arviointityön kuvaus

8.1 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 -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. Ympäristövaikutuksella tarkoitetaan hankeen rakentamisen tai käytän aiheuttamaa muutosta vertailukohtaan verrattuna. YVA:ssa vertailukohtana on vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta.

8.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Tuulivoimahankkeen 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 pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimasta kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä.

Tuulivoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. 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.

Ilmajohdoilla toteutettavan sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, luontoarvoihin, maisemaan, elinympäristön viihtyisyyteen ja elinkeinoihin. Ilmajohdoilla ja maakaapeleilla toteutettavien sähkönsiirtohankkeiden vaikutukset poikkeavat toisistaan. Maakaapeleilla toteutettavissa hankkeissa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa.

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 työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Arvioinnin perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä ohjelmassa arvioiduista.

8.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue

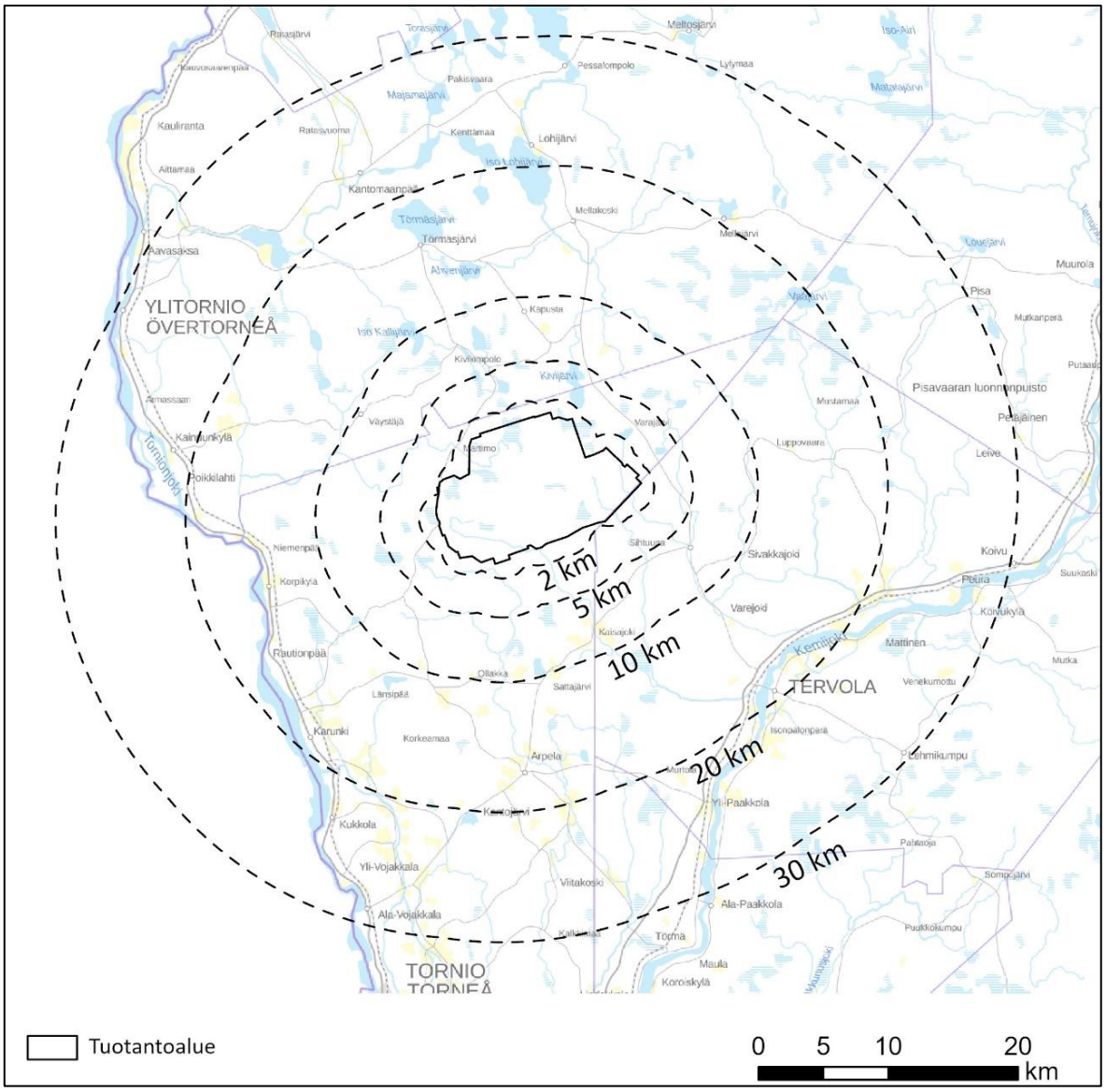
Ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys riippuvat vaikutustyypin luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain tuotantoalueelle, osa voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia. Ympäristövaikutuksen tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyypille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoihin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 8.1) on esitetty vaikutustyypin ominaisuuksien ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritetyt tarkastelualueet vaikutustyypeittäin.

Taulukko 8.1. YVA:n tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Ihmiset, maankäyttö, elinkeinotoiminta	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimahankkeen alue lähiympäristöineen (noin 2–5 km), sähkönsiirtoreitin lähiympäristö (noin 200 m).
Melu ja varjon välkkyminen	Vaikutukset arvioitiin Ympäristöministeriön melumallinnusohjeiden mukaisesti laadittavien laskelmien ja mallinnusten perusteella noin 2–3 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Arviointi sisältää ulkotilojen keskiäänitasojen lisäksi matalataajuisen melun tarkastelun. Tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen osalta tarkasteltiin meluvaikutukset noin 200 metrin etäisyydelle.
Virkistyskäyttö ja metsästys	Arviointi kohdistettiin tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille sekä näiden välittömään läheisyyteen.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Vaikutusten arviointi keskittyi maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–12 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkasteltiin vaikutukset noin 30 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa maakaapelilla, jolloin sen kielteiset vaikutukset ulottuvat kaapelin työmaa-alueelle.
Muinaisjäännökset	Vaikutukset arvioitiin rakennuspaikkakohtaisesti, uusien teiden kohdalta tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreitillä.
Kasvillisuus	Vaikutukset arvioitiin tuotantoalueella rakennuspaikkakohtaisesti, uusien teiden kohdalta ja sähkönsiirtoreitillä, sekä tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuilla arvokkailla luontokohteilla kaavoituksen vaatimalla tarkkuudella.
Eläimistö	Tarkastelualueena on tuotantoalue ja sähkönsiirtoreitti. Linnuston osalta tarkastellaan myös linnuston muuttoreitit ja suurten petolintujen osalta alue noin 10 km etäisyydelle tuotantoalueesta.
Luonnonsuojelualueet	Tarkastelualue ulottui noin 10 km etäisyydellä sijaitseville luonnonsuojelu- ja Natura-alueille.
Maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kalasto	Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitiin tuotantoalueella. 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.
Liikenne	Vaikutukset arvioitiin tieosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheuta liikenteen kasvua tuontisatamasta tuotantoalueelle.

Martimon tuulivoimahankkeen vaikutusalue (0–12 km) ei ulotu minkään suuren kunnan/kaupungin taajama-alueelle. Yleispiirteinen tarkastelualue (12–30 km) ulottuu Tervolan kunnan taajama-alueelle sekä Ylitornion alueelle. Lisäksi valtakunnanraja sijoittuu lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydelle. Etäisyysvyöhykkeet tuotantoalueen ympärillä on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8.1).



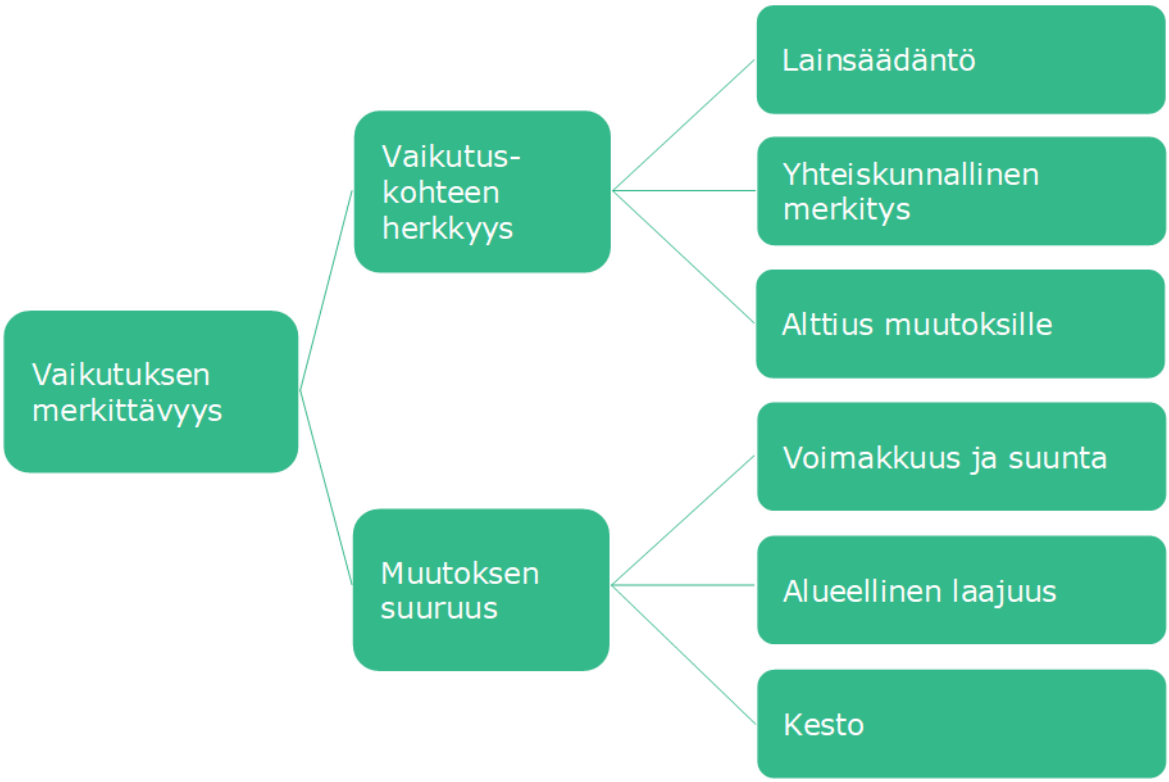
Kuva 8.1. Tuotantoalue on merkitty mustalla viivalla ja etäisyysvyöhykkeet voimaloista mustalla katkoviivalla.

8.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä on hyödynnetty soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa (http://imperia.jyu.fi) kehitettyjä menetelmiä. Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin vaikutustyypissä kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyystasoon ja muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä nykytilassaan. Niihin kuuluu keskeisesti kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos. Vaikutuksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Vaikutusten arvioinnin kehikko on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8.2) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset seuraavissa taulukoissa (Taulukko 8.2 ja Taulukko 8.3).

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen. Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei soveltunut tarpeeseen, merkittävyyden arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan viisiasteisesti (Taulukko 8.4). Merkittävyyden

määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi on tehty sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain.



Kuva 8.2. Vaikutusten arvioinnin kehikko (lähteenä Imperia-hanke).

Taulukko 8.2. Kohteen herkkyyden määrittämisen periaatteita.

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 intressitahoille	

Taulukko 8.3. Vaikutuskohteen herkkyyden 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 ohjearvot 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 8.4. 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 tai valtakunnallinen	Muutos havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä tai palautumaton muutos.
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 8.5. 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**

Taulukko 8.6. 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

8.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi

Vaikutusten vertailumenetelmä on ns. erittelevä menetelmä. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia tarkastellaan ja eritellään kullekin vaikutustyypille ominaisimmalla tavalla. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia ei pyritä yhteismitallistamaan eli summaamaan yhteen. Erittelevän arvioinnin myötä ei välttämättä löydy yhtä parasta toteutusvaihtoehtoa vaan eri vaihtoehdoilla 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 8.5). 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.

8.6 Arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät

Laadittavaan vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa myös tuulivoimahankkeen 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. Mallinnuksissa on myös menetelmällisiä epävarmuustekijöitä. Selvitykset kuitenkin kyettiin toteuttaa sillä tarkkuudella, ettei niiden vuoksi vaikutusten merkittävyyden arviointiin pääosin jäänyt huomattavaa epävarmuutta. Niiden vaikutusten osalta, joiden arviointiin jäi huomattavaa epävarmuutta, joka on selvityksin vähennettävissä, on seurantaohjelmassa esitetty jatkoselvityksiä.

YVA-selostuksessa esitetään vaikutustyypeittäin epävarmuustekijät, jotka voivat vaikuttaa vaikutusten arviointiin ja kuvataan, miten epävarmuustekijät on huomioitu vaikutustenarviointia laadittaessa. Oletukset ja epävarmuustekijät esitetään vaikutustyyppikohtaisissa luvuissa.

9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

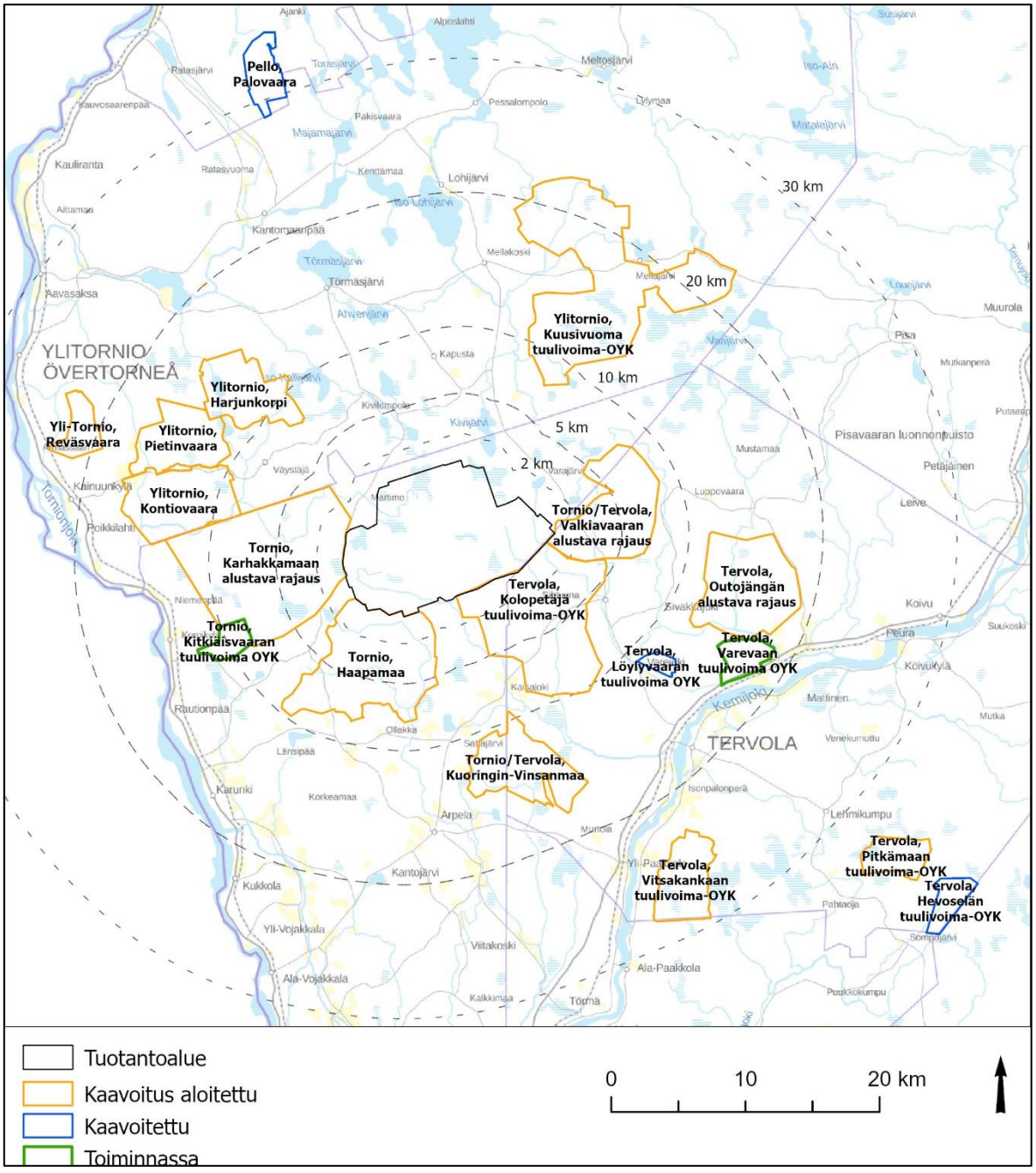
Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on YVA-asetuksen (277/2017, 3 §) mukaan esitettävä tarpeellisessa määrin ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle.

Yhteisvaikutuksia voi muodostua alueen mahdollisten muiden suunnitteilla tai tuotantovaiheessa olevien tuulivoimahankkeiden 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.

9.1 Tuulivoimahankkeet

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä Kuorinki-Vinsanmaan hankealueesta on seitsemän kaavoitusvaiheessa olevaa (Kolopetäjä-Rovavaara, Kahakkamaa, Haapamaa, Valkiavaara, Kuusivuoma, Kontiovaara, Harjunkorpi) tuulivoimatuotannon alue. Kaiken kaikkiaan alle 30 kilometrin säteellä on tuotannossa kaksi tuulivoimatuotannon aluetta, kaksi kaavoitettua

tuulivoimatuotannon aluetta sekä kaksitoista kaavoituksessa olevaa hanketta. Hankkeesta vastaavan tiedossa olevat toiminnassa tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet noin 30 km säteellä Martimon tuotantoalueesta on esitetty seuraavassa kuvassa ja taulukossa (Kuva 9.1, Taulukko 9.1).



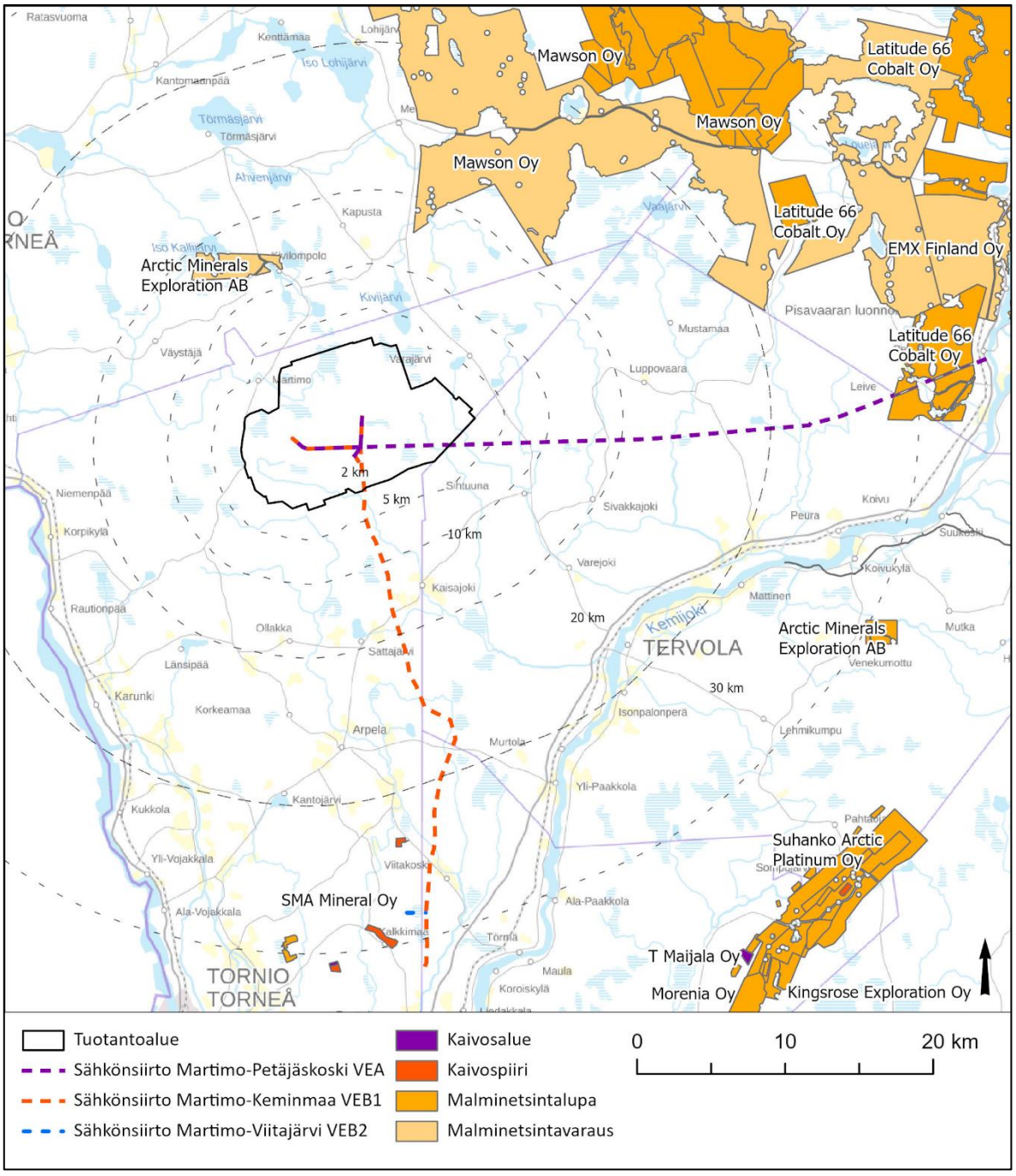
Kuva 9.1. Muut tuulivoimahankkeet Martimon tuulivoimahankkeen läheisyydessä (9/2024).

Taulukko 9.1. Toiminnassa ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 30 kilometrin säteellä Martimon tuotantoalueesta.

Hanke	Laajuus	Tila	Etäisyys (noin)
Toiminnassa olevat tuulivoiman tuotatoalueet lähialueella			
Kitkiäisvaara	8 voimalaa	Tuotannossa	8 km
Varevaara, Tervola	10 voimalaa	Tuotannossa	15 km
Suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet			
Kolopetäjä-Rovavaara, Tervola & Tornio	enintään 76 voimalaa	kaavoitus aloitettu	0 km
Valkiavaara, Tervola & Tornio	enintään 37 voimalaa	kaavoitus aloitettu	0 km
Haapamaa, Tornio	enintään 56 voimalaa	kaavoitus aloitettu	0 km
Karhakkamaa, Tornio	enintään 50 voimalaa	kaavoitus aloitettu	0 km
Kuusivuoma, Ylitornio	enintään 80 voimalaa	kaavoitus aloitettu	7,5 km
Harjunkorpi, Ylitornio	enintään 29 voimalaa	kaavoitus aloitettu	7,5 km
Kontiovaara, Ylitornio	enintään 30 voimalaa	kaavoitus aloitettu	8 km
Kuorinki-Vinsanmaa, Tervola & Tornio	enintään 26 voimalaa	kaavoitus aloitettu	10 km
Pietinvaara, Ylitornio	enintään 30 voimalaa	kaavoitus aloitettu	11 km
Löylyvaara, Tervola	3 voimalaa	kaavoitettu	11 km
Outojänkä, Tervola	enintään 36 voimalaa	kaavoitus aloitettu	11 km
Reväsvaara, Ylitornio	6 voimalaa	kaavoitettu	19 km
Vitsakangas, Tervola	17 voimalaa	kaavoitus aloitettu	23 km
Palovaara, Pello	17 voimalaa	kaavoitettu	29 km

9.2 Muut hankkeet ja suunnitelmat

Tornion kaupungin alueella on useita malminetsintävaraus-alueita sekä yksi malminetsintälupa. Torniossa on lisäksi kaksi olemassa olevaa kaivospiiriä (Kuva 9.2).



Kuva 9.2. Kaivosrekisterin kohteet hankealueen läheisyydessä (Tukesin karttapalvelu, 30.8.2024).

Hankealueen ympärillä, useiden kuntien alueilla on meneillään Fingrid Oyj:n voimajohtohankkeita. Yhteysviranomainen on antanut perustellun päätelmänsä Rovaniemen Petäjäskosken sähköaseman ja Vaalan Nuojuankankaan välisen Petäjäskoski-Nuojuankangas -voimajohtohankkeen YVA-selostuksesta tammikuussa 2022. Kyseessä on 400+110 kV voimajohto, jonka pituus on reittivaihtoehdosta riippuen 210–215 kilometriä (Fingrid Oyj 2023a).

Keminmaa-Tornionjoki -voimajohtohanke sijoittuu Kuorinki-Vinsanmaan hankealueen länsi- ja lounaispuolelle, yli 25 kilometrin etäisyydelle. Keminmaa-Tornionjoki on 48 kilometrin mittainen 400 kV voimajohto ja Fingrid Oyj on jatkanut hankkeen jatkosuunnittelua yhteysviranomaisen antaman perustellun päätelmän pohjalta (Fingrid Oyj 2023b).

Keminmaa-Pyhänselkä -voimajohtohanke sijoittuu Kuorinki-Vinsanmaan hankealueen eteläpuolelle. Kyseessä on 400+110 kV voimajohto, joka on edennyt jatkosuunnitteluun yhteysviranomaisen antaman pe-rustellun päätelmän pohjalta (Fingrid Oyj 2023c).

9.3 Yhteisvaikutusten arviointi muiden hankkeiden kanssa

Lähtötietoina käytetään muista hankkeista julkisesti saatavilla olevia tietoja ja selvityksiä. Yhteisvaikutuksia voi muodostua mm. maiseman, virkistyskäytön, liikenteen, linnuston ja maankäytön osalta. Yhteisvaikutukset arvioidaan olemassa olevien tuulivoimahankkeiden sekä suunnitteilla olevien hankkeiden osalta.

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on arvoitu vaikutustyyppikohtaisten arvioiden yhteydessä.

10 Kaavoitustilanne

Tässä luvussa on esitelty Martimon hankkeeseen liittyvät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä kaavoitustilanne eli tuotantoalueella ja sen ympäristössä voimassa olevat maakuntakaavat, yleiskaavat ja asemakaavat.

10.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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 kestävää käyttöä sekä muutosta kohti vähähiilistä yhteiskuntaa. Martimon tuulivoimahankkeen suunnitteluun vaikuttavat ainakin seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen:

Tavoite:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle
- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen

Toteutuminen:

Hanke tukee alueen elinvoimaa ja luo edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle, sillä tuulivoiman rakentaminen työllistää myös paikallisia. Tuulivoiman eli uusiutuvan energian rakentaminen tukee vähähiilistä ja resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä.

Tavoite:

Tehokas liikennejärjestelmä

- Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet.

Toteutuminen:

Hanke suunnitellaan niin, että se ei vaaranna liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta ja kehittämismahdollisuuksia.

Tavoite:

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.
- Ehkäistään melusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

Toteutuminen:

- Voimaloiden tekniikka mahdollistaa tuotannon pysäyttämisen sään ääri-ilmiöiden (voimakkaan tuulen) aikana. Rakentaminen ei sijoitu tulvavaara-alueelle.
- Tuulivoimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta meluhaittojen ehkäisemiseksi.
- Hanke suunnitellaan, niin että hanke ei vaikuta puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin.

Tavoite:

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä.
- Edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.

Toteutuminen:

- Hanke on suunniteltu niin, että se ei vaaranna valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä eikä tärkeitä luonnonperintökohteita.
- Hanke on suunniteltu niin, että se ei vaaranna Natura- ja luonnonsuojelualueiden luontoarvoja eikä ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Tuotantoalueella ei ole virkistyskäyttöön liittyviä rakenteita. Hanke ei estä alueen virkistyskäyttöä.
- Tuulivoima edistää luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, sillä se on uusiutuvaa energiatuotantomuotoa. Hanke ei vaaranna alueen käyttöä jokaisenoikeuksiin kuten marjastukseen tai sienestykseen. Valtaosa tuotantoalueesta säilyy nykyisessä metsätalouskäytössä. Hanke ei vaaranna alueen nykyistä metsätalouskäyttöä.

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 ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

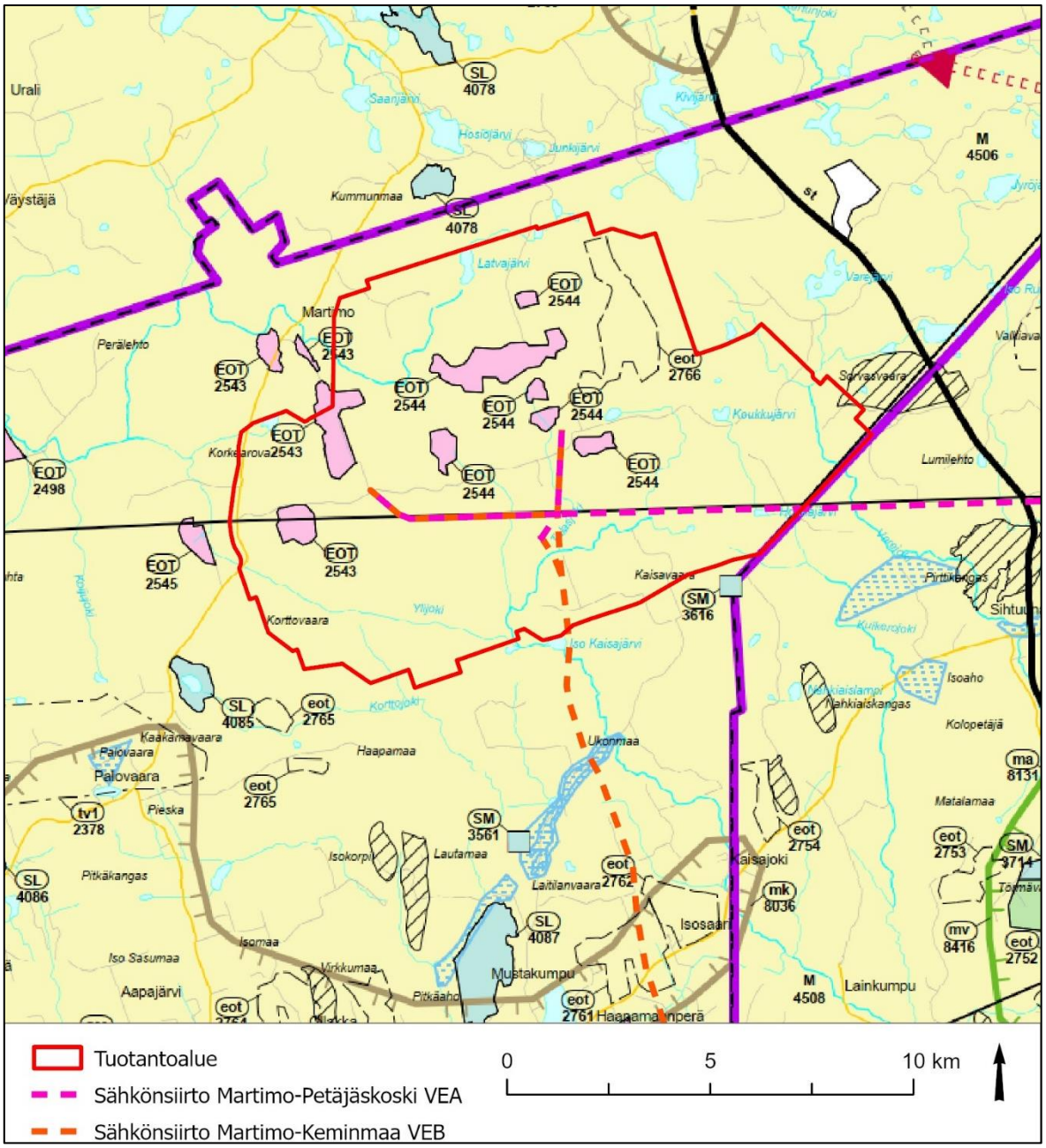
Toteutuminen:

- Tuulivoima on uusiutuvan energian tuotantoa. Martimon tuulivoimahanke koostuu enimmillään 70 tuulivoimalasta ja ne ovat sijoitettu keskitetysti Martimon alueelle.
- Tuulivoimahanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia ja niiden toteuttamismahdollisuuksia. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä, sillä sähkönsiirtovaihtoehdoissa reitit sijoittuvat osin tai kokonaan olemassa olevan johtokäytävän rinnalle.

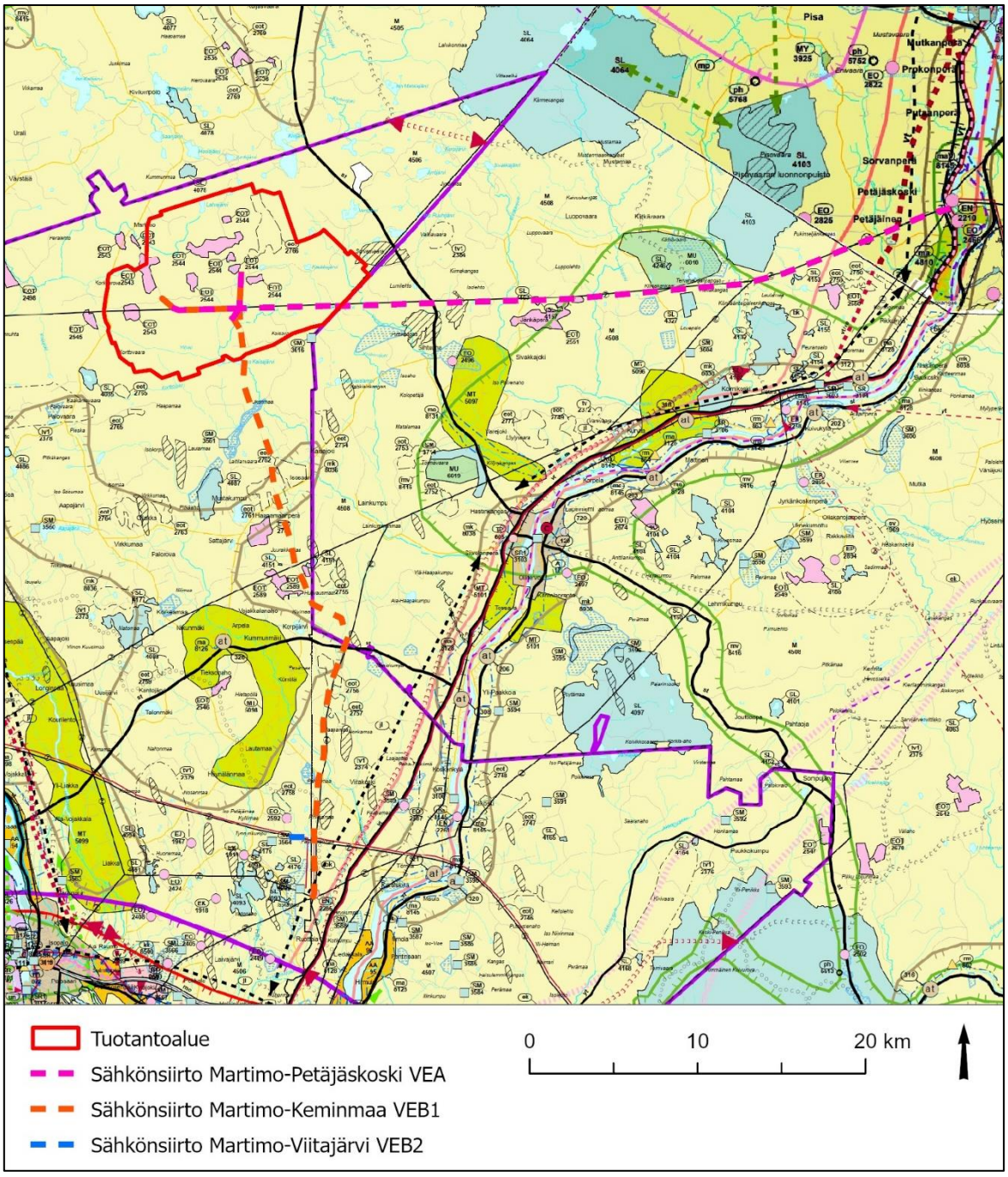
10.2 Maakuntakaavat

10.2.1 Länsi-Lapin maakuntakaava ja Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava

Martimon tuulivoimatuotantoalueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava, joka on vahvistettu ympäristöministeriön toimesta 11.9.2013 ja saanut lainvoiman KHO:n päätöksellä 11.9.2015 (Kuva 10.1). Kyseessä on kokonaismaakuntakaava, joka käsittää Kemi–Tornion ja Tornionlaakson seutukunnat (Lapin liitto 2023). Sähkönsiirtovaihtoehdot VEB1 ja VEB2 sijoittuvat myös Länsi-Lapin maakuntakaavan alueelle. Sähkönsiirtovaihtoehto VEA sijoittuu Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaan, joka on kuulutettu voimaan 21.9.2022. Maakuntakaavasta on valitettu Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen, joten se ei vielä ole lainvoimainen (tilanne 8.11.2024, Lapin liitto 2024).



Kuva 10.1. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavasta (12.12.2023). Tuotantoalue on lisätty kaavakartan päälle punaisella rajauksella ja sähkönsiirron reitit vaaleanpunaisella ja oranssilla katkoviivalla.



Kuva 10.2. Ote Länsi-Lapin sekä Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavasta (2.2.2024). Tuotantoalue on lisätty kaavakartan päälle punaisella rajauksella ja sähkönsiirron reitit vaaleanpunaisella ja oranssilla katkoviivalla.

Tuotantoalue ei sisälly maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueisiin. Tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuva alue (tv1, 2384) on osoitettu Tuotantoalueen itäpuolelle (4 km) ja länsipuolelle (tv1, 2378) (reilu 3 km). Tuotantoalueelle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue (M) sekä turpeenottoalueita (EOT) ja turvetuotannon suunnitteluun soveltuva alue (eot). Tuotantoalueen kautta on osoitettu itä-länsisuuntainen voimajohto (z). Tuotantoalue rajautuu Tervolan kuntarajalla Palojärven poronhoitoalueeseen. Osin tuotantoalueen itäosaan ulottuu arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma (ge).

Tuotantoalueen lähiympäristössä on seuraavia hankkeen kannalta huomioitavia kaavamerkintöjä:

- Luonnonsuojelualue (SL) pohjois- ja lounaispuolella reilun kilometrin etäisyydellä sekä eteläpuolella noin 6 kilometrin etäisyydellä
- Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue kaakkois- (2,5 km), etelä- (2,8 km) ja lounaispuolelle (4,5 km)
- Lähin muinaismuistokohde (SM) kaakkoispuolella reilun 500 metrin päässä
- Lähin kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (ma) noin 12,5 km länteen
- Matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue lähimmilleen 9 km tuotantoalueesta kaakkoon

Itään johtavan voimajohtoreitin varrella on seuraavia hankkeen kannalta huomioitavia Länsi-Lapin maakuntakaavan sekä Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan kaavamerkintöjä:

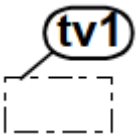
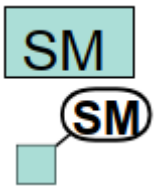
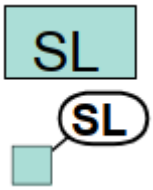
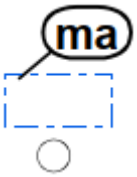
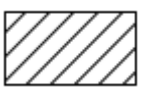
- Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M) ja Palojärven paliskunnan alue (Länsi-Lapin maakuntakaava ja Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava)
- Luonnonsuojelualue (SL) (Länsi-Lapin maakuntakaava)
- Turpeenottoalue (EOT) (Länsi-Lapin maakuntakaava)
- Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU) (Länsi-Lapin maakuntakaava)
- Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (Länsi-Lapin maakuntakaava, Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava)
- Moottorikelkkailureitti (Länsi-Lapin maakuntakaava)
- Matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealueelle (Länsi-Lapin maakuntakaava, Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava)
- Valtatie (vt) (Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava)
- Valtatie, ohjeellinen / vaihtoehtoinen (Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava)
- Maaseudun kehittämisen kohdealue (Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava)
- Joukkoliikenteen kehittämiskäytävä / yhteystarve (Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava)
- Voimajohto (Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava)
- Kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue tai kohde (Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava)
- Energiahuollon kohde (EN) (Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava)
- Päärata (Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava)
- Koillisväylän datakaapeli (Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava)

Etelään johtavan voimajohtoreitin varrella on seuraavia hankkeen kannalta huomioitavia Länsi-Lapin maakuntakaavan maakuntakaavamerkintöjä:

- Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M) ja Palojärven paliskunnan alue.
- Turvetuotannon suunnitteluun soveltuva alue (eot).
- Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma (ge).
- Maaseudun kehittämisen kohdealue (mk)
- Voimajohto (z)

Taulukko 10.1. Tuotantoalueella ja läheisyydessä (enintään 20 km etäisyydellä) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen varrella olevia maakuntakaavamerkintöjä.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
M	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue (Länsi-Lapin maakuntakaava)** Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa - ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös muihin tarkoituksiin.
MT	**Maatalousalueet (Länsi-Lapin maakuntakaava)** Merkinnällä osoitetaan alueita, jotka on tarkoitettu erityisesti maatalouden harjoittamiseen ja jonka peltoalueet halutaan suojata sellaisilta rakentamisen ja muun maankäytön aiheuttamilta pysyviltä muutoksilta, jotka vaikeuttavat maatalouden harjoittamista.
MU	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (Länsi-Lapin maakuntakaava)** Merkinnällä osoitetaan alueita, jotka on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, joille suuntautuu ulkoilupaineita ja joille on tarkoitus sijoittaa ulkoilun ohjaamistarpeen vuoksi polkuja tai ulkoilureittejä levähdys- ja muine tukialueineen.
EOT	**Turpeenottoalue (Länsi-Lapin maakuntakaava)** Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita. Suunnittelumääräys: Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa poronhoitoalueella tulee pyrkiä turvaamaan alueen poronhoidon edellytykset.
eot	**Turvetuotannon suunnitteluun soveltuva alue (Länsi-Lapin maakuntakaava)** Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla on tutkittuja turvevaroja. Suunnittelumääräys: Turpeenottoalueiksi voidaan ottaa jo ojitettuja tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneita soita tai käytöstä poistettuja suopeltoja. Soiden luonnontilaiset tai luonnontilaisten kaltaiset osat tulee jättää tuotannon ulkopuolella. Turvetuotantoalueiden käyttöönoton suunnittelussa ja ajoittamisessa on otettava huomioon tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin ja pohjavesiin. Turvetuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon toiminnan vaikutukset alapuolisen vesistön tilaan ja pohjavesiin sekä pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia. Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä suunniteltaessa poronhoitoalueella tulee turvata alueen poronhoidon edellytykset.
tv	**Tuulivoimaloiden alue (Länsi-Lapin maakuntakaava)** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamia tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvia alueita. Suunnittelumääräys: Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin se energiatuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista. Poronhoitoalueella alueen käyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon alueen poronhoidon edellytykset KOHDEKOHTAISET SUUNNITTELUMÄÄRÄYKSET: tv 2387, 2388, 2389 Tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee selvittää alueen pesimälinnusto ja lintujen muuttoreitit sekä arvioida yhteisvaikutukset jo toteutuneiden tuulivoimahankkeiden kanssa ja pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia.

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	**Tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuva alue (Länsi-Lapin maakuntakaava)** Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittäviä tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvia alueita. Suunnittelumääräys: Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin se energiatuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista. Poronhoitoalueella alueen käyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon alueen poronhoidon edellytykset. KOHDEKOHTAISET SUUNNITTELUMÄÄRÄYKSET: tv1 2375, 2376, 2379 ja 2395 Tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee selvittää alueen pesimälinnusto ja lintujen muuttoreitit sekä arvioida yhteisvaikutukset jo toteutuneiden tuulivoimahankkeiden kanssa ja pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia.
	**Muinaismuistoalue / -kohde (Länsi-Lapin maakuntakaava)** Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla suojeltuja maakuntakaavaan valittuja alueita tai kohteita. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/63) nojalla rauhoitettuja.
	**Luonnonsuojelualue / -kohde (Länsi-Lapin maakuntakaava)** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita tai kohteita.
	**Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue / kohde (Länsi-Lapin maakuntakaava)** Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on turvattava merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen.
	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue / kohde (Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon kulttuuriympäristön ja maiseman ominaispiirteiden vaaliminen ja turvattava merkittävien maisema- ja kulttuurihistoriallisten arvojen säilyminen. Kohteeseen tai alueeseen vaikuttavissa hankkeissa on alueelliselle vastuumuseolle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen
	**Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma (Länsi-Lapin maakuntakaava)**
	Matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistyksen vyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Suunnittelumääräys: Aluetta tulee kehittää matkailupalvelukohteiden, maaseutumatkailun, palvelujen ja reitistöjen yhteistoiminnallisena kokonaisuutena alueen pääkäyttötarkoitusten

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	kanssa yhteen sopivalla tavalla. Kulttuuriperintö-, maisema- ja luontoarvoja tulee vaalia matkailun vetovoimatekijöinä.
	Maaseudun kehittämisen kohdealue (Länsi-Lapin maakuntakaava, Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäyttölisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Suunnittelumääräys: Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen.
	Keskuskylä (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla pyritään säilyttämään tai joille suunnitellaan maaseudun peruspalveluita ja joita voidaan pitää sopivina rakentamisalueina. Suunnittelumääräys: Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä.
	Energiahuollon kohde Merkinnällä osoitetaan energiahuoltoa palvelevia laitoksia tai rakenteita, kuten voimaloita ja suurmuuntamoalueita varten varattuja alueita. Kohdekohtaiset suunnittelumääräykset: EN 2210, EN 2215, EN 2218, EN 2220, EN 2323, EN 2259 ja EN 2321: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee luoda edellytykset vaelluskalojen kulkua varten.
	Poronhoitoalueen raja (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan poronhoitoalueen rajan sijainti Lapissa.
	Voimajohto (Länsi-Lapin maakuntakaava, Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava)
	Seututie (Länsi-Lapin maakuntakaava)
	Valtatie, ohjeellinen / vaihtoehtoinen (Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava) Suunnittelumääräys: Rovaniemen Napapiirin kohdalla on tiesuunnittelussa otettava huomioon tiealueen käyttö varalaskupaikkana. Toiminta tulee suunnitella siten, että rakentamisella ei vaaranneta alueen pohjavesiä.
	Päärata (Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava)
	Joukkoliikenteen kehittämiskäytävä / yhteystarve (Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan joukkoliikenteen kehittämiseen liittyvät yhteystarpeet Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee parantaa joukkoliikenteen saavutettavuutta sekä varata riittävät alueet vaihtoliikenteeseen ja pysäköintiin
	Koillisväylän datakaapeli (Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan Koillisväylän datakaapeli. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdollisen datakeskuksen sijoittuminen. Kaapeli tulee sijoittaa olemassa olevan maantien välittömään yhteyteen.
Hankkeessa huomioitavat koko maakuntakaava-aluetta koskevat määräykset:	
Länsi-Lapin maakuntakaava: Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun. Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten maankohoamisrannikolla, jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vaara-alueilla sekä pääteiden, matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia. Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti aroille paikoille, kuten kapeisiin niemenkärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipuille.	

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys

Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoiman rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön sekä lievennettävä haitallisia vaikutuksia.

Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteiden korkeusrajoitukset.

Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on selvitettävä ja otettava huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset ilmavalvontatutkiin ja puolustusvoimien radioyhteyksiin sekä pyydettävä Puolustusvoimien lausunto asiasta.

Malminetsintä ja siihen liittyvä toimenpiteet on turvattava, kuitenkin huomioon ottaen alueen erityispiirteet.

Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueidenkäyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.

Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä on otettava huomioon valtioneuvoston päätös melutasojen ohjearvoista.

Rakentamisrajoitus:

Maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus on voimassa virkistys- ja suojelualueeksi taikka liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetuilla alueilla (V, LL, LS, EN, EJ, SM, SR, SR1, rs, mo, vt, kt, st, yt, voimajohto). Rajoitus laajennetaan koskemaan puolustusvoimien kohteita (EP), kaivosalueita (EK), suojavyöhykkeitä (sv), melualueita sekä tärkeitä ja vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita. Rajoitus ei koske tuulivoimaloiden (tv) ja tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvia (tv1) alueita.

Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava:

Alueidenkäyttöä ja toimintoja suunniteltaessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä, elinympäristön laadun parantamista sekä joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edellytysten kehittämistä. Suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota alueen erityisolosuhteisiin.

Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon maapuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava niille riittävät alueelliset toimintaedellytykset.

Maankäytön suunnittelussa on alueen erityispiirteisiin tukeutuen otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet, rakennetut kulttuuriympäristöt ja arkeologinen kulttuuriperintö sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun. Suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta sekä edistettävä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vaara-alueilla sekä pääteiden, matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia.

Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti aroille paikoille, kuten kapeisiin niemen kärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipulle.

Maankäytön suunnittelussa on huolehdittava maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten pelto- ja metsäalueiden alueiden säilymisestä.

Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.

Maankäytön suunnittelussa on varauduttava sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Tästä voidaan poiketa vain, jos tarve- ja vaikutusselvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariskit pystytään hallitsemaan ja että rakentaminen on kestävän kehityksen mukaista. Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvariskialueet ja tulvien hallintasuunnitelmat.

Suunnittelussa on pyrittävä ehkäisemään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.

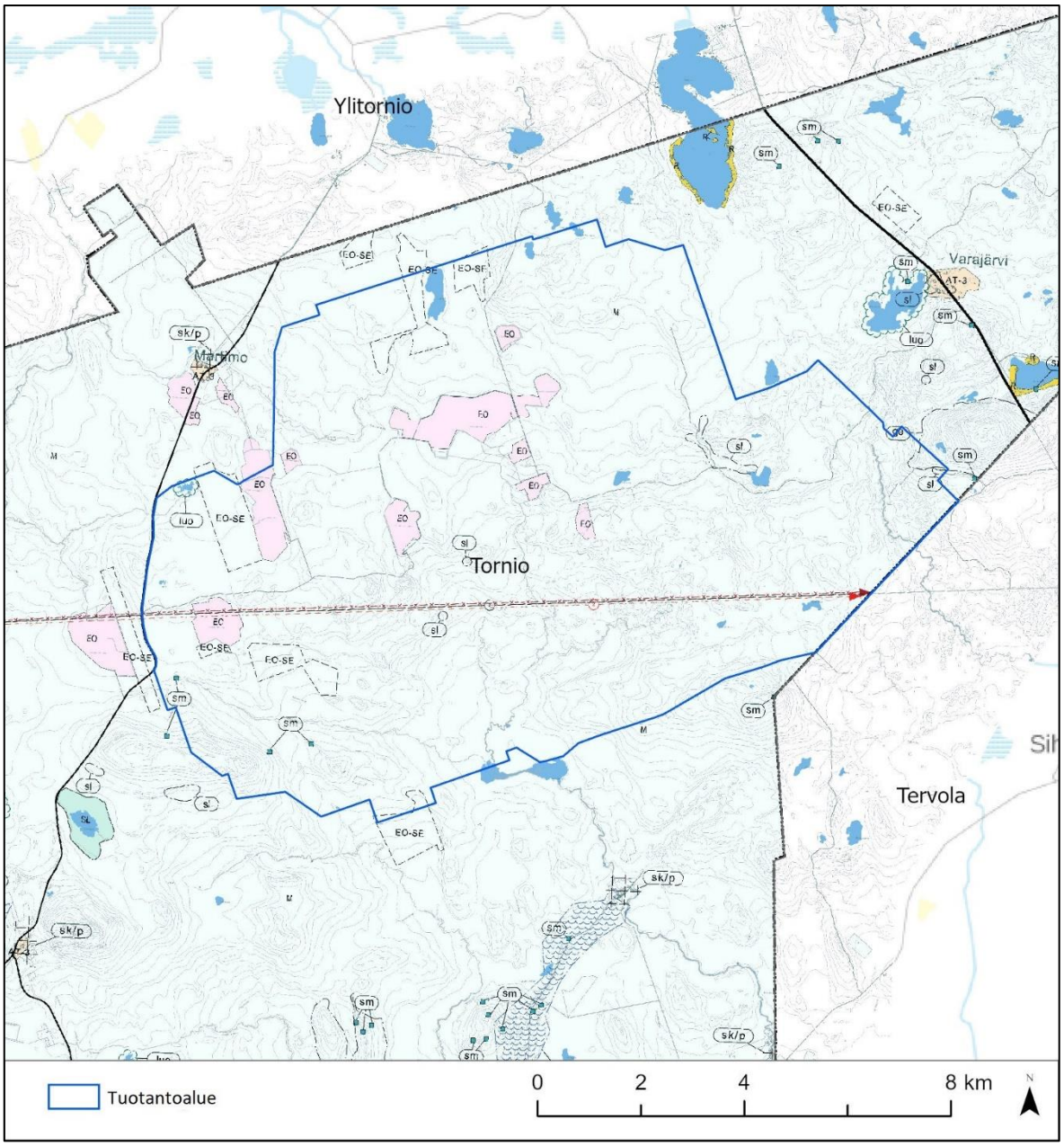
Alueiden käyttöä suunniteltaessa tulee varmistaa kulttuuriperintötiedon ajantasaisuus (kulttuuriympäristön ja/tai maiseman kannalta tärkeät alueet tai kohteet, kiinteät muinaisjäännökset tai muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet), ja oltava yhteydessä alueelliseen vastuumuseoon sekä varauduttava tarpeellisiin selvityksiin. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen,

Kaavamerkintä	Merkinnän kuvaus ja suunnittelumääräys
	muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Määräys koskee myös vedenalaisia muinaisjäännöksiä.

10.3 Yleis- ja asemakaavat

Kaava-alueella ei ole voimassa olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Seuraavassa karttaotteessa (Kuva 10.2) on esitetty kaava-alueelle ja sen lähistölle sijoittuvat yleiskaavat.

10.3.1 Tornion yleiskaava 2021



Kuva 10.2. Tornion yleiskaava 2021. Kartan päälle on lisätty kuntien nimet sekä tuotantoalue sinisellä rajauksella.

Kaava- ja hankealueella on voimassa Tornion yleiskaava 2021, joka on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 14.12.2009 ja saanut lainvoiman 16.12.2010. Hankealueelle tai sen

läheisyyteen ei sijoitu muita yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja Tornion tai Tervolan puolella. Voimaan tullessaan tuulivoimaosayleiskaava kumoaa alueeltaan Tornion yleiskaavan 2021. Kaava-alue sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M).

Tornion yleiskaavaa ollaan päivittämässä (Tornion kaupunki 2023). Kaava on tullut vireille 28.6.2023 ja sen osallistumis-ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 28.6.-17.8.2023.

Kaava-alueelle on osoitettu seuraavia yleiskaavamerkintöjä:

- Suojeltavat muinaisjäännökset (sm).
- Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo).
- Suojeltujen tai silmälläpidettävien kasvien tai eläinten esiintymäalue ja kohteita (sl).
- Maa-aineistenottoalueita (EO) ja selvitysalueita maa-ainestenotolle (EO-SE).
- Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma (ge).
- Moottorikelkkailureitin yhteystarve.
- Voimajohdon yhteystarve ja nykyinen voimajohto.

Kaava-alueen lähistölle on osoitettu seuraavia yleiskaavamerkintöjä:

- Loma- ja matkailualue (R) noin 900 m koilliseen, 2 km itään ja 5,5 km lounaaseen.
- Lähimmät kyläalueet (AT-3) noin kilometri länteen ja 2,5 km itään.
- Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö (sk/p), noin kilometri länteen
- Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (pv-1) noin 3 km etelään ja noin 5 km lounaaseen.

10.4 Kaavoitustarve

Hanketta ei ole merkitty maakuntakaavaan. Lapin maakunnan alueella tuulivoimahankkeita on mahdollista toteuttaa ilman, että niitä on osoitettu maakuntakaavassa, joten hanke ei edellytä maakuntakaavan muuttamista.

Lapin alueella maakuntakaavoihin ei ole merkitty tuulivoimaloita, mutta kaavamääräyksillä ohjataan tuulivoimatuotantoa seuraavasti: Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Martimon tuulivoimahanke toteuttaa tätä maakuntakaavan määräystä. Lapin tuulivoimaselvityksessä (FCG 2022), joka on taustaselvitys maakuntakaavaan, Martimon hanke on esitetty suunnitteilla olevana tuulivoimahankkeena ja osin potentiaalisena tuulivoima-alueena.

Tornion yleiskaavan osalta, tuulivoimalat sijoittuvat vaihtoehdoissa pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle ja osin maa-ainesten ottoalueelle. Osa voimaloista on sijoitettu Tornion yleiskaavassa merkityn maa-ainestenottoalueiden kohdalle. Maa-ainestenottoalueilla on entisiä ja nykyisiä turvetuotantoalueita.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa Tornion kaupungin alueella. Tuulivoimaloille voidaan myöntää rakennusluvat suoraan yleiskaavan perusteella, joten alueelle ei ole tarpeen laatia asemakaavaa. Tuulivoimaosayleiskaava kumoaa kaavan alueella Tornion yleiskaavan.

11 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnin lähtötietona käytettiin Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoa, maakunta-, yleis- ja asemakaavoja sekä ympäristöhallinnon ja Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoja. Aineistojen avulla laadittiin maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta kuvaavia teemakarttoja.

Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioitiin lähtötietojen ja hankkeen suunnitelmien pohjalta asiantuntija-arviona Imperia-menetelmää hyödyntäen. Tulokset on esitetty sanallisesti sekä arviointitaulukossa. Hankkeen osalta arvioitiin vaikutukset maankäytön muutosten pinta-alojen kautta ja arvioinnissa otettiin huomioon maa-alojen arvot ja harvinaisuus. Arvioinnissa kiinnitettiin myös huomiota vaikutusten alueelliseen laajuuteen ja yhteisvaikutuksiin muiden hankkeiden.

11.2 Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytila

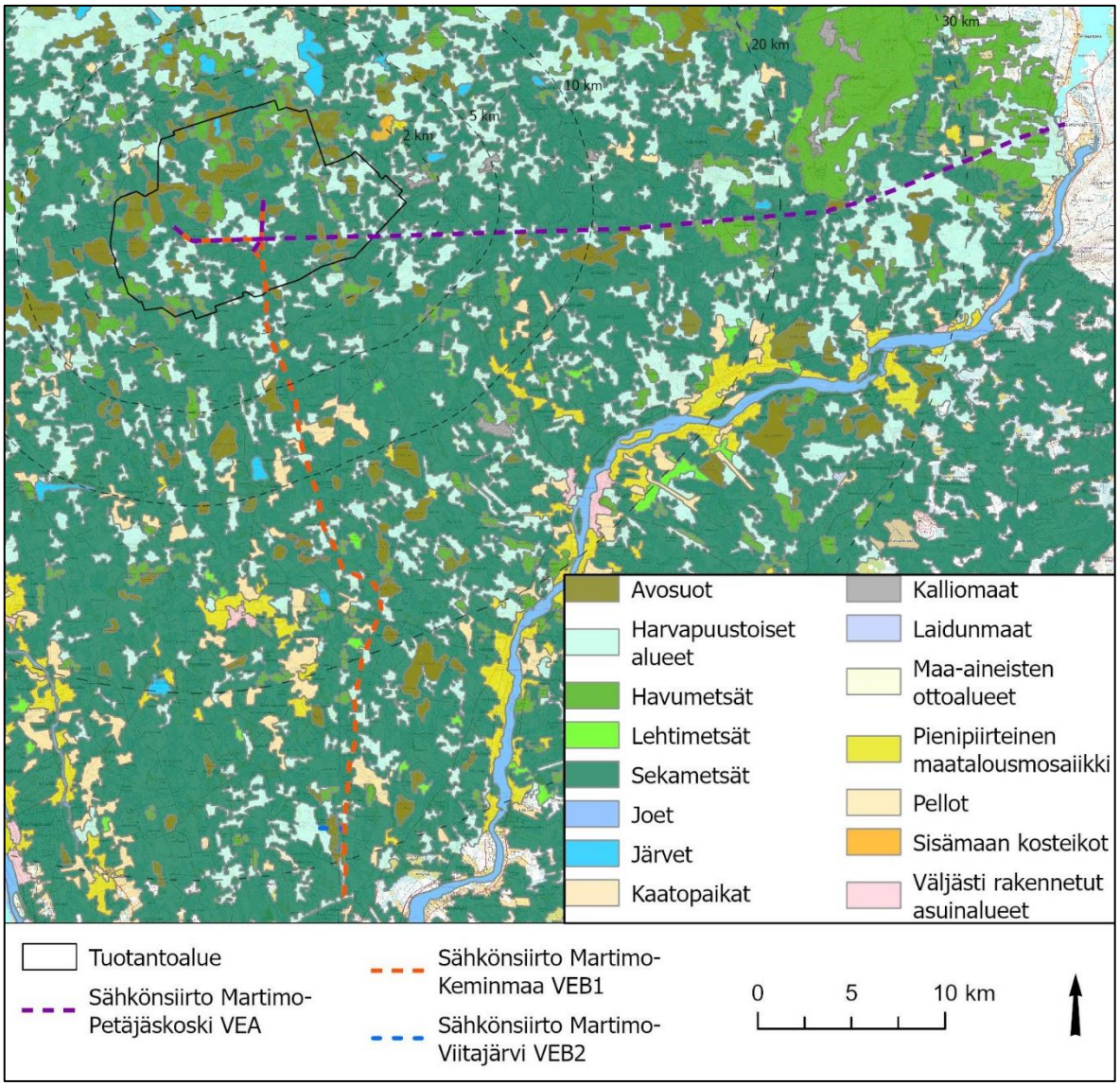
Tuotantoalueella sijaitsee maastotietokannan perusteella kuusi rakennusta, joiden käyttötarkoitus on tarkistettu. Ne ovat joko eräkämppiä, talousrakennuksia tai luvattomia rakennuksia. Näin ollen niihin ei sovelleta tuulivoimamelusta annettuja ohjearvoja. Lähimmät suuremmat loma-asumisen keskittymät ovat pohjoisessa Kivijärven ja Hosiojärven rannoilla sekä idässä Sorvasjärvelle noin 2–5 km säteelle voimaloista. Muut keskittymät ovat yli 5 kilometrin säteellä, esimerkiksi Varejoen ympäristö kaakossa ja Kivilompolo pohjoisessa. Näistä Varajärvi sijoittuu 5 kilometrin säteelle voimaloista ja muut alueet 5–10 kilometrin säteelle. Lähimmät vakituisen asutuksen keskittymät ovat koillisessa Varajärvellä, kaakossa Sihtuunassa ja Varejoella, etelässä Kaisajoella ja Sattajärven rannoilla sekä lounaassa Palovaarassa. Asutusta on käsitelty tarkemmin luvussa 18.

Tuotantoalue on pääosin metsää ja vähäpuustoista suoaluetta (*Kuva 11.1*). Alue on metsätalouskäytössä ja rajautuu Tervolan kuntarajalla osin poronhoitoalueeseen. Tuotantoalueella on melko kattava metsäautotieverkosto. Tuotantoalueella on entisiä turvetuotantoalueita ja kaksi toiminnassa olevaa turvetuotantoaluetta. Alueen maisemakuvaa on muovannut eniten metsätalous ja metsien ojitus.

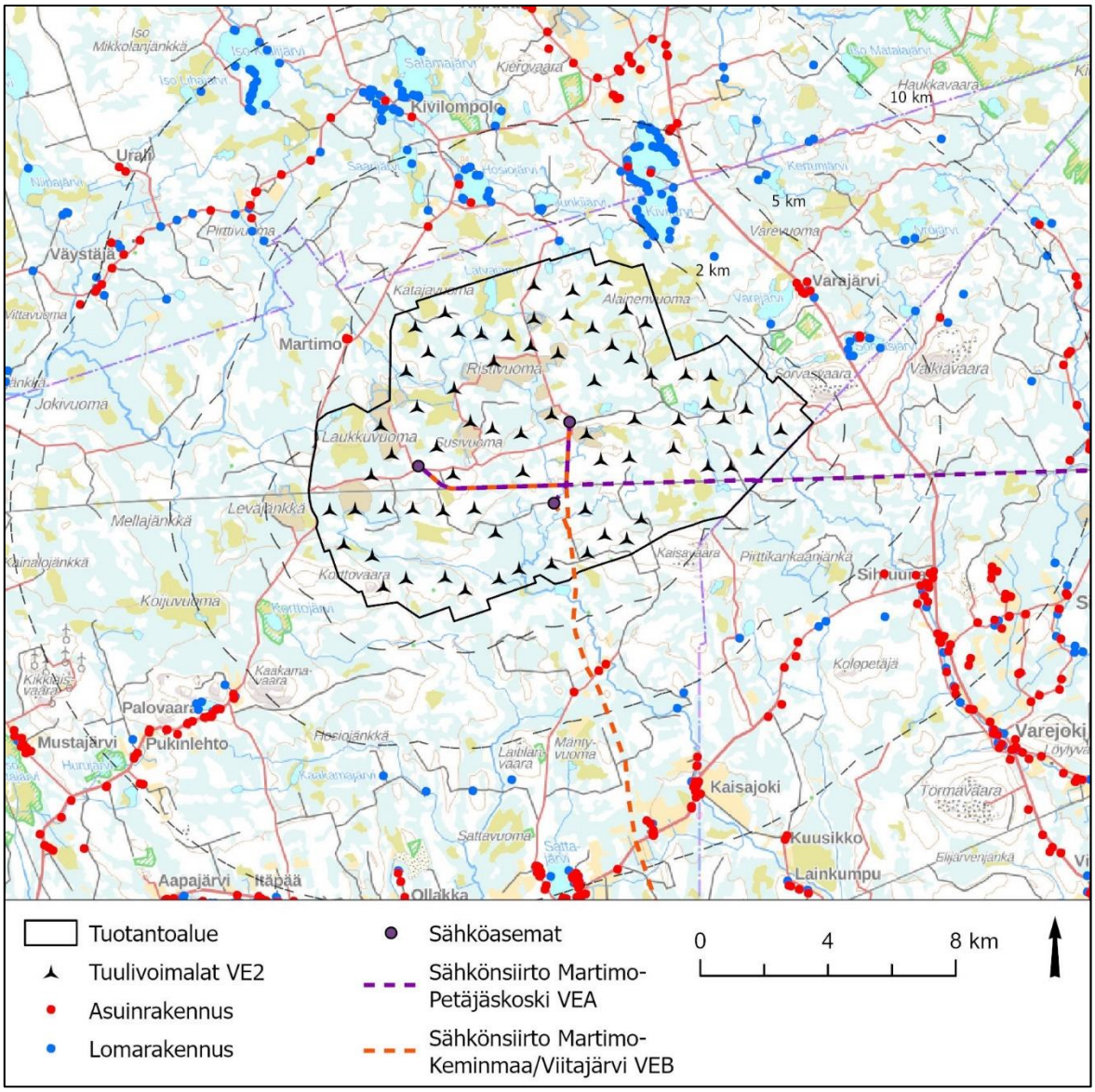
Tuotantoaluetta käytetään metsästykseen ja marjastukseen. Tuotantoalue tai sen läheinen ympäristö ei ole virkistyskäytön kannalta erityisen merkittävä, eikä alueella sijaitse merkittyjä ulkoilu- tai retkeilyreittejä. Tuotantoalueelle ei kohdistu järjestäytynyttä matkailua tai matkailupalveluja.

Sähkönsiirron vaihtoehto VEA kulkee nykyisen voimajohdon vieressä ja on pääosin metsää, avosuota tai harvapuustoista aluetta. Sähkönsiirron vaihtoehdot VEB1 ja VEB2 sijoittuvat osin uudelle maastokäytävälle ja osin olemassa olevan voimajohdon viereen. Vaihtoehtojen ympäristö on pääosin metsäistä aluetta, mutta osin suota ja pellon reunoja.

Tuotantoalue tai sähkönsiirtovaihtoehtojen ympäristö eivät ole lähimpien taajamien mahdollista laajenemisaluetta, vaan yhdyskuntarakenteesta irrallaan olevaa haja- ja loma-asutusaluetta (Kuva 11.2). Alueelle ei kohdistu paineita yhdyskuntarakenteen eheyttämisen eikä laajenemisen kannalta.



Kuva 11.1. Hankealueen läheisyydessä oleva maanpeite.



Kuva 11.2 Asutus tuotantoalueen läheisyydessä.

11.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeeseen kuuluu tuulivoimaloiden rakentamisen lisäksi teiden, varastoalueiden ja sisäisen sähköverkon rakentaminen, kiviainesten ottaminen sekä sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen voimaloista valtakunnan sähköverkkoon. Tuulivoimahanke vaikuttaa myös muiden hankkeiden suunnitteluun ja yhteiskunnan yleiseen infrastruktuuriin, erityisesti sähkönjakeluun.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä. Maankäyttövaikutusten tarkastelu ulottuu 3 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen rajasta. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia on tarkasteltu 200 metrin etäisyydelle sähkönsiirron reitistä.

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

Voimaloiden rakennuspaikoilla alue muuttuu metsätalousalueesta ja entisestä turvetuotantoalueesta tuulivoimatuotantoalueeksi. Aluetta ei aidata muutoin kuin sähköaseman

osalta. Alueella liikkumista ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoiteta. Tuotantoalueella tuulivoimaloiden ja niiden edellyttämän tiestön rakentaminen vähentää metsän pinta-alaa noin 2 prosenttia. Entisen kaltainen maankäyttö (mm. metsätalous, metsästys ja marjastus) on jatkossakin mahdollista tuotantoalueella. Voimaloiden rakentaminen voi kuitenkin vaikuttaa alueen käytön houkuttelevuuteen. Melulla, yhtenäisen metsän pirstoutumisella tai maisemavaikutuksilla voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön sekä vakituiseen ja loma-asutukseen.

Hanke edellyttää voimajohdon rakentamista. Voimajohto toteutetaan ilmajohtona. Ilmajohtoa varten tarvittavan maastokäytävän leveys suoja-alueineen on uudessa mastokäytävässä 56–62 metriä. Jos voimajohto toteutetaan nykyisen voimajohdon yhteyteen, maastokäytävää pitää leventää 34 metriä.

Ilmajohdon alueelle ei voi rakentaa rakennuksia ja johtoaukealla metsätalous estyy.

11.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen estää uusien loma-asuntojen tai vakituisten asuntojen rakentamisen varsinaiselle tuotantoalueelle voimaloiden yli 40 dB(A) melutason vuoksi. Tuotantoalueelle ei kuitenkaan ole rakentamispainetta. Voimalat on sijoitettu etäälle nykyisestä vakituisesta asutuksesta, eikä hanke siten rajoita asuinrakentamista nykyisen asutuksen tai kylien yhteyteen.

Yksittäisen voimalan rakentamisalueen koko työskentely- ja nostoalueineen on noin 1,5–2 hehtaaria. Hiilitaselaskennan mukaan tuotantoalueella poistuva puuston määrä on noin 8 760 m3 (VE1), 9 240 m3 (VE2) ja 6530 m3 (VE3). Voimalan rakennusvaiheen alkaessa alueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen osalle alueesta voi antaa kasvaa metsää. Tuulivoimaloiden perustuksien kohdalla muu maankäyttö estyy voimaloiden toiminnan ajaksi. Tuotantoalueella säilyy sen nykyinen päämaankäyttötarkoitus, joka on metsätalous. Tuulivoimalat vähentävät metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa vaihtoehdossa VE1 noin 2 prosenttia, vaihtoehdossa VE2 noin 2,1 prosenttia ja vaihtoehdossa VE3 noin 1,5 prosenttia. Maa-aineksia on suunniteltu otettavan tuotantoalueelta. Mahdollinen maa-ainesten ottopaikka voi vähentää metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa muutamilla hehtaareilla. Maa-ainesten ottamiseen käytettävä alue palautuu metsätalouskäyttöön rakentamisvaiheen jälkeen.

Hanke estää turvetuotannon tv-alueiden kohdalta. Niiden ulkopuolella turvetuotanto on mahdollista, mutta esimerkiksi tulipaloriski ja turpeen pölyäminen voivat rajoittaa turpeennostoa ja turvetuotannon harjoittamista tuulivoimaloiden alueella, mikä on kielteinen vaikutus. Kuitenkin hankkeen rakentamiseen mennessä turvetuotanto on päättynyt, mikä poistaa kielteiset vaikutukset.

Sähkönsiirron rakentaminen poistaa puustoa vaihtoehdossa VEA noin 159 hehtaaria ja vaihtoehdossa VEB noin 135 hehtaaria. Ilmajohtojen toteuttamisella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön puuston poiston ja puuston kasvun rajoittamisen takia. Ilmajohdon toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Hankkeen arvioidut sähkönsiirtoreitit eivät ole ristiriidassa alueidenkäyttötavoitteiden kanssa.

Rakentamisvaiheessa alueella kulkemista rajoitetaan. Työmaiden läheisyydessä ei silloin voi liikkua vapaasti. Rakentamisvaiheen vaikutukset maankäyttöön ovat vähäiset. Hanke ja siihen liittyvä kiviainesten otto ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoita alueen käyttämistä virkistykseen, ulkoiluun, metsästykseen, marjastukseen tai sienestykseen, vaan alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti. Tieverkon parantaminen helpottaa tuotantoalueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä. Kiviainesten oton päätyttyä, alue maisemoidaan ja alue voi palautua esimerkiksi metsätalouden käyttöön.

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 on purettu. Purkamisen aikana liikkumista työmaiden lähellä rajoitetaan, mutta sen jälkeen alueella voi liikkua vapaasti.

Kokonaisuutena rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja vaikutukset ovat samansuuntaiset kaikissa vaihtoehdoissa.

Hankkeella ei ole vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen. Vaikutukset maakäyttöön ovat vähäisen kielteiset.

	Tuulivoimahanke (VE1, VE2, VE3) ja sähkönsiirron vaihtoehdot (VEA, VEB1 ja VEB2)
Vaikutuksen merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Tuulivoimahankkeella ja sähkönsiirrolla ei ole merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Voimajohtojen toteuttamisella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön puiden poistamisen takia. Rakentamisvaiheessa alueella kulkemista rajoitetaan. Tuotantoalueella tuulivoimaloiden ja niiden edellyttämän infrastruktuurin rakentaminen vähentää metsän pinta-alaa noin 1,5–2 prosenttia. Hanke estää turvetuotannon tv-alueiden kohdalta. Niiden ulkopuolella turvetuotanto on mahdollista, mutta esimerkiksi tulipaloriski ja turpeen pölyäminen voivat rajoittaa turpeennostoa ja turvetuotannon harjoittamista tuulivoimaloiden alueella. Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset maankäyttöön arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

11.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE 0 tuotantoalueelle ei toteuteta tuulivoimahanketta, eikä hankkeeseen liittyvää sähkönsiirron infrastruktuuria tarvita. Vaikutuksia maankäyttöön ei ole. Jos hanketta ei toteuteta, alueen nykyinen maankäyttö voi säilyä myös tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisalueilla. Tuotantoalueen tiestöä ei paranneta hankkeen takia. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön tai kaavoitukseen.

11.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Eri tuulivoimahankkeiden tuotantoalueilla rajoitetaan asuin- ja lomarakennusten rakentamista. Tämän tai muiden tuulivoimahankkeiden osalta ei ole tunnistettu yhteisvaikutuksia, jotka kohdistuisivat asuin- tai loma-asutuksen laajentumiseen.

Hankkeilla voi olla yhteisvaikutuksia maankäyttöön sähkönsiirron toteutuksen kautta. Jos hankkeiden sähkönsiirto toteutetaan erillisinä voimajohtoina, johtoaukeasta voi tulla hyvin leveä. Leveän johtoalueen alta on poistettava metsää, mikä on kielteinen maankäyttövaikutus.

11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kaava-alueella saattaa olla jotakin sellaista maankäyttöä, joka ei ole ollut vaikutusten arvioinnin tekijöiden tiedossa ja johon hankkeella voi olla vaikutuksia.

11.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuotantoalueelle laadittavalla tuulivoimaosayleiskaavalla ohjataan alueen maankäyttöä niin, ettei tuulivoimaloiden lähelle pääse syntymään uusia voimaloiden toiminnasta mahdollisesti häiriintyviä toimintoja. Tuulivoimarakentamista 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.

11.9 Yhteenveto

Yhteenveto vaikutuksista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen:

- Tuulivoimahankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen.
- Hanke ei muuta merkittävästi alueen nykyistä maankäyttöä tai rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen.
- Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä.
- Tuulivoimaloiden ja tiestön alle jää noin 2 prosenttia alueen pinta-alasta, joten metsäalueen vähenemisellä on vain vähäisiä vaikutuksia tuotantoalueen metsien määrään.
- Sähkönsiirron ilmajohdon toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen, vaikka sähkönsiirtoreitin alle jää metsää.

12 Äänimaisema

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä tuotantoalueen äänimaiseman nykytilasta ja arvioiduista meluvaikutuksista. Meluselvitysten raportti on YVA-selostuksen liitteenä 2.

12.1 Tuotantoalueen 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 ohiajava 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. Hankealueella ääntä voi lisäksi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, poronhoidosta, metsänhoitotöistä, puunkorjauksesta sekä kuljetuksista. Hankealueelle kantautuu myös jossain määrin muun läheisen tiestön liikenteen sekä ajoittain mahdollisen turvetuotannon aiheuttamia ääniä.

Alueella tai sen lähdeisyydessä olevan tieverkon liikennemäärät ovat hyvin pieniä. Hankealuetta länsipuolella sivuavan Palovaarantien (tie 19582) liikennemäärä alle 100 ajoneuvoa vuorokaudessa.

12.2 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Hankkeen aiheuttamia meluvaikutuksia on arvioitu vaikutuskohteen herkkyyden ja melutilanteessa tapahtuneen muutoksen suuruuden perusteella. Arvioinnin lähtökohtana ovat olleet melutason

ohjearvot, tarkasteltavan alueen laajuus sekä meluherkkyys (esim. asutuksen määrä, hoito- ja oppilaitokset, virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet). Kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin meluvaikutuksista. Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Arviointimatriisin kriteerit on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 12.1 ja

Taulukko 12.2).

Taulukko 12.1 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit ääniolosuhteiden vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Hyvin paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai paljon herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja tai joitakin erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita Runsaasti melusta häiriintyvää ja aktiivisessa käytössä olevaa ympäristöä kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita	Erittäin hiljaiseksi ja rauhalliseksi koettu äänimaisema (luonnon hiljaisuus) Ei teollista tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai liikenne hyvin vähäistä Ei juuri lainkaan ihmisen aiheuttamaa taustamelua
Suuri	Paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai jonkin verran herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja tai yksittäisiä erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita Melko paljon melusta häiriintyvää ympäristöä, kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita	Suhteellisen hiljaiseksi ja rauhalliseksi koettu äänimaisema Vähän teollista tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai vähän liikennettä Alhainen ihmisen toiminnoista johtuva taustamelutaso (alle 40 dB)
Kohtalainen	Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai yksittäisiä herkkiä kohteita kuten loma-asuntoja, päiväkoteja tai kouluja. Ei erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Jonkin verran melusta häiriintyvää ympäristöä, kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita.	Alue, jossa jonkin verran teollista toimintaa tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa ja/tai kohtalaiset liikennemäärät Kohtalainen 40–50 dB taustamelutaso
Vähäinen	Hyvin vähän tai ei lainkaan häiriintyviä kohteita kuten asutusta. Ei herkkiä tai erityisen herkkiä kohteita. Ei melusta häiriintyvää ympäristöä, kuten virkistysalueita, erityisessä virkistyskäytössä olevia luonnonsuojelu- tai kulttuuriympäristökohteita Vaikutusalueella voi olla muita kohteita, kuten eräkämppiä, saunoja ja	Alue, jossa teollisuutta, tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa, lentomelualue ja/tai suuret liikennemäärät Korkea yli 50 dB taustamelutaso

	suojelualueita, joiden suojeluarvot eivät ole herkkiä melulle ja joilla ei ole erityistä virkistyskäyttötarkoitusta.	

Taulukko 12.2 Muutoksen suuruusluokan kriteerit ääniolosuhteiden vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta	**Alueellinen laajuus**	**Ajallinen kesto**
Erittäin suuri kielteinen	Melun ohjearvot ylittyvät yli 5 dB.	Muutos koskee erittäin suurta häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu on jatkuvaa.
Suuri kielteinen	Melun ohjearvot ylittyvät.	Muutos koskee suurta häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu erittäin pitkäaikaista (yli 3 vuotta)
Kohtalainen kielteinen	Melutasot ovat ohjearvojen tasalla.	Muutos koskee kohtalaista häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu pitkäaikaista (1–3 vuotta)
Vähäinen kielteinen	Melutasot alhaisia eivätkä ylitä ohjearvoja	Muutos koskee vähäistä häiriintyvien kohteiden määrää tai laajuutta.	Melu on jatkuvaa keskipitkällä aikavälillä (1–12 kk)
Ei muutosta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä.	Muutosalueelle ei sijoitu häiriintyviä kohteita.	Ei muutosta/Hyvin lyhytkestoinen muutos.

12.3 Vaikutukset tuotantoalueen äänimaisemaan, melu ja tärinä

12.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Melumallinnus

Tuulivoimaloiden meluvaikutusten selvittämiseksi Martimon tuulivoimahankkeelle on tehty melumallinnukset, joissa on mallinnettu voimaloiden toiminnan aikaisia keskiäänitasoja. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver 4.0 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Pienitaajuinen melu sisätiloissa on laskettu käyttäen R-ohjelmistoa. Melumallinnuksen on laatinut Etha Wind Oy.

Melumallinnus on laadittu toteutusvaihtoehdoille VE1, joka käsittää 64 voimalaa, VE2, joka käsittää 70 voimalaa ja vaihtoehdolle VE3, joka käsittää 49 voimalaa. Lähimmillään asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat noin 2 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Etäisyydessä ei ole mainittavia eroja eri vaihtoehtojen välillä.

Mallinnuksessa voimaloiden roottorihalkaisija oli 172 metriä ja tornin korkeus 200 metriä. Melumallinnuksessa on käytetty tuulivoimalavalmistaja Vestaksen ilmoittamia V172 7.2 MW-voimalan lähtötietoja ja melupäästön takuuarvoa (106,9 dBA).

Turbiinivalmistajan äänitiedot sisältävät epävarmuusmarginaalin. Vestaksen käyttämä melupäästön määritystapa ei ole suoraan verrattavissa IEC TS 61400-14-standardiin, johon ympäristöministeriön ohjeet viittaavat. Tämän takia lähtömelutasoon on mallinnuksessa lisätty 2 dBA:n epävarmuusmarginaali.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on lisäksi huomioitu Valkiavaaran ja Karhakkamaan tuulivoiman tuotantoalueet. Käytetyt tuulivoimaloiden tiedot on esitetty kootusti alapuolen taulukossa.

Taulukko 12.3. Hankkeen melumallinnuksissa käytetyt voimalatiedot.

Hankealue	**Voimalatyyppi**	**Voimalan tornin korkeus [m]**	**Voimalan äänitehotaso + epävarmuusmarginaali [dBA]**
Martimo	V172 7.2 MW	200	106,9+2,0
Valkiavaara	V162 5.6 MW	200	104,0+4,0*
Karhakkamaa	V162 6.0 MW	200	104,3+2,0

**Valkiavaaran meluselvityksissä on tarkastettu kaksi vaihtoehtoa, joista toisessa on käytetty 2 dB(A) varmuusmarginaalia ja toisessa 4 dB(A) varmuusmarginaalia. Tämän vuoksi tässä raportissa on käytetty korkeampaa varmuusarvoa.*

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.

Keskiäänitasot on esitetty tasokuvina, ja lisäksi alueelta valittiin 6 havainnointipistettä, joiden kohdalta voimaloiden aiheuttamat äänenvoimakkuudet on esitetty kohdekohtaisesti.

Alueen korkeustietona on käytetty Maanmittauslaitoksen kymmenen 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.

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 12.4).

Taulukko 12.4. Yleiset melutasojen ohjearvot (VNp 993/1992).

Ulkona	**$L_{Aeg,\ klo\ 7-*22}$**	**$L_{Aeg,\ klo\ 22–7}$**
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB[1)2)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB[3)4)]
Sisällä	**$L_{Aeg,\ klo\ 7-*22}$**	**$L_{Aeg,\ klo\ 22–7}$**

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 12.5).

Taulukko 12.5. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot (VNa 1107/2015).

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	**L_{Aeq} päivä klo 7–22**	**L_{Aeq} yö klo 22–7**
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset ja leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset ja virkistysalueet	45 dB	–
Kansallispuistot	40 dB	40 dB
Muilla alueilla	ei sovelleta	ei sovelleta

Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut 2015 asetuksessa pienitaajuiselle melulle toimenpiderajat. Esitetyt toimenpiderajat (Taulukko 12.6) koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin ohjearvoihin ei tuloksiin tehdä kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Taulukko 12.6. Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa (STM asetus 545/2015).

Terssin keskitaajuus, Hz	**20**	**25**	**31,5**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**	**125**	**160**	**200**
Painottamaton keskiäänitaso sisällä, $L_{eq,\ 1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

12.3.2 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentamisesta sekä kiviainesten ottamisesta ja mahdollisesta murskaamisesta muodostuu tilapäisiä meluvaikutuksia eri puolilla tuotantoaluetta. Paikallisesti meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta ajallinen kesto on lyhyt ja meluvaikutus on tilapäinen. Tuulivoimaloiden purkuvaiheessa muodostuu samankaltaista melua kuin hankkeen rakentamisvaiheessa.

Ilmajohdon ja maakaapelien rakentamisesta muodostuu tilapäisiä ja lyhytkestoisia meluvaikutuksia tuotantoalueelle 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. Aerodynaamisen melun taso vaihtelee lavan pyörimisnopeuden mukaan (Ympäristöministeriö 2007). Hankkeen toiminnan aikana meluvaikutuksia syntyy vähäisissä määrin myös huoltoliikenteestä.

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.

12.3.3 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset meluvaikutukset

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

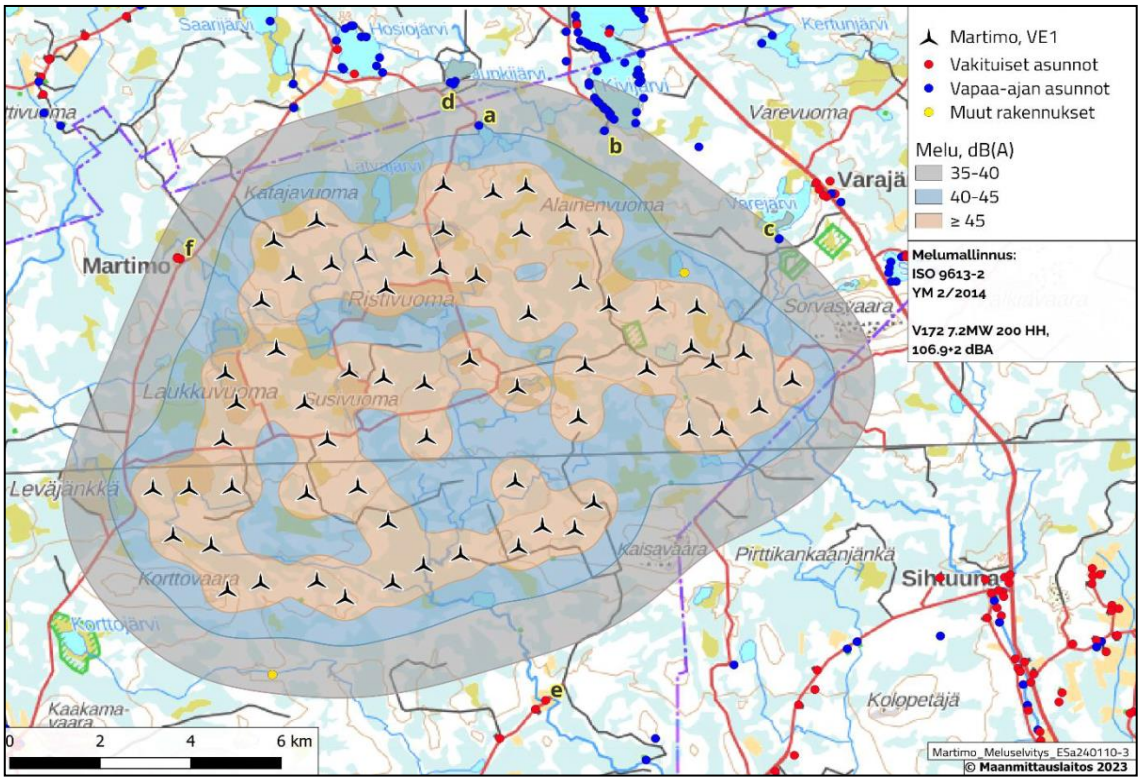
Rakentamisessa tarvittava maa-aines otetaan tuotantoalueelta. Maa-aines voi olla harjukiviaineista (sora ja hiekka) tai kalliokiviaineista. Jos rakentamisessa käytetään kalliokiviainesta, se louhitaan ja murskataan tuotantoalueella, mikä aiheuttaa melua tuotantoalueella. Rakentamisen aikainen melu ei ulotu tuotantoalueen ulkopuolelle, joten kiviaineksen ottamisen melu ei aiheuta haitallisia vaikutuksia.

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

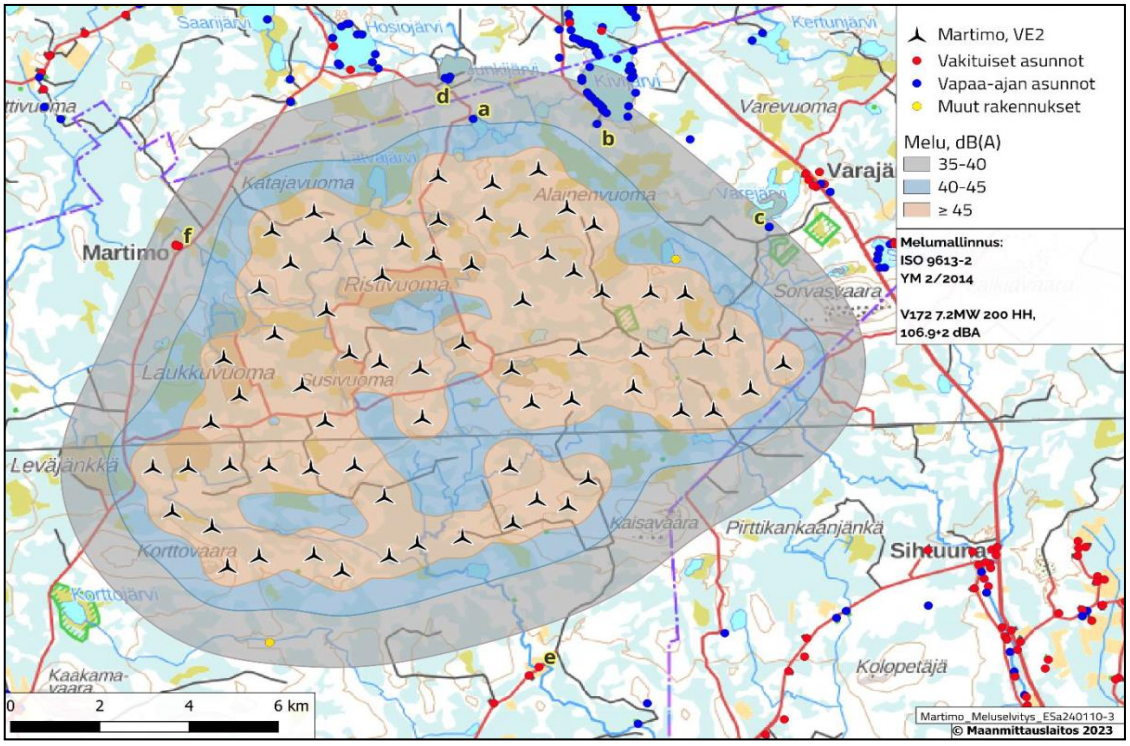
Tuulivoimahankkeen purkamisen aikaiset meluvaikutukset ovat samankaltaiset rakennusvaiheen vaikutusten kanssa. Käytön lopettamisen jälkeen alueen äänimaisema palaa samaan tilaan, kuin ennen tuulivoimahankkeen rakentamista.

12.3.4 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

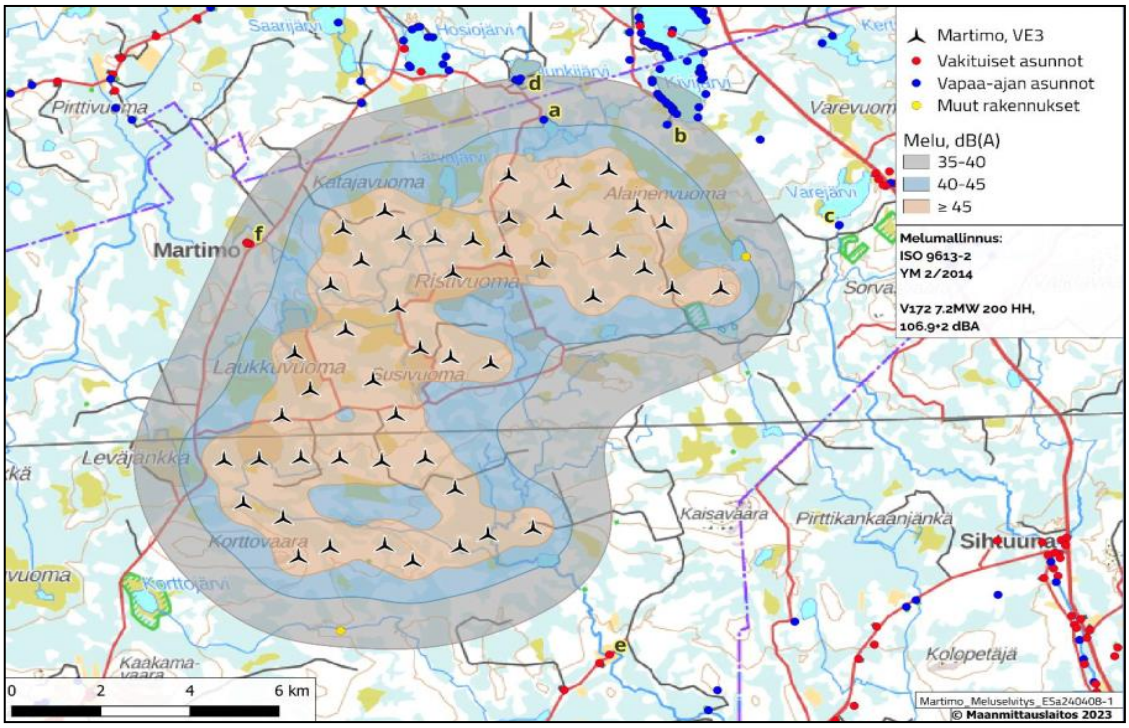
Missään hankkeen toteutusvaihtoehdossa yksistään Martimon tuulivoimaloista aiheutuva melu ei ylitä sille asetuksessa 1107/2015 annettuja ohjearvoja 45 dB päivällä ja 40 dB yöllä asuin- tai lomarakennusten alueella. (Kuva 12.1, Kuva 12.2 ja Kuva 12.3).



Kuva 12.1. Martimon tuulivoimahankkeen melumallinnus (VE1). Kuusi havainnointipistettä on merkitty kuvaan kirjaimilla.



Kuva 12.2. Martimon tuulivoimahankkeen melumallinnus (VE2). Kuusi havainnointipistettä on merkitty kuvaan kirjaimilla.

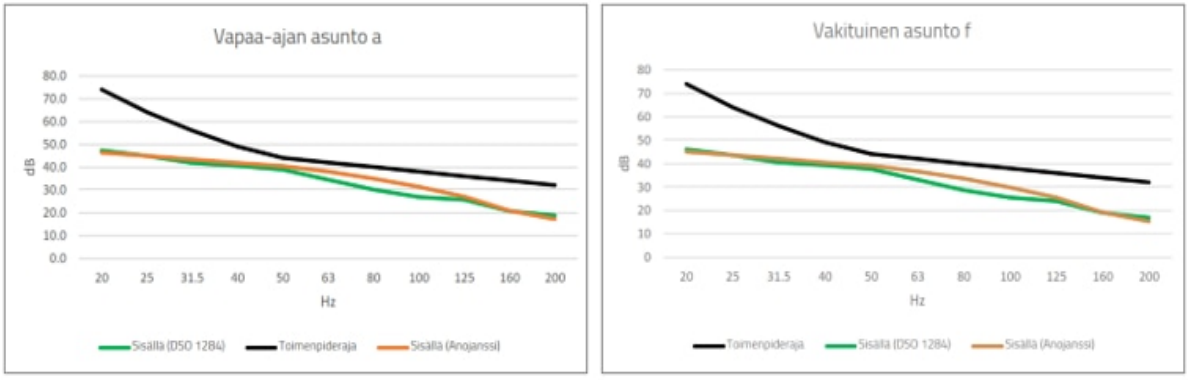


Kuva 12.3. Martimon tuulivoimahankkeen melumallinnus (VE3). Kuusi havainnointipistettä on merkitty kuvaan kirjaimilla.

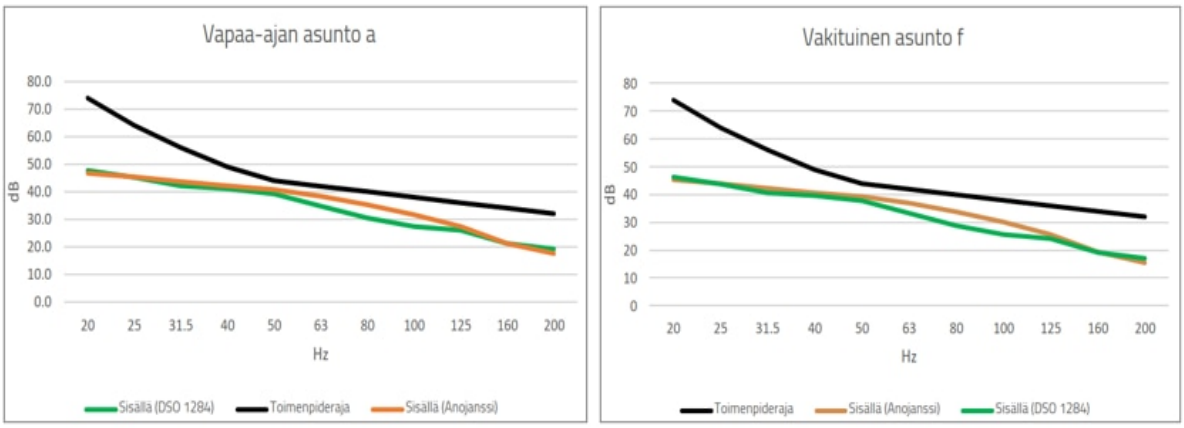
Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 erovaisuudet muodostuvan äänimaiseman suhteen ovat hyvin vähäiset. Vaihtoehdossa VE3 meluvaikutus on kahta muuta vaihtoehtoa olennaisesti pienempi, mutta pienentyneet meluvaikutukset sijoittuvat pääasiallisesti ilmansuuntaan, jolla ei ole asutusta.

Martimon 40–45 dB keskiäänitasoalueelle ei sijoitu maankäytön kaavoissa asumiseen tai loma-asumiseen osoitettuja alueita tai rakennuspaikkoja. Alueelle ei sijoitu myöskään hoitolaitoksia tai leirintäalueita. Vastaavasti kansallispuistoja tai muita alueita, joita koskisivat VNa 27.8.2015 mukaiset raja-arvot ei sijoitu hankevaihtoehtojen meluvaikutusten alueelle.

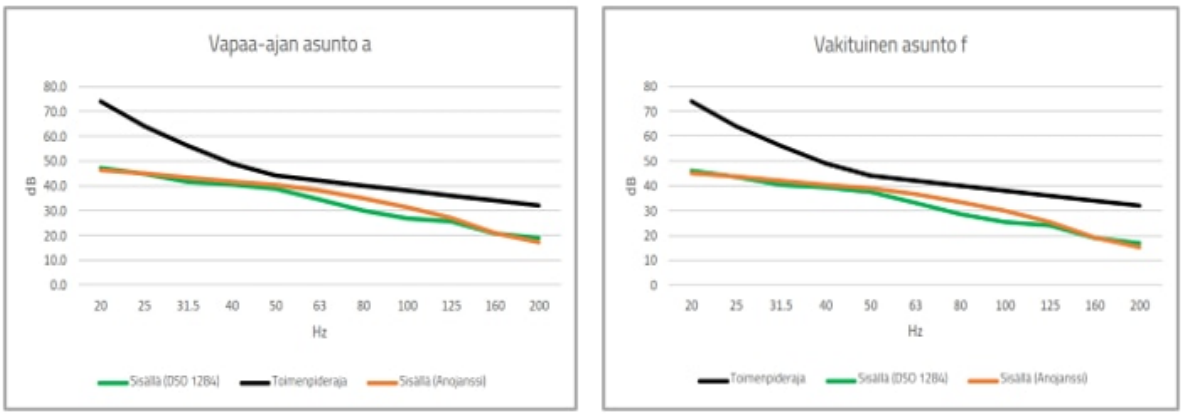
Laskentojen mukaan eniten altistuvien vertailukiinteistöjen osalta pienitaajuisen melun taso alittaa selvästi asumisterveysasetuksessa esitetyt toimenpiderajat. Alapuolen kuvissa (Kuva 12.4, Kuva 12.5 ja Kuva 12.6) on esitetty Martimon tuulivoimahankkeen lähellä sijaitsevien vertailukiinteistöjen matalataajuisen melun keskiäänitasot sisätiloissa. Myös kauempana sijaitsevissa asunnoissa toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa. Kaikkien vertailukiinteistöjen osalta matalataajuisen melun vaikutus on esitetty melumallinnusliitteessä.



Kuva 12.4. Vaikuttava pienitaajuinen melu hankealuetta lähimmissä kohteissa. VE1.



Kuva 12.5. Vaikuttava pienitaajuinen melu hankealuetta lähimmissä kohteissa. VE2.



Kuva 12.6. Vaikuttava pienitaajuinen melu hankealuetta lähimmissä kohteissa. VE3.

Vaikka tuulivoimamelu ei ylitä melulle annettuja ohje- tai raja-arvoja, on asumiselle ja vapaa-ajan asutukselle sovellettavan yöajan ohjearvorajan 40 dB LAeq22-7 tuntumassa neljä (4) asuin- tai lomarakennusta. Koska muutoksen ajallinen kesto on pitkä, mutta aiheutuvat melutasot ovat alhaisia sekä häiriintyvien kohteiden määrä on vähäinen, arvioidaan muutoksen suuruudeksi vähäisen kielteinen.

12.3.5 Infraäänet

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

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta teetti vuonna 2020 valmistuneen selvityksen Tuulivoimaloiden infraäänet ja terveys, jonka tekivät Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Tutkimus koostui pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista. Kokeissa ei voitu osoittaa, että tuulivoimaloiden infraäänillä olisi suoria elimistövaikutuksia.

12.3.6 Sähkönsiirron käytönaikaiset meluvaikutukset

Koronamelun osalta Fingrid Oyj on vuonna 2005 teettänyt äänitasotasomittauksia 400 kilovoltin johdoilla. Keskiäänitasot johtoalueella 20 metriä sivussa johdon keskilinjasta olivat 25–45 dB

(Fingrid Oyj, 2015). Pienempi jännitteisellä 110 kilovoltin jännitetasolla keskiäänitasot ovat mitattua pienemmät.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa lähimmät asuinrakennukset ovat pääasiallisesti vähintään 100 m etäisyydellä voimalinjasta, joten päivä- ja yöajan ohjearvot alittuvat kaikissa olosuhteissa. Petäjäkosken suunnan sähkönsiirronvaihtoehdossa (VEA) yksittäinen lomarakennus (Pisantie 514) sijoittuu noin 20 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä Poutingin kohdalla. Pienen etäisyyden takia koronamelu voi ajoittain olla havaittavissa lomarakennuksen pihapiirissä. Sähkönsiirron vaihtoehto VEA on arvioitu meluvaikutusten osalta vähäisen kielteiseksi. Vaihtoehtojen VEB1 ja VEB2 osalta muutosta ei tapahdu.

12.3.7 Tärinä

Tuulivoimahankkeiden 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 rakentamistapaan, rakennuksen kuntoon ja aikaisempaan kuormitukseen. (https://katu2020.info/2020/2020/09/30/tarina/).

Raskaan maantie- ja katuliikenteen tärinä voi haitata asumista pehmeällä maaperällä 100 metrin etäisyydellä väylästä ja kovalla maaperällä 15 metrin etäisyydellä väylästä. (Lähde: VTT T2569 2011, Ohjeita liikennetärinän arviointiin).

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.

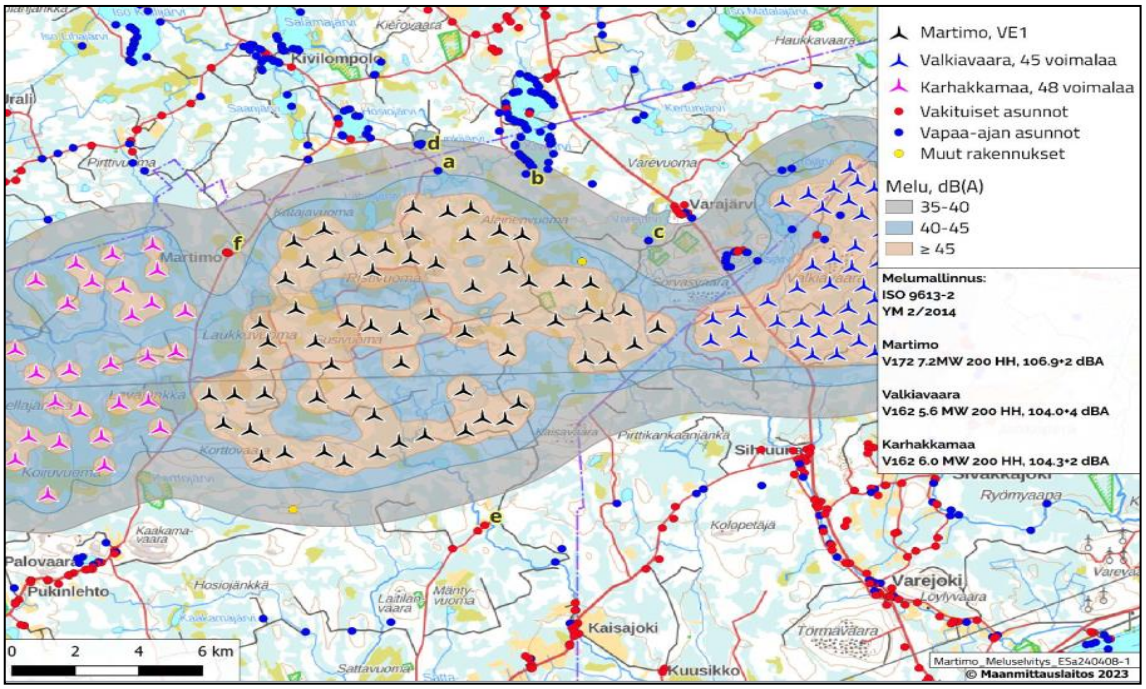
12.3.8 Purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkamisesta aiheutuu samankaltaista melua kuin rakentamisesta, mutta melun kesto on lyhyempi. Mikäli maakaapelit ja/tai ilmajohto jätetään paikoilleen, meluvaikutukset ovat selvästi vähäisemmät.

12.3.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

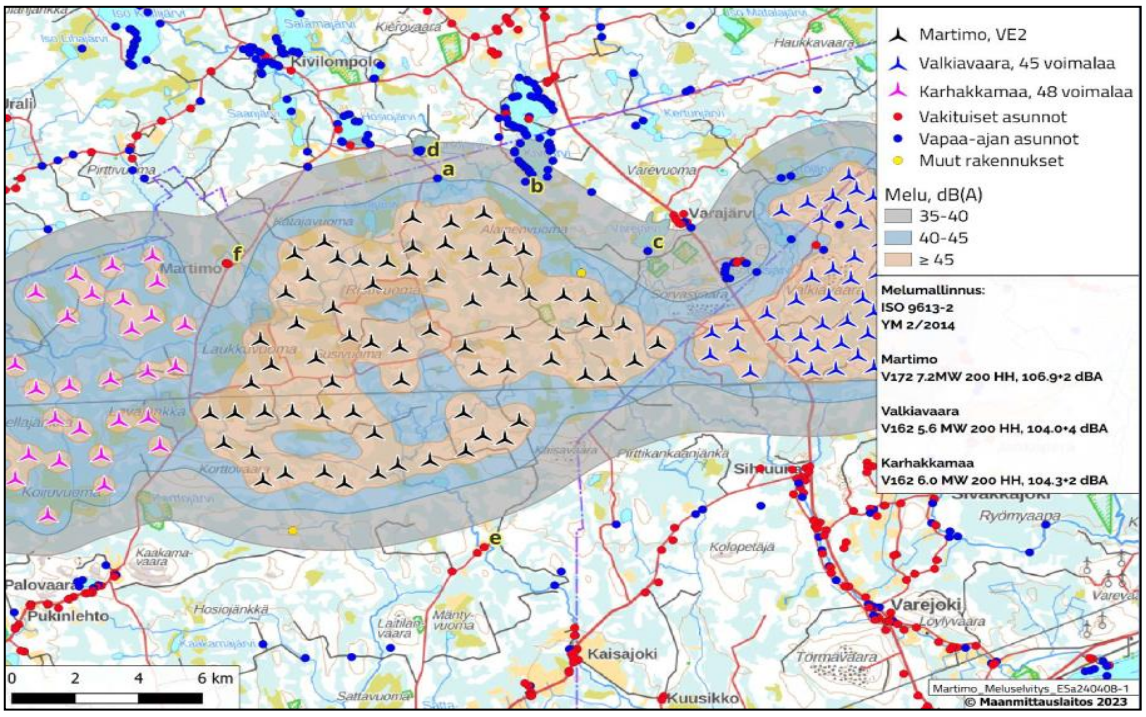
Yhteisvaikutusten arvioinnissa ja mallinnuksissa on huomioitu lähialueelle sijoittuvat hankkeet, jotka ovat edenneet sellaiseen vaiheeseen, että niistä on ollut tietoa saatavilla. Kauempana olevien tuulivoimahankkeiden ei arvioida aiheuttavan meluvaikutuksia Martimon tuulivoimahankkeen lähialueille.

Mallinnuksen (Kuva 12.7) mukaan vaihtoehdossa VE1 ei ylitetä ohjearvoa 40 dB(A) asuin- tai vapaa-ajan rakennuksien kohdalla, kun naapuripuistojen vaikutukset huomioidaan.



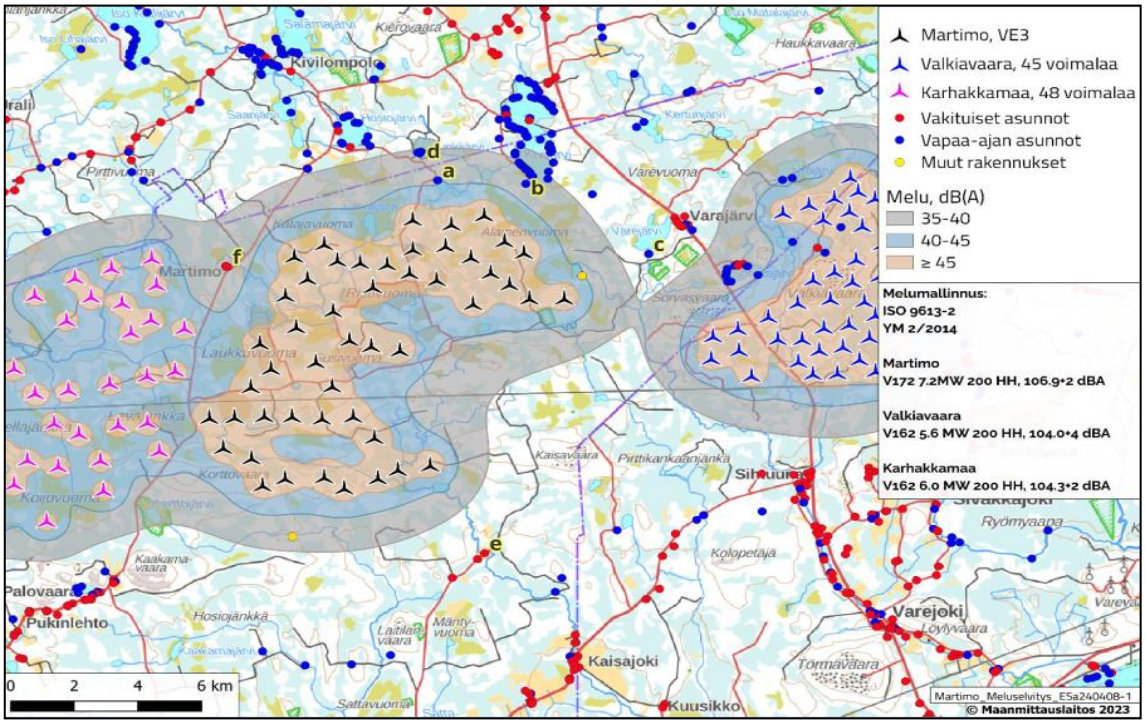
Kuva 12.7. Martimon (VE1) ja naapuripuistojen yhteisvaikutusten melumallinnus.

Mallinnuksen (Kuva 12.8) mukaan vaihtoehdossa VE2 on mahdollista ylittää ohjearvo 40 dB(A) yhden asuin- tai vapaa-ajan asunnon kohdalla (vapaa-ajan asunto a), kun naapuripuistojen vaikutukset huomioidaan. Yhteisvaikutusten melutaso kohteessa on 40,1 dB(A). Tämä vaatisi sääolosuhteilta tilanteen, missä tuuliolosuhteet olisivat edullisia sekä Karhakkamaan, että Valkiavaaran suunnalta tulevan melun leviämiselle. Käytännössä tällainen tilanne on mahdoton ja on oletettavaa, että myöskään vapaa-ajan asunnon a kohdalla melutaso ei todellisuudessa ylitä tasoa 40 dB(A). Ilman yhteisvaikutuksia mallinnettu melutaso em. kohteessa on 39,6 dB(A)



Kuva 12.8. Martimon (VE2) ja naapuripuistojen yhteisvaikutusten melumallinnus.

Mallinnuksen (Kuva 12.9) mukaan vaihtoehdossa VE3 ei ylitetä ohjearvoa 40 dB(A) asuin- tai vapaa-ajan rakennuksien kohdalla, kun naapuripuistojen vaikutukset huomioidaan.



Kuva 12.9. Martimon (VE3) ja naapuripuistojen yhteisvaikutusten melumallinnus

12.4 Yhteenveto vaikutuksista

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 tuotantoalueelle, joten sillä ole vaikutusta asutukseen tai loma-asutukseen.

Tuulivoimahankkeen meluvaikutukset ilmenevät lähinnä toiminnan aikana. Vaikka ohje- tai raja-arvot eivät ylity, ääniolosuhteet voivat nykytilassaan hiljaisella vaikutusalueella muuttua havaittavasti etenkin tilanteissa, joissa esimerkiksi lehtipuiden lehdet ovat tippuneet, eivätkä tuulisena päivänä aiheuta peittoääntä alueella. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 yhteisvaikutukset eivät ole merkittäviä. Vaihtoehdossa VE2 yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa lievän ohjearvoylityksen (0,1 dB) yhden vapaa-ajan rakennuksen kohdalla. Käytännössä tilanne ei ole todennäköinen.

Melumallinnusten perusteella STM:n asettamat asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle alittuvat selvästi lähimpien vakituisten asuntojen sekä vapaa-ajan asuntojen kohdalla. Myös kauempana sijaitsevissa asunnoissa toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuinen 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 tuotantoalueen virkistyskäyttöön.

Arviointi on laadittu alla esitetyn listauksen mukaisesti:

- Lähtötietoina hankealueen paikkatietoaineistot mukaan lukien tiedot alueen pinnanmuodoista.
- Tuulivoimaloiden aiheuttaman vaikutuksen arvioimiseksi on laadittu vaihtoehdoittain melumallinnukset.
- Mallinnusten pohjalta on tehty asiantuntija-arviot melun vaikutusten merkittävyydestä häiriintyville kohteille.
- Toiminnanaikaisen melun vaikutusten merkittävyyden arvioinnin viitearvoina on ulkomelun osalta käytetty valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 arvoja ja pienitaajuisen melun osalta asetuksen 545/2015 arvoja.
- Vaikutusalue on määritelty vaihtoehdoittain mallinnuksen yöaikaisen keskiäänitasoalueen 40 dB ja sisätiloihin kantautuvan yöaikaisen pienitaajuisen melun mukaan (asuinrakennukset ja lomarakennukset).
- Yhteisvaikutukset on arvioitu huomioiden laskennallisesti naapuripuistot.

Martimon tuulivoimhankkeen meluvaikutukset (vaikutuksen merkittävyys) on hankevaihtoehdoittain seuraava:

<table>
<tr><th colspan="3">Tuulivoimahankkeen meluvaikutukset (vaikutuksen merkittävyys)</th></tr>
<tr><th>VE1</th><th>VE2</th><th>VE3</th></tr>
<tr><td>Vähäinen kielteinen

Keskiäänitasot eivät ylitä ohjearvoja, kun vain Martimon tuulivoimahanke on huomioitu.

Kun naapuripuistojen meluvaikutukset huomioidaan, ei ohjearvoja edelleenkään ylitetä.</td><td>Vähäinen kielteinen

Keskiäänitasot eivät ylitä ohjearvoja, kun vain Martimon tuulivoimahanke on huomioitu.

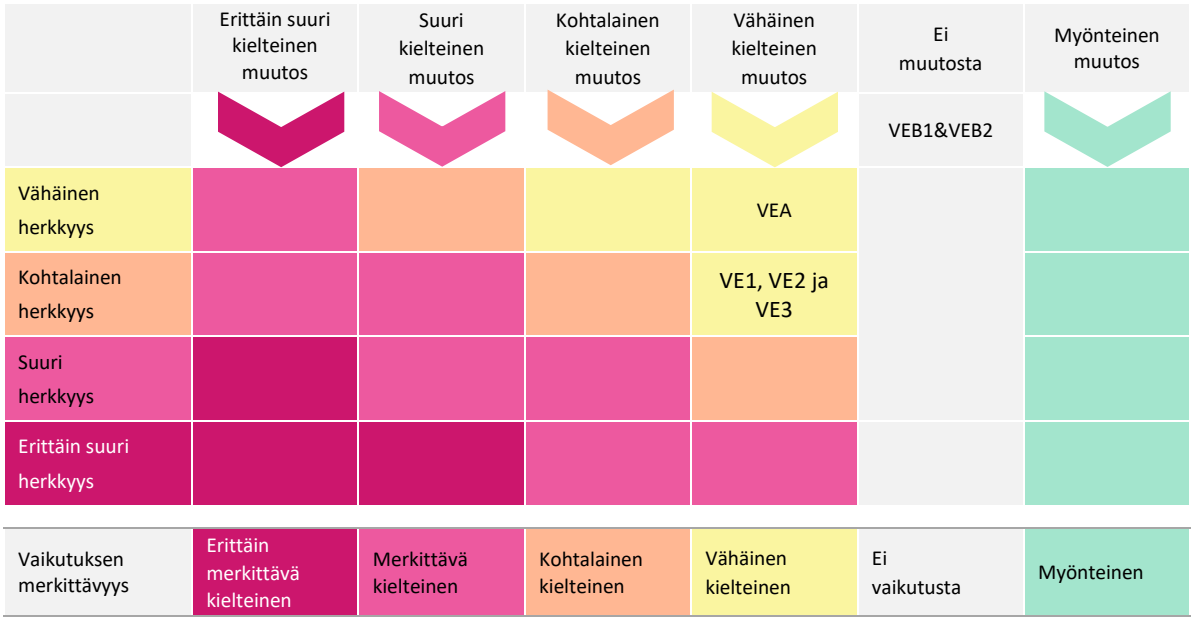
Kun naapuripuistojen meluvaikutukset huomioidaan yöajan ohjearvo 40 dB(A) on mahdollista ylittyä lievästi (0,1 dBA) yhden vapaa-ajan asunnon kohdalla. Tilanne ei ole todennäköinen.</td><td>Vähäinen kielteinen

Keskiäänitasot eivät ylitä ohjearvoja, kun vain Martimon tuulivoimahanke on huomioitu.

Kun naapuripuistojen meluvaikutukset huomioidaan, ei ohjearvoja edelleenkään ylitetä.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Sähkönsiirron meluvaikutukset</td></tr>
<tr><th>VEA</th><th colspan="2">VEB1 ja VEB2</th></tr>
<tr><td>Vähäisen kielteinen

Koronamelu voi olla havaittavissa yhden vapaa-ajan rakennuksen pihapiirissä (Pisantie 514).</td><td colspan="2">Ei vaikutusta

Äänimaisema ei muutu sähkönsiirtoreittien varrella.</td></tr>
</table>



Yhteenveto hankkeen vaikutuksista alueen äänimaisemaan:

- Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.
- Melumallinnuksien mukaan Martimon tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei missään hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle.
- Yhteisvaikutukset naapurihankkeiden kanssa ovat kokonaisuudessaan pieniä.
- Tuulivoimalat muuttavat tuotantoalueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön.
- Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisen kielteisiä.

13 Valo-olosuhteet

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä tuotantoalueen valo-olosuhteiden eli mahdollisen varjostuksen ja valovälkkeen nykytilasta ja arvioiduista vaikutuksista. Välkettä voi esiintyä silloin, kun aurinko paistaa matalalta tuulivoimalan lapojen takaa. Välkemallinnuksen raportti on YVA-selostuksen liitteenä 3.

13.1 Valo-olosuhteiden nykytila

Nykytilanteessa tuotantoalueella tai sen lähialueilla ei ole tuulivoimaloita, jotka aiheuttaisivat tuotantoalueelle tai sen lähivaikutusalueelle varjostusta tai varjon vilkkumista. Alueella ei ole ennestään myöskään tuulivoimaloiden lentoestevaloja.

13.2 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Hankkeen aiheuttamia varjon välkkymisen vaikutuksia on arvioitu muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden perusteella. Arviointimatriisin kriteerit on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 13.1 ja Taulukko 13.2).

Arvioinnin lähtökohtana ovat olleet välkkymisen ohjearvot, tarkasteltavan alueen laajuus sekä herkkyys (esim. asutuksen määrä, hoito- ja oppilaitokset, virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet). Kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin välkkeen vaikutuksista.

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys on esitetty luvun lopussa.

Taulukko 13.1 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit valo-olosuhteiden vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Kohteesta on erittäin tiukasti säädetty lainsäädännössä ja/tai kohde 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 ja/tai kohteen yhteiskunnallinen merkitys on suuri.	Kohteen alttius muutoksille suuri.
Kohtalainen	Kohdetta koskevat lainsäädännölliset ohjearvot tai suositukset tai se kuuluu johonkin ohjelmaan ja/tai kohteen yhteiskunnallinen merkitys on kohtalainen	Kohteen alttius muutoksille kohtalainen.
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa ja/tai kohteen yhteiskunnallinen merkitys on vähäinen	Kohteen alttius muutoksille vähäinen.

Taulukko 13.2 Muutoksen suuruusluokan kriteerit valo-olosuhteiden vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus
Erittäin suuri kielteinen	Välketasot ylittävät 8 h vuosittaisen välketuntimäärän tai 30 minuutin päivittäisen välketuntimäärään	Useita asuin- tai vapaa-ajanrakennuksia, päiväkoteja, kouluja tai sairaaloita.
Suuri kielteinen	Välketasot ylittävät 8 h vuosittaisen välketuntimäärän tai 30 minuutin päivittäisen välketuntimäärään	Vähintään kaksi asuin- tai vapaa-ajanrakennusta, päiväkotia, koulua tai sairaalaa.
Kohtalainen kielteinen	Välketasot ylittävät 8 h vuosittaisen välketuntimäärän tai 30 minuutin päivittäisen välketuntimäärän.	Yksittäinen välkkeelle herkkä kohde
Vähäinen kielteinen	Välketasot alhaisia eivätkä ylitä 8 h vuosittaista välketuntimäärää tai 30 minuutin päivittäistä välketuntimäärää.	Alueella välkkeelle herkkiä kohteita, joiden kohdalla ohjearvo ei ylity
Ei muutosta	Ei muutosta	Ei herkkiä kohteita

13.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

13.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden välkkeen vaikutusten arvioimiseksi Martimon tuulivoimahankkeelle on tehty välkemallinnus (Etha Wind Oy).

Välkemallinnuksessa on tarkistettu kolme hankevaihtoehtoa: VE1, joka käsittää 64 voimalaa, VE2, joka käsittää 70 voimalaa ja VE3, joka käsittää 49 voimalaa. Lähimmillään asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat noin 2 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Etäisyydessä ei ole mainittavia eroja eri vaihtoehtojen välillä. Mallinnuksessa voimaloiden roottorihalkaisija oli 200 metriä, tornin napakorkeus 200 metriä ja voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Välkemallinnuksen pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver4.0 ohjelmiston SHADOW-moduulia. Ohjelmistolla voidaan laskea sekä tiettyyn pisteeseen kohdistuva varjovälke, että koko tuulivoima-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, 2016) sekä paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja. Maastotietokantana käytettiin Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia ja säähavaintotietoina käytettiin Rovaniemen säähavaintoja. Varjovälkettä tarkasteltiin 2 metrin korkeudelta eli suunnilleen ihmisen havainnointikorkeudelta.

13.3.2 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.

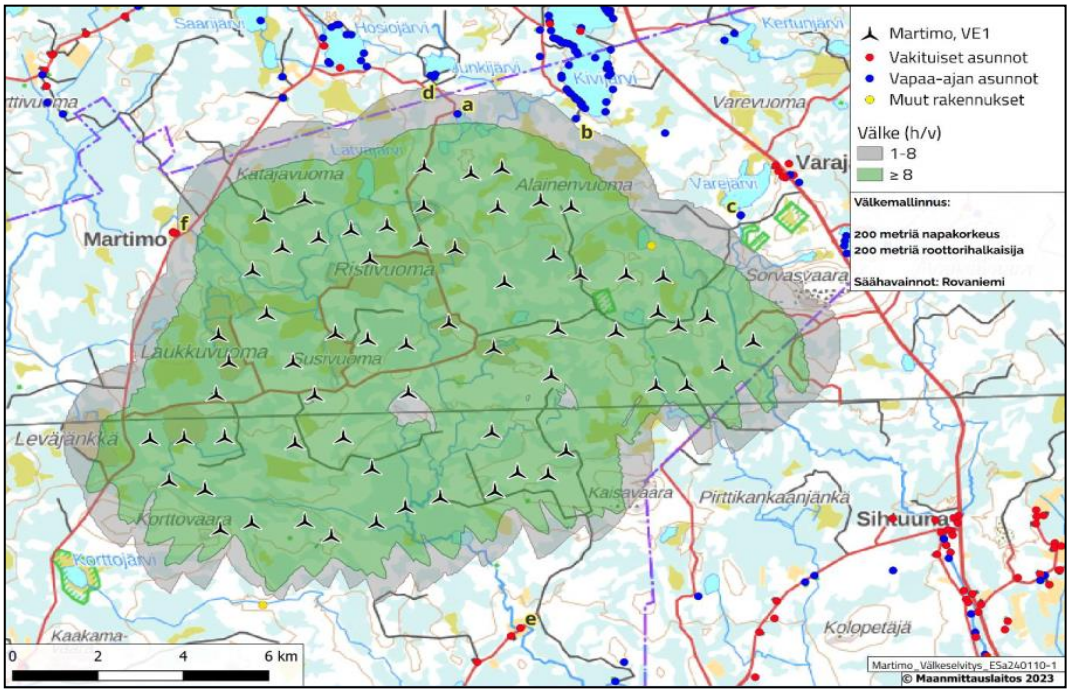
Havaintopaikkaan kohdistuva varjovälke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Yhtäjaksoista välkettä esiintyy yleensä 0–30 minuuttia päivässä riippuen havainnointipaikan suhteesta välkelähteeseen. Ihmiset kokevat välkevaikutukset, kuten muutkin 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 OH 5/2016 mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden ohjearvoja. Tulosten arvioinnissa on käytetty Saksan ja Ruotsin suositusarvoja (LAI, 2002; Boverket, 2009). Tuulivoimahankkeiden viereiselle asutukselle annettu suositusarvo on maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä 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 ”nk. ”real case”, missä puuston vaikutusta ei ole huomioitu.

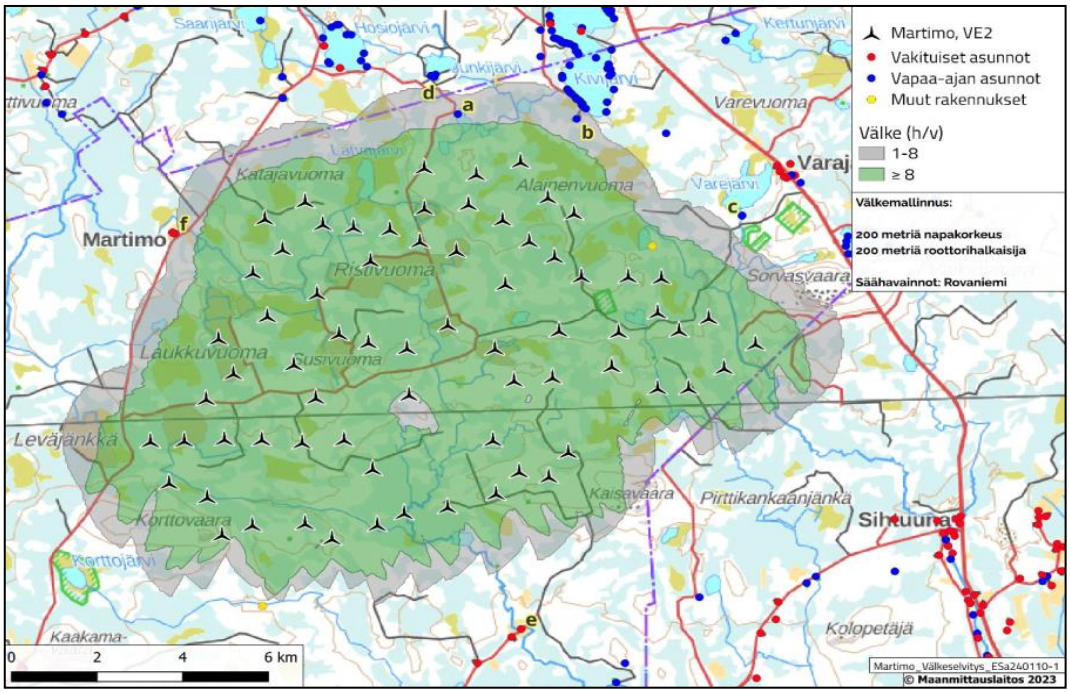
Lisäksi Saksassa ja Ruotsissa on annettu suositusarvo 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa niin kutsutussa ”worst-case” -eli teoreettisessa maksimitilanteessa. Teoreettinen maksimitilanne tarkoittaa tilannetta, jossa kaikkien voimaloiden oletetaan olevan toiminnassa keskeytyksettä, ja taivaan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

13.3.3 Toiminnan aikaiset välkevaikutukset

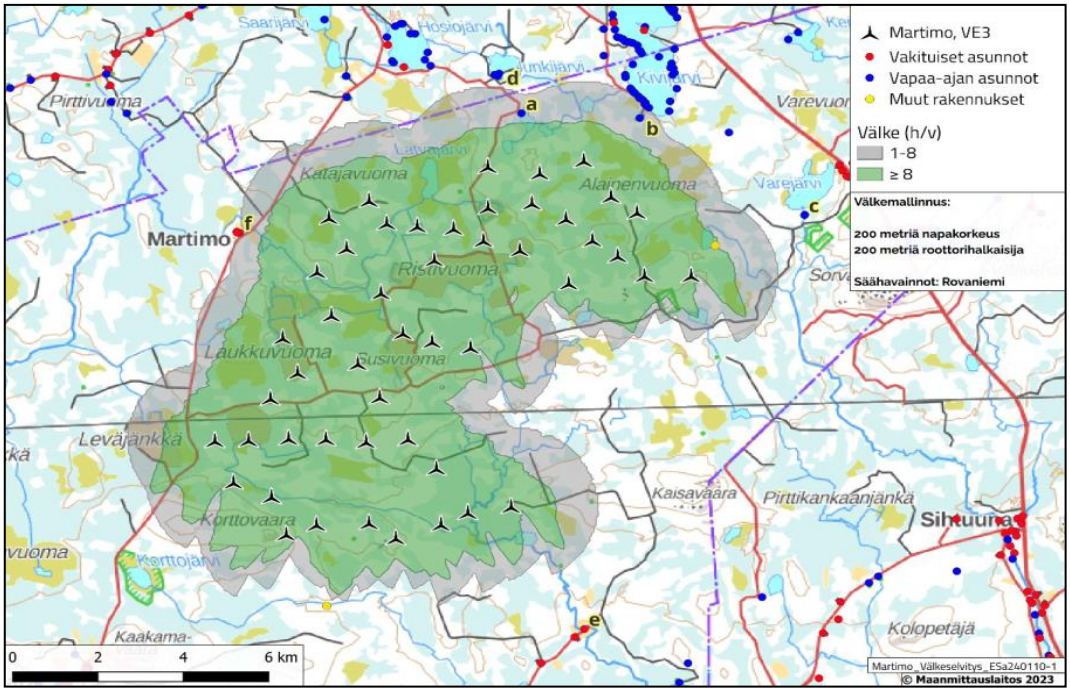
Hankkeen välkemallinnus ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista on esitetty seuraavissa kartoissa (Kuva 13.1, Kuva 13.2 ja Kuva 13.3).



Kuva 13.1. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE1 (Etha Wind Oy).



Kuva 13.2. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE2 (Etha Wind Oy).

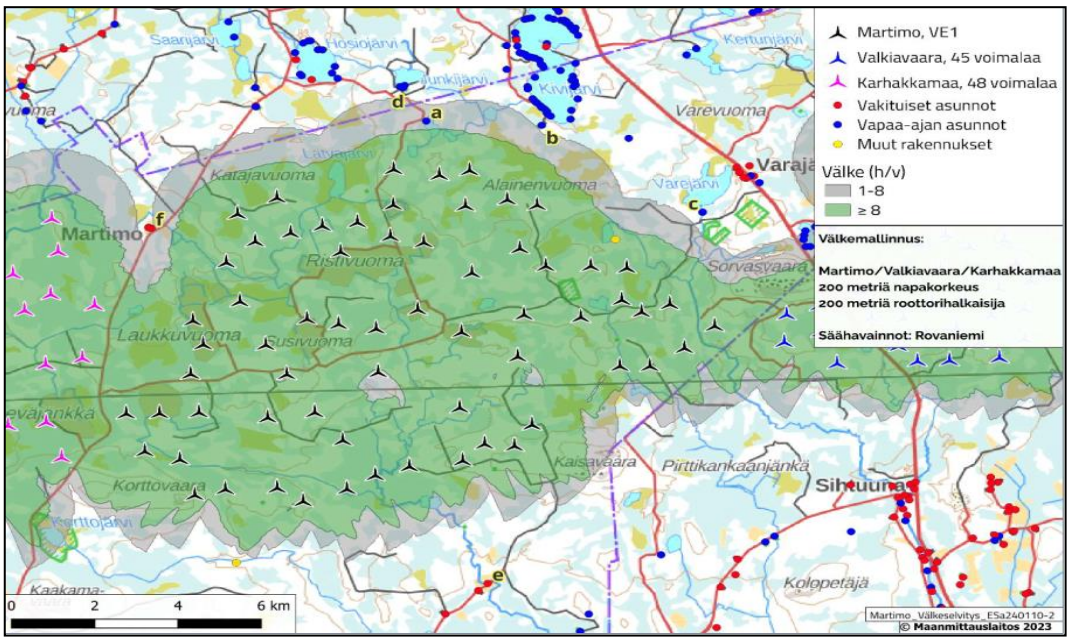


Kuva 13.3. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE3 (Etha Wind Oy).

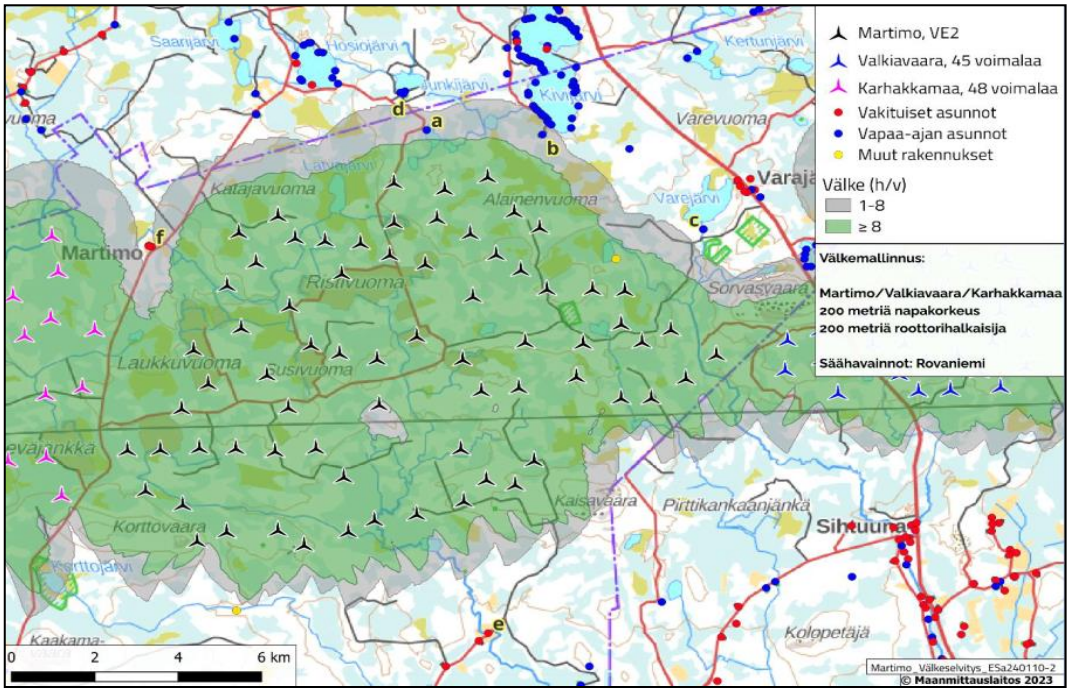
Ruotsissa ja Saksassa annettuja maksimisuosituksia kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä missään hankevaihtoehdon havainnointipisteessä. Teoreettisen tarkastelun 30 h/vuosi ja 30 min/päivä vertailuarvot ylitetään jokaisessa hankevaihtoehdossa yhden vapaa-ajan asunnon (vapaa-ajan asunto a) kohdalla.

13.4 Yhteisvaikutukset

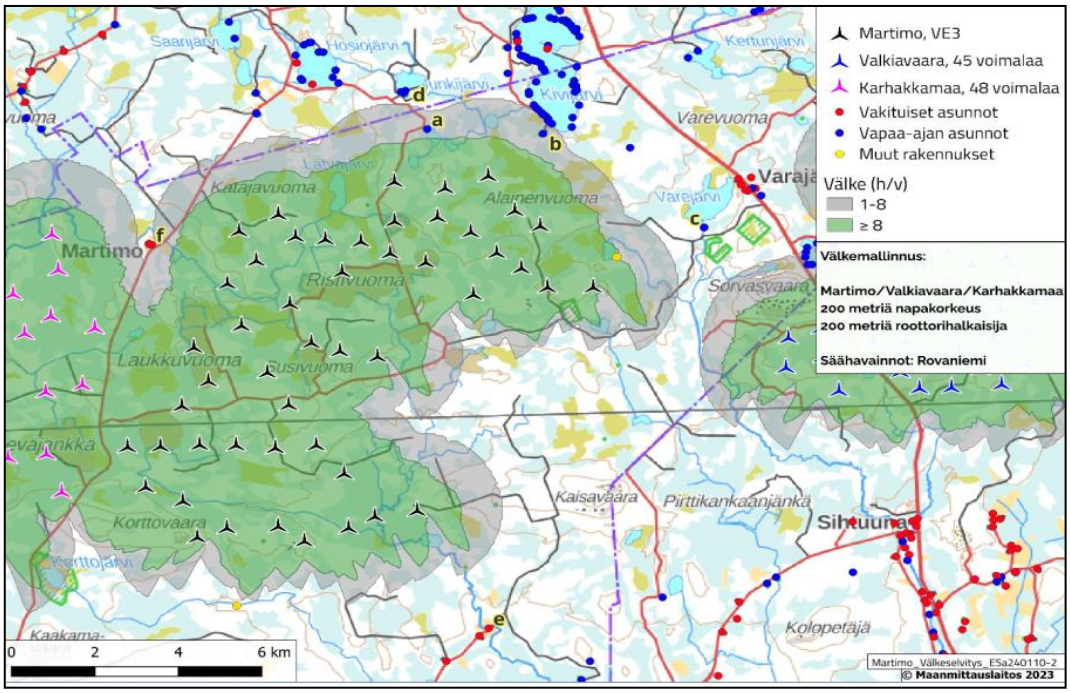
Alapuolen välkemallinnuksen tulostekuvissa (Kuva 13.4, Kuva 13.5 ja Kuva 13.6) on esitetty Martimon tuulivoimahankkeen ja naapuripuistojen välkkeen yhteisvaikutukset.



Kuva 13.4. Martimon (VE1) ja naapuripuistojen yhteisvaikutusten välkemallinnus



Kuva 13.5. Martimon (VE2) ja naapuripuistojen yhteisvaikutusten välkemallinnus



Kuva 13.6. Martimon (VE3) ja naapuripuistojen yhteisvaikutusten välkemallinnus

Naapuripuistojen vaikutus huomioiden Ruotsissa ja Saksassa annettuja maksimisuosituksia kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä minkään hankevaihtoehdon havainnointipisteessä. Teoreettisen tarkastelun 30 h/vuosi ja 30min/päivä vertailuarvot ylitetään jokaisessa Martimon hankevaihtoehdossa yhden vapaa-ajan asunnon (vapaa-ajan asunto a) kohdalla. Ylitys aiheutuu Martimon tuulivoimaloiden välkevaikutuksista. Naapuripuistojen välkevaikutus ei ulotu Martimon tuulivoimahankkeen lähialueelle.

13.4.1 Yhteenveto vaikutuksista

Nykytilanteessa tuotantoalueella tai sen lähialueilla ei ole varjovälkettä aiheuttavia tuulivoimaloita, eikä siellä näy tuulivoimaloiden lentoestevaloja.

Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä yhdessäkään vaihtoehdossa asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Teoreettisen tarkastelun 30 h/vuosi ja 30min/päivä vertailuarvot ylitetään jokaisessa hankevaihtoehdossa yhden vapaa-ajan asunnon kohdalla.

Tämän välkeselvityksen perusteella Martimon tuulivoimaloiden muodostaman varjovälkkeen vaikutukset (vaikutuksen merkittävyys) arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisen kielteisiksi.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys						
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2 VE3			
Suuri herkkyys						
Erittäin suuri herkkyys						
Vaikutuksen merkittävyys	Erittäin merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista alueen valo-olosuhteisiin:

- Välkeselvityksen perusteella varjovälkkeen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisen kielteiseksi.
- Yhteisvaikutuksia naapurihankkeiden kanssa ei ole varjon välkkymisen osalta.
- Välkevaikutuksen hallintajärjestelmän käyttöä suositellaan, jotta voidaan varmistaa, että välke pysyy alle suositusarvojen alla.

14 Maisema ja kulttuuriympäristö

14.1 Vaikutusten tunnistaminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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 lakialueilla. 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 erämaisten 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.

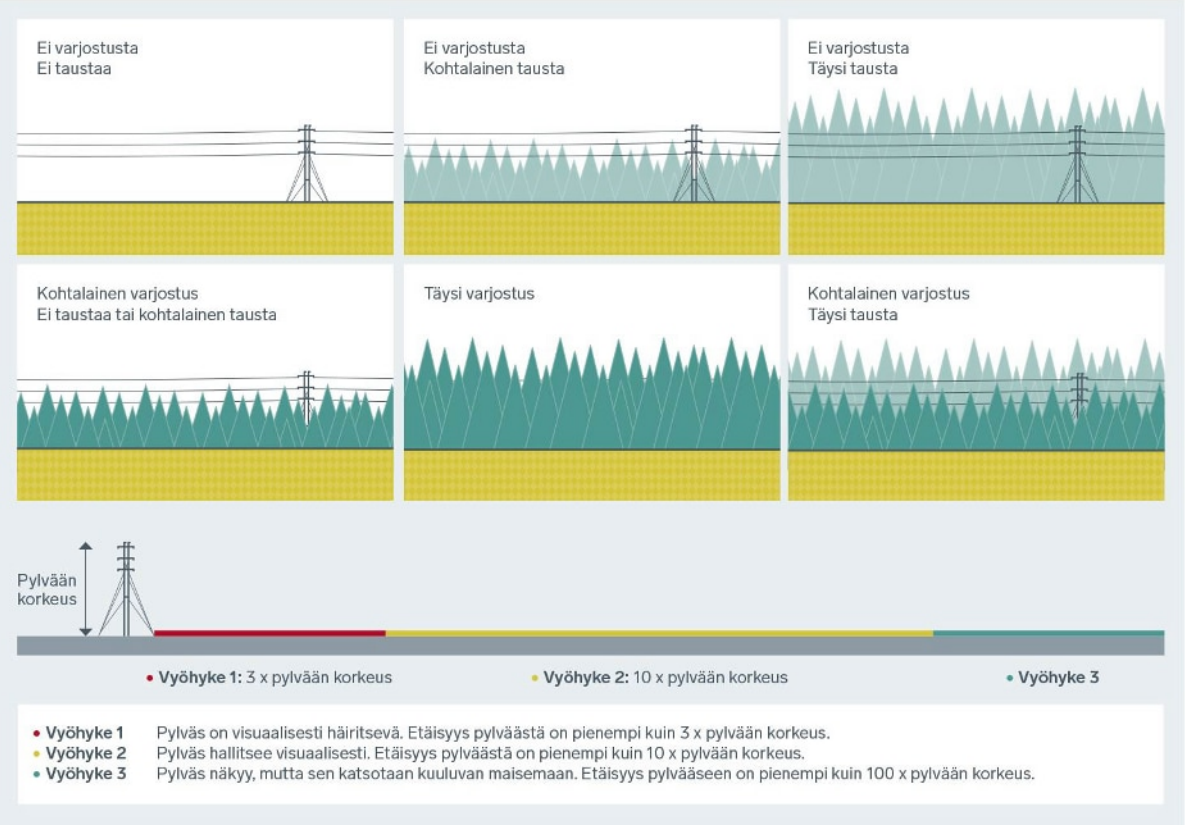
Kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia saattavat olla esimerkiksi rakennusperintökohteiden arvon aleneminen tai kulttuurimaiseman erityispiirteiden häviäminen tai muuttuminen tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena. Tuulivoimarakentaminen ei yleensä aiheuta fyysisiä muutoksia arvoalueille 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 Liikenteen turvallisuusvirasto Traficomin ohjeiden ja lentoesteluvan mukaan (ks. luku 6.1.11). 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 voimajohdot muuttavat maiseman rakennetta ja visuaalista ilmettä. Maisemavaikutukset riippuvat voimajohtopylväiden korkeudesta, puustosta raivattavan johtoalueen leveydestä sekä voimajohdon sijoittumisesta osaksi ympäröivää maisemaa. Peitteisessä maastossa, esimerkiksi metsäisellä alueella, voimajohdon 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 14.1). 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.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen tarvittavan **kiviainekset otto** toteutetaan tuotantoalueelta. Ottoalueen kohdalta poistetaan ennen kiviaineksen louhintaa kasvillisuus ja pintamaakerros. Maisemarakenteeseen aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia, mutta suhteellisen laajoja riippuen louhosten kokonaispinta-alasta ja määrästä. Tuulivoima- ja voimajohtorakentamisesta poiketen, kiviaineksen oton visuaaliset vaikutukset ulottuvat vain hyvin rajatulle alueelle. Maahan kaivettu louhos ei nouse maisemakuvassa ympäristön muita elementtejä korkeammalle. Louhos voi näkyä välitöntä lähiympäristöä pidemmälle, jos alue rajautuu esimerkiksi suo- tai peltoaukeaan tai louhos sijoittuu ympäristöään korkeammille maastonkohdille. Muutoin kiviaineksen oton vaikutukset maisemakuvaan rajautuvat käytännössä tuotantoalueella louhoksen välittömään lähiympäristöön. Vaikutukset ovat väliaikaisia, mutta esimerkiksi kookkaamman kasvillisuuden, kuten puuston palautumisen kannalta suhteellisen pitkäkestoisia. Louhosten jälkihoito voidaan kuitenkin aloittaa heti tuulivoimaloiden rakennustöiden valmistuttua.



Kuva 14.1. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

14.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty alueelle laadittuja selvityksiä; valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja; Museoviraston, Lapin liiton sekä ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja. Tukea arviointityöhön on lisäksi antanut Ympäristöministeriön julkaisut “Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa” (Ympäristöministeriö 2016), "Tuulivoimalat ja maisema” (Weckman 2006) sekä "Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa” (Ympäristöministeriö 2013).

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointityö on tehty keväällä 2024. 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 marraskuussa 2021 sekä elo-syyskuun vaihteessa 2022. Maastokäynnillä on otettu valokuvia eri osista hankealuetta. Maastossa otettuja valokuvia on hyödynnetty maisemamuutoksen havainnollistamiseksi laadituissa havainnekuvissa, katso luku 14.1.4.

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 muinaisjäännöksiin (ks. luku 15)
- Vaikutukset maisemakuvassa erityisesti vaara- ja selännealueilla, järvien rannoilla ja jokilaaksoissa, avoimilla soilla ja peltoaukeilla sekä kylämiljöössä
- Vaikutukset erämaisten, metsäisten 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 tuulivoimahankkeen 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.

14.1.3 Tarkastelualueen rajaus ja etäisyysvyöhykkeet

Maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arviointi on ulotettu koko sille alueelle, jolle tuulivoimalat näkyvät. Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä yhteydessä kullekin vaikutustyypille

(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 2016). Käytännössä arviointi on ulotettu vaikutusalueelle. Maisemavaikutusten selvityksen ja arvioinnin tukena on käytetty etäisyysvyöhykkeitä, joiden avulla on pyritty antamaan kuva vaikutusten volyymistä (Taulukko 14.1).

Kulttuuriympäristöjen osalta on arvioitu kaikki tuotantoalueesta noin 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet (Kuva 14.22). Arvioinnissa on myös huomioitu kauempana sijaitsevat arvoalueet, jos niiltä selvityksen perusteella on todettu aukeavan näkymiä kohti tuulivoimaloita. Yksittäiset, pistemäiset arvokohteet, kuten suojellut rakennukset ja perinnemaisemat on arvioitu tuotantoalueelta ja voimaloiden lähivaikutusalueelta noin 6 kilometrin etäisyydeltä. Muinaisjäännökset on esitetty omana kokonaisuutena luvussa 15.

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 maastonkohtaan, vaikutuksia on tarkasteltu laajemmin.

Kiviaineksen oton vaikutusarvioinnissa on huomioitu vaikutukset ottopaikalla ja sen välittömässä lähiympäristössä.

Taulukko 14.1. Maiseman- ja kulttuuriympäristöarvioinnissa käytetyt etäisyysvyöhykkeet.

Etäisyys voimaloista	Vaikutusalue	Kuvaus
noin 0–2 km	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.
noin 2–6 km	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.
noin 6 km …10–15 km	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.
noin 10–15 km …20–25 km	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.

>25 km	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.		

14.1.4 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. Näkymäalueanalyysi ei ota huomioon etäisyyttä, eli voimaloiden havaittavuus maisemassa heikkenee etäisyyden kasvaessa.

Näkemäalueanalyysi on laadittu kaikista kolmesta tuulivoimahankkeen vaihtoehdoista (VE1: 64 voimalaa, VE2: 70 voimalaa, VE3: 49 voimalaa) käyttäen voimaloiden napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisijaa 200 metriä (voimalan kokonaiskorkeus 300 metriä). Näkemäalueanalyysi on laadittu noin 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Mallinnuksen lähtötietona on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia ja Metsäntutkimuslaitoksen metsätietokantaa (METLA 2021). Näkemäalueanalyysin katselupisteen korkeus on kaksi metriä maanpinnan yläpuolella. Näkemäalueanalyysi laskee voimalan näkyväksi, mikäli voimalan yläasennossa, 300 metrin korkeudessa, pienikin osa lavasta on havaittavissa.

Näkymäanalyysin tulokset on esitetty tarkemmin luvussa 14.3.2 sekä liitteessä 4.

Havainnekuvat

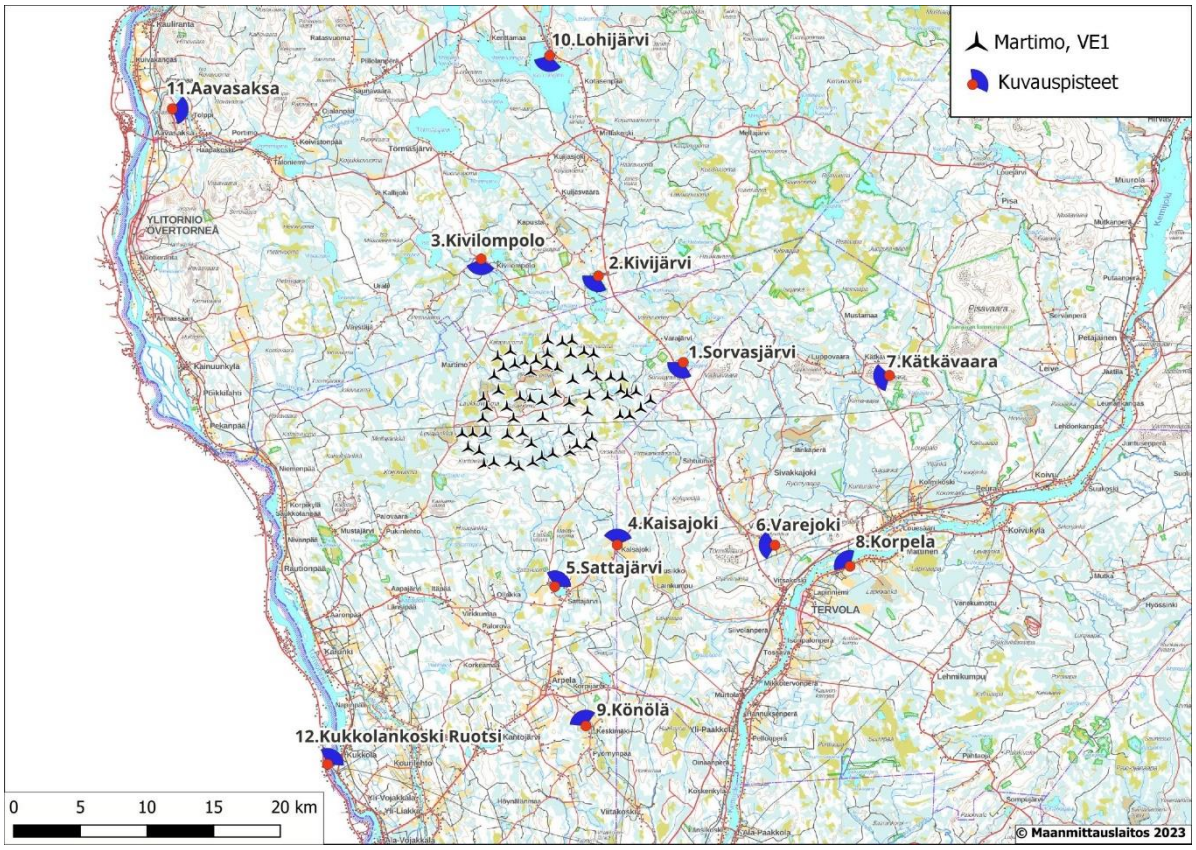
Hankkeesta on laadittu havainnekuvat 12 eri kuvauspisteestä (Kuva 14.2). Havainnekuvat on laadittu hankealueelta otettuihin valokuviin. Kuvauspisteet on valittu näkemäalueanalyysin, maisema-analyysiin ja maastohavaintojen perusteella niin, että voimalat näkyvät niihin mahdollisimman hyvin. Havainnekuviin on pyritty valitsemaan kuvauspisteitä erilaisista maisematyypeistä ja eri etäisyyksiltä tuulivoimaloista. Valokuvien ottamisesta vastasi Sitowise Oy ja havainnekuvien laadinnasta Etha Wind.

Marraskuussa 2021 sekä elo-syyskuun vaiheessa 2022 otetut valokuvat on kuvattu digijärjestelmäkameralla ja zoom-objektiivin 35 mm polttovälillä, joka on kinovastaavuudeltaan 50 mm (Canon EOS 600D, 18 megapikseli 22.3 x 14.9 mm APS-C kenno, objektiivi EF 18-55 mm f/3.5–5.6 IS II). Valokuvauksessa käytetty objektiivin polttoväli vastaavat melko hyvin todellisuudessa silmällä havaittavaa näkymää.

Havainnekuvat on laadittu vaihtoehdoista VE1 ja VE2 kaikista 12 kuvauspisteestä. Vaihtoehdosta VE3 havainnekuvat on laadittu kahdeksasta pisteestä painottaen niitä kuvauspisteitä, joista hankevaihtoehdon VE3 erot ovat havaittavissa verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE2. Havainnekuvissa voimalan korkeutena on käytetty voimaloiden napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä (voimalan kokonaiskorkeus 300 metriä). Katselukorkeudeksi on havainnekuvissa määritelty 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. Kuvauspisteissä, 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 5 ja 6. Osa havainnekuvista on esitetty lisäksi arviointitekstin yhteydessä luvussa 14.3.4.



Kuva 14.2. Kartta havainnekuvien ottopaikkojen sijainneista.

14.2 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 (Taulukko 14.2 ja Taulukko 14.3) esitettyjä kriteerejä. 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 14.2. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä alle 6 km etäisyydellä tuulivoimaloista.	• Hyvin pienipiirteiset ja maisematilaoiltaan 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.
Suuri	Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maakunnallisesti merkittäviä maisema- ja kulttuuriympäristökohteita alle 10 km etäisyydellä tuulivoimaloista.	• Pienipiirteiset ja maisematilaoiltaan 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.
Kohtalainen	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.
Vähäinen	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 suurpiirteiset 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 14.3. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta	**Ajallinen kesto**
Erittäin suuri kielteinen	• Muutos näkyy maisemassa hyvin laajalle alueelle. • Muutos aiheuttaa erittäin merkittävän uhkatekijän maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiselle. • 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.	Pysyvä tai pitkäkestoinen
Suuri kielteinen	• Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle. • Muutos heikentää olennaisesti maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. • 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.	Pysyvä tai pitkäkestoinen
Kohtalainen kielteinen	• Muutos näkyy välitöntä vaikutusaluetta laajemmalle alueelle. • Muutos heikentää jonkin verran maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. • Hankkeen myötä maiseman luonne, ominaispiirteet ja mittakaava muuttuvat osittain. Alueen käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan. Vaikutus kohdistuu kohtalaiseen määrään ihmisiä.	Väliaikainen, mutta pitkäkestoinen
Vähäinen kielteinen	• Muutos näkyy vain hyvin paikallisesti tai välittömään lähiympäristöön • Muutos ei juurikaan vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin. • Hankkeen myötä maiseman luonteeseen, ominaispiirteisiin tai mittasuhteisiin ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu oleellisesti. Vaikutus kohdistuu vähäiseen määrään ihmisiä.	Lyhytkestoinen tai ajoittainen
Ei muutosta	• 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.	

14.3 Maisema – nykytila ja vaikutukset

14.3.1 Maiseman yleispiirteet

Suomi on jaettu yhtenäisten luonnonpiirteiden mukaan kymmeneen eri maisemamaakuntaan, joista osa jakautuu edelleen seutuihin. Jako on Suomen ympäristöministeriön asettaman maisema-aluetyöryhmän laatima vuonna 1993. Maisemamaakuntajako ilmentää maamme eri osien maisemakuvan vaihtelevuutta sekä kulttuurimaisemille ominaisia alueellisia erityispiirteitä. Martimon hankealue sijoittuu maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriö 1993) pääosin Peräpohjolan-Lapin maisemamaakunnan Peräpohjolan vaara- ja jokiseutuun. Hankealueen eteläpuolella maisemamaakunta vaihettuu Peräpohjolan-Lapin maisemamaakunnan Keminmaan seutuun. Peräpohjola-Lappi maisemamaakunnan seutujen ominaispiirteitä hankealueella on kuvattu lyhyesti alla.

Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun maisemia hallitsevat verraten jyrkkäpiirteiset maastonmuodot ja voimakkaiden jokivarsien asumusmaisemat. Vaara-alueet ovat laaja-alaisia ja jyrkästi kumpuilevia. Alueella on melko paljon järviä ja soita, jotka eivät kuitenkaan yleensä ole kovin suuria tai yhtenäisiä. Metsät ovat yleensä karuja, variksenmarja-puolukkatyypin ja variksenmarja-mustikkatyypin mäntyvaltaisia sekametsiä. Puuston joukossa on paikoin paljonkin lehtipuuta. Myös muu kasvillisuus on yleensä karua. Rehevämpiä alueita on jokivarsien hienosedimenttirannoilla ja joidenkin järvien tuntumassa.

Peltoalueet sijaitsevat yleensä rehevillä jokirannoilla. Myös järvien rannoille on raivattu jonkin verran viljelymaata. Lähes koko viljelyala on nurmea ja karjanhoidon ohella poronhoito on tärkeä elinkeino. Metsien verraten suuri määrä ja kohtuullinen kasvu ovat mahdollistaneet myös metsätalouden kehityksen.

Asutus on keskittynyt jokilaaksoissa yleensä melko kapealla vyöhykkeellä nauhamaisiin kyliin. Suurin osa asutuksesta on Tornionjoen sekä Kemijoen ja Ounasjoen varsilla. Lisäksi monien järvien rannoilla on pieniä kyliä tai asutuskeskittymiä.

Keminmaan seutu poikkeaa melko selvästi muusta Peräpohjolan – Lapin maisemamaakunnasta jo pelkästään sen vuoksi, että seutu ulottuu Perämeren rannalle. Seutu on korkeussuhteiltaan muuta maakuntaa loivempaa, vaihtelevan kumpuilevaa maastoa. Järviä on vähän. Peräpohjolan aapasoita on varsinkin karummilla selännealueilla runsaasti. Kasvillisuudeltaan alue kuuluu keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Niin kutsutun Lapin kolmion alueella on viljavia mustikkatyypin kuusikkoja sekä lehtomaisia kankaita. Muuten metsät ovat yleensä verraten karuja sekametsiä.

Viljelymaata on seudulla selvästi enemmän kuin muualla maakunnassa. Pellot ovat keskittyneet paitsi jokilaaksoihin myös suurten jokivarsien välisille alueille, mikä on poikkeava piirre muuhun Peräpohjolan-Lapin maisemamaakuntaan verrattuna. Kulttuurimaiseman kehittymiselle ovat tärkeimpiä olleet leveinä virtaavat Kemi- ja Tornionjoki sekä niiden laaksoihin kerääntyneet mittavat hiekkaiset jokikerrostumat.

Jokien ranta-asutus on seudulla vanhaa. Kylät ovat paikoin melko laajojakin ja talot sijaitsevat joko rykelminä tai nauhamaisesti. Asutustilat ovat levittäytyneet loitommas jokivarresta, missä soita on ojitettu viljelyyn. Asutushistoriallinen erityispiirre ovat Tervolan vanhat, jo 1920-luvulla valtion maille erämaahan tehdyt asutusalueet, joita sittemmin sotien jälkeen vielä laajennettiin.

14.3.2 Näkemäalueanalyysin tulokset

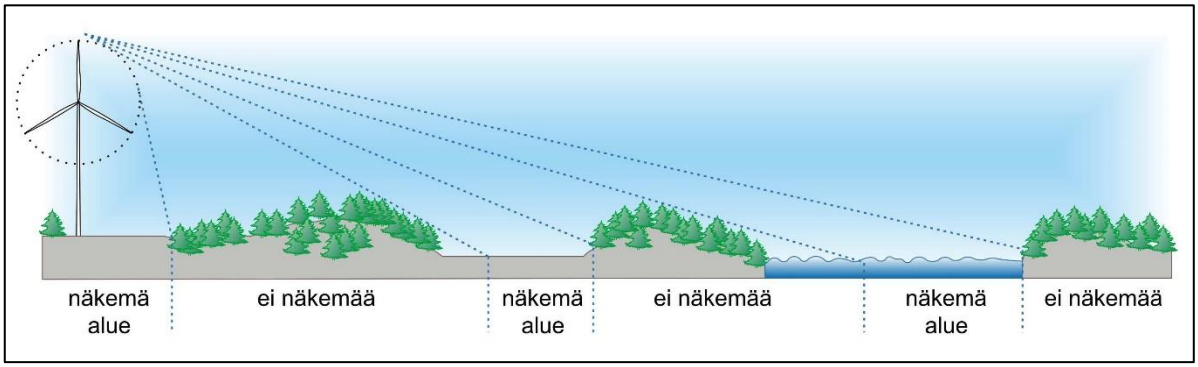
Alla olevissa kuvissa (Kuva 14.4 - Kuva 14.6) on esitetty näkymäalueanalyysin tulokset vaihtoehdoittain noin 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Näkymäalueanalyysin tulokset on esitetty koko laajuudelta (noin 20 km) liitteessä 4.

Näkymäalueanalyysin tuloksista on havaittavissa, että vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 väliset erot ovat pieniä. Alueet ja sektorit, jonne tuulivoimalat näkyvät, ovat kaikissa vaihtoehdoissa lähes samat. Vaihtoehdossa VE3, jossa on 49 voimalaa, näkemäalueilta on havaittavissa vähemmän yksittäisiä turbiineja kuin samoilta näkemäalueilta vaihtoehdossa VE1 ja VE2, joissa on 64 ja 70 voimalaa. Näkemäalueanalyysistä ei ole havaittavissa selkeitä laajempia alueita, jonne voimalamäärän muutos vaikuttaisi huomattavasti tuulivoimaloiden näkyvyyteen. Pihapiireistä avautuvaan näkymään voi olla vaikutusta jo yksittäisen voimaloiden sijoittelulla.

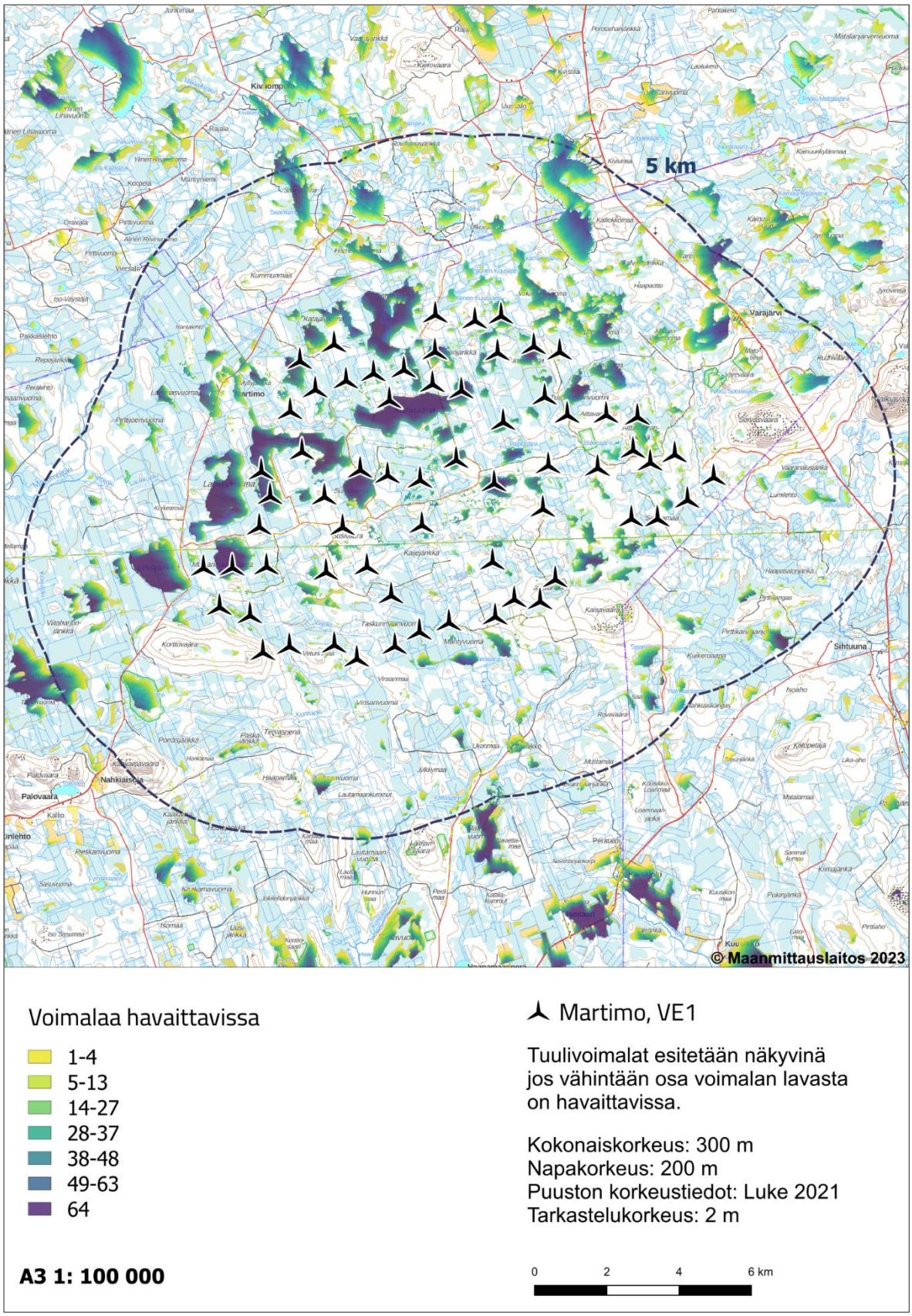
Tuulivoimalat ovat parhaiten havaittavissa kaikissa vaihtoehdoissa erityisesti lähi- ja välialueella olevien järvien rannoilta, laajemmilta soilta sekä avoimilta, yhtenäisiltä viljely- ja kyläalueilta. Myös Kemijoen jokilaakson itärannoilta ja Tornionjoen länsirannoilta Ruotsin puolelta avautuu paikoin näkymiä kohti tuulivoimaloita. Vaara-alueiden puuttomat lakialueet korostuvat näkyvyydessä jonkin verran. Maastoon korkeussuhteiden vaihtelu lisääntyy hankkeen pohjoispuoleisilla alueilla, mikä mahdollistaa pidempiä näkymiä avarampien järvenselkien poikki ja ympäristöään korkeimmista pisteistä.

Maisemassa avoimilta alueilta havaittavien voimaloiden lukumäärä kasvaa, kun siirrytään etäämmäksi voimaloista. Toisaalta voimaloiden hallitsevuus osana maisemakuvaa myös vähenee etäisyyden kasvaessa, mikä ei käy suoraan ilmi näkymäalueanalyysistä. Analyysi ei myöskään ota kantaa kuinka iso osa yksitäisestä voimalasta on havaittavissa tarkastelupisteestä erityisesti kauempaa tarkasteltaessa. Analyysissä voimala tulkitaan näkyväksi, mikäli voimalan yläasennossa oleva lavan kärki näkyy tarkastelupisteeseen, mutta todellisuudessa pientä osaa lavasta on usein vaikea nähdä kauempaa.

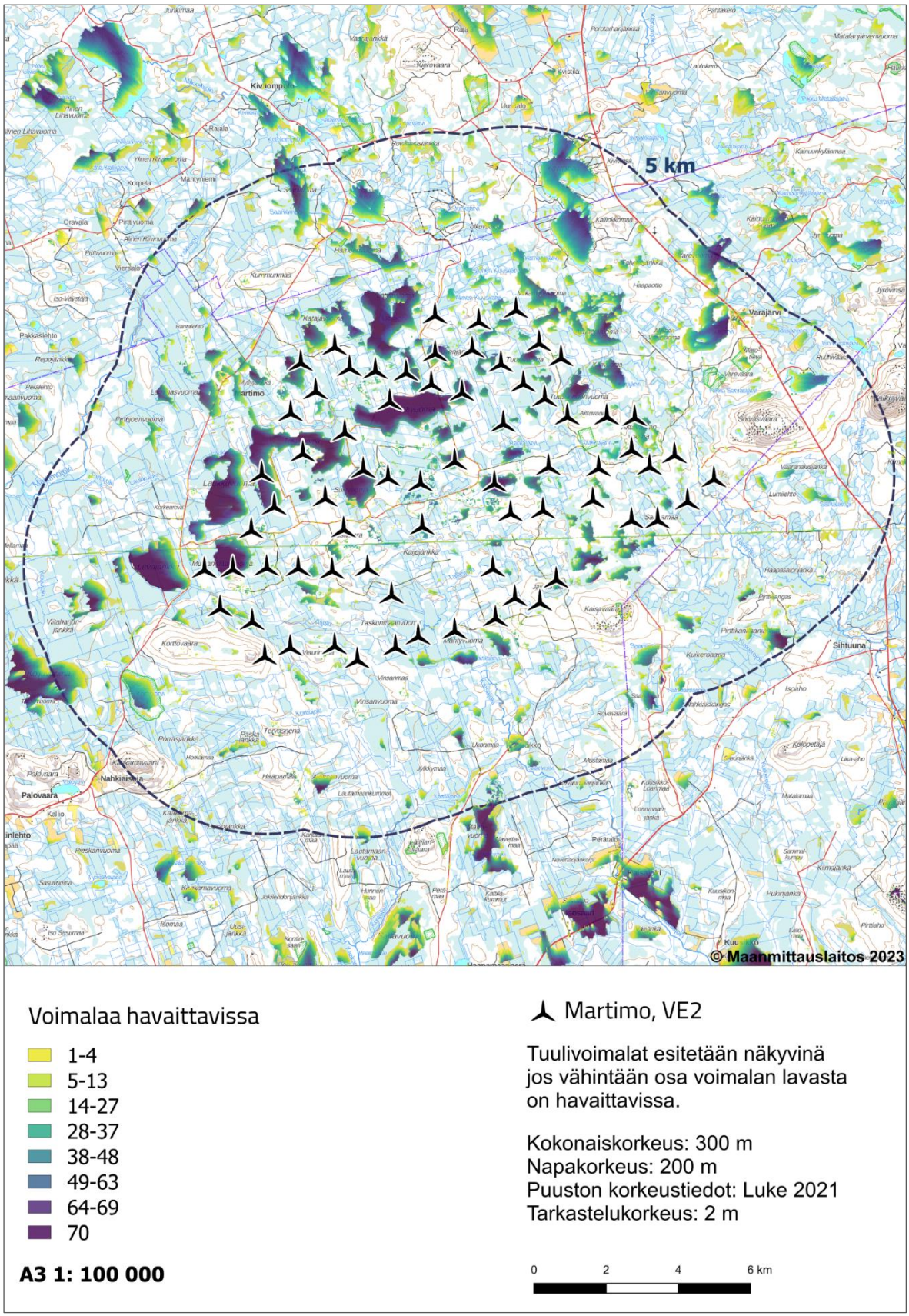
Analyysin perusteella tarkastelualueen metsät rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä paikoin merkittävästikin. Puuston ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus on voimakas ja estää näkymät voimaloille myös hyvin lähellä tuulivoimaloita. Täysikasvuinen, eheä metsänreuna estää näkymät tasaisessa maastossa noin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



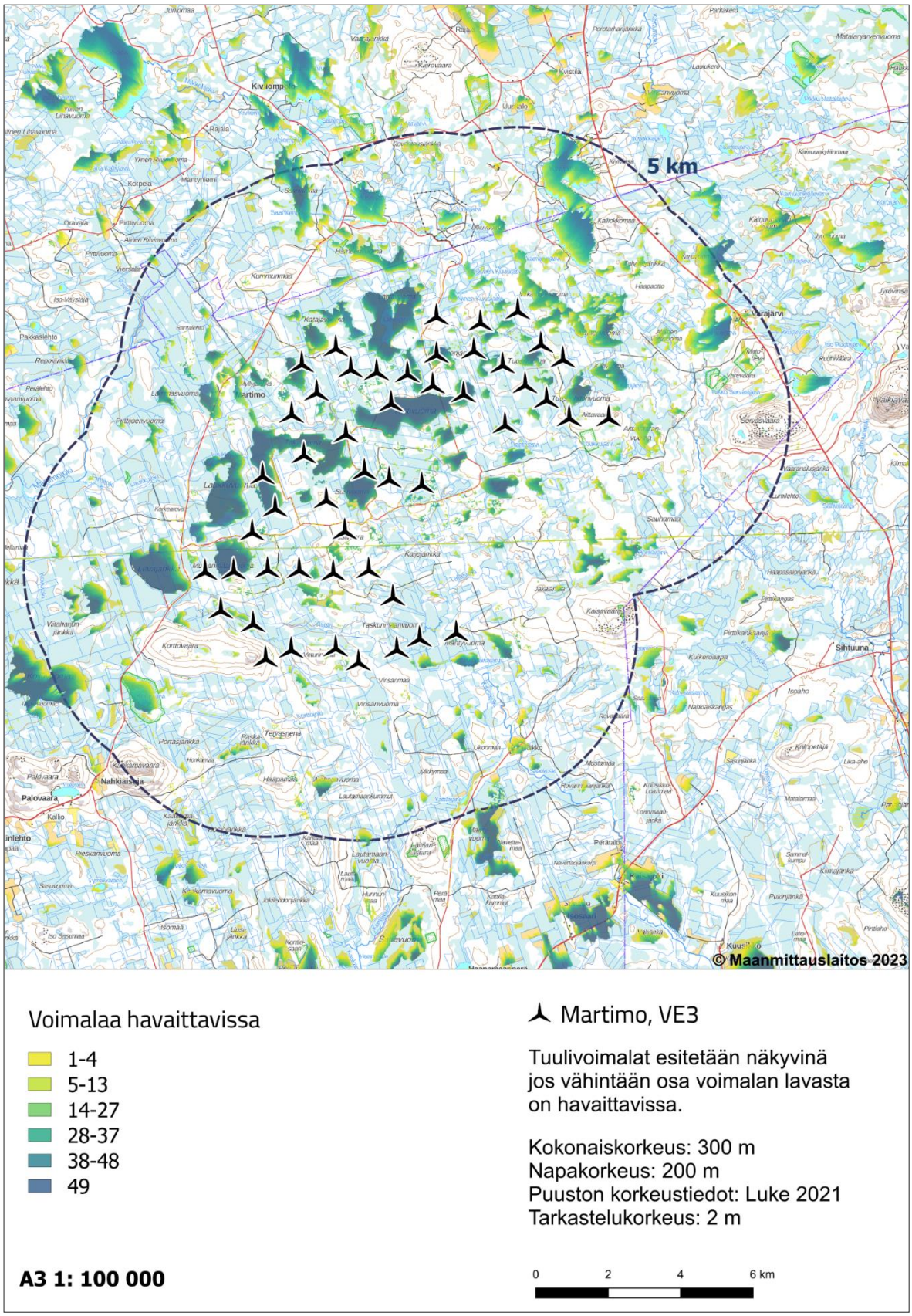
Kuva 14.3. Periaatekuva, miten puuston ja maastonmuotojen aiheuttama katvevaikutus vaikuttaa tuulivoimaloiden näkyvyyteen.



Kuva 14.4. Näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdon VE1 (64 voimalaa) lähialueelta noin viiden kilometrin säteeltä voimaloista (Etha Oy).



Kuva 14.5. Näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdon VE2 (70 voimalaa) lähialueelta noin viiden kilometrin säteeltä voimaloista (Etha Oy).



Kuva 14.6. Näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdon VE3 (49 voimalaa) lähialueelta noin viiden kilometrin säteeltä voimaloista (Etha Oy).

14.3.3 Tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset

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

Tuulivoiman rakentaminen voi vaikuttaa virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät alueen virkistyksellistä käyttöä. Myös äänimaisema muuttuu tuotantoalueella ja lähivaikutusalueella merkittävästi rakentamisen aikana. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

14.3.4 Tuulivoiman toiminnan aikaiset vaikutukset

Edellä luvussa 14.3.1 kuvattujen maisemaseutujen maisemallinen vaihtelu ja kulttuuriympäristön piirteet ovat hyvin havaittavissa Martimon tuulivoimahankkeen tarkastelualueella. Vierekkäisten seutujen väliset erot eivät kuitenkaan ole jyrkkiä, sillä maisemien piirteet vaihettuvat vähittäin pohjoisesta etelään. Maisemakuva on vaihtelevaa, mutta suurelta osin melko suurpiirteistä. Korkeammat ja paikoin jyrkkärinteisetkin vaara-alueet rytmittävät muutoin loivasti kumpuilevaa maastoa. Hankealue voidaan jakaa erilaisiin maisematiloihin, joita ovat metsä- ja vaara-alueet, suot, joki- ja järviympäristöt, viljelyalueet sekä rakennettu miljöö.

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

Välitön vaikutusalue (0–2 km voimaloista)

Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella maisema on melko tasaista tai loivasti kumpuilevaa metsä- ja suoalueiden vuorottelua. Metsäalueiden lomassa pienialaisia järviä tai soistuneita lampia sekä kapeita ojia ja purouomia. Maaston korkein kohta sijaitsee tuotantoalueen itäpuolella, jossa Sorvasvaaran lakialue kohoaa noin 180 metriä merenpinnan yläpuolelle. Tuotantoalueen eteläpuolella Kaisavaara ja Korttovaara kohoavat puolestaan noin 150 metriä merenpinnan yläpuolella. Muutoin korkeuserot vaihtelevat alueella noin välillä + 85… +125 metriä merenpinnan yläpuolella. Erityisesti Sorvasvaaran ja Kaisavaaran rinnealueilla on maisemallisesti näyttävää ja geologisesti arvokasta rakkakivikkoa. Muutoin vaarat ovat puustoisia. Tasaisimmat, laajemmat suoalueet sijaitsevat alueen pohjoisosissa. Välittömällä vaikutusalueella metsät ovat suurelta osin metsätalouskäytössä. Yhtenäisiä metsäalueita rikkookin useat eri ikäiset metsähakkuualueet sekä vyöhykkeen poikki itä-länsisuunnassa sijoittuva nykyinen voimajohtolinja. Alueella on myös suhteellisen laaja metsätieverkosto. Vyöhykkeen länsi- ja keskiosissa, tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lomassa on useampia turvetuotantoalueita, jotka ovat vielä osin toiminnassa. Välittämällä vaikutusalueella, alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijoittuu muutama yksittäinen loma-asunto. Martimon pieni ja tiivis kyläalue peltoaukeineen sijaitsee vyöhykkeen rajalla, tuotantoalueen luoteispuolella.

Maisemakuva on tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella pääasiassa sulkeutunutta tai puoliavointa. Sulkeutuneilla metsäisillä alueilta tuulivoimalat ovat havaittavissa pääosin vain rakennuspaikan välittömästä läheisyydestä. Metsäalueiden lomassa olevilta avoimilta soilta, järvien ja lampien rannoilta sekä muilta puuttomilta alueilta on mahdollista havaita useampi voimala yhtäaikaisesti. 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. Rakentamisen aikaiset kiviaineksen ottopaikat voidaan sovittaa ympäröivään maisemaan alueelta kuoritulla pintamaalla ja metsitystoimenpiteillä heti rakentamisen päätyttyä. Jälkihoidosta huolimatta kiviaineksen ottopaikat ovat erotettavissa maisemakuvassa lähialueelta tarkasteluna, kunnes kasvillisuus on palautunut ja vakiintunut alueelle kunnolla.

Tuulivoimat muuttavat luonnonympäristöiksi miellettäviä metsäalueita energiantuotannon alueiksi. Vaikka voimalat ovat pääosin vain paikallisesti havaittavissa, maiseman luonteen muutos talousmetsästä vielä voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi voi vaikuttaa kielteisesti kokemukseen alueesta. Metsäalueiden 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 virkistyksellistä arvoa. Toisaalta äänimaisema muuttuu tuotantoalueella liikkuville selvästi tuulivoimaloiden käyntiäänestä sekä lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamasta ”huminasta” johtuen. Äänimaiseman muutos on suuri. Vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 12 sekä liitteessä 2. Kielteiset vaikutukset metsäalueiden maisemaan ovat tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella kokonaisuudessaan vähäiset.

Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella voimaloiden näkyvyys korostuu laajemmilla yhtenäisillä avosoilla ja turvetuotantoalueilla, järvien rannoilla sekä vaara-alueiden puuttomilla lakialueilla. Näiltä sekä vyöhykkeen reuna-alueella olevan Martimon kylän avoimilta peltoaukeilta tarkasteltaessa yksitäiset tuulivoimalat kohoavat melko massiivisina elementteinä puuston latvustojen yläpuolella. Avoimia alueita ympäröivät yhtenäiset metsäalueet sekä esimerkiksi pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus rajaavat kuitenkin näkymiä kohti voimaloita. Avoimille alueille näkyy pääosin vain osa voimaloista, eikä tuulivoimahanke hahmotu yhtenäisenä kokonaisuutena. Tämä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Yksittäisetkin voimalat muodostavat kuitenkin näkyessään uuden ympäristön nykyisestä mittakaavasta poikkeavan elementin maisemakuvaan. Maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat selvästi rakennetummaksi ja esimerkiksi vaara-alueilla olevien rakkakivikkojen maisemallinen arvo näyttävinä luonnonmuodostumina heikentyy jonkin verran. Tuulivoimaloista johtuva äänimaiseman muutokset eivät ulotu asutuille alueille välittämällä vaikutusalueella. Vaikutukset luonnontilaisten soiden, järvi- ja vaara-alueiden sekä viljely- ja asutusalueiden maisemakuvaan ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä. Erityisesti pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampi voimala, vaikutuksia voidaan paikallisesti pitää suurina. Turvetuotantoalueilla vaikutuksia voidaan pitää vähäisinä, koska alueet ovat jo nykyisin muokattu energiantuotantoon.

Lähialue (noin 2–6 km voimaloista)

Tuulivoimaloiden lähialueella maisema on peitteisyydeltään mosaiikkimaista metsämaiden, soiden ja järvialtaiden vuorottelua. Topografia on vyöhykkeellä vaihtelevaa ja loivasti kumpuilevaa. Korkeussuhteet nousevat hiljalleen pohjoiseen päin siirryttäessä ja laskevat etelään päin. Vyöhykkeen itälaidalla maisemassa erottuu Valkiavaaran vaara-alue, jonka rinteillä on laajalti

maisemallisesti näyttävää ja geologisesti arvokasta rakkakivikkoa. Maisemakuva on metsäalueilla suurpiirteistä ja melko sulkeutunutta. Metsäalueiden lomassa olevat suot ovat vaihtelevan kokoisia ja melko polveilevia. Suotyypit vaihtelevat avoimista, puuttomista soista puoliavoimiin suoalueisiin. Yhtenäisiä metsäalueita rikkoo useat yksittäiset hakkuuaukeat sekä vyöhykkeen poikki itä-länsisuunnassa sijoittuva voimajohto. Suurimmat järvet ovat keskittyneet vyöhykkeen pohjoisosiin. Asutus on lähialueella vielä melko harvaa. Yksittäiset pihapiirit tiivistyvät pieniksi kyläalueiksi tai väljiksi kylänraiteiksi erityisesti vyöhykkeen koillis- ja lounaispuolella. Järvien rannoilla on paikon tiivistäkin loma-asutusta. Lähialueen viljelyalueet sijoittuvat pääosin asutuksen ja kyläalueiden sekä vesistöjen yhteyteen. Peltoaukeat ovat melko pienialaisia ja rikkonaisia. Yleisesti maisematilat ovat lähialueella melko vaihtelevia, eikä maisemahäiriöiksi luokiteltavia elementtejä ole juurikaan havaittavissa ympäristössä.

Tuulivoimalat eivät ole havaittavissa lähialueen sulkeutuneilta metsäalueilta puuston katvevaikutuksen takia. Soiden, hakkuuaukeiden ja muiden metsäalueiden lomassa olevien vähäpuustoisten alueiden kohdilta voi avautua osittaisia näkymiä voimaloille. Ympäröivät metsäalueet ja maaston kumpuilu kuitenkin rajaavat tehokkaasti laajempia näkymäakseleita. Maisemakuvan ja sitä kautta maiseman luonteen muutokset ovat hyvin paikallisia. Tuulivoiman kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat lähialueen metsäalueilla kokonaisuudessaan vähäiset.

Lähialueen vaarojen lakialueilta maisemakuvan muutos on suurempi. Puuttomilta rinnealueilta avautuu paikoin laajempia näkymiä, joissa on havaittavissa useampi voimala yhtäaikaisesti, mikä voimistaa visuaalisia vaikutuksia. Maiseman luonne muuttuu luonnonalueesta ihmisen muovaamaksi energiantuotannon alueeksi. Martimon alueella ei ole virallisia merkittyjä polkuja, mutta aluetta voidaan silti käyttää virkistykseen. Vaara-alueille kielteiset vaikutukset voivat olla paikallisesti suuria (puuttomat lakialueet ja rakkakivikot).

Vastaavasti kuin välittömällä vaikutusalueella, lähialueen metsäisessä ja topografialtaan vaihtelevassa maastossa tuulivoimaloille avautuu pidempiä näkymiä vesistöjen rannoilta, puuttomilta soilta ja peltoaukeiden poikki. Lähialueen vaihtelevista maisematiloista ja tuulivoimahankkeen laajuudesta johtuen, tuulivoimalat eivät pääosin näy laajana yhtenäisenä kokonaisuutena. Avoimilla alueilla on havaittavissa monin paikoin vain osa voimaloista (Kuva 14.7). Kyläalueilla lisäksi rakennukset ja pihojen kasvillisuus rajaavat tai jopa estävät näkymiä kohti voimaloita, mikä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Esteettömiltä tarkastelupaikoilta, kuten viljelyalueiden reunoilta tai järvien seliltä ja ranta-alueilta, tuulivoimalat näkyvät maisemassa laajempana ryhmänä puuston latvuston yläpuolella (Kuva 14.8). Viljely- ja järvialueita ympäröivät yhtenäiset metsänreunat rajaavat osittain voimaloille avautuvia näkymäsektoreita.

Tuulivoimalat ovat lähialueella vielä melko hallitsevia maisemakuvassa, jos ne ovat nähtävissä. Voimalat muodostavat näkyessään uuden ympäristön nykyisesti mittakaavasta poikkeavan elementin maisemakuvaan. Kielteiset muutokset maiseman ominaispiirteisiin ja luonteeseen korostuvat pienipiirteisessä kylä- ja asutusmaisemassa, joskin näkemäalueet ovat paikallisia ja osin rajautuvia. Vaikutukset luonnontilaisille soille, järvialueille ja avoimille peltoaukeille sekä niiden yhteydessä olevalla asutukselle ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä. Kyläalueille ja pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampi voimala tai voimalat hahmottuvat yhtenäisenä kokonaisuutena, vaikutuksia voidaan pitää suurina.

Kuva 14.7. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva (yllä) Sorvasjärven pohjoispuolella olevasta asutuskeskittymästä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 3,5-5,5 kilometriä. Järven ranta-alueilta avautuu paikoin näkymiä kohti tuulivoimaloita, mutta maastoon kumpuilusta ja peitteisyydestä johtuen voimalat eivät näy laajana kokonaisuutena. Näkyessään tuulivoimalat ovat kuitenkin vielä melko hallitsevia ja yksittäisetkin voimalat muodostavat uuden ympäristön muusta mittakaavasta poikkeavan elementin maisemakuvaan. Kuvauspäivä 10.8.2023

Kuva 14.8. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva (yllä) Kivijärven pohjoisrannalta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 5–7 kilometriä. Järven poikki avautuu paikoin esteettömiä näkymiä tuulivoimaloille. Voimalat erottuvat maisemassa selvästi puuston latvuston yläpuolella yhtenäisempänä ryhmänä. Tuulivoimalat ovat maiseman muuta mittakaavaa suuremmat ja maisemakuvassa visuaalisesti hallitsevia. Kuvauspäivä 2.9.2022.

Välialue (noin 6…10–15 km voimaloista)

Välialueella maisema on suurelta osin lähialueen kaltainen. Topografia on kumpuilevaa erityisesti vyöhykkeen pohjoisosissa. Etelää kohden maastonmuodot puolestaan laskevat ja tasaantuvat. Vyöhykkeen reuna-alueilla on yksittäisiä korkeampia vaara-alueita. Maisemakuvaa hallitsee laajat rakentamattomat metsäalueet ja luonnontilaiset suot. Vyöhykkeen koillisrajalla alkaa laajempi

aapasuokokonaisuus, muutoin suoalueet ovat pienialaisia ja polveilevia. Järvet ovat niin ikään melko pienialaisia ja ne sijaitsevat vyöhykkeen pohjois- ja eteläosissa. Näyttävä Tornionjoki ja sen jokilaakso ulottuu osin vyöhykkeen länsirajalle. Myös Tornionjokea huomattavasti pienemmän Varejoen jokilaakso erottuu alueella selväpiirteisenä. Viljelyalueiden koko ja määrä lisääntyy hieman välialueella, joskin viljelyalat ovat edelleen melko rikkonaisia. Laajimmat yhtenäiset viljelyalueet tukeutuvat pääasiassa jokien ja järvien rannoille. Välialueen eteläosissa on lisäksi Keminmaan maisemaseudulle tyypillisiä jokilaaksojen välisiä viljelykeskittymiä. Rakennetun ympäristön erityispiirteenä välialueella nousee osittain esiin Tornionjokilaakson viljely- ja asutusmaisemat, jossa kyläalueet ja viljelykset seuraavat nauhamaisesti, tiiviisti jokea sen molemmin puolin. Muualla välialueella asutus on keskittynyt vaihtelevan kokoisiksi kyliksi viljelyalueiden yhteyteen. Kylien välissä on maanteiden varrella myös jonkin verran haja-asutusta. Välialueen itäosassa sijaitsee toiminnassa oleva Kitkiäisvaaran kahdeksan turbiinin tuulivoimapuisto. Välialueen länsilaidalla on puolestaan joitakin turvetuotantoalueita.

Vastaavasti kuin lähialueella, sulkeutuneimmilta metsäalueilta ei avaudu näkymiä kohti tuulivoimaloita. Voimalat ovat havaittavissa laajempien suo- ja järvialueiden poikki tarkasteltaessa sekä vaara-alueiden puuttomilta rinne- ja lakialueilta. Näkemäsektorit ovat tosin avoimillakin alueille monin paikoin 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, kielteisiä vaikutuksia avoimille, yhtenäisemmille suokokonaisuuksille sekä järvi- ja vaara-alueille voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina. Muutoin tuulivoiman vaikutukset metsä- ja suoalueille ovat kokonaisuudessaan pääasiassa vähäisiä.

Asutus- ja viljelymaisemassa tuulivoimaloille avautuu näkymäalueita laajempien järvien ranta-alueilta sekä yhtenäisempien viljelyalueiden poikki. Voimalat näkyvät avoimille alueille pääosin taustamaisemassa, metsänreunan yläpuolella yhtenäisenä ryhmänä. Tuulivoimalat näkyvät laajempana kokonaisuutena erityisesti vyöhykkeen pohjoisosan järvien ranta-alueilta tarkasteltaessa. Maaston kumpuilun takia osa turbiineista nousee selvästi puuston latvuston yläpuolelle (Kuva 14.9). Myös vyöhykkeen eteläosissa tuulivoimalat ovat havaittavissa avarampien järvenselkien poikki tarkasteltaessa. Suhteellisen tasaisessa ja laskevassa maastossa järviä ympäröivien metsäalueiden katvevaikutus lieventää kuitenkin voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa selvästi (Kuva 14.10). Jokilaaksojen vaihtelevissa maisematiloissa näkymät ovat monin paikoin rajautuvia ja osa voimaloista jää jokilaaksoa reunustavien yhtenäisten metsä- ja selännealueiden taakse avoimilla alueilla (Kuva 14.11). Näkymäsektorit ovat monin paikoin melko kapeita ja paikkakohtaisia lähempääkin yhtenäisiltä viljelyalueilta tarkasteltaessa (Kuva 14.12). Etäisyyden kasvaessa maastonmuotojen, yhtenäisten metsäalueiden sekä myös rakennusten ja pihapiirien puuston näkymiä rajaava tai jopa estävä vaikutus korostuu entisestään. Tornionjoen varrelta tuulivoimahankkeelle ei avaudu merkittäviä näkymäakseleita. Tornionjoelle näkymät tukeutuu muutenkin pääasiassa vaaramaisen rajaamaan jokilaakson maisematilaan. Pidempiä näkymiä avautuu Tornionjoen avaria rantoja pitkin joelle, jokirantaa pitkin sekä vastarannalle, poispäin tuulivoimaloista. Näkyessään voimalat ovat kuitenkin yleisesti välialueella vielä selvästi havaittavissa ja muodostavat uuden kerroksen maisemakuvaan. 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. 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 14.9. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva (yllä) Kivilompolon pohjoisrannalta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 7−9 kilometriä. tekstiä. Tuulivoimalat näkyvät paikoin järven ranta-alueilta yhtenäisempänä ryhmänä. Kumpuilevassa maastossa tuulivoimalan lavat ja osin tornitkin nousevat selvästi esiin puuston takaa maiseman muista mittasuhteista poikkeavana elementtinä. Osa voimaloista jää näkymässä järveä ympäröivän metsänrajan taakse katveeseen. Kuvauspäivä 2.9.2022.

Kuva 14.10. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva (yllä) Sattajärven länsirannalta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 9–11 kilometriä. Suurempi osa voimaloista jää järveä reunustavien yhtenäisten metsäalueiden taakse etäisyydestä ja katselupisteen korkeudesta johtuen. Voimalakokonaisuus ei ole maisemakuvassa hallitseva, eivätkä yksittäisetkään voimalat näkyessään juurikaan muuta maiseman mittasuhteita tai ominaispiirteitä. Kuvauspäivä 4.9.2022.

Kuva 14.11. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva (yllä) Varejoen kyläalueelta, Löylyvaarantieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 14 –16 kilometriä. Varejoen jokilaaksoa reunustavat vaara-alueet peittävät tehokkaasti näkymiä voimaloille muutoin avoimessa viljelymaisemassa. Näkyessään yksittäiset voimalat ovat kuitenkin havaittavissa metsän reunan yläpuolella. Jokilaakson maisemassa on myös muita elementtejä, kuten telemasto ja nykyinen voimajohto, jotka lieventävät voimaloiden dominanssia. Kuvauspäivä 24.11.2021.

Kuva 14.12. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva (yllä) Kaisajoen kylän pohjoispuolelta Sihtuunantieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 7,5–9,5 kilometriä. Avoimia viljelyaukeita ympäröivät yhtenäiset metsäalueet rajaavat näkymiä osalle voimaloista. Näkyessään voimalat ovat kuitenkin selvästi havaittavissa metsän reunan yläpuolella, vaikka eivät hallitsekaan koko maisemakuvaa. Kuvauspäivä 4.9.2022.

Kaukoalue (noin 10–15…20–25 km voimaloista)

Kaukoalueen maisemakuva jatkaa lähi- ja välialueiden maiseman perusluonnetta. Maastonmuodot ovat edelleen vaihtelevia, joskin topografia loivenee etelään päin. Vaara-alueiden kumpuilu voimistuu puolestaan vyöhykkeen pohjois-, itä- ja luoteisosissa. Tuulivoimaloista itään sijaitsee Kätkävaaran seudullisesti merkittävä vaara-alue. Valtakunnallisesti merkittävä Aavasaksan maisema-aluekokonaisuus puolestaan rajautuu kaukoalueen luoteisreunalle. Metsäalueet ovat kaukoalueella edelleen laajoja ja suurelta osin rakentamattomia. Metsäalueiden lomassa olevien

soiden määrä hieman vähenee tai suoalueet muuttuvat pienemmiksi lukuun ottamatta vyöhykkeen koillispuolella olevia jopa erämaisia suo- ja metsäalueita. Vaihtelevan kokoisia järviä on ympäri kaukoaluetta. Vyöhykkeen pohjoisosassa sijaitsevat laaja-alaisemmat Portimojärven, Törmäsjärven ja Iso Lohijärven järvialueet. Kaukoalueella korostuvat tarkastelualueen suurimmat jokilaaksot viljely- ja asutusmaisemineen: itäkaakossa Kemijokijokilaakso ja lännessä Tornionjokilaakso. Tornionjoen itäpuolella virtaa samansuuntainen, mutta huomattavasti kapeampi Liekanjoki. Asutus ja viljelyalueet ovat sijoittuneet vastaavasti kuin välialueella. Laajimmat kylät ja yhtenäisimmät viljelyalueet sijoittuvat nauhamaisesti jokilaaksoihin tai järvien rannoille. Tornion- ja Kemijoen rannoilla kyläalueet muuttuvat luonteeltaan paikoin jo taajamiksi. Tervolan kuntakeskus sijaitsee kaukoalueella, sen kaakkoisosassa. Pienempiä kyläalueita ja haja-asutus peltoaukeineen on kaukoalueella myös vesistöjen välisillä alueille maanteiden varsilla.

Näkymäalueet muuttuvat kaukoalueelle siirryttäessä pistemäisiksi tai kapeiksi sektoreiksi. Voimalat eivät ole pääosin havaittavissa metsä- ja suoalueilta. Voimalat jäävät myös enemmissä määrin taustamaisemaan avoimemmillakin alueilla, kuten vesistöjen ranta- ja viljelyalueiden poikki tarkasteltaessa. Jokilaaksoissa ympäröivät metsäalueet, kyläalueiden rakennukset sekä pihapiirien ja rantojen kasvillisuus rajaavat ja estävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Kemijokilaakossa avautuu näkymiä kohti tuulivoimaloita lähinnä vain joen itäpuolisilta alueilta. Näkemäalueillakin voimaloista on monin paikoin havaittavissa vain osa lavasta, jolloin tuulivoimasta aiheutuva maisemakuvan muutos jää hyvin vähäiseksi ja paikkakohtaiseksi (Kuva 14.13). Tornionjokilaaksossa Suomen puolelta ei avaudu merkittäviä näkymäakseleita tuulivoimaloille. Pidemmät näkymät avautuvat enemmän Tornionjoen rantoja pitkin joelle ja vastarannalle, poispäin tuulivoimaloista. Vastarannalta Ruotsin puolelta näkymät avautuvat puolestaan Suomen puolelle jokea. Jokilaakson avarassa maisematilassa tuulivoimalat näkyvät sopivissa sääolosuhteissa paikoin selkeästikin Ruotsin puolelta tarkasteltaessa, joskin etäisyys lieventää voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa (Kuva 14.14). Tuulivoimalat eivät ole Kemi- ja Tornionjokilaaksojen maisemakuvassa täysin uusi elementti, mutta useamman turbiinin näkyminen voi muuttaa maiseman luonnetta paikkakohtaisesti rakennetummaksi. Kokonaisuudessaan kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat kaukoalueella vähäiset tai niitä ei muodostu lainkaan.

Poikkeuksen hankkeen havaittavuudelle ja vaikutusten merkittävyydelle kaukoalueella muodostavat vyöhykkeen eteläosassa sijaitsevat laajemmat yhtenäiset viljelyaukeat (Kuva 14.15) sekä pohjoisosan suuret järvialueet (Kuva 14.16). Avarien viljelyalueiden ja järvenselkien poikki avautuu pitkiä näkymiä kohti tuulivoimaloita. Voimalat ovat sopivissa sääolosuhteissa selkeästi havaittavissa yhtenäisempänä kokonaisuutena metsänrajan yläpuolella. Maaston kumpuilu ja ympäröivät metsäalueet rajaavat näkymiä paikoin. Vaikka yksittäisiä voimaloista on havaittavissa selkeästi napa ja roottorit metsäalueiden takana, etäisyyden takia voimalat eivät hallitse koko maisemakuvaa tai muuta järviä ja viljelyalueita ympäröivien kyläalueiden mittasuhteita. Tuulivoimalat kuitenkin muodostavat alueille uuden rakennetun kiintopiisteen ja maiseman luonne muuttuu hankkeen myötä osittain. Kielteisiä vaikutuksia laajimmille järvi ja viljelyalueille voidaan pitää kokonaisuudessaan kohtalaisina.

Hankkeen havaittavuus korostuu kaukoalueella myös muuta ympäristöä korkeammilla vaara-alueilla, joiden lakialueilta tuulivoimalat saattavat selkeällä säällä näkyä hyvin. Kätkävaaran on Länsi-Lapin alueella merkittävä luonto- ja virkistyskohde. Vaara-alueella kiertää muun muassa luontopolku ja vaaran lakialueella on näkötorni. Kätkävaaran laki on rakkakivikkoinen avoin alue, mikä mahdollistaa laajat ja pitkät näkymät ympäröivään maisemaan. Martimon tuulivoimahanke näkyy yhtenäisenä kokonaisuutena vaaran länsipuolella (Kuva 14.17). Etäisyyden takia (noin 17 kilometriä lähempiin voimaloihin) maiseman muut elementit lieventävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Vaikka voimalat ovat näkymässä osa laajempaa kokonaisuutta, maiseman luonne muuttuu hankkeen myötä osittain. Vaikka lakialueelta näkyy etelään ja itään päin tarkasteltaessa muun muassa Kemijokilaakson rakennettua miljöötä, Varevaaran nykyiset

tuulivoimalat ja Törmävaaran telemasto, länteen ja pohjoiseen päin avautua maisema näyttäytyy nykytilassa lähes rakentamattomana, paikoin jopa erämaisena metsä- ja vaara-alueena. Tuulivoimalat tuovat nykyiseen ympäristöön uuden kerroksen muuttaen vaaran lakialueelta avautuvaa maisemakuvaa enemmän ihmisen muokkaamaksi energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Maisematila ja näkymät säilyvät vaaran lakialueella avoimina tuulivoimarakentamisesta huolimatta, eikä voimalat muuta maiseman mittakaavaa mainittavasti. Tuulivoimaloita voidaan myös tulla katsomaan Kätkävaaralta. Tuulivoiman vaikutuksia Kätkävaaran alueelle voidaan pitää kokonaisuudessaan kohtalaisina.

Toinen kaukoalueella oleva merkittävä vaara-alue, Aavasaksa, sijaitsee vyöhykkeen ulkorajalla yli 25 kilometrin etäisyydellä, voimaloiden luoteispuolella. Aavasaksalta avautuu pitkiä näkymiä kohti tuulivoimahanketta rajatusti vain vaaran itärinteeltä (Kuva 14.18). Vaikka tuulivoimahanke on havaittavissa yhtenäisenä kokonaisuutena, etäisyyden takia voimalat asettuvat osaksi laajempaa maisemakokonaisuutta eivätkä ole näkymässä hallitsevia. Tuulivoimalat kuitenkin muodostavat Aavasaksalta aukeavaan maisemaan uuden kerroksen ja rakennetun kiintopisteen tietystä katselupisteestä tarkasteltuna. Huomioiden Aavaksan maisemakokonaisuuden laajuus ja vaaran laelta eri ilmansuuntiin avautuvien näkymien moninaisuus, tuulivoiman vaikutuksia Aavasaksan alueen maisemakuvaan voidaan pitää kokonaisuudessaan vähäisenä.

Kuva 14.13. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva (yllä) Korpelan kylän kohdalta, Kemijoen itäpuolelta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 19,5 –21,5 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 (alimmaisessa kuvassa voimajohtopylvään oikealla puolella). Maisemassa on myös nykyisiä tuotannossa olevia tuulivoimaloita, joiden rinnalle suunnitellut voimalat jäävät selvästi pienempinä elementteinä. Kuvauspäivä 3.9.2022.

Kuva 14.14. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva (yllä) Kukkolankoskelta (Kukkolaforsen), Ruotsin puolelta Tornionjokea. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 25,5–27,5 kilometriä. Jokilaakson ja kyläalueiden vaihtelevissa maisematiloissa näkymät voimaloille rajautuvat tai peittyvät osittain. Voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa vähenee etäisyyden kasvaessa, vaikka osa voimaloiden roottoreista nousisi taustalla olevan metsänrajan yläpuolelle. Näkyessään useamman voimalan ryhmä tuo kuitenkin jokilaakson maisemakuvaan uuden kerroksen. Kuvauspäivä 1.9.2022.

Kuva 14.15. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva (yllä) Könölän viljelyaukeiden kohdalta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 20–22 kilometriä. Tasaisten peltoaukeiden poikki avautuu paikoin pitkiä näkymiä kohti voimaloita. Viljelyalueita ympäröivät yhtenäiset metsäalueet rajaavat näkymiä osalle voimaloista. Näkyessään voimalat ovat kuitenkin selvästi havaittavissa metsänrajan yläpuolella, vaikka eivät hallitsekaan koko maisemakuvaa tai muuta merkittävästi maiseman mittasuhteita ja ominaispiirteitä. Voimalaryhmä muodostaa viljelymaisemaan uuden rakennetun kiintopisteen. Kuvauspäivä 4.9.2022.

Kuva 14.16. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva (yllä) Lohijärven kylältä, Eräkeskuksen rannalta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 21–23 kilometriä. Järven avarassa maisematilassa voimalat nousevat selvästi esiin horisontissa metsärajan yläpuolella. Etäisyyden takia voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Voimalat eivät myöskään muuta järven rannalla olevien kyläalueiden mittasuhteita. Tuulivoimalat tuovat kuitenkin järvimaisemaan uuden rakennetun kerroksen. Kuvauspäivä 2.9.2022.

Kuva 14.17. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva (yllä) Kätkävaaran lakialueen näköalatornilta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 18–22 kilometriä. Voimalat nousevat selvästi esiin horisontissa osana lakialueelta avautuvia laajoja näkymäsektoreita. Näkymät säilyvät avoimina, mutta tuulivoimalat muuttavat vaaran lakialueelta avautuvaa maisemakuvaa osittain enemmän ihmisen muokkaamaksi energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Kuvauspäivä 14.11.2021.

Kuva 14.18. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva (yllä) Aavasaksan itärinteen näköalatasanteelta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisilla viivoilla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 31–33 kilometriä. Vaaran rinteeltä avautuvassa avarassa maisemakuvassa voimalat näkyvät melko selvästi horisontissa metsärajan yläpuolella. Etäisyyden takia voimalat asettuvat osaksi laajempaa maisemakokonaisuutta. Tuulivoimalat tuovat kuitenkin Aavasaksalta avautuvaan näköalaan uuden rakennetun kerroksen. Kuvauspäivä 1.9.2022.

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 alueilla, joissa voimalat näkyvät maisemakuvassa selvästi. Lentoestevalot lisäävät aiemmin valosaasteettoman alueen valomäärää, mikä muuttaa maiseman nykyistä luonnetta etenkin hämärän ja pimeän aikaan. Voimaloiden väli- ja kaukoalueella lentoestevalojen vaikutukset eivät ole pääasiassa yhtä voimakkaat kuin lähialueella. Poikkeuksena väli- ja kaukoalueella ovat muuta

ympäristöään selvästi korkeammat vaara-alueet, kuten Aavasaksa ja Kätkävaara, tuotantoalueen pohjoispuolen isommat järvialueet, tuotantoalueen eteläpuolen laajemmat yhtenäiset viljelyalueet sekä osin Tornionjokilaakson länsipuolen ranta-alueet. Yksittäisten voimaloiden roottorit ja osin myös voimalatornit kohoavat selkeästi metsän rajan yläpuolelle, jolloin näissä olevat valot ovat havaittavissa tarkastelupisteestä. Lähi-, väli- ja kaukoalueen rakentamattomilla alueilla voimaloiden valojen havaittavuus heikentää alueiden luonnontilaista vaikutelmaan hämärän ja pimeän aikaan. Rakennetussa ympäristössä lentoestevalot muodostavat ympäristöön uuden, selvästi havaittavan valonlähteen ja korostavat voimaloiden havaittavuutta myös pimeän ja hämärän aikaan. Lentoestevalojen vaikutukset maisemakuvaan vähenee etäisyyden kasvaessa, kun suurempi osa voimaloista jää muiden maisemaelementtien taakse katveeseen. Kaukoalueella valojen havaittavuuteen riippuu enemmissä määrin sää- ja valoisuusolosuhteista.

Seuraavissa kuvissa on lentoestovalojen mallinnettuja näkemiä tuulivoimaloiden lähialueella tai sen tuntumassa (Kuva 14.19 ja Kuva 14.20) sekä kaukoalueella (Kuva 14.21).

Kuva 14.19. Havainnekuva yöajan lentoestevaloista Kivijärvellä, järven pohjoispuolelta katsottuna. Etäisyys lähimmistä voimaloista noin 5–7 kilometriä. Kuvauspäivä 2.9.2022.

Kuva 14.20. Havainnekuva yöajan lentoestevaloista Kivilompolosta, Kivilompolon järven pohjoispuolelta katsottuna. Etäisyys lähimmistä voimaloista noin 7–9 kilometriä. Kuvauspäivä 2.9.2022.

Kuva 14.21. Havainnekuva yöajan lentoestevaloista Könölän kylän viljelyalueiden poikki katsottuna. Etäisyys lähimmistä voimaloista noin 20–22 kilometriä. Kuvauspäivä 4.9.2022.

14.3.5 Tuulivoiman käytöstä poiston aikaiset vaikutukset

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

Tuulivoimaloiden perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko 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.

Tuulivoimaloiden poistuttua käytöstä voidaan niiden vaatimat alueet palauttaa esimerkiksi metsätalouskäyttöön. Pidemmällä aikavälillä tuulivoima ei jätä merkittäviä merkkejä ympäristöön varsinkin, kun käytöstä poiston aikana vahingoittuneet alueet jälleen pikkuhiljaa metsittyvät tai ne otetaan muuhun käyttöön maanomistajien toimesta. Huoltotiestö jää yleensä maastoon muistuttamaan tuulivoimahankkeesta ja on käytettävissä alueella liikkumiseen.

14.4 Kulttuuriympäristö – nykytila ja vaikutukset

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

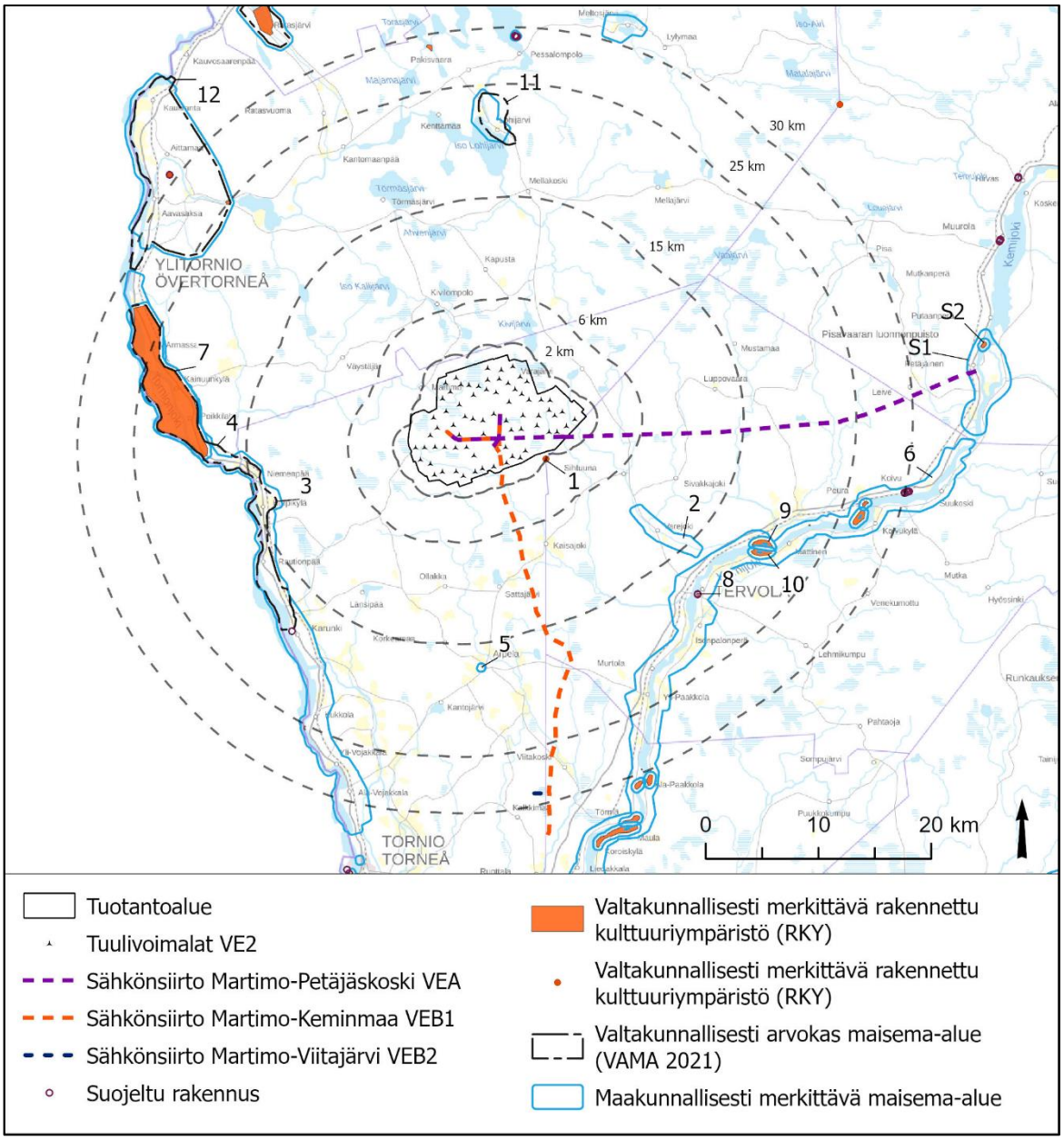
Osa maamme kulttuuriympäristöistä on määritelty arvokkaiksi ja osa suojeltu. Tässä työssä on huomioitu tuotantoalueelle, sen läheisyyteen tai voimaloiden mahdolliseen näköyhteyteen sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt, valtakunnalliset tai maakunnalliset rakennusperintökohteet sekä perinnemaisemat. Muinaisjäännökset on käsitelty luvussa 15.

Seuraavissa alaluvuissa on arvioitu tuulivoimahankkeen käytönaikaisia vaikutuksia lähiympäristön (etäisyys tuulivoimaloista noin 20 kilometriä) arvokohteille (

Taulukko 14.4 ja Kuva 14.22). Arvioinnissa ei ole erikseen nostettu esille etäämpänä hankkeen tarkastelualueella sijaittuvia arvokohteita, jos niiltä ei maisemaselvityksen ja näkemäalueanalyysien mukaan ole todettu aukeavan näkymiä tuulivoimaloille.

Taulukko 14.4. Tuulivoimaloiden vaikutusalueella noin 20 kilometrin säteelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet (RKY 2009 = Valtioneuvoston päätös valtakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä, VAMA 2021 = Valtioneuvoston päätös valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista, ma 0000= Maakuntakaavassa osoitettu maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas kulttuuriympäristö tai maisema-alue).

Nro	Kohteen nimi, kunta	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä (kaavatunnus)	Etäisyys lähimpään voimalaan (noin)
Kohteet välittämällä vaikutusalueella noin 0–2 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
1	Kemin ja Tornion vanhan rajan rajapyykit, Kaisavaara	RKY 2009		2 km (VE1, VE2) 4,5 km (VE3)
Kohteet lähialueella noin 2–6 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
	Ei kohteita			
Kohteet välialueella noin 6–10…15 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
2	Varejoki		ma 8131	9,5 km (VE1, VE2) 12,5 km (VE3)
3	Vojakkala kylä ja Torniojoen kulttuurimaisema-alue		ma 6098	13 km (VE1, VE2, VE3)
4	Eteläisen Tornionlaakson maisemat	VAMA 2021		13,5 km (VE1, VE2, VE3)
Kohteet kaukoalueella noin 15–20…25 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
5	Arpelan kyläkeskusta		ma 8126	17 km (VE1, VE2, VE3)
6	Kemijokivarren vanha asutus		ma 8128	17 km (VE1, VE2) 19 km (VE3)
7	Tornionjoen jokivarsiasutus	RKY 2009		18,5 km (VE1, VE2, VE3)
8	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Tervolan kirkko	RKY 2009		19 km (VE1, VE2) 21 km (VE3)
9	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Kurvilansaari	RKY 2009		19,5 km (VE1, VE2) 23 km (VE3)
10	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Liimatanperä	RKY 2009		19,5 km (VE1, VE2) 23 km (VE3)
11	Lohijärven ja Leukumanpään kylämaisemat	VAMA 2021		19,5 km (VE1, VE2, VE3)
12	Aavasaksan maisemat	VAMA 2021, kansallismaisema		25,5 km (VE1, VE2, VE3)



Kuva 14.22 Maiseman ja kulttuuriympäristön merkittävät kohteet noin 25 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. (Museovirasto & Länsi-Lapin maakuntakaava).

14.4.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. 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. (Ympäristöministeriö 2022)

Tuotantoalueen vaikutusalueella on kolme valtakunnallisesti arvokas maisema-aluetta. Kohteet on kuvattu lyhyesti alla. Kohdekuvausten yhteydessä on lisäksi arvio tuulivoimahankkeesta maisemaalueiden arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä luvussa 8.4 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Välitön vaikutusalue (noin 0–2 km tuulivoimaloista)

Ei VAMA 2021 -kohteita

Lähialue (noin 2–6 km tuulivoimaloista)

Ei VAMA 2021 -kohteita

Välialue (noin 6–10…15 km tuulivoimaloista)

Eteläisen Tornionlaakson maisemat on koko Suomen kulttuuri- ja elinkeinohistorian kannalta merkittävä maisema-alue, jonka vanhimmat kylät ovat vakiintuneet nykyisille paikoilleen jo varhaisella keskiajalla. Maisema-alueen maisemallinen selkäranka on Tornionjoki, joka laskee vaihtelevan levyisessä uomassaan Perämereen. Maisema-alueen eteläosassa jokilaakso ja sen ympäristö ovat loivasti kumpuilevia. Maiseman yleispiirteet muuttuvat jylhemmiksi maisema-alueen pohjoisosissa, jossa jokilaaksoa reunustavat korkeat vaarat. Vaarojen rinnemetsät vaihtelevat karuista kalliomänniköistä kuiviin, kuivahkoihin ja tuoreisiin kankaisiin. Jokiuoman tuntumassa on laajoja koivikoita, ja joen ranta-alueilla sekä saarissa on tulvaniittyjä ja kosteikkoja. Alueen kasvillisuus on yleispiirteiltään rehevää. Jokilaaksossa on myös runsaasti kulttuurivaikutteisia lajeja ja hoidettuja perinnebiotooppeja.

Tornionjokilaakso on vanhinta asuttua Lappia. Maisema-alueen asutus noudattaa paikoittaisesta taajamoitumisestaan ja tiivistymisestään huolimatta vanhaa rakennetta, jossa vuorottelevat asutusnauhat, laajat rantaniityt, peltoaukeat sekä Lapin sodassa säästyneet vanhat peräpohjalaistalot pihapiireineen. Monet jokilaakson elonkeinomaiseman piirteet ovat säilyneet perinteisessä asussaan uudisrakentamisesta ja uusista tielinjoista huolimatta. Tornionjokilaakso muodostaa omaleimaisen ja muusta Peräpohjolasta erottuvan kulttuurisen kokonaisuuden, jonka tärkeä ominaispiirre on tiivis valtionrajan ylittävä vuorovaikutus. Tornionjokilaakso on valtakunnanrajasta huolimatta yhtenäinen kulttuurinen kokonaisuus, jonka maisemassa Ruotsin puolelle avautuvat näkymät ovat olennaisia. Maisema hahmottuu jokilaaksokokonaisuutena, jossa asutus reunustaa jokea sen molemmilla rannoilla, ja jolle asutusvyöhykettä reunustavat vaaramaat muodostavat luonnollisen rajan. (Ympäristöministeriö 2021)

Laaja maisema-aluekokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 13,5 km etäisyydellä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) länteen.

Vaikutukset

	VE1 (64 voimalaa)	VE2 (70 voimalaa)	VE2 (49 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas, monipuolinen ja melko eheänä säilynyt maisema-aluekokonaisuus. Maisematyyppi on pääosin melko pienipiirteistä. Pidempiä näkymiä avautuu Tornionjoen avaria rantoja pitkin joelle, jokirantaa pitkin sekä vastarannalle. Näkymät tukeutuvat pääasiassa vaaramaisen rajaamaan jokilaakson maisematilaan. Tuulivoimaloille ei avaudu merkittäviä		

	näkymäakseleita. Alueella on paikoin vanhoja pihapiirejä, mutta yleisesti rakennuskanta on vaihtelevan ikäistä. Alue on säilynyt elävänä ja viljelyaukeat avoimina. Maisema-alueen arvot perustuvat Tornionjokeen sekä joen molemmin puolin levittäytyvään tulvaniittyjen, peltojen ja nauhamaisten kylien rytmittämää maisemaan sekä alueen pitkään asutushistoriaan.
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Maisema-alueelta ei avaudu Suomen puolelta merkittäviä näkymiä tuulivoimaloille. Harvat näkymäakselit ovat hyvin pistemäisiä ja rajautuvia. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta maisema-alueen luonteen tai arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin Suomen puolelta tarkasteltuna.
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.

Kaukoalue (noin 15–20…25 km tuulivoimaloista)

Lohijärven ja Leukumanpään kylämaisemat ovat tyypillisiä pienimuotoisia peräpohjalaisia maatalouskyliä, joiden peltoalat ovat sijoittuneet rantojen sedimenttitasangoille ja suoraivioille. Viljelymaisemia reunustaa runsaan 60 metrin korkeuteen järvien yläpuolelle nouseva selväpiirteinen Leukumavaara, jonka ympärillä avautuu suhteellisen tasainen soiden ja matalien kankaiden luonnehtima maasto. Maisema-alueen rakennettu ympäristö on moninaista, ja alueen rakennukset ovat useilta eri vuosikymmeniltä. Uusi rakentaminen istuu perinteiseen kyläkuvaan paikoin huonosti. Kylien yleisilme on kuitenkin elävä, asuttu ja tasapainoinen.

Lohijärven ja Leukumanpään kylämaisemien maisema-alue edustaa Ylitornion järvialueiden pienipiirteistä asutusmaisemaa. Kylät ovat aktiivisia ja maisemallisesti merkittäviä järvenrantakyliä, joiden peltoalat ovat säilyneet avoimina. Alueella on joitakin rakennusperinnöltään edustavia pihapiirejä sekä edelleen käytössä olevia latoja, jotka nostavat maisema-alueen arvoa. (Ympäristöministeriö 2021)

Lohijärvi-Leukumanpään kylämaisemat sijaitsevat lähimmillään noin 19,5 km etäisyydellä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) pohjoiseen.

Vaikutukset

	VE1 (64 voimalaa)	VE2 (70 voimalaa)	VE2 (49 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Valtakunnallisesti arvokas, monipuolinen ja melko eheänä säilynyt maisema-aluekokonaisuus. Maisematyyppi on pääosin melko pienipiirteistä. Pidempiä näkymiä avautuu rantaviljelysten poikki järvien selille ja vastarannoille. Alueella on paikoin vanhoja pihapiirejä, mutta yleisesti rakennuskanta on vaihtelevan ikäistä. Alue on säilynyt elävänä ja viljelyaukeat avoimina. Alueen arvot tukeutuvat tasapainoisen maatalouskylän ja järvimaisemien muodostamaan asutusmaisemaan ja vanhaan rakennuskantaan.		
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Tuulivoimalat ovat havaittavissa laajempana kokonaisuutena erityisesti Lohijärvellä Iso Lohijärven ranta-alueilta. Osa voimaloista nousee selkeästi vaaramaiseman yläpuolelle avoimien rantaviljelysten ja järvenselän poikki tarkasteltaessa (Kuva 14.16). Leukumanpään alueelta on näkymät voimaloille ovat hyvin paikkakohtaisia ja rajattuja. Vaikutukset kohdistuvat maisema-alueella pääosin Lohijärven puolelle, jossa tuulivoimalat ovat uusi elementti		

	maisemakuvassa. Suhteellisen suuren etäisyyden takia tuulivoimalat eivät juurikaan muuta pienipiirteisen kyläalueen mittakaavaa, riko perinteistä kylärakennetta tai muuta alueen käyttöä. Maiseman luonne ja ominaispiirteet kuitenkin muuttuvat pienimuotoisesta maatalouskylästä osittain selvästi rakennetummaksi ympäristöksi.
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä. Vaihtoehdossa VE3 maisemakuvassa havaittavien yksittäisten turbiinien määrä on pienempi ja voimalakokonaisuus ei levittäydy niin laajalle alueelle horisontissa kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Tämä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia vähäisesti. Alueilla tai pihapiireistä, joista on havaittavissa selkeästi useampi voimaloita yhtäaikaisesti, vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti suurina kaikissa vaihtoehdoissa.

Aavasaksan maisemat. Aavasaksan maisemakuvaa leimaavat voimakkaat vastakohtaisuudet. Alueen elinkeinomaisemassa korostuvat Tornionjoen ja Tengeliönjoen varsille muodostuneet vanhat kylä- ja peltomaisemat avarine viljelytasankoineen ja vanhoine talonpoikaistaloineen. Aavasaksan jyrkkä ja tunnusomainen profiili muodostaa viljelymaille kontrastisen taustan. Kylämaisemia ympäröivät myös suopohjaiset havu- ja lehtimetsäalat. Laaja ja rauhallinen Tornionjoki sekä mutkitteleva Tengeliönjoki luovat maisemaan oman arvokkaan elementtinsä. Alueen tunnetuin maisema aukeaa Aavasaksan laelta, josta käsin voi ihailla kauas ulottuvia vaarojen ja tuntureiden jonoja, pienten järvien kirjomia metsämaita, jokien mutkittelua maastossa sekä rantojen viljelymaisemia valtakunnanrajan molemmin puolin.

Aavasaksa on yksi Suomen vanhimmista ja tunnetuimmista näköalapaikoista ja matkakohteista. Alueen maiseman arvot muodostuvat Aavasaksan asemasta suomalaisessa maisemakuvastossa, merkittävästä matkailuhistoriasta, Tornionjoen niittysaarista sekä Kaulinrannan ja Tengeliön arvokkaista viljelymaisemista vanhoine rakennuksineen. Alueella on myös huomattavia geologisia arvoja, kuten Aavasaksan ja Iso Himovaaran rinteille kerääntyneet louhikkoiset muinaisrannat. Aavasaksa ja Tornionjokilaakso ovat yksi Suomen 27 kansallismaisemasta. Aavasaksan laella sijaitsee Unescon maailmanperintölistalleen listaama Struven kolmiomittausketjun piste sekä alueen pitkästä matkailuhistoriasta kertovia rakennuksia. (Ympäristöministeriö 2021)

Aavasaksan maisemat sijaitsevat lähimmillään noin 25,5 km etäisyydellä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) luoteeseen.

Vaikutukset

	VE1 (64 voimalaa)	VE2 (70 voimalaa)	VE2 (49 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Valtakunnallisesti arvokas ja melko yhtenäisenä säilynyt, historiallisesti tärkeä maisema- aluekokonaisuus. Maisematilat ovat alueella vaihtelevia, mutta avaria. Rakennettu miljöö on suurelta osin melko pienipiirteistä. Alueella avautuu monin paikoin pitkiä näkymiä jokilaaksojen viljelytasankojen poikki. Laajimmat näkymät aukeavat Aavasaksan vaaran lakialueilta. Tuulivoimaloille avautuu näkymäakseli Aavasaksan itärinteeltä. Aavasaksaa ympäröiviltä tasaisemmilta alueilta ja jokilaaksoista ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Kyläalueille on paikoin vanhoja rakennuksia pihapiireineen, mutta yleisesti rakennuskanta on vaihtelevan ikäistä. Alue on säilynyt elävänä ja viljelyaukeat avoimina. Maisema-alueen arvot perustuvat Aavasaksan kulttuurihistorialliseen		

	merkitykseen matkailu- ja maisemakohteena sekä ympröivien jokilaaksojen vanhaan viljelymaisemaan ja niittysaariin.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Tuulivoimaloiden havaittavuus rajautuu maisema-alueella Aavasaksan itärinteelle (Kuva 14.18). Muualla ympäristön peitteisyys ja tasaisuus sekä etäisyys voimaloihin estää näkymät. Etäisyyden takia voimalat eivät ole hallitsevia maisemakuvassa Aavasaksaltakaan tarkasteluna, vaan ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Maiseman mittasuhteisiin tai ominaispiirteisiin ei kohdistu muutoksia hankkeen myötä. Tuulivoimalat kuitenkin muodostavat Aavasaksalta aukeavaan maisemaan uuden kerroksen ja rakennetun kiintopisteen tietystä katselupisteestä tarkasteltuna. Suurempaan osaan Aavasaksalta avautuvaan näköalaan tai lakialueen muille arvokohteille ei kohdistu muutoksia. Maisema-alueen luonne tai arvoperusteet eivät kokonaisuudessa muutu hankkeen myötä mainittavasti.
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä. Vaihtoehdossa VE3 voimaloiden pienempi kokonaismäärä lieventää vaikutuksia maisemakuvassa vähäisesti.

14.4.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) 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.

Tuulivoimaloiden vaikutusalueella on viisi valtakunnallisesti merkittäväksi luokiteltua rakennetun ympäristön kohdetta. Kohteet on kuvattu lyhyesti alla. Kohteiden tiedot ja kuvaukset on tarkistettu Museoviraston ylläpitämästä kulttuuriympäristöjä koskevasta palveluikkunasta (Museovirasto 2024a). Kuvausten yhteydessä on kohdekohtainen arvio tuulivoimahankkeesta kulttuuriympäristön arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä luvussa 8.4 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Välitön vaikutusalue (noin 0–2 km tuulivoimaloista)

Kemin ja Tornion vanhan rajan rajapyykit, Kaisavaara. Kemin ja Tornion vanha raja eli Upsalan ja Turun hiippakuntaraja 1300-luvulta on toiseksi vanhin traktaattiraja Suomen alueella. Raja on kokonaisuudessaan merkitty maastoon kivipyykeillä Ruotsin vallan aikana. Raja alkaa Tornion Kaakamon kylästä, josta se jatkuu Ylitornion ja Kittilän lapinkylien rajaan ja edelleen sitä pitkin Pallastunturin länsipuolelle. Raja noudattaa vesistöjen valuma-alueita. Kaisavaaran rajapyykki on yksi viidestä poikkeuksellisen näyttävästä pyykistä kivipaasineen ja viisarikivilinjoineen.

Kaisavaara sijaitsee tuotantoalueen välittämössä läheisyydessä, noin kahden km etäisyydellä voimaloista (VE1, VE2) luoteeseen. Vaihtoehdon VE3 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 4,5 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VE1 (64 voimalaa)	VE2 (70 voimalaa)	VE2 (49 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Valtakunnallisesti arvokas, pistemäinen kulttuuriympäristökohde. Rajapyykki on lähes alkuperäisenä ja eheänä säilynyt. Kohde sijaitsee osin puuttuman vaaran laella, josta avautuu monin paikoin pitkiä ja esteettömiä näkymiä ympäröiville alueille. Kohteen arvot perustuvat sen historialliseen tarkoitukseen vanhaa rajalinjaa osoittavana rakenteena.		
Muutoksen suuruus	**Kohtainen kielteinen** Näkemäalueanalyysin mukaan kohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Voimalat ovat kuitenkin paikkakohtaisesti osittain havaittavissa kohteen lähiympäristöstä, Kaisavaaran kivikkoiselta lakialueelta. Tuulivoimalat eivät fyysisesti tai visuaalisesti vaikuta kohteen tärkeimpään ominaispiirteeseen vanhaa rajaa osoittavana rakenteena. Kokemus alueesta voi kuitenkin muuttua kielteisempään suuntaan, kun vaara-alueelta aukeava maisemakuva muuttuu erämaisesta ympäristöstä energiantuotannon alueeksi.		
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtainen kielteinen** Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä. Vaihtoehdossa VE3 lähimmät voimalat sijaitsevat hieman kauempana kohteesta ja näkymät voimaloille ovat enemmän rajautuvia, mikä lieventää vaikutuksia vähäisesti.		

Lähialue (noin 2–6 km tuulivoimaloista)

Ei RKY 2009 -kohteita

Välialue (noin 6–10…15 km tuulivoimaloista)

Ei RKY 2009 -kohteita

Kaukoalue (noin 15–20…25 km tuulivoimaloista)

Tornionjoen jokivarsiasutuksen arvot perustuvat Kainuunkylän pitkään jokivarsikylään. Kainuunkylässä ja Armassaaren kylässä vanhojen kantatalojen pihapiirit komeine 1800-luvun ja 1900-luvun alkupuolen talonpoikaisrakennuksineen sijoittuvat avoimessa maisematilassa harvakseltaan näkyville paikoille joen törmälle tai vaaran rinteeseen. Kylän rakennuskanta säästyi poikkeuksellisesti kokonaisuudessaan Lapin sodan tuhoilta toisen maailmansodan loppuvaiheessa. Tornionjoki laajenee Kainuunkylän kohdalla usean kilometrin levyiseksi suvannoksi. Tornionjokilaakso on Pohjois-Suomen varhaisimmin pysyvästi ja tiheimmin asuttua aluetta. Tornionjoen jokivarsiasutus Ylitorniossa on osa Eteläisen Tornionlaakson valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

Tornionjoen kulttuuriympäristökokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 18,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) länsi-luoteeseen.

Vaikutukset

	VE1 (64 voimalaa)	VE2 (70 voimalaa)	VE2 (49 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus, jonka arvot perustuvat vanhaan ja arvokkaaseen rakennuskantaan ja niiden muodostamaan kylämiljööseen. Alue on säilynyt asuttuna sekä maisemaltaan		

	melko yhtenäisenä keskeisimmiltä osin. Kyläalueilta rantaviljelysten poikki avautuvat pitkät näkymät tukeutuvat enemmän Tornionjokilaakson jokimaisemaan suvantoalueineen, vastakkaiseen suuntaan tuulivoimaloista.
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu merkittäviä näkymiä tuulivoimaloille. Harvat näkymäakselit ovat hyvin pistemäisiä ja rajautuvia. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.

Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Tervolan kirkko. Kirkonseudut muodostavat Kemijokivarren maisemalliset kohokohdat. Tervolassa on säilynyt kahden eriaikaisen kirkon muodostama miljöökokonaisuus: 1680-luvun tukipilarikirkko (Tervolan vanha kirkko), 1860-luvulla rakennettu iso puukirkko (Tervolan iso kirkko) sekä 1970-luvun seurakuntakeskus kirkkoineen kuvastavat Kemijokivarren väestönkehitystä ja seurakunnallisia konjunktuureja eri vuosisadoilla. Tervolan iso kirkko ja Tervolan vanha kirkko ovat lisäksi rakennusperintökohteita ja suojeltu kirkkolain nojalla.

Tervolan kirkon miljöökokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 19 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1, VE2) kaakkoon, Kemijoen itäpuolella. Vaihtoehdon VE3 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 21 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VE1 (64 voimalaa)	VE2 (70 voimalaa)	VE2 (49 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt rakennutun kulttuuriympäristön kokonaisuus. Kohde käsittää niin maisemallisia kuin rakennusperintöön liittyviä arvoja. Kohteen maisemalliset arvot tukeutuvat kirkkorakennuksia ympäröivään puistomaiseen ympäristöön sekä miljöökokonaisuuden sijaintiin Kemijoen rannalla. Kohteesta avautuu näkymiä Kemijokea pitkin ja vastarannalle tuulivoimaloiden suuntaan. Näkymiä rajaa paikoin voimakkaastikin rantakasvillisuus. Myös kirkkomaan runsas puusto luo näkymäsuojaa. Kirkontorni muodostaa maamerkin Kemijokivarteen. Varevaan nykyiset tuulivoimalat kohoavat maisemassa kilpailevana maamerkkinä Tervolan kirkon pohjoispuolella tietyistä katselupisteistä tarkasteltuna.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymät ovat voimakkaasti rajautuvia ja paikkakohtaisia. Tuulivoimalat eivät ole myöskään esimerkiksi kilpaile samassa näkymässä kirkkorakennuksen kanssa maiseman maamerkkinä kirkkorantaa ympäröiviltä alueilta tarkasteltaessa. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.		
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdolla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.		

Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat. Kemijokivarren kyläasutus, eriaikaiset kirkkoympäristöt ja yksittäiset pihapiirit kuvastavat erään Lapin tärkeimmän kulkureitin, Kemijoen varteen 1600-

luvulta 1900-luvun alkuun syntynyttä omavaraistalouteen perustuvaa peräpohjalaista uudisasutusta. Asutuksen rakenne ja peruspiirteet ovat säilyneet joen muodostamassa maisemallisessa kehyksessä. Pihapiireissä on säilynyt lukuisia talonpoikaisklassismia edustavia 1800-luvun päärakennuksia koristeellisine kuisteineen, runsaasti eri-ikäisiä talousrakennuksia sekä Kemijokivarrelle tyypillisiä, mutta muualla harvinaisia kaksikerroksisia venesuojia.

Tervolassa Kemijoen molemmilla rannoilla kulkee vanha maantie. Tien ja joen väliselle rantavyöhykkeelle sijoittuu useita vanhoja jokivarsikyliä, joista Martimon tuulivoimahankkeen vaikutusalueella sijaitsevat seuraavat:

- Kurvilansaari, noin 19,5 kilometrin etäisyydellä lähemmistä voimaloista (VE1, VE2) koilliseen, Kemi-joen länsirannalla. Vaihtoehdon VE3 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 23 kilometrin etäisyydellä.
- Liimatanperä, noin 19,5 kilometrin etäisyydellä lähemmistä voimaloista (VE1, VE2) koilliseen, Kemijoen itärannalla. Vaihtoehdon VE3 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 23 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VE1 (64 voimalaa)	VE2 (70 voimalaa)	VE2 (49 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus, jonka arvot perustuvat Kemijoen varteen syntyneeseen vanhaan asutusmaisemaan. Kyläalueet ovat pienipiirteisiä, edelleen eläviä ja kohtalaisen eheänä säilyneitä aluekokonaisuuksia. Rakennuskanta on alueilla vaihtelevan ikäistä ja maisematilat vaihtelevia. Peltoaukeiden poikki avautuu paikoin pidempiä näkymiä molemmin puolin jokea. Näkymät, kuten kulttuurihistorialliset arvotkin tukeutuvat tiiviisti jokiympäristöön. Pihojen kasvillisuus sekä jokirannan ja peltoaukeiden metsäsaarekkeet rajaavat ja peittävät näkymiä useissa kohdin tuulivoimaloille ja pidemmälle ympäröiville alueille. Kyläalueiden maisemakuvassa näkyvät Varevaaran nykyiset tuulivoimalat Kemijoen länsipuolella, Kurvilansaaren läheisyydessä.		
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Tuulivoimaloiden havaittavuus kyläalueilta on rikkonaista. Metsäsaarekkeiden, rakennusten ja pihapuuston lomasta voi avautua paikoin hyvin rajautuvia näkymiä voimaloille. Etäisyyden takia voimalat eivät ole hallitsevia maisemakuvassa, eivätkä esimerkiksi muuta pienipiirteisen kyläalueiden mittasuhteita tai riko perinteistä kylärakennetta. Energiantuotannon rakenteet eivät ole täysin uusi elementti kyläalueiden maisemakuvassa. Suunnitellut tuulivoimalat muodostavat kyläalueen maisemakuvaan näkyessään uuden kerroksen nykyisten turbiinien rinnalle ja sitä kautta voimistavat maiseman rakennettua ilmettä vähäisesti. Alueiden luonne tai arvoperusteet eivät kuitenkaan muutu hankkeen myötä mainittavasti.		
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä. Vaihtoehdossa VE3 lähempien voimaloiden etäisyys kyläalueille on suurempi ja voimaloiden kokonaismäärä pienempi, mikä lieventää voimaloiden havaittavuutta maisemakuvassa, mutta ei kuitenkaan estä voimaloiden näkymistä kohteisiin erityisesti Liimatanperän osalta. Alueilla		

	tai pihapiireistä, joista on havaittavissa selkeästi useampia voimaloita yhtäaikaisesti, vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina.

14.4.3 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 huomioidut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt pohjautuvat Lapin maakunnan osalta seuraavien maakuntakaavojen aluerajauksiin sekä taustaselvityksiin:

- Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava ehdotus (2016)
- Rovaniemen ja Itä-Lapin kulttuuriympäristökohteet (2014)
- Länsi-Lapin maakuntakaavakartta ja -selostus (2012)
- Länsi-Lapin maakuntakaava: Maisema- ja luonnonympäristöselvitys (2011)

Tuulivoimaloiden vaikutusalueella on neljä maakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltua maisema-aluetta tai kulttuuriympäristön kohdetta. 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 6 kilometrin etäisyydellä voimaloista tai kun kohteesta ei ole arvioitu aukeavan näkymiä kohti tuotantoaluetta.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt on kuvattu lyhyesti seuraavilla sivuilla. Kuvausten yhteydessä on kohdekohtainen arvio tuulivoimahankkeesta kulttuuriympäristön arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä luvussa 8.4 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

<u>Välitön vaikutusalue (noin 0–2 km tuulivoimaloista)</u>

Ei maakunnallisia arvokohteita

<u>Lähialue (noin 2–6 km tuulivoimaloista)</u>

Ei maakunnallisia arvokohteita

<u>Välialue (noin 6–10…15 km tuulivoimaloista)</u>

Varejoki edustaa tyypillistä sotien jälkeen 1950-luvulla perustettua asutuskylätyyppiä. Asutustilat sijaitsevat molemmin puolin mutkittelevaa Varejokea. Kylän asukkaat tulivat Petsamosta, jossa väestö oli uskonnoltaan ortodokseja. Törmävaaran kärjessä, komean koulurakennuksen lähistöllä, on ortodoksinen rukoushuone. Törmävaarassa on lisäksi laaja muinaismuistoalue.

Varejoen kyläkokonaisuus sijaitsee noin 9,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1, VE2) kaakkoon. Vaihtoehdon VE3 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 12,5 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VE1 (64 voimalaa)	**VE2 (70 voimalaa)**	**VE2 (49 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Maakunnallisesti arvokas, melko eheänä säilynyt kulttuurimaisemakokonaisuus. Alue on maisematiloiltaan vaihteleva, mutta pääosin avointa viljelymaisemaa. Viljelyalueet ovat laajimmat alueen etelä- ja		

	pohjoisosassa. Suhteellisten tasaisten peltoaukeiden poikki avautuu monin paikoin pitkiä näkymiä. Näkymiä tuulivoimaloille rajaavat viljelyalueita ympäröivät yhtenäiset metsäalueet sekä jokilaaksoa molemmin puolin reunustavat vaara-alueet. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä maaseudun asutuskylänä viljelyalueineen. Alueen itäosan poikki sijoittuu nykyinen voimajohto ja Törmävaaran laella oleva telemasto näkyy laajalle Varejoen maisemakuvassa.
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen** Tuulivoimaloille avautuu näkymiä pääosin kyläalueen pohjois- ja eteläosan avoimien viljelyalueiden poikki (Kuva 14.11). Osa voimaloiden roottoreista näkyy melko selvästi puuston latvuksen yläpuolella. Tuulivoimalat eivät ole kuitenkaan havaittavissa laajempana kokonaisuutena, mikä vähentää niiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Myös voimaloiden kokoa on vaikea hahmottaa etäisyyden kasvaessa. Muualla kyläalueella ympäröivät metsät ja maaston topografinen vaihtelu sekä pihapiirien puusto peittää ja rajaa tehokkaasti näkymiä. Esimerkiksi Törmävaaran kärjen rakennetulla alueella puuston katvevaikutus estää suorat näkymät kohti voimaloita. Voimaloiden näkyminen ei muuta oleellisilta osin kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. Tuulivoimalat eivät hallitse maisemakuvaa tai muuta maisema mittasuhteita. Maiseman luonne muuttuu paikoin rakennetummaksi erityisesti niillä alueilla, jossa tuulivoimalat, voimajohto ja telemasto ovat havaittavissa samassa näkymässä.
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä. Vaihtoehdossa VE3 lähempien voimaloiden etäisyys kyläalueille on suurempi ja voimaloiden kokonaismäärä pienempi, mikä vähentää yksittäisten voimaloiden havaittavuutta maisemakuvassa, mutta ei kuitenkaan kokonaan estä voimaloiden näkymistä kyläalueelle.

Vojakkala kylä ja Torniojoen kulttuurimaisema-alue. Alueen rajaus ja arvot perustuvat valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueeseen, Eteläisen Tornionlaakson maisemat (VAMA 2021) sekä valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön, Tornionjoen jokivarsiasutus (RKY 2009). Torniojokilaakso on maisemakuvaltaan laakea ja avara. Joen uoma on paikoin hyvin leveä ja sitä rytmittää suuret niittysaaret. Maisematilaan kuuluvat olennaisesti myös Ruotsin puolen ranta-alueet. Torniojokilaakso edustaa seudun vanhinta ja vakiintuneinta kulttuurimaisemaa, jonka piirteet ovat vielä nykyäänkin selvästi havaittavissa. Rannassa on alava tulvaniittyalue, ylempänä kumpuilevat pellot. Asutus on sijoittunut nauhamaisesti joen ja tien varsille. Vanhin ja komein rakennuskanta on tien ja joen välissä. Torniojoen kulttuurimaisema-alueelle sijoittuu maakunnallisesti merkittäväksi rakennetun kulttuuriympäristön kohteeksi luokiteltu Karungin kirkon ja pappalin ympäristö (SR 3086).

Tornionjoen laaja kulttuurimaisemakokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 13 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista (VE1, VE2 ja VE3) lähteen. Karungin kirkko ympäristöineen sijaitsee noin 19 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) lounaaseen.

Vaikutukset

	VE1 (64 voimalaa)	VE2 (70 voimalaa)	VE2 (49 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Maakunnallisesti arvokas, melko eheänä säilynyt kulttuurimaisemakokonaisuus. Tornionjoen kulttuurimaisema-alueen herkkyys		

	ja keskeisimmät arvot ovat vastaavat kuin valtakunnallisesti arvokkaassa Eteläisen Tornionlaakson maisema-alueella (kt. luku 14.4.1). Maakunnallisella kulttuurimaisema-alueella näkymät tukeutuvat pääasiassa vaara-alueiden, teiden ja kylien rajaamaan jokilaaksoon maisematilaan. Tuulivoimaloille ei avaudu merkittäviä näkymäakseleita.
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kulttuurimaisemakokonaisuudesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymälinjat ovat hyvin rajautuvia ja pistemäisiä. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin. Maiseman luonne tai alueen käyttö ei muutu hankkeen myötä.
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdolla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.

Kaukoalue (noin 15–20…25 km tuulivoimaloista)

Arpelan kyläkeskusta sijaitsee laakean kummun laella, näkymiltään avoimessa viljelysmaisemassa. Arpelassa on laaksomaisia peltoaukeita sekä kumpareita, joille asutus pääosin keskittyy. Laaksojen pohjalla virtaa Kaakamojoki. Arpelan kylän asutus sai alkunsa 1600-luvun alkupuolella, kun Ylivojakkalan takamaita asutettiin. Omana kylänä Arpela mainitaan 1761. Kyläkuvallisen keskipisteen muodostavat alueella kaksi vanhaa kaksikerroksista liikerakennusta, uudempi yksikerroksisen kaupparakennus sekä vanha nurkistaan peräpohjalaiseen tyyliin avoin pihapiiri. Vanhat liikerakennukset muodostavat kauniin tiepäätteen. Arpelan vanha koulu edustaa 1900-luvun alkupuolen rakentamista.

Arpelan kyläkeskusta sijaitsee noin 17 kilometrin etäisyydellä lähemmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) etelään.

Vaikutukset

	VE1 (64 voimalaa)	VE2 (70 voimalaa)	VE2 (49 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, jonka arvot perustuvat suurelta osin pienipiirteiseen vanhaan asutusrakenteeseen ja rakennuskantaan. Tiiviiltä ja vehreältä kylänraitilta ei avaudu merkittäviä näkymälinjoja pohjoiseen kohti tuulivoimaloita.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille tai näkymälinjat ovat etäisyyden takia hyvin voimakkaasti rajautuvia ja pistemäisiä. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin.		
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.		

Kemijokivarren vanha asutus on laaja kulttuurimaisemakokonaisuus, joka jatkuu yhtenäisenä aina Tervolan Pikkukylästä kunnan pohjoisosassa etelään Keminmaan kirkoille ja Lautiosaaren asti. Kemijoen varressa on säilynyt monia edustavia, kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kyläkokonaisuuksia. Jokilaakso kylineen ja paikoin myös yksittäisine komeine lohitaloineen antaa

edustavan kuvan Kemijokivarren vanhasta agraarimaisemasta. Jokivarren molemmin puolin sijoittuvat vanhat maantiet, joilta avautuvat näkymät asutuskeskittymiin ja rantatörmille tiiviinä nauhana rakentuneisiin pihapiireihin. Aluerajauksen sisällä on valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009), kuten Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat.

Kemijokivarren laaja kulttuurimaisemakokonaisuus sijaitsee noin 17 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1, VE2) itäkaakkoon. Vaihtoehdon VE3 voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 19 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VE1 (64 voimalaa)	VE2 (70 voimalaa)	VE2 (49 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Maakunnallisesti arvokas, yhtenäisenä ja melko eheänä säilynyt kulttuurimaisemakokonaisuus. Alue on maisematiloiltaan vaihteleva, mutta suurelta osin avointa tai puoliavointa viljelymaisemaa, mikä mahdollistaa monin paikoin pitkiä näkymiä molemmin puolin jokea. Näkymät tuketuvat pääosin maisema-alueen poikki virtaavaan jokimaisemaan ja sen ympärille levittäytyneisiin viljelyalueisiin kyläkeskittymineen. Pidempiä näkymiä jokilaakson ympäristöön ja tuulivoimaloille rajaavat peltojen väliset metsäalueet, ranta-alueiden kasvillisuus sekä maaston kumpuilu. Alue on säilynyt maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan perinteisenä maatalousvaltaisena asutusalueena, jossa on myös vanhaa rakennuskantaa. Maisema-alueella on myös nykyisiä energiantuotannon elementtejä, kuten Kemijoen vesivoimalat ja Varevaaran tuulivoimalat.		
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Tuulivoimaloiden havaittavuus korostuu itäpuolella jokilaaksoa ranta-alueilla ja yhtenäisimmillä peltoaukeilla erityisesti Tervolan taajaman läheisyydessä. Voimaloiden lavat nousevat paikoin jokilaaksoa reunustavien metsien latvustojen yli avoimen jokimaiseman 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, eivätkä voimalat ole hahmotettavissa laajempana kokonaisuutena. Tuulivoima ei ole myöskään täysin uusi elementti alueella. Uudet voimalat kuitenkin muuttavat vanhan agraarimaiseman luonnetta rakennetummaksi, vaikka maiseman mittakaava ei muutu, eikä tuulivoimahanke riko perinteistä kylärakennetta tai muuta alueen käyttöä. Muutos ei juurikaan vaikuta laajan kulttuuriympäristökokonaisuuden tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin.		
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä. Vaihtoehdossa VE3 lähempien voimaloiden etäisyys kyläalueille on suurempi ja voimaloiden kokonaismäärä pienempi, mikä vähentää yksittäisten voimaloiden havaittavuutta maisemakuvassa, mutta ei kuitenkaan kokonaan estä voimaloiden näkymistä kyläalueille. Alueilla tai pihapiireistä, joista on havaittavissa selkeästi useampia voimaloita yhtäaikaisesti, vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina.		

14.4.4 Unescon maailmanperintökohteet

Maailmanperintösopimus on Yhdistyneiden kansakuntien kasvatus-, tiede- ja kulttuurijärjestö Unescon vuonna 1972 hyväksymä kansainvälinen yleissopimus maailman kulttuuri- ja luonnonperintökohteiden suojelemiseksi. Maailmanperintösopimuksen avulla pyritään osoittamaan ja turvaamaan maailman keskeisten kulttuuri- ja luonnonperintökohteiden arvo sekä säilyminen kansojen välisen yhteistyön avulla. Suomessa on tällä hetkellä seitsemän maailmanperintökohdetta, joista kuusi on kulttuuriperintökohteita ja yksi luonnonperintökohde (Suomen maailmanperintökohteet 2024). Martimon tuulivoimaloiden tarkastelualueella sijaitsee maailmanperintökohteeksi luokitellun Struven astemittausketjun kaksi pistettä, Alajärven kirkko ja Aavasaksa.

Struven ketju on kolmiomittausketju Pohjoisen jäämeren ja Mustanmeren välillä. Sillä selvitettiin maapallon muotoa ja kokoa 1800-luvulla saksalaisen tähtitieteilijä F.G.W. Struven johdolla. Suojeltaviksi maailmanperintöpisteiksi on valittu 34 mittauspistettä kymmenessä eri maassa. Mittauspisteistä kuusi sijaitsee Suomen alueella. Struven ketju edustaa maailmanperintöluettelossa tieteen ja tekniikan historiaa ja se on poikkeuksellinen esimerkki teknologisesta kokonaisuudesta. (Museovirasto 2024c, Maanmittauslaitos 2024)

Alatornion kirkko on toinen kahdesta rakennuksesta, jota hyödynnettiin Struven ketjun mittauksissa. Kellotornissa sijaitseva piste mitattiin vuonna 1842. Tornin huippu on noin 40 metriä merenpinnan yläpuolella, ja siksi erinomainen paikka kolmiomittaukselle. Tornista oli hyvät näköyhteydet seuraaville mittauspisteille (Maanmittauslaitos 2024). Alatornion kirkko sijaitsee noin 38 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista etelälounaaseen.

Aavasaksan piste Ylitorniolle mitattiin vuonna 1845. Pisteen merkiksi kallioon kaiverretut ristit jäivät vuonna 1969 rakennetun näköalatornin alle. Aavasaksa on ollut vuosisatoja tunnettu kauneudestaan ja keskiyön auringostaan. Struven retkikunta ei kuitenkaan valinnut Aavasaksaa mittauspisteeksi luonnonkauden tähden, vaan siitä käytännön syystä, että vaaran laelta oli hyvät näköyhteydet seuraaville pisteille (Maanmittauslaitos 2024). Aavasaksan piste sijaitsee noin 30 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista luoteispohjoiseen.

Molemmista Struven ketjun pisteistä avautuu pitkiä näkymiä ympäröiville alueille, joskin Alatornion kirkolla näkymät rajoittuvat kirkon tornista avautuvaan maisemakuvaan. Myös Aavasaksalla vaaran puusto on kasvanut vuosisatojen saatossa ja varsinaisen mittauspisteen kohdalla näkymät ovat melko peitteisiä. Aavasaksan rinteiltä, kuten myös Alatornion kirkontornista, avautuu kuitenkin esteettömiä näkymiä myös suunniteltujen tuulivoimaloiden suuntaan. Martimon tuotantoalue jää hieman syrjään Alatornion kirkontornin ja Aavasaksan välisestä näkymälinjasta, eikä voimalat siten katkaise kahden pisteen välistä visuaalista yhteyttä. Hanke ei myöskään fyysisesti vahingoita tai tuhoa pisteitä. Tuulivoimalat muodostavat mittauspisteiden rinnalle jossain määrin kilpailevan elementin muuta ympäristöään korkeampana rakenteena. Näkymässä on myös nykyisiä toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Kokonaisuudessaan hankkeen kielteiset vaikutukset Struven ketjun maailmanperintökohteen luokituksen perusteena oleviin arvoihin ja ominaispiirteisiin ovat vähäiset.

14.4.5 Perinnemaisemat

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

Tuotantoalueelle tai voimaloiden lähialueelle (etäisyys lähimpiin voimaloihin alle 6 kilometriä) ei Lapin perinnemaisemat -selvityksen (Kalpio S. ja Bergman, T., 1999) perusteella sijoitu

perinnemaisemakohteita. Yleisesti Martimon tuulivoimahankkeen tarkastelualueella sijaitsee yksittäisiä, pääasiassa paikallisesti arvokkaita perinnemaisemia. Perinnemaiset sijoittuvat Arpelan kylän pohjoispuolelle, Kaisajoen varteen Tervolan kunnan puolella, Varejoen kylän alueelle sekä Kemijoen ja Tornionjoen ranta-alueille. Perinnemaisemat koostuvat alueilla usein erityyppisistä metsäniityistä, tulvaniityistä, hakamaista, niityistä ja vanhoista pelloista. Perinnemaisemien nykytilasta ei ole tietoa. Tuulivoimarakentaminen ei uhkaa perinnemaisemia säilymistä tai vaikuta niiden kannalta tärkeimpien ominaispiirteiden säilymiseen.

14.4.6 Paikallisesti merkittävä kulttuuriympäristö

Paikallisesti merkittävien kulttuuriympäristön arvokohteiden arviointityön lähtöaineistona on käytetty Lapin kulttuuriympäristöt tutuksi -hankkeen (2007) inventointitietoja Tervolan, Tornion ja Ylitornion kuntien osalta. Hankkeessa päivitettiin Lapin rakennusperintö- ja kulttuuriympäristötietoja ja inventoitiin kulttuuriympäristökohteita. Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet voivat käsittää yksittäisten rakennusten lisäksi rakennelmia, rakennusryhmiä tai rakennettuja alueita (esim. kylät, pihapiirit). Kohteilla on paikallista merkitystä rakennushistorian, rakennustaiteen, rakennustekniikan, erityisten ympäristöarvojen tai rakennusten käytön tai siihen liittyvien tapahtumien kannalta.

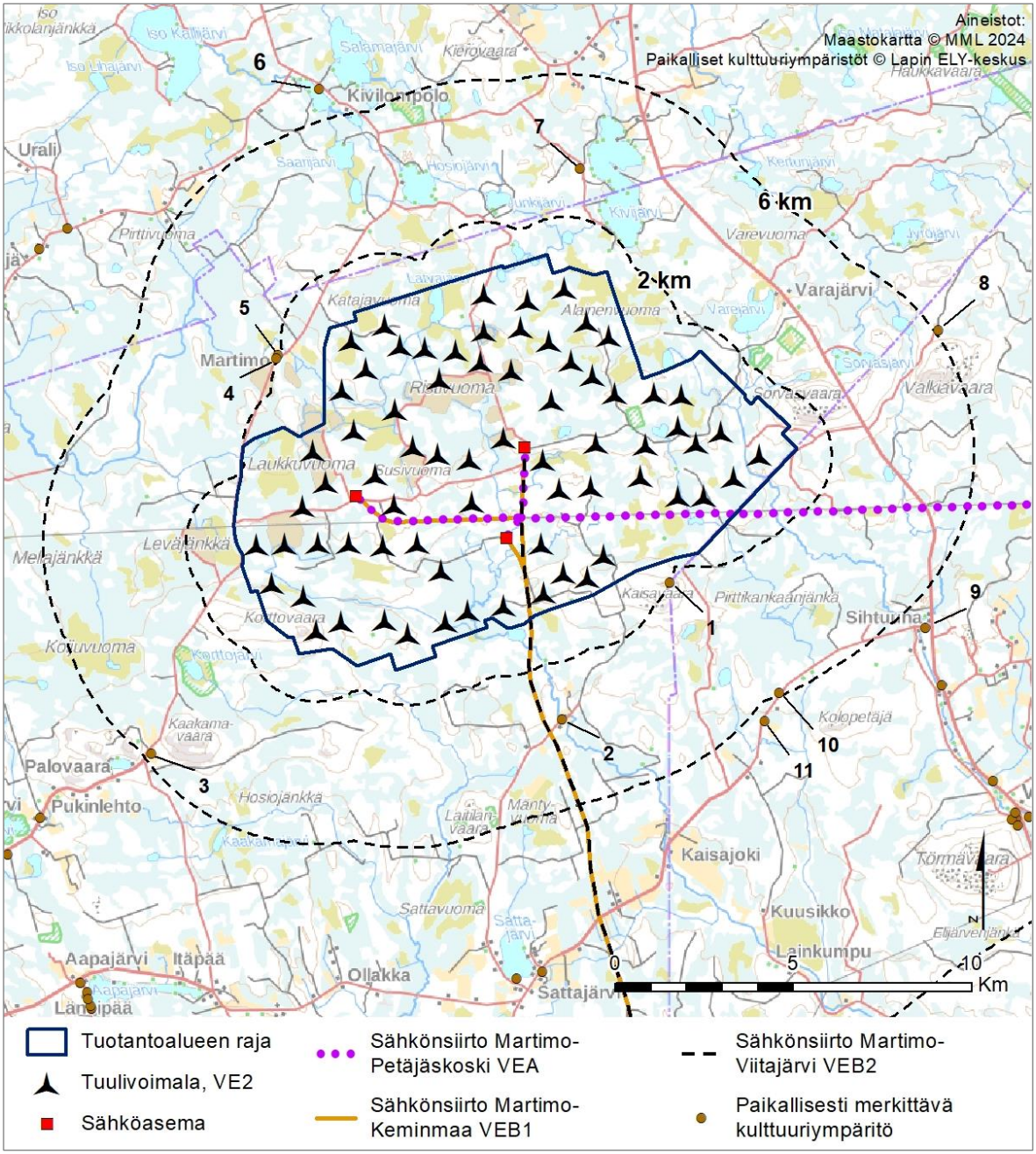
Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet on arvioitu tuulivoiman tuotantoalueelta ja sen lähialueelta (noin 6 km etäisyydellä voimaloista).

Tuulivoimaloiden lähialueella on yhteensä 11 paikallisesti arvokkaaksi luokiteltua kulttuuriympäristökohdetta (Taulukko 14.5 ja Kuva 14.23). Ne koostuvat pääasiassa maatalouden ja asutustilojen yksittäisistä rakennuksista. Kohteiden arvot perustuvat rakennusten arkkitehtonisiin ja rakennushistoriallisiin piirteisiin sekä rakennusten muodostamaan vanhaan kylämiljööseen. Useat kohteet edustavat myös seudun vanhaa, Lapin sodalta säästynyttä rakennuskantaa.

Taulukko 14.5. Paikallisesti merkittävät kulttuuriympäristön kohteet tuulivoiman tuotantoalueella ja sen lähialueella (noin 6 km etäisyydellä voimaloista). Numeroinnin viittaus Kuva 14.23.

Nro	Nimi (inventointitunnus)	Kunta	Kohteen tyyppi, laajuus, alkuperäinen käyttö / nykyinen käyttö, vuosiluku	Etäisyys lähimpään voimalaan, noin
1	Kaisavaaran rajapyykki (851–306)	Tornio	Hallinto, kivi, rajakivi / rajakivi, vuosi 1747 Huom. myös valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, kt. luku 14.4.2	2 km (VE1, VE2) 4,5 km (VE3)
2	Puikko (851–225)	Tornio	Maatalous, rakennusryhmä, asuinrakennus / varasto, vuosi 1780	3,6 km (VE1, VE2, VE3)
3	Nahkiaisojan tila (851–245)	Tornio	Maatalous, rakennusryhmä, asuinrakennus / kesämökki Huom. osa Nahkiaisojan paikallisesti arvokasta kyläaluetta	5,7 km (VE1, VE2, VE3)
4	Ala-Martimo (851–238)	Tornio	Maatalous, rakennusryhmä, asuinrakennus / varasto, vuosi 1818 Huom. osa Martimon paikallisesti arvokasta kyläaluetta	2 km (VE1, VE2, VE3)
5	Tyynelä (851–239)	Tornio	Maatalous, rakennusryhmä, asuinrakennus / asuinrakennus, vuosi 1927 Huom. osa Martimon paikallisesti arvokasta kyläaluetta	2 km (VE1, VE2, VE3)
6	Kivilompolo (976–378)	Ylitornio	Maatalous, rakennusryhmä, asuinrakennus / loma-asunto, vuosi 1828	6,8 km (VE1, VE2, VE3)

Nro	Nimi (inventointitunnus)	Kunta	Kohteen tyyppi, laajuus, alkuperäinen käyttö / nykyinen käyttö, vuosiluku	Etäisyys lähimpään voimalaan, noin
7	Koivuniemi (976–255)	Ylitornio	Maatalous, rakennusryhmä, asuinrakennus / loma-asunto, 1800-luvun loppu	3,4 km (VE2, VE3) 3,6 km (VE1)
8	Valkola (845–225)	Tervola	Maatalous, rakennusryhmä, asuinrakennus / asuinrakennus, vuosi 1908	6,1 km (VE1, VE2) 8,2 km (VE3)
9	Sihtuunan koulu (845–163)	Tervola	Opetus, rakennusryhmä, koulu / asuinrakennus, vuosi 1952	6,7 km (VE1, VE2) 10 km (VE3)
10	Oskarinrova (845–217)	Tervola	Maatalous, rakennusryhmä, asuinrakennus / varasto, 1950-luku	5,9 km (VE1, VE2) 8,1 km (VE3)
11	Sasujänkä 2, Heikkinen (845–218)	Tervola	Maatalous, rakennusryhmä, asuinrakennus / ei käytössä, vuosi 1949	6,3 km (VE1, VE2) 8 km (VE3)



Kuva 14.23. Hankkeen lähialueella noin 6 km etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuvat paikallisesti merkittävät kulttuuriympäristön arvokohteet. Kohdenumerot 1-11 viittaavat edellisessä taulukossa (Taulukko 14.5) esitettyihin kohteisiin.

Koivuniemen, Sihtunaan koulun, Oskarinrovan, Sasunjänkän rakennusten pihapiireistä ei maisemaselvityksen ja näkymäalueanalyysin mukaan aukea näkymiä kohti voimaloita. Muissakin kohteissa näkymäsektorit ovat pääosin kapeita ja pistemäisiä. Yksittäisiä voimaloita on havaittavissa puiden välistä rakennusten pihapiireistä ja lehdettömään aikaan näkymälinjoja kohti voimaloita voi avautua hieman enemmän. Poikkeuksena Kivilompolo-järven rannalle sijoittuva Kivilompolon pihapiiri sekä avoimemman peltoaukean laidalla olevat Puikon, Ala-Martimon ja Tyynelän rakennusryhmät, joista avautuu paikoin laajempia näkymiä kohti voimaloita.

Tuulivoimalat eivät näkyessään muuta rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden arkkitehtonisia tai rakennushistoriallisia arvoja. Tuulivoimalat eivät myöskään heikennä tai alista yksittäisten

pihapiirien kyläkuvallista asemaa. Poikkeuksena Martimon kylän ympäristö, jossa peltoaukean takana kohoavat tuulivoimalat rikkovat kyläalueen rakennetun ympäristön mittakaavaa. Martimossa peltojen metsäsaarekkeet sekä pihojen kasvillisuus ja rakenteet rajaavat osin pihapiireistä kohti voimaloita avautuvia näkymiä. Paikallisille kulttuuriympäristön kohteille aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan pitää kokonaisuutena vähäisinä tai kohtalaisina. Martimossa kielteisiä vaikutuksia voidaan pitää kyläkuvallisesti jopa suurina. Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole juurikaan eroja vaikutusten merkittävyydessä.

14.5 Sähkönsiirron vaikutukset

14.5.1 Voimajohdon rakennusvaiheen vaikutukset

Voimajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan ovat vastaavat kaikilla reittiosuuksilla. 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 virkistyksellistä käyttöä. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

14.5.2 Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset maisemaan

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehtoiset voimajohtolinjat sijoittuvat pääosin maisematilaltaan sulkeutuneemmille metsäalueille. Maisemakuva on suurpiirteistä ja maasto loivasti kumpuilevaa. Vaihtoehdon VEA reittiosuudella metsäalueiden lomassa on vaihtelevan kokoisia suoalueita. Suotyypit vaihtelevat avoimista, lähes puuttomista soista metsäisempiin ja jopa osin sulkeutuneisiin soistumiin. Voimajohto sivuaa yksittäistä turvetuotantoaluetta sekä maa-aineksen ottopaikkaa. Lisäksi yhtenäisiä metsäalueita rikkoo voimajohdon läheisyydessä useat hakkuuaukeat. Asutus on voimajohtoreitillä hyvin harvaa ja koostuu pääasiassa yksittäisistä metsäalueiden keskellä olevista pihapiireistä ja loma-asunnoista. Reittiosuuden itäpäässä asutus tiivistyy hieman Leiven ja Petäjäisen kylän kohdalla. Myös reittiosuuden ainoat viljelyaukeat sijaitsevat näillä alueilla. Petäjäisessä maisemassa korostuvat Petäjäskosken sähköasemalle monesta eri suunnasta risteävät voimajohdot.

Reittivaihtoehdoissa VEB1 ja VEB2 suurmaisema on vastaavanlainen kuin vaihtoehdon VEA reittiosuudella. Maisemakuva on pääosin metsäisen sulkeutunutta ja maasto paikoin jopa melko tasaista. Metsäalueiden lomassa soita ja pienialaisia hakkuuaukeita. Viljelyalueet ovat keskittyneet reittiosuuden VEB1 ja VEB2 eteläosaan. Viljelyalueet ovat reittiosuudella pienialaisia, mutta hieman runsaslukuisempia kuin reittiosuudella VEA. Harvahko asutus ja kyläalueet tukeutuvat viljelymaisemaan. Asutuskeskittymät ovat pieniä ja tiiviitä. Laajimmat kyläalueet voimajohdon tarkastelualueella ovat Isosaari ja Viitakoski.

Uusi voimajohto sijoittuu reittivaihtoehdoissa VEA nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon rinnalle tuotantoalueelta Petäjäskosken sähköasemalle asti. Uusi voimajohto sijoittuu joko nykyisen voimajohdon etelä- tai pohjoispuolelle.

Reittivaihtoehdoissa VEB1 ja VEB2 uusi voimajohto sijoittuu osittain nykyisen voimajohdon rinnalle ja osittain uuteen maastokäytävään. Tuotantoalueelta Korpijärven itäpuolelle uusi voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Korpijärveltä eteenpäin uusi voimajohto sijoittuu pääosin nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon rinnalle aina Keminmaan nykyiselle sähköasemalle (VEB1) tai Viitakoskelle rakennettavalle uudelle sähköasemalle asti. Vaihtoehto VEB2 poikkeaa Viitakosken eteläpuolella länteen lyhyeltä matkalta uuteen maastokäytävään ennen sähköasemalle liittymistä. Reittivaihtoehdot VEB1 ja VB2 sijoittuvat joko nykyisen voimajohdon itä- tai länsipuolelle.

Nykyisen voimajohdon rinnalla uusi voimajohto leventää puustosta vapaata johtoaukeaa nykyisestä noin 40 metriä. Uuteen maastokäytävään sijoittuvan voimajohdon johtoalueen leveys on noin 62 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 loivasti kumpuilevassa maastossa johtoalueelle syntyy pidempiä näkymiä vain paikallisesti esimerkiksi hakkuuaukioiden ja suoalueiden kohdalla. Uusi voimajohto nykyisen voimajohdon rinnalla muuttaa maiseman luonnetta rakennetummaksi. Voimajohto ei kuitenkaan ole maisemakuvassa täysin uusi elementti. Myöskään maiseman mittakaava ei suuripiirteisessä ja peitteisessä maastossa juuri muutu voimajohdon rakentamisen myötä, kun rinnalla on nykyinen vastaavankokoinen voimajohto. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurempi ennestään rakentamattomalla alueella tilanteessa, jossa voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Muutos on havaittavissa peitteisessä ympäristössä hyvin paikallisesti johtoalueen läheisyydessä. Uudella maastokäytävällä on kuitenkin yhtenäisiä metsä- ja aluekokonaisuuksia pirstova vaikutus. Sekä uudessa johtokäytävässä että nykyisen voimajohdon rinnalla, uuden voimajohdon havaittavuus korostuu avoimien soiden kohdalla. Uusi voimajohto voi olla havaittavissa myös Kaisavaaran puuttomalta lakialueelta, mikä muuttaa kokemusta alueesta paikallisesti kielteisempään suuntaan. Metsäalueiden käyttö virkistykseen ei kuitenkaan esty tai muutu voimajohdon rakentamisen myötä. Voimajohdon kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat metsä- ja suoalueilla kokonaisuudessaan pääasiassa vähäiset. Uuden maastokäytävän kohdalla vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina. Vaihtoehtojen VEB1 ja VEB2 kielteiset vaikutukset metsä- ja suoalueilla ovat suuremmat uuden maastokäytävän takia kuin vaihtoehdoissa VEA. Vaihtoehdoilla VEB1 ja VEB2 ei ole keskenään merkittäviä eroavaisuuksia maisemamuutoksen suuruusluokassa. Vaihtoehdoissa VEA sekä VEB1 ja VEB2 ei ole erovaisuuksia metsä- ja suoalueille, sijoittuuko uusi voimajohto nykyisen voimajohdon pohjois- tai eteläpuolelle (VEA) tai nykyisen voimajohto itä- tai länsipuolelle (VEB1/2).

Tarkastelualueella olevilta kyläalueilta ja haja-asutusalueilta avautuu näkymiä kohti voimajohtoa hyvin paikallisesti kaikissa vaihtoehdoissa. Asutuksen ja voimajohdon väliin jäävät metsäalueet, pihojen kasvillisuus sekä peltoaukeiden metsäsaarekkeet ja yhtenäiset metsänreunat katkaisevat ja raajat näkymiä voimajohdolle monin paikoin. Myös uuden voimajohdon sijoittuminen nykyisen rinnalle lieventää osaltaan kielteisiä vaikutuksia erityisesti Petäjäisen, Leiven ja Viitakosken kyläalueilla. Uudessa maastokäytävässä voimajohto muuttaa pienipiirteisen asutusmaiseman mittakaava. Sekä uudessa johtokäytävässä että nykyisen voimajohdon rinnalla uusi voimajohto voimistaa maisema rakennettua ilmettä. Uudessa maastokäytävässä maiseman luonteen muutos on selvästi suurempi, koska voimajohto on täysin uusi elementti maisemakuvassa. Kokonaisuudessaan voimajohdon vaikutukset asutuskeskittymien maisemakuvaan ovat vähäiset voimajohdon sijoittuessa nykyisen rinnalle. Pihapiireistä, joista molempien voimajohtojen pylväät ovat yhtä aikaa selkeästi havaittavissa, vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina. Uuteen maastokäytävään sijoittuvan voimajohdon vaikutukset asutuskeskittymien maisemakuvaan ovat kohtalaisia tai jopa suuria, jos uusi voimajohto on havaittavissa selkeästi pihapiiristä. Vaihtoehtojen

VEB1 ja VEB2 kielteiset vaikutukset kylä- ja asutusalueilla ovat suuremmat uuden maastokäytävän takia kuin vaihtoehdossa VEA. Vaihtoehdossa VEA ei ole erovaisuuksia kylä- ja asutusalueille, sijoittuuko uusi voimajohto nykyisen voimajohdon pohjois- tai eteläpuolelle. Vaihtoehdoissa VEB1 ja VEB2 nykyisen voimajohdon itäpuolelle oleva uusi voimajohto sijoittuu hieman etäämmälle useimmista johtoalueen läheisyydessä olevista pihapiireistä, jolloin sen vaikutukset ovat hieman lievemmät kuin nykyisen voimajohdon länsipuolelle sijoittuvan uuden voimajohdon.

Vaihtoehdossa VEA voimajohto ylittää Kemijoen reittiosuuden itäpäässä ennen liittymistä Petäjäiskosken sähköasemalle. Kemijoen ranta-alueet ovat ylityskohdassa pääosin metsäiset ja maisemakuva melko sulkeutunut. Uusi voimajohto sijoittuu jokialueen ylityskohdassa nykyisen voimajohdon rinnalle. Rantojen kasvillisuus, rantaan asti ulottuvat metsät sekä erityisesti jokiuoman kapea ja kaartuva profiili rajaa voimajohdolle ranta-alueilta aukeavia näkymiä niin lähialueilta kuin pidemmältäkin tarkasteltuna. Useamman rinnakkaisen voimajohdon myötä ranta-alueen puustosta vapaa alue muodostuu melko leveäksi, jolloin ympäristöstä voi avautua uusi näkymäsektoreita kohti ylityskohtaa. Vesistöalueiden ilme muuttuu entistä rakennetummaksi, joskin jokiympäristö on jo voimakkaasti valjastettu sähkön tuotantoon ja siirtoon. Voimajohdon vaikutukset jokiympäristön maisemakuvaan ovat kokonaisuudessaan vähäiset, eikä vaikutusten merkittävyydessä eli juurikaan erovaisuutta ylittääkö uusi voimajohto jokialueen nykyisen voimajohdon pohjois- tai eteläpuolelle. Vaihtoehdoissa VEB1 tai VEB2 yksittäiset jokiylitykset ovat hyvin kapeita ja peitteisiä.

14.5.3 Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset kulttuuriympäristöön

Seuraavissa kappaleissa on arvioitu sähkönsiirron käytönaikaisia vaikutuksia lähiympäristön (etäisyys johdon keskilinjasta noin kaksi kilometriä) arvokohteille. Arvioinnissa ei ole erikseen nostettu esille voimajohtoavaihtoehtojen tarkastelualueelle (etäisyys johdon keskilinjasta noin 2–5 kilometriä) sijoittuvia arvokohteita, jos niiltä ei selvityksen mukaan ole todettu aukeavan näkymiä voimajohtoreitille.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen lähiympäristöön sijoittuu kolme arvokohdetta (Taulukko 14.6). Vaihtoehdon VEA vaikutusalueella sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Jaatilansaaren kylä sekä valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Ruikan kylä. Vaihtoehtojen VEA sekä VEB1 ja VEB2 vaikutusalueella sijaitsee valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Ruikan kylä. Kohteet on kuvattu lyhyesti alla. Kuvausten yhteydessä on kohdekohtainen arvio tuulivoimahankkeen sähkönsiirrosta kulttuuriympäristön arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä luvussa 8.4 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Taulukko 14.6. Kulttuuriympäristön arvokohteet voimajohtoreittien vaikutusalueella (numeroinnin viittaus Kuva 14.22).

Nro	Nimi	Status tai kaavatunnus	Kunta, kylä tai kuntakeskus	Etäisyys johdon keskilinjasta, m
S1	Jaatilansaaren kylä	ma 4810	Rovaniemi	johtoalueella (VEA)
S2	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Ruikan kylä	RKY 2009	Rovaniemi	1900 (VEA etelä) 1800 (VEA pohjoinen)
1	Kaisavaara	RKY 2009	Tornion ja Tervolan raja	1940 (VEA) 3990 (VEB1/2)

Jaatilansaaren kylä on Jaatilansaaren ja Jaatilan muodostama maisemakokonaisuus Kemijoen varrella Rovaniemen eteläpuolella. Jaatilansaaren maisematila tukeutuu joen länsirannalle laskeutuvien viljelysten ja vanhojen pihapiirien ympärille. Avoimien, laajojen peltoaukeiden yli on laajat näkymät kaukomaisemassa häämöttävälle Jaatilanvaaralle Kemijoen itäpuolella. Etelämpänä joen varsi on tyypillistä Kemijoen varren asutusta, missä pellot ja niityt aukeavat joelle ja asutus sijaitsee nauhamaisesti niiden yläpuolella. Petäjäskosken voimalaitoksen rakentaminen (1953–1957) on vaikuttanut merkittävästi maisemakuvaan joen rannoilla ja Jaatilansaaren pohjoisosan rakentamiseen.

Jaatilansaaren länsilaidalla, Petäjäskosken voimalaitoksen eteläpuolella sijaitsee Petäjäskosken sähköasema, joka on vaihtoehdon VEA päätepiste. Voimajohtovaihtoehto sijoittuvat Jaatilansaaren alueen poikki noin 800 metrin matkalta ennen liittymistä sähköasemalle.

Vaikutukset

	VEA etelä	VEA pohjoinen
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Maakunnallisesti arvokas aluekokonaisuus. Jaatilansaaren avoimet ja kumpuilevat viljelysalueet muodostavat yhtenäisen maisemakokonaisuuden, josta avautuu laajoja näkymiä erityisesti itään vaara-alueille. Etelämpänä kylämiljöö muuttuu pienipiirteisemmäksi ja alueen arvot tukeutuvat jokimaisemaan. Maisema-alueella ja maisemakuvassa on kuitenkin jo ennestään maisemahäiriöiksi luokiteltavia pato- ja voimajohtorakenteita.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Uusi voimajohto sijoittuu alueella nykyisen voimajohdon rinnalle, avoimeen tai puoliavoimeen maisemaan peltoaukeiden ja vesistön yhteyteen. Näkymät ovat kuitenkin monin paikoin rajautuvia. Nykyisessä voimalaitos- ja sähkönsiirtoympäristössä suunniteltu voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa. Hankkeen myötä maisema-alueen keskeisiin ominaispiirteisiin tai maiseman mittasuhteisiin kohdistu mainittavaa muutosta, vaikka maiseman luonne muuttuu paikallisesti rakennetummaksi. Muutos ei juurikaan vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin.	
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdossa VEA ei ole eroavaisuutta vaikutusten merkittävyydessä sijoittuuko uusi voimajohto nykyisen voimajohdon etelä- tai pohjoispuolelle.	

Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Ruikan kylä. Kemijokivarren kyläasutus, eriaikaiset kirkkoympäristöt ja yksittäiset pihapiirit kuvastavat erään Lapin tärkeimmän kulkureitin, Kemijoen varteen 1600-luvulta 1900-luvun alkuun syntynyttä omavaraistalouteen perustuvaa peräpohjalaista uudisasutusta. Asutuksen rakenne ja peruspiirteet ovat säilyneet joen muodostamassa maisemallisessa kehyksessä. Rovaniemellä jokivarsiasutus on edustavinta Ruikan ja Körkön kylien kohdalle, jossa rantapellot ovat hieman laajempia. Vanhimpia Ruikan tiloista on Ala-Ruikka, jonka päärakennus on 1700- ja 1800-lukujen vaihteesta.

Vaihtoehdossa VEA nykyisen voimajohdon eteläpuolelle sijoittuva uusi voimajohto sijaitsee lähimmillään noin 1,9 kilometrin etäisyydellä Ruikan kylästä etelään. Nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle sijoittuva uusi voimajohto sijaitsee noin 1,8 kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VEA etelä	VEB pohjoinen
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas kohde, jossa kyläasutus on pienipiirteistä ja eheää sekä hyvin säilynyttä. Rantapeltojen poikki voi syntyä pitkiäkin näkymiä topografialtaan vaihtelevaan jokimaisemaan. Lähiympäristössä on kuitenkin jo ennestään maisemahäiriöiksi luokiteltavia pato- ja voimajohtorakenteita.	
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kyläalueelta ei aukea esteettömiä näkymiä voimajohdolle. Rantojen yhtenäinen metsänreuna rajaa näkymiä kohteesta voimajohdolle päin. Uusi voimajohto sijoittuu lisäksi nykyisen voimajohtokokonaisuuden rinnalle, patorakenteiden taakse, jotka ovat melko hallitsevia Petäjäiskoskelle avautuvassa maisemakuvassa. Uusi voimajohto ei mainittavasti muuta nykyistä maisemakuvaa.	
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdossa VEA ei ole eroavaisuutta vaikutusten merkittävyydessä sijoittuuko uusi voimajohto nykyisen voimajohdon etelä- tai pohjoispuolelle.	

Kemin ja Tornion vanhan rajan rajapyykit, Kaisavaara. Kemin ja Tornion vanha raja eli Upsalan ja Turun hiippakuntaraja 1300-luvulta on toiseksi vanhin traktaattiraja Suomen alueella. Raja on kokonaisuudessaan merkitty maastoon kivipyykeillä Ruotsin vallan aikana. Raja alkaa Tornion Kaakamon kylästä, josta se jatkuu Ylitornion ja Kittilän lapinkylien rajaan ja edelleen sitä pitkin Pallastunturin länsipuolelle. Raja noudattaa vesistöjen valuma-alueita. Kaisavaaran rajapyykki on yksi viidestä poikkeuksellisen näyttävästä pyykistä kivipaasineen ja viisarikivilinjoineen.

Voimajohdon vaihtoehto VEA sijaitsee lähimmillään vajaan kahden kilometrin etäisyydellä Kaisavaarasta pohjoiseen. Vaihtoehdot VEB1 ja VEB2 sijaitsevat vajaan neljän kilometrin etäisyydellä Kaisavaaran länsipuolelle.

Vaikutukset

	VEA	VEB1 ja VEB2
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Valtakunnallisesti arvokas, pistemäinen kulttuuriympäristökohde. Rajapyykki on lähes alkuperäisenä ja eheänä säilynyt. Kohde sijaitsee osin puuttuman vaaran laella, josta avautuu monin paikoin pitkiä ja esteettömiä näkymiä ympäröiville alueille. Kohteen arvot perustuvat sen historialliseen tarkoitukseen vanhaa rajalinjaa osoittavana rakenteena.	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Kohdetta ympäröivä puusto rajaa näkymiä voimajohdolle kohteen välittömästä läheisyydestä. Muualta lakialueelta voimajohto voi olla paikkakohtaisesti havaittavissa. Voimajohto ei fyysisesti tai visuaalisesti vaikuta kohteen tärkeimpään ominaispiirteeseen vanhaa rajaa osoittavana rakenteena. Kokemus alueesta voi kuitenkin muuttua vähäisesti kielteisempään suuntaan voimajohdon visuaalisten vaikutusten takia. Voimajohto ja tuulivoimalat voivat olla tarkastelupisteestä riippuen havaittavissa samassa näkymässä, mikä voimistaa kielteisiä vaikutuksia.	

	Vaara-alueelta aukeava maisemakuva muuttuu enemmissä määrin energiantuotannon ja -siirron alueiksi.	
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdossa VEA ei ole eroavaisuutta vaikutusten merkittävyydessä sijoittuuko uusi voimajohto nykyisen voimajohdon etelä- tai pohjoispuolelle.	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdossa VEB1/2 näkymät voimaloille rajatumpia etäisyyden kasvaessa, mikä lieventää vaikutusten merkittävyyttä vaihtoehtoon VEA verrattuna.

14.5.4 Voimajohdon purkamisen vaikutukset

Voimajohdon käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Voimajohdon purkaminen 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 leikkaamalla ne pinnasta, jolloin ne eivät jää ympäristöön korkeampana elementtinä maisemaan. Kummassakin tapauksessa työnaikaiset, pylväspaikkoihin ja niiden läheisyyteen kohdistuvat muutokset ovat pääosin palautuvia.

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

14.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

14.6.1 Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot

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

Martimon tuulivoimahankkeessa vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi. Hankkeen vaihtoehtojen VE1 (64 voimalaa), VE2 (70 voimalaa) ja VE3 (49 voimalaa) välillä ei ole merkittävää eroa kokonaisvaikutusten suhteen. Maisemassa havaittavien voimaloiden määrä ja sitä kautta voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa kuitenkin vaihtelee hieman vaihtoehdosta ja tarkastelupisteestä riippuen. Näkymäsektorit ovat samat kaikissa kolmessa vaihtoehdoissa voimaloiden pohjoisen, etelän ja lännen puoleisille alueille. Vaihtoehdossa VE3 maisemassa näkyvien voimaloiden määrä ja sitä kautta voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa vähenee hieman hankkeen itäpuolella. Yleisesti voidaan todeta, että vaihtoehdon VE2 suurin turbiinimäärä voimistavan tuulivoimahankkeen hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot erityisesti vaihtoehtoon VE1 jää paikallisiksi ja vähäisiksi. Vaihtoehdon VE3 väliset erot suhteessa vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 korostuvat hieman hankkeen idän puoleisilla alueilla.

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

Tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 14.7).

Taulukko 14.7. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	VE1 (64 voimalaa)	VE2 (70 voimalaa)	VE3 (49 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Vaikutusalue on suurelta osin suurpiirteisempää ja sulkeutuneempaa, paikoin jopa erämaista metsäaluetta. Metsäalueiden lomassa on puoliavoimia tai avoimia soita ja järviä. Maasto on alueella loivasti kumpuilevaa kohoten paikoin korkeammiksi, selväpiirteisiksi vaara-alueiksi. Puuttomat, kivikkoiset vaarojen laki- ja rinnealueet ovat maisematiloiltaan avoimia mahdollistaen laajat ja pitkät näkymät tuulivoimaloille. Vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan pienipiirteisempiä ja vaihtelevampia alueita, kuten jokilaaksojen ja järven rantojen viljelyalueet vanhoine asutusmaisemineen. Erityisesti Tornionjoen ja Kemijoen jokilaaksojen sekä vaikutusalueen pohjoispuoleisten isompien järvien avarammassa maisematilassa avautuu pidempiä näkymiä kylä- ja ranta-alueilta vesistöjen ja rantaviljelysten poikki. Suurten, maisemallisesti yhtenäisten jokilaaksojen ja järviympäristöjen välisillä alueilla on hajanaisesti pienempiä, melko rikkonaisia viljelyalueita kylä- ja asutuskeskittymineen. Tuulivoimaloiden eteläpuolella, väli- ja kaukoalueella viljelyaukeat ovat hieman yhtenäisempiä ja kyläalueet melko eheitä. Näkymiä rajaa ja paikoin estääkin koko vaikutusalueella avoimempia alueita ympäröivät yhtenäiset metsäalueet, maaston topografinen vaihtelu sekä kyläalueiden ja pihojen kasvillisuus. Vaikutusalueella on useita inventoituja maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita.		
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Tuulivoimalat eivät ole pääosin havaittavissa sulkeutuneilta metsäalueilta. Metsäalueiden lomassa olevilta soilta ja järvien rannoilta avautuu paikon pidempiä näkymiä. Ympäristön vaihteleva peitteisyys ja maaston topografinen vaihtelu kuitenkin rajaa näkymiä niin, että tuulivoimalat eivät näy maisemakuvassa laajana kokonaisuutena, mikä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Poikkeuksena vaikutusalueella olevat puuttomat sekä muuta ympäristöään selvästi korkeammat vaara-alueet, joilta voimalat ovat havaittavissa horisontissa selkeästi yhtenäisenä ryhmänä. Myös tuulivoimaloiden pohjoispuolella olevien järvien rannoilta ja järvenseliltä avautuu laajempia näkymäsektoreita voimaloille. Järvien polveilevat rantaviivat katkaisevat näkymiä paikoittain. Rakentamattomilla alueilla maiseman luonne muuttuu osittain luonnonalueesta voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Viljely- ja asutusmaisemassa tuulivoimalat ovat havaittavissa erityisesti isompien järvien ja jokien rannoilta sekä jokilaaksojen laajempien peltoaukeiden poikki tarkasteltaessa. Kylämiljöössä rakennukset, pihojen kasvillisuus sekä peltoalueita ympäröivät yhtenäiset metsänreunat rajaavat näkymiä voimaloille monin paikoin. Näkyessään tuulivoimalat ovat erityisesti lähialueella maisemakuvassa melko hallitsevia. Voimalat eivät näy kaikkialle lähialueella laajana kokonaisuutena, mutta yksittäisetkin voimalat muodostavat maisemakuvaan uuden ympäristön mittakaavasta poikkeavan elementin. Väli- ja kaukoalueella oleville kyläalueille ja viljelymaisemaan tuulivoimalat näkyvät paikoin yhtenäisempänä ryhmänä. Voimalat jäävät kuitenkin taustamaisemaan ja näkyvät monin paikoin vain osin puuston latvuston yläpuolella. Tuulivoimalat eivät juurikaan muuta maiseman mittasuhteita tai ominaispiirteitä. Etäisyyden kasvaessa voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Lähi- ja välialueella tuulivoimalat muuttavat alueiden luonnetta rakennetummaksi. Kaukoalueella voimalat muodostavat maisemakuvaan uuden rakennetun kiintopisteen. 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. Arvokkaille maisema- tai kulttuuriympäristöalueille ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, mikä johtaisi alueiden arvoperusteiden muuttumiseen.		
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Voimaloiden lähi- ja välialueella oleville pihapiireille, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina.	**Kohtalainen kielteinen** Voimaloiden lähi- ja välialueella oleville pihapiireille, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina.	**Kohtalainen kielteinen** 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 idän puoleisilla alueilla.

14.6.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan on kielteisemmät vaihtoehdossa VEB1 ja VEB2 kuin vaihtoehdossa VEA. Vaihtoehdoissa VEB1 ja VEB2 voimajohdosta maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan aiheutuvien muutosten suuruutta, ja sitä kautta vaikutusten merkittävyyttä lisää voimajohdon sijoittuminen osin uuteen maastokäytävään. Vaihtoehdon VEB1 ja VEB2 eivät eroa keskenään maisemamaan kohdistuvien kokonaisvaikutusten osalta toisistaan.

Kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta sähkönsiirron vaihtoehdoilla VEA, VEB1 ja VEB2 ei ole juurikaan eroa keskenään. Mikään vaihtoehdoista ei aiheuta voimajohdon vaikutusalueella oleville maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille sellaisia vaikutuksia, mikä johtaisi kohteiden arvoperusteiden muuttumiseen.

Sähkönsiirron kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 14.8).

Taulukko 14.8. Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	VEA (Martimo – Petäjäskoski)	**VEB1 (Martimo – Keminmaa)** **VEB2 (Martimo – Viitajärvi)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Vaikutusalue on pääosin sulkeutunutta, topografialtaan loivasta kumpuilevaa metsä- ja suoalueiden vaihtelua. Alueella avautuu pidempiä näkymiä pääosin avoimempien, puuttomien suoalueiden sekä yksittäisten, pienialaisten peltoaukeiden poikki. Asutus on alueella harvaa, varsinaisia kyläalueita on vain voimajohdon itäpäässä. Näkymät pihapiireistä voimajohdolle ovat rajautuvia. Vaikutusalueella on nykyinen metsäaluetta halkova voimajohto sekä mm. turvetuotantoalue ja pieniä louhoksia. Vaikutusalueen itäpäässä on	**Vähäinen** Vaikutusalue on pääosin suuripiirteisempää ja topografialtaan melko loivaa metsä- ja suoalueiden vaihtelua. Voimajohdon vaikutusalueella on myös yksittäisiä maisemakuvaltaan avoimempia ja pienipiirteisempiä alueita, kuten viljelyalueet ja niihin liittyvät harvahkot kylä- ja asutusalueet. Viljelyalueet ovat vaikutusalueella melko pienialaisia ja rikkonaisia. Viljely- ja asutusmaisemasta avautuu paikoin pidempiä näkymiä, joita kuitenkin rajaa ympäröivät metsäalueet ja pihojen kasvillisuus. vaikutusalueen eteläosassa

	kaksi maiseman ja kulttuuriympäristön arvoaluetta, mutta myös nykyinen vesivoimalaitos ja laaja sähköasemakokonaisuus. Vaikutusalueen länsipäässä on yksi arvokas, pistemäinen kulttuuriympäristökohde.	on nykyinen metsäaluetta halkova voimajohto sekä pieni maanottopaikka. Vaikutusalueen pohjoispäässä on yksi pistemäinen kulttuuriympäristön arvokohde.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Rakennetussa miljöössä voimajohto ei ole uusi elementti maisemakuvassa eikä siten muuta mainittavasti maiseman ominaispiirteitä tai mittakaavaa. Maiseman luonne muuttuu rakennetummaksi erityisesti niiltä alueilta ja pihapiireistä, joista molemmat voimajohdot ovat selkeästi havaittavia. Avoimillakin alueilla näkymät voimajohdolle ovat rajautuvia. Uusi voimajohto ei juurikaan vaikuta kulttuuriympäristön arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. Nykyisessä voimalaitosympäristössä sekä nykyisen voimajohdon rinnalla, maiseman luonne tai kokemus alueesta ei muutu mainittavasti uuden voimajohdon myötä.	**Kohtalainen kielteinen muutos** Maisemarakenteeseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia voimajohtoreitillä olevan uuden maastokäytäväosuuden 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 muuttaen rakennetun ympäristön mittakaavaa ja luonnetta. Maiseman muutos on suurempi, jos uusi voimajohto on selkeästi havaittavissa pihapiiristä. Osuuksilla, joissa uusi voimajohto sijoittuu nykyisen rinnalle, muutokset maisemaan ovat vastaavat kuin vaihtoehdoissa VEA. Uusi voimajohto ei vaikuta kulttuuriympäristön arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia.
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehto VEA sijoittuu reittiosuudella nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää vaikutuksia vaihtoehtoon VEB1 ja VEB2 verrattuna.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Vaihtoehdon VEB1 ja VEB2 sijoittuu uuteen maastokäytävään johtoreitin pohjoispäässä, minkä takia vaikutukset ovat merkittävämmät kuin vaihtoehdossa VEA. Vaihtoehdoilla VEB1 ja VEB2 ei ole juurikaan eroa keskenään vaikutusten merkittävyydessä.

14.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli Martimon tuulivoimahanketta ei toteuteta, tuotantoalueeksi suunniteltu alue säilyy todennäköisesti nykyisen kaltaisena. Metsätalouden harjoittaminen tuotantoalueella 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 tuulivoimahankkeet toteutuessaan aiheuttavat kuitenkin vaikutuksia. Kumulatiiviset vaikutukset jäävät vaihtoehdossa VE0 toteutumatta tämän hankkeen osalta.

14.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Martimon tuulivoimahankkeen ympäristössä on monia liittyviä hankkeita, kuten lukuisat muut suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot 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 käyttökokemus 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 lähi- ja välialueen avoimille kylä- ja viljelymaisemille sekä isompien järvien rannoilta järven poikki avautuvaan maisemakuvaan. Useamman hankekokonaisuuden näkyvyys korostuu pohjoisen puoleisilla järvialueilla, kun taas itä- ja eteläpuolella yhteisvaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Tarkastelualueen vaihteleva peitteisyys ja kyläalueiden rakennukset ja kasvillisuus rajaavat näkymiä sekä Martimon että ympäristön muiden hankkeiden tuulivoimaloille avoimilta viljelyalueilta tarkasteltuna (Kuva 14.24). Eri hankkeet eivät pääosin näy lähi- ja välialueella samassa näkymässä laajempina yhtenäisinä, useamman hankkeen kokonaisuuksina, mikä osaltaan lieventää maisemakuvaan kohdistuvia kielteisiä yhteisvaikutuksia.

Kaukoalueella yhteisvaikutuksia kohdistuu korkeimpien vaarojen lakialueilta (Kuva 14.25) sekä suurimpien jokien ja järvien rannoilta (Kuva 14.26) avautuvaan maisemakuvaan. Yhteisvaikutuksissa korostuvat erityisesti Martimon hankkeen lounaan ja pohjoisen välisille avoimilla ja avarilla näkymäalueilla, joissa eri hankekokonaisuudet ovat havaittavissa yhtenäisiä ryhminä metsänrajan yläpuolella. Idän ja etelän välisillä alueilla Martimon voimalat jäävät näkymässä enemmän muiden hankekokonaisuuksien taakse katveeseen tai näkymät ovat Martimon voimaloille voimakkaammin rajautuvia verrattuna muihin hankkeisiin.

Kokonaisuudessaan Martimon yhteisvaikutukset maisemakuvaan ovat muiden hankkeiden kanssa kohtalaisia. Useat lähiympäristön tuulivoimahankkeet tulevat yleisesti muuttamaan maisemakuvaa ja maiseman luonnetta merkittävästi Länsi-Lapin alueella, jossa on nykyisin vielä melko vähän tuulivoimaloita. Toisaalta energiantuotannon elementit osana maisemakuvaa eivät ole alueella täysin vieraita useiden vesivoimaloiden takia. Tuulivoimassa tuotantorakenteiden koko ja erityisesti havaittavuus maisemassa kasvaa ja laajenee. Maiseman luonne muuttuu pienipiirteisen kylä- ja viljelymaisemien ja toisaalla luonnontilaisempien metsä- ja vaaramaisemien rinnalla enemmissä määrin energiantuotannon maisemaksi. Useat lähekkäin olevat hankkeet voivat myös tietyistä katselupisteistä täyttää tulevaisuudessa lähes koko näkökentän. Maisemakuvan muutos voi olla jopa erittäin suuri, jos näkymiä katkaisevia maisemaesteitä ei ole katselupisteen läheisyydessä. Martimon tarkastelualueen vaihtelevissa maisematiloissa tällaiset pisteet ovat tosin hyvin paikkakohtaisia.

Kuva 14.24. Havainnekuva (yllä) suunnitteilla olevien, eri tuulivoimahankkeiden näkyvyydestä Kaisajoen kylän pohjoispuolelta avoimen viljelymaiseman poikki katsottuna. Kuvassa alla on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue hankekohtaisesti eri värisillä ympyröillä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin Martimon vaihtoehdon VE2 voimaloihin (punainen ympyrä) on noin 7,5–9,5 kilometriä, lähimpiin Valkiavaaran voimaloihin (sinin ympyrä) noin 11 kilometriä ja lähimpiin Karhakkamaan voimaloihin (vihreä ympyrä) noin 15 km. Kuvauspäivä 4.9.2022.

Kuva 14.25. Havainnekuva (yllä) suunnitteilla olevien, eri tuulivoimahankkeiden näkyvyydestä Kätkävaaran laella olevasta näköalatornista. Kuvassa alla on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue hankekohtaisesti eri värisillä ympyröillä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin Martimon vaihtoehdon VE2 voimaloihin (punainen ympyrä) on noin 18–22 kilometriä, lähimpiin Valkiavaaran voimaloihin (sinin ympyrä) noin 10 kilometriä ja lähimpiin Karhakkamaan voimaloihin (vihreä ympyrä) noin 33 kilometriä. Kuvauspäivä 14.11.2021.

Kuva 14.26. Havainnekuva (yllä) suunnitteilla olevien, eri tuulivoimahankkeiden näkyvyydestä Iso Lohijärven avaran järvenselän poikki, järven pohjoisrannalta katsottuna. Kuvassa alla on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue hankekohtaisesti eri värisillä ympyröillä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin Martimon vaihtoehdon VE2 voimaloihin (punainen ympyrä) on noin 21–23 kilometriä, lähimpiin Valkiavaaran voimaloihin (sinin ympyrä) noin 24

kilometriä ja lähimpiin Karhakkamaan voimaloihin (vihreä ympyrä) niin ikään noin 24 kilometriä. Kuvauspäivä 2.9.2022.

14.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

14.9.1 Tuulivoimahanke

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin aiheutuvat ensisijaisesti ympäristön visuaalisista muutoksista. Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaalisia vaikutuksia ei voi estää. Kielteisiä vaikutuksia maisemakuvaan voidaan kuitenkin lieventää voimaloiden kokonaiskorkeutta pienentämällä (matalampi torni ja pienempi roottori). Matalammat tuulivoimalat lieventävät visuaalisia vaikutuksia erityisesti kaukomaisemassa, mutta myös lähialueille voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa pienenee jonkin verran.

Vaikutuksia yksittäisille alueille tai kohteille, kuten asutuskeskittymiin tai kulttuuriympäristökohteisiin, voidaan lieventää tuulivoimaloiden sijoittelulla. Voimaloita ei tulisi sijoittuu liian lähelle asutusta ja arvokohteita tai ympäristöään selvästi korkeammille maastonkohdille, jossa voimalan koko korostuu entisestään. Tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutuksia voidaan lieventää jonkin verran voimaloiden keskinäisellä ryhmittelyllä. Säännöllisessä geometrisessä kuviossa oleva voimalaryhmä on maisemassa rauhallisempi kuin hajanainen ja laajalle levittäytyvä kokonaisuus.

Tuulivoimalan näkyvyyteen ympäröiville alueille ja yksittäisiin kohteisiin vaikuttavat osaltaan myös seudulla tehtävät metsänhoitotoimenpiteet. Hakkuiden myötä saattaa avautua uusia näkymäakseleita kohti tuulivoimaloita. Erityisesti tuulivoimaloiden lähi- ja välivaikutusalueilla (alle 15 km etäisyydellä voimaloista) metsien käsittelytoimenpiteiden valinnalla ja suojapuuston istuttamisella voidaan vähentää tuulivoimaloista aiheutuvia visuaalisia vaikutuksia niin kylä- ja asutuskeskittymille kuin yksittäisille pihapiireillekin. Metsätalouteen osoitetuilla alueilla hakkuusuunnitelmissa on hyvä huomioida näkymät kohti tuulivoimaloita ja jättää hakkuuaukioiden reunoilla puustoisia suojavyöhykkeitä kriittisiin näkymäsuuntiin.

Suojapuustolla on myös merkitystä rakentamiseen tarvittavasta kiviaineksen otosta aiheutuvien visuaalisten vaikutusten lieventämissä. Louhosten ympärillä tulisi säilyttää yhtenäisempiä metsäkaistaleita erityisesti tiestön tai avoimien soiden ja järvien läheisyydessä. Kiviainesta ei myöskään tulisi ottaa selvästi ympäristöään korkeammilta rinnealueilta, joista louhos voi olla havaittavissa etäämmältä tarkasteltuna.

Lentoestevalojen sijoittelulla ja tehon pienennyksillä Traficomin ohjeistuksen sallimalla tavalla voidaan lentoestevalojen näkymistä ja niistä syntyvää maisemahaittaa jossain määrin lieventää. Esimeriksi tuotantoaleen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloita pienitehoisempi ja valot suunnattaisiin niin, että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni. Merkittävämmin lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin kuitenkin lieventää lähinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla. Maisemahaittaa pienentäisi, jos lentoestevalot toimisivat tutkien avulla (valot syttyisivät vain lentokoneiden lähestyessä). Lopullisen päätöksen kohteessa käytettävistä lentoestevaloista antaa ja poikkeusluvan tutkajärjestelmän käyttöön myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi on luvussa 28.9 esitetty voimaloiden alaosien huomiomerkintöjä tai tuulivoimalan lapojen maalaamista (esimerkiksi kärkien maalaaminen, lapojen raidoittaminen). Visuaalisten vaikutusten kannalta voimaloiden yhtenäinen vaalea väritys on maisemassa rauhallisempi. Voimaloiden tornien alaosat ovat kuitenkin havaittavissa pääosin vain tuotantoalueella voimaloiden rakennuspaikkojen välittömässä läheisyydessä. Voimaloiden väliin jäävä puusto luo katvevaikutusta tornin havaitsemiseksi kokonaisuudessaan ympäröiviltä alueilta. Voimaloiden alaosan huomioratkaisujen ei tulisi ulottua voimalaa ympäröivän puuston

latvuston yläpuolelle. Voimalan lapojen maalaaminen eri väriseksi voimistaa tuulivoimaloiden havaittavuutta ympäröiviltä alueilta. Toimenpide ei ole suositeltava maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten näkökulmasta.

14.9.2 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. Uutta voimajohtolinjaa ja erityisesti tuotantoalueen sisäisäisiä maakaapelilinjoja raivattaessa, puusto poistetaan vain rakentamisen ja turvallisuusmääräysten vaatimalta alueelta. Maakaapelikaivannon kasvillisuuden palautumista rakennustöiden jälkeen voidaan edistää kuorimalla metsänpohjakasvillisuus kaivonnon kohdalta ennen työn aloitusta. Pohjakasvillisuus / kuntta säilötään asiamukaisesti rakennustöiden ajaksi ja palautetaan kaivannon päälle työn loputtua.

Avoimessa ja kumpuilevassa viljely-, kylä- tai vesistömaisemassa nykyisen voimajohdon rinnalle sijoittuvan uuden voimajohdon pylväspaikkojen suunnitteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Tällaisia paikkoja ovat mm. Petäjäisen, Jaatilansaaren ja Kaisavaaran ympäristöt sekä Viitakosken kyläalue. 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 pylväs jäisi nykyisen pylvään taakse tai uusi ja nykyinen pylväs muodostaisivat visuaalisen ryhmän vesistöjen rannoilta tai peltoaukeiden poikki tarkasteltuna. Pylväiden sijoittelussa on kuitenkin otettava huomioon, mikä on mahdollista uusien pylväiden pylväsväli ja muut tekniset vaatimukset.

Haitallisia vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin (kuten kulttuuriympäristön arvokohteet, asutus- ja kyläkeskittymät ja pihapiirit, tärkeät näkymäakselit) pyritään niin ikään lieventämään yksittäisten pylväiden tarkemmalla sijoitussuunnittelulla. Maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta herkillä alueilla pylväs tulee pyrkiä sovittamaan mahdollisimman haitattomaan paikkaan. Pylväspaikkojen suunnitteluun tulee tässä hankkeessa kiinnittää huomiota erityisesti Kaisavaaran ympäristössä sekä Isosaaren ja Korpikylän kylä- ja asutusalueiden läheisyydessä.

14.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi on tehty painopistealueille, eikä koko tarkastelualuetta ole kyetty huomioimaan samalla tarkkuudella. Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen hanke- ja tarkastelualueella. Mahdolliset muutokset, kuten rakentaminen ja metsänhakkuut 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.

14.11 Yhteenveto

Taulukko 14.9. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*	VEB1, VEB2 *	VEA		
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*

Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön:

- Tuotantoalue on maisemakuvaltaan melko metsäinen. Metsäalueiden lomassa on soita sekä pieniä järviä ja lampia. Maisemassa korostuvat tuotantoalueen itä- ja eteläreunoilla olevat korkemmat vaara-alueet, joiden rinnealueilla on osin laajahkoja rakkakivikkomuodotumia. Tuotantoalueella on turvetuotanoalueita sekä metsähakkuuaikeita ja alueen eteläosa poikki sijoittuu nykyinen voimajohto.
- Hankkeen vaikutusalueella maisema on suurelta osin suurpiirteisempää ja sulkeutunutta metsä- ja suoalueiden vuorottelua. Maisemakuva on pienipiirteisempää kyläalueiden ympäristössä. Yhtenäisiä maisematiloja on vaikutusalueella erityisesti jokilaaksoissa, joista Kemi- ja Tornionjoen jokilaaksot ovat suurimmat. Pidempiä näkymäakseleita voimaloille muodostuu jokilaaksoja ja kyläalueita ympäröiviltä yhtenäisiltä viljelyalueilta sekä isompien järvien ja jokien ranta-alueilta. Myös vaikutusalueella olevat vaara-alueet korostuvat näkyvyydessä.
- Tuotantoalueella maisemakuvan muutos on havaittavissa pääosin rakennuspaikkakohtaisesti. Näkyessään tuulivoimalat näyttäytyvät alueella melko massiivisina. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat myös niin ikään rakennuspaikkakohtaisia ja osin palautuvia. Tuotantoalueen käyttö esimerkiksi virkistykseen ei esty hankkeen myötä.
- Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurinta lähialueen (2–6 km) avoimille kylä- ja viljelyalueille. Voimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia ja muuttavat pienipiirteisen maiseman mittasuhteita. Välialueella (6–15 km) ja kaukoalueella (15–25 km) voimalat ovat havaittavissa paikoin laajempana kokonaisuutena taustamaisemassa metsärajan yläpuolella. Vaikutusalueen vaihtelevissa maisematiloissa osa voimaloista jää kuitenkin metsänrajan taakse katveeseen tai turbiinit näkyvät vain osin puuston latvuston yläpuolella. Etäisyyden kasvaessa voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta eivätkä enää hallitse koko 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 kielteisiksi. Vaihtoehdon VE2 suurin turbiinimäärä voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot vaihtoehtoihin VE1 ja VE3 jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Vaihtoehdon VE3 pienin voimalamäärä lieventää vaikutuksia maisemaan vähäisesti vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna erityisesti hankkeen idän puoleisilla alueilla.
- Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka muuttaisivat kohteiden arvoperusteina olevia ominaispiirteitä. Vaikutukset arvokohteille ovat pääsääntöisesti vähäisiä tai kohtalaisia. Kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole merkittävää eroa.
- Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin suurpiirteisemmälle alueelle, joissa maiseman herkkyys muutoksille on vähäisempi. Vaihtoehtojen VEB1 ja VEB2 aiheuttamat muutokset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat hieman suuremmat, koska voimajohto sijoittuu osin uuteen maastokäytävään. Vaihtoehto VEA sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. mikä lieventää maisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.

15 Arkeologinen kulttuuriperintö

15.1 Vaikutusten tunnistaminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kiinteitä muinaisjäännöksiä ovat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset sekä erilaiset puolustusvarustukset. Kiinteät muinaisjäännökset 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 muinaisjäännöksiin, antaa suojelua koskevia lausuntoja maanomistajille, kunnille, suunnittelijoille ja viranomaisille sekä organisoi ja valvoo suojelun edellyttämiä arkeologisia tutkimuksia.

Tuulihankkeen ja siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin painottuvat tuotantoalueella ja voimajohtoreiteillä tyypillisesti rakentamisvaiheeseen. Kiinteisiin muinaisjäännöksiin voi aiheutua fyysisiä muutoksia alueilla, joissa on suojeltuja kohteita tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla, voimajohdon johtoalueella tai näiden läheisyydessä. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen sekä siihen liittyvät oheistyöt, kuten huoltoteiden ja sähköasemien perustaminen, kaapelointityöt, metsänraivaus sekä kiviaineksen otto, aiheuttavat työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Rakentamisen jälkeen muinaisjäännökset tulee huomioida myös huolto- ja kunnostustöissä. Tuulivoimahankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata huomioida maastossa.

Tuulivoimahankkeella voi olla myös vaikutuksia varsinaisen hankealueen ulkopuolella oleville muinaisjäännöksille, mikäli kohde on luokiteltu maisemaan sidotuksi. Tietyt muinaisjäännöstyypit ja kulttuuri-ilmiöt ovat maisemasta riippuvaisia, joko osana maisemaa tai muodostamassa maisemakuvaa. Nämä muinaisjäännöstyypit 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 pääpiirteissään hyvin havaittavissa, kuten järven selät, harjut, laaksot ja jyrkät kalliorinteet. Maisemaan sidottuun muinaisjäännökseen saattaa aiheutua vaikutuksia, mikäli tuulivoimalat ovat havaittavissa kohteesta avautuvassa maisemakuvassa tai tuulivoimalat ovat havaittavissa samassa maisemakuvassa kohteen kanssa. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa näkyessään maiseman luonteen ja laadun muutoksia muinaisjäännöksen visuaalisessa ympäristössä. Martimon tuulivoimahankkeen tarkastelualueelta ei ole tunnistettu maisemaan sidottuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

15.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuotantoalueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä ennestään tunnettuihin kiinteisiin muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty lähtöaineistona Museoviraston muinaisjäännösrekisteriä ja paikkatietoaineistoa. Muinaisjäännösrekisterin tietoja on täydennetty tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille tehtyjen arkeologisten inventointien tuloksilla. Arkeologiset inventoinnit on toteutettu tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille 5.-7.6.2022, 11.-15.6.2022 ja 5.9.2023. Raportti inventoinnista on liitteenä 7. Inventoinnista vastasi Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay.

Vaikutukset on arvioitu muinaisjäännösrekisterin paikkatietoaineistojen ja inventointitulosten perusteella tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähiympäristöstä, noin 200 metrin etäisyydellä sijaitsevien tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten osalta. Tuotantoalueella on lisäksi huomioitu huoltoteiden ja alueen sisäisten sähköasemien läheisyyteen, noin 50 metrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet. Tuotantoalueen sisäisen sähköaseman ympäristöstä muinaisjäännöskohteet on tarkistettu noin 300 metrin etäisyydeltä.

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

Arvioinnissa korostuu kohteen arvioitu herkkyys altistua kielteisille muutoksille tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä esimerkiksi kohteen sijainnin tai etäisyyden takia suhteessa voimalarakenteisiin tai voimajohtoon. Tyypillisesti muinaisjäännökseen ei kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, jos kohde ei fyysisesti vahingoitu hankkeen myötä. Muinaisjäännösten ympäristö ja maisemakuva on ehtinyt muuttua jo monesti vuosisatojen saatossa, eikä useita kohteita enää erota selkeästi maisemassa ilman asiantuntijuutta tai tarkempaa tietoa kohteesta.

15.2 Nykytila ja vaikutukset

Hankkeen tarkastelualueella on useampia inventoituja kiinteitä muinaisjäännöksiä (Kuva 15.1 ja Kuva 15.3). Tuulivoiman tuotantoalueelle on kaksi kiinteää muinaisjäännöstä (Taulukko 15.1). Suunnitelluilla vaihtoehtoisilla voimajohtoreiteillä tai niiden läheisyydessä (etäisyys alle 300 metriä) sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännöskohde sekä yksi muu kulttuuriperintökohde (Taulukko 15.2). Kohteiden kuvaukset perustuvat Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin sekä hankkeen yhteydessä tehtyihin arkeologisiin inventointeihin. Kohteiden tiedot on tarkistettu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä toukokuussa 2024 (Museovirasto 2024b). Tässä työssä on huomioitu sekä pistemäiset että aluemaiset muinaisjäännöskohteet. Kohteet on arvioitu vaihtoehtokohtaisesti seuraavissa alaluvuissa.

15.2.1 Kiinteät muinaisjäännökset tuulivoimaloiden tuotantoalueella

Tuulivoimaloiden tuotantoalueella on tehty inventoinnin kesäkuussa 2021. Ennen inventointia tuotantoalueelta tunnettiin kaksi kiinteää muinaisjäännöstä, Veturinmaan sekä Tipuranojan kivikautiset asuinpaikat. Inventoinnissa tuotantoalueelta ei löydetty uusia kiinteitä muinaisjäännöskohteita. Alueelta kartoitettiin kaksi muuta modernin ja uuden ajan havaintoa, rakennuksen jäänne sekä polun merkkinä toiminut pilkkapuu.

Tuotantoalueella olevat tunnetut kiinteät muinaisjäännökset eivät sijaitse tuulivoimaloiden lähialueilla, alle 200 metrin säteellä yksittäisistä voimalapaikoista.

Tuotantoalueelle suunnitellun sisäisen tiestön läheisyydessä (etäisyys alle 50 metriä tien keskilinjasta) on yksi tunnettua kiinteää muinaisjäännöskohde, Veturinmaa. Aluemaisen kohteen pohjoisimmat osat sijaitsevat suunnitellun tielinjauksen kohdalla. Tielinjaus on uusi rakennettava, mikä osaltaan lisää riskiä kohteen vahingoittumiselle verrattuna, jos kohde sijoittuisi nykyisen parannettavan metsätien varteen. Toisaalta uuden tien linjausta voidaan vielä jatkosuunnittelussa muuttaa suhteessa tunnettuun muinaisjäännökseen siten, että kohde ei vahingoitu rakennustöiden aikana. Tuotantoalueella olevat kaksi muuta havaintoa sijoittuvat nykyisten metsäteiden varteen noin 15–25 metrin etäisyydelle.

Tuotantoalueelle sijoittuvien sähkönsiirtoreittien lähialueella (alle 300 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta) ei sijoitu tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Myöskään tuotantoalueen sisäisten sähköasemien läheisyydessä ei ole muinaisjäännöskohteita.

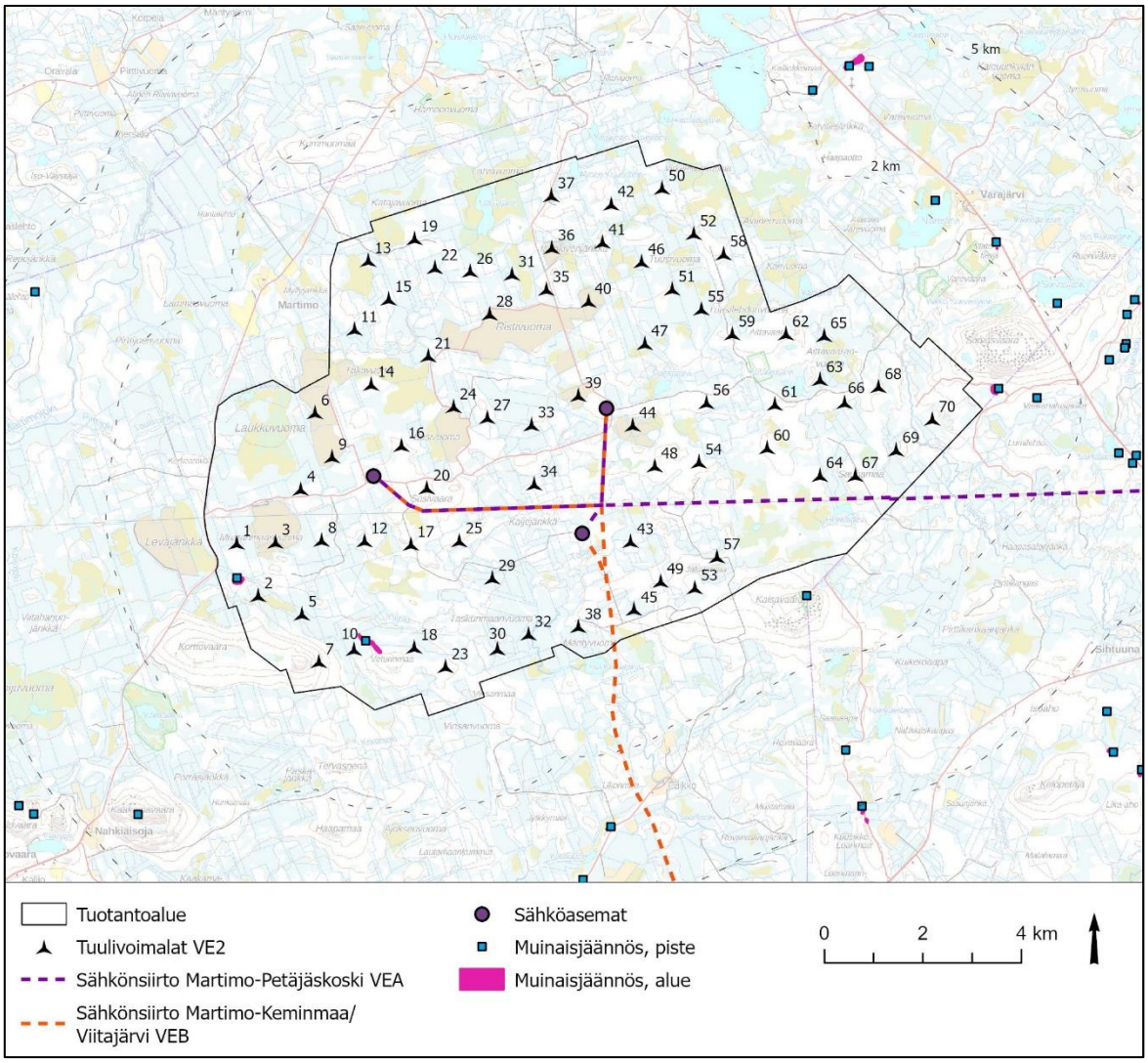
Vaihtoehtoisten kiviaineksen ottopaikkojen aluerajausten kohdalla tai niiden välittämässä läheisyydessä ei sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

Martimon tuulivoimaloiden lähialueelta on lisäksi tiedossa jääkärietappi Kivijärvellä Koivuniemen tilalla. Kohde sijaitsee lähimmillään noin 3,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista pohjoiskoilliseen. Etäisyyden takia kohteelle ei aiheudu riskiä kohteen vahingoittumisesta rakentamisen seurauksena, eikä kohdetta ei ole täten huomioitu osana arkeologista inventointia. Jääkärietapin kulttuurihistorialliset arvot eivät ole myöskään oleellisilta osin sidottuja maisemaan. Kohteelle ei aiheudu vaikutuksia tai ne ovat vähäisen kielteisiä.

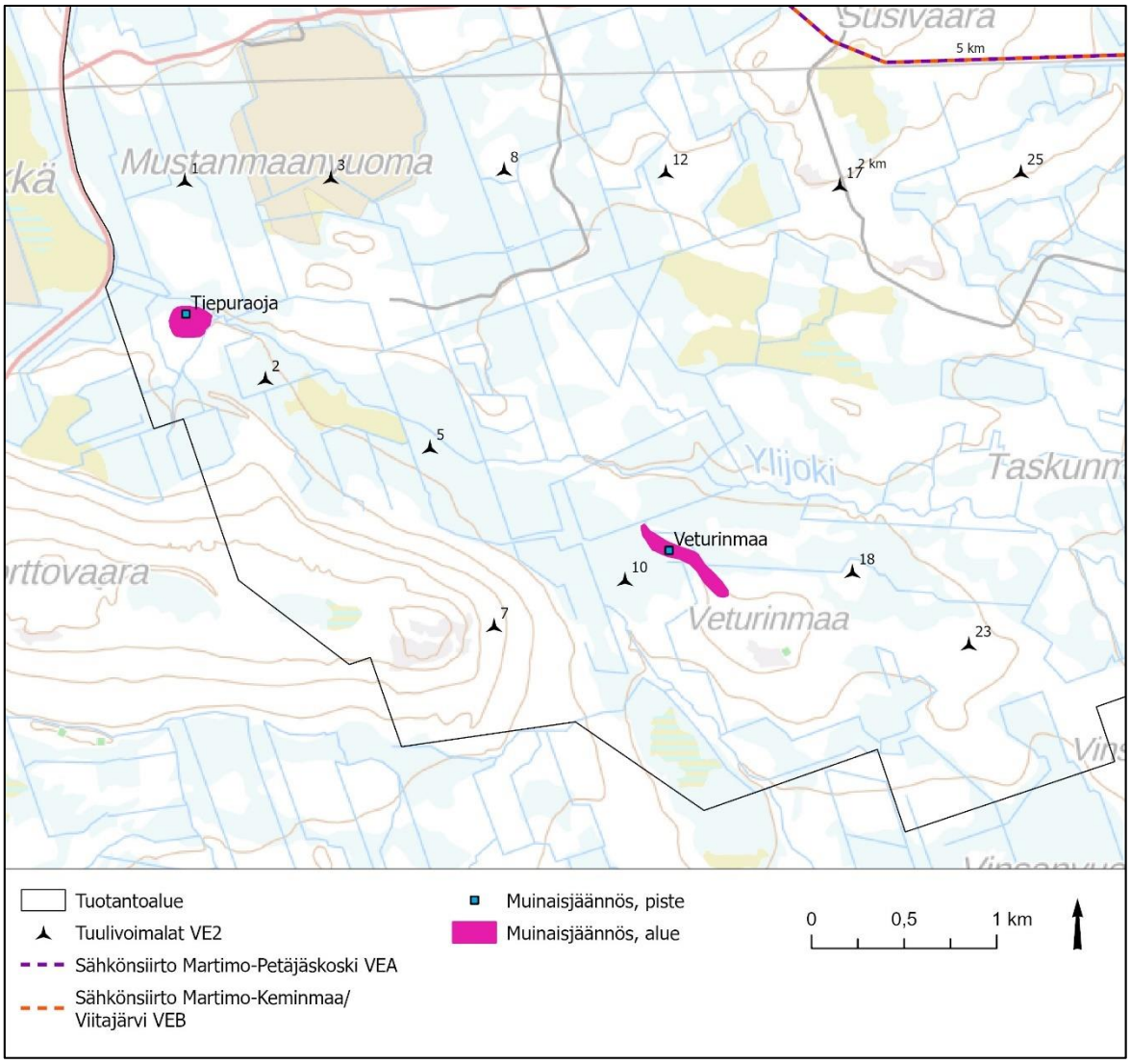
Yleisesti voidaan todeta, kun tuotantoalueella olevat kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakennustoimenpiteitä, muinaisjäännöskohteille ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia tai ne jäävät hyvin vähäisiksi.

Taulukko 15.1. Kiinteät muinaisjäännökset tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ympäristössä tuotantoalueella. Taulukossa on esitetty myös tuotantoalueen sisäisestä tiestöstä alle 50 metrin etäisyydelle sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset.

Kohdenimi, tunnus	Tyyppi	Tuulivoiman hankevaihtoehto	Etäisyys lähimmistä voimalasta, m (noin)	Etäisyys tien keskilinjasta, m (noin)
Tiepuraoja 1000001137	kivikautiset asuinpaikat	VE1, VE2, VE3	430	-
Veturinmaa 1000001046	kivikautiset asuinpaikat	VE1, VE2, VE3	220	tielinjalla



Kuva 15.1. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset Martinon tuotantoalueella.



Kuva 15.2. Kiinteät muinaisjäännökset tuotantoalueella.

15.2.2 Kiinteät muinaisjäännökset sähkönsiirtoreiteillä

Sähkönsiirron vaihtoehtoisille voimajohtoreiteille on tehty inventoinnit kesäkuussa 2021. Ennen inventointia kummankaan voimajohtoreitin VEA tai VEB lähialueelta (etäisyys alle 300 metriä) ei tunnettu kiinteitä muinaisjäännöksiä. Voimajohtoreitin VEA lähialueelta tunnettiin kaksi muuta kulttuuriperintökohde, Tervolan marmorilouhos sekä Tervola Tervahaudankankaan puolustusvarustukset.

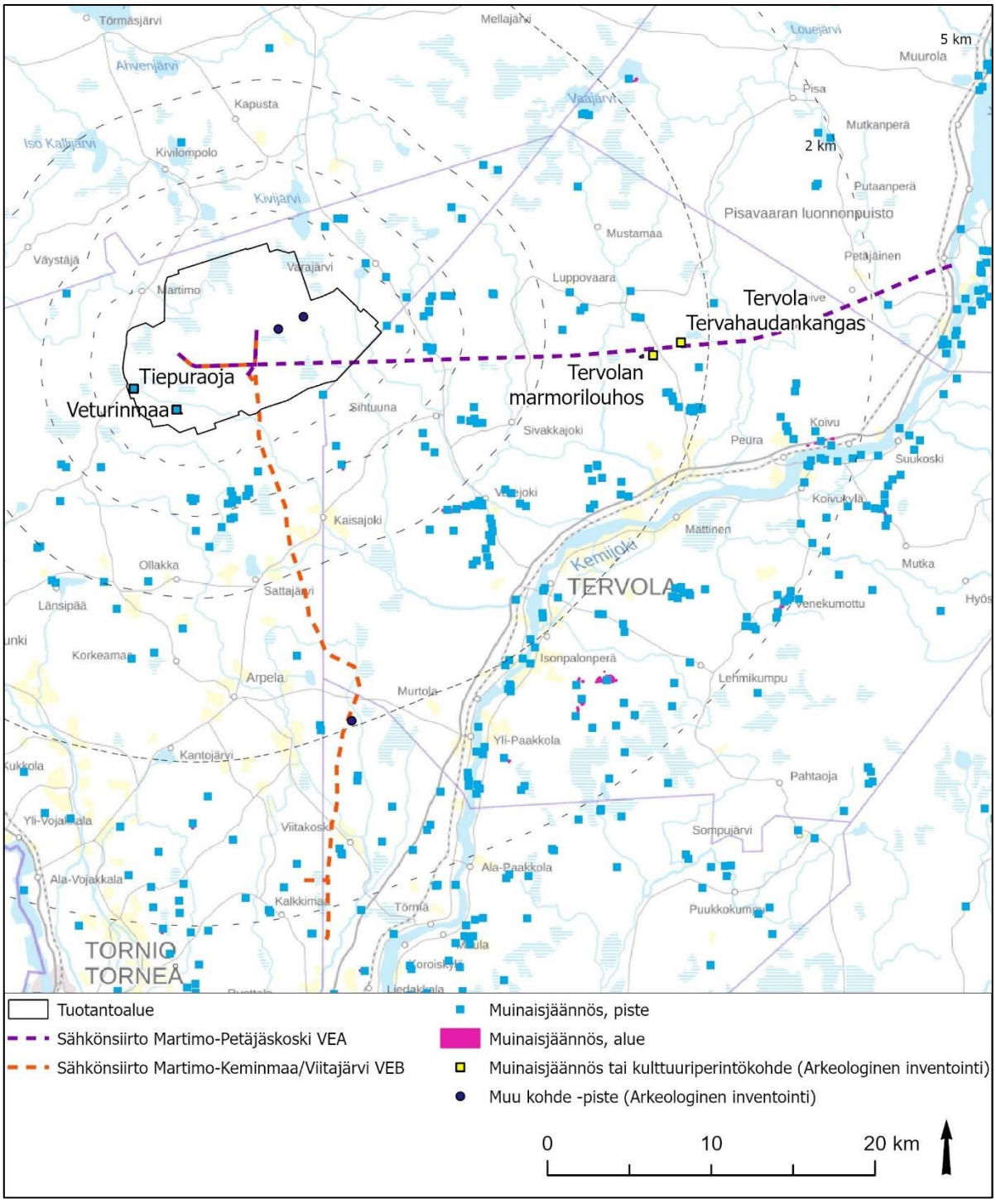
Inventoinneissa ei kartoitettu uusi kiinteitä muinaisjäännöskohteita johtoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä kummassakaan vaihtoehdossa. Johtoreitiltä VEA kartoitettiin molemmat tunnetut muut kulttuuriperintökohteet. Kartoituksen tuloksena kohteiden luokitukseen ei esitetty muutoksia. Johtoreitin VEB vaikutusalueelta löydettiin yksi muu kohde, talon jäänne Kukkosenjänkällä.

Taulukko 15.2. Kiinteät muinaisjäännökset tai muut kulttuuriperintökohteet vaihtoehtoisten voimajohtoreittien lähialueella (alle 300 metrin etäisyydellä).

Kohdenimi, tunnus	Tyyppi	Voimajohdon reittivaihtoehto	Etäisyys voimajohdon keskilinjasta, m
Tervolan marmorilouhos 1000043135 (muu kulttuuriperintökohde)	historialliset raaka-aineen hankintapaikat, louhokset	VEA	250
Tervahaudankangas 1000044009 (muu kulttuuriperintökohde)	modernit, toisen maailmansodan (1939–1945) aikaiset puolustusvarustukset, tykkiasemat	VEA	100

Voimajohdon vaikutusalueella ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä, jolloin vaikutuksia ei synny.

Molemmat kulttuuriperintökohteet, Tervolan marmorilouhos sekä Tervahaudankangas, jäävät uuden voimajohdon johtoalueen ulkopuolelle. Tällöin esimerkiksi voimajohtopylväiden sijoituksella tai reunavyöhykkeen metsänhoitotoimenpiteillä ei ole vaikutusta kohteeseen. Yleisesti voidaan todeta, kun kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa (työmaa- ja huoltotiet) ja merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset kulttuuriperintökohteille jäävät vähäiseksi tai merkityksettömiksi.



Kuva 15.3. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset vaihtoehtoisten voimajohtoreittien läheisyydessä.

15.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

15.3.1 Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot

Taulukko 15.3. Tuulivoimahankkeen vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

	VE1, VE2, VE3
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri herkkyys** Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla tai niidenläheisyydessä (etäisyys alle 200 metriä) ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Hankkeen sisäisen tiestön läheisyydessä (etäisyys alle 50 metriä) on tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä alueilla, joihin voi kohdistua rakentamisen, käytönaikaisen huollon sekä käytöstä poistaminen aikana fyysisiä vaikutuksia, mikäli kohteita ei huomioida tai suojata toimenpiteiden aikana.
Muutoksen suuruus	**Neutraali muutos** Kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei kohdistu muutoksia, jos tuulivoimaloiden, sähkönsiirron sekä tuotantoalueen sisäisen tiestön sijoittelussa ja rakennustöissä kohteet otetaan huomioon.
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta,** jos muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa.

15.3.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Taulukko 15.4. Sähkönsiirron vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

	VEA	**VEB**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** Reittivaihtoehdon lähialueella (etäisyys voimajohtoon alle 300 m) ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Voimajohdon vaikutusalueella on kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta.	**Neutraali herkkyys** Reittivaihtoehdon lähialueella (etäisyys voimajohtoon alle 300 m) ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.
Muutoksen suuruus	**Neutraali muutos** Reittivaihtoehto ei aiheuta muutoksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin. Vaikutusalueella oleviin kulttuuriperintökohteisiin ei kohdistu muutoksia, jos voimajohdon jatkosuunnittelussa ja rakennustöissä kohteet otetaan huomioon.	**Ei muutosta** Reittivaihtoehto ei aiheuta muutoksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta**	**Ei vaikutusta**

15.4 Hankkeen toteutumatta jättäminen (VE 0)

Mikäli Martimon tuulivoimahanketta ei toteuteta, tuulivoimaloiden rakennuspaikaksi suunniteltu tuotantoalue sekä sähkönsiirtoreittien suunnitellut johtoalueet säilyvät todennäköisesti nykyisen kaltaisina. Tässä arviointiselostuksessa esitettyjä vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin tuulivoimaloiden ympäristössä sekä sähkönsiirtoreiteillä ei aiheudu vaihtoehdossa VE0. On

kuitenkin huomioitava, että mikäli Martimon lähiympäristössä olevat muut tuulivoimahankkeet toteutuvat, voi niiden kautta aiheutua vaikutuksia sähkönsiirtoreiteille, jotka ovat kokonaan tai osin yhteisiä Martimon hankkeen kanssa.

15.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuotantoalueella olevat muinaisjäännöskohteet ovat pääosin pienialaisia ja niihin kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin rakennuspaikkakohtaisia. Martimon tuotantoalueella ei ole suunniteltu muuta maankäyttöä tässä YVA-menettelyssä esitetyn lisäksi. Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi yhteisillä voimajohtolinjoilla muiden läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa, ja johtoreitit on huomioitu tässä YVA-menettelyissä. Näin ollen kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia.

15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden ja voimajohtoreittien rakentaminen, tiestön muokkaus, metsän raivaaminen, kiviaineksen otto sekä käyttöönoton jälkeiset huolto- ja korjaustoimenpiteet tehdään siten, että muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon niitä vahingoittamatta. Rakentamisen suunnittelussa huolehditaan, että rakentamisalueiden lähellä sijaitsevat muinaisjäännöskohteet säilyvät ja ne suojataan asianmukaisesti rakentamisen ja muiden toimenpiteiden ajaksi. Tuotantoalueella ja voimajohtoreiteillä olevat kohteet ovat pääosin pienialaisia, jolloin ne ovat helposti huomioitavissa sekä tuulivoimaloiden että voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Lähtökohtaisesti turbiinirakenteita tai johtopylväitä ei sijoiteta paikoille, jossa on kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kiinteät muinaisjäännökset tulee huomioida myös työmaa-aikaisten varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden sijoittelussa sekä kiviaineksen otossa.

Muinaisjäännöskohteet voidaan ottaa tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirron tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa huomioon yhteistyössä vastuumuseoiden kanssa siten, että kohteiden arvot säilyvät. Mikäli kohteet huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon riittävillä suojavyöhykkeillä ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset muinaisjäännöskohteille jäävät vähäisiksi. Vastuumuseoilta voidaan myös tarvittaessa kysyä ohjeita kohteiden suojaamiseksi.

15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ennestään tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten tietoja on täydennetty tarvittavilta osin YVA-menettelyn yhteydessä toteutetulla kattavalla arkeologisella inventoinneilla niin tuotantoalueelle kuin sähkönsiirtoreiteille. Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikat, huoltotielinjaukset sekä sähkönsiirtoreitit ja sähköasemat säilyvät inventoinnin aikaisilla sijainneilla jatkosuunnittelussa, arviointiin ei liity epävarmuustekijöitä.

Jos tuulivoimahankkeen suunniteltujen rakenteiden sijainnit muuttuvat oleellisesti, on huomioitava, että muita mahdollisesti tuotantoalueelle sijoittuvia muinaisjäännöskohteita ei ole välttämättä tunnistettu inventoinnin yhteydessä. Tuotantoalueelle on lisäksi esitetty kiviaineksen ottoalueita, joita laadittu arkeologinen inventointi ei kata kokonaisuudessaan. Koska kiviaineksen ottoalueita ei ole kokonaisuudessaan inventoitu, museolta tulee pyytää lausunto maa-ainesten ottolupahakemuksesta. Lausunnossaan museo arvioi tuolloin mahdollista arkeologisen kulttuuriperintöinventoinnin tarvetta kiviaineksen ottoalueella.

Yleisesti Muinaismuistolain 14 §:n mukaisesti on huomioitava, jos maata kaivettaessa tai muuta työtä suorittaessa tavataan kiinteä muinaisjäännös, jota aikaisemmin ei ole tunnettu, on työ kohteen luona keskeytettävä välittömästi ja löydöstä on viipymättä tehtävä ilmoitus joko Museovirastolle tai alueellisen vastuumuseon arkeologille. Tarvittaessa on haettava MLL 11 §

mukaisesti kajoamislupaa Museovirastolta. Niin ikään muinaismuistolain 16 §:n mukaisesti, jos alueelta löydetään muinaisesineeksi epäilty esine, tai sellaisen katkelma, on kaivuu paikalla lopetettava välittömästi ja otettava yhteys joko Museovirastoon tai alueellisen vastuumuseon arkeologiin.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista arkeologiseen kulttuuriperintöön:

- Tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille on tehty arkeologiset inventoinnit kesäkuussa 2022 ja syyskuussa 2023. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin tietoja tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä.
- Tuotantoalueella on kaksi tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä, jotka molemmat ovat kivikautisia asuinpaikkoja. Kohteet ovat sekä pistemäisiä että aluemaisia, mutta pääosin melko pienialaisia.
- Tuotantoalueella olevat kiinteät muinaisjäännökset eivät sijaitse tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle (etäisyys turbiinista alle 200 metriä), jolloin vaikutuksia ei synny tai ne ovat hyvin vähäisiä. Tuotantoalueelle suunnittellun uuden sisäisen tiestön lähialueelle (etäisyys alle 50 metriä) sijaitsee yksi tunnettu kiinteä muinaisjäännöskohde. Lisäksi tuotantoalueen nykyisten metsäteiden välittömässä läheisyydessä on kaksi muuta havaintokohdetta. Kohteeta tulee huomioida tiestön rakentamis- ja parannustoimenpiteissä.
- Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen VEA ja VEB lähialueelle (etäisyys alle 300 metriä) ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöskohteita, jolloin vaikutuksia ei synny. Reittivaihtoehdon VEA vaikutusalueella on kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta; historiallinen Tervolan marmorilouhos sekä sotahistoriallinen Tervahaudankagas. Molemmat kohteet ovat huomioitavissa voimajohdon jatkosuunnittelussa.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun tuotantoalueella ja voimajohtoreiteillä olevat kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (tuulivoimalat, sähkönsiirto, tiestö, kiviaineksen otto ym.) jatkosuunnittelussa sekä rakennustöissä. Näin toimittaessa myös tuulivoimahankkeen käyttövaiheen ja purkuvaiheen vaikutus on

16 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan

16.1 Nykytilan kuvaus

Työllisyysaste Torniossa oli vuonna 2021 72 prosenttia. Vuonna 2020 suurin osa Tornion työpaikoista oli palveluita (Tilastokeskus 2023b). Torniossa on esimerkiksi teräs- ja konepajateollisuutta, kauppapalveluja ja matkailua (Tornion kaupunki 2024).

Tuotantoalue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa talousmetsää, ja sille on yleiskaavassa osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue. Tuotantoalueella on myös käytössä olevia ja päättyneitä turvetuotantoalueita.

Tuotantoalueelle ei kohdistu järjestäytynyttä matkailua tai matkailupalveluja. Matkailun vetovoimaalue sijoittuu lähimmillään noin 9 kilometriä tuotantoalueesta kaakkoon ja se on myös itään johtavan voimajohtoreitin varrella. Tornion yleiskaavassa 2021 on osoitettu loma- ja matkailualue noin noin 900 m koilliseen, 2 km itään ja 5,5 km lounaaseen tuotantoalueesta. Lähimmät luontomatkailualueet sijaitsevat noin 20 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen länsi- ja itäpuolella. Itäpuolella sijaitsee Kätkävaara Tervolan kunnan pohjoisosassa. Kätkävaara on rakkalakinen vaara, jossa sijaitsee seitsemän kilometrin mittainen rengasmainen luontopolku

(Tervolan kunta 2021). Vaaran länsipuolella Kätkävaarantien varrella on myös Kätkävaaran Luontokeskus, jossa on mm. huoneistoja ja leirintäpaikkoja. Luontokeskus toimii myös ohjelmien tukikohtana ja siellä vierailee vuosittain paljon myös kansainvälisiä matkailijoita (Discovering Finland 2021).

Hankkeen länsipuolella sijaitsee Ylitornion Aavasaksan matkailualueen eteläpuolella noin 50 kilometrin mittainen Aurinkovaarojen Jotos -vaellusreitti (Ylitornion kunta 2022). Tuotantoalueen kaakkoispuolella noin 12 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Törmävaara, joka tunnetaan yhtenä Euroopan suurimpana kivikautisena asutuksena. Törmävaaran kivikylän alueella on Varejoen vanha kyläkoulu, jossa esitellään Tervolan muinaishistoriaa. Törmävaarassa voi tutustua myös perinteiseen kirkkorakentamiseen mm. ortodoksisen Tsasounan kautta (Tervolan kunta 2021).

Tuotantoalue rajautuu Tervolan kuntarajalla Palojärven poronhoitoalueeseen.

16.2 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeella on työllistämisen kautta vaikutuksia elinkeinotoimintaan. Tuotantoalue ei ole erityisen merkittävä matkailun kannalta, mutta hankkeella voi olla tuulivoimaloiden näkymisen kautta vaikutuksia matkailuelinkeinoihin. Tuulivoimaloiden, tiestön ja voimajohtojen rakentamisen alla jää metsää, millä on puolestaan vaikutuksia metsätalouteen.

Poronhoitoon liittyvät vaikutukset käsitellään omassa kohdassaan.

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioitaessa vaikutuksia elinkeinotoimintoihin lähtötietoina käytetään lähiseudun elinkeinojen nykytilaa, asukaskyselyn tuloksia sekä tuulivoimahankkeista tehtyjä tutkimuksia, erityisesti vuonna 2019 valmistunutta raporttia ”*Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa*.” Lisäksi hyödynnetään hankkeesta saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä eri viranomaisten kanssa pidetyissä neuvotteluissa esille tulleita näkökohtia.

Arviointimenetelmänä käytetään maankäytön asiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia.

16.4 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan

16.4.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset tuotantoalueeseen

Metsätalous

Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen. Tieverkon parantaminen palvelee myös tuotantoalueen metsätaloutta, joten sillä on myönteinen vaikutus metsätalouden harjoittamiseen.

Turvetuotanto

Hanke estää turvetuotannon tv-alueiden kohdalla, mutta voi myös rajoittaa turvetuotantoa tulipaloriskin ja pölyämisen vuoksi. Alueelle sijoittuvilla turvetuotantoalueilla otto on päättynyt tai päättymässä ja osa alueista on jälkikäyttövaiheessa.

Matkailu

Tervolan puolella sijaitseva Kätkävaaran matkailukohde kasvattaa alueen herkkyyttä. Hanke muuttaa kaukomaisemaa ja lentoestevalot näkyvät pimeällä. Hankkeen lentoestevaloilla on

kielteisiä vaikutuksia pimeän ajan matkailuelinkeinoon kaukomaisemassa näkymisen kautta, joten tuulivoimalat voivat heikentää luontomatkailun houkuttelevuutta esimerkiksi Kätkävaaran alueella.

Työllisyys ja aluetalous

Tuotantoalueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja. Tornion kaupunki saa voimaloista kiinteistöverotuloja, joilla muun muassa 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.

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 terveyspalveluihin.

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. Martimon tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutukseksi on vaihtoehdossa VE1 arvioitu 5120 henkilötyövuotta, vaihtoehdossa VE2 5600 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE3 3920 henkilötyövuotta (Taulukko 16.1).

Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen.

Taulukko 16.1. Tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutukset.

	VE1 (64 voimalaa), henkilötyövuotta htv	**VE2 (70 voimalaa), henkilötyövuotta htv**	**VE3 (49 voimalaa) henkilötyövuotta htv**
Suora työllisyysvaikutus Suomessa	256	280	196
Kerrannaisvaikutukset Suomessa	4864	5320	3724
Työllisyysvaikutus yhteensä	**5120**	**5600**	**3920**

16.4.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Voimajohdon rakentaminen

Voimajohdon rakentaminen työllistää lähiseudun yrittäjiä esimerkiksi puunpoistossa ja aliurakoinnissa. Tällä on rakentamisaikana vähäisiä myönteisiä vaikutuksia alueen työllisyyteen ja elinkeinoihin.

Metsätalous

Voimajohdon alta poistuu pysyvästi 135–159 hehtaaria metsää metsätalouskäytöstä. Tällä on kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen.

Matkailu

Voimajohdon rakentaminen muuttaa maisemaa voimajohdon läheisyydessä. Voimajohdot sijoittuvat peitteiseen ympäristöön, eivätkä ne juurikaan näy matkailun kannalta tärkeisiin kohteisiin. Voimajohtojen vaikutukset matkailuun ovat vähäiset.

16.4.3 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, elinkeinojen nykytilaan ei kohdistu muutosta. Jos hanketta ei toteuteta, jäävät myös hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset toteutumatta.

16.4.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuotantoalueella ja sen vaikutusalueella saattaa olla jotakin sellaisia elinkeinoja, jotka eivät ole olleet vaikutusten arvioinnin tekijöiden tiedossa ja joihin hankkeella voi olla vaikutuksia.

16.4.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisten voimajohtojen toteuttaminen

Tuotantoalueen läheisyyteen on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Jos hankkeiden sähkönsiirtoa pystytään toteuttamaan yhteisellä voimajohdolla, sähkönsiirron alle jää vähemmän metsää ja voimajohtojen rakentamiskustannukset ovat alhaisemmat. Tällöin metsätalouteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset sekä rakentamiskustannukset ovat vähäisemmät.

Matkailu

Jos tuotantoalueen läheisyyteen toteutetaan kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet, näiden yhteisvaikutus vaarojen lakialueiden näkymiin voi olla merkittävä. Tällä voi olla erityisesti luontomatkailuun kielteisiä yhteisvaikutuksia sekä matkailuyrittäjien investointihalukkuuteen.

16.4.6 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Tuulivoimaloiden lentoestevalot saattavat näkyä sellaisiin kohteisiin, joilla on merkitystä matkailuelinkeinoon. Lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin lieventää lähinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla. Maisemahaittaa pienentäisi, jos lentoestevalot toimisivat tutkien avulla (valot syttyisivät vain lentokoneiden lähestyessä). Tutkajärjestelmä edellyttää kuitenkin sitä, että hankkeelle voitaisiin myöntää lupa poikkeamiseen ilmailumääräyksistä.

Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaikutuksia metsätalouteen voidaan lieventää, jos seudun eri tuulivoimahankkeiden sähkönsiirto voidaan toteuttaa yhteisillä pylväillä ja johtokäytävillä.

16.5 Yhteenveto

Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen, koska hankkeen seurauksena vain pieni osa tuotantoalueen pinta-alasta jää tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän infrastruktuurin rakentamisen alle.

Rakentamisen aikana hanke työllistää paikallisia majoituspalveluita, millä on myönteisiä vaikutuksia majoitus- ja ravintolapalveluihin.

Tuulivoimahankkeen kokonaistyöllisyysvaikutukseksi on arvioitu 5120–5600 henkilötyövuotta. Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen.

Tuotantoalueella tai sähkönsiirtoreitillä ei tunnistettu merkittäviä matkailuelinkeinoja. Hankkeen lentoestevaloilla voi olla kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia pimeän ajan matkailuelinkeinoon kaukomaisemassa näkymisen kautta.

Sähkönsiirron rakentamisella on rakentamisaikana vähäisiä myönteisiä vaikutuksia alueen työllisyyteen ja elinkeinoihin. Voimajohdon alta poistuu metsää metsätalouskäytöstä, millä on kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen. Voimajohtojen vaikutukset matkailuun ovat vähäiset.

Jos hankkeiden sähkönsiirtoa pystytään toteuttamaan yhteisellä voimajohdolla, metsätalouteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset sekä rakentamiskustannukset ovat vähäisemmät.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista elinkeinotoimintaan

- Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen.
- Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia alueen työllisyyteen ja talouteen.
- Sähkönsiirron rakentamisella on vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin, mutta kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen.
- Tuulivoimahankkeella ja sen sähkönsiirrolla on vähäinen kielteinen vaikutus matkailuun.

17 Poronhoito

17.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty paikkatietoaineistoja (Paliskuntain yhdistyksen TOKAT-aineisto, LUKEn poronhoidon laidunluokitus ja häiriöalueet), karttatarkasteluja, tilastoaineistoja sekä YVA-menettelyn aikana neuvotteluissa ja lausunnoissa saatuja tietoja. Lisäksi lähtötietoina on hyödynnetty Paliskuntain yhdistyksen verkkosivuja ja julkaisuja kuten *Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa* -julkaisua (2014) että *Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella. Tuulivoima-alan ja poronhoidon näkemys hyvistä käytännöistä* -opasta (2023).

Koska ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat osin valtion mailla, YVA-menettelyn aikana on järjestetty poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu. Martimon tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn aikana paliskuntien kanssa on järjestetty kaksi neuvottelua:

- Ensimmäinen, poronhoitolain 53 §:n *mukainen* neuvottelu järjestettiin 6.9.2023 Ylitorniolla ja Teams-yhteydellä. Neuvottelussa keskusteltiin sekä Martimon että saman hankevastaavan Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeista. Neuvottelussa esiteltiin hankkeita ja poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arviointia sekä kuultiin paliskuntien edustajia hankealueiden merkityksestä paliskuntien toiminnalle. Neuvotteluun osallistuivat seuraavien tahojen edustajat: Palojärven paliskunta, Lohijärven paliskunta, Paliskuntain yhdistys, Metsähallitus, Lapin ELY-keskus, Tornion kaupunki, Myrsky Energia Oy ja Sitowise Oy. Neuvottelun muistio toimitettiin tiedoksi Narkauksen paliskunnan poroisännälle.
- Toinen, poronhoitolain 53 §:n *kaltainen* neuvottelu järjestettiin 27.3.2024 Rovaniemellä. Neuvottelussa keskusteltiin poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin luonnoksesta. Luonnos toimitettiin kutsutuille etukäteen luettavaksi 22.3.2024. Neuvotteluun osallistuivat seuraavien tahojen edustajat: Palojärven paliskunta, Lohijärven paliskunta, Paliskuntain yhdistys, Lapin ELY-keskus, Myrsky Energia Oy ja Sitowise Oy.

Vaikutukset on arvioinut YTM, HTM Tiina Juntunen. Arvioinnissa on sovellettu Imperia-menetelmän periaatteita. Vaikutusten arviointi on tehty vertaamalla vaikutuskohteen herkkyyttä suhteessa tapahtuvan muutoksen suuruuteen. Lisäksi on otettu huomioon vaikutusalueen ominaispiirteet ja poronhoidon luonne vaikutusalueella. Arviointimenetelminä on käytetty aihepiirien käsittelevien tutkimustulosten vertaamista Martimon hankkeeseen ja sen mahdollisesti aiheuttamiin vaikutuksiin sekä laskelmia hankkeen vuoksi muuttuvien laidunalueiden pinta-aloista.

17.2 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoiman tuotantoalueen ja sen kantaverkkoon yhdistävän voimajohdon rakentaminen ja käyttö voivat vaikuttaa poroelinkeinoon monin tavoin. Maankäytön muutosten myötä porojen laiduntamiseen soveltuvat maa-alat vähenevät ja aiemmin pääosin metsätalouskäytössä olleen alueen käyttötapa muuttuu, mikä voi vaikuttaa porojen käyttäytymiseen ja sen myötä poronhoitoon ja sen kannattavuuteen.

Rakennustöiden päätyttyä tuulivoiman tuotantoalueella ja voimajohtoalueella voi harjoittaa porotaloutta ja alueita voi käyttää laidunalueina, jos porot mukautuvat laidunalueilla tapahtuneisiin muutoksiin. Tuulivoiman tuotantoalueen sekä voimajohdon rakentaminen ja kunnossapito lisäävät liikennemääriä paliskunnassa, mikä voi lisätä porokolarien riskiä. Hanketta varten rakennettu tiestö sekä johtoaukealle mahdollisesti muodostuvat kelkkaurat voivat ohjata porojen liikkumista etenkin upottavan hangen aikaan, ja porot voivat kulkeutua väyliä pitkin maanteille tai poronhoitoalueen ulkopuolelle.

Paliskuntain yhdistyksen (2014) julkaiseman *Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa* -julkaisun mukaan maankäyttöhanke voi vaikuttaa poronhoitoon muun muassa alla olevaan Taulukko 17.1 kootuilla tavoilla.

Taulukko 17.1. Esimerkkejä vaikutuksista, joita maankäyttöhanke voi aiheuttaa poronhoidolle (Paliskuntain yhdistys 2014).

Vaikutus	Esimerkkejä vaikutuksesta
Vaikutukset laitumiin	Laidunalueita menetetään niiden jäädessä muiden toimintojen alle. Laidunalueita menetetään epäsuorasti, jos porot välttävät laidunaluetta tai jos aluetta ei voi käyttää täysipainoisesti porotalouden harjoittamiseen. Laidunalueet voivat muuttua, pirstoutua tai kulua epätasaisesti. Hankkeesta voi aiheutua haitallisten aineiden jäämien kertymistä porojen ravintoon.
Vaikutukset laiduntamiseen	Hanke voi häiritä porojen laiduntamista. Esimerkiksi vasalliset vaatimet ovat kevättalvella ja alkukesästä herkkiä ihmistoiminnan aiheuttamille häiriöille.
Vaikutukset poronhoitoon	Hanke voi häiritä kuljetusreittien käyttöä. Poronhoidon rakenteita, kuten erotusaitoja, voi jäädä hankealueelle.
Porovahinkojen lisääntyminen	Hankkeen rakentaminen tai toiminta-aika voivat lisätä liikennemääriä paliskunnan alueella, mikä voi lisätä porokolarien määrää.
Sosioekonomiset vaikutukset ja vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen	Esimerkiksi ristiriidat muiden toimijoiden kanssa: hankkeen vuoksi porot voivat hakeutua laiduntamaan epätoivotuille alueille. Porojen kuljettaminen pois näiltä alueilta aiheuttaa lisäkuluja ja -työtä.

Vaikutukset poronhoitokulttuuriin	Perimätiedon siirtyminen voi hiipua, jos nuoret kokevat poronhoitoalan epävarmaksi ja hakeutuvat muille aloille.

Tässä arvioinnissa pyritään tunnistamaan, miten Martimon tuulivoimahanke vaikuttavaa edellä mainittuihin seikkoihin. Arvioinnin tukena käytetään tutkimuksia, joita on laadittu tuulivoimaloiden ja voimajohtojen vaikutuksista poronhoitoon.

17.2.1 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa vaikutuskohteen herkkyystaso määräytyy paliskunnassa tai muulla tarkastelualueella sijaitsevien laidunten laadun, määrän ja alueellisen jakautumisen sekä poronhoitotapojen ominaispiirteiden sekä poroelinkeinon taloudellisen merkittävyyden perusteella. Esimerkiksi lainsäädännössä ei ole asetettu raja-arvoja poronhoitoon kohdistuvien muutosten suuruudelle. Siksi vaikutusten suuruus määräytyy asiantuntija-arvioina vaikutuksen voimakkuuden ja suunnan mukaan. Myös vaikutuksen ajallinen kesto ja maantieteellinen laajuus voidaan huomioida muutoksen suuruuden määrittelyssä.

Taulukko 17.2 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pohjautuen Imperia-menetelmään (Ikäheimo 2015).

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys TAI alttius muutoksille
Erittäin suuri	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin suuri. Hanke sijaitsee kokonaan alueella, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi. TAI Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin pieni, mutta poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino on herkkä häviämään. Poronhoidon rakenteet ovat hyvin heikot ja laitumet hyvin kuluneita. Paliskunnan alueella on erittäin paljon poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Suuri	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on melko suuri. Hanke sijaitsee kokonaan tai osittain alueella, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi. TAI Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin pieni, mutta poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino on herkkä häviämään. Poronhoidon rakenteet ovat melko heikot ja laitumet melko kuluneet. Paliskunnan alueella on melko paljon poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Kohtalainen	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on pieni. Hanke sijaitsee lähellä kohdetta, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi. TAI Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on melko suuri, ja poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino ei ole herkkä häviämään. Poronhoidon rakenteet ovat vahvat ja laitumet hyvässä kunnossa. Paliskunnan alueella tai vaikutuskohteen ympäristössä on jonkin verran poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Vähäinen	Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin pieni. Hanke ei sijaitse sellaisella alueella tai lähellä kohdetta, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi. TAI Porotalouden osuus paikallisesta yritystoiminnasta ja tuloista on hyvin suuri, ja poronhoito on kulttuurillisesti tärkeä elinkeino. Tärkeä kulttuuri ja elinkeino ei ole vaarassa hävitä. Poronhoidon rakenteet ovat vahvat ja laitumet ovat erinomaisessa kunnossa. Paliskunnan alueella tai vaikutuskohteen ympäristössä on vain vähän poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.

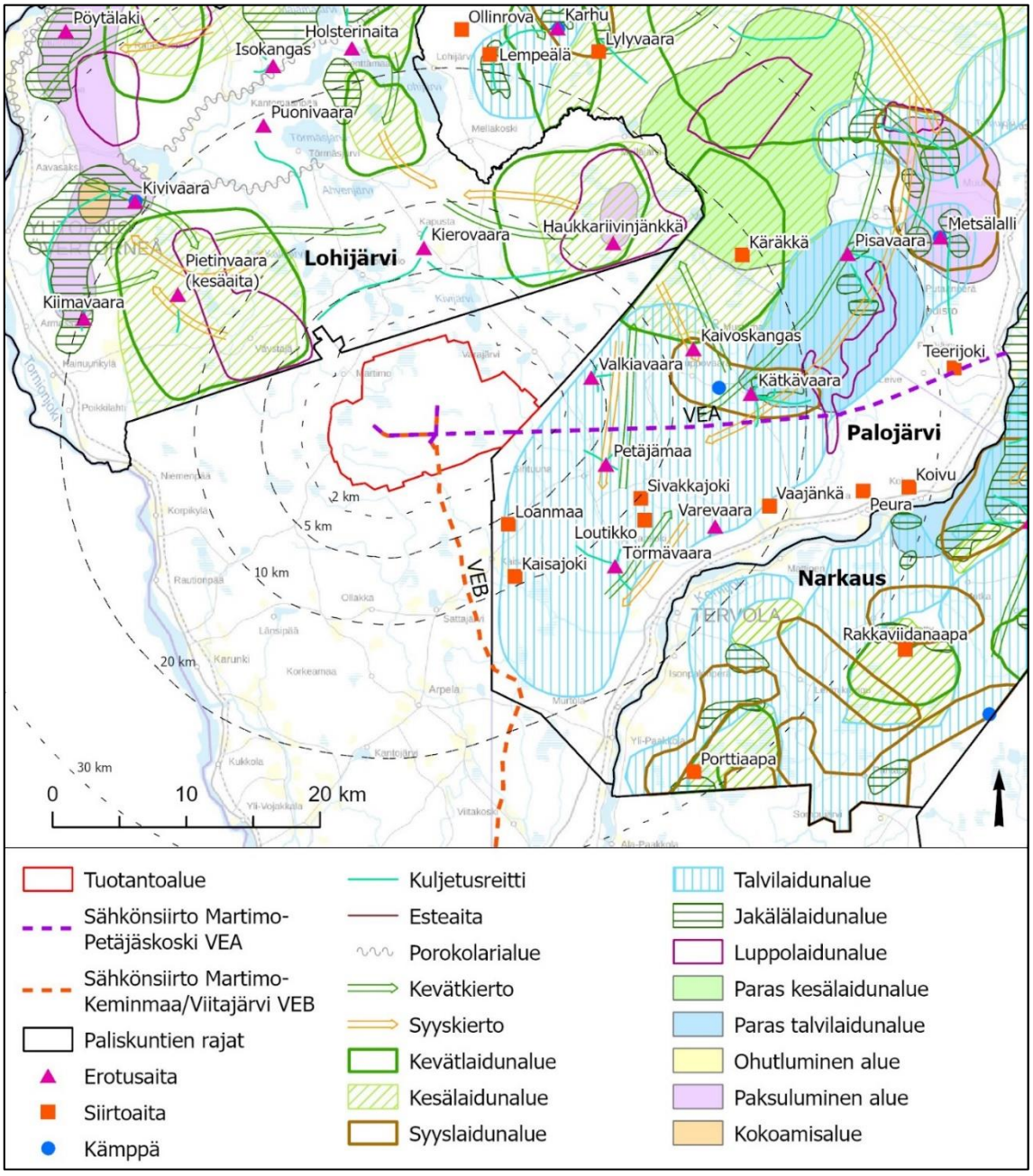
Taulukko 17.3. Muutoksen suuruusluokan kriteerit poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pohjautuen Imperia-menetelmään (Ikäheimo 2015).

	Voimakkuus ja suunta
Erittäin suuri kielteinen	Muutos estää porojen laiduntamisen paliskunnan parhaalla tai muuten erityisen tärkeällä laidunalueella tai rajoittaa merkittävästi laiduntamista kyseisellä alueella. >10 %:n alentava muutos porolaitumien laajuuteen paliskunnan alueella. Laidunkiertoreitit muuttuvat lähes täysin. Myytyjen porojen määrä vähenee hyvin paljon, mikä alentaa hyvin paljon porotalouden tuloja. Pitkän ja tärkeän erotusaidan tai muun tärkeän kiinteän rakenteen menettäminen. Poronhoidon rakenteiden täydellinen tai lähes täydellinen menetys tai sukupolvien välisen yhteyden menettäminen poronhoidossa.
Suuri kielteinen	Muutos heikentää selvästi mahdollisuuksia käyttää paliskunnan parhaaksi luokittelemaa tai muuten erityisen tärkeää laidunaluetta. 5–10 %:n alentava muutos porolaituminen laajuuteen paliskunnan alueella. Tärkeisiin laidunkiertoreitteihin muutoksia. Myytyjen porojen määrä vähenee selvästi, mikä alentaa selvästi porotalouden tuloja. Pitkän ja tärkeän erotusaidan tai muun tärkeän kiinteän rakenteen menettäminen. Poronhoidon rakenteiden heikkeneminen tai sukupolvien välisen yhteyden vaarantuminen poronhoidossa.
Kohtalainen kielteinen	Muutos kohdistuu pääosin laidunalueeseen, joka ei kuulu paliskunnan parhaiden tai muutoin erityisen tärkeiden laidunalueiden joukkoon. 2–5 %:n alentava muutos porolaitumien laajuuteen paliskunnan alueella. Osa laidunkierrosta muuttuu. Myytyjen porojen määrä vähenee jonkin verran, mikä alentaa jonkin verran porotalouden tuloja. Pitkän tai tärkeän erotusaidan tai muun tärkeän rakenteen menettäminen. Poronhoidon rakenteiden heikkeneminen tai sukupolvien välisen yhteyden vaarantuminen poronhoidossa.
Vähäinen kielteinen	Muutos kohdistuu vain laidunalueeseen, joka ei kuulu paliskunnan parhaiden tai muuten erityisen tärkeiden laidunalueiden joukkoon. <2 %:n alentava muutos porolaitumien laajuuteen paliskunnan alueella. Laidunkiertoa ei muuteta. Myytyjen porojen määrä on muuttumaton tai laskee hieman. Porojen erotusaidan tai muun kiinteän rakenteen menettäminen. Poronhoidon rakenne ei heikkene eikä sukupolvien välinen yhteys vaarannu poronhoidossa.
Ei muutosta	Hanke ei muuta alueen porotalouden yritystoimintaa ja poronhoitoa. Hanke ei muuta porolaitumia.
Myönteinen	Vähäinen myönteinen muutos porolaitumiin paliskunnan alueella. Myytyjen porojen määrä on muuttumaton tai nousee hieman.

17.3 Poronhoidon nykytila tuotantoalueella

17.3.1 Tuotantoalueen vaikutusalueella sijaitsevat paliskunnat

Tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee poronhoitoalueen ulkopuolella, mutta sen kaakkoisosa rajautuu Palojärven paliskunnan rajaan. Tuotantoalueen pohjoisraja sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä Lohijärven paliskunnan etelärajasta. Palojärven ja Lohijärven paliskuntien rajoilla ei ole hankealueen läheisyydessä esteaitoja, joten poroja laiduntaa ja liikkuu paliskuntien ulkopuolella muun muassa Martimon seudulla. Ennen Karungin kunnan liittämistä Tornion kaupunkiin 1970-luvulla Palojärven ja Lohijärven paliskuntien väliin jäävä alue kuului poronhoitoalueeseen.



Kuva 17.1 Paliskunnat hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä

Taulukko 17.4 Perustietoja paliskunnista, joiden läheisyyteen tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee (Paliskuntain yhdistys 2024, Poromies-lehti 1/2024).

Paliskunta	Pinta-ala km^2	Suurin sallittu eloporomäärä	Poronomistajia kpl	Valtionmaita %	Yksityismaita %
Palojärvi	3857,2	5000	177	42,7	57,3
Lohijärvi	1233,8	1400	44	6,4	93,6

17.3.2 Poronhoito Palojärven paliskunnassa

Poronhoidon vuosi ja laidunalueet

Palojärven paliskunta on pinta-alaltaan laaja. Pohjois-eteläsuunnassa paliskunnalla on pituutta pisimmillään noin 110 kilometriä ja itä-länsisuunnassa leveyttä enimmillään noin 60 kilometriä. Paliskunnan kokonaispinta-ala on 3857,2 km^2 (Paliskuntain yhdistys 2024). Kun kokonaispinta-alasta vähennetään maatalousmaat, rakennettu maa ja vesistöt, laidunalueiden kokonaispinta-alaksi jää 3462,23 km^2 (Taulukko 17.5). Palojärven paliskunta ei sijaitse poronhoitolain (848/1990) 2 §:ssä tarkoitetulla erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetulla alueella.

Taulukko 17.5. Poronhoidon laidunluokitus Palojärven paliskunnassa kasvillisuus- ja maanpeiteluokkien mukaisesti jaoteltuna. Lähde: LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016.

Laidunluokka	**Pinta-ala (km^2)**
Karu/kuiva hakkuualue/taimikko	56,73*
Karu/kuiva nuori mäntymetsä	80,15*
Karu/kuiva varttunut ja vanha metsä	28,12*
Kuivahko/tuore hakkuualue/taimikko	419,22*
Kuivahko/tuore nuori kuusi-/mäntymetsä	808,99*
Kuivahko/tuore varttunut ja vanha kuusi-/mäntymetsä	485,84*
Kuivahko/tuore lehtimetsä	190,14*
Rakka, mineraalimaapaljastuma	20,66
Rakennettu maa	99,41
Vesistöt	227,80
Maatalousmaa	69,80
Avosuo	146,26
Puustoinen suo	643,33
Ojitettu suo	582,79
Jäkäläinen tunturikangas	0
Varpuinen tunturikangas	0
Louhikkoinen tunturipaljakka	0
Yhteensä, pl. maatalousmaa, rakennettu maa ja vesistöt	**3462,23**

*Ajassa ja paikassa muuttuva pinta-ala (metsätalous)

Poronhoitovuonna 2022–2023 Palojärven paliskuntaan kuului 177 poronomistajaa (Poromieslehti 1/2024). Paliskunta on jaettu neljään lohkoon, joista kussakin toimii oma työporukkansa.

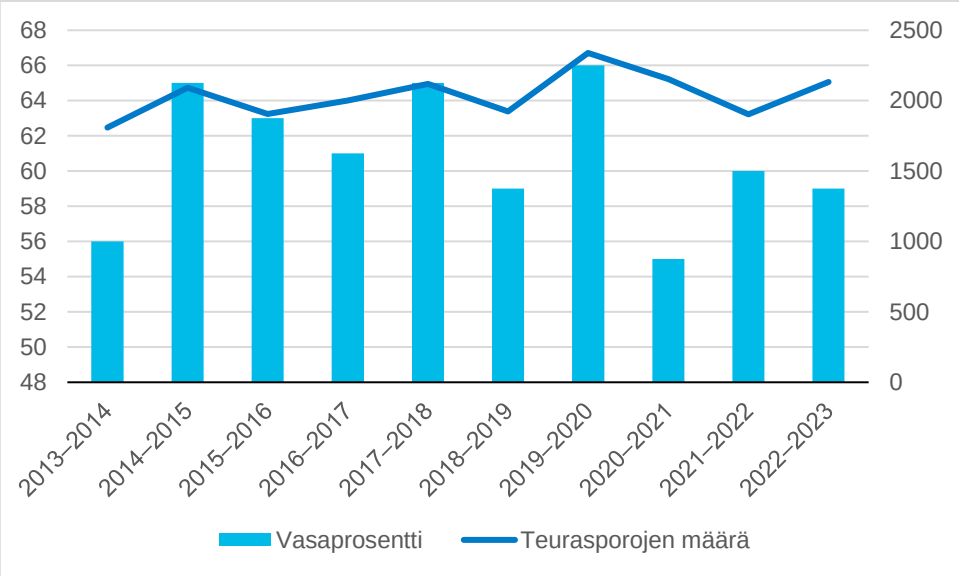
Poronomistajien asuminen jakaantuu tasaisesti paliskunnan alueelle (Paliskuntain yhdistys 2024). Paliskunnan suurin sallittu eloporomäärä on 5000, mutta paliskunnan poroisännän mukaan eloporomäärä on haluttu pitää hieman suurinta sallittua määrää alemmalla tasolla. Käytännössä eloporojen määrä paliskunnassa on noin 4700–4900 poroa. Poronhoitovuonna 2022–2023 paliskunnan todellinen eloluku oli 4611 poroa (Poromies-lehti 1/2024).

Poronlihasta saatavat tulot ovat perusta poroelinkeinon kannattavuudelle. Elinkeinon kannattavuudesta kertovat muun muassa vasaprosentti sekä teurasporojen paino ja määrä. Vasaprosentilla tarkoitetaan vasojen lukumäärää sataa vaadinta kohden syyserotuksissa luetuista poroista. Esimerkiksi vasaprosentin tai vasojen teuraspainon lasku voi kertoa häiriöistä laidunolosuhteissa. (Paliskuntain yhdistys 2014.)

Tarkasteltaessa kymmenen vuoden ajanjaksoa poronhoitovuodesta 2013–2014 poronhoitovuoteen 2022–2023 Palojärven paliskunnan vasaprosentti oli alimmillaan 56 prosenttia ja korkeimmillaan 66 prosenttia (Taulukko 17.6). Vasaprosentin keskiarvo oli tarkastelujakson aikana 61 prosenttia. Teurasporojen määrä oli samalla ajanjaksolla keskimäärin 2038 poroa vuodessa. Vuositasolla teurasporojen määrä vaihteli tarkastelujakson aikana 1809:stä 2339 poroon.

Taulukko 17.6. Vasaprosentti ja teurasporojen määrä Palojärven paliskunnassa poronhoitovuodesta 2013–2014 poronhoitovuoteen 2022–2023. Lähde: Paliskuntain yhdistys, Poromies-lehden tilastot.

Poronhoitovuosi	Vasaprosentti	Teurasporojen määrä
2013–2014	56	1809
2014–2015	65	2092
2015–2016	63	1905
2016–2017	61	2002
2017–2018	65	2119
2018–2019	59	1923
2019–2020	66	2339
2020–2021	55	2153
2021–2022	60	1903
2022–2023	59	2133
Keskiarvo	**61**	**2038**



Kuva 17.2 Kaavio vasaprosentin ja teurasporojen määrän kehityksestä Palojärven paliskunnassa kymmenen vuoden ajanjaksolla (poronhoitovuodesta 2013–2014 poronhoitovuoteen 2022–2023).

Poronhoitotöissä hyödynnetään porojen luontaista käyttäytymistä. Poronhoitovuosi alkaa 1. kesäkuuta ja päättyy 31. toukokuuta (Paliskuntain yhdistys 2020, 2024). Koska Suomen poronhoitoalue on laaja kattaen noin kolmanneksen Suomen pinta-alasta, paliskuntien toimintatavoissa ja aikatauluissa on eroja.

Kesäisin tärkeä tapahtuma on vasanleikko, jossa keväällä syntyneet vasat korvamerkitään. Palojärven paliskunnassa vasanleikko ajoittuu juhannuksen tienoille. Paliskuntain yhdistyksen (2020, 2024) mukaan vasanleikossa hyödynnetään porojen räkkäaikaista tokkaantumista. Poromiehet kokoavat tokat aitoihin merkintää varten. Sulan maan aikaan Palojärven paliskunnan poromiehet liikkuvat töissään autoilla, mönkijöillä ja jalan. Palojärven paliskunnassa ei käytetä helikoptereita. Lisäksi jonkin verran hyödynnetään porokoirien apua. Tuulivoimaloita (VE1, VE2) lähimmät Palojärven paliskunnan kesälaitumet sijaitsevat vajaan kymmenen kilometrin päässä, tuotantoalueen lounaispuolella.

Syksyllä merkittävä poronhoidollinen tapahtuma on poroerotus. Porojen kiima-aika, eli rykimä, ajoittuu syyskuun tietämille. Tuolloin kesän ajan laiduntaneet porot kerääntyvät rykimäparttioihin ja poromiehet hyödyntävät porojen ryhmäytymistä kokoamalla poroja tokkiin. Tokat ohjataan erotusaitoihin poroerotusta varten. Erotustöitä edeltävät monesti aitatyöt, joissa erotukseen käytettävien aitojen kunto tarkistetaan ja niitä korjataan tarvittaessa. (Paliskuntain yhdistys 2020, 2024.) Porojen kokoamis- ja erottelutyöt eli ettotyöt ajoittuvat Palojärven paliskunnassa noin syys-marraskuulle.

TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan tuulivoiman tuotantoaluetta lähin Palojärven paliskunnan syyslaidun sijaitsee vaihtoehdoissa 1 ja 2 reilut kymmenen kilometriä lähimmistä voimalapaikoista itään. Vaihtoehdossa 3 lähimmän voimalapaikan ja syyslaitumen etäisyys on noin 14 kilometriä. Palojärven ja Lohijärven paliskuntien poroisäntien mukaan myös Valkiavaaran seutu on rykimäaluetta, vaikka sitä ei ole merkitty syyslaitumeksi TOKAT-aineistoon. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 Valkiavaara sijaitsee noin viisi kilometriä lähimmistä voimalapaikoista koilliseen ja vaihtoehdossa 3 noin kahdeksan kilometriä itään.

Palojärven paliskunnan eteläosa, jonka rajalla tuulivoiman tuotantoalueen sijaitsee, on talvilaidunaluetta. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 lähimmät voimalat sijaitsevat noin puolen kilometrin päässä paliskunnan rajasta ja talvilaitumesta. Vaihtoehdossa 3 lähimpien voimaloiden ja

talvilaitumen välinen etäisyys on noin lyhimmillään noin neljä kilometriä. Talvisin poronmiehet seuraavat porojensa liikkeitä ja kuntoa sekä paimentavat niitä tarpeen mukaan. Lumiseen aikaan poronhoitotöissä käytetään moottorikelkkoja. Paliskunnan poroisännän mukaan paliskunnan eteläosassa laiduntaa talvisin satoja poroja. Osa Palojärven paliskunnan poroista tarhataan talveksi, mutta paliskunnan eteläosassa poroja ei tarhata lainkaan. Porot laiduntavat paliskunnan eteläosan talvilaitumella vapaasti ilman lisäruokintaa marras-joulukuulta huhtikuulle ja nousevat sitten pohjoiseen vasoma-alueille. Poroisännän mukaan paliskunnan eteläosan talvilaitumille hakeutuvien porojen määrä on viime vuosina kasvanut ja nähtävissä on, että paliskunnan eteläosan talvilaitumen käyttöpaine kasvaa myös tulevina talvina.

Tuulivoiman tuotantoaluetta lähin Palojärven kevätlaidun sijaitsee noin kymmenen kilometrin päässä lähimmistä voimalapaikoista (VE1, VE2, VE3) koilliseen. Kyseinen kevätlaidun sijaitsee osin valtion omistamalla Kilsiaapa-Ristivuoma-soidensuojelualueella. Lähimmät voimalapaikat sijaitsevat noin neljän kilometrin etäisyydellä soidensuojelualueen rajasta. Poroisännän mukaan Valkiavaaran koillispuolinen kevätlaidun on perinteistä vasoma-aluetta. Niin sanotun Kilsiperän alue on hiljaista ja rauhallista seutua, jossa on tehty vain vähän hakkuita. Palojärven ja Lohijärven paliskuntien porojen mukaan poroja vasoo myös Martimossa ja sen läheisyydessä paliskuntien väliin jäävällä, Tornion kaupunkiin kuuluvalla kiilamaisella alueella.

Tuotantoaluetta lähin laidunkiertoreitti Valkiavaaran seudulla suuntautuu pohjoisen syyslaitumilta paliskunnan eteläosan talvilaitumille ja vastaavasti kevätkierto eteläisiltä talvilaitumilta pohjoiseen muun muassa Kilsinperän kevätlaitumille. Poronhoidossa käytettävät siirto- ja erotusaidat sijoitetaan porojen tyypillisten kulkureittien varrelle.

Palojärven paliskunnassa on TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan 33 erotusaitaa. Suurin osa erotusaidoista sijaitsee paliskunnan syyslaitumilla tai niiden läheisyydessä. Erotusaitoja käytetään syksyisin erotustöissä, joissa porot kootaan aitoihin ja teurasporot erotetaan eloon jätettävistä poroista eli eloporoista. Eloon jätettävät porot loislääkitään ja luetaan, eli kirjataan luetteloon. (Paliskuntain yhdistys 2020.)

Lähimpänä tuulivoimaloita sijaitsevat Valkiavaaran erotusaita (VE1 ja VE 2 n. 5,5 km koilliseen, VE3 n. 8 km itään) ja Törmävaaran erotusaita (VE1 ja VE2 n. 7,5 km kaakkoon, VE3 n. 10,5 km kaakkoon). Paliskunnan poroisännän mukaan Valkiavaaran aita on tyypiltään siirtoaita. Aita on koottu tarpeen mukaan joko TOKAT-aineistossa osoitettuun paikkaan tai hieman eri puolelle vaaraa. TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan kuljetusreitit Valkiavaaran aidalle suuntautuvat erotusaidalle pohjoisesta, idästä ja etelästä. Törmävaaran aitaa on käytetty Palojärven poroisännän mukaan sekä erotusaitana että siirtoaitana.

TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan koko Palojärven paliskunnan alueella on 14 siirtoaitaa. Siirtoaitoja on erityisesti paliskunnan eteläosassa ja länsilaidalla. Paliskunnan poroisännän mukaan siirtoaita kootaan sopivaksi katsottuun paikkaan ja porot ajetaan aitaan, mistä ne kuljetetaan sopiville laidunalueille. Siirtoaidat ovat kevyitä rakenteita, jotka voidaan tarvittaessa koota ja purkaa saman päivän aikana. Sopivan paikan valinta riippuu porojen kulkureiteistä, joten kaikkia siirtoaitopaikkoja ei hyödynnetä joka vuosi. Noin enintään kymmenen kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista sijaitsee kaksi siirtoaitaa: Loanmaa (VE1 ja VE2 n. 6 km kaakkoon, VE3 n. 7 km kaakkoon) ja Kaisajoki (n. 10 km kaakkoon kaikissa vaihtoehdoissa).

Liikenne, elinkeinotoiminta ja pedot

LUKEn paikkatietoaineiston mukaan Palojärven paliskunnan eteläosassa liikenneinfrastruktuuriin liittyviä poronhoidon häiriöalueita ovat erityisesti tiestö sekä Kemijoen varressa sijaitseva rautatie (Keminmaan ja Kemijärven välinen ratayhteys). Koivun ja Rovaniemen välillä raiteiden länsipuolta reunustaa porojen raiteille pääsyä rajoittava aita. Paliskunta on kokenut aidan vähentäneen junan alle jääneiden porojen määrää. Auton ja poron välisiä kolareita sattuu erityisestä Kemijoen varressa

sijaitsevalla valtatiellä 4. Paliskunnan poroisännän mukaan noin Koivusta paliskunnan etelärajaan sijaitsevalla valtatieosuudella sattuu sata liikennevahinkoa talvessa. Suunniteltua tuulivoiman tuotantoaluetta lähin seututie on reilu kolme kilometriä tuotantoalueen rajasta itään sijaitseva seututie 929 (Varejoentie).

Vuosina 2014–2023 auton alle jäi keskimäärin 122 poroa vuodessa (Taulukko 17.*7*). Vuosien välillä on eroja. Vähiten poroja jäi auton alle vuonna 2016 (65 poroa) ja enimmillään vuonna 2017 (168 poroa). Junan alle jäi keskimäärin 120 poroa määrän ollessa pienimmillään vuonna 2014 (60 poroa) ja suurimmillaan vuonna 2015 (197 poroa).

Taulukko 17.7. Auton tai junan alle jääneiden porojen määrä Palojärven paliskunnassa vuosina 2014–2023 (Paliskuntain yhdistys, Poromies-lehden tilastot).

Tarkasteluvuosi	**Auton alle jääneiden porojen lukumäärä**	**Junan alle jääneiden porojen lukumäärä**
2014	103	60
2015	115	197
2016	65	91
2017	168	174
2018	98	81
2019	131	152
2020	151	149
2021	160	95
2022	132	65
2023	96	139
Tarkasteluvuosien keskiarvo	**122**	**120**

Paliskunnan eteläosan länsireunassa, johon tuulivoiman tuotantoalue rajautuu, on vähän poronhoidolle häiriöitä aiheuttavia maankäyttömuotoja. Alueella on pieniä teitä ja vähän asutusta. Elinkeinotoimintaan liittyviä poroelinkeinoa rajoittavia alueita ovat LUKEn paikkatietoaineiston perusteella pellot sekä turvetuotantoalueet. Tuotantoaluetta lähimmät turvetuotantoalueet ovat kymmenen kilometriä tuotantoalueesta itään sijaitsevat Keskiaavan ja Kallioaavan turvetuotantoalueet.

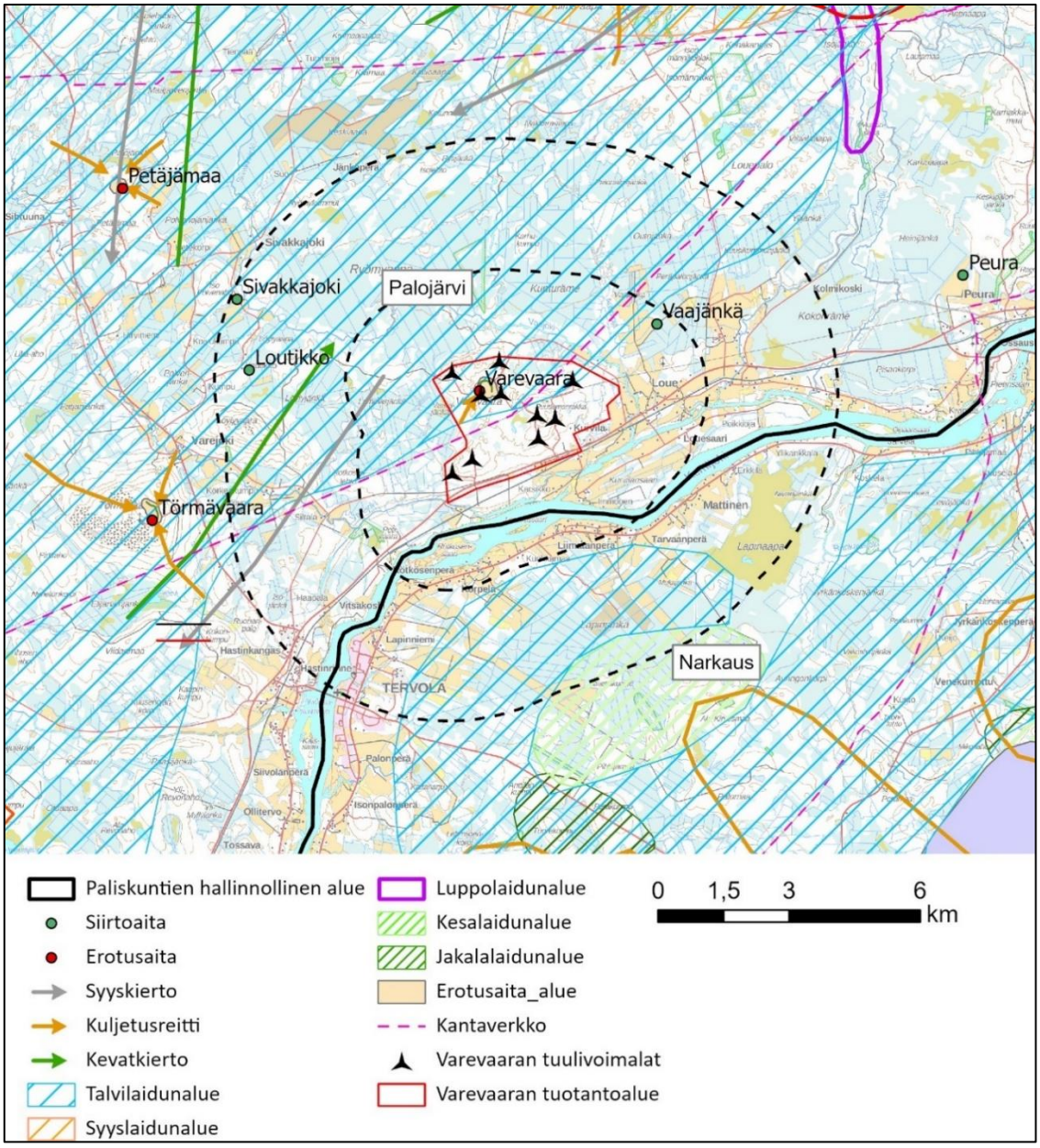
Lounainen Lappi, johon lukeutuvat Simo, Tornio, Keminmaa, Tervola ja Ylitornio, on rakenteeltaan Lapin vahvinta maatalousaluetta. Lounais-Lapin alueella tuotetaan lähes puolet Lapin maidosta ja naudanlihasta. (Lapin Luotsi 2023.) Poronhoitolain 31 §:n mukaan poroja on hoidettava niin, etteivät ne pääse viljelyksille ilman maanomistajan tai muun viljelysalueen hallintaoikeuden haltijan lupaa. Jos porot aiheuttavat haittaa viljelyksille, maanomistajan tulee ilmoittaa asiasta paliskunnalle, joka on velvollinen toimittamaan porot pois alueelta välittömästi. Tervolassa maataloutta on paljon Louen kylän seudulla ja Kemijoen varrella. Tuulivoiman tuotantoaluetta lähimmät peltokeskittymät sijaitsevat Kaisajoen, Sihtuunan, Sivakkajoen ja Varejoen seuduilla noin 7–15 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta.

Paliskunnan eteläosassa, erityisesti Kätkävaaralla, on luontomatkailukohteita. Paliskunnan poroisännän mukaan matkailu on Tervolan seudulla mittakaavaltaan melko pientä ja luontoarvoihin painottuvaa. Täten se ei aiheuta Palojärven paliskunnalle samanlaista häiriötä kuin Rovaniemen kaupungin ympäristössä harjoitettava suuremman mittakaavan matkailu. Esimerkiksi matkailijoiden hyödyntämiä kelkka- ja retkeilyreittejä on Tervolassa huomattavasti vähemmän kuin Rovaniemen ympäristössä.

Petovahinkoja sattuu poroisännän mukaan paliskunnassa vähän. Paliskunnan alueella on nähty muun muassa kotkia, karhuja, ahmoja ja susia. Eteläosassa paliskuntaa ilvesten on huomattu yleistyneen viime vuosina. Vuonna 2023 paliskunnan poroista yksi löydettiin ahman tappamana, neljä ilveksen ja neljä karhun tappamina (Poromies-lehti 1/2024). Poroisännän mukaan petovahinkoja enemmän paliskunnassa sattuu metsästyskoirien aiheuttamia vahinkoja.

Paliskunnan kokemus Varevaaran tuulivoimaloista

Louen kylä kupeessa, noin 15 kilometriä Martimon tuulivoiman tuotantoalueesta kaakkoon, sijaitsee vuodesta 2013 asti tuotannossa ollut Varevaaran tuulivoima-alue. Alueella on kymmenen kokonaiskorkeudeltaan noin 200-metristä tuulivoimalaa. (Exilion Tuuli Ky 2024.) Erään voimalapaikan juurella sijaitsee Varevaara-niminen erotusaita (Kuva 17.3). Vaikka aita on nimetty TOKAT-paikkatietoaineistoon erotusaidaksi, se on tyypiltään siirtoaita.



Kuva 17.3 Karttakuva Palojärven ja Narkauksen paliskuntien laidunalueista, laidunkierroista ja erotus- ja siirtoaidoista Varevaaran tuulivoiman tuotantoalueen läheisyydessä. Lähteet: TOKAT-paikkatietoaineisto (tammikuu 2024), pohjakartta MML 2024.

Paliskunnan poroisännän mukaan usein marraskuun tienoilla porot lähtevät kulkemaan Kemijoen vartta kohti etelää ravinnon perässä. Syystalvella lämpötilat voivat vaihdella huomattavasti, minkä vuoksi laitumia peittävä lumi saattaa jäätyä niin kovaksi, etteivät porot pysty kaivamaan ravintoa sen alta. Tällöin porot saattavat vaeltaa vuorokauden aikana kymmeniäkin kilometrejä ruoan perässä. Varevaaran aitaa on käytetty perinteisesti joulu-tammikuun aikaan estämään porojen kulkeutuminen pois paliskunnasta. Porot on houkuteltu tai ajettu aitaan, minkä jälkeen ne on lastattu autoihin ja viety toisille alueille laiduntamaan.

Varevaaran tuulivoimaloiden vaikutusta poronhoitoon ei ole seurattu järjestelmällisesti. Paliskunnan poroisännän tuntuma on, että alue ei houkuttele poroja enää samalla tavalla kuin ennen voimaloiden rakentamista ja käyttöönottoa. Porojen talviajan kulkureitti suuntautuu nykyisin Varevaaran sijaan enemmän Kuorinki-Vinsanmaan suuntaan. Varevaaran tuulivoimaloita varten rakennetun tiestön on koettu hankaloittaneen porojen paimennusta. Saavuttaessa maastosta tielle tokka hajaantuu helposti, koska porot lähtevät kulkemaan helppokulkuisia teitä pitkin. Porot voivat päätyä tuulivoiman tuotantoalueen tiestöä pitkin vilkkaasti liikennöidyille teille, mikä lisää porokolarien riskiä. Varevaaran erotusaita sijaitsee valtatien 4 pohjoispuolella. Poroisännän mukaan Louen seudulla porokolaririski on suuri. Varevaaran erotusaidan etäisyys valtatiestä 4 on noin kaksi kilometriä. Poroisännän tuntuma on, että porokolarien määrä Varevaaran seudulla on lisääntynyt tuulivoiman tuotantoalueen käyttöönoton jälkeen. Asiasta ei kuitenkaan ole varmuutta, koska seurantatietoa Varevaaran tuulivoimaloiden käytön vaikutuksesta porojen käytökseen ja poronhoitoon ei ole.

17.3.3 Poronhoito Lohijärven paliskunnassa

Poronhoidon vuosi ja laidunalueet

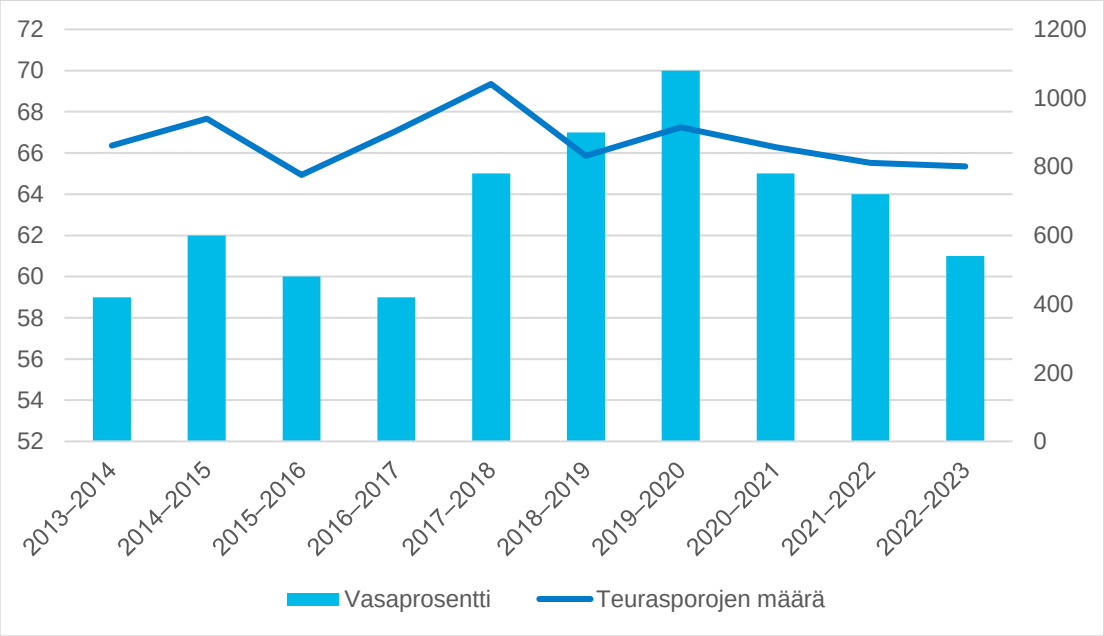
Lohijärven paliskunnan pinta-ala on 1233 km^2. Pohjois-eteläsuunnassa paliskunta on suurimmillaan 47 kilometriä pitkä ja itä-länsisuunnassa noin 53 kilometriä leveä. Paliskuntain yhdistyksen (2024) mukaan Lohijärven paliskunnassa asutus sijoittuu varsin tasaisesti paliskunnan alueelle. Asutuskeskittymiä ovat Ylitornion kirkonkylä, Lohijärvi, Mellakoski ja Portimojärvi. Paliskunnan poroisännän mukaan paliskuntaa ei ole jaettu työporukoihin vaan koko paliskunta toimii yhtenä työporukkana.

Poronhoitovuonna 2022–2023 paliskuntaan kuului 44 poronomistajaa. Paliskunnan suurin sallittu eloporomäärä on 1400 poroa. Poronhoitovuonna 2022–2023 paliskunnan todellinen eloluku oli 1346 poroa. (Poromies-lehti 1/2024.) Kymmenen vuoden tarkastelujaksolla poronhoitovuodesta 2013–2014 poronhoitovuoteen 2022–2023 vasaprosentin keskiarvo oli paliskunnassa 63 prosenttia. Vuosien välillä oli eroja vasaprosentin ollessa alimmillaan 59 prosenttia ja korkeimmillaan 70 prosenttia. Teurasporoja oli samalla ajanjaksolla keskimäärin 874 poroa. Pienimmillään teurasporojen määrä oli 776 poroa ja suurimmillaan 1041 poroa.

Taulukko 17.8. Vasaprosentti ja teurasporojen määrä Lohijärven paliskunnassa poronhoitovuodesta 2013–2014 poronhoitovuoteen 2022–2023. Lähde: Paliskuntain yhdistys, Poromies-lehden tilastot.

Poronhoitovuosi	Vasaprosentti	Teurasporojen määrä
2013–2014	59	862
2014–2015	62	940
2015–2016	60	776
2016–2017	59	904
2017–2018	65	1041
2018–2019	67	832

2019–2020	70	915
2020–2021	65	857
2021–2022	64	811
2022–2023	61	801
Keskiarvo	**63**	**874**



Kuva 17.4 Kaavio vasaprosentin ja teurasporojen määrän kehityksestä Lohijärven paliskunnassa kymmenen vuoden tarkastelujakson aikana (poronhoitovuodesta 2013–2014 poronhoitovuoteen 2022–2023).

Tuulivoiman tuotantoaluetta lähimmät Lohijärven paliskunnan kesälaitumet sijaitsevat TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan noin viisi kilometriä luoteeseen ja yhdeksän kilometriä koilliseen lähimmistä voimalapaikoista (Kuva 17.1). Paliskunnan etelärajalla ei ole esteaitaa, joten porot pääsevät kulkemaan paliskunnan rajan eteläpuolelle Tornion kaupungin alueelle. Lohijärven paliskunnan poroisännän mukaan porot hakeutuvat luontaisesti entisen Karungin kunnan alueelle, johon myös Martimon alue kuuluu, etenkin kesäaikaan.

Paliskunnan syyslaitumia ei ole merkitty TOKAT-paikkatietoaineistoon. Hankealuetta lähin erotusaita on Kierovaaran erotusaita, joka sijaitsee noin 7,8 kilometriä lähimmistä voimalapaikoista pohjoiseen. Aitaa käytetään paliskunnan poroisännän mukaan syyserotuksissa ja se sijaitsee syyslaitumella. Kyseinen syyslaidun ulottuu paliskunnan etelärajaan saakka. Näin ollen voimalat sijaitsevat kaikissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2, VE3) lähimmillään noin 1,5 kilometrin päässä paliskunnan syyslaitumesta.

Suurin osa paliskunnan poroista tarhataan talveksi. Kaikkia poroja ei saada kiinni, joten yksittäisiä poroja laiduntaa vapaasti talven aikana.

Tuotantoaluetta lähimmät kevätlaidunalueet sijaitsevat Lohijärven paliskunnan etelärajan tuntumassa. TOKAT-paikkatietoaineiston perusteella kyseessä ovat paliskunnan suurimmat kevätlaidunalueet. Tämän lisäksi paliskunnassa on kolme pienempää laidunaluetta pohjoisemmissa osissa paliskuntaa. Tuulivoiman tuotantoaluetta lähin kevätlaidunalue sijaitsee noin viisi kilometriä luoteeseen ja toiseksi lähin noin seitsemän kilometriä koilliseen lähimmistä voimalapaikoista. TOKAT-aineistossa kevätlaidunalueet rajautuvat paliskunnan rajaan, mutta paliskunnan poroisäntä

on kertonut, että poroja laiduntaa ja vasoo keväisin myös paliskunnan rajan eteläpuolella entisen Karungin kunnan alueella. Poroisännän mukaan myös Martimon alue on perinteistä vasoma-aluetta.

Lohijärven ja Palojärven paliskuntien välillä ei ole raja-aitoja. Siksi etenkin Lohijärven paliskunnan poroja tavataan kaikkina vuodenaikoina paitsi Lohijärven myös Palojärven paliskunnan alueella.

Liikenne, elinkeinot ja pedot

Tarkasteltaessa vuosia 2014–2023 auton alle jäi keskimäärin 39 poroa vuodessa (

Taulukko 17.9). Pienimmillään poron ja auton välisessä kolarissa kuolleiden porojen määrä oli vuonna 2019 (19 poroa) ja suurimmillaan vuonna 2020 (58 poroa). Tornion ja Kolarin välinen junarata sijaitsee Lohijärven paliskunnan länsireunassa lähellä Suomen ja Ruotsin rajaa. Yhteentörmäyksissä junan kanssa menehtyi tarkastelujakson aikana keskimäärin 28 poroa vuodessa. Luvuissa oli suurta vaihtelua tarkasteluvuosien välillä: pienimmillään junan alle jäi tarkastelujakson aikana 19 poroa ja enimmillään 60 poroa.

Taulukko 17.9. Auton tai junan alle jääneiden porojen määrä Lohijärven paliskunnassa vuosina 2014–2023. Lähde: Paliskuntain yhdistys, Poromies-lehden tilastot.

Tarkasteluvuosi	Auton alle jääneiden porojen lukumäärä	Junan alle jääneiden porojen lukumäärä
2014	39	19
2015	42	29
2016	41	20
2017	54	36
2018	24	21
2019	19	20
2020	58	60
2021	44	19
2022	33	21
2023	36	37
Keskiarvo	**39**	**28**

17.4 Poronhoidon nykytila sähkönsiirtoreiteillä

17.4.1 Sähkönsiirron vaikutusalueen paliskunnat

Sähkönsiirron vaihtoehto A halkaisee Palojärven paliskunnan itä-länsisuunnassa noin 37,6 kilometrin matkalla (Kuva 17.1). Voimajohdon liityntäpiste, Petäjäskosken sähköasema, ja noin 200 metriä voimajohdosta sijaitsee Narkauksen paliskunnassa.

Sähkönsiirron vaihtoehto B sijaitsee pääosin poronhoitoalueen ulkopuolella. Noin 4,2 kilometrin osuus sähkönsiirtoreitistä sijaitsee Palojärven paliskunnan lounaiskulmassa.

Taulukko 17.10 Perustietoja paliskunnista, joiden läheisyyteen tuulivoiman tuotantoalue tai sähkönsiirto sijoittuu (Paliskuntain yhdistys 2024, Poromies-lehti 1/2024).

Paliskunta	Pinta-ala km²	Suurin sallittu eloporomäärä	Poronomistajia kpl	Valtionmaita %	Yksityismaita
Palojärvi	3857,2	5000	177	42,7	57,3
Narkaus	2462,5	2000	73	34,8	65,2

17.4.2 Poronhoito Palojärven paliskunnassa

Voimajohtoreitti VEA sijaitsee noin 18 kilometrin matkalla Palojärven paliskunnan talvilaidunalueella (Kuva 17.1) ja se lävistää luppolaidunalueen noin kilometrin matkalla. Reitin VEA välittömässä läheisyydessä, sen pohjoispuolella sijaitsee paliskunnan syyslaidunalue sekä paras talvilaidunalue. Paras talvilaidunalue ja luppolaidunalue sijaitsevat osin Pisavaaran luonnonpuiston alueella. Paliskunnan poroisännän mukaan luonnonpuisto on paliskunnalle erittäin tärkeä yhtenäisenä ja rauhallisena laidunalueena.

Voimajohtoreitti risteää porojen kevät- ja syyskiertojen kanssa niin Valkiavaaran seudulla kuin Kätkävaaran ja Pisavaaran ympäristössä. Kätkävaaran etelärinteellä, noin kaksi kilometriä voimajohtoreitistä pohjoiseen, sijaitsee erotusaita. Syyslaitumella sijaitsevalle Kätkävaaran erotusaidalle etelästä suuntaava kuljetusreitti risteää voimajohtoreitin kanssa. Petäjämaan erotusaita sijaitsee Valkiavaaran eteläpuolella, noin 2,5 kilometrin päässä voimajohtoreitistä. Kuljetusreitit Petäjämaan erotusaidalle suuntautuvat koillisesta, kaakosta ja luoteesta. Voimajohtoreitin itäisen osuuden pohjoispuolella sijaitsee Teerijoen siirtoaita, noin 300 metrin päässä voimajohdosta (Kuva 17.1).

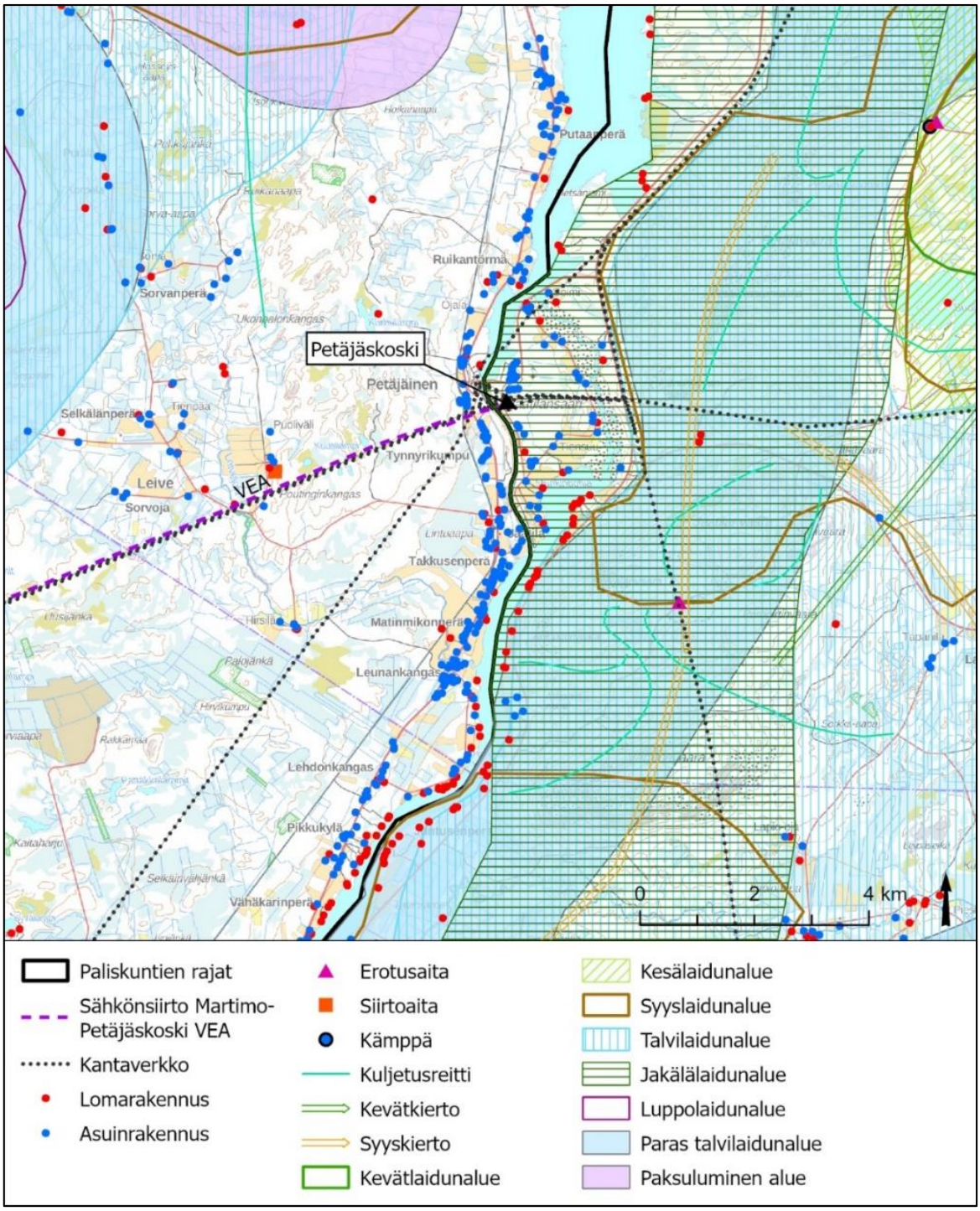
Voimajohtoreitistä VEA noin 13 kilometriä sijaitsee sellaisessa osassa paliskuntaa, jossa ei sijaitse TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan laidunalueita tai laidunkiertoa. On kuitenkin huomattava, että laidunalueet on merkitty TOKAT-paikkatietoaineistoon yleispiirteisesti, joten se, että aluetta ei ole merkitty laidunalueeksi ei tarkoita sitä, etteivätkö porot laiduntaisi tai liikkuisi alueella.

Voimajohtoreitistä VEB noin 4,2 kilometrin osuus sijaitsee Palojärven paliskunnan ja poronhoitoalueen lounaiskulmassa. Sähkönsiirtoreittien Torniossa tai Keminmaalla sijaitsevat osuudet eivät sijaitse poronhoitoalueella. Lohijärven ja Palojärven paliskuntien eteläisillä rajoilla ei ole raja-aitoja, joten yksittäisiä poroja kummastakin paliskunnasta voi liikkua sähkönsiirtoreitin ulkopuolisilla osuuksilla varsinkin paliskuntien rajan tuntumassa. Lohijärven ja Palojärven poroisäntien mukaan yksittäisiä poroja voi satunnaisesti kulkeutua Keminmaan puolelle laiduntamaan.

TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan sähkönsiirtoreitin vaihtoehto B sijaitsee talvilaidunalueen eteläpuolella. TOKAT-paikkatietoaineiston tarkoitus on havainnollistaa laidunalueiden sijainteja suuntaa antavasti, joten se, että aluetta ei ole osoitettu aineistossa laidunalueeksi, ei tarkoita sitä, etteivätkö porot liikkuisi tai laiduntaisi alueella talvisin. Sähkönsiirtoreittiä lähin aita on Kaisajoen siirtoaita, joka sijaitsee lähimmillään neljän kilometrin päässä reitistä.

17.4.3 Poronhoito Narkauksen paliskunnassa

Petäjäskosken sähköasema, johon sähkönsiirron vaihtoehto A liitetään, sijaitsee Narkauksen paliskunnassa. Voimajohdosta Kemijoen ja Petäjäskosken sähköaseman välille sijoittuva noin 200 metrin osuus voimajohdosta sijaitsee paliskunnan alueella. Alue, jolla sähkönsiirtoreitit VEA ja VEB sijaitsevat, on Narkauksen paliskunnan jäkälälaidunaluetta. Alue on merkitty TOKAT-paikkatietoaineistoon myös merkinnällä "Muu haitta, peto" (Kuva 17.5).



Kuva 17.5 Kartta Petäjäskosken sähköaseman lähiseudusta sekä Narkauksen ja Palojärven paliskuntien laidunalueista ja laidunkierroista alueella. Narkauksen paliskunnan jäkälälaidunalueen kanssa päällekkäin on myös merkintä "Muu haitta, peto", mutta se jätettiin pois kartasta kartan selkeyttämiseksi. Lähteet: TOKAT-paikkatietoaineisto (Paliskuntain yhdistys, elokuu 2023) sekä pohjakartta MML 2024.

17.5 Hankkeen vaikutukset poronhoitoon

17.5.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

17.5.1.1 Rakennusaika

Tuulivoiman tuotantoalueen rakennustöiden arvioidaan kestävän kahdesta kolmeen vuotta. Rakennustöitä tehdään soveltuvilta osin kaikkina vuodenaikoina. Rakennusaikana tuulivoiman tuotantoalueelle perustetaan maa-ainesten ottoalueita, joilla mahdollisesti myös murskataan kiviaineista (Kuva 17.7).

Rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta aiheutuva melu ja alueella lisääntynyt ihmistoiminta voi saada porot välttämään tuotantoalueella ja sen ympäristössä laiduntamista ja liikkumista. Skarin ym. (2015) tutkivat, kuinka kahden pienen tuulivoiman tuotantoalueen (8 ja 10 voimalaa) rakentaminen ruotsalaisen Malån paliskunnan vasoma-alueelle ja kesälaitumelle vaikutti porojen laiduntamiseen. Tutkimuksessa havaittiin, että tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisaikana porot käyttivät huomattavasti vähemmän perinteisiä kulkureittejään vasoma-alueille ja ne välttelivät rakennusaluetta ja sen lähiympäristö vasoma- ja laidunalueina. Kahden kilometrin etäisyydellä rakennusalueesta perinteisten kulkureittien käyttö väheni 76 prosenttia ja aiemmin runsaasti käytettyjen laidunalueiden (ns. stopover habitat) käyttö väheni selvästi kolmen kilometrin etäisyydelle saakka rakennusalueesta.

Lohijärven paliskunnan kevätlaitumia on paliskunnan etelärajan tuntumassa. TOKAT-paikkatietoaineistoon merkityt laitumet sijaitsevat vähintään noin viiden kilometrin päässä tuotantoalueesta, mutta paliskunnan poroisännältä saadun tiedon mukaan perinteisiä vasoma-alueita on myös lähempänä tuotantoaluetta Torniossa entisen Karungin kunnan ja tuulivoiman tuotantoon suunnitellulla Martimon alueella. Alustavista maa-ainestenottoalueista lähimpänä Lohijärven paliskunnan kevätlaitumia sijaitsee Kaskimaan ottoalue. Se sijaitsee noin 1,5 kilometriä paliskunnan rajasta etelään ja lähimmillään noin 8,5 kilometrin päässä lähimmästä kevätlaitumesta.

On mahdollista, että tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisen aikaan poroja hakeutuisi aiempaa vähemmän Karungin ja Martimon alueella sijaitseville vasoma-alueille. Tuotantoalueen rakentaminen ei aiheuta suoria laidunmenetyksiä paliskunnalle, mutta se voi lisätä paliskunnan alueella sijaitsevien kevätlaidunten käyttöä ja kulumista nykyiseen verrattuna. Porojen hyvinvointiin vaikuttaa myös se, tarjoavatko korvaavat laidunalueet vähintään yhtä paljon ja hyvälaatuista ravintoa kuin laitumet, jotka jäävät aiempaa vähäisemmälle käytölle. Lisäksi vaatimet saattavat hakeutua Palojärven ja Lohijärven paliskuntien väliin jäävän kiilamaisen alueen kevätlaitumille tai Palojärven paliskunnan kevätlaitumille. Vaihtoehdot 1, 2 ja 3 eivät eroa Lohijärven paliskunnan rajan läheisyydessä toisistaan voimalasijoittelultaan tai maa-aineisten ottoalueiden sijainnin suhteen. Näin ollen vaikutusten arvioidaan olevan vastaavat kaikissa kolmessa vaihtoehdossa.

Colman ym. (2012) tutkivat porojen laiduntamista kesä-syyskuussa tuulivoimala-alueen rakennustyömaan läheisyydessä. Toisin kuin Skarin ym. he eivät havainneet porojen välttävän laiduntamista työmaan läheisyydessä. Skarin ym. arvioivat tutkimustulosten eroavaisuuksien johtuvan muun muassa siitä, että Colman ym. tutkimusjakso kattoi räkkäajan, jolloin porot sietävät muita aikoja paremmin ihmisten aiheuttamia häiriöitä. Colman ym. tutkimusjakso ei myöskään kattanut vasoma-aikaa, jolloin vaatimet ovat herkkiä häiriöille. Suomessa vaadinten osuus porokarjasta on noin 80 prosenttia, joten niiden hyvinvointi ja elinvoimaisuus on hyvin tärkeää poroelinkeinon kannattavuudelle.

Skarin ym. (2015) tutkimuksessa porojen askelpituuden havaittiin olevan vasomakaudella merkittävästi pidempi alle viiden kilometrin säteellä tuulivoiman tuotantoalueen

rakennustyömaasta verrattuna yli viiden kilometrin päässä kulkevien porojen askelpituuteen. Tuulivoiman tuotantoalueen rakennustyömaan kiertäminen, kiirehtiminen työmaan läheisyydessä sekä vaeltaminen vasomaan mahdollisesti tavanomaista kauemmas kuluttavat vaatimen voimavaroja. Keväisin kasvukausi on juuri käynnistynyt, mikä rajoittaa ruoan tarjontaa, mutta samaan aikaan vaatimen energiantarve on suurta vasomisen ja vasan imetyksen johdosta. Skarin ym. toteavatkin, että vasoma-aikaan ja sen jälkeisinä aikoina kaikenlainen häiriö, joka estää vaadinta käyttämästä hyödyntämiskelpoisia laidunalueita, on vaatimelle haitallista.

Martimon tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta vaadinten kevätaikaiselle laiduntamiselle ja vaeltamiselle aiheutuvat muutokset voivat vaikuttaa kielteisesti vaadinten ja niiden vasojen elopainoon ja siten heikentää poroelinkeinon kannattavuutta Lohijärven ja Palojärven paliskunnassa. Palojärven paliskunnassa lähin kevätlaidun sijaitsee noin kymmenen kilometrin päässä tuulivoiman tuotantoalueesta, mutta vaatimia voi vasoa Karungin alueella. Paliskunnan porojen kevätkierto suuntautuu Martimon itäpuolelta etelästä kohti pohjoista ja syyskierto pohjoisesta kohti etelää.

Tuotantoalueen rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta kantautuva melu saattaa ohjata Palojärven paliskunnan porojen laidunkiertoa idemmäs. Tämä on mahdollista erityisesti vaihtoehdoissa 1 ja 2, joissa tuulivoimaloita on sijoitettu Palojärven paliskunnan rajan tuntumaan. Vaihtoehdossa 3 voimalat sijaitsevat 4 kilometrin päässä paliskunnan talvilaitumesta, mikä vähentää laitumelle rakennusaikaan kantautuvan melun määrää ja voimakkuutta. Palojärven eteläisen paliskunnan länsiosa on nykyisin suht rauhallista laidunaluetta, koska alueella sijaitsee vain vähän poronhoitoa rajoittavaa toimintaa. Mitä idemmäksi paliskunnan eteläosaa siirrytään, sitä enemmän alueella on muuta maankäyttöä, kuten Keskiaavan ja Kallioaavan turvetuotantoalueet, viljelysmaita ja asutusta. Kemijoen rannassa sijaitsevat Tervolan kuntakeskus, valtatie 4 ja rautatie. Jos porojen laidunkierto siirtyy tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisen johdosta idemmäs, poroja saattaa kulkeutua nykyistä enemmän sellaisille alueille, joista poromiesten täytyy paimentaa ne pois. Porojen paimentaminen muille laidunalueille aiheuttaa poromiehille lisätöitä ja -kustannuksia. Myös mahdollisten viljelysvahinkojen korvaaminen aiheuttaa kuluja paliskunnalle.

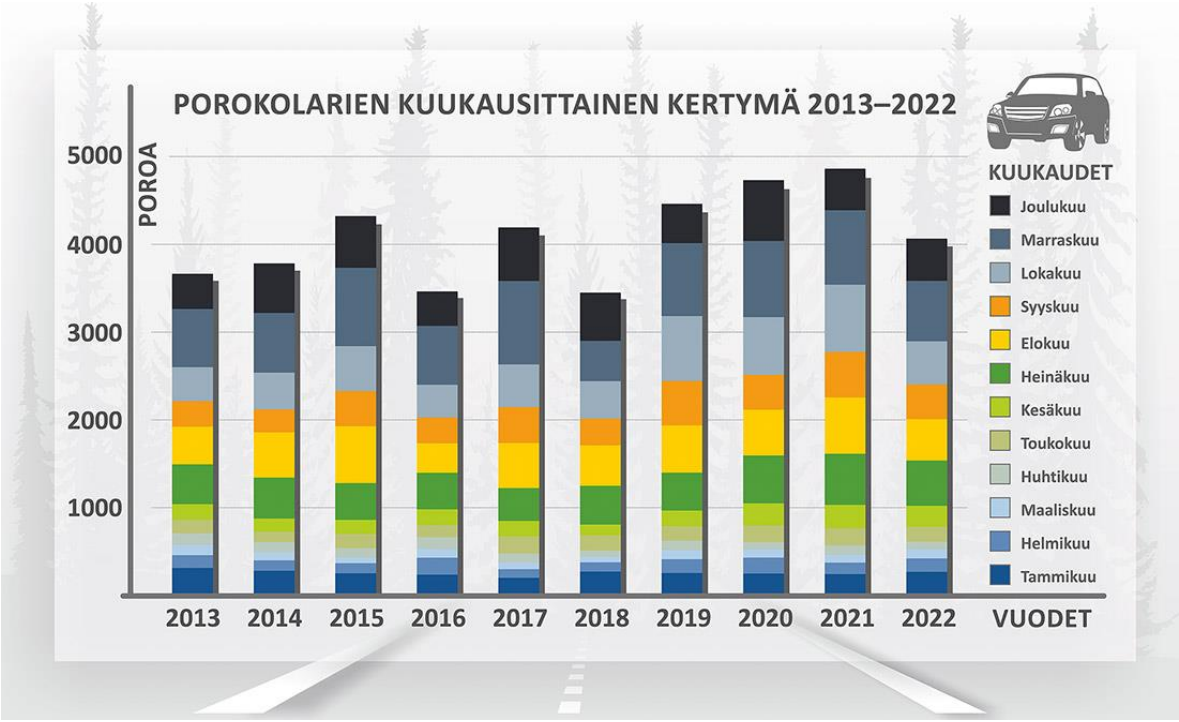
Jos porot välttelevät rakennustyömaan ympäristöä ja muuttavat totuttuja kulkureittejään, sillä voi olla vaikutusta työmaan ympäristössä sijaitsevien aitojen käytettävyyteen. Lohijärven paliskunnassa kuljetusreitit Kierovaaran erotusaidalle suuntautuvat paliskunnan etelärajan tuntumasta kohti pohjoista. Jos porot välttävät rajan tuntumassa sijaitsevan rakennustyömaan ympäristöä ja siirtyvät muualle laiduntamaan, aidalle käsiteltäväksi kuljetettavia poroja voi olla aiempaa vähemmän. Kierovaaraa ympäröivät laidunalueet ovat syyslaidunta eli rykimäaluetta. Jos rakentamisaikaisen melun välttely vaikuttaa kielteisesti porojen rykimään, tämä voi näkyä tulevina keväinä vasaprosentin pienemisellä, mikä puolestaan vaikuttaa poroelinkeinon kannattavuuteen.

Rakennustyömaan siisteys vaikuttaa poronhoitoon. Palojärven sekä Lohijärven paliskuntien poroisäntien sekä Paliskuntain yhdistyksen edustajan mukaan poronhoitoalueella on vuosittain tapauksia, joissa esimerkiksi rakennustyömailta maastoon levinneet rautalangat tai lippusiimat ovat tarttuneet poroon ja lopulta aiheuttaneet poron kuoleman. Esimerkiksi hirvaiden kamppaillessa keskenään rykimäaikaan sarviin tarttunut rautalanka voi vahingoittaa sekä poroa, johon rautalanka on takertunut, että sen kilpakumppaneita.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen lisää raskaan liikenteen määrää, koska työmaalle tuodaan työkoneita ja tuulivoimaloiden osia. Ensisijainen kuljetusreitti Kemin satamasta tuotantoalueelle sijaitsee Palojärven paliskunnan eteläosassa (luku 20.1, Kuva 20.2). Liikennemäärän lisääntyminen suurentaa porokolaririskiä. Lapin ELY-keskuksen teettämän selvityksen mukaan yhdistelmäajoneuvojen osuus porokolareista oli suurempi kuin niiden osuus tiellä liikkuvista ajoneuvoista: yhdistelmäajoneuvo oli osallisena vajaassa 20 prosentissa

porokolareista, vaikka raskaan liikenteen osuus ajosuoritteista oli noin 10 prosenttia (Kinnunen & Simonen 2011).

Vuosina 2013–2022 porokolareita sattui koko poronhoitoalueella eniten syksyisin ja etenkin loka-joulukuussa (Kuva 17.6). Myös heinä-elokuussa kolareita tapahtui selvästi alkuvuotta enemmän. (Paliskuntain yhdistys 2024.) Loppuvuodesta porokolareiden määrään vaikuttavat pimeä vuodenaika sekä suolauksen kaltaiset liukkaudentorjuntatoimenpiteet, jotka houkuttavat poroja tielle. Heinä-elokuussa on puolestaan räkkäaika, jolloin porot hakeutuvat vasoineen avoimille ja tuulisille paikoille pakoon hyönteisiä. Lisäksi teiden varsilla on tarjolla syötävää poroille. Myös vuorokaudenaika ja vilkkaimmin liikennöidyt tunnit vaikuttavat porokolarin todennäköisyyteen. Suurin riski porokolarille on klo 15 ja 19 välillä. (Kinnunen & Simonen 2011.)



Kuva 17.6 Porokolarien kuukausittainen kertymä vuosina 2013–2022 (Paliskuntain yhdistys 2024).

Se, miten paljon tuulivoiman tuotantoalueen rakentamiseen liittyvän liikenteen määrä vaikuttaa porokolarien todennäköisyyteen Martimon hankkeessa, riippuu osin siitä, mihin vuoden- ja vuorokaudenaikaan kuljetuksia tehdään. Tässä vaiheessa suunnittelua ei ole vielä tiedossa, mihin vuoden- tai vuorokaudenaikaan suurin osa liikenteestä painottuisi. Vaihtoehdossa 3 voimaloiden määrä on pienin, joten erikoiskuljetusten ja muun liikenteen määrä on siinä vähäisempi kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2.

Yhteenveto vaihtoehtojen välisistä eroista

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten kannalta olennaista on se, miten paljon paliskuntien rajojen lähellä on voimaloiden pystytyksestä, tuotantoalueen infrastruktuurin rakentamisesta ja maa-ainesten otosta johtuvaa toimintaa ja siitä aiheutuvaa melua. Mitä lähempänä paliskunnan rajaa melua aiheuttava toiminta sijaitsee, sitä kauemmas paliskunnan alueelle rakennusajan vaikutusalue ulottuu.

Lohijärven paliskuntaan kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan samankaltaisia kaikissa vaihtoehdoissa, koska tuulivoiman tuotantoalueen pohjoisosassa voimalapaikkojen sijoittelu ei eroa toisistaan eri vaihtoehdoissa. Palojärveen kohdistuvien rakentamisaikaisten vaikutusten arvioidaan olevan samankaltaisia vaihtoehdoissa 1 ja 2, joiden voimalasijoittelu eroaa toisistaan

vain tuotantoalueen keskiosassa. Sen sijaan vaihtoehdon 3 arvioidaan aiheuttavan tarkasteltavista vaihtoehdoista selvästi vähiten kielteisiä rakentamisaikaisia vaikutuksia poronhoidolle Palojärven paliskunnassa. Tämä johtuu siitä, että vaihtoehdossa 3 voimalat sijoittuvat tuulivoiman tuotantoalueen pohjois- ja länsiosaan, jolloin voimalat sijaitsevat vähintään 4 kilometrin päässä paliskunnan rajasta.

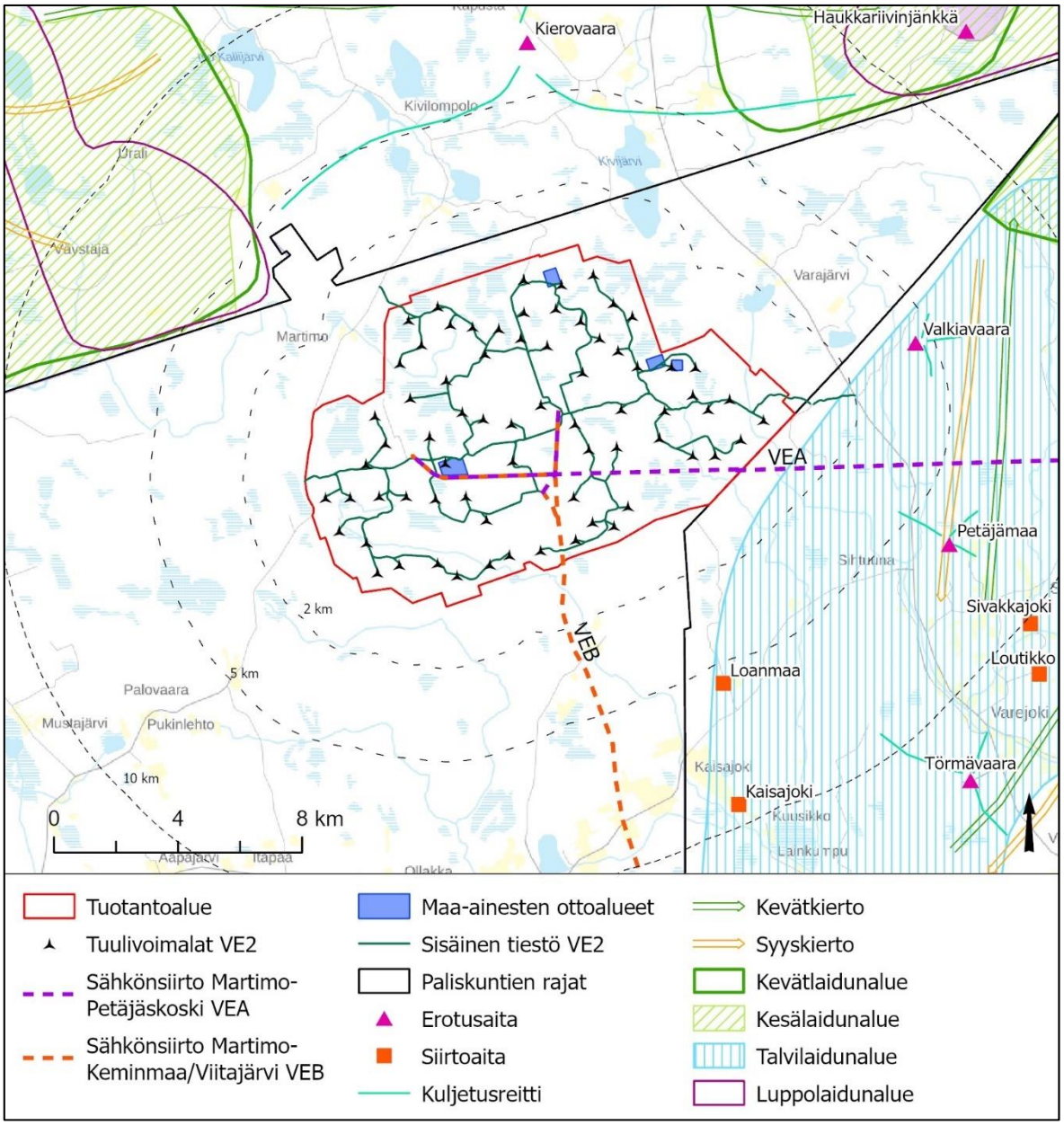
17.5.1.2 Toiminta-aika

Vaikutukset laitumiin ja laiduntamiseen

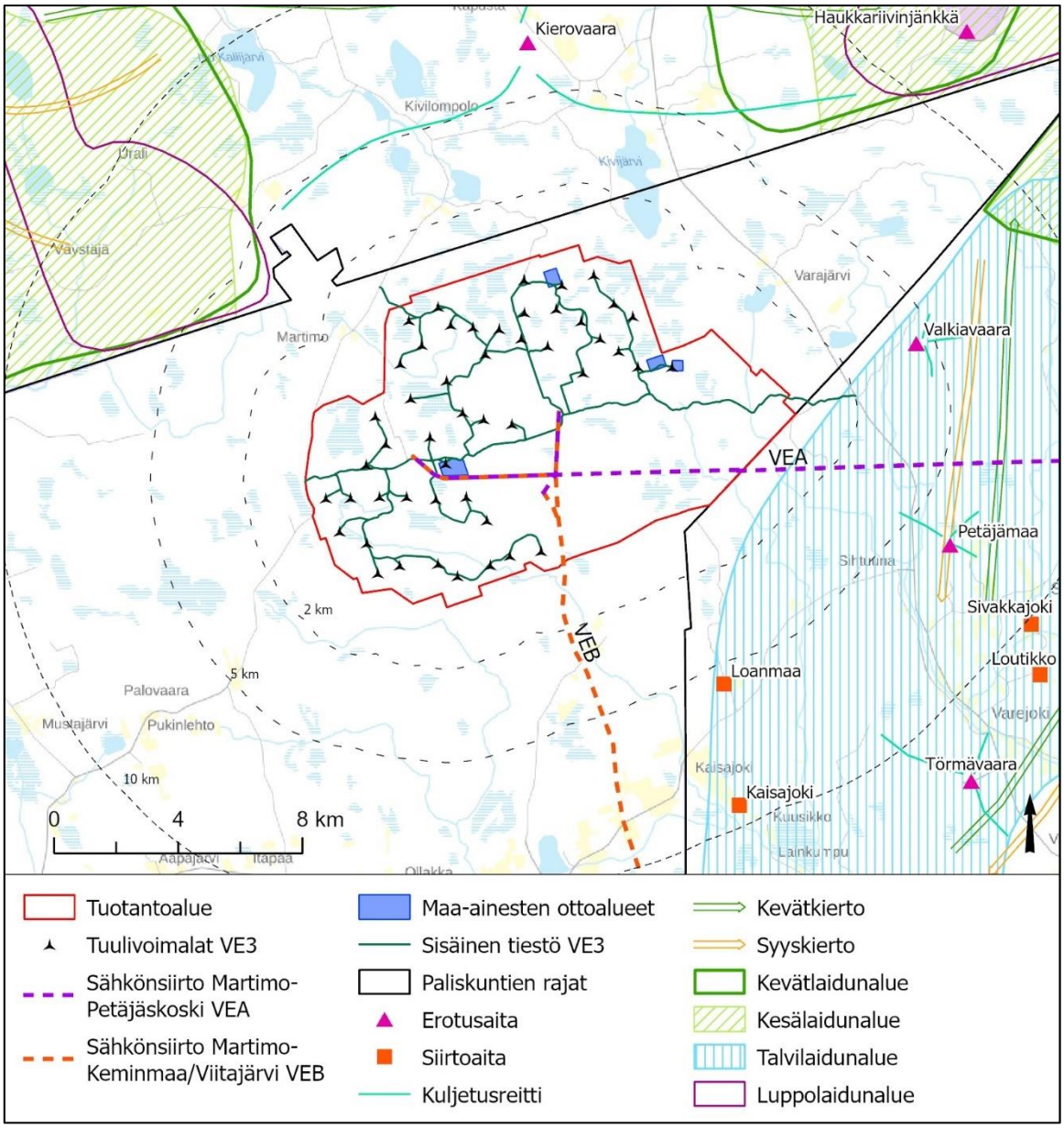
Tuulivoiman tuotantoalue rajautuu Palojärven paliskunnan talvilaitumeen. Porojen talvilaiduntamista tuulivoimaloiden läheisyydessä käsittelevät tutkimukset tuovat esiin vaihtelevia tuloksia. Esimerkiksi Skarin ym. (2022) tutkivat vuosien 2009–2019 aikana porojen talviaikaista laiduntamista norjalaisen tuulivoima-alueen ympäristössä. Tuulivoimaloiden käyttöönoton jälkeen porojen havaittiin laiduntavan aiemmin tärkeällä talvilaitumella huomattavasti vähemmän kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Ero oli havaittavissa viiden kilometrin päähän voimaloista. Toisaalta Ruotsin Tåssåsenin paliskunnassa Skarin ym. (2021) tekemässä tutkimuksessa porojen ei havaittu välttävän talvilaitumella sijaitsevia tuulivoimaloita, vaikkakin hankalien lumiolosuhteiden aikaan porojen havaittiin käyttävät tiettyjä rinteitä odotettua vähemmän. Gabrielsbergetin tuulivoima-alueen läheisyydessä porojen havaittiin välttelevän talvilaidunalueella sijaitsevia tuulivoimaloita noin kolmen kilometrin säteellä voimaloista (Skarin & Moudud 2016).

Porojen laidunkäyttäytymiseen vaikuttaa moni seikka kuten paikalliset laidunolosuhteet, talven sääolot ja porojen tottuneisuus ihmisiin ja ihmistoimintaan, joten tutkimustuloksista ei voida tehdä suoraviivaisia johtopäätöksiä porojen käyttäytymisestä. Edellä mainittujen tutkimustulosten ja tämän YVA-menettelyn aikana kuultujen poroelinkeinon ammattilaisten kokemusten perusteella voidaan kuitenkin olettaa, että porot mahdollisesti välttelevät talvilaiduntamista tuulivoimaloiden lähiympäristössä tai laiduntavat alueella nykyistä vähemmän.

Palojärven paliskunnan eteläosassa porot laiduntavat vapaasti ilman lisäruokintaa, joten ne saattavat olla herkempiä ihmistoiminnasta aiheutuville häiriöille kuin sellaiset porot, joita ruokitaan ja käsitellään talviaikaan. Nykyisin paliskunnan eteläosan länsilaita on karttatarkastelun perusteella laidunalueena suht rauhallinen. Talvilaitumen häiriöttömyys lisää sen arvoa, koska tällöin porot voivat pysyä samalla alueella ravintotilanteen niin salliessa ja säästää energiaa, mitä alueelta toiselle siirtyminen puolestaan lisää. Tuulivoimaloiden lähiympäristön välttäminen voi aiheuttaa epäsuoria laidunmenetyksiä Palojärven paliskunnalle ja lisätä talvilaidunten kulumista toisaalla. Porojen mahdollisesti voimaloita välttelevä käytös ulottuu vaihtoehdoissa 1 ja 2 (Kuva 17.7) todennäköisesti kauemmas Palojärven paliskunnan sisäosiin kuin vaihtoehdossa 3 (Kuva 17.8). Tämä johtuu siitä, että vaihtoehdossa 3 voimalat sijoittuvat vähintään neljän kilometrin etäisyydelle paliskunnan talvilaitumesta, kun taas vaihtoehdoissa 1 ja 2 voimat sijaitsevat noin puolen kilometrin päässä paliskunnan rajasta ja talvilaitumesta.



Kuva 17.7.Voimalasijoittelu ja tuulivoiman tuotantoalueen sisäinen tiestö voimalamäärältään laajimmassa vaihtoehdossa 2. Lähteet: TOKAT-paikkatietoaineisto (Paliskuntain yhdistys, tammikuu 2024). Taustakartta MML 2024.



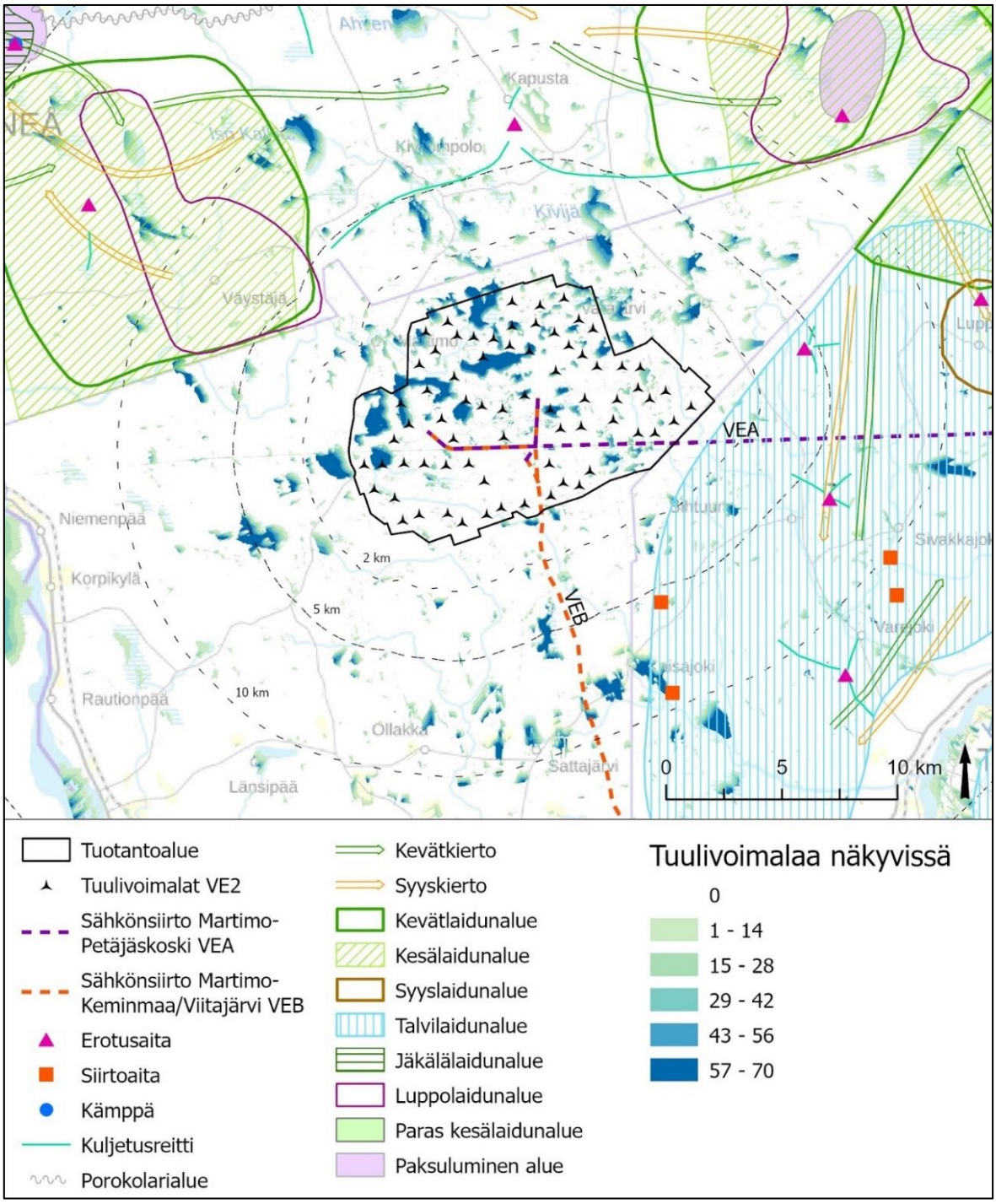
Kuva 17.8. Voimalasijoittelu ja tuulivoiman tuotantoalueen sisäinen tiestö voimalamäärältään laajimmassa vaihtoehdossa 3. Lähteet: TOKAT-paikkatietoaineisto (Paliskuntain yhdistys, tammikuu 2024). Taustakartta MML 2024.

Lohijärven paliskunnan kevät- ja kesälaitumia sijaitsee noin viisi kilometriä lounaaseen ja seitsemän kilometriä kaakkoon lähimmistä voimalapaikoista. Lisäksi vasoma-alueita tiedetään olevan muun muassa Tornion kaupungin alueella esimerkiksi Martimossa sekä Lohijärven ja Palojärven paliskunnan väliin jäävällä kiilamaisella alueella. Tutkimukset viittaavat siihen, että vaatimet ovat herkimmillään voimaloiden aiheuttamille häiriöille keväisin vasonta-aikaan (Tolvanen ym. 2023). Esimerkiksi Skarin ym. (2018) tutkivat kahden pienen tuulivoimala-alueen (8 ja 10 voimalaa) käyttövaiheen vaikutuksia porojen laiduntamiseen kevätlaitumella Malån paliskunnassa Ruotsissa. Tuulivoimaloiden käytön alettua vaatimet suosivat vasoma-alueita, jotka sijaitsivat kauempana tuulivoimaloista. Tutkijat arvioivat, että toiminnassa olevien voimaloiden ja erityisesti niiden lapojen liikkeen näkeminen sekä voimaloista aiheutuva ääni häiritsevät vaatimia vasomista ympäröivinä aikoina. Kolmen kilometrin säteellä toiminnassa olevista tuulivoimaloista havaittiin tutkimuksen aikana vain yksi vasonta, kun ennen tuulivoimaloiden vasontoja oli alueella viisi.

Skarin ym. tarkastelivat tutkimuksessaan myös porojen elinpiirin valintaa kevätlaitumella. Tutkijat havaitsivat porojen suosivan elinpiirinään sellaisia osia kevätlaitumesta, joissa tuulivoimalat jäivät esimerkiksi maanmuotojen taakse peittoon. Kun tarkasteltiin porojen laiduntamista kilometrin etäisyydellä voimaloista verrattuna voimaloiden rakentamista edeltävään aikaan, porojen laidunnuksessa huomattiin 14 prosentin lisäys sellaisilla alueilla, jonne tuulivoimalat eivät näkyneet (*out of sight areas*). Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista porojen laidunnuksen huomattiin lisääntyneen 79 prosenttia sellaisilla alueilla, jonne voimalat eivät näkyneet. Käänteisesti tarkastellen porojen huomattiin käyttävän kilometrin etäisyydellä 17 prosenttia vähemmän sellaisia laidunalueita, jonne voimalat näkyivät (*in sight areas*) ja viiden kilometrin etäisyydellä kyseisten laidunalueiden käyttö väheni 13 prosenttia. Kun tarkasteltiin sellaisten metsäisten laidunalueiden käyttöä, joissa voimalat jäivät osin puuston peittoon (*in sight cover areas*), kilometrin etäisyydellä porojen huomattiin käyttävän laidunalueita 22 prosenttia aiempaa vähemmän. Viiden kilometrin etäisyydellä ei havaittu muutosta laidunten käytössä metsäisillä alueilla. Myös Eftestøl ym. (2023) GPS-aineistoa ja poromiesten haastatteluja yhdistävässä norjalaistutkimuksessa poromiehet kertoivat porojen reagoivan tuulivoimalan pyörivän lavan ilmestyessä horisonttiin. Poromiesten mukaan liikkuvista lavoista aiheutuva reaktio oli vaimeampi syksyisin, jolloin päivän pituus on lyhyempi ja mereltä nousevaa sumu heikentää näkyvyyttä.

Paikalliset olosuhteet ja esimerkiksi laidunten kunto vaikuttavat siihen, millä alueilla porot laiduntavat, joten tutkimustuloksista ei voi tehdä suoria johtopäätöksiä siitä, miten paljon kevätlaidunten käyttö vähenisi Martimon tuulivoimaloiden ympäristössä. Tutkimustulokset antavat kuitenkin selkeitä viitteitä siitä, että porot hakeutuvat alueille, jonne voimalat eivät juuri näy. Saaliseläimet kuten porot suosivat usein aukeita alueita, joilla pedot on helpompi havaita (esim. Skarin ym. 2018). Myös tuulivoimalat näkyvät aukeille metsäisiä alueita paremmin. On mahdollista, että tuulivoimaloiden käyttöönotto Martimossa ohjaa poroja laiduntamaan sellaisilla kevätlaitumilla, jonne tuulivoimalat eivät näy tai jonne ne näkyvät vain vähän. Tämä voi johtaa siihen, että kevät- ja kesälaitumet kuluvat epätasaisesti ja aiemmin porojen suosimat alueet jäävät vähäiselle käytölle. Jos ravinnon saatavuus heikkenee, sillä on vaikutusta vasaprosenttiin ja porojen teuraspainoihin ja siten poroelinkeinon kannattavuuteen. Tuulivoimaloista aiheutuvat häiriöt kohdistuvat etenkin Lohijärven paliskuntaan, jonka kevätlaitumia sijaitsee noin viiden kilometrin päässä lähimmistä tuulivoimaloista ja jonka poroja vasoo perinteisillä vasoma-alueilla Torniossa poronhoitoalueen ulkopuolella (ml. Martimo). Vastaavia vaikutuksia voi ilmetä jossain määrin myös Palojärven paliskunnassa, jonka poroja vasoo muun muassa paliskuntien väliin jäävällä kolmiomaisella alueella. Lohijärven paliskunnan kevätlaitumiin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan eri vaihtoehdoissa keskenään, koska voimaloita sijaitsee kaikissa kolmessa vaihtoehdossa jotakuinkin yhtä suuri määrä paliskunnan etelärajan ja kevätlaidunten tuntumassa.

Osana tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointia on laadittu näkemäalueanalyysi. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 14. Alla oleva kartta (Kuva 17.9) havainnollistaa sitä, missä määrin laajimman vaihtoehdon 1 voimalat näkyvät Palojärven ja Lohijärven paliskunnissa. Voimaloita näkyy runsaasti esimerkiksi Lohijärven paliskunnan eteläosan syyslaitumella.



Kuva 17.9. Tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa ja niiden sijoittuminen porojen laidunalueille voimalamäärältään laajemman vaihtoehdon 1 mukaisesti. Lähteet: TOKAT-paikkatietoaineisto (Paliskuntain yhdistys, tammikuu 2024), pohjakartta MML 2024.

Kesän edetessä ja räkkäajan koittaessa porot usein sietävät ihmistoiminnasta aiheutuvia häiriöitä kevättä paremmin. Skarin ym. (2021) tutkimuksessa porojen havaittiin välttelevän tuulivoimaloita keväisin ja syksyisin muttei niinkään kesäisin. Ero oli huomattavissa erityisesti suoalueilla, joilla porojen laiduntaminen kolmen kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista väheni keväisin 34 prosenttia ja syksyisin 21 prosenttia verrattuna laidunten käyttöön ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Sen sijaan kesällä kolmen kilometrin päässä tuulivoimaloista sijaitsevien laidunalueiden käyttö kasvoi 22 prosenttia verrattuna tuulivoimaloiden rakentamista

edeltäneeseen aikaan. Tutkijat arvioivat eron johtuvan porojen tekemästä riskinarvioinnista eri häiriötekijöiden välillä: keväisin vaatimet laiduntavat rauhallisilla seuduilla suojatakseen vasoja esimerkiksi karhuilta, mutta kesäisin ne hakeutuvat avoimille alueille välttelläkseen verta imeviä hyönteisiä. Se, mikä on porolle turvallisin tai vähinten stressiä aiheuttava vaihtoehto vaihtelee eri vuodenaikojen mukaan. Lohijärven paliskunnan kesälaitumet sijaitsevat lähimmillään viiden kilometrin päässä tuulivoiman tuotantoalueesta. Lisäksi molempien paliskuntien poroja laiduntava esimerkiksi paliskuntien väliin jäävällä kolmiomaisella alueella kesäisin. Porojen ei arvioida välttelevän tuulivoimaloiden lähiympäristöä yhtä herkästi kuin keväällä tai syksyllä, joten voimaloista laiduntamiselle aiheutuvat kielteiset vaikutukset ovat kesäisin pienemmät. Porojen kesäaikaista laiduntamista tuulivoimaloiden läheisyydessä on tutkittu vielä vähän, joten tuulivoimaloiden ympäristön välttelyä voi silti ilmetä.

Syksyisin rykimäajan koittaessa porot ovat jälleen herkempiä ihmistoiminnan aiheuttamille häiriöille (Skarin ym. 2021). Lohijärven paliskunnan tuulivoiman tuotantoaluetta lähin syyslaidun sijaitsee tuotantoalueen pohjoispuolella, paliskunnan etelärajan tuntumassa. Lohijärven paliskunnan syyslaitumia ei ole merkitty TOKAT-paikkatietoaineistoon, joten syyslaidunta ei näy tämän arvioinnin kartoissa (esim. Kuva 17.7). Tieto laitumen sijainnista on saatu paliskunnan poroisännältä. Kaikissa kolmessa arvioitavana olevassa vaihtoehdossa voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä syyslaitumesta. Jos porot välttävät voimaloiden läheisyyttä rykimäaikaan, porot voivat hakeutua paliskunnan eteläosasta toisaalle. Tämä voi aiheuttaa syyslaidunten epätasaista kulumista toisten alueiden jäädessä alikäytölle ja laidunten käyttöpaineen kasvaessa toisaalla. Karttatarkastelun perusteella Lohijärven paliskunnan eteläosa on tällä hetkellä suht rauhallinen laidunalue. Syyslaitumen alueella on jonkin verran pysyvää ja loma-asutusta. Kierovaaran erotusaidan läheisyydessä on turvetuotantoalue. Rykimän onnistuminen vaikuttaa tulevien vuosien vasantuottoon ja teurasporojen määrään. Siksi syyslaitumen laadulla ja siellä esiintyvien häiriöiden määrällä voi olla vaikutusta poroelinkeinon kannattavuuteen.

Palojärven paliskunnassa lähin rykimäalue sijaitsee Palojärven ja Lohijärven paliskuntien poroisänniltä saadun tiedon mukaan Valkiavaaran seudulla, TOKAT-paikkatietoaineistoon merkityn syyslaitumen länsipuolella. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 Valkiavaara sijaitsee noin viisi kilometriä lähimmistä voimalapaikoista koilliseen ja vaihtoehdossa 3 noin 8 kilometriä itään. Jos porot häiriintyvät voimaloista rykimäaikaan, ne saattavat hakeutua syyslaitumen itäisempiin osiin. Tämä voi aiheuttaa syyslaidunten epätasaista kulumista.

Palojärven paliskunnan porojen kevät- ja syyskierrot suuntautuvat pohjois-eteläsuunnassa. Jos porot välttävät voimaloiden läheisyyttä kevät- ja syyskierron aikaan, laidunkierrossa voi ilmetä muutoksia. Esimerkiksi Valkiavaaraan sivuavaa laidunkiertoreittiä käyttävien porojen määrä voi vähetä tai porot voivat hakeutua nykyistä idemmäksi. On myös mahdollista, että porot ohittavat alueen nykyistä nopeammin askelin, mikä kohottaa lisää niiden energian- ja siten ravinnontarvetta. Edellä alaluvussa 17.5.1.1 on tarkasteltu sitä, millaisia vaikutuksia laidunkiertoreittien siirtymisellä paliskunnan itäosaan voi olla ja millä tavoin askelpituuden kasvaminen voi vaikuttaa kielteisesti vaatimiin keväisin. Laidunkiertoon kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan todennäköisempiä vaihtoehdoissa 1 ja 2, joissa voimaloita sijaitsee paliskunnan rajan tuntumassa, kuin vaihtoehdossa 3, jossa voimalat sijaitsevat vähintään neljän kilometrin päässä paliskunnan rajasta.

Tuulivoimaloista ei lähtökohtaisesti arvioida aiheutuvan haitallisten aineiden kertymistä porojen ravintoon. Kuitenkin laiterikko voi aiheuttaa öljypäästöjen leviämistä luontoon. YLE uutisoi 1.8.2023, että rikkoutuneesta tuulivoimalasta oli vuotanut hydrauliikkaöljyä maahan ja öljypisaroita oli levinnyt noin 200 metrin säteelle voimalasta. Pelastuslaitoksen mukaan öljyä saattoi olla marjoissa ja sienissä. (Ukkonen 2023.) Poronhoitoalueella tuulivoimalan – kuten minkä tahansa öljyä tai polttoainetta sisältävän koneen, laitteen tai rakennelman – rikkoutuminen voi paikallisesti

aiheuttaa haitallisten aineiden kertymistä porojen ravintoon. Öljyvuodon toteutuminen on myös epätodennäköistä ja niistä aiheutuvien haittojen minimointiin pyritään varautumaan (ks. luku 20). Martimon hankkeen tuulivoimalat eivät sijaitse paliskuntien laitumilla eikä laiterikoista aiheutuvien vaikutusten arvioida ulottuvan paliskuntien alueille.

Vaikutukset poronhoitoon

Tuulivoiman tuotantoalueesta mahdollisesti aiheutuvat muutokset porojen laidunkäytökseen ja kulkureitteihin heijastuvat poronhoitotyöhön. Poronhoidossa käytettävien aitojen sijainnit valitaan porojen luontaisten kulkureittien mukaan. Jos porojen kulkureitit muuttuvat voimaloiden käytön vuoksi eikä niitä liiku aitojen läheisyydessä yhtä paljon kuin nykyisin, aitojen käytettävyys heikkenee. Kuten luvussa 17.5.1.1 kuvataan, kuljetusreitit Lohijärven paliskunnan Kierovaaran erotusaidalle suuntautuvat etelästä tuulivoimaloiden suunnalta. Muut Lohijärven paliskunnan aidat sijaitsevat yli kymmenen kilometrin päässä tuulivoimaloista. Palojärven paliskunnassa lähimpänä sijaitsevat Valkiavaaran erotusaita (n. 5,5 km koilliseen) ja Törmävaaran erotusaita (n. 7,5 km kaakkoon) sekä Kaisajoen siirtoaita (n. 6 km kaakkoon). Eräs Törmävaaran erotusaidan kuljetusreiteistä suuntautuu aidalle tuulivoimaloiden suunnasta. Ruokinnalla poroja voidaan ohjata jonkin verran, mutta senkään avulla porojen reittejä ei voida ohjata täysin ihmisten tahdon mukaisiksi. Lisäksi porojen ohjaaminen ruokinnalla aiheuttaa paliskunnalle lisätyötä ja -kuluja.

Tuulivoimaloilla saattaa paikallisesti olla vaikutusta poronhoitajien viestintään käyttämien matkapuhelinten ja Digitan langattoman LoRaWan-verkon kuuluvuutta. Esimerkiksi Palojärven ja Lohijärven porojen GPS-pantojen Ranniot-paikantimet hyödyntävät LoRaWAN-verkkoa, jota kutsutaan myös IoT-tiedonsiirtoverkoksi (Ranniot Oy 2024, Digita 2024). Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arviointia käsitellään tarkemmin tämän YVA-selostuksen luvussa 19. Viestintäyhteyksien hyvä kuuluvuus parantaa poromiesten työturvallisuutta heidän voidessaan esimerkiksi hälyttää tarvittaessa nopeasti apua.

Tuulivoiman tuotantoalueelle rakennetaan sekä uutta tiestöä että parannetaan olemassa olevia teitä. Sulan maan aikaan poroja paimennetaan muun muassa mönkijöillä, jolloin on tärkeää, että teitä reunustavien ojien luiskat on mitoitettu niin, että ne voi ylittää turvallisesti mönkijällä. Jos poro kykenee ylittämään ojan, mutta mönkijä ei, poromiehille voi aiheutua ylimääräistä työtä tokan hajotessa ojan ylityksen jälkeen. Martimon hankkeessa tiestöä ei rakenneta tai kunnosteta paliskuntien alueella, mutta paliskuntien poroja laiduntaa tuulivoiman tuotantoon suunnitellulla alueella. Poroja ajetaan Martimon alueelta takaisin paliskuntien alueille, joten alueelle rakennettavan ja kunnostettavan tiestön toteutustavalla on vaikutusta poronhoitoon.

Tuulivoiman tuotantoalueen tiestö on ympärivuotisessa käytössä ja se pidetään aurattuna talvisin. Etenkin upottavan hangen aikaan porot hakeutuvat tiealueille, joita pitkin niiden on helpompi liikkua kuin syvässä lumessa. Poronhoidon kannalta tämä on ongelma kahdesta syystä. Porot voivat ensinnäkin päätyä pienempiä teitä pitkin suuremmille ja vilkkaammin liikennöidyille teille, jolloin porokolarien riski kasvaa. Toisekseen poroja paimennettaessa tiealueelle johdatettu tokka hajoaa helpommin kuin metsässä paimennettu tokka. Tokan hajoaminen pitkin tietä aiheuttaa ylimääräistä työtä poromiehille. Mitä vilkkaammin liikennöity tie on, sitä suurempi työturvallisuusriski tiealueella työskentely on poromiehille. Talvisin tuulivoimaloihin liittyy jäänheittoriski, mikä on työturvallisuusriski voimaloiden läheisyydessä liikkuville poromiehille.

Vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen, porovahinkojen lisääntyminen sekä sosioekonomiset vaikutukset

Lapin Luotsi -sivuston (2023) mukaan porotaloudella on suuri merkitys aluetalouteen koko Lapissa ja erityisesti niillä alueilla, joilla muu yritystoiminta on vähäistä. Suurin tuotto saadaan poron lihasta, mutta eläin hyödynnetään kokonaisuudessaan. Esimerkiksi sivutuotteita kuten taljoja ja sarvia hyödynnetään kaupallisesti. Koko Lapin aluetta tarkastellessa poromatkailun merkitys

toimeentulon lähteenä on kasvanut ja osalle poronomistajista poromatkailu tuottaa jo päätoimeentulon.

Jos tuulivoimaloiden käyttö saa porot välttelemään tiettyjä alueita tai vähentämään niiden käyttöä, toisiin laidunalueisiin kohdistuu aiempaa suurempaa kulutusta. Porojen on havaittu liikkuvan nopeammin tuulivoimaloiden läheisyydessä, mikä lisää niiden energiankulutusta ja näin ollen ravinnon tarvetta. Jos ravinnon saatavuus ja riittävyys heikkenevät, sillä voi olla vaikutusta porojen teuraspainoon, vasojen syntymiseen ja selviytymiseen sekä porojen selviämiseen talven yli. Porojen hyvinvoinnilla ja painolla on suora vaikutus poroelinkeinon kannattavuuteen.

Palojärven paliskunnan eteläosassa laiduntaa talvisin satoja poroja ilman lisäruokintaa. Jos porot välttelevät talvisin tuulivoimaloiden läheisyyttä, niitä voidaan yrittää houkutella lähemmäksi voimaloita. Skarin ym. (2016) havaitsivat tutkimuksessaan, että poroja saatiin houkuteltua laiduntamaan lähemmäs tuulivoiman tuotantoaluetta lisäruokinnalla ja paimentamisella, mutta siitä huolimatta porot suosivat niitä osia laitumista, joilla tuulivoimalat jäivät piiloon maiseman taakse. Lisäruokinta aiheuttaa aina kuluja poronomistajille: rehun hankkiminen on kuluerä ja sen kuljettaminen maastoon lisätyötä. Palojärven paliskunnan eteläosassa talviruokinnan aloittaminen olisi muutos alueen poronhoitotapaan. Ruokinnan aloittaminen vaatii suunnittelua ja toimintatapojen testaamista, jotta löydetään esimerkiksi sopivat ruokintapaikat, rehut ja ruokintatavat.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen Martimoon saattaa muuttaa porojen totuttuja kulkureittejä. Tätä nykyä Palojärven paliskunnan länsiosa ja muu Martimon ympäristö tarjonnut poroille suht rauhallisia kulkureittejä, koska Martimon ympäristössä on vähän asutusta eikä juurikaan peltoja. Mitä idemmäs porojen mahdollisesti muuttuva kulkureitti painottuu Palojärven paliskunnassa, sitä enemmän alueella sijaitsee peltoja ja asutusta. Tuulivoimaloiden välttely voi ohjata poroja turvetuotantoalueiden suuntaan. Esimerkiksi Martimon itäpuolella sijaitsee Varevuoman turvetuotantoalue ja Valkiavaaran itäpuolella Keskiaavan ja Kallioaavan turvetuotantoalueet. Turvetuotantoalueiden syvät ojat ovat riski alueelle kulkeutuneille poroille: erityisesti vasat ovat vaarassa hukkua turvetuotantoalueen syviin ja jyrkkäreunaisiin ojiin (Paliskuntain yhdistys 2024). Jos porojen kulkureitti suuntautuu Martimon länsipuolelle, porot kulkevat etäämmälle poronhoitoalueesta.

Porojen paimentaminen pois pelloilta, vakituisten asuntojen pihoilta, turvetuotantoalueilta sekä paliskunnan ulkopuolisilta alueilta aiheuttaa lisätöitä ja siten myös lisäkuluja paliskunnalle. Jos porot alkavat liikkua nykyistä enemmän esimerkiksi pelloilla tai pihapiireissä, muutos voi aiheuttaa jännitteitä poromiesten sekä maanviljelijöiden ja paikallisten asukkaiden välillä. Nykyisin poromiesten ja viljelijöiden välit ovat Palojärven paliskunnan poroisännän mukaan hyvässä kunnossa. Jos porot aiheuttavat vahinkoa viljelyksille, paliskunta on korvausvelvollinen. Mitä enemmän viljelysvahinkoja sattuu, sitä enemmän ne kuormittavat paliskunnan taloutta.

Skarin ym. (2016) tutkimuksessa tuulivoimaloiden käyttöönoton havaittiin johtavan siihen, että porot välttelivät isoja, yli viiden metrin levyisiä teitä aiempaa vähemmän ja käyttivät aiempaa enemmän teiden läheisyydessä olevia laidunalueita. Tämä johti porokolaririskin kohoamiseen sekä poromiesten työmäärän lisääntymiseen, kun heidän täytyi paimentaa poroja aiempaa enemmän. Skarin ym. tutkimustulokset eivät ole suoraan yleistettävissä, mutta tulokset osoittavat, että tuulivoimaloiden käytöllä voi olla monenlaisia ennakoimattomiakin vaikutuksia porojen käytökseen. Tuulivoimaloiden käyttö voi myös lisätä muuta liikennettä alueella kuin tuulivoiman tuotantoalueen huoltoliikennettä. Esimerkiksi metsästäjät, marjastajat tai tuulivoimaloihin tutustumaan tulevat henkilöt saattavat hyödyntää tuulivoiman tuotantoalueelle rakennettua tiestöä. Hyväkuntoinen, uusi tiestö voi nostaa ajonopeuksia, mikä yhdessä liikennemäärän lisääntymisen kanssa lisää porokolarin riskiä.

Martimon tuulivoimahankkeesta poronhoidolle aiheutuvat kielteiset vaikutukset eivät kohdistu tasaisesti kaikkiin Palojärven ja Lohijärven paliskuntien jäseniin. Palojärven poroisännän mukaan paliskunnan eteläosassa tapahtuvat muutokset kohdistuvat erityisesti kahteen neljästä paliskunnan työporukasta. Lohijärven paliskunta toimii yhtenä työporukkana, mutta tuulivoimahankkeesta kohdistuvien vaikutukset kohdistuvat erityisesti niihin poronomistajiin, joiden porot laiduntavat paliskunnan eteläosassa.

Yhteenveto vaihtoehtojen välisistä eroista

Kuten rakennusaikaisten vaikutusten yhteenvedossa perustellaan, tuulivoiman tuotantoalueen käytöstä poronhoidolle aiheutuvat vaikutukset eivät juuri eroa vaihtoehtojen 1 ja 2 kesken. Vaihtoehdossa 3 Palojärven paliskuntaan kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisempiä kuin muissa vaihtoehdoissa, koska voimalat sijaitsevat kauempana paliskunnan laitumista. Hanke vaikuttaa Lohijärven paliskunnassa eniten porojen syys- ja kevätlaidunnukseen ja Palojärven paliskunnassa talvilaidunnukseen.

17.5.1.3 Purku

Tuulivoimaloiden käytön lopettaminen ja purkaminen poistaa tuulivoimaloista aiheutuvan melun ja lapojen liikkeen näkymisen maisemassa. Toiminnan lopettaminen johtaa todennäköisesti siihen, että porot palaavat ajan saatossa Martimon alueelle ja sen lähiseudulle laiduntamaan. Porot eivät välttämättä hakeudu alueelle luontaisesti niiden opittua laiduntamaan muissa ympäristöissä, mutta niitä voidaan yrittää houkutella alueelle esimerkiksi lisäruokinnalla. Alueen palautuminen laidunkäyttöön edellyttää sitä, että alue on käyttötarkoitukseen sopivaa eikä alueelle perusteta muuta teollisluonteista toimintaa.

Tuulivoiman tuotantoalueen tiestö jää tämänhetkisen tiedon mukaan tuotantoalueelle tuulivoiman tuotannon lakattua, joten tiestön rakentamisesta aiheutuvat kielteiset vaikutukset porojen paimentamiselle jäävät pysyviksi. Toiminnan lakattua tiestöä ei ole tarpeen aurata talvisin tuulivoimaloiden kunnossapidon vuoksi, mikä vähentänee porojen kulkeutumista teitä pitkin vilkkaasti liikennöidyille teille.

17.5.1.4 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Palojärven paliskunta

Palojärven paliskunta on pinta-alaltaan niin laaja – esimerkiksi kolminkertainen Lohijärven paliskuntaan verrattuna – että Martimon tuulivoimahankkeen vaikutukset eivät kohdistu samansuuruisina koko paliskuntaan. Siksi Palojärven paliskuntaan kohdistuvia vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan erikseen paliskunnan eteläosan ja koko paliskunnan osalta.

Tässä arvioinnissa Palojärven paliskunnan eteläosan herkkyyden arvioidaan olevan *kohtalainen*. Eteläisessä paliskunnan laidunten arvioidaan olevan hyvässä kunnossa, koska talviaikaiselle lisäruokinnalle ei ole ollut tarvetta. Palojärven paliskunnan eteläosan merkitys paliskunnan talvilaitumena on lisääntynyt viime vuosina. Eteläisen paliskunnan herkkyyttä muutoksille lisäävät alueella jo sijaitsevat muut poroelinkeinon harjoittamista rajoittavat toiminnat. Näitä ovat esimerkiksi Kemijoen lähistölle painottuva maatalous, valtatie 4 ja rautatie, jotka lisäävät porokolarin riskiä, sekä pienemmissä määrin asutus ja turvetuotanto.

Tuulivoiman tuotantoalueesta Palojärven paliskunnalle aiheutuvien muutosten suuruusluokan arvioidaan olevan kaikkien arvioitavien vaihtoehtojen osalta *vähäinen kielteinen*. Tuulivoiman tuotantoalue aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle sekä rakennusvaiheessa että voimaloiden ollessa käytössä. Tuulivoiman tuotantoalueesta ei aiheudu paliskunnalle suoria laidunmenetyksiä hankkeen sijaitessa poronhoitoalueen ulkopuolella. Vaihtoehdoissa 1 ja 2

voimaloita sijaitsee kuitenkin Palojärven paliskunnan rajan tuntumassa, talvilaidunalueen välittömässä läheisyydessä, jolloin ne voivat aiheuttaa epäsuoria laidunalueen menetyksiä, jos porot välttävät tai vähentävät laiduntamista voimaloiden läheisyydessä. Vaihtoehdossa 3 voimalat sijaitsevat tuotantoalueen pohjois- ja länsiosassa, ja voimalat sijaitsevat vähintään 4 kilometrin päässä paliskunnan rajasta ja talvilaitumesta. Täten vaihtoehdon 3 voimalasijoittelusta aiheutuvien epäsuorien laidunalan menetysten arvioidaan kohdistuvan pienemmälle alalle kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2.

Paliskunnan eteläosan merkitys talvilaidunalueena on korostunut viime vuosina ja alueella laiduntaa vapaasti satoja poroja ilman talviruokintaa. Nykyisin eteläisen paliskunnan länsiosa on tarjonnut poroille verrattain rauhallisen laidunalueen, koska alue on harvaanasuttua ja siellä on vain vähän poronhoitoa rajoittavia maankäyttömuotoja. Porojen siirtyminen pois voimaloiden läheisyydestä kuluttaa talvilaitumia toisaalla ja aiheuttaa laidunalueiden epätasaista kulumista paliskunnassa.

Voimaloilla voi olla vaikutusta Martimon aluetta sivuaviin syys- ja kevätkiertoihin. Jos porot välttävät voimaloita, syys- ja kevätkierron painopiste voi siirtyä idemmäksi, missä on paliskunnan länsireunaa enemmän poronhoidon kanssa ristiriitaisia maankäyttömuotoja kuten viljelyksiä ja asutusta. Porojen paimentaminen pois pelloilta tai asutuksen luota aiheuttaa poromiehille lisätöitä ja -kuluja. Jos porojen totutut laidunkierto- tai kulkureitit muuttuvat tai jos Martimon tuotantoalueen läheisyydessä laiduntaa nykyistä vähemmän poroja, se voi heikentää tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsevien ympäristössä sijaitsevien erotus- ja siirtoaitojen käytettävyyttä. Vaikutuksen suuruutta lieventää mahdollisesti se, että kaikki Palojärven paliskunnan siirto- ja erotusaidat sijaitsevat vähintään viiden kilometrin päässä lähimmistä voimalapaikoista. Laidunkiertoon kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan suurempia vaihtoehdoissa 1 ja 2 kuin vaihtoehdossa 3.

Ajallisesti tarkasteltuna tuulivoimahankkeesta aiheutuvien muutokset ovat hyvin pitkäkestoisia. Tuulivoimaloiden käyttöajan on arvioitu olevan vähintään 30 vuotta, mikä vastaa lähes kokonaista työuraa. Muutosten pitkäkestoisuus vaikeuttaa hankkeesta poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten arviointia. Seurantatietoja siitä, miten porot sopeutuvat muutoksin, jotka aiheutuvat noin 40:n 300-metrisen tuulivoimalan pitkäaikaisesta käytöstä, ei ole. Jos porot ajan saatossa mukautuvat tuulivoimaloista aiheutuviin häiriöihin, vaikutukset voivat lieventyä vuosien saatossa. Paliskunnan eteläosassa tapahtuvat muutokset vaikuttavat erityisesti kahteen Palojärven paliskunnan neljästä työporukasta.

Kun taulukoidaan ristiin Palojärven eteläosan paliskunnan herkkyys muutoksille (*kohtalainen*) ja tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuvien muutosten suuruusluokka (*vähäinen kielteinen*) tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuvien vaikutusten merkittävyydeksi paliskunnan eteläosassa saadaan *vähäinen kielteinen*. Vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei ole eroa vaikutusten merkittävyydessä, koska voimalamäärä on molemmissa vaihtoehdoissa kutakuinkin sama. Paliskuntaan kohdistuvien vaikutusten kannalta olennaista on paliskunnan rajojen tuntumassa sijaitsevien voimaloiden määrä. Mitä lähempänä paliskunnan rajaa voimalat sijaitsevat, sitä kauemmas paliskunnan alueelle voimaloiden vaikutusalue ulottuu. Vaihtoehdossa 3 voimalat sijaitsevat kauempana paliskunnan rajasta kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2, joten sen arvioidaan aiheuttavan muita vaihtoehtoja vähemmän kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle Palojärven paliskunnassa.

Koko Palojärven paliskuntaa tarkasteltaessa paliskunnan herkkyyden muutoksilla arvioidaan olevan paliskunnan eteläosan tavoin *kohtalainen*. Muutosten suuruusluokka on koko paliskunnan tasolla tarkasteltuna kaikissa vaihtoehdoissa *vähäinen kielteinen*. Koko paliskunnan sopeutumiskyky muutokseen on parempi kuin pelkän paliskunnan eteläosan. Koko Palojärven paliskuntaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys Imperia-menetelmän ristiintaulukoinnin perusteella *vähäinen kielteinen.*

Taulukko 17.11. Tuulivoimahankkeen vaikutukset poronhoitoon.

	VE1 ja VE2	VE3
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Laidunalueet ovat hyvässä kunnossa. Vaikutusalueella on jonkin verran porojen laiduntamista rajoittavaa muuta maankäyttöä.	**Kohtalainen** Laidunalueet ovat hyvässä kunnossa. Vaikutusalueella on jonkin verran porojen laiduntamista rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta ei aiheudu suoria laidunpinta-alan menetyksiä paliskunnalle. Porot saattavat välttää laiduntamista niissä osissa paliskunnan talvilaitumia, jotka sijaitsevat tuulivoimaloiden läheisyydessä. Tämä voi aiheuttaa epäsuoria laidunalan menetyksiä ja laidunalueiden epätasaista kulumista. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa porojen totuttuihin laidunkiertoihin ja kulkureitteihin paliskunnan eteläosan länsilaidalla. Tämä voi heijastua erotus- ja siirtoaitojen käytettävyyteen. Ajallisesti tuulivoimaloista aiheutuva muutos on hyvin pitkäkestoinen.	**Vähäinen kielteinen** Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta ei aiheudu suoria laidunpinta-alan menetyksiä paliskunnalle. Porot saattavat välttää laiduntamista niissä osissa paliskunnan talvilaitumia, joille tuulivoimalat näkyvät. Tämä voi aiheuttaa epäsuoria laidunalan menetyksiä ja laidunalueiden epätasaista kulumista. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa porojen totuttuihin laidunkiertoihin ja kulkureitteihin paliskunnan eteläosan länsilaidalla. Tämä voi heijastua erotus- ja siirtoaitojen käytettävyyteen. Ajallisesti tuulivoimaloista aiheutuva muutos on hyvin pitkäkestoinen.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Vaikutusten merkittävyyttä vähentää se, että hanke ei sijaitse paliskunnan alueella eikä siitä aiheudu suoria laidunpinta-alan menetyksiä paliskunnalle. Vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei ole eroa vaikutusten merkittävyydessä. Vaihtoehdoista 1 ja 2 poronhoidolle aiheutuvat kielteiset vaikutukset ulottuvat kauemmas paliskunnan alueelle kuin vaihtoehdosta 3 aiheutuvat vaikutukset.	**Vähäinen kielteinen** Vaikutusten merkittävyyttä vähentää se, että hanke ei sijaitse paliskunnan alueella eikä siitä aiheudu suoria laidunpinta-alan menetyksiä paliskunnalle. Voimalasijoittelun eroista johtuen vaihtoehdossa 3 voimaloiden vaikutusalue ei ulotu yhtä kauas paliskunnan alueelle kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2.

Lohijärven paliskunta

Lohijärven paliskunnan herkkyyden muutoksille arvioidaan olevan *kohtalainen*. Paliskunnan laitumet ovat oletettavasti hyvässä kunnossa ja tuulivoimaloiden vaikutusalueella sijaitsevassa osassa paliskuntaa on vähän poronhoitoa rajoittavaa muuta maankäyttöä.

Tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuvien muutosten suuruusluokan arvioidaan olevan kaikissa vaihtoehdoissa *vähäinen kielteinen*. Tuulivoiman tuotantoalueesta ei aiheudu suoria laidunmenetyksiä paliskunnan alueella. Paliskunnan poroja kuitenkin laiduntaa Martimon alueella häiriöherkkään vasoma-aikaa, mikä aiheuttaa epäsuoria laidunmenetyksiä ja voimistaa muutoksen suuruutta. Jos porot hakeutuvat pois Martimossa sijaitsevilta vasoma-alueilta, se lisää

käyttöpainetta ja laidunten kulumista paliskunnan muilla vasoma-alueilla ja osa poroista voi siirtyä Palojärven paliskunnan kevätlaitumille. Jos tuulivoimaloista aiheutuvat kielteiset vaikutukset pienentävät syntyvien vasojen määrää tai teuraspainoa, hanke vaikuttaa kielteisesti poroelinkeinosta saataviin tuloihin.

Tuulivoiman tuotantoalue voi vähentää porojen laiduntamista Lohijärven paliskunnan eteläosassa sijaitsevalla syyslaitumella. Porojen siirtyessä laidunalueelta pois laidunten käyttöpaine lisääntyy toisaalla. Jos porot välttelevät tai vähentävät paliskunnan eteläosassa laiduntamista, sillä voi vaikuttaa kielteisesti Kierovaaran erotusaidan käytettävyyteen.

Kuten Palojärven paliskunnan osalta kuvattiin edellä, ajallisesti tarkasteltuna tuulivoimahankkeesta aiheutuvien muutokset ovat hyvin pitkäkestoisia. Tämä lisää poronhoitoon kohdistuvien muutosten suuruutta. Vaikka tuulivoiman tuotantoalueesta ei aiheudu paliskunnalle suoria laidunalueiden menetyksiä, se voi aiheuttaa epäsuoria laidunalueiden menetyksiä ja laidunten epätasaista kulumista kevät- ja syyslaitumilla. Vaatimet ovat tutkitusti herkkiä häiriöille keväisin. Kevätaikaisen vasonnan ja syysaikaisen rykimän onnistuminen vaikuttaa tulevien vuosien vasaprosenttiin ja teurasmääriin, joten niillä on suora yhteys poroelinkeinon kannattavuuteen.

Lohijärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat Imperia-menetelmän mukaisen ristiintaulukoinnin perusteella merkitykseltään *vähäisen kielteisiä*. Jos vaikutukset kumuloituvat ja kun otetaan huomioon kielteisten vaikutusten pitkäkestoisuus, vaikutusten merkittävyys voi lähetä kohtalaista kielteistä vaikutusta. Tarkasteltavien vaihtoehtojen arvioidaan vastaavan kutakuinkin toisiaan, koska kaikissa vaihtoehdoissa on yhtä paljon voimaloita Lohijärven eteläosan tuntumassa.

Taulukko 17.12. Tuulivoimahankkeen vaikutukset poronhoitoon Lohijärven paliskunnassa.

	VE1, VE2 ja VE3
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Laidunalueet ovat oletettavasti hyvässä kunnossa. Alueella on vähän poronhoitoa ja porojen laiduntamista rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta ei aiheudu suoria laidunpinta-alan menetyksiä paliskunnalle. Hankkeesta voi kuitenkin aiheutua epäsuoria laidunalan menetyksiä. Vaatimet saattavat vähentää vasomista paliskunnan eteläosassa ja Tornion puoleisilla perinteisillä vasoma-alueilla, mikä lisää kevätlaidunten käyttöpainetta Lohijärven paliskunnan muilla kevätlaitumilla. Myös paliskunnan eteläosan syyslaitumen käyttö voi vähentyä, jos porot välttävät laiduntamista voimaloiden ympäristössä. Vasoma- ja rykimäaikaan kohdistuvat häiriöt voivat pienentää tulevien vuosien vasaprosenttia ja teurasmääriä, mikä vaikuttaa kielteisesti elinkeinon kannattavuuteen. Jos porot vähentävät liikkumista ja laiduntamista paliskunnan eteläosassa, Kierovaaran erotusaidan käytettävyys voi heiketä. Ajallisesti tuulivoimaloista aiheutuva muutos on hyvin pitkäkestoinen.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Vaikutusten merkittävyyttä vähentää se, että hanke ei sijaitse paliskunnan alueella eikä siitä aiheudu suoria laidunpinta-alan menetyksiä paliskunnalle. Tuotantoalueesta voi kuitenkin aiheutua epäsuoria laidunvaikutuksia paliskunnan kevät- ja syyslaitumille. Vasonta- ja rykimäalueiden (kevät- ja syyslaitumien) laadulla ja häiriöttömyydellä on vaikutusta vasantuottoon ja siten elinkeinon kannattavuuteen. Tämä lisää vaikutusten merkittävyyttä. Myös

	vaikutusten pitkäkestoisuus (väh. 30 vuotta) lisää vaikutusten merkittävyyttä. Jos vaikutukset kumuloituvat ja kun otetaan huomioon niiden pitkäkestoisuus, vaikutusten merkittävyys voi lähetä kohtalaista kielteistä vaikutusta. Vaihtoehdoista 1, 2 ja 3 poronhoidolle aiheutuvat vaikutukset vastaavat pitkälti toisiaan, koska voimalasijoittelu Lohijärven paliskunnan rajan tuntumassa on kaikissa vaihtoehdoissa yhteneväinen.

17.5.2 Sähkönsiirto

17.5.2.1 Rakennusaika

Tuulivoimalat sähköverkkoon yhdistävän voimajohdon rakentamisen arvioidaan kestävän pari vuotta. Johtoaukean raivaus ja maanrakennustyöt voivat vaikuttaa poronhoitoon pitkälläkin aikavälillä. Mahdolliset korkeiksi jääneet kannot vaikeuttavat mönkijällä liikkuvien poromiesten työskentelyä johtoaukealla. Ojien jyrkät luiskat voivat estää ojan ylittämisen mönkijällä. Tällöin on riskinä, että paimennettava porotokka pääsee ylittämään ojan mutta mönkijöillä liikkuvat poromiehet eivät.

Voimajohdon rakentaminen etenee järjestelmällisesti reitillä eteenpäin pylväs kerrallaan. Siksi rakentamisesta aiheutuvat häiriöt ovat paikallisia ja tilapäisiä. Martimon kaltaisessa pitkässä voimajohtohankkeessa voimajohtoa voidaan rakentaa samanaikaisesti kahdella tai useammalla alueella. Kuten alaluvussa 17.5.1.1 kuvattiin, rakennustyömaalta maastoon levinneet rautalangat ja lippusiimat voivat jäädä kiinni poroihin ja vahingoittaa niitä.

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu melua ja ihmistoiminnan määrä porojen laidunalueella lisääntyy. Tämä voi saada porot välttämään laiduntamista alueen lähistöllä (Reimers ym. 2020), jolloin laidunten kuluminen toisaalla voi lisääntyä. Colman ym. (2015) ja Eftestøl ym. (2016) tutkimuksissa vaatimien havaittiin laiduntavan vasoma-aikaan aiempaa vähemmän voimajohtotyömaan ympäristössä olevilla laitumilla. Vaikutuksen arvioitiin ulottuvan noin kuuden kilometrin päähän voimajohdosta. Eftestølin ym. tutkimuksessa kevätlaidunten käytön huomattiin vähentyvän 10 prosenttia kuuden kilometrin säteellä työmaasta, kesälaidunten käytön 12 prosenttia 3,5 kilometrin säteellä työmaasta ja talvilaidunten käytön 13 prosentilla 3,5 kilometrin säteellä työmaasta. Eftestøl ym. tutkimuksessa kuuden vuoden ajan seurattujen vaadinten joukko oli melko pieni – viidestä 22 vaatimeen per kausi – joten tulosten yleistämisessä on syytä olla varovainen.

Sähkönsiirtoreitti A sijaitsee lähes koko matkaltaan Palojärven paliskunnan alueella. Reitillä sijaitsee sekä talvilaidunalueita että hieman luppolaidunta. Noin 200 metrin matkalla voimajohto sijaitsee Narkauksen paliskunnan jäkälälaidunalueella. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen talvisaikaan vaikuttaa porojen laiduntamiseen siten, että ne todennäköisesti välttävät laiduntamasta lähellä alueita, joissa rakentaminen on parhaillaan käynnissä.

Sähkönsiirtoreitti A sijaitsee Palojärven paliskunnan syyslaitumen välittömässä läheisyydessä. Jos voimajohdon rakentaminen ajoittuu syksyllä voimajohdon läheisyyteen, se voi häiritä porojen rykimää, millä voi olla vaikutusta seuraavan kevään vasaprosenttiin ja sitä kautta tulevien vuosien teurasporomääriin sekä poroelinkeinon kannattavuuteen. Sähkönsiirto reitti risteää porojen pohjois-eteläsuunnassa suuntautuvien kevät- ja syyslaidunkiertojen kanssa sekä Valkiavaaran seudulla että Kätkävaaran seudulla. Jos rakentaminen ajoittuu kevät- ja syyslaidunkiertojen aikaan, porot saattavat valita kulkureittinsä rakennustyömaata välttäen.

Kätkävaaran erotusaitaa käytetään syksyisin ja eräs porojen kuljetusreiteistä aidalle suuntautuu etelästä risteten nykyisen Petäjäskoski-Letsi-ilmajohdon ja voimajohtoreitin A kanssa. Jos voimajohtoa rakennetaan erotustöiden aikaan Kätkävaaran erotusaidan eteläpuolella, perinteistä kuljetusreittiä ei välttämättä voida hyödyntää rakentamisvuonna. Tästä aiheuttaa haittaa poromiesten työlle.

Palojärven paliskunnan Teerijoen siirtoaita sijaitsee noin 300 metriä sähkönsiirtoreitin A pohjoispuolella. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuva melu voi häiritä siirtoaidassa työskentelyä ja porojen paimentamista aitaukseen, jos siirtoaidan käyttö ja voimajohdon rakentaminen sen kohdalle ajoittuvat samaan hetkeen.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta B noin 4,7 kilometrin osuus sijaitsee Palojärven paliskunnan lounaiskulmassa, paliskunnan talvilaitumella. Paliskunnan muiden vuodenaikojen laitumet sijaitsevat yli 15 kilometrin päässä voimajohdosta. Lohijärven kevät- ja kesälaitumet sijaitsevat lähimmillään noin 10 kilometrin päässä voimajohdon pohjoisosasta. Voimajohdon poronhoidolle aiheuttamat vaikutukset ovat melko paikallisia. Lisäksi voimajohdon pohjoisosa sijaitsee tuulivoiman tuotantoalueen keskellä, minkä vuoksi voimajohdosta aiheutuvat vaikutukset sulautuvat osaksi koko tuulivoiman tuotantoalueesta poronhoidolle aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia.

Voimajohto sijaitsee pääosin poronhoitoalueen ulkopuolella, mutta myös sen Tornion ja Keminmaan puoleisilla osuuksilla saattaa laiduntaa yksittäisiä Palojärven ja Lohijärven paliskuntien poroja talvisin. Mitä lähempänä poronhoitoalueen rajaa voimajohto sijaitsee, sitä todennäköisemmin poroja laiduntaa voimajohdon ympäristössä.

Jos voimajohdon rakentaminen ajoittuu talviaikaan, porot todennäköisesti välttävät laiduntamista rakennustyömaan läheisyydessä. Tämä aiheuttaa laidunnuspainetta Palojärven paliskunnan talvilaitumen muissa osissa. Jos rakentaminen ajoittuu sulan maan aikanaan, sähkönsiirtoreitin B rakentamisesta ei juuri koidu vaikutuksia poronhoidolle.

Yhteenveto vaihtoehtojen välisistä eroista

Sähkönsiirtoreitin A rakentamisesta aiheutuu enemmän kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle kuin sähkönsiirtoreitistä B, koska se sijaitsee huomattavasti pidemmällä matkalla Palojärven paliskunnan alueella kuin vaihtoehto B. Vaihtoehtoa B sijaitsee vain talvilaidunalueella, kun taas vaihtoehto A sijaitsee talvi- ja luppolaidunalueella sekä syyslaitumen läheisyydessä. Vaihtoehto A risteää laidunkiertojen kanssa toisin kuin vaihtoehto B. Sähkönsiirtoreitti B:n läheisyydessä ei sijaitse erotus- tai siirtoaitoja, kun taas vaihtoehdon A itäosassa sijaitsee Teerijoen siirtoaita, jonka käyttöön voimajohdon rakentamisella voi olla vaikutusta riippuen rakennustöiden ajankohdasta.

Sähkönsiirtoreitti A:n suorat vaikutukset kohdistuvat Palojärven paliskuntaan ja pienissä määrin Narkauksen paliskuntaan. Voimajohtoreitin rakentamisen vaikutukset kohdistuvat välillisesti Lohijärven paliskuntaan, jonka poroja laiduntaa Palojärven paliskunnan alueella. Sähkönsiirtoreitin B vaikutukset kohdistuvat suoraan Palojärven paliskuntaan ja välillisesti Lohijärven paliskuntaan.

17.5.2.2 Toiminta-aika

Vaikutukset laitumiin ja laiduntamiseen

Tutkimustulokset viittaavat siihen, että voimajohto itsessään ei häiritse merkittävästi porojen laiduntamista (esim. Colman ym. 2015, Eftestøl 2016, Skarin ym. 2018 sekä Reimers ym. 2020). Tutkimuksissa porojen havaittiin palaavan voimajohtojen lähistölle laiduntamaan melko pian rakennustöiden päätyttyä. Toisaalta Tyler ym. (2014 & 2016) tutkimuksissa porojen huomattiin näkevän UV-säteilyä, minkä vuoksi ne havaitsevat voimajohtojen koronapurkaukset ihmisistä poiketen paitsi äänenä myös välkkyvänä valona. Tutkijoiden mukaan visuaalinen ärsyke saattaa

aiheuttaa sen, että porot välttelevät voimajohdon läheisyyttä. Talvisin lumi todennäköisesti vahvistaa porojen näköhavaintoa, koska se heijastaa voimakkaasti UV-säteilyä.

Tutkimustulosten yleistämisessä tulee olla varovainen, koska porojen laiduntamiseen vaikuttavat monet tekijät ja tutkimuksia on tehty Martimon seudusta poikkeavissa oloissa. Esimerkiksi Reimers ym. tutkimuksessa seurattiin porojen talvilaidunnusta Norjassa Pohjois-Ottendalenissa alueella, joka sijaitsee puurajan pohjoispuolella. Vaikka voimajohdosta itsessään ei olisi häiriötä porojen laiduntamiselle, voimajohtoaukean ja -alueen raivaamisesta aiheutuvat muutokset laidunalueen kasvillisuudessa ja ihmistoiminnan lisääntyminen voimajohdon ympäristössä voivat vaikuttaa porojen laiduntamiseen.

Martimon tuulivoimahankkeeseen liittyvät sähkönsiirtoreitit sijaitsevat pääosin metsätalouskäytössä olevilla alueilla. Voimajohdon käyttö ei estä johtoaukean ja -alueen käyttöä laidunalueena, mutta puuston raivaaminen ja sen kasvun rajoittaminen johtoaukealla ja -alueella muuttavat laidunolosuhteita. TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan sähkönsiirtoreitti A sijaitsee noin 22 kilometrin matkalla Palojärven paliskunnan talvilaitumella. Sen lisäksi sähkönsiirtoreitti A lävistää osin talvilaitumen kanssa päällekkäisen luppolaidunalueen noin kilometrin matkalla.

Sähkönsiirtoreitti A rakennetaan käytössä olevien voimajohtojen (Petäjäskoski-Letsi ja Keminmaa-Petäjäskoski) rinnalle. Sähkönsiirron vaihtoehdossa A johtoaukea pienentää talvilaidunaluetta 94 hehtaarilla ja luppolaidunta 3,5 hehtaarilla. Pinta-alat vastaavat 0,07 prosenttia paliskunnan talvilaitumista ja 0,09 prosenttia paliskunnan luppolaitumista. Suora laidunpinta-alojen menetys on laskettu olettaen, että johtoaukeaa levennetään 42 metriä. Laskutapa tuottaa pienen yliarvion, koska johtoaukean levennystarve voi olla myös tätä pienempi. Sähkönsiirtoreitti B sijaitsee TOKAT-paikkatietoaineistoon merkityn talvilaidunalueen ulkopuolella. Palojärven paliskunnan poroisännän mukaan alue on kuitenkin talvilaidunkäytössä.

Taulukko 17.13. Sähkönsiirtoreitin A johtoaukean pinta-ala ja osuus Palojärven paliskunnan kaikista talvi- ja luppolaitumista. Lähde: TOKAT-paikkatietoaineisto (Paliskuntain yhdistys, tammikuu 2024).

Laiduntyyppi	Kokonaispinta-ala paliskunnan alueella (ha)	Hankealueella sijaitseva pinta-ala (ha)	Reitillä sijaitseva osuus laiduntyypistä (%)
Talvilaidun	128 647	94	0,07
Luppolaidun	3671	3,5	0,1

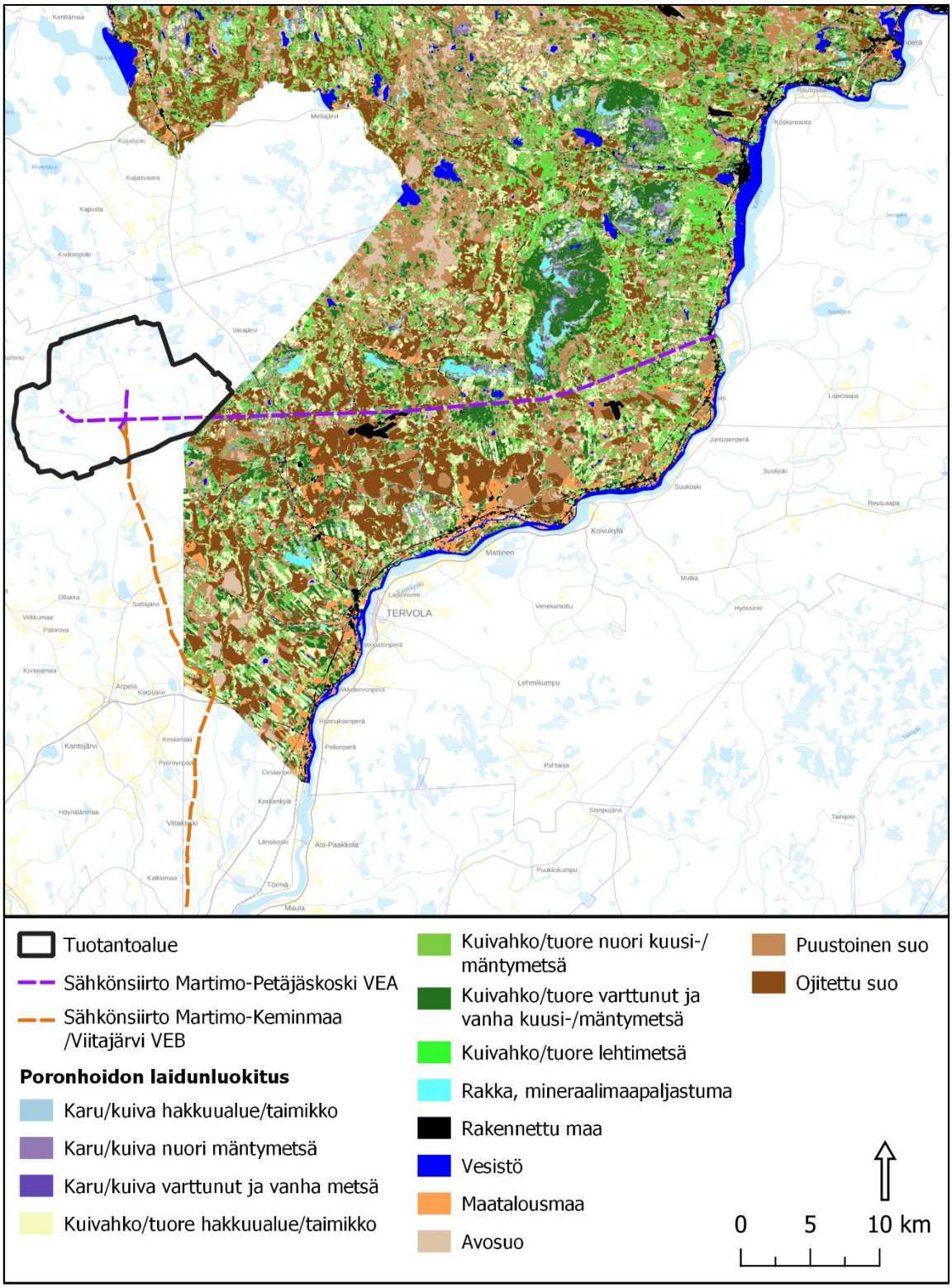
Talvisin porojen pääasiallista ravintoa ovat jäkälä sekä varvut, heinä ja luppo (Paliskuntain yhdistys 2024). Avohakkuumainen tai vesakoitunut johtoaukea ei ole jäkälien tai luppojen tyypillinen elinympäristö, joten johtoaukea olisi huonolaatuisempi talvilaidunalue kuin raivatulla alueella aiemmin kasvanut metsä. Johtoaukean noin kymmenen metriä leveille reunavyöhykkeille jää puustoa, jonka kasvua rajoitetaan. Suurten puiden poisto johtoaukealta johtaa muun muassa metsän valo-olosuhteiden muutokseen ja sitä kautta siihen, mitkä kasvit viihtyvät alueella. Näin ollen kasvillisuuteen kohdistuvia muutoksia voi ilmetä paitsi johtoalueella myös koko johtoalueella.

Alla olevaan Taulukko 17.14 on koottu tiedot siitä, millaisia laidunluokkia voimajohtoreittien Palojärven paliskunnan alueella sijaitsevilla johtoaukeilla on ja miten suuren alan laidunluokasta johtoaukea peittää. Vaihtoehdossa A johtoaukean laajuus on noin 153 hehtaaria ja vaihtoehdossa B noin 17 hehtaaria.

Taulukko 17.14. Voimajohtoreittien A ja B vuoksi laajennettavan tai uuden johtoaukean alle jäävien laidunluokkien pinta-ala sekä osuus kyseisen laiduntyypin pinta-alasta koko Palojärven paliskunnassa. Lähde: LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016.

Laidunluokka	Pinta-ala (ha)	%-osuus laiduntyypistä koko paliskunnan alueella	Pinta-ala (ha)	%-osuus laiduntyypistä koko paliskunnan alueella
Vaihtoehto	**VEA**		**VEB**	
Karu/kuiva hakkuualue/taimikko	0,68*	0,01	0,37*	0,01
Karu/kuiva nuori mäntymetsä	1,58*	0,02	0,23*	0,003
Karu/kuiva varttunut ja vanha metsä	0,51*	0,02	0*	0
Kuivahko/tuore hakkuualue/taimikko	22,65*	0,05	5,47*	0,01
Kuivahko/tuore nuori kuusi-/mäntymetsä	35,14*	0,04	3,43*	0,004
Kuivahko/tuore varttunut ja vanha kuusi-/mäntymetsä	16,97*	0,03	1,39*	0,003
Kuivahko/tuore lehtimetsä	3,65*	0,02	1,40*	0,007
Rakka, mineraalimaapaljastuma	0,25	0,01	0	0
Rakennettu maa	3,1	0,03	0	0
Vesistöt	0,83	0,004	0	0
Maatalousmaa	1,02	0,01	0	0
Avosuo	7,66	0,05	0	0
Puustoinen suo	26,28	0,04	2,62	0,004
Ojitettu suo	37,32	0,06	2,57	0,004
Jäkäläinen tunturikangas	0	0	0	0
Varpuinen tunturikangas	0	0	0	0
Louhikkoinen tunturipaljakka	0	0	0	0
Yhteensä, pl. maatalousmaa, rakennettu maa ja vesistöt	**152,68**	**0,04**	**17,49**	**0,005**

*Ajassa ja paikassa muuttuva pinta-ala (metsätalous)



Kuva 17.10. Poronhoidon laidunluokitus Palojärven paliskunnan eteläosassa, jonka poikki voimajohtoreitti on linjattu. Lähde: LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016, pohjakartta MLL 2023.

Vaihtoehdossa A voimajohtoreitin johtoaukea sijaitsee suurimmaksi osaksi suoalueilla (yht. 71,26 ha, josta 37,32 ha ojitettua suota, 26,28 ha puustoista suota ja 7,66 avosuota). Seuraavaksi eniten johtoaukea peittää alleen kuivahkoa tai tuoretta nuorta kuusi- tai mäntymetsää (27,25 ha) ja

kuivahkoa tai tuoretta hakkuuaukeaa tai taimikkoa (22,65 ha). Varttunutta tai vanhaa kuusi- tai mäntymetsää kaadetaan vaihtoehdon A vuoksi yhteensä noin 17,5 hehtaaria.

Vaihtoehdossa B johtoaukean vuoksi raivataan eniten kuivahkoja tai tuoreita hakkuualueita tai taimikoita (5,47 ha) ja kuivahkoa tai tuoretta nuorta kuusi- tai mäntymetsää (3,43 ha). Johtoaukeasta 5,2 hehtaaria sijaitsee suoalueilla (puustoisia soita 2,62 ja ojitettuja soita 2,57 ha). Varttunutta tai vanhaa kuusi- tai mäntymetsää raivataan johtoaukealta 1,39 hehtaaria.

Sähkönsiirtoreitti A risteää Palojärven paliskunnan porojen kevät- ja syyskiertojen kanssa sekä Valkiavaaran että Kätkävaaran seuduilla. Laidunkierrot risteävät jo nykyisen Petäjäskoski-Letsi-voimajohdon kanssa. Uuden voimajohdon ei arvioida muuttavan laidunkiertoa.

Sähkönsiirtovaihtoehto A sijaitsee noin 200 metrin matkalla Narkauksen paliskunnan alueella ja sen jäkälälaidunalueella (Kuva 17.5). Kyseinen osa laitumesta sijaitsee Kemijoen ja Petäjäskosken sähköaseman välissä. Aseman ympäristössä on pysyvää asutusta ja useita voimajohtoja. Kemijoen varsi ja Petäjäskosken sähköaseman seutu on merkitty TOKAT-paikkatietoaineistoon merkinnällä "Muu haitta, peto". Toisin sanoen Petäjäskosken sähköaseman seudulla on jo nyt monenlaisia porojen laiduntamista rajoittavia tekijöitä. Näillä perustein voidaan todeta, että alue ei ole Narkauksen paliskunnan keskeistä jäkälälaidunaluetta. Ottaen huomioon Petäjäskosken aseman lähimypäristössä jo olevat toiminnot, Martimosta Petäjäskosken sähköasemalle ulottuvan voimajohdon ei arvioida aiheuttavan muutoksia paliskunnan toiminnalle. Näin arvioi myös paliskunnan poroisäntä hänen kanssaan käydyssä puhelinkeskustelussa maaliskuussa 2024.

Vaikutukset poronhoitoon

Paimennetut tokat hajoavat johtoaukealla helpommin kuin metsämaastossa, mikä lisää poromiesten työmäärää. Mitä leveämpi johtoaukea on, sitä suurempi riski paimennettavan tokan hajoamiselle on. Jotta porojen paimennus johtoaukean poikki on mahdollisimman sujuvaa, johtoaukealta poistettujen puiden kantojen tulee olla niin matalia, etteivät ne haittaa mönkijöillä tai moottorikelkalla ajoa. Myös johtoaukean runsas vesakoituminen vaikeuttaa liikkumista maastossa. Sähkönsiirtoreitti A halkaisee paliskunnan itä-länsisuunnassa, joten sen johtoaukeaa ei voi kiertää paimennettaessa poroja pohjois-eteläsuunnassa tai päinvastoin. Sähkönsiirtoreitin B vaikuttaa poronhoitoon vain paliskunnan lounaiskulmassa.

Johtoaukeille muodostuu toisinaan luvattomia moottorikelkkareittejä ja myös virallisia kelkkareittejä sijoitetaan johtoaukeille. Syvän lumen aikaan porot saattavat lähteä kulkemaan helppokulkuisia kelkkareittejä pitkin ja päätyä esimerkiksi asuinalueiden liepeille. Moottorikelkan ja poron kolarit eivät ole tavattomia. Kelkkareitille lähtenyt poro saattaa juosta moottorikelkkaa pakoon kelkkareittiä pitkin, eikä eläin välttämättä huomaa kääntyä reitiltä pois. Tällöin poro saattaa laukata moottorikelkan edellä useita kilometrejä ennen kuin tilanne raukeaa. Ylimääräiset kelkkaurat voivat vaikeuttaa porojen paimentamista.

Kätkävaaran kelkkaura sijaitsee osittain nykyisen Petäjäskoski-Letsi-voimajohdon johtoaukealla. Voimajohtoaukealla sijaitsevan osuuden pituus on noin 2,6 kilometriä. Koska sähkönsiirtoreitin A rinnalla olevalla johtoaukealla on jo virallinen moottorikelkkareitti, uuden rinnakkaisen voimalinjan ei arvioida lisäävän moottorikelkkailusta johtuvia kielteisiä vaikutuksia. On mahdollista, että johtoaukealle muodostuu tai on jo muodostunut Kätkävaaran kelkkauran lisäksi epävirallisia moottorikelkkareittejä.

Palojärven paliskunnassa sijaitsevilta osin sähkönsiirtoreitti B rakennetaan pääosin uuteen maastokäytävään. Uuden johtoaukean rakentaminen voi lisätä moottorikelkkailua paliskunnan lounaisosassa. Johtoaukealle muodostunut kelkkaura voi johdattaa porot pois paliskunnan alueelta, mistä seuraa poromiehille lisätöitä heidän joutuessa paimentamaan poroja takaisin paliskunnan alueelle.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa A voimajohdon ja Teerijoen siirtoaidan välinen etäisyys on noin 300 metriä. Välimatkan vuoksi aidan käytön jatkumisen arvioidaan olevan mahdollista. Vaihtoehto A laajentaa nykyistä johtoaukeaa lähemmäs siirtoaitaa.

Yhteenveto vaihtoehtojen välisistä eroista

Sähkönsiirron vaihtoehto B aiheuttaa selvästi vähemmän kielteisiä muutoksia ja vaikutuksia poronhoidolle Palojärven paliskunnassa kuin vaihtoehto A. Vaihtoehto B sijaitsee paliskunnan alueella vain reilun 4 kilometrin matkalla ja se sijaitsee paliskunnan luoteiskulmassa talvilaidunalueella kaukana muiden vuodenaikojen laitumista sekä paliskunnan kiinteistä poronhoitoon liittyvistä rakenteista. Sen sijaan vaihtoehto A halkaisee paliskunnan itä-länsisuunnassa yli 30 kilometrin matkalla. Se sijaitsee talvi- ja luppolaitumella sekä syyslaitumen ja Teerijoen siirtoaidan välittömässä läheisyydessä.

17.5.2.3 Purku

Voimajohdon purkamisen jälkeen puusto saa jälleen kasvaa vapaasti johtoalueella. Täten johtoalueen laatu laidunalueena paranee vuosien saatossa.

17.5.2.4 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Palojärven paliskunta

Kuten luvussa 17.5.2 kuvataan, Palojärven paliskunnan herkkyyden muutoksille arvioidaan olevan *kohtalainen*.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa A sähkönsiirron muutoksen suuruuden arvioidaan olevan *vähäinen*. Voimajohdosta aiheutuu eniten haittaa sen rakennusaikana, jolloin johtoaukean ja -alueen raivaustöistä sekä voimajohdon rakentamisesta aiheutuu melua ja tavanomaista enemmän ihmisten läsnäoloa porojen laidunalueilla. Häiriöt ovat kuitenkin väliaikaisia ja paikallisia, koska koko voimajohtoreitti ei ole rakennustyömaata samanaikaisesti, mikä vähentää vaikutusten haitallisuutta. Rakennustyöt voivat tilapäisesti häiritä voimajohtolinjan kanssa risteäviä laidunkiertoja.

Voimajohdon käytönaikainen haitta aiheutuu erityisesti johtoaukean raivauksesta johtuvasta talvilaidunpinta-alan menetyksestä sekä johtoaukeasta poronhoidon harjoittamiselle aiheutuvista haitoista. Voimajohto on pitkä (n. 37,6 km) ja se halkaisee koko paliskunnan itä-länsisuunnassa, joten porot eivätkä poromiehet voi kiertää johtoaukeaa. Se lisää vaikutusten merkittävyyttä. Toisaalta voimajohto rakennetaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle, mikä aiheuttaa vähemmän laidunalueiden pirstoutumista kuin voimajohdon rakentaminen uuteen maastokäytävään. Voimajohto on todennäköisesti käytössä vuosikymmeniä, joten vaikutukset ovat hyvin pitkäkestoisia.

Ristiintaulukoiden voimajohdon rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvat muutokset ovat sähkönsiirtoreitillä A Palojärven paliskunnan eteläosassa merkittävyydeltään *vähäisen kielteisiä*. Sähkönsiirtoreitti sijaitsee talvilaidunalueella, mutta se sivuaa syyslaidunta, jolla rykimäaikaan laiduntavat porot voivat olla herkkiä häiriöille, sekä Pisavaaran luonnonpuiston eteläreunaa, joka on paliskunnalle tärkeä luonnonrauhaisa talvi- ja luppolaidun. Vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan *vähäinen kielteinen* myös koko paliskuntaan kohdistuvia vaikutuksia tarkasteltaessa.

Sähkönsiirron vaihtoehdon B muutosten suuruusluokan arvioidaan olevan *vähäinen kielteinen*. Sähkönsiirtoreitti sijaitsee Palojärven paliskunnan alueella vain 4,2 kilometrin matkalla ja johtoaukea sijoittuu paliskunnan lounaiskulmaan. Sijainti paliskunnan ja poronhoitoalueen reuna-alueella lieventää vaikutusten merkittävyyttä. Alue on nykyisin suht rauhallista talvilaidunaluetta ja

paliskunnan eteläosan merkitys talvilaitumena on korostunut viime vuosina. Tämä lisää vaikutusten merkittävyyttä.

Paliskunta menettää laidunalueitaan hieman ja uuteen maastokäytävään rakennettava osuus lisää laidunalueiden pirstoutuneisuutta. Epävirallisen moottorikelkkareitin syntyminen uuteen johtokäytävään on mahdollista, mikä voi johtaa porojen kulkeutumiseen paliskunnan ja poronhoitoalueen ulkopuolelle talviaikaan. Sähkönsiirtoreitti ei kuitenkaan vaikuta laidunkiertoihin tai estä paliskuntaa käyttämästä nykyisiä kiinteitä rakenteita. Tämä lieventää muutosten suuruutta.

Ristiintaulukoiden sähkönsiirtoreitin poronhoidolle aiheuttamien vaikutusten merkittävyys on *vähäinen kielteinen.* Verrattaessa sähkönsiirron vaihtoehtoja A ja B keskenään, vaihtoehto B aiheuttaa poronhoidolle selvästi vähemmän kielteisiä vaikutuksia kuin vaihtoehto A.

Taulukko 17.15. Sähkönsiirron vaikutukset poronhoitoon Palojärven paliskunnassa.

	VEA (Petäjäskoski)	**VEB (Viitajärvi)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Laidunalueet ovat hyvässä kunnossa. Vaikutusalueella on jonkin verran poronhoitoa ja porojen laiduntamista rajoittavaa muuta maankäyttöä.	**Kohtalainen** Laidunalueet ovat hyvässä kunnossa. Vaikutusalueella on vähän poronhoitoa ja porojen laiduntamista rajoittavaa muuta maankäyttöä.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Kielteiset vaikutukset ovat suurimmillaan voimajohdon rakennusvaiheessa, jolloin ne ovat paikallisia ja tilapäisiä. Johtoaukeasta aiheutuu laidunpinta-alan menetyksiä talvi- ja luppolaidunlaitumella. Rakentaminen nykyisen voimajohdon rinnalle ei pirsto laidunalueita, mikä lieventää vaikutusten merkittävyyttä. Voimajohdon välittömässä läheisyydessä on syyslaidun, jolla laiduntamiseen voi heijastua vähäisiä vaikutuksia. Uusi voimajohto leventää nykyistä johtoaukeaa, mikä voi vaikeuttaa tokan hallintaa poronhoitotöissä. Johtoaukea myös halkaisee paliskunnan itä-länsisuunnassa, joten sitä ei voi kiertää.	**Vähäinen kielteinen** Kielteiset vaikutukset ovat suurimmillaan voimajohdon rakentamisaikana, jolloin ne ovat paikallisia ja tilapäisiä. Johto-aukeasta aiheutuu laidunalueen menetyksiä ja laitumen laadun heikentymistä vain talvilaidunalueella. Johtoaukea voi vaikeuttaa tokan hallintaa ja alueella liikkumista mönkijällä tai moottorikelkalla. Johtoaukealle voi muodostua moottorikelkkareitti, jota pitkin porot voivat siirtyä paliskunnan ja poronhoitoalueen ulkopuolelle. Voimajohto sijaitsee paliskunnan ja poronhoitoalueen luoteiskulmassa, mikä vähentää vaikutusten suuruutta.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset ovat suurimmillaan voimajohdon rakennusaikana. Voimajohto rakennetaan käytössä olevan voimajohdon rinnalle, mikä aiheuttaa vähemmän laidunalueiden pirstoutumista kuin voimajohdon rakentaminen uuteen maastokäytävään.	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset ovat suurimmillaan voimajohdon rakennusaikana. Voimajohtoreitti sijaitsee paliskunnan ulkorajan tuntumassa, mikä pienentää vaikutusten merkittävyyttä. Vaihtoehto B aiheuttaa selvästi vähemmän kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle kuin vaihtoehto A.

Narkauksen paliskunta

Sähkönsiirtoreitti A ulottuu Narkauksen paliskunnan alueelle. Reitti sijaitsee paliskunnassa vain noin 200 metrin matkalla ja sellaisella alueella, jossa on jo nykyisellään runsaasti porojen laiduntamista rajoittavia toimintoja. Narkauksen paliskunnan herkkyys sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella arvioidaan *vähäiseksi*. Voimajohdon rakentamisen tai käytön *ei* arvioida aiheuttavan *muutoksia* poronhoidolle Narkauksen paliskunnassa. Näin ollen vaihtoehdosta A aiheutuvien vaikutusten merkittävyys Narkauksen paliskunnassa on *ei vaikutusta.*

Lohijärven paliskunta

Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät sijaitse Lohijärven paliskunnassa eikä niiden vaikutusalueet ulotu paliskunnan alueelle. Näin ollen niistä *ei* aiheudu suoria *vaikutuksia* poronhoidolle Lohijärven paliskunnassa. Niiltä osin kuin Lohijärven paliskunnan poroja laiduntaa ja niitä paimennetaan Palojärven paliskunnan alueella, vaikutukset poronhoitoon ovat vastaavia kuin Palojärven paliskunnassa.

17.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamatta jättäminen ei vaikuta poronhoidon nykytilaan, vaan poronhoitoa on tällöin mahdollista jatkaa hankealueella nykyiseen tapaan.

17.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

17.7.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvien vaikutusten ehkäisemisessä ja lieventämisessä tärkeintä on keskustelu paliskuntien. Valituista ehkäisemis- ja lievennyskeinoista on hyvä sopia kirjallisesti paliskunnan ja tuulivoimayhtiön kesken.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisaikaisia vaikutuksia voidaan vähentää huomioimalla poronhoidolle tärkeät ajankohdat. Esimerkiksi tuulivoiman tuotantoalueen pohjoisosan rakentamistöiden ajoittaminen muuhun ajankohtaan kuin vasoma-aikaan ja sen jälkeisille viikoille lieventäisi alueen rakentamisesta vasoma-alueille aiheutuvia häiriöitä. Kuljetusten suorittajille on tärkeää kertoa, miten mahdollisessa porokolarissa tulee toimia ja kenelle porokolarista pitää ilmoittaa. Maa-ainesten ottoalueiden aitojen tulee olla poronhoitoalueelle soveltuvia eli niin tukevia, jotta ne estävät porojen pääsyn maa-aineksen ottoalueelle.

Tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksista ja vilkkaasti liikennöidyistä ajankohdista on tärkeää ilmoittaa hyvissä ajoin kuljetusreittien alueella toimiville paliskunnille. Näin poromiehillä on osaltaan mahdollisuus yrittää ehkäistä ennalta lisääntyneestä liikennemääristä johtuvia porokolareita. On hyvä huomata, että hankkeeseen liittyvästä liikennöinnistä on ilmoitettava kaikille paliskunnille, joiden alueella liikennemäärät lisääntyvät, eikä vain sille paliskunnalle, jonka alueella reitin määränpää sijaitsee.

Jos tuulivoimaloiden käyttöönotto johtaa siihen, että porot ajautuvat entistä useammin pelloille, viljelysten suojaamiseksi voidaan rakentaa viljelysaitoja. Samoin teiden ja rautatien varrelle voidaan rakentaa esteaitaa, jos porokolarien määrä lisääntyy. Aitojen rakentaminen ja kunnossapitäminen on kuitenkin työlästä ja kallista, mikä heikentää poronhoidon kannattavuutta. Viljelys- ja esteaitojen rakentaminen edellyttää maanomistajan lupaa, joten niiden rakentamismahdollisuuksiin liittyy epävarmuutta. Jotta aidoista olisi hyötyä, aidoissa olevien veräjien olisi pysyttävä kiinni silloin, kun niistä ei kuljeta. Veräjillä olisi todennäköisesti muitakin

käyttäjiä kuin poromiehet, mutta todennäköisesti veräjien suljettuna olemisen varmistaminen jäisi poromiesten harteille aiheuttaen heille lisätöitä.

Tuulivoiman tuotantoalueen metsäautotiestöön sisältyy useita liittymiä alueen ulkopuoliseen tiestöön. Talviaikaan porojen kulkua metsäautoteitä pitkin vilkkaammille teitä voidaan pyrkiä rajoittamaan siten, että ainoastaan osa liittymistä pidetään aurattuina.

Laidunten suorien ja epäsuorien menetysten osalta olisi hyvä tarkastella sitä, löytyykö paliskunnan alueelta sellaisia laidunalueita, joiden ennallistamisesta tai suojelemisesta olisi hyötyä niille työporukoille tai poromiehille, joihin laidunmenetykset eniten kohdistuvat. Maa-alueiden ennallistaminen tai suojelu edellyttää maanomistajan lupaa, joten tuulivoimatoimija ja paliskunta eivät voi sopia asiasta vain kahden kesken.

Paliskuntien rajojen tuntumassa olevien tuulivoimaloiden määrän vähentäminen pienentää poronhoidolle aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia. Tällöin voimaloiden vaikutusalueet eivät ulotu yhtä kauas paliskuntien alueille kuin silloin, kun voimaloita on paliskuntien rajojen tuntumassa.

Palojärven, Lohijärven ja Narkauksen paliskuntien alueille on suunnitteilla useita tuulivoima- ja kaivoshankkeita, joilla on toteutuessaan vaikutuksia paliskuntien toimintaan, ja jotka aiheuttavat paliskunnille laidunten menetyksiä. Paliskuntien ja muiden alueella toimivien tuulivoima- ja kaivosyhtiöiden kanssa voi keskustella siitä, olisiko yhteistyön tekeminen kompensaatio- ja lieventämistoimissa toimiva tai tarpeellinen ratkaisu.

17.7.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Voimajohdon poronhoidolle aiheuttamat merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat voimajohdon rakennusaikaan. Rakennusaikaisia häiriöitä voidaan parhaiten lieventää neuvottelemalla paliskuntien kanssa siitä, mihin vuodenaikaan mikäkin osuus olisi paras rakentaa poronhoidon näkökulmasta. Sulan maan aikaan puusto on mahdollista raivata siten, että maastoon ei jää korkeita kantoja, jotka vaikeuttavat esimerkiksi mönkijöillä liikkumista.

Jotta viesti poronhoidon huomioimisesta kulkeutuisi voimajohdon suunnittelijalta voimajohdon rakentamisesta vastaaville urakoitsijoille, voimajohdon rakentamisen suunnittelun yhteydessä voidaan tehdä ympäristökortteja. Ympäristökortit annetaan urakoitsijalle ja niissä voidaan ilmoittaa esimerkiksi, mitä kohteessa pitää ottaa huomioon poronhoitoon liittyen ja kehen paliskunnan edustajaan pitää olla yhteydessä ennen tietyn toimen aloittamista.

17.7.3 Vaikutusten seuranta

Akordi Oy:n, Suomen tuulivoimayhdistyksen ja Paliskuntain yhdistyksen (2023) laatiman oppaan mukaan hankkeen aiheuttamien muutosten ja vaikutusten seuranta on hyvä aloittaa jo ennen tuulivoimaloiden tai sähkönsiirtoreitin rakentamista. Näin saadaan tietoa siitä, miten asiat olivat ennen hankkeen alkamista, jolloin hankkeesta aiheutuneiden muutosten ja vaikutusten tunnistaminen on helpompaa. Muutoksia on tarpeen seurata sekä tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamis- että tuotantovaiheissa.

Muutosten seurannassa voidaan hyödyntää tietyn porojoukon kaulaan ripustettavia GPS-pantoja. Oppaan mukaan porojen liikkumisesta saa todellisen kuvan vasta useamman vuoden seurannan jälkeen, koska porojen reitit muuttuvat ja vaihtelevat luontaisesti. Rakentamisvaiheen jälkeen voi kulua kolmesta viiteen vuotta ennen kuin luonto palaa normaaliin tilaan.

Seurannassa paliskuntien ja tuulivoimayhtiön säännöllinen yhteydenpito on tärkeää. Tahot voivat sopia, että vuoden aikana järjestetään tietty määrä tapaamisia, joissa keskustellaan seurannassa

havaituista muutoksista ja vaikutuksista sekä vaikutusten lieventämiskeinojen mahdollisesta lieventämistarpeesta ja niiden toteutustavoista.

Tuulivoimayhtiön ja paliskuntien on hyvä sopia seurannan toteuttamistavoista, vastuuntahoista, aikatauluista ja kulujen korvaamisesta kirjallisesti.

17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi pohjautuu tutkimustuloksiin ja poroelinkeinon ammattilaisten kuvauksiin siitä, kuinka vaikutusalueen paliskuntien porot mahdollisesti käyttäytyisivät Martimon tuulivoimahankkeen ja siihen liittyvän ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen ja käyttöönoton jälkeen. Koska arviointi kohdistuu puolivillien eläinten käytöksen ennakointiin, arviointiin liittyy väistämättä epävarmuutta. Porojen elinympäristön valintaan vaikuttavat monet muuttujat kuten vuodenaika, sääolosuhteet, petokanta ja tottuminen ihmistoimintaan, joten arvioinnissa on mahdotonta esittää yksiselitteistä arviota siitä, mitä tulee tapahtumaan, jos hanke toteutetaan.

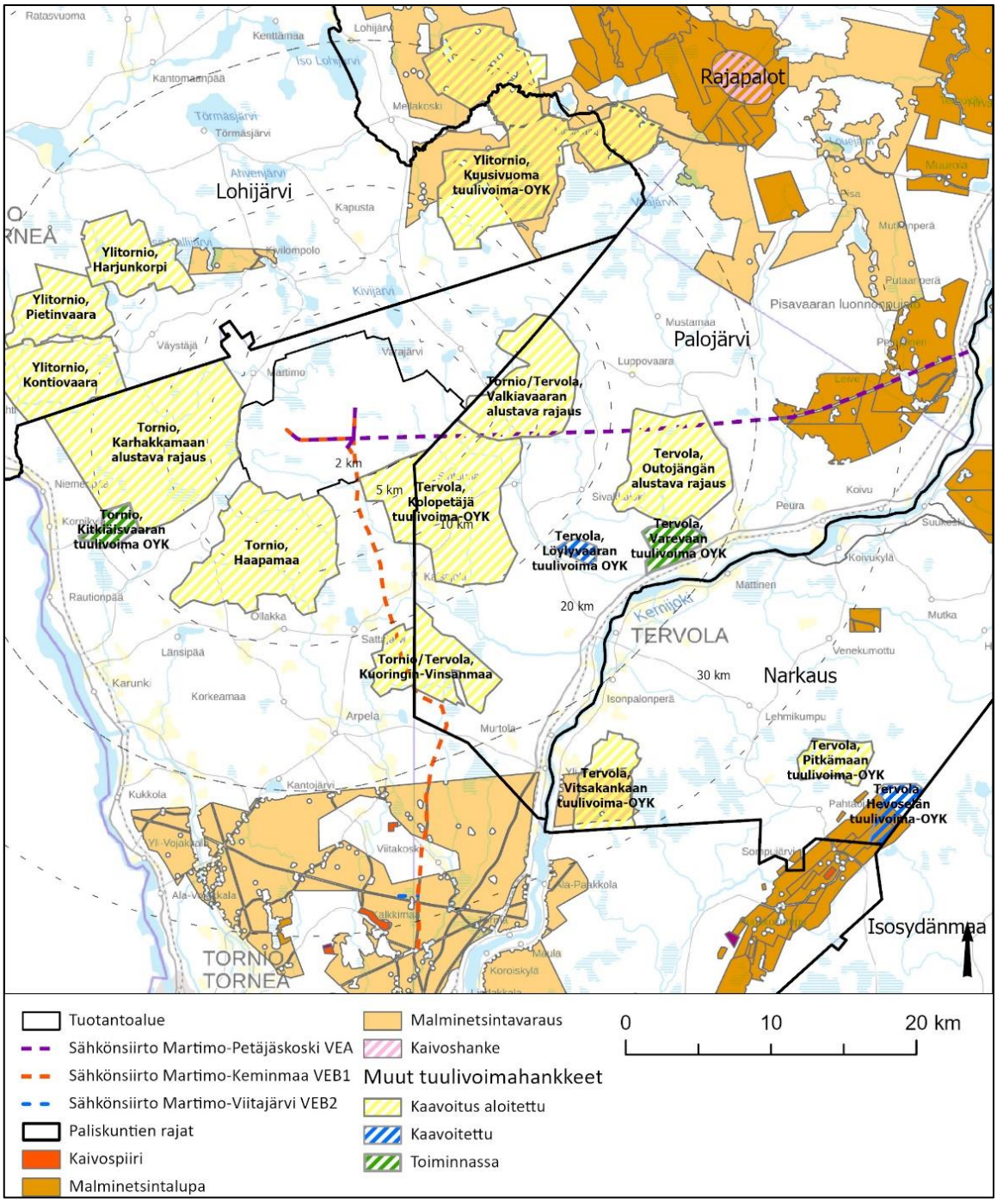
Arvioinnissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta, minkä vuoksi kielteisten vaikutusten merkittävyys korostuu. Arvioinnissa on esimerkiksi oletettu, että porot käyttävät tuulivoimaloiden läheisyydessä sijaitsevia laidunalueita selvästi nykyistä vähemmän. Voi olla, että porot tottuvat voimaloihin ajan saatossa ja kielteisiä vaikutuksia laidunalueiden laadulle ja käytettävyydelle syntyy arvioitua vähemmän. Voimajohdon aiheuttamien laidunmenetysten pinta-alojen laskennoissa on käytetty johtoaukean suurinta mahdollista leveyttä, joten todelliset menetykset ovat hieman arvioinnissa esitettyjä pienempiä.

Tuulivoima-alalla teknologinen kehitys on ollut nopeaa ja muutamissa vuosissa voimaloiden kokonaiskorkeus, ja tuulivoiman tuotantoalueelle sijoitettavien määrä ovat kasvaneet huomattavasti. Tutkimukset, joihin tässä arvioinnissa on viitattu, on laadittu 2010- ja 2020-luvuilla, ja niiden aineistot on kerätty vielä tuotakin aiemmin. Täten tutkimuksissa on tarkasteltu Martimon alueelle suunniteltua voimalatyyppiä pienempien voimaloiden vaikutuksia poronhoitoon. Lisäksi tutkimuksen kohteena olleilla alueilla oli voimaloita usein huomattavasti vähemmän, mitä Martimoon suunnitellaan. Tuulivoiman tuotantoalueet, joihin tutkimustulokset perustuvat, eivät siis ole suoraan verrattavissa Martimossa toteutettavaan hankkeeseen. Tutkimustulosten perusteella voidaan kuitenkin päätellä, että jo Martimoa pienempien tuulivoimahankkeiden on havaittu vaikuttavan porojen käyttäytymiseen ja poronhoitoon. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron vaikutuksia porojen laiduntamiseen ja poronhoitoon käsittelevät tutkimukset on laadittu Ruotsissa ja Norjassa, missä luonnonolosuhteet, sääolot ja poronhoitotavat voivat poiketa Suomen oloista.

Arvioinnissa on hyödynnetty paljon paikallisten paliskuntien ja Paliskuntain yhdistyksen edustajien neuvotteluissa kertomaa. Haastattelujen ja neuvottelujen sisältö on keskustelun osapuolten yhteistyön tulos, jossa tietyt osallistujien mielenkiinnon kohteet korostuvat toisten jäädessä vähemmälle huomiolle. Näin ollen arvioinnissa korostuvat ne seikat, jotka osallistujat ovat kokeneet esiin nostamisen arvoisiksi, ja jotka keskustelujen kulku on johdattanut esiin. Neuvotteluihin on vain rajallisesti aikaa, joten kaikkia mahdollisia näkemyksiä ja vaikutuksia ei ehditä ottaa osaksi keskustelua. Vuoropuheluun perustuva tieto ei ole kaikilta osin varmennettavissa, mikä lisää arviointiin epävarmuutta.

17.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Lounais-Lappiin on suunnitteilla paljon tuulivoimahankkeita sähkönsiirtoreitteineen. Niiden lisäksi alueella on vireillä kaivoshankkeita. Noin 30 kilometrin säteellä Martimon tuulivoimahankkeesta sijaitsevat hankkeet on koottu alla olevaan karttaan (Kuva 17.11).



Kuva 17.11. Kaivos- ja tuulivoimahankkeet paliskuntien alueella noin 30 kilometrin etäisyydellä Martimon tuotantoalueesta.

Martimon tuulivoimahankkeen vaikutusalue ulottuu Palojärven paliskunnan eteläosan talvilaitumelle, jonne on suunnitteilla viisi tulivoimahanketta (Taulukko 17.16). Lisäksi talvilaitumella on jo toiminnassa 10 tuulivoimalan alue Varevaarassa. Kaikkein suunniteltujen hankkeiden toteutuessa Palojärven eteläosaan talvilaitumelle rakennetaan enintään 166 tuulivoimalaa. Tuulivoiman tuotantoalueiden yhteenlaskettu pinta-ala olisi noin 190,3 km^2 (Taulukko 17.16).

Taulukko 17.16. Palojärven paliskunnan eteläosan talvilaitumille suunnitellut tuulivoimahankkeet.

Hanke	Laajuus enimmillään	Tila	Tuotantoalueen pinta-ala, noin.
Varevaara, Tervola (Exilion Tuuli Ky)	10 voimalaa	Toiminnassa	8,7 km^2
Kolopetäjä, Tervola (Smart Windpower Oy)	yht. 70 voimalaa, josta paliskunnassa 60 voimalaa	Kaavoitus aloitettu	yht. 74,50 km^2, josta 61,50 km^2 paliskunnassa
Outojänkä, Tervola (VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy)	30 voimalaa	Kaavoitus aloitettu YVA-menettely käynnissä	57 km^2
Löylyvaara, Tervola (Exilion Tuuli Ky)	3 voimalaa	Kaavoitus valmis	2,7 km^2
Kuorinki-Vinsanmaa, Tervola/Tornio (Myrsky Energia Oy)	28 voimalaa, josta paliskunnassa 18 voimalaa	Kaavoitus aloitettu YVA-menettely käynnissä	yht. 33 km^2, josta paliskunnassa 22 km^2
Valkiavaara	45 voimalaa	Kaavoitus aloitettu YVA-menettely käynnissä	38,4 km^2
Yhteensä paliskunnassa	**166 voimalaa**		**190,3 km^2**

Laidunpinta-alan suorat menetykset olisivat Palojärven paliskunnassa talvilaidunten osalta niin suuria, että porojen talviruokinta tulisi erittäin todennäköisesti aloittaa paliskunnan eteläosassa. Ruokintaa ei välttämättä voisi toteuttaa maastossa vaan porot tulisi mahdollisesti tarhata. Talvilaidunpinta-alan pienenemisellä tai kunnon heikkenemisellä voisi olla vaikutusta paliskunnan eloporojen suurimpaan sallittuun määrään, koska poronhoitolain 21 §:n mukaan maa- ja metsätalousministeriön tulee paliskunnan enimmäisporomäärää määrätessään kiinnittää huomiota siihen, että talvikautena paliskunnan alueella laiduntavien porojen määrä ei ylitä paliskunnan talvilaitumien kestävää tuottokykyä.

Palojärven paliskunnan eteläosassa tuulivoimahankkeet painottuvat paliskunnan länsirajalle. Eteläisen paliskunnan länsiosa on nykyisin rauhallista laidunaluetta ja siellä on karttatarkastelun perusteella selvästi vähemmän poronhoidon kanssa ristikkäistä maankäyttöä kuin eteläisen paliskunnan itäosassa. Jos porot välttelisivät tuulivoimaloista aiheutuvaa ääntä tai lapojen liikkeen näkymistä, ne hakeutuisivat todennäköisesti enenevissä määrin paliskunnan itäosaan tai paliskunnan ulkopuolelle. Porojen siirtyminen kohti vilkkaasti liikennöityä valtatie 4:ää, rautatietä ja Kemijoen varren viljelysalueita lisäisi huomattavasti porovahinkojen todennäköisyyttä.

Palojärven paliskunnan alueella sijaitsee osin myös Kuusivuoman tuulivoimahanke (enintään 80 voimalaa). Sekä Kuusivuoman että Valkiavaaran tuulivoimahankkeet sijaitsevat Kilsiaapa-Ristivuoma-nimisen soidensuojelualueen lähistöllä. Nykytilassa soidensuojelualue tarjoaa tärkeän, luonnonrauhallisen vasoma-alueen sekä Palojärven että Lohijärven paliskunnan poroille. On mahdollista, että vasoma-alueen käyttö vähenisi tuulivoimahankkeiden vuoksi ja porot hakeutuisivat muille vasoma-alueille. Tämä lisäisi laidunten kulumista toisaalla.

Kuusivuoman tuulivoima-alue sijaitsee myös Lohijärven paliskunnan kevät-, kesä- ja luppolaitumella. Lohijärven etelä- ja länsiosaan suunnitellaan lisäksi Reväsvaaran (enint. 15 voimalaa), Harjunkorven (enint. 29 voimalaa), Pietinvaaran (enint. 30 voimalaa) ja Kontiovaaran tuulivoimahankkeita (enint. 30 voimalaa). Reväsvaaran hanke sijaitsee paliskunnan jäkälälaitumella

sekä kevät-kesälaitumen välittömässä läheisyydessä. Harjunkorven, Pietinvaaran ja Kontiovaaran hankkeet sijaitsevat paliskunnan kevät-, kesä- ja luppolaitumilla. Tuulivoiman tuotantoalueilla ja niiden läheisyydessä sijaitsee paliskunnan erotusaitoja. Lisäksi paliskunnan etelärajalle suunnitellaan Martimon tuulivoimahankkeen (enint. 70 voimalaa) lisäksi Karhakkamaan (enint. 48 voimalaa) tuulivoimahanketta.

Käytössä oleva Kitkiäisvaaran tuulivoima-alue (8 voimalaa) sekä Kontiovaaran, Pietinvaaran, Harjunkorven, Karhakkamaan, Martimon, Haapamaan, Valkiavaaran ja Kolopetäjän tuulivoimahankkeet muodostaisivat yhtenäisen tuulivoiman tuotantoalueen, joka ulottuisi yli 30 kilometrin matkalle itä-länsisuunnassa ja yli 20 kilometrin matkalle pohjois-eteläsuunnassa. Tuulivoimaloiden huomattavan suuri määrä aiheuttaisi todennäköisesti merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Lohijärven paliskunnan eteläosassa sijaitseville kevätlaitumille. Lohijärven ja Palojärven paliskuntien poroisännät arvioivat, että Lohijärven paliskunnan porot ohjautuisivat suunniteltujen tuulivoimahankkeiden toteutuessa nykyistä enemmän Palojärven paliskunnan alueille.

Kaikkein suunniteltujen tuulivoimahankkeiden toteutuessa sekä Palojärven että Lohijärven paliskuntien eteläosien laidunalueiden nykyinen rauhallinen ja suht häiriötön luonne muuttuisi hyvin laajalla alueella tuulivoimaloiden tuottaman melun ja lapojen liikkeen näkymisen vuoksi. Tällä olisi vaikutusta muun muassa porojen laidunkiertoon. Laidunkiertojen muuttumisella olisi kielteisiä vaikutuksia paliskuntien eteläosissa sijaitsevien erotus- ja siirtoaitojen käytettävyyteen, jolloin aitoja jouduttaisiin siirtämään toisaalle. Uusien, sopivien aitapaikkojen löytämiseen liittyy epävarmuutta, koska etukäteen on vaikea arvioida, minne porojen uudet laidunkiertoreitit vakiintuvat (ks. Skarin ym. 2018).

Tuulivoiman tuotantoalueen toteuttamisen lisäksi tuulivoimahankkeisiin liittyvät voimajohdot pirstoisivat ja pienentäisivät laidunalueita. Voimajohdoista aiheutuvat laidunpinta-alan menetykset kohdistuisivat erityisesti Palojärven paliskuntaan, jonka kautta suunnitellaan yhdistettävän useita tuulivoiman tuotantoalueita Petäjäskosken sähköasemaan. Esimerkiksi ainakin Karhakkamaan, Martimon ja Valkiavaaran tuulivoimahankkeet suunnitellaan yhdistettävän kantaverkkoon Petäjäskosken sähköasemalla. Näissä kaikissa hankkeissa suunnitellaan uuden voimajohdon rakentamista nykyisen Petäjäskoski-Letsi-voimajohdon rinnalle. Voimajohdoista paliskunnille aiheutuvien haittojen merkittävyyteen vaikuttaa se, rakennetaanko jokaista hanketta varten oma voimajohto johtoaukeineen vai onko hankkeita mahdollista yhdistää kantaverkkoon samalla voimajohdolla tai yhteispylväisiin sijoitetuilla voimajohdoilla.

Mahdollisista kaivoshankkeista pisimmällä on Palojärven paliskunnan eteläosaan suunniteltu Rajapalot-niminen kaivoshanke. Sitä varten valmistellaan maakuntakaavan muutosta. Muut hankkeet ovat vielä malminetsintävaiheessa, joten niiden etenemisestä ei ole varmuutta.

Kaikkien Palojärven ja Lohijärven paliskuntien alueille ja rajojen tuntumaan suunniteltujen tuulivoima- ja kaivoshankkeiden toteutuminen ei olisi Länsi-Lapin maakuntakaavan mukaista, koska kaavan yleismääräyksissä edellytetään, että poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Kaikkein tuulivoima- ja kaivoshankkeiden toteutuessa esimerkiksi Palojärven paliskunnan eteläosa muuttuisi osin energiantuotannon ja kaivosteollisuuden alueeksi.

Poronhoidolle kaikkien vireillä olevien tuulivoimahankkeiden toteutuminen aiheuttaisi erittäin merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Kaikkien hankkeiden toteutuminen on kuitenkin erittäin epätodennäköistä. Siitä huolimatta suunnitelluilla hankkeilla on vaikutusta paliskuntien arkeen jo nyt. Esimerkiksi tuulivoima- ja kaivoshankkeisiin liittyvät neuvottelut ja lausuntojen annot lisäävät paliskuntien työkuormaa. Hankkeet vaikeuttavat elinkeinon kehittämistä pitkäjänteisesti, koska paliskunnat ja poromiehet elävät epävarmuudessa sen suhteen, mitkä paliskunnan alueet soveltuvat tulevaisuudessa porotalouden harjoittamiseen ja mitkä eivät. Jatkuvalla epävarmuudella

voi olla vaikutusta Lounais-Lapin poronhoitokulttuuriin. Jos epävarmuus saa poromiehiä luopumaan elinkeinostaan tai nuoret valitsemaan toisen alan, poronhoitoon liittyvän ammattitaidon ja perimätiedon siirtyminen sukupolvelta toiselle heikkenee.

17.10 Yhteenveto

Martimon tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta ja käytöstä Palojärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään *vähäisiä kielteisiä*. Hankkeen vaikutusalue ulottuu paliskunnan alueelle, mutta tuulivoimalan tuotantoalueen perustaminen ei aiheuta suoria laidunpinta-alan menetyksiä paliskunnalle. Hankkeesta voi aiheutua epäsuoria laidunmenetyksiä erityisesti paliskunnan eteläosan talvilaitumilla. Jos porot välttävät liikkumista ja laiduntamista voimaloiden läheisyydessä, tällä voi olla vaikutusta tuulivoimaloita lähimpinä sijaitsevien erotus- ja siirtoaitojen käytettävyyteen. Vaihtoehdossa 3 voimalat sijaitsevat muita vaihtoehtoja kauempana paliskunnan rajoista ja laidunalueista, joten vaihtoehdosta 3 aiheutuu vähemmän kielteisiä vaikutuksia paliskunnalle kuin vaihtoehdoista 1 ja 2.

Lohijärven paliskunnalle tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään vähäisen kielteisiä. Jos vaikutukset kumuloituvat ja ottaen huomioon kielteisten vaikutusten pitkäkestoisuus, vaikutusten merkittävyys voi lähetä kohtalaista kielteistä vaikutusta. Paliskunnalle voi aiheutua epäsuoria kevät- ja syyslaidunalueiden menetyksiä. Paliskunnan poroja vasoo esimerkiksi Martimon alueella. Hankkeen toteutuessa vasominen Martimon alueella ja läheisyydessä todennäköisesti vähenee ja vaatimet siirtyvät vasomaan muille kevätlaitumille, mikä lisää kyseisten laidunten kulumista. Myös paliskunnan eteläosassa sijaitsevan syyslaitumen käyttö voi vähetä, jos porot välttävät tuulivoimaloiden ympäristöä. Vasonta- ja rykimäaikaiset häiriöt voivat pienentää tulevien vuosien vasaprosenttia ja teurasporojen määrää ja siten heikentää poroelinkeinon kannattavuutta. Paliskunnan eteläosassa laiduntavien porojen määrän väheneminen ja niiden kulkureittien muuttuminen voi vaikuttaa kielteisesti Kierovaaran erotusaidan käytettävyyteen. Lohijärven paliskuntaan kohdistuvat vaikutukset vastaavat vaihtoehdoissa 1, 2 ja 3 pääosin toisiaan. Tämä johtuu siitä, että voimalasijoittelu on kaikissa vaihtoehdoissa samanlainen Lohijärven paliskunnan rajan tuntumassa.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista Palojärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään *vähäisiä kielteisiä*. Poronhoidon kannalta vaihtoehto B on huomattavasti parempi, koska se sijaitsee paliskunnan alueella vain 4,2 kilometrin matkalla, paliskunnan ja poronhoitoalueen lounaiskulmassa. Sen sijaan vaihtoehto A halkaisee Palojärven paliskunnan itä-länsisuunnassa noin 34,7 kilometrin matkalla. Sähkönsiirron vaihtoehtojen ei arvioida aiheuttavan suoria vaikutuksia poronhoidolle Lohijärven ja Narkauksen paliskuntien alueilla.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*			SVEA, SVEB Lohijärven ja Narkauksen paliskunnat	
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2, VE3 Palojärven ja Lohijärven paliskunnat SVEA, SVEB Palojärven paliskunta		
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.*

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista poronhoitoon

1. Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta ja käytöstä Palojärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään *vähäisiä kielteisiä*.
2. Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta ja käytöstä Lohijärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään *vähäisen kielteisiä*. Ottaen huomioon vaikutusten mahdollinen kumuloituminen ja pitkäkestoisuus, vaikutusten merkittävyys voi lähetä kohtalaista kielteistä vaikutusta.
3. Paliskunnille ei aiheudu suoria laidunpinta-alan menetyksiä, mutta epäsuorat laidunalan menetykset ovat mahdollisia, jos porot välttelevät tai vähentävät laiduntamista paliskuntien rajojen tuntumassa sijaitsevien voimaloiden läheisyydessä. Palojärven paliskunnassa vaikutukset kohdistuvat erityisesti talvilaitumiin ja Lohijärven paliskunnassa syys- ja kevätlaitumiin.
4. Vaihtoehto 3 on aiheuttaa vähemmän kielteisiä vaihtoehtoja Palojärven paliskunnalle kuin vaihtoehdot 1 ja 2. Lohijärven paliskuntaan kohdistuvien vaikutusten osalta vaihtoehtojen 1, 2 ja 3 välillä ei ole juuri eroa.
5. Sähkönsiirron vaihtoehdoista aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat lähinnä Palojärven paliskuntaan. Molemmissa vaihtoehdoissa Palojärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään *vähäisiä kielteisiä*.
6. Sähkönsiirron vaihtoehto B aiheuttaa selvästi vähemmän kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle kuin vaihtoehto A.

18 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

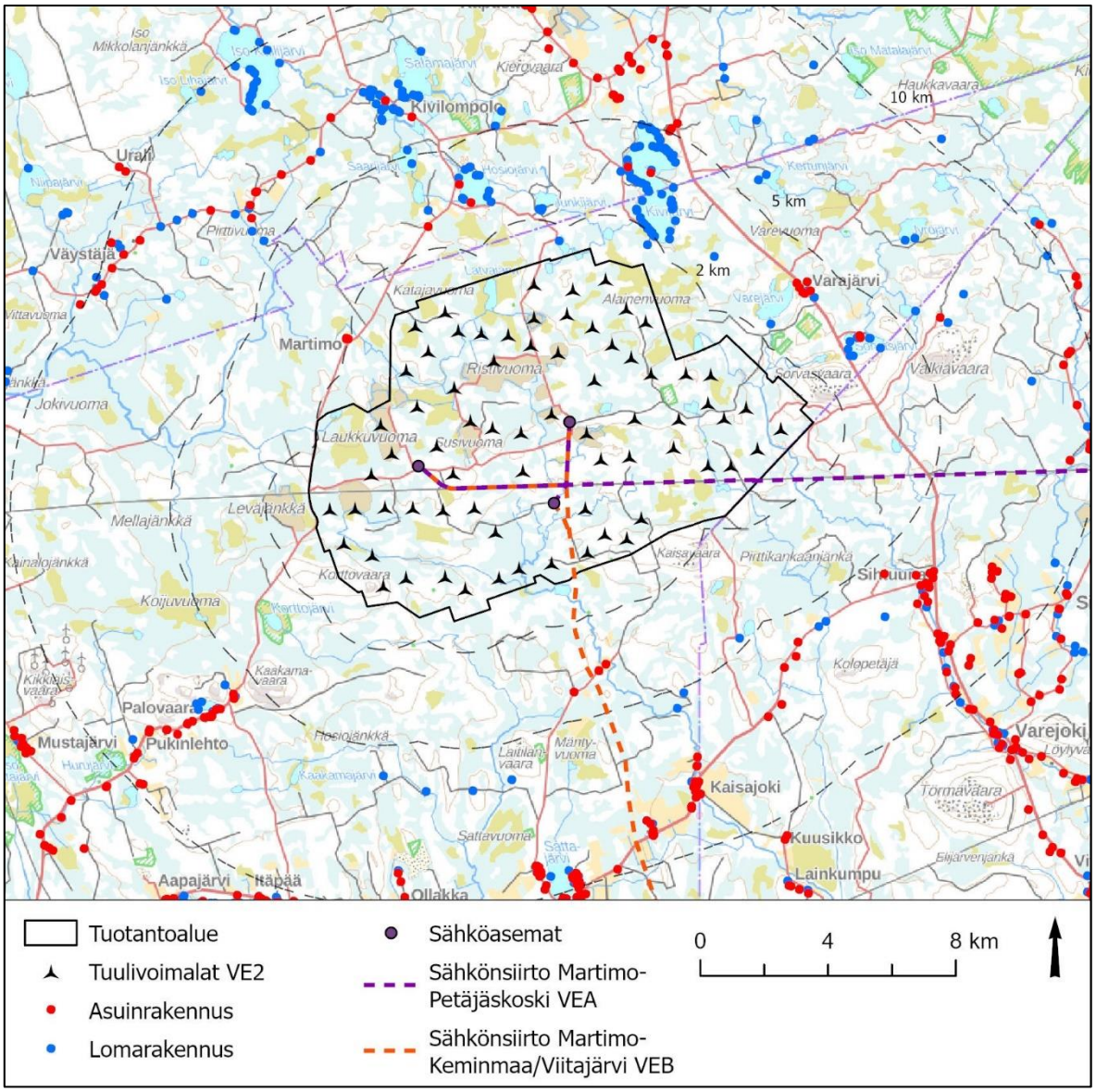
18.1 Nykytilan kuvaus

18.1.1 Alueen asutus ja väestö

Martimon tuotantoalue sijaitsee 175 795 asukkaan Lapin maakunnassa Tornion kaupungin alueella. Tilastokeskuksen mukaan Tornion kaupungin väkiluku oli 21 227 asukasta vuonna 2022 (Tilastokeskus, Kuntien avainluvut 2023). Lapin maakunnassa on 21 kuntaa, joista neljä on kaupunkeja. Tuotantoalueelle sijoittuva Tornio on yksi kaupungeista. Paikallisesti muuttovirta on keskittynyt maalta kaupunkeihin ja maakunnasta pois, mutta myös syntyvyysluvut ovat laskeneet (Lapin Luotsi).

Tornion kunnan keskusta sijaitsee noin 34 kilometriä tuotantoalueesta lounaaseen ja Tervolan keskusta noin 18 kilometriä tuotantoalueesta kaakkoon. Tuotantoalueella ei ole vakituista asutusta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 2 kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalasta Martimossa. Lähimmät asutuskeskittymät sijaitsevat tuotantoalueen pohjoispuolella Hosiojärven ja Kivijärven rannoilla noin 2–3 kilometrin etäisyydellä, koillisessa Sorvasjärven rannalla 3–4 kilometrin etäisyydellä, kaakossa Sihtuunassa ja Varejoella noin kuuden kilometrin etäisyydellä, etelässä Kaisajoella ja Sattajärven rannoilla 7-9 kilometrin etäisyydellä sekä kaakossa Pihlajamäen ja Palovaaran alueella 6-7 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Loma-asutusta sijaitsee erityisesti pohjoisessa Kivijärven ja Hosiojärven rannoilla, idässä Sorvasjävellä sekä kaakossa Varejoen varrella.

Maastotietokannan mukaan kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta sijaitsee 1 lomarakennus. Viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsee 19 vakituista asuinrakennusta ja 96 lomarakennusta. Tuotantoalueen läheisyydessä (alle 5 km voimaloista) ei sijaitse ympäristöhäiriöille erityisen herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja, iäkkäiden palvelutaloja tai sairaaloita.



Kuva 18.1 Tuotantoalueen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset (MML, Maastotietokanta).

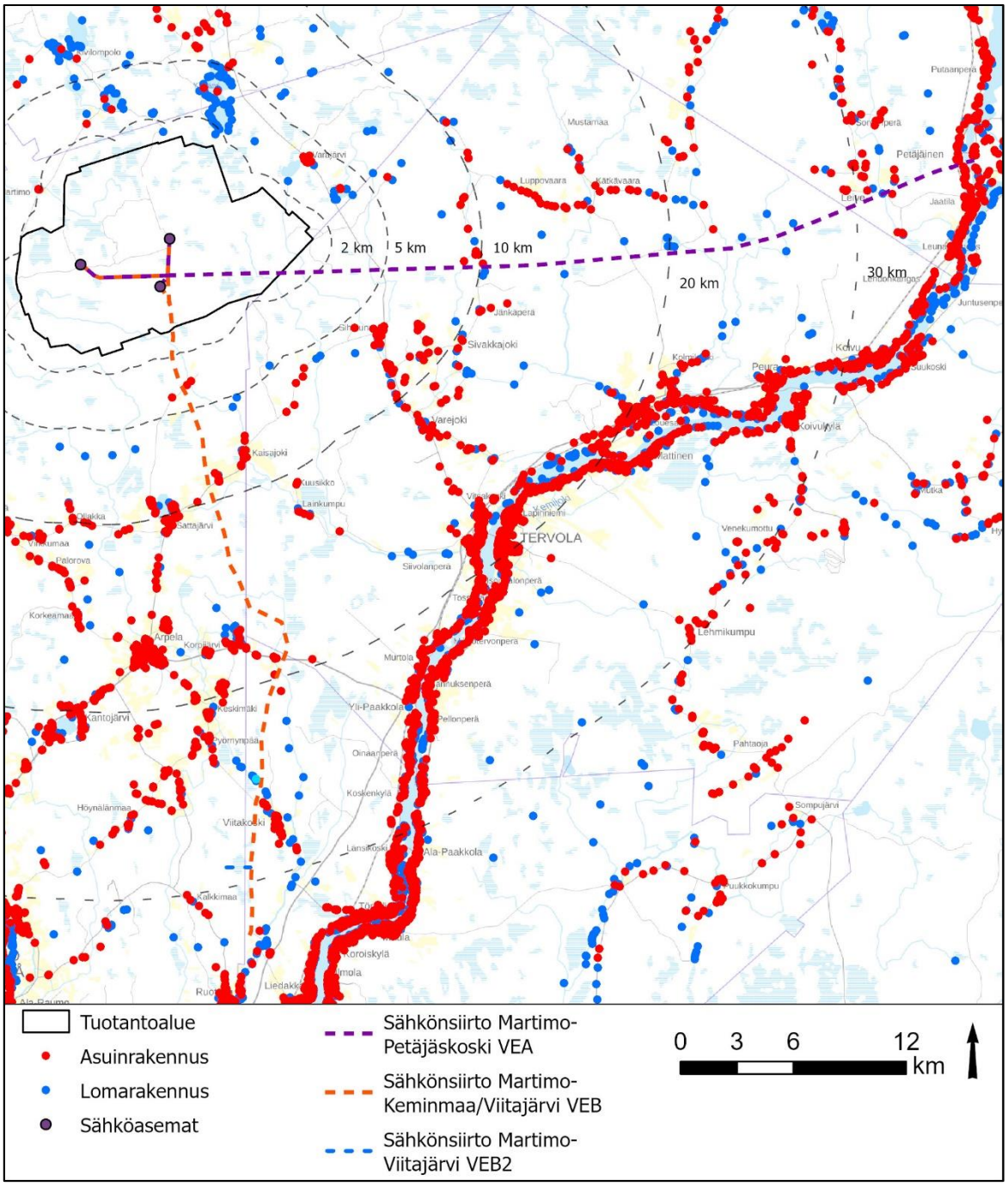
Taulukko 18.1. Lähimpien asuinkäytössä olevien vakituisten asuinrakennusten sijoittuminen suhteessa lähimpiin tuulivoimaloihin arvioitavissa vaihtoehdoissa VE 1, VE 2 ja VE 3.

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 2 km:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 5 km:n etäisyydellä
VE 1	2,1 km	0 kpl	19 kpl
VE 2	2,1 km	0 kpl	19 kpl
VE 3	2,1 km	0 kpl	17 kpl

Taulukko 18.2. Lähimpien lomarakennusten sijoittuminen suhteessa lähimpiin tuulivoimaloihin arvioitavissa vaihtoehdoissa VE 1, VE 2 ja VE 3.

Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 2 km:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 5 km:n etäisyydellä
VE 1	1,56 km	1 kpl	96 kpl
VE 2	1,56 km	2 kpl	103 kpl
VE 3	1,56 km	2 kpl	94 kpl

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen lähellä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 18.2 Lähimpien asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen eri etäisyyksillä on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 18.3 ja Taulukko 18.4). Sähkönsiirtovaihtoehtojen reittien välittömässä läheisyydessä asutus on harvaa. Sähkönsiirtovaihtoehto VEB:n reitin varrella asutusta sijaitsee enemmän kuin vaihtoehto VEA:n varrella.



Kuva 18.2. Sähkönsiirtolinjan reittivaihtoehtojen VEA ja VEB läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset (MML, Maastotietokanta).

Taulukko 18.3. Lähimpien asuinrakennusten sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron reittivaihtoehtoihin.

Vaihtoehto	Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen	Asuinrakennuksia 50 m:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 100 m:n etäisyydellä
VEA	169 m	0 kpl	0 kpl
VEB1	147 m	0 kpl	0 kpl
VEB2	147 m	0 kpl	0 kpl

Taulukko 18.4. Lähimpien lomarakennusten sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron reittivaihtoehtoihin.

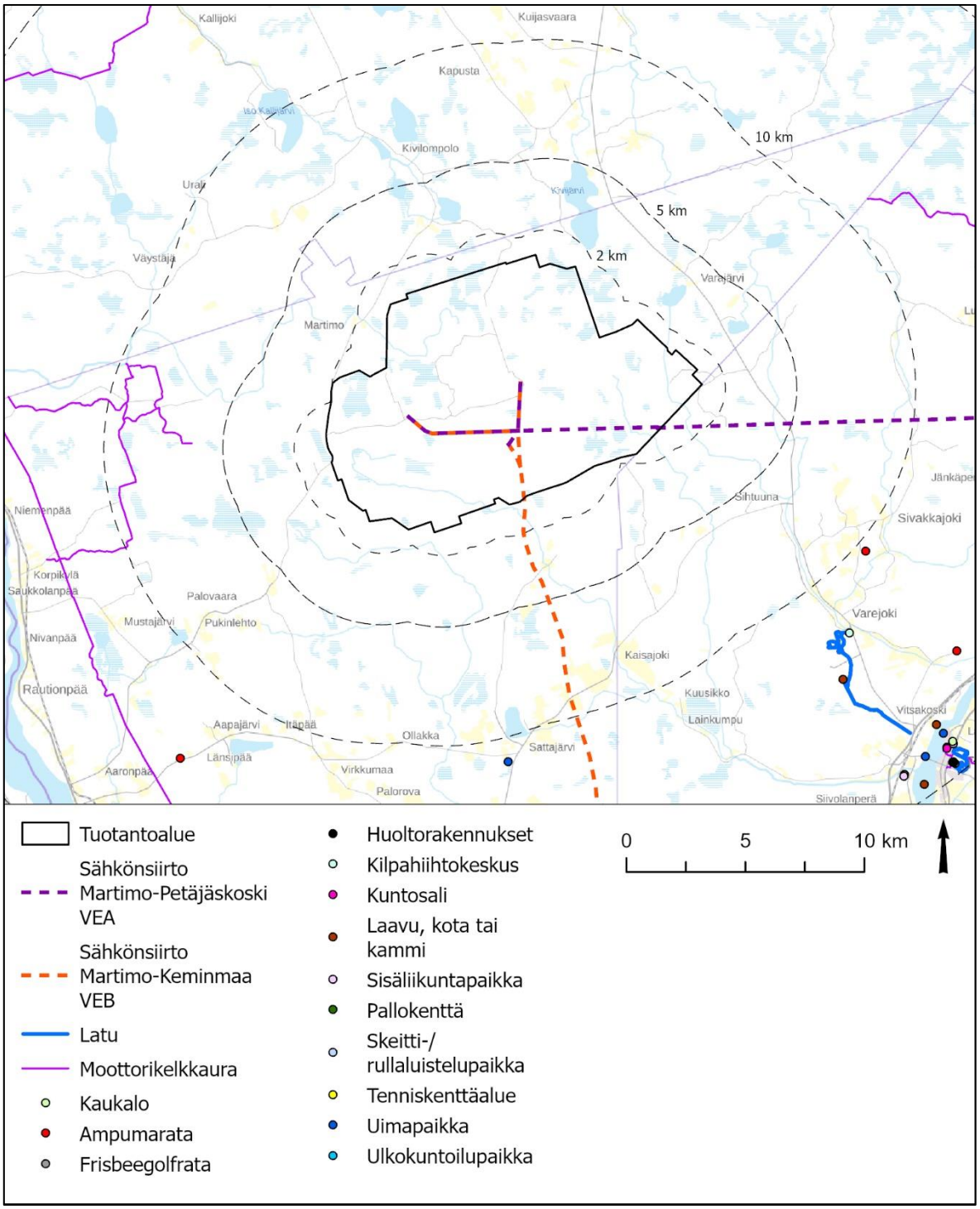
Vaihtoehto	Etäisyys lähimpään lomarakennukseen	Lomarakennuksia 50 m:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 100 m:n etäisyydellä
VEA	23 m	1 kpl	1 kpl
VEB1	275 m	0 kpl	0 kpl
VEB2	275 m	0 kpl	0 kpl

18.1.2 Alueen virkistyskäyttö ja metsästys

Muiden metsätalousalueiden tavoin tuotantoaluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Tuotantoalueella ei ole tiedossa virkistysreittejä tai -kohteita (*Kuva 18.3*). Lähin moottorikelkkareitti on Korpikylän reitti lännessä lyhimmillään 5,5 km etäisyydellä tuotantoalueesta. Maikunjänkkä-Sivakkavuoma moottorikelkkareitti sijaitsee 10 km etäisyydellä tuotantoalueesta sen koillispuolella.

Tuotantoalueen kaakkoispuolella 10 km etäisyydellä sijaitsevat Törmävaaran ladut, hiihtokeskus ja kuntopolut, ampumarata, 12 km:n etäisyydellä Hastinkangas-Törmävaaran latu ja Törmävaaran laavu. Tuotantoalueen eteläpuolella 10 km etäisyydellä sijaitsee Kivijärven uimapaikka. Lounaispuolella 12,9 km päässä sijaitsee toinen ampumarata. Arpelan kylässä 15 km etäisyydellä tuotantoalueen eteläpuolella sijaitsee jääkiekkokaukalo, pallokenttä, urheilutalo ja Arpelan valaistu latu sekä Arpelan länsipuolella Kalli-Karunki latu- ja retkeilyreitti laavuineen ja Arpelan lounaispuolella 19 km etäisyydellä tuotantoalueesta Kantojärven uimapaikka. Tervolassa tuotantoalueelta 17 km etäisyydellä kaakossa sijaitsee useampi liikuntapaikka, kuten skeittipuisto, ratsastuskenttä, kuntoportaat ja -latu, Kaisajoen uimapaikka ja laavu.

Länsi-Lapin maakuntakaavassa maaseudun kehittämisen kohdealueet ulottuvat lähelle tuotantoalueen koillis- ja lounaisrajoja. Kaakossa on myös matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue. Tuotantoalueesta 17 km itään on voimassa Rovaniemen maakuntakaava, jossa suunnittelun voimajohtoreitin läheisyyteen on osoitettu moottorikelkkailureitti. Tornion yleiskaavassa hankealueen eteläosaa halkoo nykyinen voimajohto, voimajohdon yhteystarve ja moottorikelkkareitin yhteystarve. Tuotantoalueen länsipuolelle Sorvasjärven ympäristöön osoitettu loma- ja matkailualue.



Kuva 18.3 Tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsevat virkistyskäyttökohteet ja ulkoilureitit.

Hankealue sijoittuu kuntarajojen mukaisesti Tornion riistanhoitoyhdistyksen toimialueelle. Alueella toimiviin metsästysseuroihin kuuluvat Karungin Erämiehet ry, Alatornion Metsästysseura, Tornionseudun metsästysseura ry, Kaskimaan Erä ry, Vojakkalan Erä ry ja Sattajärven Metsästysseura ry.

Hankealueella metsästetään pääasiassa hirveä, pienriistaa ja metsäkanalintuja. Metsästäjätapaamisessa (4.5.2023) haastateltujen metsästysseurojen mukaan alueella on vahva hirvikanta. Alue on hirvien talvehtimisaluetta, ja hirvien määrän todettiin alueella lisääntyvän

talvikaudella. Myös metsästettävien metsäkanalintujen kanta arvioitiin hyväksi ja kannan koettiin nousseen. Metsäjäniksiä esiintyy alueella paljon. Kettukantojen todettiin kasvaneen alueella suuriksi, kun kettujen pyytäminen on lopetettu.

18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 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-alueeseen ja tuulivoimaloihin sekä sähkönsiirtolinjaan.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu muut arviointiosiot, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä edellä mainittuihin asioihin. Tuulivoimahankkeissa näitä vaikutustyyppejä ovat erityisesti melu- ja varjostusvaikutus, vaikutukset maisemaan, alueen virkistyskäyttöön ja maankäyttöön (asu-tuksen sijainti, elinkeinot, palvelut) sekä paikalliseen liikenteeseen. Terveysvaikutuksiin on otettu kantaa yleisellä tasolla olemassa oleviin tutkimuksiin ja tietoihin perustuen (esim. säädetyt ohjearvot). Terveysvaikutuksia arvioitaessa on huomioitu myös, millaisia ajatuksia ja pelkoja asukkailla on terveysvaikutuksiin liittyen.

Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty kartta-aineistoja, kuten Maanmittauslaitoksen pohjakarttoja, Maastotietokannan rakennustietoja sekä Jyväskylän yliopiston paikkatietoaineistoa liikuntapaikoista ja ulkoilureiteistä (Lipas), yleisötilaisuudessa 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.

Martimon alueella toimiville metsästysseuroille järjestettiin 4.5.2023 Tornion Karungissa metsästäjätapaaminen. Tilaisuudessa selvitettiin ryhmähaastattelumenetelmällä tuotantoalueen nykyistä käyttöä metsästykseen ja riistanhoitoon, tuotantoalueen nykyistä riistalajistoa ja riistakantoja sekä metsästäjien arvioita tuulivoimahankkeen vaikutuksista riistalajistoon ja metsästykseen. Tapaamisessa osallistujien tarkasteltavana oli YVA-ohjelmavaiheen mukainen kartta tuotantoalueesta. Tilaisuudessa saatuja tietoja on hyödynnetty arvioitaessa vaikutuksia metsästykseen.

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
- Metsästäjätapaamisen aineisto
- Kartta-aineistot, kuvasovitteet
- Mallinnukset (välkemallinnus, melumallinnus)
- Muiden tuulivoimahankkeiden selvitystulokset
- Tutkimukset ja kirjallisuus

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu asuinyhdyskuntatasolla huomioiden tuotantoaluetta ympäröivä vakituinen asutus, loma-asutus ja aluetta eri tavoin käyttävät ihmiset. Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyypille 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 Martimon tuulivoiman tuotantoaluetta ympäröiväksi alueeksi noin kahden ja noin viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä tuulivoimaloista.

Vaikutusalueen laajuutta ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa on vaikea yksiselitteisesti määritellä. Osa vaikutuksista kohdistuu vain tuotantoalueelle, 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 tuotantoalueelle 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 tai rakennetulle kiinteistölle, jonka käyttötarkoitus joudutaan muuttamaan, vaikka vaikutus ihmisiin ja yhteisöihin kokonaisuutena olisi kohtalainen tai jopa vähäinen.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin Imperia-hankkeessa kehitettyä menetelmää. Vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu sekä tuulivoimaloiden että ulkoisten sähkönsiirtoreittien aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin on tehnyt Sitowise Oy:n sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntija.

18.3 Vaikutusten tunnistaminen

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, hyvin-voinnissa 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. rajoitukset alueen virkistyskäytössä). Lisäksi tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa yleisesti kokemiseen perustuvia vaikutuksia (esim. muutoksia maisemassa). Yleistäen elinympäristön muuttumisella saattaa olla vaikutuksia alueen ihmisiin ja yhteisöihin.

Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua välittömästi ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta esimerkiksi luontoon tai elinkeinon harjoittamiseen kohdistuvat muutokset voivat vaikuttaa välillisesti myös 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 (vakituisten ja loma-asukkaiden maisema, melu tai muu elinympäristössä koettu häiriö)

- Alueiden virkistyskäytössä tai harrastusmahdollisuuksissa (esim. marjastus, luonnossa liikkuminen, kalastus, metsästys, muut vapaa-ajan viettotavat tms.)
- Ihmisten huolissa, peloissa, toiveissa tai tulevaisuuden suunnitelmissa
- Luonnonvarojen hyödyntämisessä
- Paikallisten asukkaiden kokemassa yhteisöllisyydessä (mahdolliset ristiriidat)
- Vakituisten ja loma-asuntojen tai maa-alojen kiinteistöjen arvossa
- Elinkeinojen harjoittamisessa tai työllisyydessä

Tuulivoimahankkeissa tyypillisiä ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu voimaloiden käyntiäänistä ja varjon välkkymisestä sekä maisemamuutoksista. Vaikutukset ovat kokemusperäisiä ja yksilöllisesti koettuja. 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 hankkeiden merkittäviä terveysvaikutuksia. Vaikutuksilla terveyteen tarkoitetaan todennäköisiä 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 kiinteässä yhteydessä toisiinsa.

Elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten lisäksi tässä luvussa tarkastellaan vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen. Virkistyskäytön osalta arvioidaan, miten tuulivoimalat ja vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit muuttaisivat virkistyskäytön mahdollisuuksia ja olosuhteita vaikutusalueella. Virkistyskäyttäjät voivat kokea häiritsevänä nykytilaisen luonnonympäristön ja maisemakuvan muuttumisen entistä enemmän ihmisen muokkaamaksi rakennetuksi ympäristöksi, mikä voi vaikuttaa välillisesti virkistyskäyttöön alueella. Metsästyksen osalta tuulivoimalat voivat aiheuttaa monia kielteisiä vaikutuksia. Näitä vaikutuksia olisivat muun muassa alueen erämaisuuden häviäminen ja sen vaikutukset metsästyskokemukseen ja riistaeläinkantoihin. Riistan käyttäytyminen ja kulkureitit voivat muuttua, ravintopaikat heikentyä ja pesintä- ja lisääntymisalueet häiriintyä.

18.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys määritetään Imperia-menetelmää soveltaen vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Tuulivoimahankkeissa vaikutusalueen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta tarkastellessa huomion arvioisia ovat muutokset nykytilaan verrattuna erityisesti kahden (2 km) ja kahdesta viiteen (2–5 km) kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä voimaloista. Esimerkiksi vaikutukset maisemaan ja paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden esille tuomiin harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin ulottuvat myös näitä etäisyysvyöhykkeitä laajemmalle alueelle. Vaikutusten arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 18.5 ja Taulukko 18.6) esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Taulukko 18.5 Vaikutusalueen herkkyyden kriteerit elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Runsaasti häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. Runsaasti herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka on hyvin tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Erittäin tärkeä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo tai erittäin olennainen merkitys osana viherverkkoa.	Alueella ei lainkaan ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Rauhallinen tai pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on erittäin heikko.
Suuri	Melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Melko runsaasti häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. Herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka on tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Tärkeä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo tai olennainen merkitys osana viherverkkoa.	Alueella vähän ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Melko rauhallinen tai melko pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on heikko.
Kohtalainen	Jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Jonkin verran häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. Korkeintaan yksittäisiä herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Alue tai paikka on kohtalaisen tärkeä alueen yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa tai liittyy viherverkkoon.	Alueella jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Muutoksia ympäristössä ajoittain. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.
Vähäinen	Yksittäisiä potentiaalisia haitankärsijöitä. Ei ollenkaan tai korkeintaan yksittäisiä häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. Ei herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia.	Alueella paljon olemassa olevia ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on suuri.

	Alue tai paikka ei ole kovin tärkeä yhteisöllisyyden tai identiteetin kannalta. Ei harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa tai ei olennainen osa viherverkkoa.	

Taulukko 18.6 Muutoksen suuruusluokan kriteerit elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus/ ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat hyvin suuria. Ympäristövaikutukset aiheuttavat erittäin selviä kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset estävät totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat esim. huomattavaa estevaikutusta. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta huomattavasti heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (ristiriidat, konfliktit). Muutokset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat erittäin paljon harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset kohdistuvat erittäin laajalle alueelle, voivat olla jopa valtakunnallisia tai kyseessä on pysyvä tai erittäin pitkäkestoinen muutos (yli 20 vuotta).
Suuri kielteinen	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. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta jonkin verran heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät jonkin verran alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä (ristiriidat, konfliktit). Muutokset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat melko paljon harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset kohdistuvat laajalle alueelle, voivat olla jopa maakunnallisia tai kyseessä on pitkäkestoinen muutos (n. 10–20 vuotta).

Kohtalainen kielteinen	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. Hankkeesta aiheutuu ympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta vähäisesti heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset vähentävät alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä vähäisesti (ristiriidat, konfliktit). Hankkeen ympäristövaikutukset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat kohtalaisesti harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset ovat pääosin paikallisia, kohdistuvat pääosin hankealueen läheisyyteen tai kyseessä on väliaikainen muutos (n. 5–10 vuotta).
Vähäinen kielteinen	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 terveellisyyttä ja turvallisuutta erittäin vähäisesti heikentäviä päästöjä (esim. melu, tärinä, ilmansaasteet). Muutokset saattavat vähentää alueen identiteettiä tai yhteisöllisyyttä erittäin vähäisesti tai yksittäisissä tapauksissa (ristiriidat, konfliktit). Hankkeen ympäristövaikutukset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) eivät haittaa harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset ovat paikallisia, kohdistuvat vain hankealueen läheisyyteen tai kyseessä on lyhytkestoinen tai ajoittainen muutos (esim. vain rakentamisen aikainen n. 0–5 vuotta).
Ei muutosta		
Myönteinen	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 yhteisöllisyyttä (esim. vähentää ristiriitoja). Harrastus- ja virkistyskäyttömahdollisuudet alueella paranevat.	

18.5 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen

18.5.1 Seurantaryhmä ja yleisötilaisuus

YVA-menettelyn tueksi perustettiin seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta viranomaisten, hankevastaavan, konsultin sekä vaikutusalueella toimivien eri sidosryhmien ja paikallisten yhdistysten ja asukkaiden kanssa. Ryhmän kokoonpanoon kuuluvat yleensä keskeiset alueella toimivat yhdistykset, jotka edustavat asukkaita, kyläläisiä ja kotiseutua, metsästäjiä, luonnonsuojelijoita sekä yrityksiä. Seurantaryhmä kokoontui sekä YVA-ohjelma- että YVA-selostusvaiheessa.

YVA-ohjelmavaiheen seurantaryhmän kokous järjestettiin 15.3.2022 ja YVA-selostusvaiheen seurantaryhmän kokous järjestettiin 27.8.2024 etäyhteydellä (Teams). Kokoukseen osallistui 13 kuntien ja kaupunkien, yhdistysten ja yritysten sekä paliskunnan edustaja yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi. Tilaisuudesta laadittu muistio on toimitettu seurantaryhmän jäsenille. Tilaisuudessa keskustelua herättivät muun muassa paliskuntien alueille aiheutuvat vaikutukset ja vaikutusalueen laajuus, yhteisvaikutukset, asukaskyselyn toteutus, tehtävät luontoselvitykset, ilmastovaikutusten arviointi ja Natura-arviointi, sähkönsiirron vaihtoehdot ja tuotantoalueella sijaitsevat rakennukset.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin Torniossa kaupungintalolla 8.6.2022. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä Teamsin välityksellä. Osallistujia oli läsnä paikan päällä 32 henkilöä ja etäyhteydellä 24 henkilöä. Yleisötilaisuudessa esitettiin kysymyksiä muun muassa seuraavista aiheista:

- Mikä on kohtuullinen etäisyys asutukseen? Vapaa-ajan asunnon ja eräkämpän ero?
- Missä on mahdollisuus tutustua tehtäviin selvityksiin ja kuka ne tekee?
- Mistä hankealueen tiet menevät? Miten rakennettavien teiden käyttöä hallitaan?
- Mistä sähkönsiirtolinjat menevät? Onko tullut muutoksia niistä maanomistajille maksettaviin korvauksiin?
- Kuinka paljon tuotantoalueen maanvuokraajat saavat rahaa?
- Kuinka paljon vaaditaan sopimuksia maanomistajien kanssa, jotta hanke toteutuu?
- Mitä tapahtuu, kun vuokrasopimus maanomistajan kanssa päättyy?
- Mitä haittoja syntyy metsästäjille ja onko heille mahdollista maksaa haittakorvauksia?
- Tehdäänkö mallinnukset paikan päällä? Onko infraääniä tarkoitus mallintaa?
- Miten maisemahaitta määritellään?
- Vaaditaanko ympäristölupaa?
- Onko vastaavankokoisia voimaloita muualla jo käytössä? Onko jäänestotekniikka kunnossa? Voisivat voimaloiden valot olla vilkkumatta? Mitä jos hanke kaatuu ja voimalat jäävät pystyyn kaupungin ja maanomistajien harmiksi?
- Miten tuulivoimaloiden iso koko otetaan huomioon?
- Milloin tuulivoimalat voisivat olla rakenteilla?
- Miksei kaikille tule tiedotusta hankkeesta?
- Mikä on normaalia melua, kun tuulee 15 m/s?
- Miten hankkeen yhteisvaikutuksia arvioidaan?
- Kuinka varmistutaan siitä, että arvokkaat maaperät otetaan huomioon?

Hanketta ja sen valmistelua on ollut mahdollisuus seurata hankkeesta vastaavan, Tornion kaupungin ja yhteysviranomaisena toimivan Lapin ELY-keskuksen internetsivuilta.

18.5.2 Kirjalliset mielipiteet

Yhteysviranomaiselle osoitettiin YVA-ohjelman lausuntoaikana yhteensä 20 lausuntoa ja 29 kirjallista mielipidettä, joista yhdessä oli 50 allekirjoittajaa. Mielipiteissä tuotiin esille näkemyksiä ja huolia liittyen YVA-menettelyn toteutukseen, Tornion kaupungin asemaan ja vastuuseen, voimaloiden sijoittumiseen ja purkamiseen, purkamiseen ja jälkikäyttöön, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, asumiseen, meluun, välkkeeseen ja valoon, ympäristöriskeihin, luontoarvoihin ja virkistyskäyttöön, elinkeinoihin, tiestöön sekä sähköntuotantoon ja -siirtoon.

Asutuksen osalta kahden kilometrin etäisyyttä voimaloihin pidettiin liian pienenä ja esitettiin, että sen tulisi olla vähintään viisi kilometriä, mieluiten 20 kilometriä. Todettiin, että Martimon kylässä on pihapiirejä vain kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista ja että alueen muuttuminen teollisuusalueeksi heikentää asuinolosuhteita ja viihtyvyyttä ja on uhka terveydelle. Nähtiin myös, että haittavaikutukset kiinteistöllä estävät kiinteistöllä asumisen. Kiinteistöjen arvon arveltiin laskevan hankkeen myötä, minkä lisäksi kiinteistöille ei enää kannata investoida. Virkistyskäyttöön liittyvien kirjallisten mielipiteiden mukaan marjastus- ja sienestysmaita menetetään ja uhkana on metsästyksen kieltäminen alueella.

Terveysvaikutusten osalta mielipiteissä tuotiin esiin huoli tuulivoimaloiden melu-, valo- ja välkehaitasta ja esitettiin, että mallinnuksia tulisi tehdä vähintään viiden kilometrin etäisyydelle, sillä pienempien voimaloiden todetaan välkkyvän jopa kuuden kilometrin etäisyydelle. Melun osalta mielipiteissä todettiin, että meluvaikutusten arvioinnin tulisi pohjautua käytännön kokeisiin, ja että mitä suurempi voimala, sitä suurempi äänenvoimakkuus siitä aiheutuu. Lisäksi todettiin, että järvien läheisyys korostaa melua ja melu rikkoo luonnonrauhan alueella. Yhdessä mielipiteessä esitettiin, että infraäänien pitkäaikaisesta vaikutuksesta ei ole tietoa. Viestintäyhteyksien osalta mielipiteissä mainittiin niiden olevan huonot jo ennestään ja pelättiin hankkeen huonontavan viestintäyhteyksiä entisestään.

Elinkeinoihin liittyen mielipiteissä esitettiin huolta matkailuelinkeinojen säilymisestä erityisesti Junkijärven erämatkailukeskuksen houkuttelevuuden ja Ylitornion matkailu- ja vapaa-ajan tilojen läheisen sijainnin osalta. Huomautettiin myös, että tuulivoimaloiden vaikutuksia karjaan ei ole tutkittu, vaikka alueella on maatiloja. Hankealueen tiestön osalta mielipiteissä mainittiin, että tuulivoimaloiden osien kuljetus vaatii hyvin kantavia tierakenteita ja huolto- ja korjaustyöt kuluttavat tiestöä. Tielinjausten eri vaihtoehtoja tulisi tutkia ja teiden haittakorvauksia tulisi tarkastella uudelleen tien muuttuessa yleiselle käytölle avoimeksi. Teiden korvaamisen esitettiin vaativan täyttä haittakorvausta eikä pakkolunastuksen lakimääräisen korvauksen katsottu olevan riittävä.

YVA-menettelyn osalta koettiin, että kaupungin päättäjät eivät huomioi asukkaiden mielipiteitä eivätkä ole saaneet objektiivista tietoa hankkeen vaikutuksista. Nähtiin myös, että kaupungin tulisi tehdä yhteistyötä naapurikuntien kanssa, ja että viranomaisilla tulisi olla selvitysvelvoite. Kuulemisaikaa pidettiin liian lyhyenä ja katsottiin, ettei hankkeesta tiedottaminen ole ollut riittävää. Monet kaipasivat myös lisätietoa hankkeiden yhteisistä kokonaisvaikutuksista; lähellä olevia hankkeita pitäisi tästä syystä käsitellä yhtenä kokonaisuutena.

18.5.3 Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin ja asukasvuorovaikutuksen tueksi hankkeessa toteutettiin asukaskysely heinä-elokuussa 2022. Kyselyn avulla selvitettiin 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

asumisviihtyisyyteen. Kyselylomakkeessa oli sekä monivalintakysymyksiä että avoimia kysymyksiä, joihin oli mahdollista vastata vapaamuotoisesti. Asukaskyselyn vastausjakaumat ja vastaukset avoimiin kysymyksiin on esitetty kokonaisuudessaan tämän selostuksen liiteraportissa (Liite 9.). Seuraavassa esitetään ihmisiin kohdistuvien vaikutusten kannalta keskeiset havainnot kyselystä.

Vastanneet

Asukaskysely postitettiin asuin- ja lomarakennusten omistajille viiden kilometrin etäisyydellä Martimon tuotantoalueen rajasta. Kyselyyn oli mahdollista vastata sähköisesti tai palauttamalla vastauslomake vastauslähetyskuoressa. Kyselyn kohdejoukkoon kuului 467 ihmistä ja vastauksia saatiin 164 kappaletta. Kyselyn vastausprosentti oli 35 %.

Vastanneista suurimmalla osalla (41 %) oli vakituinen asunto ja neljäsosalla (25 %) loma-asunto tuotantoaluetta ympäröivällä alueella. Noin kolmasosa (34 %) oli maanomistajia, jotka eivät asu tai omista lomarakennusta alueella. Maata hankealueella omistavia oli 38 %. Suurin osa (73 %) vastaajista asui Tornion kaupungin alueella.

Vastanneista 29 % omisti asunnon, loma-asunnon tai maata alle kahden kilometrin ja yhteensä 49 % alle viiden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Runsas kolmasosa vastauksista (34 %) saatiin yli kymmenen kilometrin etäisyydellä asuvilta, mökkiläisiltä tai maanomistajilta. Lähes kaikilla vastaajista oli omakohtaista kokemusta tuulivoimaloista, sillä 55 % vastaajista oli käynyt tuulivoimalan juurella ja 31 % vastaajista oli nähnyt tuulivoimalan lähietäisyydeltä.

Tuotantoalueen nykyinen käyttö

Asukaskyselyn vastausten perusteella tuotantoaluetta käytetään pääasiassa marjastukseen ja sienestykseen (61 %) sekä ulkoiluun, patikointiin tai hiihtämiseen (49 %). Lisäksi tuotantoalueella harjoitetaan metsätaloutta (40 %), metsästystä (38 %) ja luonnon tarkkailua (38 %). Tuotantoaluetta käytetään myös moottorikelkkailuun (28 %) ja kalastukseen (21 %) sekä yksittäisten vastausten mukaan muun muassa hirvijahtiin, rentoutumiseen, valokuvaukseen, riistanhoitoon, maatalouteen ja virkistyskäyttöön.

Vastaajia pyydettiin kuvaamaan hankealuetta ja sen nykyistä käyttöä tai merkitystä omassa elinympäristössä myös avoimella kysymyksellä. Monessa vastauksessa korostui alueen suuri virkistyskäyttöarvo metsästykseen, marjastukseen, kalastukseen ja rauhoittumiseen kaupunkialueen ulkopuolella sekä huoli niiden säilymisestä hankkeen toteutuessa. Martimonjokilaakson mainittiin olevan tärkeimpiä hirven talvilaidunalueita koko Tornion hirvitalousalueella. Ulkoilu ja luonnossa liikkuminen sekä luonnon monimuotoisuuden vaaliminen alueella koettiin merkittävänä. Lisäksi alueen läheisyydessä harjoitetaan erä- ja luontomatkailua. Yhdessä vastauksessa tuotiin esiin se, että hankealueelle näkyy jo kolmen muun tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden lavat. Monessa vastauksessa todettiin suoraan, että alueelle ei haluta rakennettavan tuulivoimaloita.

Vastaajien arviot hankkeen vaikutuksista

Vastaajia pyydettiin arvioimaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia sekä yleisesti, kuntatasolla että omassa elinympäristössä. Suurin osa vastaajista piti tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuuttaan tuontienergiasta: 86 % oli väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Useimmat vastaajista olivat myös perehtyneet tuulivoiman vaikutuksiin ja hankkineet tietoa tuulivoimasta: 80 % vastaajista oli väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Puolet vastaajista katsoi, että tuulivoima on kestävää, ja se säästää luonnonvaroja: 52 % vastaajista oli väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Vastaajista 56 % kannatti ja 38 % ei kannattanut tuulivoiman lisäämistä Suomessa. Yli puolet (53 %) vastaajista oli joko täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämästä, että ”Lähiympäristön asukkaat tottuvat ajan kuluessa tuulivoimahankkeeseen, eikä sitä koeta häiritsevänä”. Suurin osa (47 %) vastasi luottavansa täysin tai osittain tuulivoimaa ohjaaviin lakeihin

tai viranomaisten ammattitaitoon, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua. Väittämästä ”tuulivoimaa tulisi tuottaa mieluummin useilla pienillä tuotantoalueilla kuin suurilla harvemmilla” oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä 42 % vastaajista, 20 % täysin tai osittain eri mieltä ja 28 % ei osannut ottaa väittämään kantaa.

Kuntatasolla hankkeen myönteisinä puolina nähtiin vaikutus kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen (66 % merkittävä tai vähäinen myönteinen) sekä alueen työllisyyteen (51 % merkittävä tai vähäinen myönteinen). Kielteisinä nähtiin vaikutukset alueen matkailuun (55 % merkittävä tai vähäinen kielteinen) ja alueen arvostukseen (54 % merkittävä tai vähäinen kielteinen). Hankkeella ei arvioitu olevan vaikutusta kunnan palveluihin (46 % vastaajista). Arviot hankkeen vaikutuksista alueen tai kunnan imagoon jakoivat vastanneiden näkemyksiä: 41 % arvioi vaikutuksen myönteiseksi ja yhtä moni (41 %) kielteiseksi.

Omaan elinympäristöön kohdistuvissa vaikutuksissa korostuivat eniten hankkeen kielteiset vaikutukset: 1) maisemaan, 2) luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen, 3) alueen melutasoon sekä 4) linnustoon. Muina kielteisinä korostuivat vaikutukset virkistyskäyttöön, kasvillisuuteen ja eläimistöön, kiinteistöjen arvoon, luonnonantimien keräämiseen, metsästysmahdollisuuksiin, asumisviihtyisyyteen ja terveyteen.

Vastaajia pyydettiin valitsemaan annetuista vastausvaihtoehdoista kolme hankkeen merkittävintä myönteistä puolta ja kolme merkittävintä kielteistä vaikutusta. Merkittävimpinä hankkeen myönteisinä puolina pidettiin tuontienergiasta riippuvuuden vähentymistä (93 valintaa), vaikutuksia kuntatalouteen (76 valintaa) sekä energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen vähenemistä (68 valintaa). Merkittävimpiin myönteisiin kuuluivat myös alueen tieverkoston ja sen kunnossapidon paraneminen (58 valintaa).

Merkittävimpänä kielteisinä vaikutuksina pidettiin maisemavaikutuksia (104 valintaa), vaikutuksia alueen luontoon (65 mainintaa) ja tuulivoimaloista aiheutuva ääntä (62 valintaa). Merkittävimpiin kielteisiin vaikutuksiin kuuluivat myös vaikutukset alueen eläimistöön ja riistaeläimiin (51 valintaa) sekä lentoestevalojen vaikutukset (36 valintaa).

Vastaajat saivat perustella ja tarkentaa arvioitaan merkittävimmistä myönteisistä puolista ja kielteisistä vaikutuksista myös vapaamuotoisesti. Avoimissa kommenteissa esitettiin huolta tuulivoimaloiden vaikutuksista ihmisten terveyteen ja mainittiin, että pitkäaikaisia vaikutuksia tuulivoimaloiden terveysvaikutuksista ei ole. Merkittävinä haitallisina vaikutuksina nähtiin tuulivoimaloista syntyvä lasikuitujäte, asuinympäristön pilaantuminen, maan arvon aleneminen, haitalliset matkailuvaikutukset, suurten sähkönsiirtolinjojen vaikutukset, rajoitukset maankäyttöön, luontovaikutukset sekä raudoitetun betonin jääminen maastoon toiminnan päätyttyä.

Vapaamuotoisissa perusteluissa nostettiin esiin myös vilkkuvien valojen haitallisuus kaamosaikana, kun ihmiset ovat tottuneet täyteen pimeyteen sekä syntyvän ongelmajätteen runsas määrä toiminnan päätyttyä. Mielipiteitä esitettiin myös YVA-menettelyn ja hanketoimijan purkurahaston riittämättömyydestä. Melumallinnuksia pidettiin epäluotettavina, ja tuulivoimaloista kantautuvan äänen arveltiin tunkeutuvan rakennusten sisälle jopa kilometrien päässä voimaloista. Tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksia katsottiin liioiteltavan ja terveysvaikutuksia vähäteltävän erityisesti äänivaikutusten osalta.

Yleisnäkemys hankkeesta

Hankkeen kannattajat ja vastustajat jakautuivat kyselyyn vastanneiden joukossa tasan: vastanneista 43 % oli täysin tai jokseenkin samaa mieltä ja 43 % täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämästä ”Hankkeen edut ovat suuremmat kuin hankkeesta koituvat haitat”. Martimon tuulivoimahanketta piti kannatettavana 46 % vastaajista (täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä) ja lähes yhtä moni (45 %) oli väittämästä täysin tai jokseenkin eri mieltä. Vastaajista

46 % katsoi, että suunniteltava hanke ja alueen nykyinen käyttö eivät sovi yhteen ja 40 % puolestaan katsoi, että ne olisivat sovitettavissa yhteen. Vastanneiden enemmistö (53 %) koki, ettei heillä ole riittävästi mahdollisuuksia vaikuttaa hankkeen suunnitteluun.

Vapaamuotoisissa kommenteissa nostettiin esiin riittävä etäisyys asutukseen ja toivottiin, että muun muassa Palovaaran ja Sattajärven asutukseen kohdistuvia haittoja voitaisiin estää. Esimerkiksi Martimon kylää, Kivijärveä, Varajärveä, Korttovaaran kalliota ja Kitkiäisvaaraa lähinnä sijaitsevat voimalat toivottiin poistettavan suunnitelmasta. Useassa vastauksessa nähtiin, että etäisyyden asutukseen tulisi olla vähintään viisi kilometriä. Toivottiin myös, että tuulivoimaloita ei sijoitettaisi vesistöjen äärelle ja että voimaloiden kokonaiskorkeutta madallettaisiin. Yhdessä vastauksessa korostettiin, että Tornion yleiskaavassa on todettu loma-asutukseen sopivien vesistöjen vähäisyys haja-asutusalueella, minkä vuoksi toivottiin, ettei näitä vähäisiä vesistöalueita turmeltaisi tuulivoimaloilla.

Alueella on suunnitteilla kaksi muutakin tuulivoimahanketta ja näiden kaikkien hankkeiden yhteisvaikutukset aiheuttivat vastaajissa suurta huolta. Vaikka suurimmassa osassa vastauksia korostettiin hankkeen sopimattomuutta Martimon ja Torniojokilaakson alueelle, muutamassa vastauksessa toivottiin hankkeen toteutumista ja voimalan sijoittumista omalle maa-alueelle. Voimaloiden sijoitussuunnitelmien perusteita pohdittiin useammassa vastauksessa. Lisäksi tuotiin esille voimaloihin liittyvän tieverkoston rakentaminen ja se, kuinka tiestö voimaloiden ohella vaikuttaa haitallisesti muun muassa eläinten kulkemiseen ja metsäalueiden pirstoutumiseen.

Tiedonsaanti ja muut huomioitavat asiat

Vastanneista neljäsosa ilmoitti lukeneensa tai kuulleensa hankkeesta ensimmäistä kertaa asukaskyselyn saatuaan ja kolme neljästä oli lukenut tai kuullut hankkeesta aiemmin. Suurin osa vastaajista (72 %) oli lukenut hanketta koskevia mielipide- tai lehtikirjoituksia ja 75 % vastaajista tiesi, mistä saa hanketta koskevia lisätietoja tarvittaessa. Suurin osa vastaajista (64 %) oli myös keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa. Noin viidesosa vastaajista oli keskustellut hankkeesta hankevastaavan tai konsultin kanssa (21 %) tai kunnan viranhaltijoiden/päättäjien kanssa (23 %).

Vastanneista 43 % oli sitä mieltä, että hankkeesta ei ole tiedotettu riittävästi. Riittävänä tiedottamista piti 36 % vastaajista. Tietoa hankkeesta haluttaisiin ensisijaisesti yleisötilaisuuksista (47 %), lehdistötiedotteilla (47 %) ja internetistä, esimerkiksi hanketoimijan tai kunnan sivuilta (46 %). Tiedottamista toivottiin myös sähköpostilla, tutustumiskäynnillä alueelle (19 %) tai tutustumiskäynnillä toiminnassa olevalle tuulivoimahankkeen alueelle. Yksittäisissä vastauksissa ehdotettiin tiedottamista kirjeellä tai sosiaalisen median kautta.

Lisää tietoa haluttiin muun muassa voimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista käyttöajan päättyessä, voimaloihin liittyvästä tieverkostosta ja sen käyttömahdollisuuksista, hankkeen aikataulusta ja sähkönsiirtoreiteistä sekä terveyteen ja luontoon liittyvistä vaikutuksista. Lisäksi monessa kommentissa pidettiin riittämättömänä hankkeeseen liittyviä selvityksiä ja mallinnuksia. Myös hankkeeseen liittyvien korvausten määrä ja perusteet mietityttivät useita vastaajia.

Vastauslomakkeen lopussa vastaajat saivat kommentoida vapaamuotoisesti hanketta ja antaa palautetta asukaskyselystä. Vastauksissa korostui toive siitä, että paikallisia asukkaita kuultaisiin ja tiedotettaisiin tarkemmin kuin muualla asuvia. Hankkeen haitallisia vaikutuksia paikallisiin ihmisiin ja paikalliseen luontoon pidettiin suurina ja nähtiin, ettei koko hanketta niiden vuoksi pitäisi toteuttaa. Ehdotettiin myös, että Tornion kaupungin tulisi kompensoida paikallisille hankkeesta aiheutuvia haittoja, koska nykyisellään vain maanomistajat saavat hankkeesta korvauksia. Monessa kommentissa esitettiin myös, ettei Lappiin tulisi sijoittaa enempää tuulivoimaloita. Vastaajia myös huoletti, että tuulivoimaloiden hyötyjä liioitellaan ja haittoja vähätellään. Esimerkkeinä mainittiin

voimaloiden purkaminen ja maisemointi, elinkeino- ja matkailuvaikutukset sekä luonnonrauha ja sen korvaamattomuus erämaisena säilyneellä alueella.

18.6 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

18.6.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset rakennus- ja purkuvaiheessa

Rakennusvaiheen aikana hankealueella on työmaita sekä kiviaineksen ottoa ja murskausta. Rakentamisaikana työmailla liikkuminen on kielletty. Voimaloiden rakennusaika tuo nykyiseen äänimaisemaan muutoksen, merkittävimpänä raskaiden ajoneuvojen liikenteen aiheuttama melu ja maankaivuu. Rakentamis- ja purkuvaiheissa hankealueen liikenne lisääntyy, samoin kuin tärinä ja melu. Tuulivoimalat perustetaan tukevasti maaperään, jolloin maaperän kautta tärinävaikutus voi olla enintään 100 metriä. Maiseman muutos tuotantoalueella ja sen läheisyydessä on varsinkin rakennusaikana huomattava. Myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien teiden vahvistaminen, tuotantoalueen sisäisäiset kaapelikaivannot ja voimajohdot sekä sähköasemat muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla.

Tuotantoalueella ei ole vakituista asutusta tai loma-asutusta. Lähin asuinrakennus sijaitsee kaikissa arvioitavissa vaihtoehdoissa 2,1 kilometrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Rakentaminen vähentää lähimpien vakituisten ja loma-asuntojen viihtyisyyttä rakentamisaikana. Rakentamisesta aiheutuu häiriöitä myös lähellä tuotantoaluetta liikkuville virkistäytyjille, retkeilijöille ja muille luonnossa liikkuville kuten marjastajat, sienestäjät, ulkoilijat, luonnon tarkkailijat, metsästäjät ja kalastajat.

Voimaloiden purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. 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 on purettu. Purkamisen aikana liikkumista työmaiden lähellä rajoitetaan, mutta sen jälkeen alueella voi liikkua vapaasti.

Rakentamis- ja purkuvaiheissa raskaan liikenteen lisääntyminen tuotantoalueella ja sen ympärillä olevilla alueilla voi vaikuttaa alueella liikkuvien ihmisten turvallisuuden tunteeseen. Vaikutus liikenneturvallisuuteen arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, ja se ajoittuu vain rakentamis- ja purkuvaiheisiin. Kaiken kaikkiaan rakennus- ja purkuvaiheen häiriöt ovat väliaikaisia ja paikallisia, mutta paikallisesti merkittäviä.

18.6.2 Tuulivoimaloiden käytön aikaiset vaikutukset

Elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoimalat vaikuttavat elinoloihin ja viihtyvyyteen tyypillisesti vaikutusalueen nykyisessä äänimaisemassa, valo-olosuhteissa ja maisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Lisäksi ne muuttavat virkistykseen käytettäviä alueita ja kokemusta luonnontilaisesta ympäristöstä. Nykytilanteessa alueen äänimaisema muodostuu pääosin luonnonäänistä. Ajoittaisia ääniä voi myös aiheutua metsänhoitotöistä, puunkorjauksesta ja kuljetuksista, virkistyskäytöstä ja metsästyksestä sekä poronhoidosta. Alueelle kantautuu jossain määrin myös läheisen tiestön liikenteen ja ajoittaisia turvetuotantotoimintaan liittyviä ääniä (Mustanmaanvuoma, Susivuoma, Ristivuoma, Laukkuvuoma, Isonkivenjänkä).

YVA-menettelyn aikana saadussa palautteessa ja asukaskyselyvastauksissa on tuotu esille luonnonrauhan ja luontoarvojen lisäksi alueen merkitys paikallisille asukkaille ja loma-asukkaille tärkeänä marjastus-, metsästys-, kalastus- sekä metsätalousalueena. Alueella koetaan olevan

tärkeää virkistyskäyttöarvoa ja paikalliset arvottavat korkealle alueen erämäisen ja hiljaisen luonnonympäristön.

Imperia-menetelmän mukaan vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa tarkastellaan vaikutusalueen herkkyyttä muutoksille sekä muutoksen suuruutta (Taulukko 18.5 ja Taulukko 18.6). Vaikutusalueen herkkyyteen vaikuttavat potentiaalisten haitankärsijöiden ja häiriintyvien kohteiden, kuten vakituisen asutuksen ja loma-asutuksen määrä ja mahdollisten herkkien kohteiden sijainti sekä koettu yhteisöllisyys ja harrastus- ja virkistyskäyttöarvot. Lisäksi herkkyyttä muutoksille määrittää, missä määrin alueella on nykytilanteessa entuudestaan ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja.

Alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE1 yksi, vaihtoehdossa VE2 kaksi ja vaihtoehdossa VE3 kaksi lomarakennusta. Näiden lisäksi kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä sijaitsee vaihtoehdossa VE1 yhteensä 114, vaihtoehdossa VE2 yhteensä 120 ja vaihtoehdossa VE3 yhteensä 109 asuin- tai lomarakennusta. Tuotantoalueen läheisyydessä, alle viiden kilometrin läheisyydessä voimaloista, ei sijaitse ympäristöhäiriöille erityisen herkkiä kohteita kuten päiväkoteja, kouluja, iäkkäiden palvelutaloja tai sairaaloita. Tuotantoalue on nykyisin virkistys- ja metsätalouskäytössä, ja alueella on harjoitettu myös turvetuotantoa. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on jonkin verran ja muutoksia ympäristössä on ajoittain. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille on näillä perusteilla kohtalainen.

Tuulivoimaloiden käyttöönoton jälkeen niiden käyntiääni ja lapojen pyörimisliikkeestä aiheutuva humina muuttavat hankkeen vaikutusalueen äänimaisemaa nykyisestä. Ne tuovat alueelle uuden melulähteen, jonka vaikutus on kuultavissa voimaloiden läheisyydessä liikkuville ja virkistyskäyttäjille. Meluvaikutusten arvioinnin mukaan (luku 12) tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei missään hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen melun ja tärinän arvioidaan olevan paikallista ja impulssimaista ja ajoittuvan pääasiallisesti päiväsaikaan. Äänimaiseman muutos voi kuitenkin vaikuttaa virkistyskäyttökokemukseen. Meluvaikutusten merkittävyys on arvioitu kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisen kielteiseksi.

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta. Välkevaikutusten arvioinnin mukaan (luku 13.) Ruotsissa ja Saksassa annettua maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä asuin- tai lomarakennusten kohdalla missään hankevaihtoehdossa. Teoreettisen tarkastelun suositus 30 tuntia vuodessa kuitenkin ylittyy yhden vapaa-ajan asunnon kohdalla kaikissa hankevaihtoehdossa. Välkevaikutusten merkittävyys on arvioitu kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisen kielteiseksi.

Näkyessään maisemassa tuulivoimalat muuttavat vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden ja virkistyskäyttäjien elinympäristöä ja ympäröivän maiseman luonnetta. Nykyinen maaseutu- ja metsätalousvaltainen alue muuttuu maisemaltaan rakennetuksi tuulivoimatuotannon alueeksi. Lisäksi voimaloiden lentoestevalot muodostavat uuden selvästi havaittavan valonlähteen ympäristöön. Vaikutukset riippuvat voimaloiden koosta, ulkonäöstä ja näkyvyydestä. Visuaalisten vaikutusten voimakkuus ja havaittavuus vaihtelevat eri tarkastelupisteissä ja -ajankohtina, ja maisemavaikutukset koetaan yksilöllisesti. Kokemuksiin vaikuttaa muun muassa havaitsijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan yleisesti.

Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan (luku 14.) vaikutukset maisemakuvaan ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä kaikissa kolmessa hankevaihtoehdossa. Vaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa kokonaisvaikutusten suhteen. Vaihtoehto VE2 olisi suurimman voimalamäärän vuoksi maisemakuvassa muita vaihtoehtoja hallitsevampi, mutta erot jäisivät paikallisiksi ja vähäisiksi.

Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella (0–2 km voimaloista) voimaloiden arvioidaan näkyvän korostuneesti laajoilla yhtenäisillä avosoilla ja turvetuotantoalueilla, järvien rannoilla sekä vaara-alueiden puuttomilla lakialueilla. Myös vyöhykkeen reuna-alueella olevan Martimon kylän avoimilta peltoaukeilta tarkasteltaessa yksittäiset tuulivoimalat kohoaisivat melko massiivisina puuston latvustojen yläpuolella. Vaikutukset luonnontilaisten soiden, järvi- ja vaara-alueiden sekä viljely- ja asutusalueiden maisemakuvaan on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi. Pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampi voimala, vaikutukset on arvioitu paikallisesti suuriksi.

Lähialueen (noin 2–6 km voimaloista) metsäalueilla vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu vähäisiksi. Vaarojen lakialueilta maisemakuvan muutos olisi suurempi. Puuttomilta rinnealueilta avautuisi paikoin laajoja näkymiä, joissa on havaittavissa useampi voimala yhtäaikaisesti. Vaara-alueille kielteiset maisemavaikutukset voivat olla paikallisesti suuria (puuttomat lakialueet ja rakkakivikot). Kielteiset muutokset maiseman ominaispiirteisiin ja luonteeseen korostuisivat pienipiirteisessä kylä- ja asutusmaisemassa, joskin näkemäalueet olisivat paikallisia ja osin rajautuvia. Vaikutukset luonnontilaisille soille, järvialueille ja avoimille peltoaukeille sekä niiden yhteydessä olevalle asutukselle on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Kyläalueille ja pihapiireihin, joihin näkyisi selkeästi useampi voimala tai voimalat hahmottuisivat yhtenäisenä kokonaisuutena, vaikutukset on arvioitu suuriksi.

Välialueella (noin 6–15 km voimaloista) voimalat olisivat havaittavissa laajoilta suo- ja järvialueilta sekä vaara-alueiden puuttomilta rinne- ja lakialueilta. Maiseman luonne muuttuisi ihmisen muokkaamaksi erityisesti luonnontilaisilla alueilla. Kielteiset vaikutukset avoimille, yhtenäisille suokokonaisuuksille sekä järvi- ja vaara-alueille on arvioitu paikallisesti kohtalaisiksi. Muutoin vaikutukset metsä- ja suoalueille on arvioitu kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Kaukoalueella (noin 10–25 km voimaloista) kielteiset vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kokonaisuudessaan vähäisiksi tai niitä ei muodostu ollenkaan. Poikkeuksen kuitenkin muodostavat vyöhykkeen eteläosassa sijaitsevat laajat yhtenäiset viljelyaukeat ja pohjoisosan suuret järvialueet, joilta avautuu pitkiä näkymiä kohti tuulivoimaloita. Kielteiset vaikutukset kyseisille alueille on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi.

Maisemavaikutuksia muodostuu pimeinä vuorokauden- ja vuodenaikoina myös tuulivoimaloiden lentoestevaloista (Luku 14). Lentoestevalojen vaikutukset ovat merkittävimmät voimaloiden lähivyöhykkeellä kohteissa ja alueilla, joissa voimalat näkyvät maisemakuvassa selkeästi. Lentoestevalot muodostavat ympäristöön uuden, selvästi havaittavan valonlähteen ja korostavat voimaloiden havaittavuutta etenkin pimeän ja hämärän aikaan selkeällä säällä.

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta keskeisin kokemusperäinen muutos on alueen nykyisen luonteen ja elinympäristön muuttuminen. Vaikka melun ohjearvot tai varjovälkkeen maksimisuositusarvot eivät ylittyisi asuin- tai lomarakennusten kohdalla, tuulivoimalat muuttavat nykytilassa rauhallisen ja erämaisen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Paikalliset asukkaat, loma-asukkaat ja virkistyskäyttäjät voivat kokea muutoksen häiritseväksi. Tuulivoimaloiden äänen, valot ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Elinoloja ja viihtyvyyttä heikentävät myös mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista.

Virkistyskäyttö ja metsästys

Tuulivoimalat eivät rakentamisvaiheen jälkeen rajoita tuotantoalueen tai ulkoilureittien käyttämistä ulkoiluun tai muuhun virkistäytymiseen. Aluetta ei aidata, vaan alueella voi liikkua jokaisenoikeuksien mukaisesti. Talviaikaan jäätävien sääolosuhteiden vallitessa voimaloiden välittömässä läheisyydessä liikkumista ei kuitenkaan suositella mahdollisesti lavoista irtoavan jään vuoksi. Teiden rakentaminen ja parantaminen voi helpottaa alueella liikkumista, mutta

ympärivuoden auki pidettävä tiestö voi toisaalta lisätä liikennettä ja häiritä näin esimerkiksi eläimistöä ja luontoalueiden rauhallisuutta.

Paikalliset asukkaat ja virkistyskäyttäjät voivat kokea alueen virkistyskäyttöarvon heikentyvän äänimaisemassa, valo-olosuhteissa ja maisemassa tapahtuvien muutosten takia. Virkistyskohteet ja -reitit sijaitsevat etäällä tuotantoalueesta, ja näkemäalueanalyysin perusteella tuulivoimalat näkyvät niille paikoin ja vähäisesti. Maisemavaikutusten arvioinnin (Luku 14) mukaan voimalat ovat havaittavissa muuta ympäristöä korkeammilta vaara-alueilta kuten Kätkävaaran (noin 16 kilometrin päässä tuotantoalueelta itään) merkittävältä luonto- ja virkistyskohteelta. Kätkävaaran rakkakivikkoiselta avoimelta alueelta avautuu laajat ja pitkät näkymät ympäröivään maisemaan, ja Martimon tuulivoimala-alue näkyisi yhtenäisenä kokonaisuutena vaaran länsipuolelta. Hankkeen vaikutukset Kätkävaaran alueelle on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi.

Tuulivoimalat ja niiden väliset tiet muuttavat aluetta saavutettavammiksi, avonaisemmiksi ja teollisemmiksi, mikä vaikuttaa riistalajiston käyttäytymiseen ja metsästyskokemukseen. Metsästäjätapaamiseen (4.5.2023) osallistuneet seurat toivat esille näkemyksensä, että tuulivoimaloiden rakentaminen vaikuttaa paljon riistalajistoon Martimon alueella, jossa riistakanta on hyvin monipuolinen ja runsas. Todellisten lajikohtaisten vaikutusten ennustaminen koettiin kuitenkin vaikeaksi nykytietämyksen perusteella.

Tiestö helpottaa metsästäjiä alueelle pääsyssä ja helpottaa esimerkiksi pienriistan pyyntiä. Toisaalta lisääntyvä liikenne ja rakentaminen aiheuttaa lisää häiriöitä luonnolle, jolloin vie aikaa, että riistaeläimet uskaltautuvat taas liikkumaan alueella. Metsästäjät kokivat uhkaksi, että rakentamisaikana metsästäminen on mahdotonta alueella. Kielteisenä vaikutuksena pidetiin erämaisuuden kokemuksen häviämistä ja sen myötä metsästys- ja liikkumiskokemuksen heikentymistä alueella. Martimon tuulivoimahankkeen kokoa pidettiin suurena ja nostettiin esille myös alueen läheisyyteen suunnitellut useat tuulivoimahankkeet. Yhteisvaikutusten tarkastelun tärkeyttä metsästäjät korostivat yli hankerajojen riistalajien ja luonnon näkökulmasta.

Terveys

YVA-menettelyn aikana saadussa palautteessa on esitetty huolta mahdollisista terveysvaikutuksista rakennettaessa tuulivoimaloita lähelle asutusta. Koetut huolet terveysvaikutuksista ovat kiinteässä yhteydessä hyvinvointiin ja elämänlaatuun ja ovat siten osa ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia. On myös syytä huomioida yleisesti saavutettavissa olevien virkistykseen soveltuvien alueiden merkitys 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. Terveyden 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 Terveyden 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).

18.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Seuraavassa taulukossa on esitetty IMPERIA-menetelmän kriteerien perusteella tehty arvio hankkeen vaikutuksista elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen vaihtoehtoissa VE 1, VE2 ja VE3.

Taulukko 18.7. Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen.

	VE1 (64 voimalaa)	**VE2 (70 voimalaa)**	**VE3 (49 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** Tuotantoalueen läheisyydessä (alle 5 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista) on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä ja jonkin verran häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. Vaikutusalueella koetaan olevan tärkeää virkistyskäyttöarvoa ja paikalliset arvottavat korkealle luonnon monimuotoisuuden ja hiljaisuuden. Tuotantoalue on nykytilassa virkistys- ja metsätalouskäytössä, ja alueella on harjoitettu myös turvetuotantoa. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on jonkin verran ja muutoksia ympäristössä on ajoittain. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.		
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen muutos** Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset	**Kohtalainen kielteinen muutos** Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset	**Kohtalainen kielteinen muutos** Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset

	asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Meluvaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Varjovälkkeen vaikutukset on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylity asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Teoreettisen tarkastelun suositus 30 h/ vuosi ylittyy yhden vapaa-ajan asunnon kohdalla. Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiksi. Voimaloiden lähi- ja välialueella oleville pihapiireille, joille näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutukset on arvioitu suuriksi.	asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Meluvaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Varjovälkkeen vaikutukset on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylity asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Teoreettisen tarkastelun suositus 30 h/ vuosi ylittyy yhden vapaa-ajan asunnon kohdalla. Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiksi. Voimaloiden lähi- ja välialueella oleville pihapiireille, joille näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutukset on arvioitu suuriksi.	asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Meluvaikutukset on arvioitu vähäisen kielteisiksi. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Varjovälkkeen vaikutukset on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylity asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Teoreettisen tarkastelun suositus 30 h/ vuosi ylittyy yhden vapaa-ajan asunnon kohdalla. Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiksi. Voimaloiden lähi- ja välialueella oleville pihapiireille, joille näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutukset on arvioitu suuriksi.

Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta keskeisin kokemusperäinen muutos on alueen nykyisen luonteen ja maiseman muuttuminen. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa varsin rauhallisen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat myös mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista. Pienemmän voimalamäärän vuoksi vaikutukset ovat hieman lievemmät kuin vaihtoehdossa VE2.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta keskeisin kokemusperäinen muutos on alueen nykyisen luonteen ja maiseman muuttuminen. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa varsin rauhallisen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat myös mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista. Suurimman voimalamäärän vuoksi vaikutukset ovat merkittävämmät kuin vaihtoehdoissa VE3 ja VE1.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta keskeisin kokemusperäinen muutos on alueen nykyisen luonteen ja maiseman muuttuminen. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa varsin rauhallisen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat myös mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista. Pienimmän voimalamäärän vuoksi vaikutukset ovat lievemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

18.8 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron käytönaikaisia vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi aiheutua maiseman muutoksesta, koronamelusta, sähkö- ja magneettikentistä, terveysvaikutuksiin liittyvistä huolista tai peloista tai turvallisuuden tunteen heikentymisestä. Maisema muodostaa keskeisen osan ihmisen elinympäristöä, ja pääosin maisemavaikutusten 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, 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.

Sähkönsiirto Martimon tuotantoalueelta on suunniteltu toteutettavan joko Petäjäskoski–Letsi 400 kV voimajohdon rinnalla (VEA) tai osin uudessa maastokäytävässä ja osin Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV ilmajohdon rinnalla, sen itä- tai länsipuolella (VEB1/VEB2).

Vaihtoehdossa VEA rakennetaan uusi 400 kV ilmajohto tuotantoalueelta itään Petäjäskosken sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on 44,5–49,0 km riippuen sähköaseman sijainnista tuotantoalueella. Reitistä 16 km sijoittuu nykyisen Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV voimajohdon

rinnalle, 0–3,5 km nykyisen Petäjäskoski-Letsi 400 kV voimajohdon rinnalle ja 20,5–23 km uuteen maastokäytävään. Tässä vaihtoehdossa lähin asuinrakennus sijaitsee 169 metrin ja lähin lomarakennus 23 metrin etäisyydellä voimaohdosta.

Vaihtoehdossa VEB1 rakennetaan uusi 400 kV ilmajohto 400 kV ilmajohto tuotantoalueelta etelään Keminmaan sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on 35–40 km riippuen tuotantoalueen sähköaseman sijainnista. Reitistä 16 km sijoittuu nykyisen Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle, 0–3,5 km nykyisen Petäjäskoski–Letsi 400 kV voimajohdon rinnalle ja 20,5–23 km uuteen maastokäytävään. Tässä vaihtoehdossa lähin asuinrakennus sijaitsee 147 metrin ja lähin lomarakennus 275 metrin etäisyydellä voimajohdosta.

Vaihtoehdossa VEB2 rakennetaan uusi 400 kV ilmajohto tuotantoalueelta etelään Viitajärvelle rakennettavalle uudelle sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on 37–42 km riippuen tuotantoalueen sähköaseman sijainnista. Reitistä 12 km sijoittuu nykyisen Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle, 0–3,5 km nykyisen Petäjäskoski–Letsi 400 kV voimajohdon rinnalle ja 21,5–24 km uuteen maastokäytävään. Reitin kokonaispituus on 20,1 km, ja se sijoittuu nykyisen Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle. Tässä vaihtoehdossa lähin asuinrakennus sijaitsee 147 metrin ja lähin lomarakennus 275 metrin etäisyydellä voimajohdosta.

Olemassa oleva ilmajohto on maisemassa ennestään tuttu elementti, jonka rinnalle rakennettava uusi ilmajohto ei tuo kovin suurta muutosta. Uusi ilmajohto leventää olemassa olevaa voimajohtoaluetta noin 42 metriä. Näin ollen kaksi 400 kV:n ilmajohtoa edellyttää yhteensä 84 metriä leveän johtoaukean ja 104 metriä leveän johtoalueen.

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 terveys- ministeriö 2018). Kyseiset säteilylain mukaiset raja-arvot eivät ylity voimajohtojen lähellä. Koronailmiön aiheuttama ääni ei ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritsevänä.

Tuulivoiman tuotannon loputtua hankealueella voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää. Sähkönsiirtorakenteiden 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.

18.9 Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset

Vaihtoehdossa VE 0, jossa hanketta ei toteuteta, kaava-alueen ja ihmisten elinympäristön luonne säilyy nykyisellään tai kehittyy luontaisesti muun muassa ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön tai terveyteen ei aiheudu.

18.10 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen läheisyydessä sijaitsevat Karhakkamaan ja Valkiavaaran tuulivoimahankkeet, joista voi muodostua Martimon hankkeen kanssa yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Yhteisvaikutuksia saattaa aiheutua hankkeiden vaikutuksista äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin (välke, lentoestevalot) varsinkin, jos tuulivoiman tuotantoalueet sijoittuvat lähelle toisiaan. Maisemakuvan muutos puolestaan on sitä suurempi, mitä enemmän maisemassa näkyy energiantuotantoon ja -siirtoon liittyviä rakenteita. Lisäksi yhteisvaikutukset maisemakuvaan ulottuvat melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia laajemmalle alueelle ja kohdistuvat siten suurempaan määrään ihmisiä.

Melun yhteisvaikutusten osalta ohjearvon on arvioitu ylittyvän yhden asuin- tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE2. Välkkeen yhteisvaikutusten osalta maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylity asuin- tai lomarakennusten kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa, mutta teoreettisen tarkastelun suositus 30 tuntia vuodessa ylittyy yhden lomarakennuksen kohdalla molemmissa vaihtoehdoissa.

Martimon yhteisvaikutukset maisemakuvaan muiden hankkeiden kanssa on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi tai vähäisiksi. Useat tuulivoimahankkeet muuttavat maisemakuvaa ja maiseman luonnetta merkittävästi Länsi-Lapin alueella, jossa on nykyisin vielä melko vähän tuulivoimaloita. Tietyistä paikoista katsoen useat hankkeet yhdessä voivat täyttää melkein koko näkökentän tulevaisuudessa. Maisemakuvan muutos voi paikoin olla erittäin suuri, jos näkemäesteitä ei ole, esimerkiksi korkeimpien vaarojen lakialueilta sekä suurimpien järvien ja jokien rannoilta.

18.11 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden sijoittelulla voidaan parhaiten vähentää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Sijoittelussa tulee huomioida riittävä etäisyys herkistä häiriintyvistä kohteista sekä maisemavaikutukset. Lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin lieventää lähinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla.

Välkevaikutusten hallintajärjestelmän käyttämisellä voidaan varmistaa, että varjovälke ei aiheuta kohtuutonta haittaa asutukselle tai loma-asutukselle, jolloin hankkeen kielteiset välkevaikutukset lievenevät huomattavasti tai poistuvat kokonaan.

Mahdollista huolta, pelkoa tai epävarmuutta voidaan lieventää tiedottamalla asukkaita avoimesti hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta ja vaikutuksista. Asukkaiden ja maanomistajien näkemyksiä voimaloiden sekä sähkönsiirtoreittien sijoittamisesta tulisi aina mahdollisuuksien mukaan huomioida yhdenvertaisesti.

18.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien nk. sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tavoitteena on läpinäkyvä arviointi saatujen lähtöaineistojen pohjalta. Vaikutukset ovat luonteeltaan laadullisia ja arviointi perustuu asiantuntijan näkemykseen saatujen lähtötietojen perusteella.

Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Vaikutusten arvioinnin perusteluilla pyritään vähentämään subjektiivisesti koettujen vaikutusten tunnistamiseen liittyviä epävarmuustekijöitä siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista seurata arvioinnin vaiheita ja päätelmiä.

18.13 Yhteenveto

Taulukko 18.8 Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*	*	VEA, VEB1, VEB2		
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*

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen:

- Rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat nykyisen alueen luonteen rakennetuksi ympäristöksi ja voivat vaikuttaa haitallisesti virkistyskäyttökokemukseen.
- Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat suurimman voimalamäärän vuoksi merkittävämmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat pienimmän voimalamäärän vuoksi lievemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.
- Tuulivoimaloiden toiminnan ei arvioida aiheuttavan ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla missään vaihtoehdossa (VE1, VE2, VE3) mutta välkevaikutusten osalta suosituksen arvioidaan ylittyvän yhden lomarakennuksen kohdalla kaikissa vaihtoehdoissa.
- Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiksi. Lähi- ja välialueella oleville pihapiireille, joihin näkyy selkäesti useampia voimaloita, vaikutukset on arvioitu suuriksi.
- Alueella koetaan olevan tärkeää virkistyskäyttöarvoa ja paikalliset arvottavat korkealle alueen erämäisen ja hiljaisen luonnonympäristön, joihin hanke vaikuttaa äänimaiseman ja maiseman muutoksen takia kohtalaisen kielteisesti.
- Hankkeella ei arvioida olevan välittömiä suoria vaikutuksia terveyteen, mutta mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden terveysvaikutuksista heikentävät hyvinvointia ja elämänlaatua.
- Tuulivoimalat muuttavat alueen nykyisen luonteen, maiseman ja äänimaiseman, mikä vaikuttaa haitallisesti metsästyskokemukseen. Tämä saattaa vähentää metsästystä alueella, joskin parantuva tiestö toisaalta helpottaa liikkumista alueella. Vaikutukset metsästykseen voivat olla kohtalaisia tai vähäisiä.
- Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirto ei aiheuta

19 Viestintäyhteydet ja tutkien toiminta

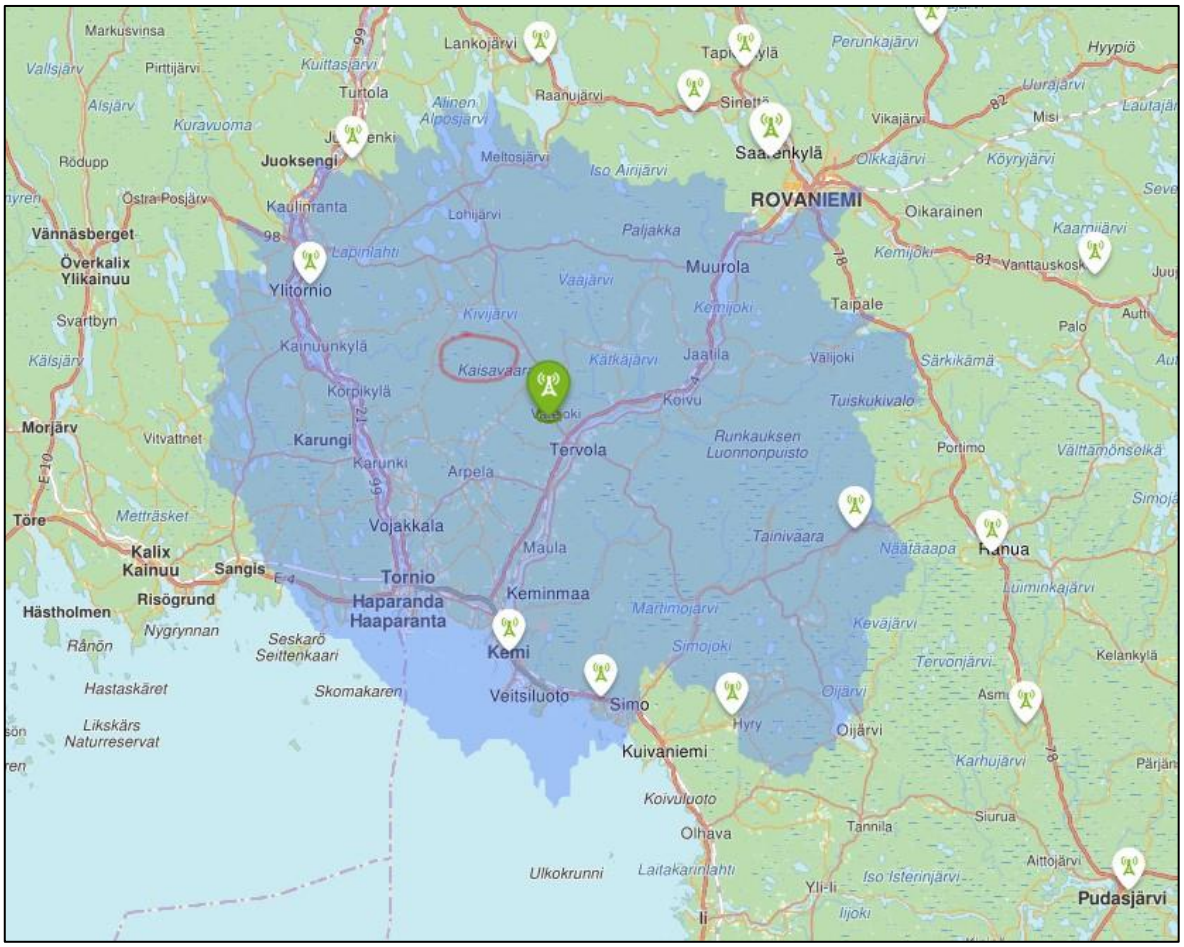
19.1 Viestintäyhteyksien ja tutkien nykytila

19.1.1 Mobiiliyhteydet

Mobiiliyhteyksiä kaava-alueella on tarkasteltu operaattoreiden omien kuuluvuuskarttojen perusteella. Tuotantoalueella ja sen ympäristössä on täysi Elisan 2G sekä 4G (max 100M) -verkkojen kattavuus sekä täysi DNA:n 2G-, 3G, sekä osittain 4G ja 5G -verkkojen kattavuus. Telian 2G-, 3G-, 4G- sekä 5G-verkko kattaa osittain tuotantoalueen. Hyvän kuuluvuuden aluetta on lähinnä tuotantoalueen pohjoisosassa

19.1.2 TV-ja radiosignaali

Digita Oy:n saatavuuskartan mukaan tuotantoalue sijoittuu Tervolan Törmävaaran Radio- ja TV-aseman näkyvyysalueelle. Asema sijaitsee noin 12 kilometrin päässä tuotantoalueelta luoteeseen.



Kuva 18.1. Kuvaote Digita Oy:n karttapalvelusta (2023). Kuvan keskellä sijaitsee Tervolan Törmävaaralla sijaitseva radio- ja TV-asema, jonka kuuluvuusalue on esitetty kartalla. Punaisella rajauksella on esitetty tuotantoalueen yleisluontoinen sijainti.

Tuotantoalue sijoittuu osittain lähimpien radio- ja TV-lähetinasemien katveeseen, sillä Digita Oy:n saatavuuskartan mukaan, alue sijoittuu täysin vain Tervolan Törmävaaran lähetinaseman kuuluvuusalueelle.

19.1.3 Säätutkat

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa yksitoista säätutkaa. Tuotantoalueen lähin säätutka sijaitsee Luostolla noin 130 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

19.1.4 Puolustusvoimien tutkat

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin. Siksi tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edellyttää myönteistä lausuntoa Puolustusvoimien pääesikunnalta.

19.2 Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan

19.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Viestintäyhteyksien osalta mobiiliverkkojen kuuluvuus on tarkistettu käyttäen operaattoreiden (Elisa, Telia, DNA) omia kuuluvuuskarttapalveluita. TV- ja radiosignaalien peittoalueet on tarkistettu Digita Oy:n antenni TV:n saatavuuskarttapalvelusta, josta on otettu karttaotteita arviointia varten.

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin (radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit, mobiiliyhteydet) on arvioitu asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen, julkisten aineistojen ja aikaisempien kokemusten perusteella kirjallisena asiantuntija-arviona. Tutkavaikutuksia on arvioitu olemassa olevaan tietoon sekä saatuihin lausuntoihin perustuen. Vaikutusten arviointi on tehty Sitowise Oy:n toimesta sanallisena asiantuntija-arviona.

19.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin (2022a) mukaan mikroaaltotutkajärjestelmät ovat tuulivoimaloiden vaikutuksille herkimpiä tutkajärjestelmiä. Suomessa mikroaaltotutkajärjestelmiä käytetään meri- ja ilmaliikenteen ohjauksessa, Ilmatieteen laitos meteorologiassa sekä Rajavartiolaitos ja Puolustusvoimat aluevalvonnassa. Tutkan herkkyys tuulivoiman häiriöille johtuu pääosin kahdesta syystä:

1. Tutkan käyttämät suhteellisen korkeat taajuudet vaimenevat paljon kulkiessaan tuulivoiman tuotantoalueen läpi, jolloin tutkan kantama lyhenee.

2. Tutkan toiminta perustuu heikkojen, useimmiten liikkuvien maalien (kaikujen) tunnistamiseen, jolloin tuulivoimalan liikkuvat roottorit aiheuttavat vastaanottimeen kaikuja, jotka tutka tulkitsee väärin.

Mikroaaltotutkajärjestelmien lisäksi tuulivoimaloilla voi Traficomin (2022b) mukaan olla vaikutuksia lähes kaikkiin lähiseudun radiojärjestelmiin. Keskeisiä yleisradiolähetteitä ja -palveluita ovat digitaalinen televisio, FM-radio ja matkaviestinverkot (Traficom 2022a). Tuulivoimala-alue voi vaikuttaa radiojärjestelmiin kolmella tavalla:

1. Tuulivoimaloiden alueen läpi kulkevan signaalin vaimeneminen
2. Heijastukset voimaloiden rungoista
3. Heijastukset voimalan roottorin lavoista

Traficomin (2022a) mukaan tuulivoimalat voivat vaimentaa radiosignaalia, jos tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee radiolähettimen ja -vastaanottimen välissä. Vaimennuksen merkitys on suurin kuuluvuus- tai näkyvyysalueen rajalla, jolloin lisävaimennus voi huonontaa yhteyttä tai katkaista sen kokonaan. Liikenne- ja viestintäministeriön mittauksissa on huomattu, että esimerkiksi TV-signaali voi vaimeta huomattavasti tilanteessa, jossa lähetysaseman ja vastaanottopisteen välissä on peräkkäin useita tuulivoimaloita. Matkaviestin- ja radiolinkkitaajuuksilla ratkaiseva tekijä on lähetys- ja vastaanottopisteen sijainti. Jos tuulivoima sijaitsee lähetys- ja vastaanottopisteen välisellä näkösuoralla, se katkaisee radiolinkin yhteyden.

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta radiosignaaliin myös näkösuoran ulkopuolella, koska radioaalto etenee heijastuen näkösäteen ulkopuolelta. Selvitysten mukaan voimaloiden rungoista tapahtuvat heijastukset voivat vaikuttaa radiolinkkeihin. Lisäksi mittauksissa on huomattu, että tuulivoimalan roottorit aiheuttavat signaaliin taajuusmuutosta ja taajuudesta riippuvaa vaimennusta, joka näkyy leveäkaistaisen signaalin jatkuvana vaihteluna. Tämä voi johtaa esimerkiksi televisiokuvan lyhyeen

katkokseen tai kuvan pikselöitymiseen, kun tuulivoimalan roottorin lapa osuu sopivasti lähettimen ja vastaanottimen väliin. (Traficom 2022a.)

Taulukko 19.1. Mukaelma Traficomin (2022b) yhteenvedosta tuulivoimaloiden eri radiojärjestelmille aiheuttamista vaikutuksista. Yhteenveto perustuu Traficomin läpikäymään aineistoon ja viraston omiin mittauksiin.

Radiojärjestelmä	**Vaimennus tuulivoimaloiden alueen läpi kulkevalle signaalille**	**Heijastukset tuulivoimaloiden torneista**	**Heijastukset roottorin lavoista**
Mikroaaltoradiolinkit	Suuri, voi jopa katkaista yhteyden	Voi olla merkittävä korkeilla modulaatioilla ja huonontaa siirron laatua	Voi huonontaa siirron laatua
FM-radio	Pieni	Vähäinen, mutta joissain tilanteissa saattaa esiintyä signaalin vaihtelua.	
TV (digitaalinen)	Yksittäisen tekijän vaikutus on melko pieni. Jos kaikki kolme tekijää vaikuttavat signaaliin yhtä aikaa, niiden vaikutus on melko suuri. Jos tv-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä, tuulivoiman tuotantoalue ei yleensä vaikuta näkyvyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä uusia näkyvyyskatveita.		
Matkaviestinverkot	Vaikutuksista matkaviestinverkoille ei ole tutkittua tietoa, mutta kiinteässä matkaviestinvastaanotossa, jossa käytetään suuntaavaa antennia, vaikutukset ovat luultavasti samansuuntaiset kuin kiinteässä TV-vastaanotossa, tosin lievemmät johtuen matkaviestinverkon solukkorakenteesta. Liikkuva vastaanotto tapahtuu vaihtelevassa radiokanavassa, jolloin tuulivoimahankkeen vaikutukset todennäköisesti häviävät kanavan muuhun vaihteluun.		

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat mobiiliyhteyksien häiriöt ovat VTT:n selvityksen mukaan selkeimmät tuulivoimahankealueiden sisällä, jossa häiriöt voivat aiheuttaa katkenneita puheluja ja datayhteyksiä. Ongelmia voi syntyä myös tilanteissa, joissa tukiasemia ei löydy kaikista ilmansuunnista esimerkiksi meren, vesistöjen, luonnonsuojelualueiden tai valtakunnan rajan läheisyydessä (Sipilä ym. 2015).

19.2.3 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen

Fingrid Oyj:n (2023) mukaan voimajohdot eivät häiritse Yleisradion ja paikallisradioiden FM-lähetyksiä (ULA). Television katseluakin voimajohto häiritsee vain todella harvoissa tapauksissa. Yhteydenottoja voimajohdon internet- ja matkapuhelinyhteyksille aiheuttamista häiriöistä tulee Fingridille niin ikään harvoin. Yhtiön tiedossa ei myöskään ole tutkimuksia tai syy-yhteyttä, jotka osoittaisivat voimajohtojen häiritsevän internet- ja matkapuhelinyhteyksiä.

Tiedossa ei myöskään ole, että voimajohdot aiheuttaisivat häiriöitä Ilmatieteen laitoksen säätutkiin tai Puolustusvoimien tutkille.

19.2.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on tarkasteltu TV-lähetinsignaalin voimakkuutta tuulivoiman tuotantoalueen takana. TV-lähetinasema on lähellä hankealuetta, ja hankkeen katvealueella on myös voimakas signaali, jolloin tuulivoimaloiden aiheuttama signaalin mahdollinen vähäinen heikentyminen ei häiritse TV-kuvan näkymistä eikä radiolähetysten kuuluvuutta. Tästä syystä vaikutusalueen herkkyys on vähäinen.

Muutoksen suuruus

Koska radio- ja TV-signaali on tuulivoimaloiden katvealueellakin voimakas, hanke ei todennäköisesti aiheuta televisiokuvan heikentymistä millään suunnalla. Siten hanke ei aiheuta muutosta TV-kuvan näkymiseen eikä radiolähetysten kuuluvuuteen. Hanke ei myöskään muuta matkapuhelinverkkojen toimintaa, koska matkapuhelimiin tulee signaali samaan aikaan useasta tukiasemasta.

19.3 Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

19.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Tuotantoalueen tiestön tai maakaapeleiden rakentaminen ei vaikuta viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin. Vaikutuksia voi olla vain silloin, jos rakentaminen vahingossa katkaisee mahdollisia maanteiden läheisyydessä olevia maakaapeleita. Rakentamisesta viestintäyhteyksille aiheutuvat häiriöt ovat epätodennäköisiä. Lisäksi häiriö olisi tapahtuessaan lyhytkestoinen.

Tuotantoalueella TV- ja radiosignaali on voimakas, joten pystytetyt tuulivoimalat eivät häiritse TV- tai radiolähetysten vastaanottoa. Matkapuhelimiin tulee signaali samaan aikaan useasta tukiasemasta, eivätkä pystytetyt tuulivoimalat häiritse matkapuhelinten käyttöä.

19.3.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Voimajohtojen rakentamiselle ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.

19.3.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Puolustusvoimat

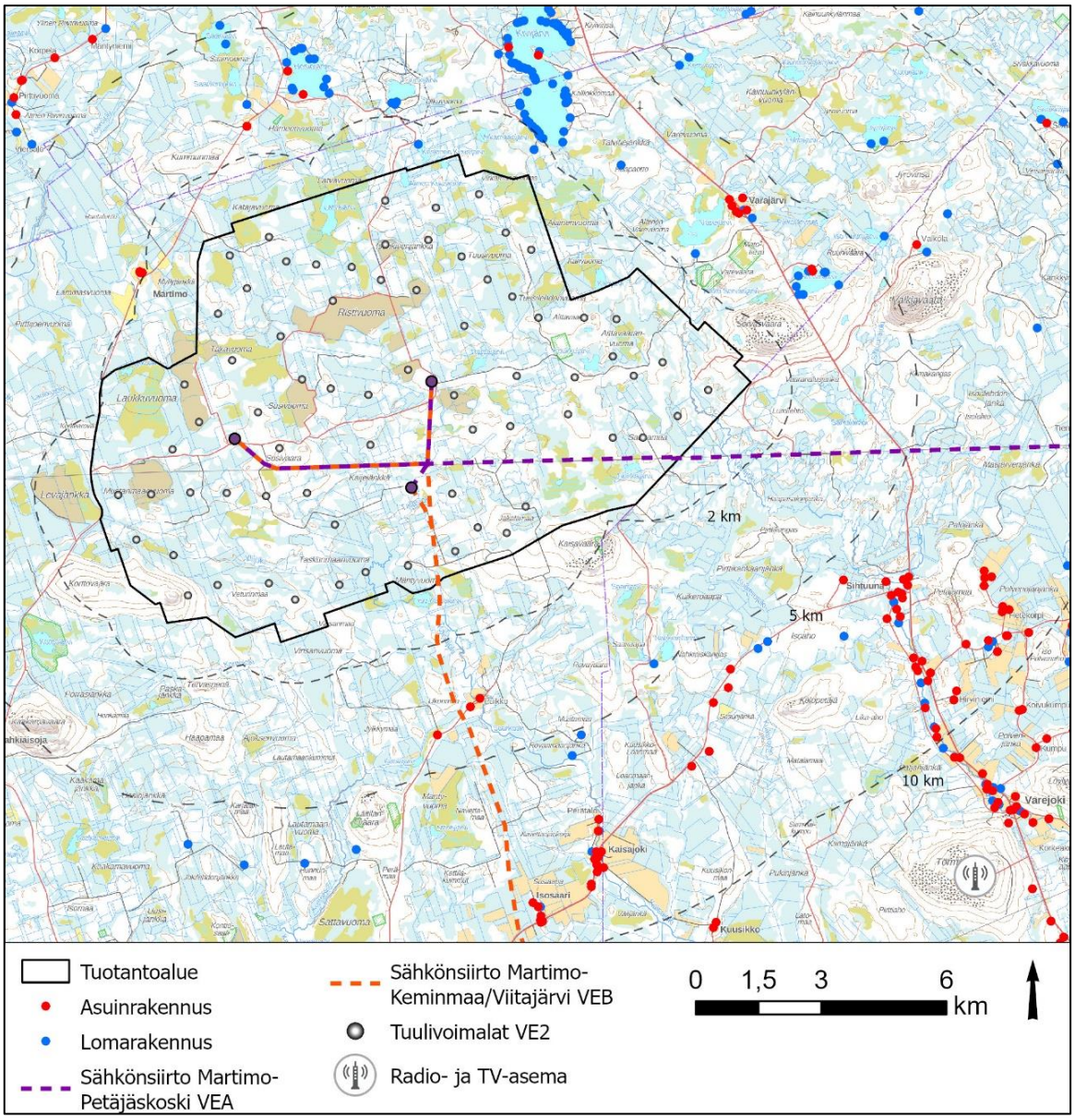
Martimon tuulivoimahankkeesta Myrsky Energia Oy on teettänyt VTT:llä tutkaselvityksen. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Puolustusvoimien tutkien toimivuuteen tai Puolustusvoimien muuhun toimintaan.

Ilmatieteenlaitos ja säätutkat

Tuulivoimahankkeen ei vaikuta merkittävästi Ilmatieteenlaitoksen säätutkien toimintaan, koska tuotantoaluetta lähimmät tutkat sijaitsevat yli 20 kilometrin päässä. Euroopan meteorologisten laitosten yhteistyöverkon EUMETNETin säätutkaohjelman OPERAn mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista (OPERA 2010).

Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa haittaa antenni-TV:n vastaanottoon radio- ja lähetysasemaan nähden tuulivoimaloiden takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Tuotantoalueen taakse jää useita kyliä ja asutuskeskittymiä (Kuva 19.1). Koska lähetinsignaali on voimakas, hankkeella ei kuitenkaan todennäköisesti ole vaikutusta TV-kuvan näkymiseen eikä radiolähetysten kuuluvuuteen.



Kuva 19.1. Kartassa merkittynä tuotantoaluetta lähin TV- ja radioasema, joka sijaitsee kaakossa tuotantoalueeseen nähden. Kartasta näkee tuotantoalueen taakse jäävät asuin- ja lomakiinteistöt.

Matkapuhelinoperaattoreilla on radiolinkkejä, joiden välissä ei saa olla esteitä. Tuotantoalueella ei ole tiedossa radiolinkkejä, joita voimalat voisivat katkoa. Hankkeella ei ole vaikutuksia radiolinkkien toimintaan.

19.3.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Voimajohdolla ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.

19.3.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos tuulivoimalat aiheuttavat vaikutuksia viestintäyhteyksiin, tuulivoimaloiden purkaminen palauttaa tilanteen samaksi kuin ennen rakentamista.

19.3.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjan purkamisella ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan tai tutkiin.

19.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Tutkat ja viestintäyhteydet toimivat kuten nykyisinkin.

19.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Puolustusvoimien ja Ilmatieteen laitoksen tutkiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin ei kohdistu merkittävää epävarmuutta.

Viestintäyhteyksiin sekä TV- ja radiolähetysten näkyvyyden arviointiin sisältyy epävarmuutta. Vasta tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen saadaan varmuus siitä, miten ne vaikuttavat TV-kuvaan, radiolähetysten kuuluvuuteen ja matkapuhelinten toimintaan. Etukäteen sitä ei voi luotettavasti mallintaa, koska hyvinkin pienet antennin siirrot toiseen kohtaan voivat korjata mahdolliset häiriöt.

19.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tornion ja Tervolan alueille on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Tuulivoimahankkeet sijaitsevat paikoin myös hyvin lähellä toisiaan, joten niiden kaikkien toteutuessa, voimalat voisivat muodostaa hyvin laajoja radiojärjestelmien toimintaan vaikuttavia vyöhykkeitä. Rakennettavien tuulivoimaloiden lopullinen määrä vaikuttaa siihen, miten paljon tuulivoimalat vaikuttavat viestintäyhteyksiin ja tutkiin. Törmävaaran TV- ja radioaseman ja Martimon tuulivoimahankkeen väliin on suunnitteilla Kolopetäjä-Rovavaara tuulivoimahanke (Kuva 9.1). Molempien hankkeiden toteutuessa tuulivoimalat voivat vaikuttaa radiojärjestelmien toimintaan varsinkin Martimon hankkeen pohjoispuolella sijaitsevissa asuin- ja lomarakennuksissa.

19.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden ja voimajohdon pylväiden kaivutyöt voivat aiheuttaa häiriöitä viestintäyhteyksiin, jos alueella mahdollisesti jo olevat maakaapelit vaurioituvat. Häiriöt estetään selvittämällä maakaapeleiden sijainnit ennen kaivutöitä.

Radiolinkkien toimivuus varmistetaan selvittämällä matkapuhelinoperaattoreilta radiolinkkien sijainnit ja varmistamalla, että voimaloita ei sijoiteta linkkien kohdalle.

Jos tuulivoimalat aiheuttavat häiriöitä TV-kuvaan, häiriöt korjaavat toimenpiteet tehdään seuraavassa järjestyksessä (mikä tahansa toimenpide toimii ensin):

- Antennien tarkennettu suuntaus tai vastaanottosuunnan muutos
- Talokohtaisten signaalinvahvistimien asennus
- Vaihtoehtoisten TV signaalien vastaanotto tietoverkkoja pitkin (4G, 5G, valokuitu)
- Täytevastaanottimen/-lähettimen asennus, jolla TV signaali kierretään tuulivoima-alueen ohi

19.8 Yhteenveto vaikutuksista

Tuulivoimahanketta varten rakennettavalla voimajohdolla ei ole merkittävää vaikutusta tutkien tai viestintäyhteyksien toimintaan.

Tervolan TV- ja radiolähetinasema sijaitsee lähellä tuotantoaluetta, jolloin signaali on voimakas myös tuulivoimahankkeen takana. Siksi hanke ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia TV-kuvan

näkyvyyteen eikä radiolähetysten kuuluvuuteen. Jos kaikki suunitellut tuulivoimahankkeet toteutuvat Tornion ja Tervolan alueelle, saattavat niillä olla yhteisvaikutuksia lähirakennusten viestintiäyhteyksiin.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista alueen viestintäyhteyksiin ja tutkiin:

- Tuulivoimaloiden rakentamisella tai käytöllä ei ole merkittävää vaikutusta Puolustusvoimien tai Ilmatieteen laitoksen tutkiin.
- Hankealueella TV- ja radiosignaali on voimakas, joten hanke ei vaikuta merkittävästi TV-kuvan näkyvyyteen eikä radiolähetysten kuuluvuuteen.
- Jos kaikki suunnitella olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat Tornion ja Tervolan alueelle, niin yhteisvaikutukset saattavat vaikuttaa viestintäyhteyksiin

20 Liikenne

Tässä kappaleessa on esitetty tuotantoalueen liikenteen nykytila, hankkeen suunnitellut kuljetusreitit sekä arvioidut liikenteelliset vaikutukset.

20.1 Liikenteen nykytila

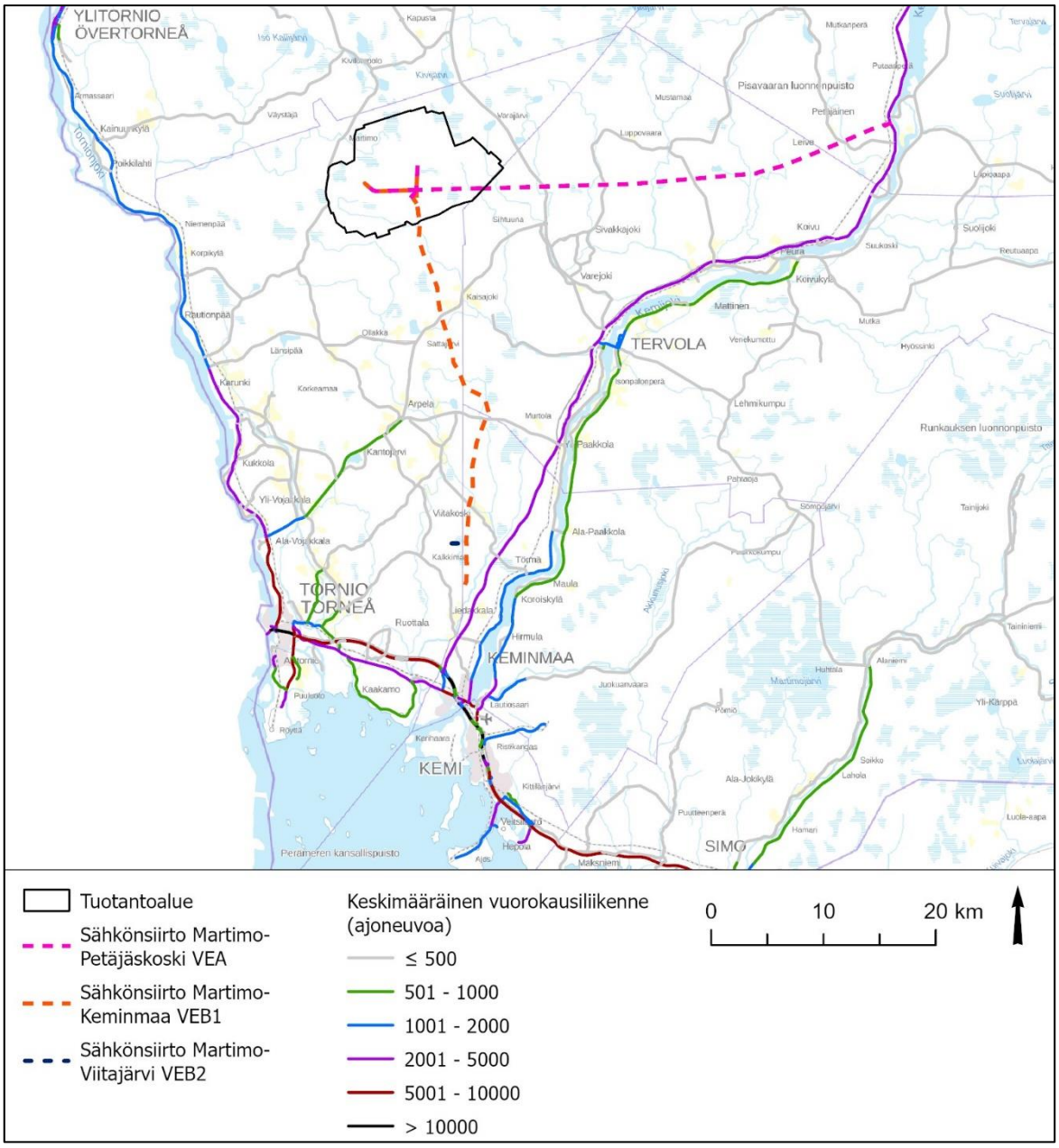
20.1.1 Hankealueen sisäinen tiestö

Hankealueella on kattava yksityis- ja metsäautoteiden verkosto. Hankealueen nykyinen liikenne muodostuu ajoittaisesta metsänhoitoon, puunkorjaukseen, poronhoitoon ja virkistyskäyttöön liittyvästä liikenteestä. Hankealueelle johtaa lännestä Susivaarantie ja idästä Lumilehdontiestä haarautuva yksityistie. Kaikki hankealueella sijaitsevat tiet ovat yksityis- tai metsäautoteitä.

20.1.2 Maantieverkko

Tuotantoalueen länsireuna rajoittuu maantiehen 19582 (Palovaarantie). Tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsee maantie 19625 (Kivilompolontie) noin viiden kilometrin päässä lähimmistä voimaloista ja maantie 19627 (Kivijoentie) 6,3 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta. Itäpuolella sijaitsee seututie 929 (Varejoentie) noin kolmen kilometrin päässä lähimmästä voimalasta ja eteläpuolella maantie 9271 (Sihtuunantie) noin 5,5 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta.

Hankealueen lähiympäristön maantieverkko ja maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät on esitetty seuraavassa kuvassa (*Kuva 20.1*)

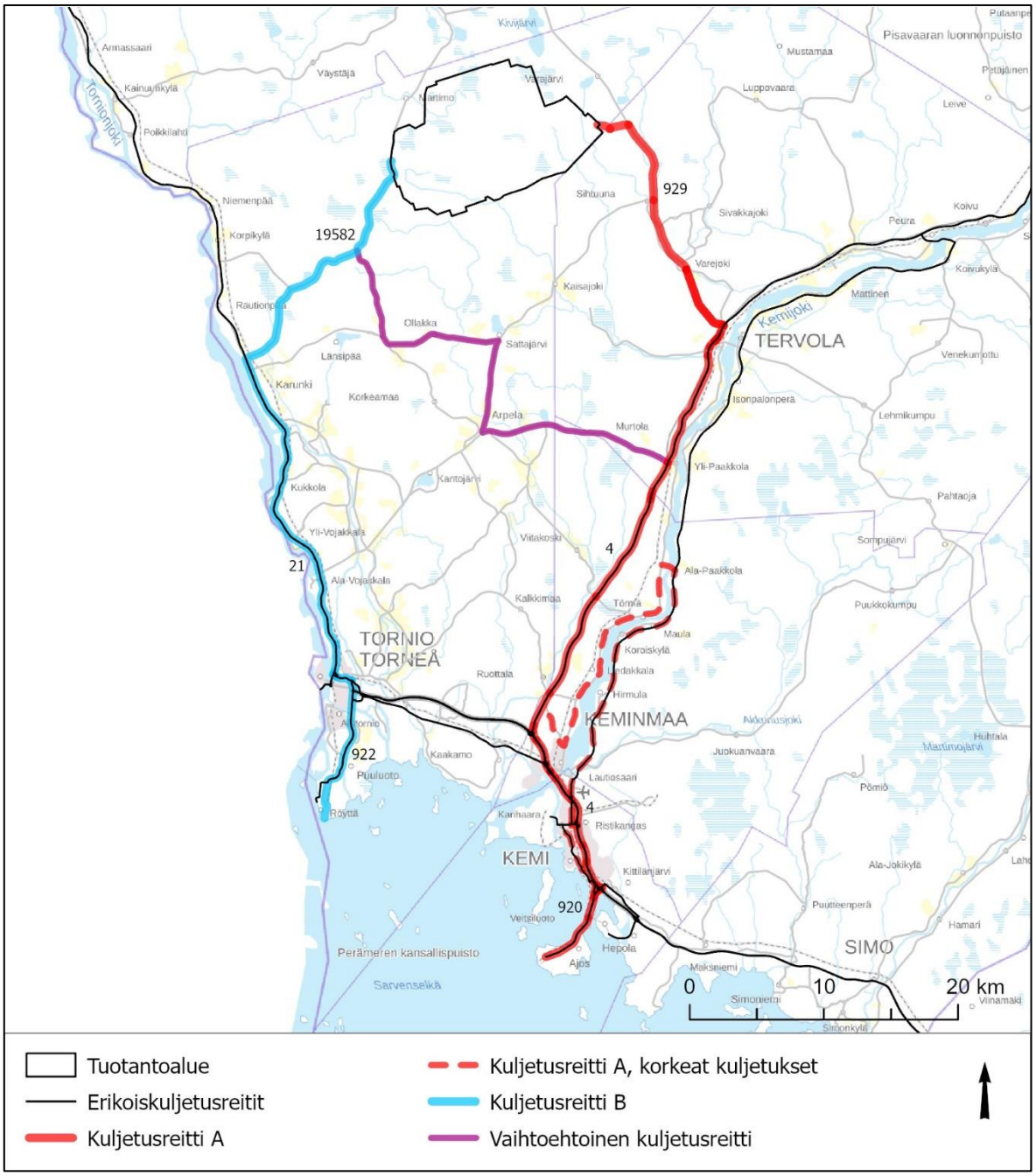


Kuva 20.1. Hankkeen tarkastelualueen maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät (Väylävirasto, 2023). Tuotantoalueen sijainti merkitty karttaan mustalla rajauksella.

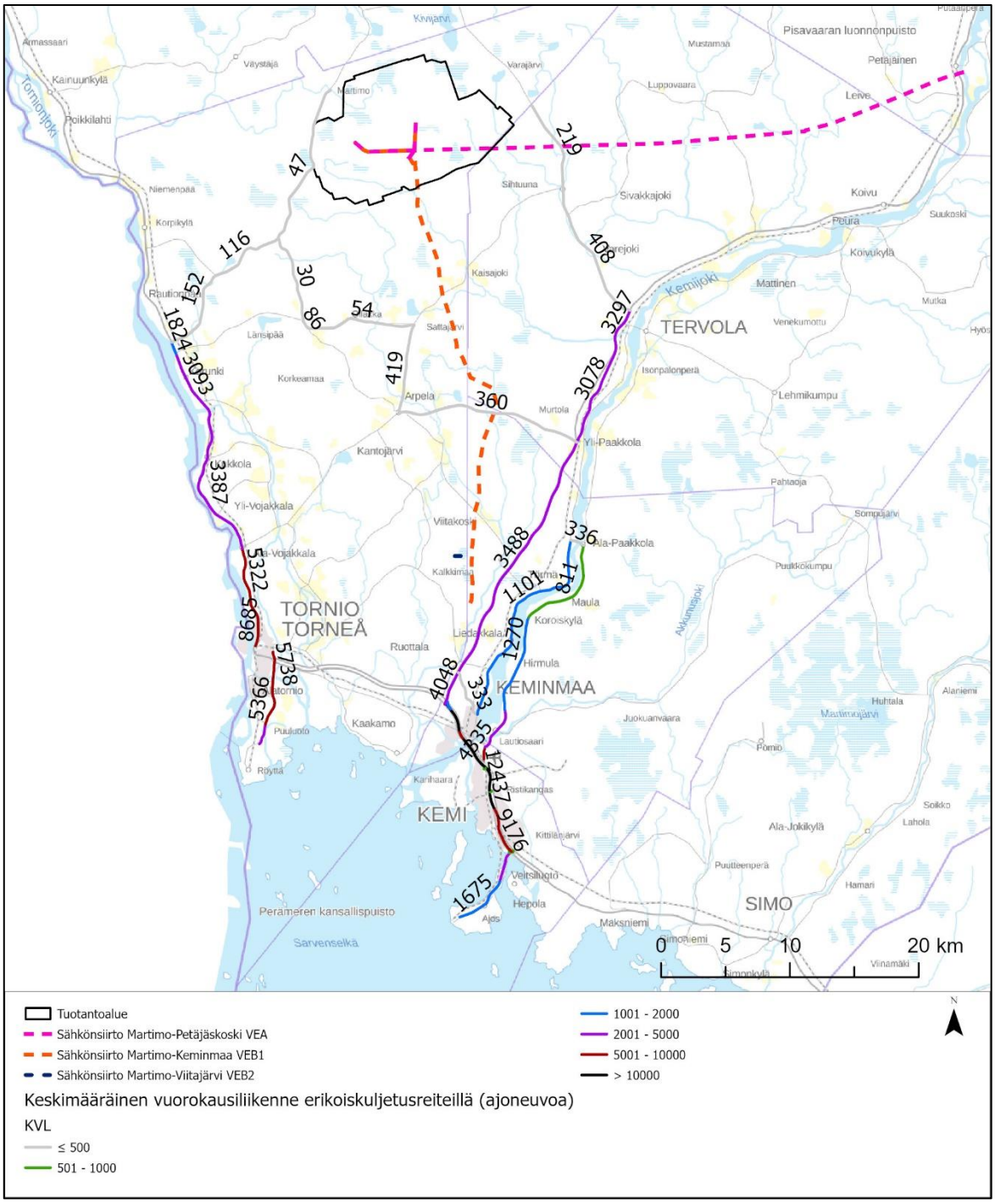
20.1.3 Erikoiskuljetukset

Tuulivoimalat kootaan isoista kappaleista, jotka tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina satamasta. Tuotantoaluetta lähimpiä satamia ovat Kemin Ajoksen satama noin 75 kilometrin etäisyydellä lyhintä tietä kuljettaessa ja Tornion Röyttän satama noin 60 kilometrin etäisyydellä lyhintä tietä pitkin kuljettaessa.

Ensisijainen vaihtoehto erikoiskuljetuksille on kuljetusreitti A, ja toissijainen vaihtoehto on kuljetusreitti B. Kuljetusreitistä A on myös esitetty korkeiden kuljetusten vaihtoehto, jossa ei ole korkeusrajoitteita (Kuva 20.2). Lisäksi kartalla on esitetty mahdollisia variaatioita kuljetusreiteistä. Kuljetusreitit perustuvat osin hankkeesta tehtyyn liikenteen esiselvitykseen (Vuorsola, 2024).



Kuva 20.2. Valtakunnallinen erikoiskuljetusreitistö ja suunniteltu ensisijainen kuljetusreitti Kemin satamasta kaava-alueelle (kuljetusreitti A) sekä vaihtoehtoiset kuljetusreitit Tornion satamasta kaava-alueelle (kuljetusreitti B Tornion satamasta). (Väylävirasto, 2023)



Kuva 20.3. Erikoiskuljetusreitit ja niiden liikennemäärät. Hankkeen rakentamisen aikana reiteille kulkee vuorokaudessa keskimäärin 2–3 kuljetusta, jolloin liikennemäärien lisäys kuljetusreiteillä on hyvin vähäinen.

Kuljetusreitti A Kemin satamasta tuotantoalueelle kulkee tietä numero 920 ja kääntyy Siikalahden pohjoispuolelta valtatielle 4 kohti pohjoista. Kemin pohjoispuolelta reitti kääntyy koilliseen jatkuen valtatienä 4. Noin 1,5 kilometriä Tervolan keskustaajaman jälkeen reitti kääntyy luoteeseen seututielle 929 poistuen erikoiskuljetusreitiltä. Varejoentieltä reitti erkanee lounaaseen Susivaarantielle, jonka varrella tuotantoalue sijaitsee.

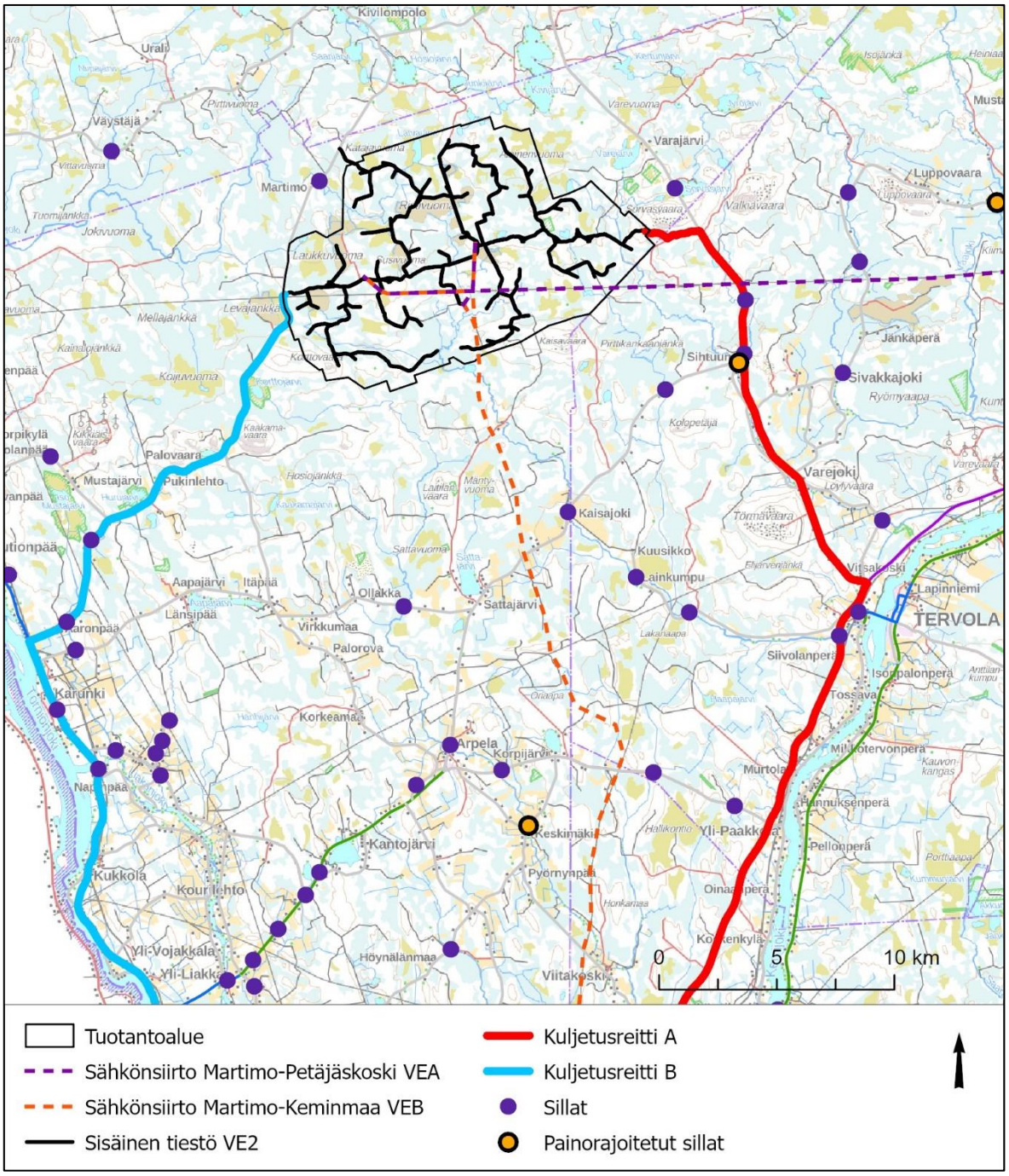
Kuljetusreitin A korkeiden kuljetusten vaihtoehto kulkee Kemin keskustan kautta Taivalkosken voimalaitokselle, josta reitti jatkuu etelään Keminmaan taajama-alueelle, ja sieltä jälleen pohjoiseen valtatielle 4. Loppuosa reitistä on sama kuin kuljetusreitissä A. Tarkempi reitti on seuraava: Port of Kemi - Seututie 920 - Peurasaarentie - Sysimönkatu - Kalkkinokantie - Ouluntie - Valtakatu - Asemakatu - Lapintie - Koivuharjunkatu - Särmääjänkatu - Lapintie - 926 - 9267 - 19575 - 19534 - 4 - 929 - Varejoentie.

Kuljetusreitti B Tornion satamasta kulkee Kromitietä pitkin pohjoiseen jatkuen seututienä numero 922. Torniossa reitti kääntyy länteen kiertäen Torpin teollisuusalueen Torpin rinnakkaiskadun erikoiskuljetusreittiä pitkin. Reitti jatkuu valtatietä 21 pitkin pohjoiseen. Valtatie 21 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon, mutta se on erikoiskuljetuksia täydentävä reitti. Karunkin keskustaajaman jälkeen reitti kääntyy koilliseen maantielle 19582 (Palovaarantie) poistuen erikoiskuljetusreitiltä. Viisi kilometriä ennen Martimon kylää reitti kääntyy itään Susivaarantielle, jonka varrella tuotantoalue sijaitsee.

Kuljetusreittien pituudet ovat noin 75 kilometriä kuljetusreitillä A, 111 kilometriä kuljetusreitin A korkeiden kuljetusten vaihtoehdolla ja 60 kilometriä kuljetusreitillä B.

Mahdollisilla kuljetusreiteillä suurimmat liikennemäärät ovat valtatiellä 4. Tuotantoalueen läheisyydessä vuorokausiliikennemäärä vaihtelee maanteillä noin 30 ja 220 ajoneuvon välillä. Keskeisimpien maanteiden tienumerot ja vuoden 2023 keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 20.1 ja Kuva 20.2).

Pääosa kuljetusreittien teistä on kestopäällysteisiä (kova asfalttibetoni) ja kevytpäällysteisiä. Tuotantoalueen läheisyydessä olevat maantiet ja yksityistiet ovat kevytpäällysteisiä ja sorapintaisia. Kevytpäällystettä on kuljetusreitillä maantiellä 929 (Varejoentie) ja 19582 (Palovaarantie). Tie 19582 vaihtuu sorapintaiseksi noin 7 kilometriä ennen tuotantoaluetta. Alempi maantieverkko sekä yksityistiet ovat paikoin kapeita. Kuljetusreiteillä olevalla maantiestöllä on yleensä 80–100 km/h nopeusrajoitus.



Kuva 20.4. Tuotantoalueelle johtavat vaihtoehtoiset kuljetusreitit sekä kuljetusreiteille ja läheiselle tieverkolle sijoittuvat sillat. (Väylävirasto, 2023). Suunnitelluille kuljetusreiteille ei sijoitu painorajoitettuja siltoja.

Kuljetusreitillä A Kemin satamasta on yhteensä 30 siltaa, joista 14 alitetaan. Silloilla ei ole painorajoituksia. Neljä siltaa sijaitsee kuljetusreitin osalla, joka ei kuulu erikoiskuljetusreitistöön. Reitti risteää kahdesti rautatien kanssa Ajoksen satama-alueen läheisyydessä.

Kuljetusreitin A korkeiden kuljetusten vaihtoehdolla on 15 siltaa, jotka ovat kaikki ylitettäviä.

Kuljetusreitillä B on 20 siltaa, joista 2 alitetaan. Silloilla ei ole painorajoituksia, mutta yksi alitettava silta sijaitsee kuljetusreitillä erikoiskuljetusreitistön ulkopuolella Tornion Röytän satama-alueen läheisyydessä.

Hankealueen läheisyydessä on painorajoitettu silta, joka ei kuitenkaan sijaitse millään suunnitellulla kuljetusreitillä. Sillan painorajoitus on 30 tonnia. (Kuva 20.4)

Kuljetusreiteillä olevat valtatie 4 ja 21 kuuluvat Länsi-Lapin maakuntakaava-alueen runkoon ja seututiet 920 (Kemi-Ajos), 922 (Tornio-Röyttä) sekä 929 (Tervola-Pikisvaara) runkoa täydentävään tieverkkoon. Maakuntakaavassa valtatie 4 ja seututie 920 on osoitettu merkittävästi parannettaviksi teiksi (Lapin liitto 2015).

Maantieverkon sekä 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 tuulivoimahankkeen kuljetusten edellyttämistä sekä aiheuttamista maantie-, katu- ja yksityistieverkon parantamistoimenpiteistä kustannuksellaan. Parantamistoimenpiteet edellyttävät eri väylien haltijan luvan.

20.1.4 Kiviaines-, betoni- ja muut kuljetukset

Rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset on tarkoitus ottaa tuotantoalueelta, joten näiden kuljetukset tapahtuvat ensisijaisesti vain tuotantoalueen sisäpuolella.

20.1.5 Raideliikenne

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole rataverkkoa. Tuotantoaluetta lähin rautatie sijaitsee reilun 13 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta sen lounaispuolella. Erikoiskuljetusten reitit Kemin sataman läheisyydessä ylittävät seututiellä 920 Kemi-Ajos -radan kaksi sähköistämätöntä sivuraidetta tasoristeyksissä. Lisäksi kuljetusreitin A korkeiden kuljetusten vaihtoehto ylittää Kemi-Ajos -radan sähköistämättömän raiteen tasoristeyksessä Valtakadulla ennen Kemin keskustaa.

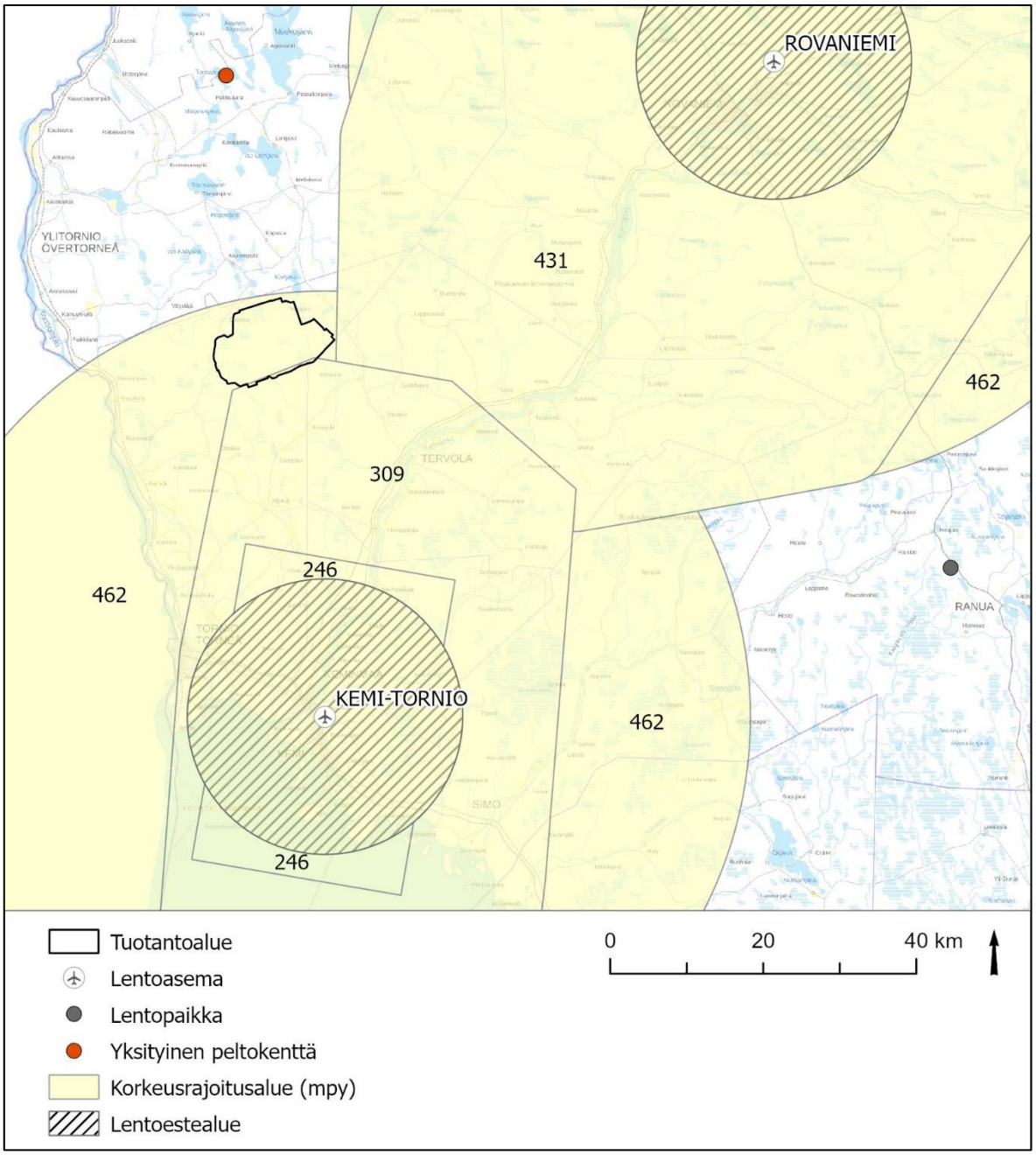
Erikoiskuljetusten reitti B Tornion satamassa ylittää seututiellä 922 Tornio-Röyttä -radan sähköistämättömän raiteen tasoristeyksessä. Erikoiskuljetusten reitin ulkopuolella kuljetusreitti B ylittää maantiellä 19582 (Palovaarantie) Laurila-Tornio-Kolari -radan sähköistämättömän raiteen tasoristeyksessä.

Kuljetusreitin A muut risteämiset rautatien kanssa ovat kaksi radan alitusta Kemissä ja yksi alitus Keminmaalla. Kuljetusreitin B muut risteämiset rautatien kanssa ovat kaksi radan alitusta Torniossa. Kaikki alitukset sijaitsevat erikoiskuljetusreitistöllä.

20.1.6 Lentoliikenne

Tuotantoalueen lähiympäristössä ei sijaitse lentokenttiä. Lähimmät liikennelentokentät ovat Kemi-Tornio (44 km) ja Rovaniemi (67 km). Lisäksi Ainolan metsästystilalla Yli-Torniossa sijaitsee yksityinen peltokenttä noin 30 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Tuotantoalue sijaitsee suurelta osin korkeusrajoitusalueella 462 mpy (merenpinnan yläpuolella). Tuotantoalueen eteläisin osa (n. 350 ha) sijoittuu korkeusrajoitusalueelle 309 mpy, mutta tälle alueelle ei ole suunniteltu sijoitettavan tuulivoimaloita. (Kuva 20.5)

Tuotantoalueen maanpinnan suurin korkeus on noin 135 mpy ja voimaloiden enimmäiskorkeus 300 metriä, joten voimalat ulottuvat korkeintaan 435 metrin korkeudelle merenpinnasta.



Kuva 20.5. Lentopaikat ja korkeusrajoitusalueet hankealueen läheisyydessä. (Lentopaikat, Fintraffic, 2023)

20.2 Liikenteelliset vaikutukset

20.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikenneverkon nykytila selvitetään Väyläviraston tie-, silta- ja onnettomuusrekisterin sekä Digiroad-aineistojen tiedoista. Vilkasliikenteisillä väylillä arvioidaan erikoiskuljetuksille keinot ja suositukset muun liikenteen haittavaikutusten minimoimiseksi, mm. aikataulutuksen avulla.

Hankkeen aiheuttama liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden osien ja perustusten, työkoneiden ja varusteiden sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-aineisten kuljetuksista. Jos maa-ainekset otetaan tuotantoalueelta, niiden aiheuttama liikenne ei juurikaan

kuormita tuotantoalueen ulkopuolista tieverkkoa. Kuljetusten määrä tuotantoalueen ulkopuolella kasvaisi merkittävästi, jos maa-ainesta tarvitsee kuljettaa tuotantoalueen ulkopuolelta.

Tuulivoimaloiden osat (tornit, konehuoneet ja lavat) kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Hankkeen rakentamisen aiheuttamia kuljetusmääriä verrataan kuljetusreitin teiden nykyisiin liikennemääriin ja arvioidaan rakentamisen aikaista liikenteen sujuvuutta. Vaikutukset perustuvat muutokseen liikennemäärissä. Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien yksityisteiden rakentamisen aiheuttamat kuljetusmäärät arvioidaan tuulivoimaloiden määrän, tyypin ja sijoittamisen perusteella. Rakentamisen aikaisen liikenteen osalta tarkastellaan olemassa olevan yksityisen tiestön riittävyyttä.

Erikoiskuljetusreitin määrittämisessä tarkastellaan olemassa olevan kaava-alueen ulkopuolisen tiestön kapasiteettia ja siltojen painorajoituksia. Muita tarkasteltavia asioita olivat liikenneturvallisuus, tieverkon ja siltojen kunnon riittävyys sekä liikenteen aiheuttamat päästöt, kuten melu ja tärinä.

Hankkeen vaikutuksia raideliikenteeseen arvioidaan sen perusteella, kuinka ratayhteydet risteävät hankkeen erikoiskuljetusten kanssa.

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkasteltiin tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin (Lentopaikat, 2023) Liikenne- ja turvallisuusvirasto Traficomin ohjeistuksen sekä korkeusrajoitusten paikkatietoaineiston (Fintraffic, 2023) perusteella.

Vaikutusten arviointi tehtiin asiantuntija-arviona Sitowise Oy:ssä pitäen Imperia-hankkeen termistöä ja ajatusrakennelmaa arvioinnin lähtökohtana.

20.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutukset liikenteeseen ilmenevät lähinnä rakennusvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytaikainen voimalan käyttöaikaan nähden. Osa voimalan osista kuljetetaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen. Kuljetusten vilkkaimpina hetkinä voi liikenne tilapäisesti häiriintyä etenkin suhteessa vähemmän likennellyillä alemman tieverkon osuuksilla. 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.

Rakentamisessa tarvitaan runsaasti kiviaineksia, jotka on suunniteltu otettavaksi tuotantoalueelta. Kiviaineskuljetukset tapahtuvat tuotantoalueen sisällä, jolloin vaikutukset eivät ulotu tuotantoalueen ulkopuolelle.

Voimaloiden huolto vaatii liikkumista alueella muutamia kertoja vuodessa. Käytön aikaisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi vaikutusten arviointi rajataan koskemaan rakentamisen aikaista liikennettä. Hankkeen purkaminen 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 lavoista 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.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Ennen voimalan

rakentamista jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Traficomin myöntämä lentoestelupa, tai Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n luvan tarpeesta vapauttava lausunto.

20.2.3 Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen

Arviot tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten, asennuskentän ja tarvittavien yksityisteiden rakentamisen aiheuttamista kuljetusmääristä perustuvat aiempien tuulivoimaselvitysten yhteydessä esitettyihin asiantuntijoiden arvioihin. (Taulukko 20.1) Jos tuulivoimaloiden rakentaminen kestää noin vuoden, erikoiskuljetusten määrä on keskimäärin noin 2 kuljetusta vuorokaudessa.

Taulukko 20.1. Alustavat laskennalliset tuotantoalueelle sen ulkopuolelta saapuvien kuljetusten (erikoiskuljetukset) ja sisäisten kuljetusten määrät.

	Kuljetusten määrä (kpl)			
	1 voimala	**VE1 64 voimalaa**	**VE2 70 voimalaa**	**VE3 49 voimalaa**
Voimaloiden erikoiskuljetukset	12–14	768–896	840–980	588–686
Muut voimaloiden pystytyksen kuljetukset hankealueen sisällä (maa-aines, betoni)	30–100	1920–6400	2100–7000	1470–4900
Yhteensä	42–114	2688–7296	2940–7980	2058–7056

Tuotantoalueelle tulevia rakentamisen aikaisia erikoiskuljetuksia on noin 12–14 voimalaa kohden eli yhteensä 588-980 erikoiskuljetusta. Erikoiskuljetusten määrän arvioidaan olevan keskimäärin 1,55–2,58 ajoneuvoa vuorokaudessa rakentamisen kestäessä 380 vuorokautta.

Suunnitellut kuljetusreitit valtakunnallisella erikoiskuljetusreitillä niin Kemin kuin Tornion satamasta soveltuvat hyvin hankkeen erikoiskuljetuksille, mutta alitettavien siltojen korkeudet on selvitettävä erikseen. Erikoiskuljetusreitistön ulkopuoliset osuudet ovat myös mahdollisia erikoiskuljetuksille. Lumilehdontien pituuskaltevuus tietyissä kohdissa voi aiheuttaa haasteita tuulivoimaloiden osien kuljetuksille. Kuljetukset voivat myös vaatia esimerkiksi puuston karsimista tai väliaikaisia laajennuksia teiden mutkiin ja liittymiin. Erikoiskuljetukset voivat lisäksi vaatia tuotantoalueen sisäisten huoltoteiden parantamista. Parannettu tieverkko voi osaltaan lisätä hieman tuotantoalueelle sijoittuvaa virkistyskäyttöön ja metsästykseen liittyvää liikennettä.

Maavaraisen voimalan perustuksen rakentaminen ja nosturipaikan vahvistaminen edellyttää noin 30–100 maa-ainesten ja betonin kuljetusta eli yhteensä 1470–7000 kuljetusta koko tuotantoalueen osalta. Kiviainekset otetaan tuotantoalueelta, jolloin kiviaineskuljetusten vaikutus liikenteeseen tuotantoalueen ulkopuolella on vähäinen. Kiviaineskuljetusten liikenneturvallisuusriskit lähialueen asukkaille ovat vähäiset, koska kuljetukset eivät sijoitu asukkaiden asiointiliikenteen reiteille.

Kuljetusreitillä on mahdollisesti siltoja, joiden kunto voi olla niin heikko, että niitä on kunnostettava ennen kuin erikoiskuljetuksia voidaan tehdä. Jos siltoja on kunnostettava, siitä aiheutuu tilapäisiä häiriöitä liikenteelle.

Maantieverkostoon kohdistuu erikoiskuljetuksia, joiden liikenteelliset haitat ovat yksittäin lyhytkestoisia. Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne maanteillä on niin vähäinen, että sillä ei ole erikoiskuljetuksia lukuun ottamatta vaikutuksia liikenteeseen. Muu maanteihin kohdistuva liikenne muodostuu lähinnä työmaalle aamulla siirtyvistä ajoneuvoista ja työpäivän jälkeen sieltä poistuvista ajoneuvoista. Näillä on hyvin vähäinen vaikutus maanteiden liikennemääriin. Maantieverkostoon kohdistuvien erikoiskuljetuksien liikenteelliset haitat ovat myös lyhytkestoisia ja tilapäisiä.

Kuljetuksista aiheutuu liikenteen päästöjä, kuten NOx-, HC-, CO2- ja hiukkaspäästöjä. Näiden määrä on kuitenkin hyvin vähäinen, koska maa-ainesten ja betonin kuljetukset tehdään ensisijaisesti hankealueen sisältä.

Maantieverkostoon kohdistuu vain vähän liikennettä hankkeesta, joten liikenteen melu-, tärinä- ja ilmanlaatuhaitat ovat vähäiset. Erikoiskuljetusten toteuttaminen yöaikaan lisää kuljetuksista aiheutuvan melun ja tärinän häiritsevyyttä, mutta toisaalta lisää liikenneturvallisuutta. Hankealueen läheisyydessä päällystämättömillä reiteillä voi aiheutua kohtalaista pölyhaittaa.

Sähkönsiirron suunniteltu siirtoreitti A ylittää yksityisteiden lisäksi ainakin maantiet 929, 19645 (Luppovaarantie), 19649 (Kätkävaarantie), 19660 (Pisantie) ja 4 sekä Ylivieska-Kemijärvi -radan. Sähkönsiirtoreitti B ylittää yksityisteiden lisäksi ainakin maantiet 9271, 927 ja 19544 (Viitakoskentie). Sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, jolloin siirtoreitin rakentamisen aikana voi aiheutua tilapäistä haittaa liikenteelle. Sähkönsiirron linjojen rakentaminen on kuitenkin lyhytkestoista ja tilapäistä eikä aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.

Hankkeen erikoiskuljetukset ylittävät sähköistämättömiä rautateitä tasoristeyksissä sekä alittavat rautateitä erikoiskuljetusreitistöllä. Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen.

Tuulivoimalat sijoittuvat 462 metrin korkeusrajoitusalueelle, mutta enimmilläänkin ne ulottuisivat vain 435 metrin korkeuteen. Tuulivoimahanke edellyttää joka tapauksessa 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.

20.2.4 Hankkeen vaikutusten merkittävyys

Taulukko 20.2. Tuulivoimahankkeen liikenteelliset vaikutukset

	VE1 **64 voimalaa**	**VE2** **70 voimalaa**	**VE3** **49 voimalaa**
Vaikutuksen merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Teiden geometrian parantaminen sekä risteysten leventäminen voivat häiritä liikennettä parannusten aikana. Rakentamisaikana maanteille tulee erikoiskuljetuksia. Hankkeen tuottaman liikenteen määrät maanteillä ovat vähäisiä, koska maa-ainekset kuljetetaan hankealueelta. Liikenteen aiheuttamat melu-, tärinä- ja ilmanlaatuhaitat kuljetusreiteillä ovat vähäisiä. Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen. Hankkeen liikenteelliset vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa liikenteelle kohdistuvien vaikutusten osalta.		

Taulukko 20.3. Sähkönsiirron liikenteelliset vaikutukset

	VE A	VE B	VE B2
Vaikutuksen merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Maakaapeli rakennetaan hankealueen sisällä yksityisteiden ali ja penkereisiin. Ilmajohto kulkee maanteiden ja yksityisteiden yli, ja rakentamisesta voi aiheutua lyhytaikaista ja tilapäistä haittaa liikenteelle. Sähkönsiirron vaikutukset liikenteelle arvioidaan kokonaisuudessaan enintään vähäiseksi kielteiseksi.		

20.2.5 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. Jos hanketta ei toteuteta, myös suunniteltu tuotantoalueen teiden parantaminen jää toteuttamatta.

20.2.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Samaan aikaan mahdollisesti toteutettavia hankkeita sijaitsee lähialueella, ja ne on esitelty tarkemmin kappaleessa 9. Yhteisvaikutuksia voi esiintyä erikoiskuljetusten ajoittamiseen liittyen, jos muiden hankkeiden kuljetukset tehdään Kemin tai Tornion satamista samoja kuljetusreittejä pitkin. Muiden kuljetusten osalta hankkeilla ei ole yhteisvaikutuksia.

20.2.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Liikenteellisiä vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla vähiten haitallisia vaikutuksia aiheuttava erikoiskuljetusten reitti ja tuottamalla maa-ainekset sekä betoni hankealueen sisältä.

Kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusten ajankohdat siten, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä muulle liikenteelle. Esimerkiksi aamu- ja iltapäivän työmatkaliikenteeseen ei kannata ohjata rakentamisaikaista liikennettä. Lisäksi syys-, joulu- tai hiihtolomakauden aikana erikoiskuljetuksia on syytä välttää. Erikoiskuljetuksia kannattaa yhdistellä siten, että samoilla liikenteen erityisjärjestelyillä kuljetetaan useampi kuljetusyksikkö, mikä osaltaan lieventää hankkeen vaikutuksia muulle liikenteelle.

Erikoiskuljetuksista johtuva tieverkon vaurioituminen voidaan estää vahvistamalla tai perusparantamalla kriittisiä kohteita. Näitä kohteita ovat esimerkiksi liittymäalueiden rummut sekä sillat. Kuljetusreitin lopullinen soveltuvuus erikoiskuljetuksille sekä kriittiset tieosuudet selviävät ELY-keskuksesta, kun lopulliset kuljetuskoot ovat selvillä.

20.2.8 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 vain kaava-alueen sisäisiä kuljetuksia.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että kaikissa hankevaihtoehdoissa VE 1, VE 2 ja VE 3 tuulivoimahankkeen rakentaminen kestäisi noin vuoden. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi. Kuljetusten poistumisreitit kaava-alueelta eivät ole tarkasti tiedossa,

joten vaikutusten arviointiin jää siltä osin epävarmuutta. Laskennassa käytetyt kuljetus- ja massamäärät on jouduttu perustamaan asiantuntija-arvioihin. Lopulliset arvot selviävät tarkemman kuljetussuunnitelman yhteydessä. Liikennevirta on huomioitu laskennassa keskimääräisenä vuorokausiliikenteenä. Todellisuudessa kuljetukset toteutetaan ryppäissä.

20.3 Yhteenveto

Mahdollisia kuljetusreittejä hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä on todennäköisesti parannettava pitkiä erikoiskuljetuksia varten. Teiden kunnostuksen aikana mahdollinen liikenne tilapäisesti häiriintyy. Kuljetusreitillä puustoa voidaan joutua karsimaan liittymien kohdalta pitkien erikoiskuljetusten vuoksi.

Erikoiskuljetusten reitillä on siltoja, joiden kunto voi olla niin heikko, että niitä on kunnostettava ennen kuin erikoiskuljetuksia voidaan ajaa. Jos siltoja on kunnostettava, siitä aiheutuu tilapäisiä häiriöitä liikenteelle.

Suurin osa hankkeen raskaista kuljetuksista on maa-ainesten ja betonin kuljetuksia. Maa-ainesten ottoalue ja betoniasema on tarkoitus sijoittaa hankealueelle, jolloin näillä kuljetuksilla ei ole liikenteellisiä vaikutuksia hankealueen ulkopuolelle.

Maantieverkostoon kohdistuu erikoiskuljetuksia, joiden liikenteelliset haitat ovat lyhytkestoisia. Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne maanteillä on niin vähäinen, että sillä ei ole erikoiskuljetuksia lukuun ottamatta vaikutuksia liikenteeseen. Kuljetusreitti kulkee paikoin taajamien keskellä, jolloin vaikutukset liikenteeseen kasvavat hetkellisesti. Osalla erikoiskuljetusreitin liittymistä kuljetuksen täytyy hetkellisesti ajaa väärään ajosuuntaan, jolloin syntyy hetkellisiä vaikutuksia liikenteeseen.

Rakentamisesta sekä purkamisesta aiheutuva liikennehaitta on kestoltaan 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.

Yhteisvaikutuksia lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa voi esiintyä erikoiskuljetusten osalta, jos voimaloita ollaan rakentamassa samanaikaisesti.

Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen. Lentoliikenteen osalta hanke kuitenkin vaatii lentoesteluvan tai luvan tarpeesta vapauttavan Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunnon.

Ilmajohdon rakentaminen teiden yli ja maakaapelin rakentaminen yksityisteiden penkereisiin ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.

Kokonaisuutena kaikkien tuulivoimahankevaihtoehtojen VE 1, VE 2 ja VE3 vaikutukset liikenteeseen on arvioitu vähäisiksi. Vaihtoehdossa VE 2 haittaa syntyy eniten johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta eroja voidaan pitää vähäisinä. Vaihtoehdolla VE 0 ei ole vaikutuksia liikenteeseen.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista liikenteeseen:

- Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä.
- Vaihtoehdossa VE 2 haittaa syntyy eniten johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta erot vaihtoehtojen välillä ovat vähäisiä.
- Hankealueen sisäisiä teitä on todennäköisesti parannettava hankealueella ja sen läheisyydessä erikoiskuljetuksia varten.
- Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella.
- Erikoiskuljetusreitin siltojen mahdollisten kunnostusten aikana liikenne voi väliaikaisesti häiriintyä.
- Maa-ainesten ja betonin kuljetukset tapahtuvat hankealueelta, eikä hanke merkittävästi lisää maanteiden liikennettä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen.
- Liikenteelliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät ole merkittäviä.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen.
- Sähkönsiirron maakaapelin ja ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.

21 Turvallisuus- ja ympäristöriskit

21.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen yleistä turvallisuutta on arvioitu vertaamalla hankkeen teknisiä suunnitelmia ja voimaloiden etäisyyksiä riskialttiisiin kohteisiin ja tarkistettu toteutuvatko yleisesti esitetyt turvaetäisyydet tuulivoimahankkeen toteutuksessa. Lisäksi on tunnistettu muut hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat koko hankkeen elinkaaren aikana sekä arvioitu niiden todennäköisyyttä poikkeustilanteet huomioiden.

21.2 Vaikutusten tunnistaminen

Yleisellä tasolla puhuttaessa tuulivoimaloiden turvallisuuskysymyksissä tarkoitetaan lähinnä mahdollista vaaraa tilanteissa, joissa tuulivoimalasta irtoaisi jokin osa tai talvella lunta tai jäätä. Ainoat tuotantoalueella liikkuviin ihmisiin kohdistuvat turvallisuusriskit tuulivoimaloiden normaalin toiminnan aikana aiheutuvat talviaikaisesta jään muodostumisesta tuulivoimaloiden lapoihin ja niin sanottu jäänheitto. Tuulivoimaloiden 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 lapojen rikkoutuminen. Myös tulipalot voivat olla mahdollisia tuulivoimaloissa. Kemikaalien aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa hyvin vähäisiä. Tuulivoimala muodostaa korkeutensa vuoksi lentoesteen, joka on turvallisuusriski lentoliikenteelle.

Hankkeen rakentamisessa tarvittavat kiviainekset otetaan tuotantoalueelta. Kiviaineksen louhintaan ja murskaukseen liittyy onnettomuusriski ja riski öljyjen ja kemikaalien vuotamiseen työkoneista.

21.3 Yleinen turvallisuus

Tuulivoimatuotannon lisääminen Suomessa lisää maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.

21.4 Rakennustyömaan turvallisuusriskit

Tuulivoimaloiden rakentamiseen sekä niiden purkamiseen liittyvät turvallisuusriskit ovat normaaleja rakennustöihin liittyviä riskejä. Rakentamisessa käytetään suuria koneita ja liikutellaan kookkaita komponentteja. Kiviaineksen louhinnassa käytetään räjähdysaineita ja suuria koneita. Rakentamisaikana ulkopuolisten liikkumista rajoitetaan rakennuskohteilla. Liikkumisen rajoittamisesta johtuen rakennustöistä ei aiheudu turvallisuusriskejä virkistyskäyttäjille tai lähialueiden asukkaille. Rakennustyömaalla työskentelevien ja liikkuvien tulee käyttää asianmukaisia turvavarusteita. Työmaaliikenne voi aiheuttaa kasvaneen turvallisuusriskin ja esimerkiksi öljyvuodon riskin liikenteessä. Liikenteellisiä vaikutuksia ja liikennemäärän muutoksia on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 20.2.3.

21.5 Louhinnan riskit

Hankealueella tapahtuva mahdollinen louhinta (mahdollinen maa-ainesten otto, teiden ja voimalapaikkojen rakentaminen) voi aiheuttaa turvallisuusriskejä sekä öljy- ja kemikaalivuotoriskejä. Riskit liittyvät louhinnassa käytettäviin koneisiin, laitteisiin ja räjähteisiin.

Louhinnasta aiheutuvat riskit ovat pääosin työturvallisuusriskejä, jotka pyritään eliminoimaan käyttämällä tarkoituksenmukaisia työkoneita, työtapoja ja turvallisuusvälineitä. Riskit voivat muodostua käytettävistä koneista tai työmaan olosuhteista (melu, pöly, räjäytykset). Jokaiselle louhintatyömaalle tulee laatia turvallisuussuunnitelma. Louhintaan liittyvät räjäytykset ovat luvanvaraisia. Jokaista räjäytystä varten laaditaan erillinen räjäytyssuunnitelma, joka tehdään edellisiin räjäytyshavaintoihin ja tietoihin perustuen. Louhinnassa tapahtuvan vahingon tapahtuessa riskialue voi laajentua varsinaisen louhinta-alueen ulkopuolelle ja ilmetä mm. tärinänä tai kivien sinkoutumisena.

Poikkeustilanteissa louhinnan yhteydessä maaperään ja vesistöön voi päästä ympäristölle haitallisia kemikaaleja. Kemikaalien joutumista ympäristöön on tarpeen ehkäistä louhinnan suunnittelun, rakenteellisten ja teknisten ratkaisujen avulla. Riskienhallintaan liittyy myös säännöllinen vedenlaadun seuranta.

Louhinnasta aiheutuvat riskit ajoittuvat hankkeen rakentamisaikaan, ja pääosin rakentamisen alkuvaiheeseen. Riskien muodostumisen mahdollisuus on koko hankkeen elinkaaren osalta lyhytaikainen ja vaikutukset kohdistuvat paikallisesti pienille alueille. Virkistyskäyttöä rajoitetaan louhinnan aikana louhinta-alueiden läheisyydessä, joten virkistyskäyttäjiin kohdistuvaa turvallisuusriskiä ei muodostu. Louhintaa suunniteltaessa varmistetaan, ettei siitä aiheudu riskejä myöskään lähistöllä mahdollisesti oleville rakennuksille. Lähin hankealuetta ja kahta voimalaa oleva rakennus on lomarakennuskäytössä ja sijaitsee noin kahden kilometrin päässä suunnistelluista voimaloiden sijainneista.

21.6 Öljy- ja kemikaalivuodot

Öljyt ja kemikaalit voivat aiheuttaa ympäristöriskin joutuessaan maaperään ja edelleen pohja- tai pintavesiin. Yhden voimalan kemikaalimäärät ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ympäristön vahingot eivät onnettomuustilanteessakaan muodostu laajamittaisiksi.

Tuulivoimalan sisältämät öljyt ja kemikaalit vaihtelevat turbiinityypistä riippuen. Voimalat voivat sisältää esimerkiksi jäätymisenestoainetta jäähdytysjärjestelmän jäätymisen ehkäisemiseksi, vaihteellisissa turbiineissa vaihdelaatikon voiteluöljyjä (useita satoja, jopa yli tuhat litraa), hydrauliikkaöljyjä 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 juuressa 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 johdosta 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. Tuotantoalueen 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 luvuissa 23, 24 ja 25.

Tuotantoalueelta louhitaan rakentamisen aikana kiviaineksia. Louhinnassa ja murskauksessa käytetään koneita, joiden sisältämät öljyt ja polttoaineet voivat joutua maaperään, jos koneet rikkoutuvat.

21.7 Talvinen jään muodostuminen lapoihin

Talviaikaan voimalan 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 2016) 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.

21.8 Tulipalot

Tulipalot voivat aiheuttaa turvallisuusriskin, kemikaalivuodon tai maastopalon. Hankkeeseen liittyvät tulipalot voivat syntyä rakennusaikaisessa onnettomuustilanteessa tai toiminnan aikana mekaanisesta toimintahäiriöstä (esim. tuulivoimalan koneisto) tai ulkoisesta syystä (salamanisku, metsäpalo). Tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat korkeat ja tuulivoimalat tulee varustaa ukkosenjohtimilla, alkusammutus-kalustolla, 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. Paikallisen pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten.

Tuulivoimalat sijoitetaan lähtökohtaisesti niin kauas herkistä kohteista (tiet, asutus), ettei palavakaan tuulivoimala aiheuta vaaraa. Näissä tapauksissa palon hallinta, vaara-alueen eristäminen sekä mahdollinen evakuoiminen jää pelastusviranomaisten tehtäväksi.

21.9 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 onnettomuusriskin ympäristölle ja alueella liikkuville. Pelastusviranomaiset vastaavat vaara-alueen eristämisestä, evakuoinneista ja pelastustehtävistä.

21.10 Vaikutus vaara- ja häiriötiedotteiden saatavuuteen

Luvussa 19 todetaan, että nykyisillä tiedoilla voidaan olettaa, ettei tuotantoalue aiheuta häiriöitä TV- eikä radiosignaaliin, joten vaaratiedotteiden tulisi saavuttaa tuotantoalueen lounaispuolelle jäävät asutukset tavanomaisesti poikkeus- ja onnettomuustilanteissa. Myöskään matkapuhelinyhteysksiin ei kohdistu merkittäviä katvealueita, joten riski kuuluvuuden häiriöille on pieni. Tuotantoalueella liikkuessa riski turvallisuuteen syntyy silloin, jos alueella liikkuvalle henkilölle tapahtuu onnettomuus tai muu poikkeustilanne kuuluvuuden heikolla alueella ja tarvitsee hälyttää apua paikalle matkapuhelimella.

21.11 Mikromuovipäästöt

Tuulivoimaloiden mikromuovipäästöistä on vielä niukasti saatavilla tutkimustietoa suhteessa tuulivoimaloiden määrään ja suunniteltuun rakentamiseen maailmanlaajuisesti. Ruotsin ympäristönsuojeluviraston ja voittoa tavoittelemattoman Naturskyddsföreningenin mukaan tuulivoimaloista peräisin olevat mikromuovipäästöt ovat erittäin pienet verrattuna muihin pääasiallisiin mikromuovin lähteisiin. Esimerkiksi Ruotsissa mikromuovipäästöt tuulivoimaloista (joita on 2,5 kertainen määrä Suomeen verrattuna) olivat vuonna 2022 noin 0,65 tonnia. Vertailuna Ruotsin ympäristönsuojelun arvio tieliikenteen mikromuovipäästöistä on 8 190 tonnia, pikamuodissa paljon käytettyjen synteettisten vaatekuitujen pesusta 8–950 tonnia ja

tekonurmikenttien mikromuovipäästöistä on 1 640–2 460 tonnia vuodessa. (Naturskyddsforeningen, 2023; Naturvårdsverket, 2017).

Mikromuovipäästöjen määrä hankealueelle ja sen lähiympäristöön suhteutettuna muihin mikromuovin päästölähteisiin on saatavilla olevan tiedon mukaan niin vähäinen, ettei se aiheuta merkittävää ympäristöriskiä.

21.12 Toiminnan päättymisen jälkeiset riskit

Toiminnan päättymisen jälkeen tuulivoimalat puretaan ja eri komponentit pyritään hyötykäyttämään ja kierrättämään voimassa olevien säädösten mukaisesti. 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.

21.13 Sähkönsiirron turvallisuusriskit

Sähkönsiirron rakenteet toteutetaan viranomaismääräysten ja ohjeiden mukaisesti, jolloin niistä ei muodostu vaikutuksia turvallisuuteen lukuun ottamatta yleisiä rakennustöihin liittyviä yleisiä turvallisuusriskejä.

21.14 Turvallisuusriskien ehkäisy ja lieventäminen

Tuulivoimahanke toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet (mm. asuntoihin, 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 SPEK opastaa 28, Tuulivoimaloiden paloturvallisuus (2013) sekä Finanssialan keskusliiton suojeluohje ”Tuulivoimalan vahingontorjunta 2013”.

21.15 Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

Tuulivoimahankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset. Hanke suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa tai ympäristöonnettomuusriskiä.

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. Turvallisuusriski voimalan hajoamisesta vaatii, etteivät voimalat toimi suunnitellusti ja lisäksi turvallisuusjärjestelmät pettävät, mikä on erittäin harvinaista.

Ainoat tuotantoalueella 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.

Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin. Myös tulipalot voivat olla mahdollisia tuulivoimaloissa.

Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa 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 epäkuntoon 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.
- Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin.
- Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa hyvin vähäisiä.
- Hanke lisää osaltaan maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.

22 Luonnonvarojen hyödyntäminen

22.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen on arvioitu sen perusteella, kuinka paljon rakentamisen alle jää metsämaata. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja alueen metsäaloista ja hankkeen niille aiheuttamista muutoksista.

Hankkeen rakentamisessa tarvittavat kiviainekset otetaan tuotantoalueelta. Hankkeessa on osoitettu neljä vaihtoehtoista kiviainesten ottoaluetta. Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu Tukesin kaivosrekisterin karttapalvelua, GTK:n julkaisemien aineistoja, kaava-aineistoja sekä YVA- ja kaavoitusmenettelyissä saatuja lausuntoja lähtötietoina hyödyntäen. Vaikutusarviointi on laadittu maankäytön asiantuntijan asiantuntija-arviona.

22.2 Nykytilan kuvaus

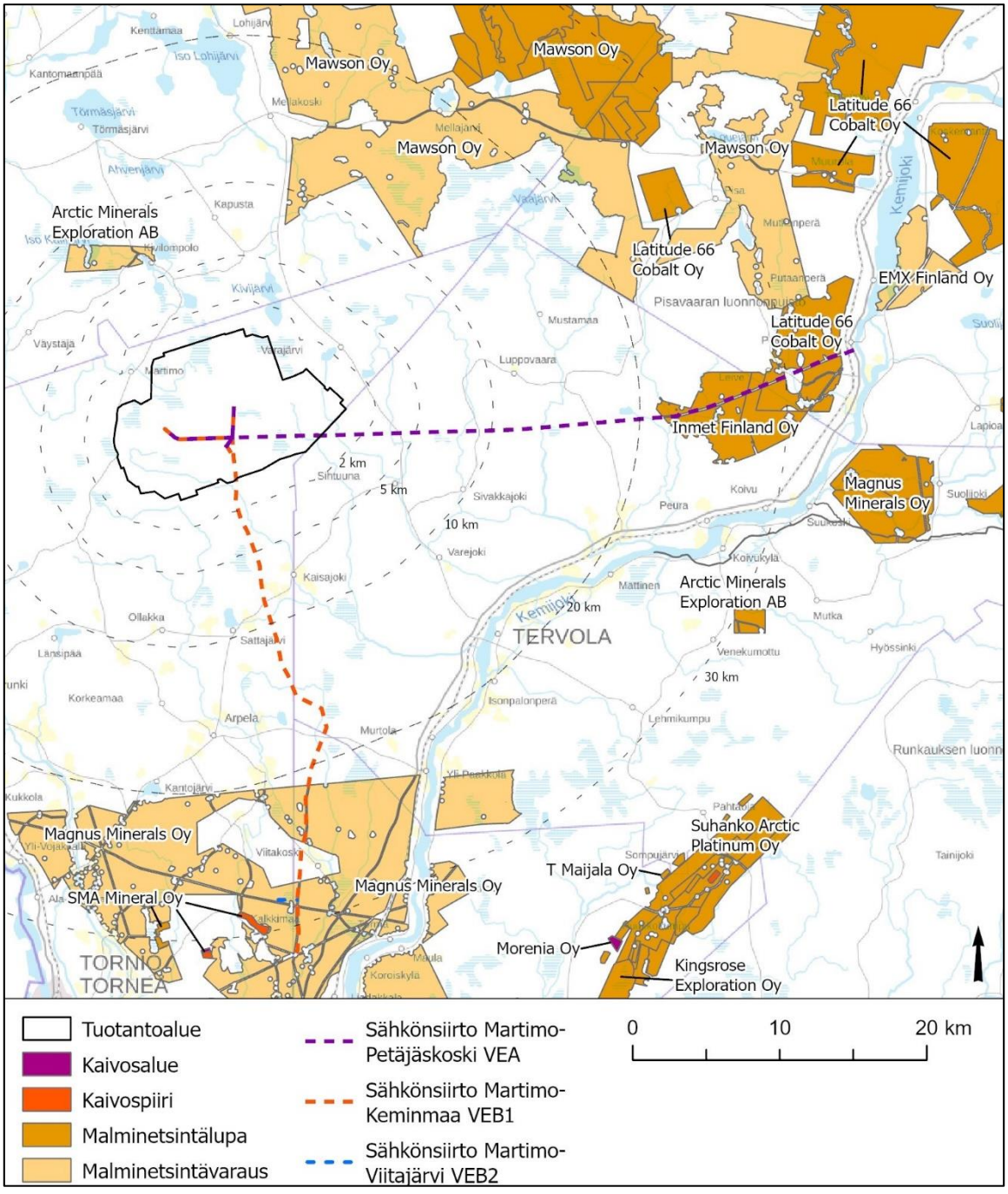
Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringon säteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, turve, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia luonnonvaroja ovat muun muassa öljy, kivihiili, malmit ja kiviaines.

Tuotantoalueen tärkeimpiä luonnonvaroja ovat alueen talousmetsät sekä turvevarannot. Muita luonnonvaroja ovat alueen sienet ja marjat, riista, vesistöt sekä maa-ainesvarat. Osin tuotantoalueen itäosaan ulottuu arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma.

Hankkeen tarvitsemat maa-ainekset on tarkoitus ottaa tuotantoalueelta.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin Kaivosrekisterin karttapalvelun (2024) mukaan tuotantoalueesta itään Petäjäskoskelle johtavan sähkönsiirtoreitin varren loppuosassa on Inmet Finland Oy:n malminetsintälupahakemus (Peurapalo North ML2021:0124, South ML2021:0127 ja East ML2021:0126). Etsittävät mineraalit ovat kulta, nikkeli, sinkki, kupari, palladium, platina, hopea ja koboltti. Myös Latitude 66 Cobalt Oy on hakenut malminetsintälupaa Petäjäskosken läheisyyteen (Petäjäinen ML2021:0095). Etsittävät mineraalit ovat kulta, kupari ja koboltti.

Eteläisen sähkönsiirron vaihtoehdon loppupäässä on Magnus Minerals Oy:n karenssissa oleva malminetsintävaraus (VA2021:0053) kullalle, nikkelille, raudalle, kuparille, palladiumille, platinalle, timantille, grafiitille, hopealle, iridiumille, koboltille, kromille, osmiumille, rodiumille, ruteniumille, titaanille ja vanadiinille.



Kuva 22.1. Tukesin karttapalvelun (2024) mukaiset malminetsintähakemukset.

22.3 Vaikutukset luonnonvaroihin ja niiden hyödyntämiseen

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa.

Alustava arvio louhittavan kallion määrästä hankkeen eri vaihtoehdoille on 500000-700000m^3. Kalliotarpeen määrä tarkentuu myöhemmässä vaiheessa tarkempien maaperätutkimusten ja tarkemman infrasuunnittelun jälkeen.

Hankkeen tarvitsemat kiviainekset otetaan tuotantoalueelta. Koska kuljetusmatka ottopaikalta käyttökohteeseen on lyhyt, kiviaineskuljetusten aiheuttama polttoaineen kulutus on alhainen. Rakentamisessa hyödynnetään hankealueelta saatava materiaali ja minimoidaan hankealueen ulkopuolelta tuleva materiaali, mikä on myönteistä materiaalitehokkuuden ja luonnonvarojen kestävän käytön kannalta. Kiviainekset hankitaan hankealueen sisäpuolelta ja betoni on tarkoitus valmistaa hankelueelle sijoitettavalla väliaikaisella betoniasemalla.

Kiviainesten otto vähentää kalliosta saatavia luonnonvaroja vähäisesti, joten kiviainesten otto aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

Alueella sijaitsevan arvokkaan geologisen muodostuman kohdalle on merkitty parannettavaa tietä. Tiestön parannuksella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muodostumaan, mutta vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla.

Hiilitaselaskennan mukaan tuotantoalueella poistuva puuston määrä on noin 8 760 m3 (VE1), 9 240 m3 (VE2) ja 6530 m3 (VE3) ja sähkönsiirrossa 15 370m3 (VEA) ja 13 050 m3 (VEB).

Tuotantoalueelta poistuvan puuston määrä on noin 2 prosenttia tuotantoalueen pinta-alasta, joten tuotantoalueella on vähäinen kielteinen vaikutus metsästä saataviin luonnonvaroihin.

Sähkönsiirron raivattu pysyvä ala vaihtoehdossa VEA on 159 hehtaaria ja vaihtoehdossa VEB 135 ha. Sähkönsiirron rakentamisella on siten vähäinen kielteinen vaikutus luonnonvaroihin.

Tuulivoiman rakentamisvaiheessa kuluu polttoainetta raskaisiin kuljetuksiin ja työkoneiden käyttöön. Tuulivoimalat kuitenkin tuottavat kaiken valmistukseen, kuljetukseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energiamäärän laskutavasta riippuen reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2020, Haapala 2014). Sen jälkeen tuulivoimalat voivat korvata fossiilisten polttoaineiden kulutusta energiatuotannossa.

Hanke ei merkittävästi rajoita kaivannaisteollisuutta lupahakemusten sijainnin perusteella.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset ilmenevät tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Käytöstä poistettavien tuulivoimaloiden lähes kaikki osat ovat kierrätettävissä, jolloin voimaloiden materiaaleista suurin osa saadaan uusiokäyttöön. Voimaloiden käytöstä poistoa on kuvattu tarkemmin kohdassa 4.9.

Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisin tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Siten rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi.

22.4 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Jos hanketta ei toteuteta (VE 0), 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.

22.5 Yhteisvaikutukset

Martimon tuulivoimahankkeen läheisyydessä on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Jos kaikki tuulivoimahankkeet toteutuvat, hankkeiden rakentamisessa tarvittavien luonnonvarojen käyttö kasvaa, millä voi olla kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

22.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusarvioinnin merkittävin epävarmuus liittyy siihen, millaista sähköntuotantoa Martimon 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.

22.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

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. Hyvällä suunnittelulla voidaan myös minimoida geologisesti arvokkaaseen muodostumaan kohdistuvia vaikutuksia. Maa-aineksen ottopaikan sijainnin hyvällä suunnittelulla ja mahdollisella lupamenettelyllä lievennetään kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin. Sähkönsiirron reitin hyvällä suunnittelulla voidaan myös lieventää hankkeen kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

22.8 Yhteenveto vaikutuksista luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Hanke estää turvetuotannon tv-alueiden kohdalta. Niiden ulkopuolella turvetuotanto on mahdollista, mutta esimerkiksi tulipaloriski ja turpeen pölyäminen voivat rajoittaa turpeennostoa ja turvetuotannon harjoittamista tuulivoimaloiden alueella.

Hankkeen aiheuttama metsän pinta-alan väheneminen on vähäinen. Hankkeella on siten vähäisen kielteinen vaikutus hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin.

Kiviainesten otto vähentää kalliosta saatavia luonnonvaroja vähäisesti, joten kiviainesten otto aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

Tiestön parannuksella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia arvokkaaseen geologiseen muodostumaan, mutta vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla.

Hanke ei merkittävästi rajoita kaivannaisteollisuutta lupahakemusten sijainnin perusteella.

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.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista luonnonvarojen hyödyntämiseen:

- Tuotantoalue vähentää metsän pinta-alaa noin 2 prosenttia tuotantoalueen pinta-alasta. Sähkönsiirto vähentää metsän pinta-alaa 135–159 hehtaaria. Hankkeella on siten vähäinen kielteinen vaikutus hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin.
- Alustava arvio louhittavan kallion määrästä hankkeen eri vaihtoehdoille on 500000-700000m^3
- Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.
- Hanke estää turvetuotannon tv-alueiden kohdalla, mutta voi myös rajoittaa turvetuotantoa tulipaloriskin ja pölyämisen vuoksi.
- Tuulivoimalla tuotettu sähkö säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä, millä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

23 Maa- ja kallioperä

23.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

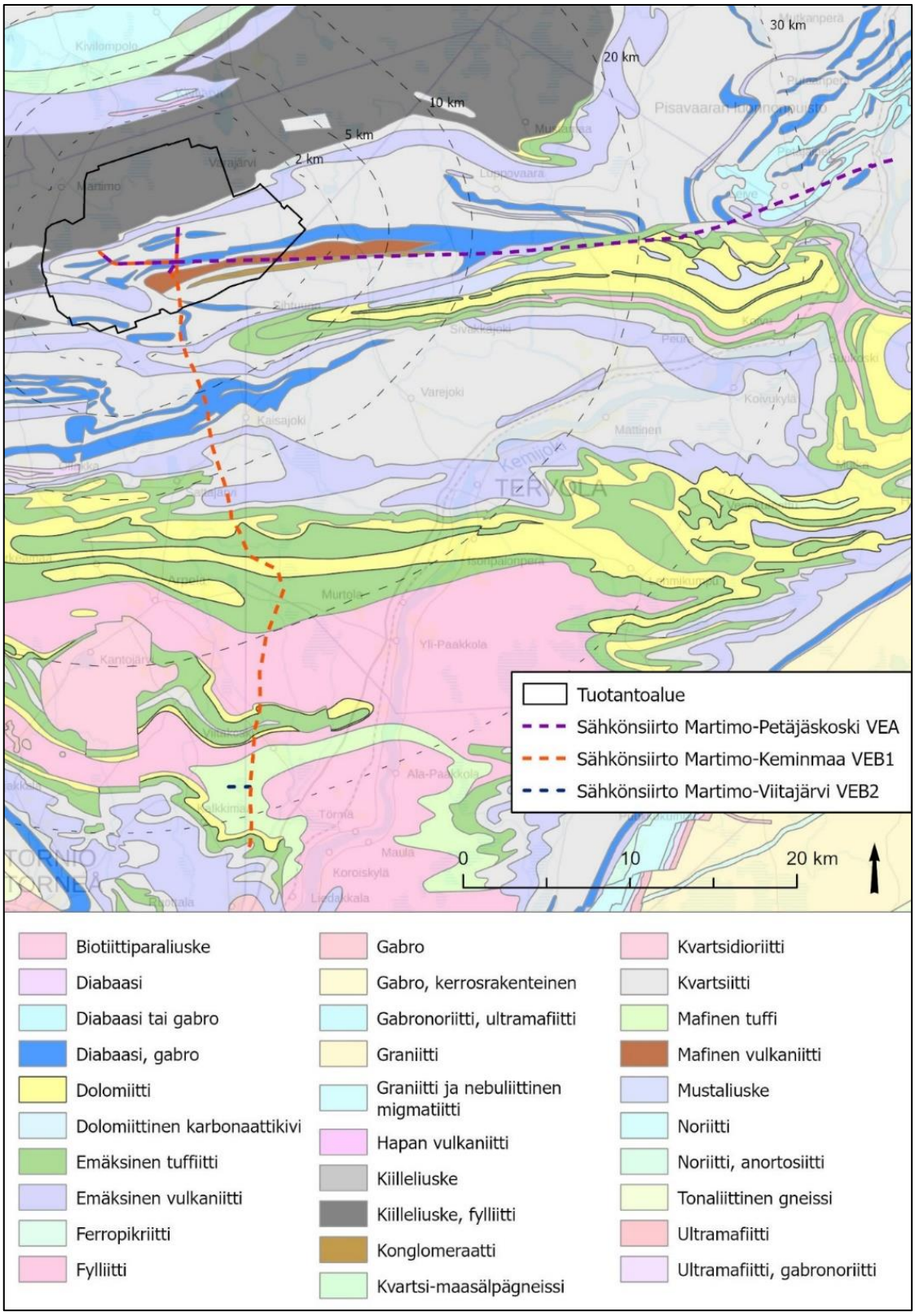
Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen käytetään peruskartta-aineistoja sekä GTK:n paikkatietoaineistoja ja rajapintoja. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan maaperän laatua ja kantavuutta rakennuspaikoilla sekä hankkeen edellyttämiä maansiirtotöitä. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä.

Hankkeen maa-ainesten ottamisalueiden osalta vaikutusarviointi on laadullista. Arvioinnin perustana olevat lähtötiedot muodostuvat Maanmittauslaitoksen ja Geologian tutkimuskeskuksen kartta-aineistoista sekä tilaajan teettämistä maa-ainesten ottamissuunnitelmista.

23.2 Nykytila

23.2.1 Kallioperä

Tuotantoalueen pohjoisosan kallioperä on kiilleliusketta ja fylliittiä (kuva 23.1). Etelämpänä pääkivilajit ovat kvartsiittia ja diabaasia. Paikoin esiintyy mafista vulkaniittia ja mustaliusketta. Sähkön siirtoreiteillä edellisten lisäksi on dolomiittiä, emäksistä vulkaniittia ja grauvakkaa.

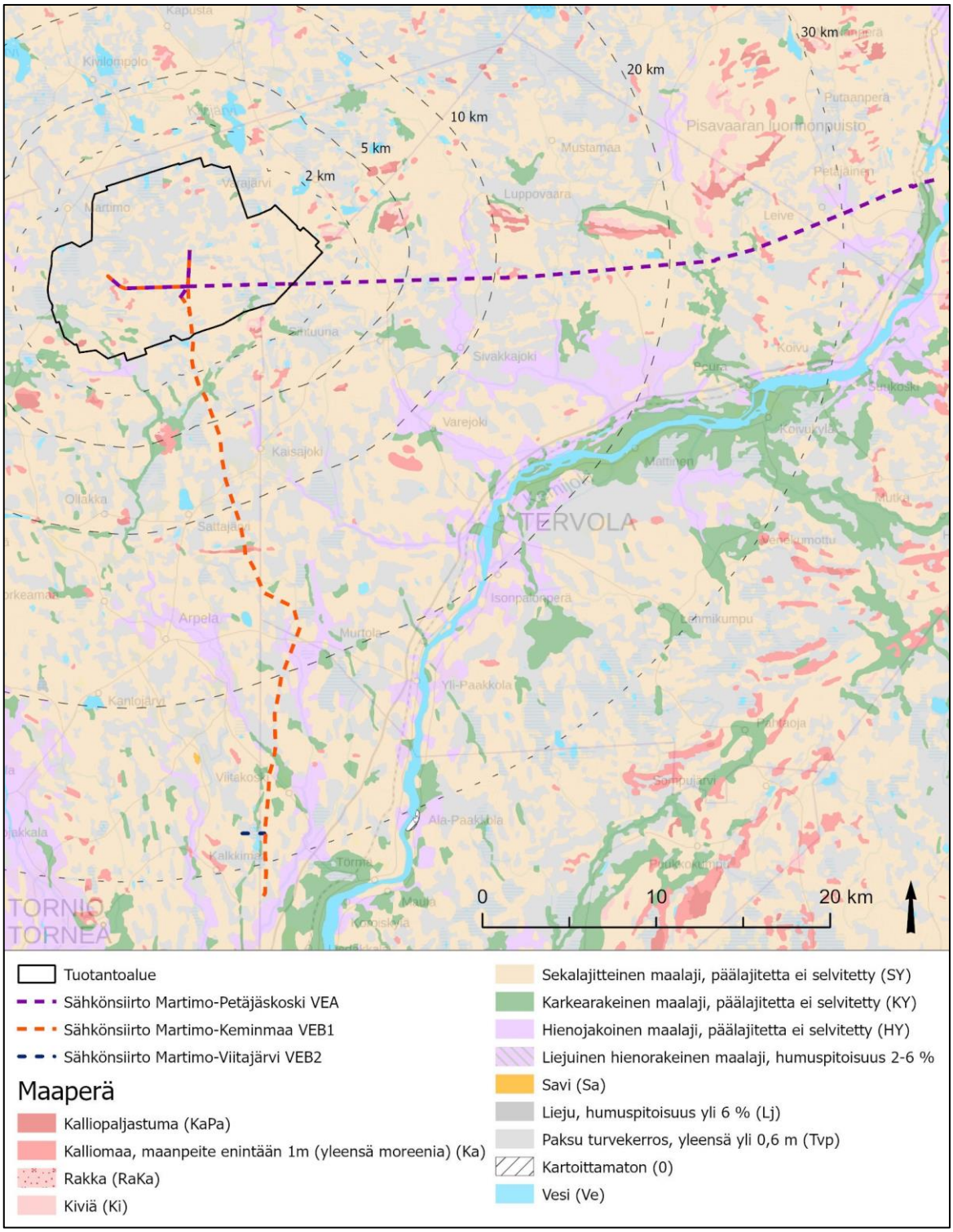


Kuva 23.1. Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien kallioperä (GTK Kallioperä 1:200 000).

23.2.2 Maaperä

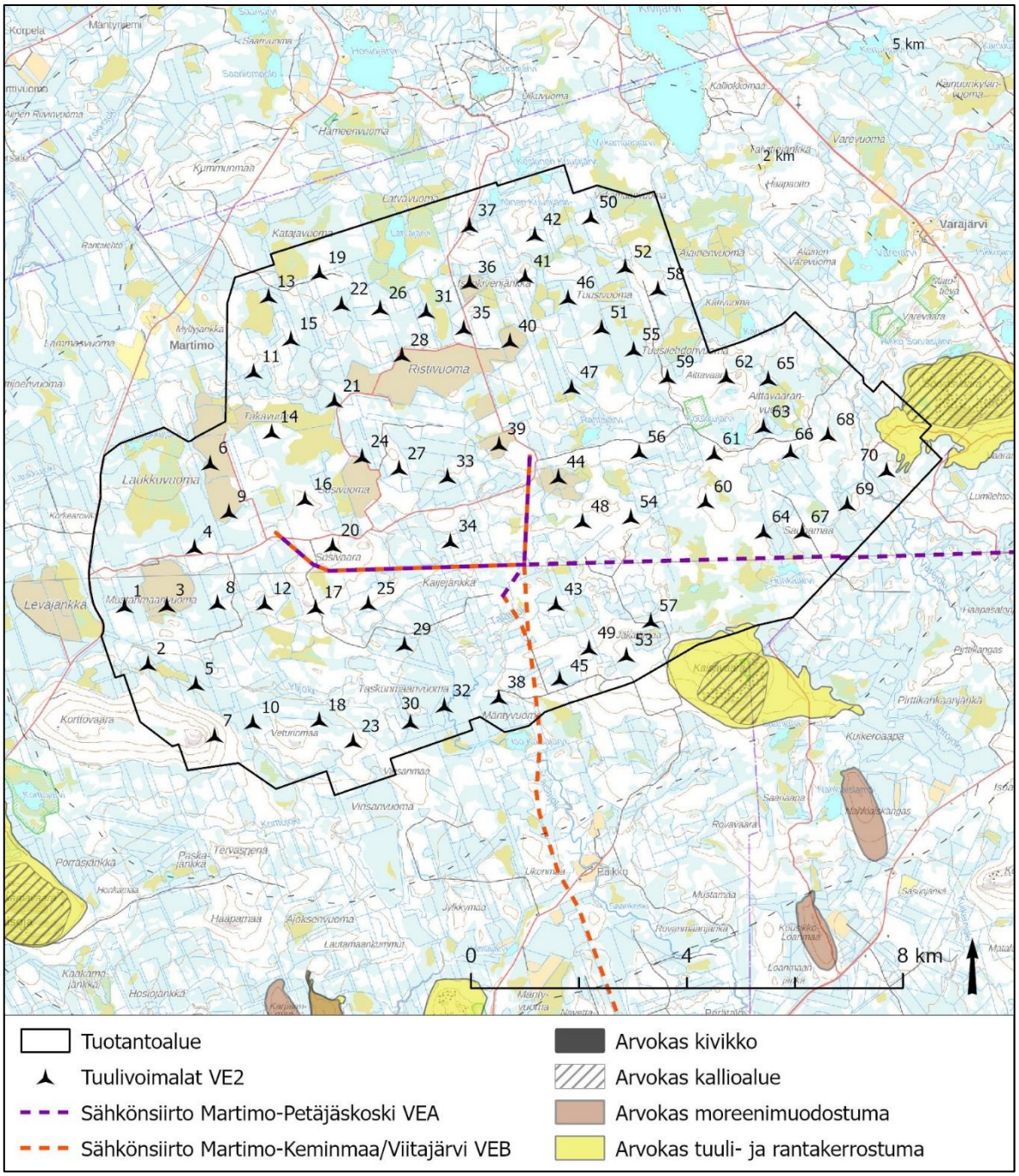
Tuotantoalueen maaperä on suurelta osin moreenia (sekalajitteinen maalaji jonka päälajitetta ei ole selvitetty) ja turvetta (Kuva 23.2). Lounaisosassa on pienissä määrin hiekkakerrostumia (Korttovaaran pohjavesialue) ja kalliomaata, muutoin hiekkaa ja kalliota on satunnaisesti.

Sähkön siirtolinjalla VEA (Martimo-Petäjäkoski) maaperä on pääosin moreenia, paikoin tavataan kalliota, hiekkaa, turvetta ja silttiä. Siirtolinjalla VEB (Martimo-Keminmaa/Viitamaa) maaperä on niin ikään pääsääntöisesti moreenia. Linja leikkaa hiekka-alueita (pohjavesialueet). Eteläisemällä osalla on paikoin myös silttiä.

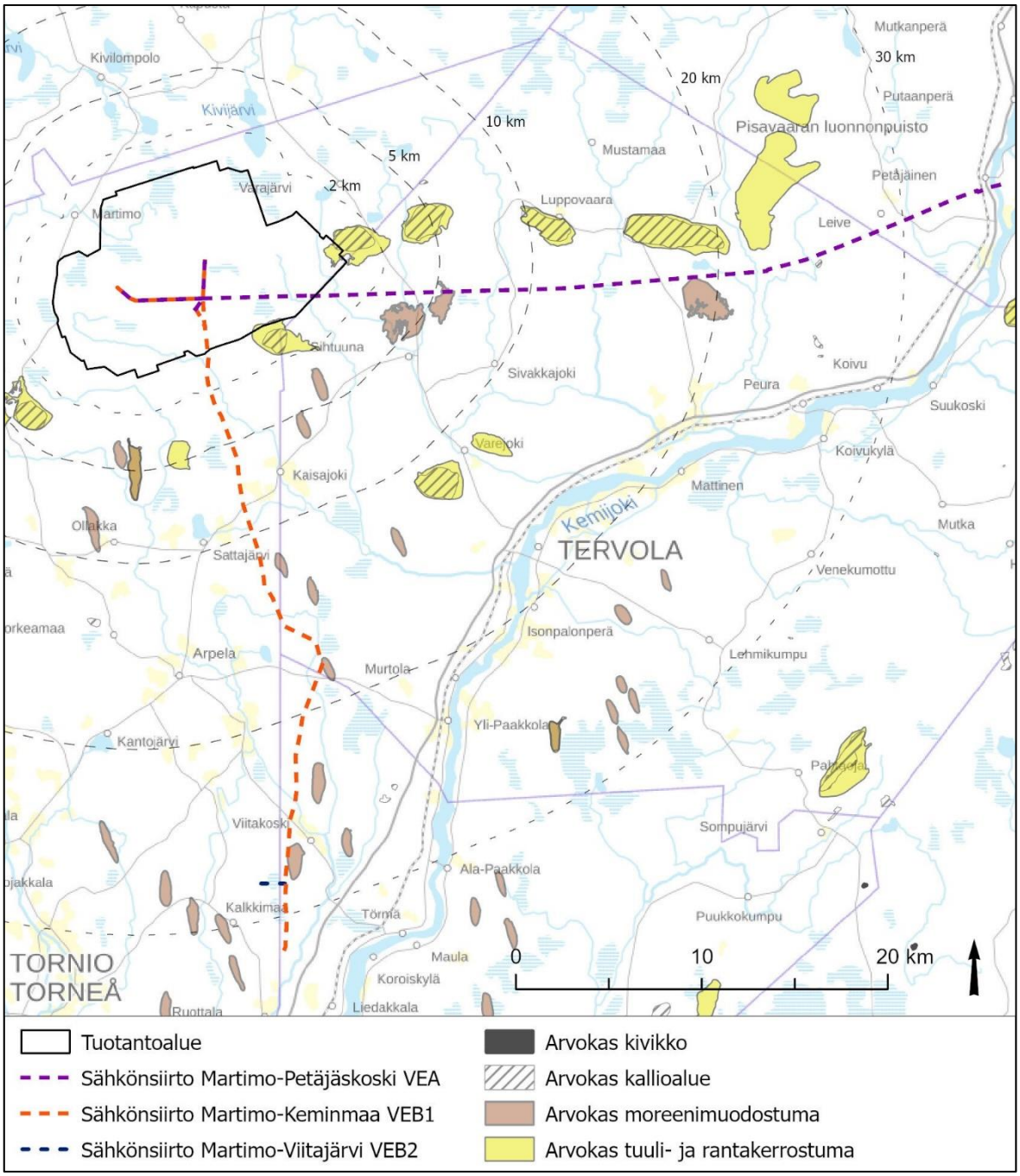


Kuva 23.2. Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien maaperä (GTK Maaperäkartta 1:200 000)

Tuotantoalueen itä- ja kaakkkoisreunalla sijaitsee arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia, joihin liittyy arvokas kallioalue (Kaisavaara, TUU-13-148, arvoluokka 3 sekä Sorvasvaara, TUU-13-147, arvoluokka 2) . Linja VEA kulkee pieneltä osin Palojängän arvokkaan kumpumoreenimuodostuman poikki (MOR-Y13-053, arvoluokka 4) ja sivuaa Ruuttulammen kumpumoreenimuodostumaa (MOR-Y13-094, arvoluokka 4) Linja VEB kulkee Ison Teerikummun (MOR-Y13-024, arvoluokka 2) ja Korkiamaan (MOR-Y13-022, arvoluokka 4) moreenialueen läpi.



Kuva 23.3. Tuotantoalueella ja sen läheisyydessä olevat arvokkaat geologisetmuodostumat.



Kuva 23.4. Arvokkaat geologiset muodostumat tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

Happamia sulfaattimaita esiintyy Suomessa pääasiassa muinaisen Litorina-meren peittämillä alueilla, jotka ulottuvat Perämeren rannikolla noin 100 m tasoon merenpinnan yläpuolelle. Geologian tutkimuslaitos GTK:n kartoitustietoihin perustuvan Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on tuotantoalueen luoteisosassa ja kaakkoispuolella suuri, tuotantoalueen länsiosissa kohtalainen ja tuotantoalueen etelä- ja itäosissa pieni tai hyvin pieni. Sähkönsiirtolinjoilla etenkin idässä ja etelässä todennäköisyys on monin paikoin suuri.

Hankkeen maarakennustöissä voidaan hyödyntää tuotantoalueelta louhittavaa maa-ainesta. Suunnitellut ottoalueet ovat pääasiallisesti kalliota, joissa kalliopinnan yläpuolinen maaperä on melko ohut tai olematon. Poikkeuksena on Aittavaaran länsialue.

23.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään

23.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Voimalapaikoilla sekä sähköaseman, yhdysteiden ja kaapeliojien rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä, kuten kaivutöitä ja maansiirtoa. Lisäksi paikallisesti voi olla tarvetta louhinnalle, millä on suoria paikallisia vaikutuksia kallioperään. Rakennustöiden aikana maastossa olevat työkoneet ja kuljetuskalusto aiheuttavat paikallisen maaperän pilaantumisriskin.

Voimaloiden sijaintipaikoilta maa-ainesta poistetaan ja maa tasoitetaan perustusten alueen lisäksi noin 40 x 40 neliömetrin alalta. Yksi voimala tarvitsee noin 0,2 hehtaarin kokoisen työskentelyalueen, jolla suurimmat toimenpiteet kohdistuvat varsinaisen voimalan perustuksen kohdalle. Perustuksen pinta-ala noin 300–900 neliömetriä. Kallio- tai moreenimaalle sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa tai maavaraista perustusta. Kallioalueille sijoitettavien voimaloiden tukemista varten kalliota voidaan joutua poraamaan teräsankkureiden kiinnittämistä varten.

Käytön aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa synny. Vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan ja jätteiden käsittely sekä säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan lähialueen maaperää. Riskinä kuitenkin on, että voimaloiden käytön ja huoltotöiden yhteydessä maaperään päätyy vuotoina pieniä määriä öljyjä tai kemikaaleja.

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät sähköaseman ja ilmajohtojen perustamisen sekä maakaapelien asentamisen vaatimista maanrakennustöistä. Vaikutukset ja riskit ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

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. Räjäytysten tärinävaikutus voi rikkoa jotakin haurasta kallioperän rakennetta myös hieman kauempana, arviolta enintään 300 m päässä. Ottamisalueiden maaperä niiltä osin mitä ei hyödynnetä rakennuskiviaineksen raaka-aineena, siirtyy alueen sisällä kenttärakenteeseen tai välivarastoinnin kautta maisemoidun louhoksen luiskiin tai pohjatasolle kumpuilevaksi maastoksi.

23.3.2 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 23.1, Taulukko 23.2) esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Taulukko 23.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 1–2 tai muita erityisiä muodostumia tai poikkeamia.	Korvaavaa arvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole olemassa.
Suuri	Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 3–4 tai muita alueellisesti erityisiä muodostumia tai poikkeamia.	Alueella ei ole arvoiltaan vastaavia korvaavia alueita.
Kohtalainen	Paikallisesti arvokas kohde.	Alueen maaperää on osittain muokattu.
Vähäinen	Ei arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita.	Alueen maaperää on muokattu.

Taulukko 23.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus
Erittäin suuri kielteinen	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.
Suuri kielteinen	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.
Kohtalainen kielteinen	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.
Vähäinen kielteinen	Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.	Pienialainen muutos.
Ei muutosta	Ei juurikaan muutoksia maa- ja kallioperään.	
Myönteinen	Hankkeen toteuttaminen ehostaa tai kunnostaa ennestään muuttunutta maa- tai kallioperäesiintymää.	

23.4 Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään

23.4.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Vaikutukset maaperään kohdistuvat alueille, joilla maaperää muokataan esimerkiksi kaivamalla tai massanvaihdolla. Maaperää muokataan voimaloiden, maakaapeleiden ja uusien teiden rakentamisessa tai vanhojen teiden parantamisessa, mitä hankkeessa on pyritty tekemään. Yksi voimala tarvitsee noin 50 x 100 metrin kokoisen työskentelyalueen, jolla suurimmat toimenpiteet

kohdistuvat varsinaisen voimalan perustuksen kohdalle. Maaperävaikutukset ovat paikallisia. Täytetyt kaivannot ja pintamaa palautuvat kasvillisuuden myötä, turvemaat hyvin hitaasti. Kallioperään kohdistuvat vaikutukset syntyvät louhinnasta. Kallio- tai moreenimaille sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa, jolloin kallioon porataan teräsankkureita. Vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä, mutta peruuttamattomia.

Maaperän pilaantumisen riski liittyy työkoneisiin sekä kemikaalien ja öljyn kuljetuksiin onnettomuus- ja vuototilanteissa.

Maa-ainesten ottotoiminnalla on paikallinen vaikutus tuotantoalueen maaperään ja kallioon. Louhinnan ohella räjäytysten tärinävaikutus kallioperään voi ulottua arviomme mukaan suurimmillaan 300 metrin etäisyydelle ottoalueesta. Alueiden lähellä ei ole häiriintyviä geologisia kohteita.

Rakentaminen mustaliuske tai happamien sulfaattimaiden alueella voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman hivenainepitoisen valunnan muodostumista. Maaperäolosuhteet tulee ottaa suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon tunnistamalla happamien sulfaattimaiden esiintyminen kaivuutöiden alueella. Happamat sulfaattimaat tulee joko läjittää hapettomiin olosuhteisiin pohjavedenpinnantason alapuolelle tai peittää tiiviillä maa-aineksella tai loppusijoittaa maankaatopaikalle, joka vastaanottaa sulfaattimaita. Maa-aineksen neutralointi tai stabilointi on myös mahdollista. Maaperän happamoituminen lisää myös korroosioriskiä rakennetussa ympäristössä.

Geologisesti arvokkaiden alueiden herkkyys on suuri. Sorvasvaaran arvokas tuuli- ja rantakerrostuma sijaitsee tuotantoalueelle johtavan tulontien kohdalla. Alueella on olemassa oleva tie, mitä joudutaan parantamaan. Tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole aineellisia vaikutuksia Kaisavaaran arvokkaaksi luokiteltuun alueeseen. Kohteelle ei rakenneta voimaloita tai teitä. Vaikutukset ovat maisemallisia.

23.4.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta vähäistä suurempia vaikutuksia, mikäli ne noudattavat olemassa olevia siirtoreittejä, eikä maa- tai kallioperässä tarvitse toteuttaa suuria muokkauksia. Tämä pätee myös geologisten arvokohteiden kohdalla.

Maaperäolosuhteet tulee ottaa suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon tunnistamalla happamien sulfaattimaiden esiintyminen kaivuutöiden alueella.

Sähkönsiirtolinjan vaihtoehto VEA noudattaa nykyistä voimajohtolinjaa, joka ei osu muihin arvokohteisiin kuin Palojänkän kumpumoreenialueeseen. Uuden voimajohdon pystytys leventää voimajohtoaukeaa, mutta kumpumoreenialueen muodosta johtuen läpikulku pysyy noin 400 metrissä. Ruuttulammen moreenialue on pohjoisosastaan lähellä linjausta, nykyiseen voimajohtoon on maastokartan mukaan matkaa noin 90 metriä. Linja VEB1 liittyminen nykyiseen linjaan tapahtuu Iso Teerikummun drumliinin kohdalla, jota nykyinen linja myös leikkaa. Nykyinen voimajohtoaukea kulkee myös osittain Korkiamaan drumliinin alueella. Aukean leventäminen vaikuttaa muodostumiin vähäisessä määrin. Linja VEB2 ei lisää olennaisesti VEB1:n vaikutuksia.

23.4.3 Tuulivoimahankkeen käytönaikaiset vaikutukset

Voimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Kielteiset vaikutukset liittyvät riskeihin maaperän pilaantumisesta, mikä voi aiheutua esimerkiksi huoltotöiden yhteydessä kuljetettavista ja käytettävistä kemikaaleista ja öljyistä. Määrällisesti mahdolliset onnettomuustilanteet ovat kuitenkin pieniä.

Hankealueen lähistöllä sijaitsevat arvokkaiksi luokitellut kallio-, tuuli- ja rantakerrostuma-alueet sekä moreenimuodostumat saavat maisemavaikutuksia.

23.4.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytöstä ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään.

23.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia, maaperää muokkaavia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Kallioperää ei merkittävästi enää muokattane. Purkutoiminnasta aiheutuu samantyyppisiä ympäristöriskejä.

23.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjojen purkamisella ei ole mainittavia vaikutuksia maa- tai kallioperään.

23.4.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

	VE1	VE2	VE3
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 3–4 . Maaperää on osittain muokattu	**Kohtalainen** Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 3–4. Maaperää on osittain muokattu	**Kohtalainen** Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 3–4. Maaperää on osittain muokattu
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Kohtalaisia muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Geologisen arvokohteen luonne muuttuu jonkin verran.	**Kohtalainen kielteinen** Kohtalaisia muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Geologisen arvokohteen luonne muuttuu jonkin verran.	**Kohtalainen kielteinen** Kohtalaisia muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Geologisen arvokohteen luonne muuttuu jonkin verran.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Kohtalainen kielteinen** Vaikutusten merkittävyys määräytyy lähinnä geologisen arvokohteen perusteella. Muulle maa- ja kallioperälle merkittävyys on vähäinen.	**Kohtalainen kielteinen** Vaikutusten merkittävyys määräytyy lähinnä geologisen arvokohteen perusteella. Muulle maa- ja kallioperälle merkittävyys on vähäinen.	**Kohtalainen kielteinen** Vaikutusten merkittävyys määräytyy lähinnä geologisen arvokohteen perusteella. Muulle maa- ja kallioperälle merkittävyys on vähäinen.

23.4.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

	VEA (Petäjäskoski)	VEB1 (Keminmaa)	VEB2 (Viitajärvi)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 3–4, mutta	**Kohtalainen** Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 3–4, mutta	. **Kohtalainen** Geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 3–4, mutta

	alueen maaperää on osittain muokattu.	alueen maaperää on osittain muokattu.	alueen maaperää on osittain muokattu.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.	**Vähäinen kielteinen** Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.	**Vähäinen kielteinen** Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehto ei merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille.	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehto ei merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille.	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehto ei merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille.

23.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei maa- ja kallioperään aiheudu vaikutuksia ja ne pysyvät nykytilaisena. Arvokkaat geologiset muodostumat pysyvät nykytilaisena. Mahdolliset happamat sulfaattimaat pysyvät nykytilaisena eivätkä altistu hapelle.

23.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuulivoiman tuotantoalueella ei ole mainittavia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, sillä maa- ja kallioperävaikutukset alueella ovat paikallisia.

Sähkönsiirtoreittien VEA ja VEB liittyminen Valkiavaaran, Kolopetäjän ja/tai Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoiman tuotantoalueisiin ei merkittävästi kasvata kielteisiä vaikutuksia. Sähkönsiirtoreittien lisääminen aiheuttaa voimajohtoaukean leventämistä. Voimajohtopylväiden rakentaminen aiheuttaa maa- ja/tai kallioperään paikallisia vaikutuksia. Geologiset arvokohteet saavat sitä suurempia vaikutuksia, mitä enemmän niihin kohdistuu kajoamista.

Voimajohtolinjojen rakentaminen hyödyntäen olemassa olevia johtokäytäviä aiheuttaa vähäisempiä kielteisiä vaikutuksia kuin uusien aukeiden rakentaminen.

23.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

23.7.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Maaperään kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä olemassa olevia tieyhteyksiä. Huolellisella työalueen suunnittelulla vaikutuksia Sorvasvaaran geologiseen arvokohteeseen pystytään rajaamaan. Siirtolinjoilla voimajohdon pylväiden sijoittelulla voidaan pienentää vaikutuksia geologisiin kohteisiin. Riittävät pohjatutkimukset sulfidisedimenttien varalta pienentävät vaikutuksia maaperään ja ympäristöön. Voimaloiden ja teiden rakentaminen pääosin kantavalle maalle vähentää massanvaihdon suuruutta. Alueella käytetettävät materiaalit ovat puhtaita maa- ja kalliokiviaineksia.

Maaperän pilaantumisriskiä pienennetään asianmukaisella suunnittelulla ja työturvallisuudella rakentamisen, käytön sekä toiminnan päättämisen aikana. Voimaloissa olevan vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan ja jätteiden käsittely sekä säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan lähialueen

maaperää. Riskinä kuitenkin on, että voimaloiden käytön ja huoltotöiden yhteydessä maaperään päätyy vuotoina pieniä määriä öljyjä tai kemikaaleja.

Sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen tulee huomioida rakennustöiden suunnittelussa, tulevien kaivutöiden toteutuksessa, kuivatusvesien ja kaivumassojen käsittelyssä, kaivumassojen loppusijoituspaikan valinnassa sekä maanalaisten rakenteiden materiaalivalinnoissa. Hankkeen pohjatutkimusten yhteydessä tulee toteuttaa myös sulfaattimaatutkimukset niillä alueilla, joilla sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kohtalainen tai suuri. Jos maanrakennustöitä toteutetaan sulfaattimaiden esiintymisalueella, on suositeltavaa laatia sulfaattimaiden käsittelysuunnitelma yhteistyössä ympäristöviranomaisen kanssa.

Alueelta poiskuljetettavan sulfaattimaa-aineksen sijoitusalueen valinnassa on huomioitava ympäristöolosuhteet sekä mahdollinen ympäristölupatarve. Lähtökohtaisesti sulfaattimaa-ainesta ei tule sijoittaa herkkien vesistöjen läheisyyteen tai luokitellulle pohjavesialueelle. Sulfaattimaiden loppusijoituksesta tulee neuvotella ympäristöviranomaisen kanssa.

23.7.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää pääasiassa suunnittelulla. Pohjaolosuhteiden selvitys suunnitteluvaiheessa pienentää mahdollisten happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskealueiden aiheuttamia vaikutuksia ympäristölle ja voimajohtopylväiden elementeille.

Pylvässijoittelulla voidaan pienentää vaikutuksia geologisille arvokohteille.

23.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maaperätiedot alueelta ovat yleiskuvauksellisemman 1:200 000-kartan aineistoa, joka ei ole merkittävän kattava. Myös happamien sulfaattimaiden esiintyminen on yleistetty kuvaus. Vaikutuksia tai voimaloiden perustamistapoja ei voida arvioida tarkasti ennen rakennuspaikkojen pohjatutkimuksia ja happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden esiintymisen selvittämistä. Pohjaolosuhteita ei ole tässä vaiheessa suunnitelmia selvitetty. Epävarmuustekijät eivät ole kuitenkaan suuria ja arvioinnin luotettavuus olemassa oleviin tietoihin pohjaten on luotettavaa.

23.9 Yhteenveto

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maa- ja kallioperään

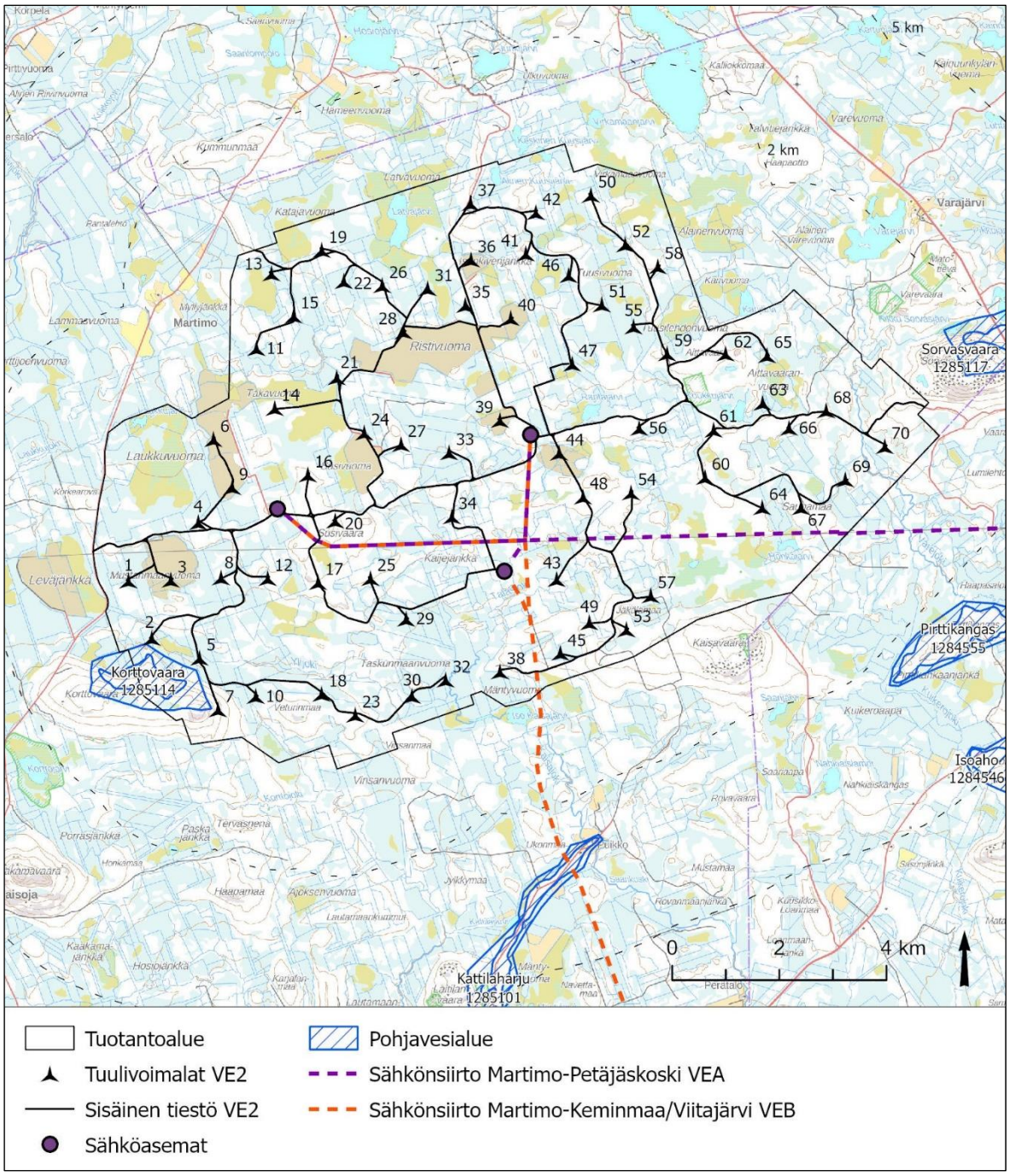
- Hankealueella on geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita.
- Hankealueella voi esiintyä happamia sulfaattimaita tai mustaliuskealueita.
- Vaikutuksia esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Toiminta tai toiminnan lopettaminen ei aiheuta vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pitkäikäisiä tai peruuttamattomia. Vaikutukset on arvioitu vähäisiksi tai kohtalaisiksi kielteisiksi.
- Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat hieman pienempiä kuin vaihtoehdon VE1 ja 2, sillä voimaloita ja teitä rakennetaan vähemmän.
- Tuotantoalueen vaihtoehdoilla on kohtalainen kielteinen vaikutus geologisen arvokohteen vuoksi. Muulle maa- ja kallioperälle vaikutus on vähäinen kielteinen.

24 Pohjavedet

24.1 Nykytila

Martimon tuotantoalueen lounaisosassa sijaitsee Korttovaaran pohjavesialue (1285114, 2 lk). Korttovaaran pohjavesialue sijoittuu vaaran pohjoisrinteeseen ja sisältää rinteille kerrostuneita ranta- ja tuulikerrostumia. Rantakerrostumat sisältävät törmiä ja kapeita terasseja. Pohjoisrinteen itäpuolella on matalahkoja dyynejä ja dyynivalleja. Tutkimusten perusteella pohjavesialueella on kohtuulliset olosuhteet pohjaveden muodostumiselle ja varastoitumiselle, koska lajittuneen hiekan kerrokset ovat paksut. Alueella ei ole vedenottoa, mutta se soveltuu vedenhankintakäyttöön. Muodostuman yhteydessä on kaksi lähdettä.

Tuotantoalueen ulkopuolella sijaitsee muutamia pohjavesialueita (Kuva 24.1). Näistä lähin on Sorvasvaara (1285117, E lk), jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.



Kuva 24.1. Pohjavesialueet tuotantoalueen läheisyydessä.

Taulukko 24.1. Lähimpänä tuotantoaluetta sijaitsevien pohjavesialueiden tietoja (Hertta-ympäristötietojärjestelmä 3.12.2021).

Nimi	Numero	Alueluokka	Muod. alueen pinta-ala (km ²)	Kok.pinta-ala (km ²)	Arvio muod. pohjaveden määrästä (m³/d)
Sorvas-vaara	1285117	E	0,43	1,7	90
Pirttikangas	1284555	1E	1,25	2,07	1000
Petäjämaa	1284504	1	1,32	2,87	950
Isoaho	1284546	1	0,37	0,85	650
Kattilaharju	1285101	1E	0,79	1,92	1000
Kaakamo-harju	1285107	2	0,35	0,98	300
Palovaara	1285118B	1	0,12	0,51	65
Korttovaara	1285114	2	0,56	1,92	300
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					

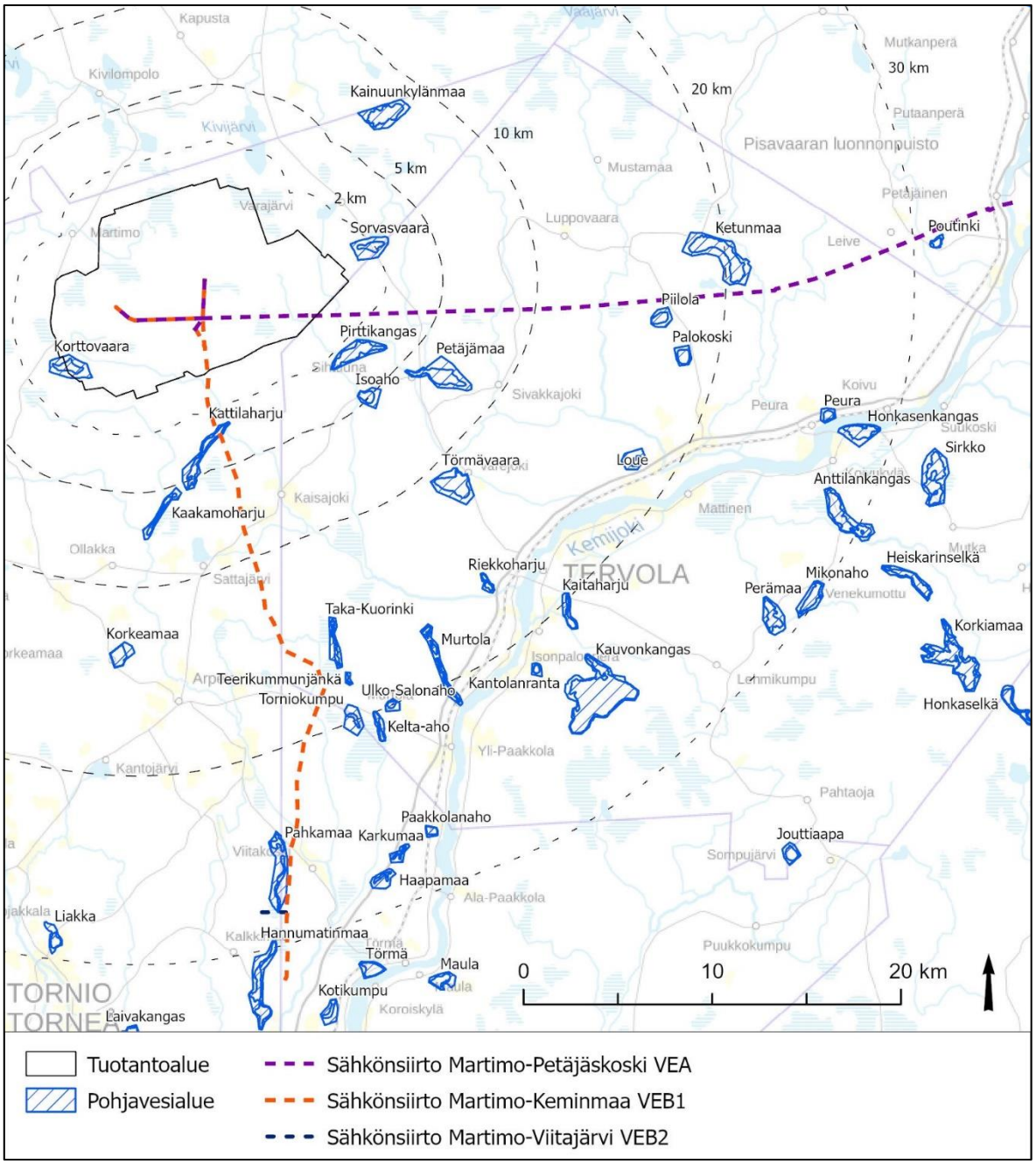
Tuotantoalueen maaperä pääasiassa moreenia ja turvetta. Moreenissa pohjaveden pinta on muutaman metrin syvyydessä ja soistuneilla alueilla lähes maan pinnassa. Kartta- ja maastotarkastelun perusteella tuotantoalueelta on löytynyt 7 lähdettä.

Sähkönsiirtolinja VEA sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Lähimmät pohjavesialueet, Piilola 1284556 ja Ketunmaa 1284517, ovat noin 500 metrin etäisyydellä linjasta. Välittömästi voimajohdon pohjoispuolella Kätkävaaran eteläpuolella on maastokartoituksen perusteella todettu kaksi lähdettä.

Sähkönsiirtolinja VEB kulkee Kattilaharjun pohjavesialueen poikki noin 400 metrin matkalta. Vaihtoehto B:n läheisyyteen sijoittuu Taka-Kuoringin pohjavesialue (1284544 E lk). Lisäksi reitin länsipuolella, Viitakosken alueella, sijaitsee Pahkamaan pohjavesialue, (1285106, 1 lk) sekä Hannumatinmaan pohjavesialue. Reitin itäpuolella sijaitsevat Teerikummunjänkän pohjavesialue sekä Torniokummun pohjavesi-alue. Lähimpänä tuotantoaluetta ja sähkönsiirtoreittejä sijaitsevien luokiteltujen pohjavesialueiden perustiedot on esitetty taulukoissa (Taulukko 24.1, Taulukko 24.2).

Kattilaharjun pohjavesialue sijaitsee Tornion kaupungin alueella noin kolme kilometriä pitkällä harjujaksolla. Sähkön siirtolinja leikkaa aluetta noin 400 metrin matkalta alueen pohjoisosassa. Maaperän kerrospaksuus on pääosin noin kolmesta neljään metriä, paitsi muodostuman keskivaiheilla, jossa vettä johtavia kerroksia on noin 10 metriä. Pohjavesialueen eteläosassa on pohjavedestä riippuvainen ja lainsäädännön nojalla suojeltu tihkupinta. (SYKE, Hertta-tietokanta).

Pahkamaan pohjavesialue sijoittuu harjumuodostelmaan pohjois-eteläsuuntaisesti. Sähkön siirtolinja kulkee noin 50 metrin etäisyydellä pohjavesialueesta olemassa olevan linjan vieressä. Harjualue on noin neljän kilometrin pituinen ja se on säilynyt melko luonnontilaisena. Pahkamaan pohjavesialueella sijaitsee Tornion Vesi Oy:n vedenottamo.



Kuva 24.2. Luokitellut pohjavesialueet tuotantoalueen ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien ympäristössä (Suomen ympäristökeskus, 2023).

Taulukko 24.2. Alustavien sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsevien pohjavesialueiden tietoja (Hertta-ympäristötietojärjestelmä 3.12.2021).

Nimi	Numero	Alueluokka	Muod. alueen pinta-ala (km ²)	Kok.pinta-ala (km ²)	Arvio muod. pohjaveden määrästä (m³/d)
Ketunmaa	1284517	2E	2,21	4,54	1700
Piilola	1284556	2E	0,38	1,23	300
Palokoski	1284506	1	0,41	0,72	250
Poutinki	12699137	1	0,16	0,3	128
Takakuorinki	1284544	E	0,29	1,07	90
Teerikum-munjänkä	1284548	E	0,06	0,17	40
Torniokumpu	1284552	1	0,16	1,13	150
Pahkamaa	1285106	1	0,64	2,78	350
Hannumatin-maa	1285102	1	1,24	2,78	679
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					

24.2 Vaikutukset pohjavesiin

24.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Vaikutus aiheutuu maansiirtotöistä, joissa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Maannoksen poisto heikentää luontaista sadeveden puhdistumisprosessia pintakerroksessa. Pääasiallinen vaikutus on pohjaveden samentuminen ja orgaanisen kuorman lisääntyminen. Tuotantoalueelle on suunniteltu myös maa-ainesten ottoa. Rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti työkoneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästö maaperään ja mahdollisesti pohjaveteen.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa, esimerkiksi kaivonrenkaissa ja altaissa. Rakentamisessa on tunnistettava mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla. Voimalan perustukset voivat rakennussyvyyden myötä aiheuttaa tilapäisiä vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun. Teiden rakentaminen, voimajohtopylväiden perustamistyöt tai maakaapelikaivannot voivat vaikuttaa pohjavesiin, mikäli pohjavesi on lähellä maan pintaa.

Toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan tuotantoalueelta ja alue maisemoidaan. Vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä.

24.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesien tarkasteluun käytetään Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lisäksi hyödynnetään hankkeen

maastoselvityksissä tehtyjä havaintoja. Arvioinnissa tarkastellaan erityisesti tuulivoimahankkeessa suunnitellun infrastruktuurin sijoittumista suhteessa pohjavesialueisiin ja lähteisiin. Vaikutusten merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (ks. luku 21).

24.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (*Taulukko 25.3*, *Taulukko 25.4*) esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Taulukko 24.3. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	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.
Suuri	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.
Kohtalainen	Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2-luokka, aiempi II luokka). Yksittäisiä talousvesikaivoja tai pohjavettä käytetään muihin tarkoituksiin kuin talousvetenä.	Alueen maaperän vedenjohtavuus on kohtalainen.
Vähäinen	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 24.4. Muutoksen suuruusluokan kriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta
Erittäin suuri kielteinen	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö estyy. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat erittäin huomattavia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat erittäin haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin.
Suuri kielteinen	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö rajoittuu. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat huomattavia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin.
Kohtalainen kielteinen	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.
Vähäinen kielteinen	Nykyiseen tai suunniteltuun vedenkäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Pohjavedestä riippuville kohteille ei aiheudu haittaa.
Ei muutosta	Toiminta ei aiheuta muutosta pohjavesiin kohdistuvassa kuormituksessa, pohjaveden laadussa tai määrässä.
Myönteinen	Toiminta vähentää pohjavesien kuormitusta ja parantaa pohjaveden laatua tai määrää.

24.3 Hankkeen vaikutukset pohjaveteen

24.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Tuotantoalueelle sijoituu Korttovaaran pohjavesialue. Pohjavesialueelle ei ole suunniteltu voimaloita eikä niille johtavaa tiestöä. Lähimmät voimalat ovat Korttovaaran pohjois- ja itäpuolella noin 100–200 metrin etäisyydellä. Alueella on myös muodostumaan liittyen kaksi lähdettä. Maanrakennustoimet voivat aiheuttaa veden samentumista pohjavesialueen rajan tuntumassa.

Tuotantoalueen itäpuolella Sijaitsee Sorvasjvaaran pohjavesialue. Lähimmät voimalta ovat yli 1,5 km:n etäisyydellä pohjavesialueesta. Hankkeella ei ole vaikutusta Sorvasvaaran pohjavesialueeseen.

Tuotantolueella ei ole tietojemme mukaan yksityisiä talousvesikaivoja.

Tuulivoimaloiden sijoitusvaihtoehdoissa tai tiestössä ei ole merkittävää eroa paikallisten pohjavesivaikutusten suhteen. Laadullisia tilapäisiä vaikutuksia pohjavesiin voi aiheutuva voimaloiden ja teiden rakentamisaikana, mikäli maanrakennustyöt ulottuvat lähelle pohjaveden pinnantasoa tai sen alapuolelle. Alueen maaperä on moreenia ja ojitettua suoaluetta, joiden läheisyyteen tuulivoimaloita on suunniteltu sijoitettavan. Maakerrosten kaivuu voi aiheuttaa paikallisesti pohjaveden tilapäistä samentumista. Lisäksi työkoneiden myötä on olemassa riski pohjaveden pilaantumisesta öljytuotteilla.

Saatavilla olevien aineistojen ja maastokartoituksen perusteella voimalapaikoilla tai rakennettavan tiestön kohdalle ei sijoitu lähteitä tai muita pohjavedestä riippuvia luontokohteita. Tarkemmin

kohteiden sijoittuminen on esitetty luvun 27 kartoilla (Kuva 27.1, Kuva 27.2, Kuva 27.3, Kuva 27.4, Kuva 27.5, Kuva 27.7, Kuva 27.8, Kuva 27.9, Kuva 27.10, Kuva 27.11, Kuva 27.12, Kuva 27.13).

Hankkeen maarakennustöissä voidaan hyödyntää tuotantoalueelta louhittavaa maa-ainesta. Maa-aineksen oton pohjavesivaikutukset riippuvat muun muassa pohjaveden pinnantasosta ja maa-aineksen ottotasosta. Suunnitellut maa-ainesten ottamisalueet eivät sijoitu luokitelluille pohjavesialueille. Alueet ovat pääasiallisesti kalliota, joissa kalliopinnan yläpuolinen maaperä on melko ohut tai olematon. Poikkeuksena on Aittavaaran länsialue. Ottamissuunnitelmassa pohjantaso on suunniteltu 4 metriä arvioitua pohjavesipintaa alemmas, ja louhokseen kertyvä vesi poistetaan pumppaamalla. Pumppaus tulee muuttamaan paikallisesti pohjavesipinnan korkeusasemaa ja virtaussuuntaa louhoksen ympärillä, arviolta enintään noin 300 metrin säteellä. Myös muilla mahdollisilla ottamisalueilla pohjaveden virtaus louhokseen on mahdollista, ja maannoskerrosten poisto sekä kallion louhinta voivat muuttaa pohjavesiolosuhteita paikallisesti. Maa-ainesten ottamisen seurauksena lähialueen pohjavesiin saattaa kulkeutua typpipitoisia vesiä. Maa-ainesten otto tapahtuu siihen erikseen haettavien lupien mukaisesti.

24.3.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjan VEA ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia luokitelluille pohjavesialueille. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat 200–300 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreiteistä.

Sähkönsiirtovaihtoehto VEB kulkee Kattilaharjun pohjavesialueen (1285101, 1E) poikki noin 400 metrin matkalta. Alueella sijaitsee käytöstä poistettu vedenottamo 300–400 metrin etäisyydellä lounaaseen. Pohjavesialueen koillispäässä, Puikon maatilalla on käytössä oleva yksityinen vedenottamo. Etäisyyttä sähkönsiirtolinjaan on noin 700 metriä.

Siirtolinjan VEB rakentamisella ei ole vaikutusta Kattilanharjun vedenhankintaan. Voimajohtopylväiden etäisyys toisistaan on noin 300–400 metriä. Huomioimalla olosuhteet, pohjaveden muodostumisalueelle ei ole tarve sijoittaa voimajohtopylväitä.

Sähkön siirtolinja kulkee noin 50 metrin etäisyydellä Pahkamaan pohjavesialueesta olemassa olevan linjan vieressä. Pahkamaan pohjavesialueella sijaitsee Tornion Vesi Oy:n vedenottamo. Suunnitellulla siirtolinjalla ei ole vaikutusta vedenhankintaan, mutta pieniä vaikutuksia, lähinnä veden samentumista, voi ilmetä pohjavesialueen reunaosilla.

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 talousvesikaivoja.

24.3.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Tuotantoalueella tuulivoimaloiden toimiessa normaalisti, ei voimaloista ole tunnistettu aiheutuvan vaikutuksia pohjavesiin. Alueen tiestön kunnossapidossa mahdollisesti käytettävät kemikaalit (esim. tiesuola ja pölynsidonta-aineet) voivat kulkeutua tuotantoalueen pohjavesiin nostaen pohjaveden kloridipitoisuutta teiden läheisyydessä. Pohjavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 21.6.

24.3.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytönaikaisessa vaiheessa ei ole tunnistettu vaikutuksia pohjavesiin. Pohjavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 21.6.

24.3.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Mikäli voimaloiden perustuksia ja tuotantoalueen sisäisiä sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

24.3.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Jos sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

24.3.7 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Taulukko 24.5. Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset pohjaveteen.

	VE1, VE2 ja VE3
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** Tuotantoalueella on Korttovaaran pohjavesialue. Tuotantoalueen maaperä on pääosin heikosti vettä läpäisevää sekalajitteista maalajia.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** Alueen vedenkäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Vaikutukset pohjaveden laatuun tai määrään arvioidaan olevan vähäisiä. Pohjavedestä riippuville kohteille ei arvioida aiheutuvan haittaa.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Tuotantoalueen rakennusvaiheessa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä maa-aineisten ottamisesta. Vaikutukset ovat tilapäisiä ja paikallisia.

24.3.8 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 24.6. Sähkönsiirron vaikutukset pohjaveteen.

	VEA	**VEB1 ja VEB2**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Sähkönsiirtoreitin varrella sijaitsee harvaan asutuilla alueilla yksittäisiä asuinrakennuksia tai loma-asuntoja, joilla voi olla omia kaivoja. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat korkeintaan kohtalaisesti vettä johtavalle maaperälle.	**Kohtalainen** Sähkönsiirtoreitti kulkee Kattilanharjun1-luokan pohjavesialueelleen poikki ja Pahkamaan 1 luokan pohjavesialueen ulkorajan tuntumassa Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsee harvaan asutuilla alueilla yksittäisiä asuinrakennuksia tai loma-asuntoja, joilla voi olla omia kaivoja.

		Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääasiassa korkeintaan kohtalaisesti vettä johtavalle maaperälle.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitseviin kaivoihin arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä laadun tai määrän muutoksia. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitseville pohjavedestä riippuville kohteille ei arvioida aiheutuvan haittaa niiden sijoittuessa voimajohtoalueen ulkopuolelle.	**Vähäinen kielteinen** Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitseviin kaivoihin arvioidaan aiheutuvan korkeintaan vähäisiä laadun tai määrän muutoksia. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitseville pohjavedestä riippuville kohteille ei arvioida aiheutuvan haittaa niiden sijoittuessa voimajohtoalueen ulkopuolelle.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen vaikutus** Sähkönsiirron pylväsrakenteiden perustamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia. Vaikutusalueella ei ole tiedossa lähteitä.	**Vähäinen vaikutus** Sähkönsiirron pylväsrakenteiden perustamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia. Vaikutusalueella ei ole tiedossa lähteitä.

24.3.9 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, pohjavesivaikutuksia ei ole.

24.3.10 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Martimon ja muiden lähialueiden hankkeiden ei nähdä aiheuttavan pohjaveden osalta yhteisvaikutuksia.

24.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei sisälly merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsevien asuinrakennusten ja loma-asuntojen kaivoihin kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia ei voi luotettavasti arvioida kaivotietojen puuttuessa.

24.5 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

24.5.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haittojen lieventämistoimenpiteet liittyvät pääosin rakennusaikaisiin pohjaveden pilaantumista ehkäiseviin toimenpiteisiin. Koneiden kunnosta on pidettävä huolta siten, ettei poltto- tai hydrauliikkaöljyjä pääse vuotamaan maahan. Polttoainetankkaukset tehdään tiivispohjaisella alustalla. Alueella tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Hydrauliikkaöljyinä 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 hydrauliikka-, voitelu- ja jäähdytysöljyn valumat maahan ja edelleen pohjaveteen on teknisesti estettävissä. Tällaisia teknisiä ratkaisuja ovat esimerkiksi kaksoisseinämät tai mahdollisten vuotojen ohjaaminen ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun keräyssäiliöön.

Teiden ja nostoalueiden materiaaleissa käytetään vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineksia.

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.

24.5.2 Sähkönsiirron vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Sähkönsiirrosta pohjaveteen aiheutuvien vaikutusten ehkäisemisessä ja lieventämisessä voidaan käyttää samoja keinoja kuin tuotantoalueelle esitetyissä kappaleessa todetaan.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa VEB voimajohtoreitti sijoittuu luokitellulle pohjavesialueelle. Pohjavesialueeseen kohdistuvia vaikutuksia ja riskejä voidaan lieventää ja ehkäistä suunnittelemalla pylväiden sijoittelu muodostumisalueen ulkopuolelle. Mikäli voimajohtopylväitä tullaan sijoittamaan pohjavesialueelle, suositellaan selvittämään pohjavesialueen pinnankorkeus ja suunnitella voimajohtopylvään perustuksia varten tehtävät maanrakennustyöt mahdollisuuksien mukaan pohjavedenpinnan tason yläpuolelle.

24.6 Yhteenveto

Vaikutukset pohjaveteen on arvioitu olemassa olevan aineiston ja maastoselvitysten tulosten perusteella. Tuotantoalueelle sijoittuu Korttovaaraana pohjavesialue, muutoin alue koostuu moreeni ja turvemaista. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdolle VEA ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Tuotantoalueelta etelään suuntautuva sähkönsiirtovaihtoehto VEB kulkee Kattilanharjun 1E-luokan pohjavesialueen poikki.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*			VE0	
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2, VE3 VEA, VEB1 ja VEB2		
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.*

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pohjaveteen

- Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia.
- 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.
- Sähkönsiirron ilmajohdon pylväsrakenteiden perustamisesta tai keskijännitemaakaapelin asentamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia.

25 Pintavedet ja kalasto

25.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi perustuu julkisesti saatavilla oleviin olemassa oleviin tietoihin, kuten Maanmittauslaitoksen ilmakuva- ja kartta-aineistoihin sekä Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) avoimiin aineistoihin. Vaikutusarviointi on laadullista.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi on tehty asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä. Vaikutusarviossa on tarkasteltu tuulivoimahankkeen suunnitellun infrastruktuurin sijoittumista suhteessa pintavesiin. Arvioinnissa on huomioitu hankkeesta aiheutuvat muutokset valuma-alueisiin sekä laskuojissa ja alapuolisessa vesistössä tapahtuvat hydrologiset ja kemialliset muutokset. Vesistövaikutusarvion perusteella on arvioitu hankkeen vaikutukset kalastoon sekä hankkeen suhde vesienhoidon tavoitteiden saavuttamiseen.

Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutuspiirissä olevien vesistöjen ja näiden valuma-alueiden tunnistaminen tehtiin karttatyöskentelynä hyödyntäen Maanmittauslaitoksen maastokartta-aineistoa sekä Suomen ympäristökeskuksen avoimia kartta-aineistoja (Ranta 10, Pintavesimuodostuminen ekologinen tila, Valuma-aluejako 2023). Vesilain 2 luvun 11 § mukaisten pienvesikohteiden tunnistamiseksi tehtiin lisäksi maastokartoituksia (Luku 27).

Hankkeen vaikutuspiirissä oleviksi vesistöiksi arvioitiin tuotantoalueen osalta paitsi tuotantoalueen rajojen sisällä sijaitsevat vesistöt, myös ne alueen läheisyydessä rajojen ulkopuolella olevat vesistöt, joiden lähivaluma-alue (tason 4 valuma-alue) sijoittuu osittain tuotantoalueelle ja tuotantoalueelta kulkeutuu valumavesiä kyseiseen vesistöön. Sähkönsiirtoreittien osalta huomioitiin tuotantoalueen ulkopuolella reitin kanssa risteävät vesistöt sekä 200 m etäisyydeltä voimajohdon keskilinjasta tunnistetut kohteet. Voimajohtoreitin vaikutuspiiriin ei kuitenkaan katsottu kuuluvan sellaisia alle 200 m etäisyydellä sijaitsevia vesistöjä, jotka lähivaluma-alueidensa rajojen ja purkupisteiden perusteella selkeästi sijaitsevat sähkönsiirtoreitin yläpuolella. Selkeitä ojitusojia tai sen kaltaiseksi muutettuja pieniä uomia ei myöskään huomioitu.

Hankkeen maa-ainesten ottamisalueiden osalta vaikutusarviointi on laadullista. Arvioinnin perustana olevat lähtötiedot muodostuvat Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoista sekä tilaajan teettämistä maa-ainesten ottamissuunnitelmista.

25.2 Nykytila

25.2.1 Tuotantoalue

Pintavedet

Tuotantoalue sijaitsee Tornionjoen ja Kemijoen vesienhoitoalueilla (VHA 5 ja 6) kolmen päävesistöalueen rajalla: Kemijoen (65), Kaakamojoen (66) ja Tornionjoen (67) alueet (Kuva 25.1). Hankealueella sijaitsee joko kokonaan tai osittain 12 tason 4 valuma-aluetta, joilta tunnistetut vesistöt on esitetty alla esitetyssä taulukossa (*Taulukko 25.1*). Tässä arviossa on käytetty Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2023 julkaisemaa, päivitettyä valuma-aluejakoa (SYKE 2023).

Kuva 25.1. Martimon tuulivoimahankealueen sijoittuminen päävesistöalueille sekä tason 4 valuma-alueet (SYKE 2023) ja vesistöt (SYKE 2024). Taustakartta: MML (2024).

Tuotantoalueella sijaitsee kolme EU:n vesipuitedirektiivin ekologisen luokittelun piirissä olevaa vesistöä: Tornionjokeen laskeva Martimojoki (67.100_002) sekä Kemijokeen laskevat Talasjoki (65.143_001) ja Varejoki (65.113_001). Tuotantoalueen luoteisosien vedet (valuma-alueet

67.01.009 ja 67.01.015) kulkeutuvat Martimojoen kautta Tornionjokeen ja edelleen Perämerelle, kun taas alueen itäreunan alueelta (valuma-alueet 65.01.205 ja 65.01.066) vedet kerääntyvät Varejokeen ja edelleen Kemijoen alaosaan ja Perämerelle. Lisäksi tuotantoalueen kaakkoisosan pieneltä alalta valumavedet kerääntyvät Korttojoen kautta Kaakamojokeen. Suurin osa tuotantoalueen pinta-alasta ja tason 4 valuma-alueista on kuitenkin osa Talasjoen valuma-aluetta, josta vedet virtaavat niin ikään Kemijoen alaosaan.

Martimojoki kuuluu keskisuuriin turvemaiden jokiin, ja sen ekologinen tila on arvioitu vesienhoidon 3. kaudelle tyydyttäväksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi. Jokea kuormittavat mm. metsätalouden hajakuormitus sekä pistemäiset lähteet kuten turvetuotanto. Joessa esiintyy ajoittain happamuuspiikkejä (SYKE 2018). Tornionjoki, johon Martimojoki laskee, kuuluu puolestaan erittäin suuriin turvemaiden jokiin ja sen ekologinen tila on hyvä.

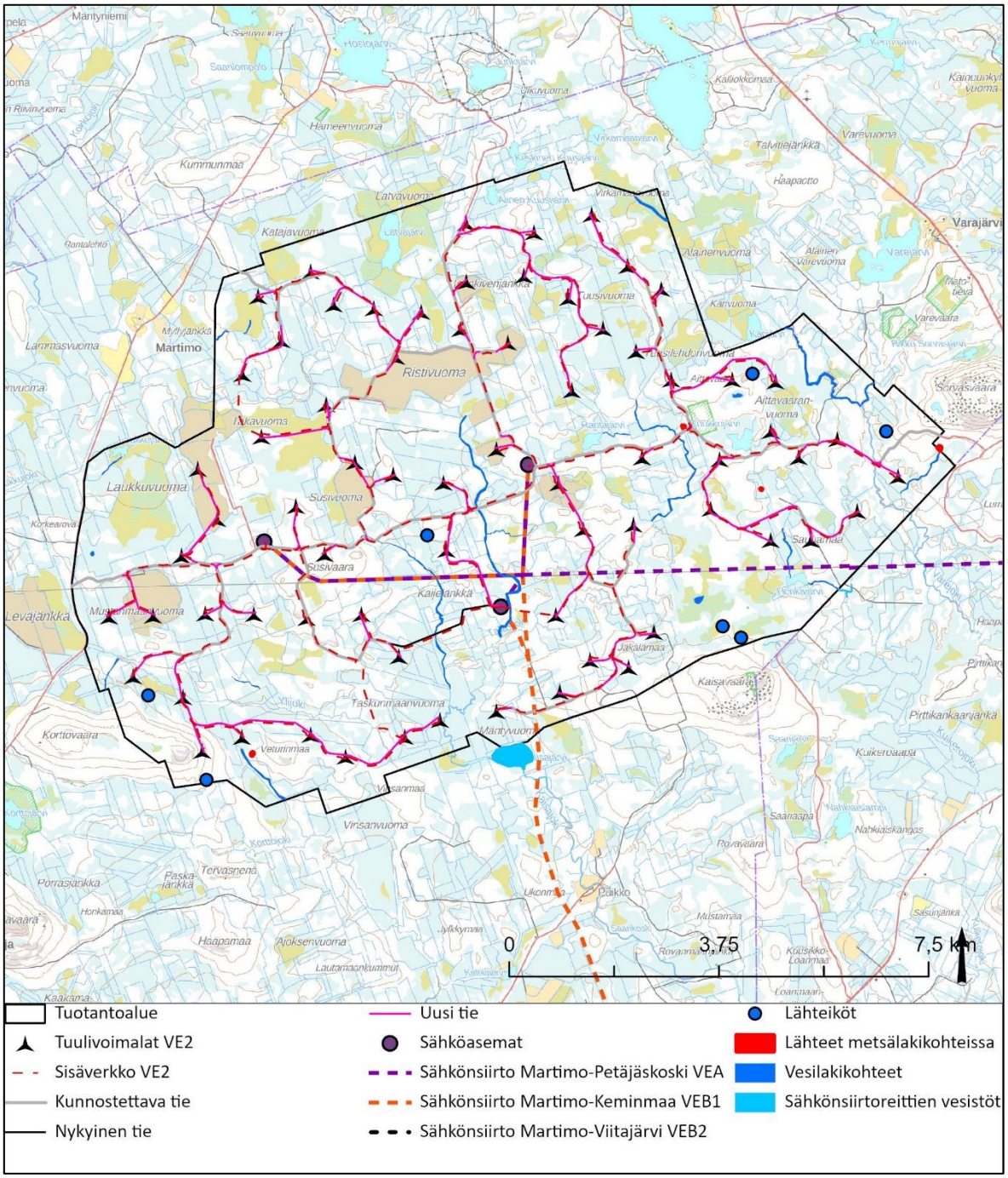
Myös Talasjoen (pienet turvemaiden joet) ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi. Talasjoen tilaluokka on lisäksi heikentynyt edelliseen arviointikauteen nähden yhden luokan verran (SYKE 2022). Varejoen (keskisuuret turvemaiden joet) ekologinen tila puolestaan on arvioitu hyväksi, joskin kemiallinen tila on useimpien suomalaisten vesistöjen tavoin hyvää huonompi hajakuormituksen ja laskeuman mukana kulkeutuvista haitta-aineista johtuen (SYKE 2018). Kemijoen alaosa, johon Talasjoki ja Varejoki laskevat, kuuluu Tornionjoen tavoin erittäin suuriin turvemaiden jokiin, mutta sen ekologinen tila on vain tyydyttävä, mihin vaikuttaa merkittävästi joen koskiosuuksien rakentaminen.

Lisäksi tuotantoalueella sijaitsee useita pienvesistöjä joko tuotantoalueen rajojen sisällä tai rajojen läheisyydessä siten, että vesistö on tuotantoalueen ulkopuolella mutta sen valuma-alueen yläosa sijoittuu tuotantoalueelle. Tuotantoalueen rajojen sisällä olevista valuma-alueista kaikilta yhtä lukuun ottamatta (65.01.207) tunnistettiin luonnontilaisia puroja ja/tai lähteitä (*Taulukko 25.1*, *Kuva 25.2*). Osa näistä poikkeaa SYKEn Purohelmi-aineiston luokituksista; esimerkiksi Mustamaanojan suojeluarvo on Purohelmi-aineistossa luokiteltu vähäiseksi voimakkaasti muuttuneen luonnontilan vuoksi, kun taas tämän hankkeen maastokartoituksissa puro on arvioitu luonnontilaiseksi. Alueen lähteiköistä yksi tunnistettiin huurresammallähteiköt-luontotyypin kohteeksi (Itäisen Pesämaan lounaispuolinen lähde, valuma-alue 65.01.082). Alueen purot edustavat luontotyyppiä havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet. Lisäksi alueella on joitakin lähdenoroja.

Taulukko 25.1. Martimon tuotantoalueella kokonaan tai osittain sijaitsevat valuma-alueet (taso 4), niille suunniteltujen tuulivoimaloiden lukumäärä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä valuma-alueilla olevat vesipuitedirektiivin (VPD) piirissä olevat vesistöt, Sitowisen (SW) luontokartoituksessa tunnistetut vesilailla suojellut pienvesistöt sekä kartta-aineistoista tunnistetut muut pienvesistöt.

	Tuulivoimaloiden lkm valuma-alueella			**Vesistöt**		
Valuma-alue (taso 4)	**VE1**	**VE2**	**VE3**	**VPD-vesistöt**	**SW luontokartoituksessa tunnistetut luonnontilaiset lähteiköt ja purot**	**Muut pienvesistöt**
65.01.202	2	3	2	-	Karioja Virkamaanvuoman suon puro	Karijärvi
65.01.204	11	14	6	Talasjoki	Jäkälälammin kaakkoispuolinen lähde	Jäkälälammi

					Koukkujärven länsipuolinen lähde ja lähdenoro	Rantajärvi
65.01.205	5	5	0	Varejoki	Lapinlammesta Varejokeen laskeva puro Lapinlammen eteläpuolinen lähde Lapinlammen lounaispuolinen lähde	-
65.01.066	0	0	0	-	Sorvasoja	-
65.01.207	0	1	1	-	-	Vähä Kaisajärvi Iso Kaisajärvi
65.01.117	3	3	1	-	Kuikero-oja Koukkuoja Koukkujärven eteläpuolinen lähde Kaisavaaran pohjoispuoliset lähteet	Koukkujärvi Honkajärvi Käkilampi Kuikerojoki
65.01.079	7	7	5	-	Nilioja Nilimaan eteläpuolinen Niliojan haara	-
65.01.082	11	11	8	Talasjoki	Susijoki Itäisen Pesämaan lounaispuolinen lähde	-
65.01.081	7	7	7	-	Tiepuraoja Mustamaanoja Lähdekaula (lähteikkö) ja sen pohjoispuolinen lähdenoro	Ylijoki
66.01.001	2	2	2	-	Korttovaaran länsipuolinen lähde Hietaoja Veturinjänkkän lähde	Korttojoki Paskajärvi Korttojärvi Kattilajärvi
67.01.009	14	15	15	Martimojoki	Martimojoen sivuhaaran latvapuro Katajalehdon itäpuolisella suolla Martimojoen sivuhaara Katajalehdon eteläpuolella	Latvajärvi Alinen Kuusijärvi Ylinen Kuusijärvi Martimojärvi
67.01.015	2	2	2	-	Laukkujoki	Laukkujärvi



Kuva 25.2. Luonnontilaiseksi arvioidut purot ja lähteiköt (Sitowise) Martimon tuotanto*alueella. Taustakartta: MML (2024).*

Kalasto

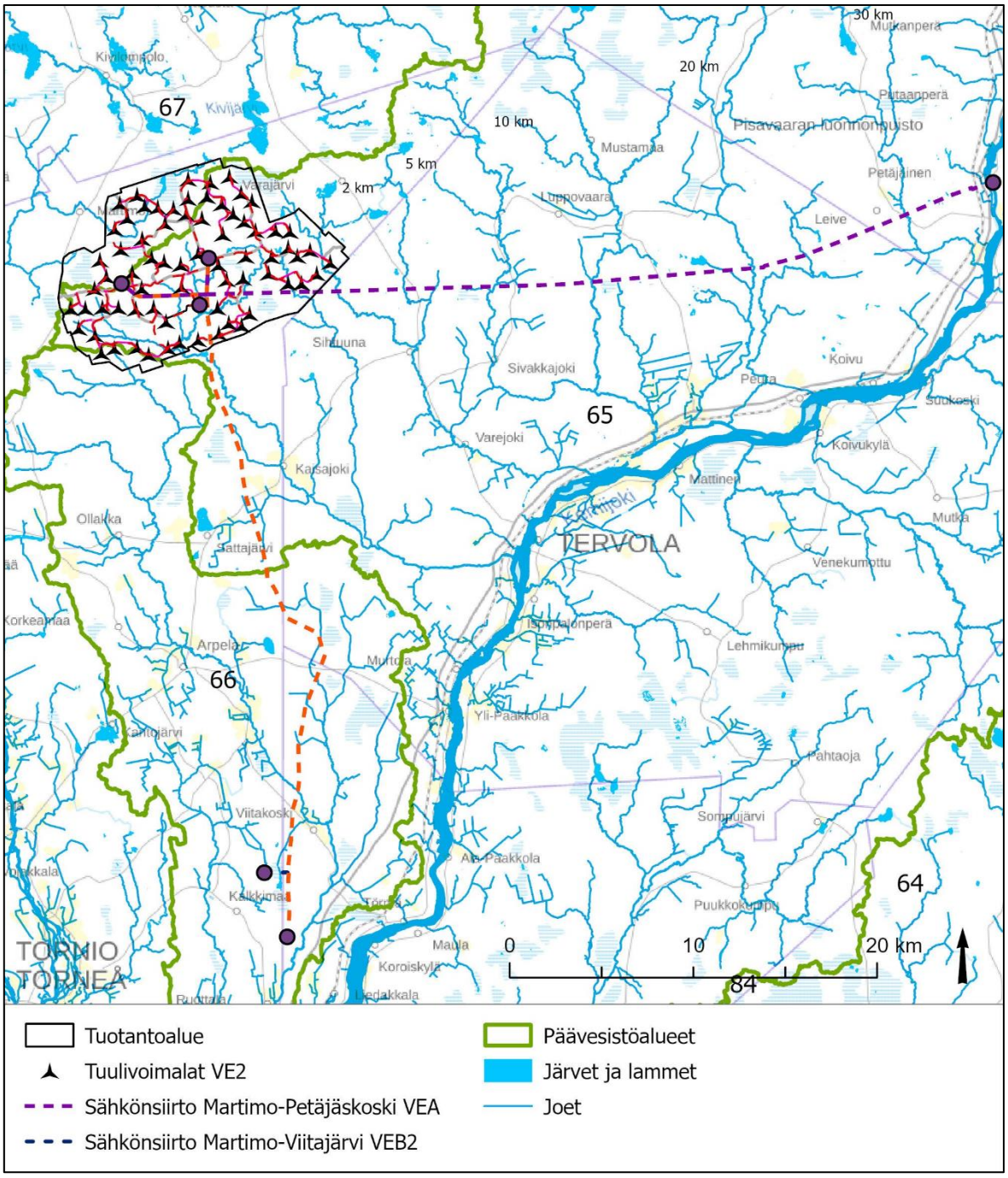
Tuotantoalueella on tehty sähkökoekalastuksia yhdellä alueella (Varejoen Kuusikkohataksenkoskella). tuotantoalueen valumavesien reiteillä on myös muita sähkökoekalastusaloja Varejoessa, Martimojoessa, Kaisajoessa, Korttojoessa ja Kaakamojoessa (SYKE Koekalastusrekisteri 2024).

Tuotantoalueen koekalastusalalla Varejoessa esiintyy kalataloudellisesti arvokkaista lajeista luontaisesti harjusta, ja poikashavainnoista päätellen joki on sen lisääntymisaluetta. Lisäksi EU-direktiivilajeista on tavattu kivisimppua. Muita koekalastusalan saalislajeja ovat olleet hauki, made ja mutu. tuotantoalueella ei ole tiedossa ravun esiintymisalueita.

Tuotantoalueen ulkopuolisista, alueen valumavesien reiteillä sijaitsevista koekalastusaloista luontaisesti esiintyviä lohikaloja on tavattu Varejoen lisäksi Kaisajoessa (harjus), Korttojoessa (harjus), Kaakamojoessa (harjus) ja Martimojoessa (harjus ja lohi). Muista EU-direktiivilajeista kivisimppua on havaittu Kaisajoessa, Korttojoessa, Martimojoessa ja Kaakamojoessa, nahkiaista Kaisajoessa ja pikkunahkiaista Kaakamojoessa. Muita tuotantoalueen alapuolisissa vesistöissä sähkökoekalastuksissa havaittuja kalalajeja ovat edellä mainittujen hauen, mateen ja mudun lisäksi ahven, kiiski sekä joitakin särkikalalajeja (SYKE Koekalastusrekisteri 2024). Kemijokeen laskevien uomien vaelluskalakantoja rajoittaa Kemijoen mittava rakentaminen.

25.2.2 Sähkönsiirto

Martimon sähkönsiirtoreittivaihtoehto VEA sijoittuu kokonaisuudessaan Kemijoen päävesistöalueelle, vaihtoehdot VEB1 ja VEB2 puolestaan sijoittuvat osittain Kemijoen ja osittain Kaakamojoen päävesistöalueille (*Kuva 25.3*).



Kuva 25.3. Martimon tuulivoimahankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen päävesistöalueille (SYKE 2023) sekä reittien varrella sijaitsevat vesistöt (SYKE 2024). Taustakartta: MML (2024).

VEA

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto VEA ylittää kuusi vesipuitedirektiivin piirissä olevaa vesistöä: Varejoki, Sivakkajoki (65.164_001), Vaajoki (65.100_005), Louejoki (65.100_004), Leivejoki (5.122_001) ja Ala-Kemijoki (65.100_001) (Taulukko 2). Leivejoki kuuluu pintavesityyppiin pienet turvemaiden joet, Ala-Kemijoki kuuluu erittäin suuriin turvemaiden jokiin ja muut ovat keskisuuria turvemaiden jokia. Ala-Kemijoki on myös muiden jokien purku-uoma, jota lukuun ottamatta kaikkien ekologinen tila on arvioitu hyväksi (SYKE 2022).

Sähkönsiirtoreitin varrella on myös useita luonnontilaiseksi arvioituja puroja sekä joitakin lähteikköjä (taulukko 2). Puroista Perälamminojan sivuhaara (valuma-alue 65.01.200) edustaa luontotyyppiä havumetsävyöhykkeen latvapurot, muut ovat havumetsävyöhykkeen puroja ja pikkujokia.

Taulukko 25.2. Sähkönsiirron reittivaihtoehdon VEA (Martimo-Petäjäskoski) varrella sijaitsevat valuma-alueet (taso 4) sekä voimajohtoreitin keskilinjasta enintään 200 m etäisyydellä olevat vesipuitedirektiivin (VPD) piirissä olevat vesistöt, Sitowisen (SW) luontokartoituksessa tunnistetut vesilailla suojellut pienvesistöt sekä kartta-aineistoista tunnistetut muut pienvesistöt.

	Vesistöt		
Valuma-alue (taso 4)	**VPD-vesistöt**	**SW luontokartoituksessa tunnistetut luonnontilaiset lähteiköt ja purot**	**Muut pienvesistöt**
65.01.117	-	Kuikero-oja	-
65.01.205	Varejoki	-	Santalammen eteläpuolinen suolampi
65.01.195	-	Sihtuunajoki	Sihtuunajokeen Isolehdon alueelta laskeva uoma
65.01.089	Sivakkajoki	Pahaoja Maajärvenoja	Maajärvi Kivimaan pohjoispuoliset lammet
65.01.200	Vaajoki	Perälamminojan sivuhaara ja lähde Mulkosilmälammen lounaispuolinen suo (lähdeosuus) Mulkosilmälammen eteläpuolinen suo (lähdepurkaumia, tihkupintaa)	Hanhilammen pohjoispuolinen suolampi Mulkosilmälampi
65.01.093	-	-	Ahvenlampi
65.01.096	-	-	-
65.01.075	-	Järvenoja	-
65.01.074	Louejoki	-	-
65.01.095	-	-	-
65.01.072	-	Purnuoja	Pukinlammi
65.01.073	-	-	-
65.01.071	Leivejoki	-	Poutinginlampi Poutinginlammen itäpuolinen suolampi Kuusilammen länsipuolinen suolampi

			Ruutanalammit
65.01.070	-	-	Kuusilampi Kotilampi
65.01.065	Ala-Kemijoki	-	Tyynirannan noro

Edellä mainituista vesistöistä on SYKEn Koekalastusrekisteriin rekisteröityjä sähkökoekalastuksia tehty Varejoessa, Sivakkajoessa ja Louejoessa (SYKE Koekalastusrekisteri 2024). Lisäksi sähkökoekalastuksia on tehty Sihtuunajoessa, Vaajoen kalastoa puolestaan on kartoitettu kyselyin alueella kalastavilta (Huhtala/Lapin ELY-keskus). Varejoen osalta koekalastusten lajihavaintoja on käsitelty kappaleessa 2.1.2. Sivakkajoessa esiintyy lohikaloista luontaisesti harjusta ja taimenta, lisäksi tavataan kivisimppua sekä muita elinympäristölle tyypillisiä lajeja, kuten haukea. Sihtuunajoessa on puolestaan havaittu taimenen poikasia, ja joen onkin arvioitu soveltuvan taimenen kutualueeksi (Huhtala/Lapin ELY-keskus). Vaajoessa tyypillisimmät saaliskalat ovat olleet hauki ja ahven, lisäksi on tavattu harjusta (Huhtala/Lapin ELY-keskus). Louejoen kalasto on sähkökoekalastusten perusteella samankaltaista kuin Sivakkajoessa, joskin taimenta on tavattu vain istutettuna (SYKE Koekalastusrekisteri).

VEB1 ja VEB2

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto VEB ylittää ainoastaan kaksi vesipuitedirektiivin piirissä olevaa vesistöä, jotka ovat Kaisajoki (65.100_006) ja Kaakamojoki (66.000_001) (*Taulukko 25.3*). Kaisajoki on osa Talasjoen jatkumoa, ja siten se laskee Ala-Kemijokeen. Kaisajoki kuuluu samoin Keskisuuriin turvemaiden jokiin ja sen ekologinen tila on tyydyttävä (SYKE 2022). Tilaluokkaan vaikuttaa heikentävästi muun muassa joen korkeahko fosforipitoisuus (SYKE 2018).

Myös Kaakamojoki edustaa Keskisuurten turvemaiden jokien pintavesityyppiä, ja sen ekologinen tilaluokka on arvioitu tyydyttäväksi. Kaisajoen tavoin Kaakamojoen tilaluokkaa heikentää erityisesti veden korkea fosforipitoisuus sekä korkeahko typpipitoisuus, joihin vaikuttavat muun muassa maa- ja metsätalouden hajakuormitus (SYKE 2018). Kaakamojoen valuma-alue muodostaa yhden Suomen päävesistöalueista, ja sen vedet laskevat Perämerelle.

Taulukko 25.3. Sähkönsiirron reittivaihtoehdon VEB (1: Martimo-Keminmaa/2: Martimo-Viitajärvi) varrella sijaitsevat valuma-alueet (taso 4) sekä voimajohtoreitin keskilinjasta enintään 200 m etäisyydellä olevat vesipuitedirektiivin (VPD) piirissä olevat vesistöt, Sitowisen (SW) luontokartoituksessa tunnistetut vesilailla suojellut pienvesistöt sekä kartta-aineistoista tunnistetut muut pienvesistöt.

	Vesistöt		
Valuma-alue (taso 4)	**VPD-vesistöt**	**SW luontokartoituksessa tunnistetut luonnontilaiset lähteiköt ja purot**	**Muut pienvesistöt**
65.01.207	Kaisajoki	-	Navettamaanoja Iso Kaisajärvi
65.01.109	-	Vuornanmaan puro (Särkisen luonnontilaiseksi arvioitu osuus) Vinsanmaan pohjoispuolinen puro	-
66.01.010	-	Oritoja	-

66.01.011	-	-	Kukkosenjänkkältä ja Hakosjänkkältä Saarajokeen laskevat uomat
66.01.012	Kaakamojoki	-	Viitajärvi
66.01.018	-	-	-

Sekä Kaisajoessa että Kaakamojoessa esiintyy luontaisesti harjusta. Lisäksi joissa tavataan kivisimppua ja nahkiaista sekä Kaakamojoessa myös pikkunahkiaista (SYKE Koekalastusrekisteri 2024). Poikashavaintojen perusteella Kaisajoki toimii ainakin harjuksen ja nahkiaisen lisääntymisalueena. Myös Kaakamojoessa on tavattu harjuksen poikasia. Kaakamojoessa on myös istutettua lohta. Muita joissa tavattavia kalalajeja ovat ahven, mutu, made ja hauki, Kaakamojoessa myös kivennuoliainen (SYKE Koekalastusrekisteri 2024).

25.3 Vaikutusmekanismit

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin sekä voimajohdon rakentamisvaiheeseen. Maansiirtotyöt teiden, kaapelien, voimalapaikkojen ja voimajohtopylväiden rakentamisalueilla paljastavat maaperän altistaen sen eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumista sekä karkeamman maa-aineksen kertymistä rakentamisalueiden lähiuomien pohjalle siltä osin kuin rakennuskohde sijaitsee vesimuodostuman läheisyydessä, rakennusalueelta on virtausyhteys vesimuodostumaan tai rakennustyö kohdistuu itse uomaan. Vastaavia vaikutuksia aiheutuu myös mahdollisesta maa-aineksen otosta ja maanläjityksestä. Kiintoaineen lisäksi maanrakennustöiden seurauksena vesistöön voi kulkeutua myös ravinteita ja humusaineita. Rakennustöiden aiheuttama ravinnekuormitus voi aiheuttaa vesistön rehevöitymistä. Typpipitoisia päästöjä pintavesivesiin voi syntyä erityisesti louhinnoissa käytettyjen räjähdeaineiden jäämistä.

Voimajohtojen rakentamisen yhteydessä tehtävä kasvillisuuden poisto voi äärevöittää jonkin verran valuntaa paikallisesti ja etenkin pienten virtavesien varrella myös muuttaa habitaatin mikroilmastoa sekä altistaa uoman reunoja eroosiolle.

Tuotantoalueen etelä- ja länsiosissa sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella on paikoin kohtalainen tai suuri riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Esimerkiksi Katajavuoman eteläpuolisella suoalueella, jonka valumavedet laskevat Martimojokeen, happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri (GTK 2024). Maan kaivaminen ja mahdollisten rautasulfidikerrostumien paljastuminen rakennustöiden yhteydessä voi aiheuttaa riskin happamien valumavesien muodostumiselle ja siten happamuuspiikkien esiintymiselle alapuolisissa vesistöissä.

Kiintoaineen, ravinteiden ja humusaineiden kulkeutuminen ja laskeutuminen vesistössä riippuu muun muassa maaperän laadusta ja topografiasta, vesiuoman virtaamasta ja sääolosuhteista. Esimerkiksi runsasvetisenä aikana samentuma leviää virtaamien kasvaessa kauemmas kuin vähävetisenä aikana. Ojien kaivaminen voi muuttaa vesien virtaussuuntia ja virtaamia.

Rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästö maaperään ja hulevesien kautta mahdollisesti vesistöön.

Sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin keskittyvät ilmajohtojen pylväsrakenteiden pystytysvaiheeseen tai maakaapelikanavien kaivutöihin. Vaikutukset ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman vähäisempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa. Toiminnan aikaisia vesistövaikutuksia ei hankkeesta normaalitilanteessa aiheudu.

Maa-ainesten ottaminen vaikuttaa pintavesiin alueelta pois laskevien vesien laadun sekä valuma-alueisiin tulevien muutosten kautta. Auki olevalle louhokselle satavaan tai ulkopuolelta valuvaan veteen tarttuu samentavaa kiintoainetta. Tuoreilta kivipinnoilta voi myös liueta esimerkiksi rikkiyhdisteitä, arseenia ja muita metalleja. Lisäksi louhinnan räjähdysainejäämistä voi kulkeutua vesiin nitraattia. Nitraatti puolestaan voi vesistöissä lisätä rehevöitymistä.

Maa-ainesten ottamisen vaikutus maanpinnan muotoon muuttaa pintavesien valuma-alueita. Kaikki vaihtoehtoiset ottamisalueet ovat muodoltaan sellaisia, että niihin ei juurikaan pääse ulkopuolelta valumavesiä, ja kaikki louhosalueen valumavedet ovat johdettavissa suunnitelmissa esitetysti käsittelyaltaaseen, josta ne puretaan ottamisalueiden ulkopuolelle valittuun kohtaan.

Ottamisalueet sijoittuvat maaston kohoumiin, jotka usein jakavat valuma-alueita. Kukin louhos muodostaa erillisen valuma-alueen, joka laskee yhteen pisteeseen ja valuma-alueiden rajoista riippuen voi siirtää yhden valuma-alueen vesiä toiselle.

Ottamisalueiden reunojen ulkopuolella maanpinta tyypillisesti nousee ottamisaluetta kohti, ja reunan läheisyydessä maastosta jää pois aiemmin ottamisalueen puolen maastosta valuva vesi, jolloin noilla alueilla maasto voi muuttua hieman aiempaa kuivemmaksi.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kalastoon ovat vaikutusmekanismeiltaan vastaavia kuin edellä pintavesien kohdalla esitettiin. Tuulivoimaloiden sijoittuessa etäälle vesistöistä kalastoon kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä uusien tielinjojen sekä sähkönsiirron maakaapeliojien rakentamisen ja ilmajohdon pylväiden perustamisen yhteydessä, mikäli rakentaminen tapahtuu vesistöjen välittömässä läheisyydessä (esim. tierumpujen rakentaminen). Kaloille haittaa voi aiheutua pääasiassa kiintoainekuormituksesta ja veden samentumisesta sekä mahdollisesti happamista päästöistä korkean sulfaattimaiden riskin alueilla rakennettaessa. Herkimpiä haittavaikutuksille ovat kalojen mäti ja poikaset, joten haittavaikutukset ovat merkittävimpiä kalojen kutuaikaan sekä sen jälkeen. Hankkeesta aiheutuvat haittavaikutukset pintavesiin ja kalastolle ovat rakennustyön aikaisia ja siksi luonteeltaan ohimeneviä ja pienialaisia. Esimerkiksi kiintoainekuormituksen vaikutukset eivät todennäköisesti yllä kalojen kannalta merkittävässä määrin koko alapuoliselle virtavesiosuudelle, vaan suuri osa kiintoaineesta sedimentoituu uomassa hitaamman virtaaman osuuksilla.

25.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa esitettyjen kriteerien mukaisesti (*Taulukko 25.4* ja *Taulukko 25.5*).

Taulukko 25.4. Pintavesien ja kalaston herkkyyden luokat ja kriteerit hankkeen vaikutusten arvioinnissa.

	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	• Vesistön ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee suurella varmuudella jo vähäisestä lisäkuormituksesta • Vesimuodostuman resilienssi lisääntyvälle kuormitukselle erittäin vähäinen, esim. pieni pinta-ala tai virtaama, heikot laimenemisolosuhteet • Vesimuodostuma sijaitsee alueella, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisriski on suuri • Vesistössä tärkeitä, ympäristömuutoksille erityisen herkkien kalojen lisääntymisalueita (esim. lohikalat)

Suuri	• Vesistön ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee mahdollisesti jo vähäisestä lisäkuormituksesta • Vesimuodostuman resilienssi lisääntyvälle kuormitukselle erittäin vähäinen, esim. pieni pinta-ala tai virtaama, heikot laimenemisolosuhteet • Vesimuodostuma sijaitsee alueella, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisriski on suuri • Vesistössä merkittäviä kalojen lisääntymisalueita
Kohtalainen	• Vesistön ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee kohtalaisesta lisäkuormituksesta • Vesimuodostuman resilienssi kuormitukselle kohtalainen, vesistön pinta-ala tai virtaama tarjoaa vähäistä enemmän puskurimekanismeja ja laimenemisvaikutusta • Vesimuodostuma sijaitsee alueella, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisriski on kohtalainen • Vesistössä esiintyy kalataloudellisesti tärkeitä ja/tai herkkiä lajeja, mutta se ei toimi näiden merkittävänä lisääntymisalueena
Vähäinen	• Vesistön pysyvä ekologisen tai kemiallisen tilan heikkeneminen vaatii kohtalaista suurempaa ja/tai pitkäkestoista lisäkuormitusta • Vesimuodostumalla on vahva resilienssi ja puskurimekanismeja kuormitusmuutoksille esim. suuren vesitilavuuden tai virtaaman vuoksi, eikä vesistöön kohdistu entuudestaan voimakkaita ekosysteemin stabiliteettiin vaikuttavia paineita • Vesimuodostuma sijaitsee alueella, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisriski on korkeintaan pieni • Vesistössä ei esiinny kalataloudellisesti tärkeitä ja/tai herkkiä lajeja merkittävässä määrin

Taulukko 25.5. Muutoksen voimakkuuden luokat ja kriteerit hankkeen vaikutusten arvioinnissa.

	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Ajallinen kesto
Erittäin suuri kielteinen	Vesistön selvä pilaantuminen fysikaalis-kemiallisilta tai hydrologis-morfologisilta osin. Vesistön luonnontila tuhoutuu suurella todennäköisyydellä. Kalojen lisääntyminen estyy, kokonaisia ikäluokkia tuhoutuu tai kaloihin kertyy todennäköisesti huomattavia määriä haitta-aineita.	Vaikutuspiirissä erittäin laaja-alaisesti ja/tai runsaasti vesistöjä	Pysyvä tai lähes pysyvä
Suuri kielteinen	Toiminnan aiheuttamat kielteiset vaikutukset vesistön fysikaalis-kemiallisiin tai	Vaikutuspiirissä suuri alue ja/tai paljon vesistöjä	Pitkäkestoinen tai hitaasti palautuva

	hydrologisiin olosuhteisiin ovat merkittäviä. Vesistön luonnontila vaarantuu suurella todennäköisyydellä. Vesistön merkittävä rehevöityminen ja ekologisen tai kemiallisen luokituksen heikkeneminen todennäköistä. Haitalliset kalastovaikutukset ovat laajamittaisia.		
Kohtalainen kielteinen	Toiminta heikentää jonkin verran vesistön fysikaalis-kemiallista laatua tai hydrologisia olosuhteita. Vesistön luonnontilan vaarantuminen on mahdollista muttei väistämätöntä. Vesistön rehevöityminen ja ekologisen tai kemiallisen luokituksen heikkeneminen mahdollista. Hankkeesta aiheutuu jonkin verran haittaa kalataloudellisesti tärkeille kalakannoille.	Vaikutuspiirissä melko suuri alue ja/tai monia vesistöjä	Melko lyhytaikainen tai kohtalaisen nopeasti palautuva
Vähäinen kielteinen	Toiminta voi aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia vesistön fysikaalis-kemialliseen laatuun tai hydrologis-morfologisiin olosuhteisiin. Vesistön luonnontilan vaarantuminen on melko epätodennäköistä tai helposti estettävissä.	Vaikutuspiiri pienialainen ja/tai käsittää vain yksittäisiä vesistöjä	Lyhytaikainen tai nopeasti palautuva

	Vesistön rehevöityminen vähäistä, ekologisen tai kemiallisen tilaluokan heikkeneminen toiminnan seurauksena epätodennäköisiä. Hankkeella voi olla vähäisiä haittavaikutuksia kalataloudellisesti tärkeisiin kalakantoihin.		
Ei muutosta	Ei vaikutusta vesiekosysteemiin eikä sen kalataloudelliseen arvoon	Merkityksetön	Ei lainkaan tai välittömästi palautuva
Myönteinen	Toiminta vähentää nykyisten kuormitustekijöiden vaikutusta vesistöihin tai parantaa niiden hydrologis-morfologista tilaa. Toiminta parantaa erityisesti ympäristömuutoksille herkän kalaston lisääntymis- ja elinolosuhteita.	Paikallinen tai laaja-alainen	Pitkäkestoinen

25.5 Vaikutukset

25.5.1 Tuulivoimahanke

Tuulivoimahankkeessa merkittävimmät pintavesiin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakennustöistä. Käyttöaikaiset vaikutukset ovat normaalitilanteessa vähäisiä; ajoittaiset öljypitoisten vesien valumat huoltotöiden yhteydessä ovat mahdollisia. Toiminnan loputtua rakenteiden purkamisesta aiheutuu samankaltaisia tai jonkin verran vähäisempiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Tässä arviossa kuvataan näin ollen pääosin rakennusaikaisia vaikutuksia pintavesiin.

Tässä hankkeessa tuulivoimaloita ei juuri sijoitu uomien tai muiden vesistöjen välittömään läheisyyteen (etäisyys lähimpään uomaan tai muuhun vesistöön vähintään kymmeniä, useimmiten satoja metrejä), ja siten voimaloiden rakentamisen yhteydessä erodoituvasta maa-aineksesta ei todennäköisesti kulkeudu merkittäviä määriä vesistöihin. Vesistöihin kulkeutuva kiintoainemuotoinen kuormitus aiheutuukin tässä tapauksessa pääasiassa teiden rakentamis- ja kunnostustöistä ja maakaapelien kaivamisesta virtavesien risteämiskohdissa. Uomaan kohdistuvia töitä ovat teiden ojaston tai purojen ylitykset, jotka toteutetaan tierummuilla. Uusien teiden rakentaminen tuotantoalueelle vaatii kaikissa vaihtoehdoissa yhteensä 8–9 virtavesien ylityspaikan rakentamista, ja maakaapelit risteävät virtavesien kanssa 10–13 sijainnilla. Teiden ja maakaapelien

risteämispaikkoja on luonnontilaisiksi arvioiduista pienistä virtavesistä Susijoen, Niliojan ja Talasjoen sivuhaaran kohdalla. Kyseisten uomien ylityskohtana käytetään kaikissa hankevaihtoehdoissa olemassa olevaa tietä, joka kunnostetaan ja levennetään, ja maakaapelit kaivetaan näiden läheisyyteen. Lisäksi Niliojan alajuoksulla lähellä laskua Talasjokeen sekä Susijoella Kaijejänkkän eteläpuolisella osuudella kaivetaan uoman kanssa risteävä maakaapeli vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

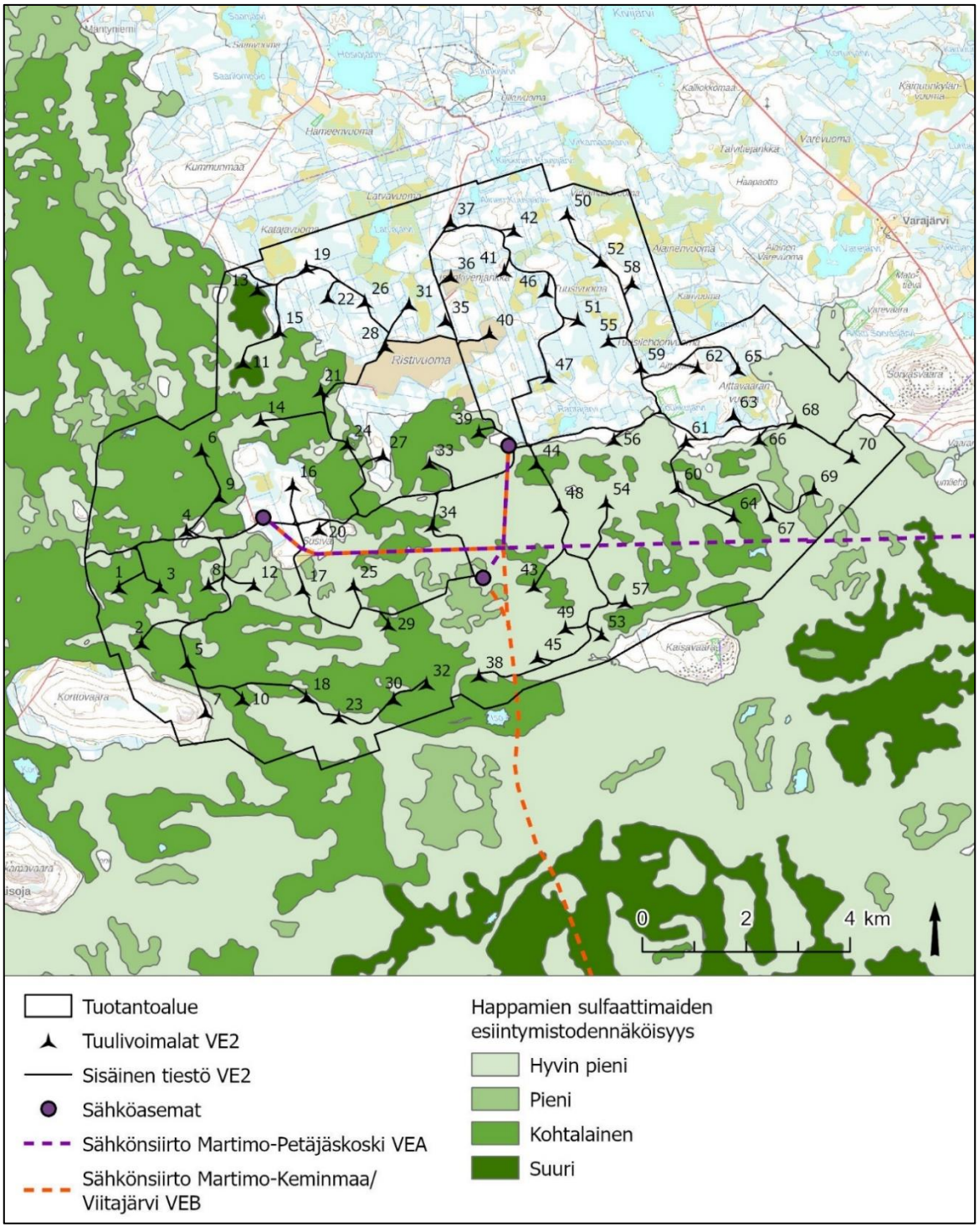
Liuenneiden aineiden huuhtoumat vesistöihin ovat mahdollisia myös jonkin verran kauempana vesistöistä tapahtuvan rakentamisen yhteydessä. Tuotantoalueella on paikoitellen kohtalainen tai suuri riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle (*Kuva 25.4*). Etenkin tuulivoimaloiden 11 ja 13 sekä näiden yhteyteen rakennettavien teiden ja maakaapelien osalta riski happamien sulfaattikerrostumien paljastumiselle tulee huomioida, sillä läheisessä Martimojoessa on entuudestaankin esiintynyt happamuuspiikkejä (SYKE 2018), jotka saattavat olla haitaksi joen alaosassa esiintyville lohikaloille etenkin poikasvaiheessa. Lisäksi happamat valumat voivat liuottaa maaperästä metalleja, jotka voivat olla haitallisia vesieliöille. Valtaosalla tuotantoalueesta riski on pieni tai hyvin pieni, joten hankkeen ei arvioida aiheuttavan riskiä laajamittaisille happamien valumavesien päästöille pintavesiin. Virtavesissä mahdollisten tilapäisten happamien valumavesien päästöjen vaikutus ei myöskään ole pitkäkestoista veden vaihtuvuuden vuoksi, joskin päästöjen ajankohdalla ja kestolla on merkitystä kalaston kannalta. Toisaalta vesien laimenemisvaikutus alavirtaa kohti lieventää vaikutuksia alapuolisiin alueisiin.

Hankkeessa voidaan osittain hyödyntää alueen nykyistä tieverkostoa, josta pääosa on kuitenkin kunnostettava hanketta varten. Täysin uusia teitä ovat yksittäisten voimaloiden huoltotiet, jotka muodostavat suuren osan tuotantoalueen tiestöstä. Tuotantoalueen sisäiseen sähkönsiirtoon tarkoitetut maakaapelit sijoitetaan suurelta osin tieverkoston yhteyteen, mutta joissain tapauksissa kaapeliyhteyksiä on myös teiden ulkopuolella. Esimerkiksi tuotantoalueen luoteisosassa on kaikissa hankevaihtoehdoissa Martimojoen kanssa risteävä maakaapeli tieverkoston ulkopuolella. Kaapelin sijoittaminen uoman alitse aiheuttaa muiden rakennustöiden tavoin vesistöön kiintoaine- ja ravinnekuormitusta, joka virtavedessä voi aiheuttaa veden tilapäistä samentumista. Uoman sisällä tapahtuvien rakennustöiden vaikutus vesistöön riippuu paitsi ympäröivän maa-aineksen, myös uoman pohjan laadusta.

Suunnitellut maa-aineksen ottoalueet sijaitsevat Susivaaran, Aittavaaran ja Kaskimaan alueilla. Susivaaran maanottoalue sijoittuu kokonaisuudessaan valuma-alueelle 65.01.082, joka on Susijoen ja Talasjoen lähivaluma-aluetta. Maanottoalue (noin 0,4 km^2) muodostaa noin 2 % kyseisen valuma-alueen pinta-alasta. Lyhimmillään etäisyys Susijokeen on noin 200 m. Maanottoalueelta saattaa etenkin alkuvaiheessa huuhtoutua sadevesien mukana jonkin verran kiviainesta sekä mahdollisesti räjähteistä peräisin olevaa nitraattia Susijokeen, mutta maanottoalueen madaltuminen ja sitä kautta valumavesien virtaussuunnan muutos vähentää huuhtoumia. Susivaaran alueelle satavasta vedestä merkittävä osa jää maanottotöiden edetessä Susijoen sijaan maanottoalueelle, mutta Susijoen yläosaan ohjautuu vesiä myös lukuisia ympärillä olevia ojitusojia pitkin, joten todennäköisesti vaikutus virtaamaan ei ole kriittinen.

Aittavaaran maanottoalueet sijoittuvat valuma-alueiden rajojen kohdalle. Läntinen alue sijoittuu valuma-alueiden 65.01.204, 65.01.117 ja 65.01.202 väliin, itäinen alue puolestaan valuma-alueiden 65.01.202 ja 65.01.117 väliin. Maanpinnan korkojen muutokset maanottotöiden yhteydessä muuttavat valumavesien virtaussuuntia ja siten käytännössä myös näiden valuma-alueiden rajoja. Itäisen maanottoalueen eteläpuolella noin 90 m etäisyydellä sijaitsee luonnontilainen suolampi, mutta maanottoalue ei kuulu nykyisellääänkään lammen valuma-alueeseen eikä maanottotöiden siten arvioida aiheuttavan edes alkuvaiheessa kuormitusta lampeen.

Kaskimaan maanottoalue sijoittuu valuma-alueiden 65.01.079 ja 67.01.009 rajalle sekä 65.01.204 läheisyyteen. Näin ollen alue sijaitsee myös kahden päävesistöalueen (65 Kemijoki, 67 Tornionjoki) rajalla. Pieni osa maanottoalueesta sijoittuu Alisen Kuusijärven valuma-alueelle, mikä voi etenkin maanottotöiden alkuvaiheessa aiheuttaa järveen jonkin verran kiintoaine- ja nitraattikuormitusta pintavalunnan mukana. Vaikutus jää kuitenkin todennäköisesti maltilliseksi, sillä järven valuma-alueelle sijoittuva osa maanottoalueesta on hyvin pieni osa kyseisestä valuma-alueesta.



*Kuva 25.4. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys (GTK 2024) Martimon tuulivoima*tuotanto*alueella. Taustakartta: MML (2024).*

Voimala-alueen tasaaminen voi aiheuttaa paikallista pintaveden virtaussuunnan muunnosta. Rakentamisella ei kuitenkaan ole vaikutusta alueen vedenjakajiin. Hankkeesta valuma-alueisiin tai vesien virtaussuuntiin aiheutuvien muutosten merkitys arvioidaan vähäiseksi. Tuotantoalueelta poistetaan puustoa voimaloiden ja tiestön rakentamisen yhteydessä alueen pinta-alasta noin 2 % (Luku 11), jolloin hulevesien muodostumispinta-alan voidaan katsoa kasvavan saman verran. Tämä vaikuttaa valumiin jossain määrin paikallisesti, mutta valuma-aluetasolla muutoksen ei arvioida olevan huomattava.

Tuotantoalueella sijaitsevien, ekologisen luokittelun piirissä olevien vesistöjen osalta edellä kuvatut mahdolliset vaikutukset eivät todennäköisesti heikennä vesistöjen tilaa merkittävästi, sillä veden vaihtuvuus ja laimenemisvaikutus ovat kyseisissä virtavesissä oletettavasti riittäviä puskuroimaan tilapäisten kuormitusmuutosten vaikutuksia. Varejoen ekologisen tilan riskiarvioon (SYKE 2018) on kirjattu, että joen hyvä ekologinen tila on mahdollisesti uhattuna ilman toimenpiteitä, ja valuma-alueen maankäyttö on nykyiselläänkin melko intensiivistä. Varejoen tuotantoalueen läpi virtaava osuus sijoittuu kuitenkin aivan tuotantoalueen itäreunalle eikä sen välittömään läheisyyteen suunnitella sijoitettavan monia tuulivoimaloita tai tiestöä, joten hanke ei todennäköisesti uhkaa joen hyvän tilan säilymistä. Martimojoen tavoitetilaa ei ole vielä saavutettu, ja sen pääasiallisia kuormittajia ovat metsätalous ja turvetuotanto (SYKE 2018). Tuulivoimahankkeen ei arvioida merkittävästi heikentävän joen tilaa pitkällä aikavälillä.

Missään hankevaihtoehdossa tuulivoimaloita, tuotantoalueen tiestöä tai maakaapeleita ei ole suunniteltu alueelta tunnistettujen lähteikköjen (*Taulukko 25.1* ja *Kuva 25.2*) välittömään läheisyyteen, vaan lähteiköistä lähimmät rakenteet sijoittuvat satojen metrien etäisyydelle. Maanpinnan kaltevuudesta riippuen lähteikköihin saattaa kohdistua vähäisiä rakennusaikaisia vaikutuksia esimerkiksi maanpinnan eroosiosta johtuen, mutta vaikutukset jäävät todennäköisesti pieniksi eivätkä vaaranna lähteikköjen luonnontilaa. Jotkin tuotantoalueen tieosuudet ja näiden yhteyteen suunnitellut maakaapelit risteävät luonnontilaisiksi arvioitujen pienten virtavesien (Nilioja, Talasjoen sivuhaara, Susijoki) kanssa. Pääosin nämä risteävät tiet ovat olemassa olevia, kunnostettavia teitä, eikä täysin uusia ylityspaikkoja luonnontilaisten purojen yli ole juurikaan tarpeen rakentaa. Joissain tapauksissa luonnontilaiseksi tunnistetun puron alapuoliselle osuudelle on suunnitteilla uusi tieosuus, kuten Tiepuraojan sekä Mustamaanojan lasku-uomien kohdalla. Lisäksi osa suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee pienten virtavesien valuma-alueilla. Risteämispaikkojen rakennus- ja kunnostustyöt voivat aiheuttaa näissä vesistöissä veden tilapäistä samenemista ja liettymistä sekä ylityspaikkojen toteuttamistavasta riippuen ainakin tilapäisiä muutoksia virtaamaan. Näiden muutosten ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan väistämätöntä uhkaa virtavesien luonnontilaisuuden säilymiselle.

Alla olevassa taulukossa on esitetty arvio hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutuksista pintavesiin ja kalastoon (Taulukko 25.6). Hankkeen vaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi kaikilla hankevaihtoehdoilla. Haitallisten vaikutusten ei arvioida missään vaihtoehdossa olevan yksittäisille vesistöille huomattavan suuria tai pysyviä. Tuotantoalueen laajuudesta johtuen sen vaikutuspiiriin kuuluu huomattava joukko pintavesimuodostumia, mutta koska tuulivoimalat on mahdollista sijoittaa kymmenien tai satojen metrien päähän lähimmistä pintavesimuodostumista, hankkeen pintavesivaikutukset rajautuvat melko pistemäisesti pääosin uusien teiden ja maakaapelien risteämiskohtiin virtavesien kanssa. Alueen herkkyyttä lisäävät kuitenkin tuotantoalueen sijoittuminen osittain happamien sulfaattimaiden kohtalaisen tai korkean riskin alueille, sekä se, että osa tuotantoalueen virtavesistä toimii elinympäristönä ja lisääntymisalueina kalataloudellisesti arvokkaille tai suojelluille lajeille (harjus, nahkiainen, kivisimppu). Lisäksi pienvesistöjen kuten purojen kyky puskuroida ympäristömuutoksia on pienempi kuin virtaamaltaan suurempien jokien.

Taulukko 25.6 Martimon tuulivoimahankkeen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon.

	VE1 (64 voimalaa)	VE2 (70 voimalaa)	VE3 (49 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** • Vaikutusalueella on joitakin luonnontilaisia pienvesistöjä (puroja, lähteikköjä) • Tuotantoalue sijaitsee osittain happamien sulfaattimaiden kohtalaisen ja pieneltä osin suuren riskin alueilla • VPD-vesistöissä suuremmat virtaamat puskuroivat muutoksia. Tuotantoalueen läpi kulkevista virtavesistä osa toimii lisääntymisalueena kalataloudellisesti arvokkaille lajeille kuten harjukselle		
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** • Muutokset todennäköisesti melko paikallisia ja palautuvat rakentamisvaiheen jälkeen • Tuotantoalue on laaja ja käsittää useita eri kokoisia vesistöjä, mutta vaikutukset ovat pääosin pistemäisiä ja rajautuvat uusien teiden ja maakaapelien risteämiskohtiin uomien kanssa • Tuotantoalueen rakenteiden sijoittelu ei todennäköisesti vaaranna pienvesien luonnontilaa, mutta tilapäiset muutokset vedenlaadussa ja virtaamassa mahdollisia etenkin laajamittaisten tiestön kunnostusten ja rakentamisen myötäKalastoon kohdistuvat vaikutukset vähäisiä etenkin kutuaikojen ulkopuolella tehtävien toimien aikana		
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Vähäiset tai kohtalaiset muutokset vedenlaadussa ja virtaamissa mahdollisia useissa, etenkin pienissä vesistöissä • Muutokset tilapäisiä • Riski kalastovaikutuksille olemassa alapuolisista lisääntymisalueista johtuen, mutta ei odotettavissa pysyvää tai laajamittaista haittaa • Vaikutukset mahdollisesti hieman suuremmat kuin VE3:ssa •		**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Vähäiset tai kohtalaiset muutokset vedenlaadussa ja virtaamissa mahdollisia useissa, etenkin pienissä vesistöissä • Muutokset tilapäisiä • Riski kalastovaikutuksille olemassa alapuolisista lisääntymisalueista johtuen, mutta ei odotettavissa pysyvää tai laajamittaista haittaa • Vaikutukset mahdollisesti hieman pienemmät kuin VE1:ssa ja VE2:ssa

25.5.2 Sähkönsiirto

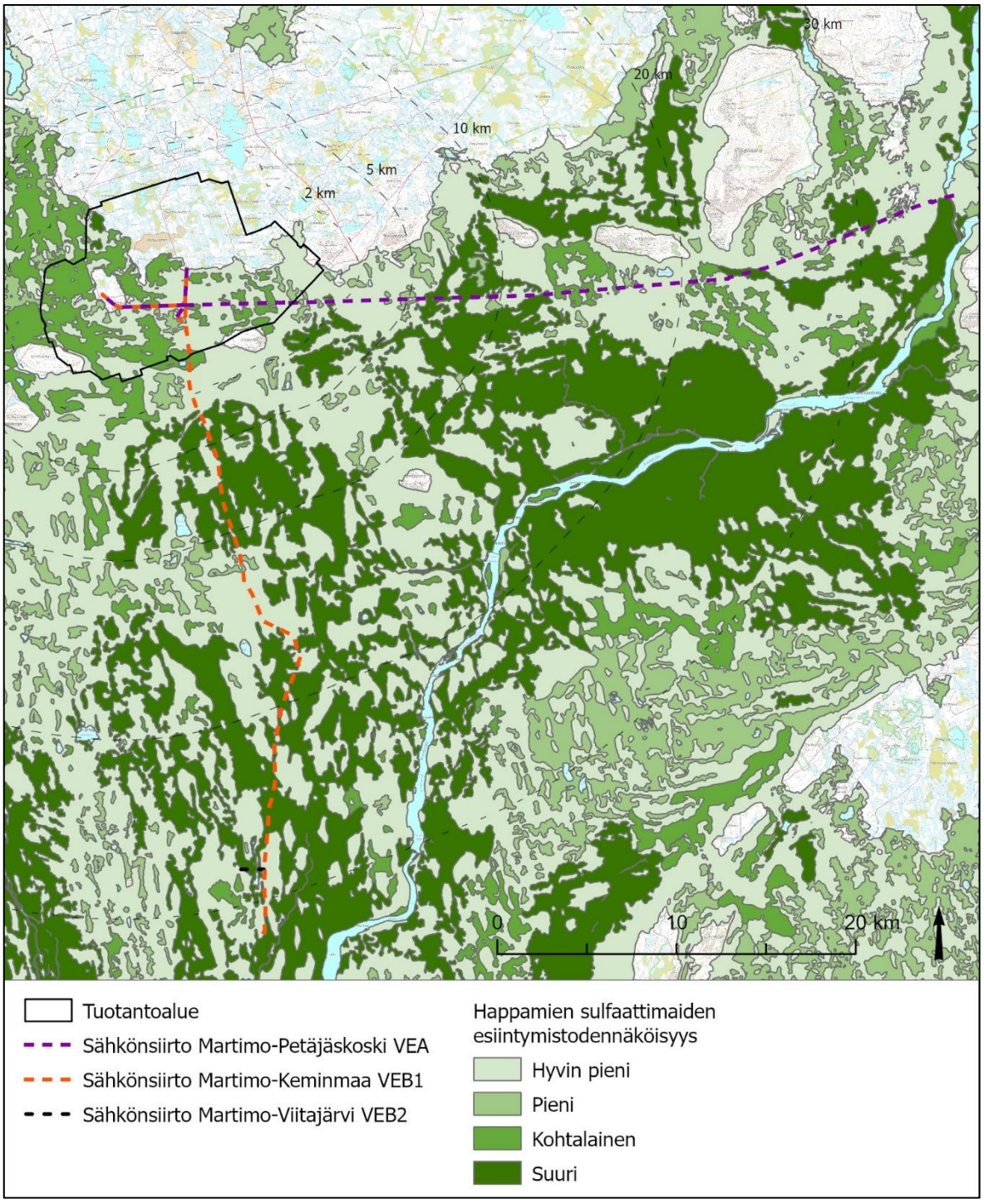
Tuotantoalueen ulkopuolisen sähkönsiirron rakenteiden rakentamisen vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin tuulivoimaloiden ja niiden huoltotiestön rakentamisen vaikutukset. Vaikutukset rajautuvat pääasiassa rakennusvaiheeseen sekä myöhemmin johtojen käyttöiän umpeuduttua rakenteiden purkamiseen. Rakentamisen aikana ilmajohtojen pylväiden rakentamispaikkojen läheisyydessä pintavesiin voi aiheutua kiintoaineen kulkeutumisesta johtuvaa työnaikaista samentumista maa-aineksen eroosion lisääntymisestä johtuen, mutta maaperän stabiloituessa ja uuden kasvillisuuden myötä kiintoainekuormitus vähenee rakennustöiden jälkeen. Lisäksi puuston sekä muun kasvillisuuden poisto voi vaikuttaa reitillä sijaitsevien pienvesistöjen mikroilmastoon.

Molemmat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ylittävät virtavesiuomia, mutta VEA ylittää tai sivuaa selvästi useampia vesistöjä kuin reitti VEB. Siten reittivaihtoehto VEA:n voidaan nähdä vaikuttavan pintavesiin laaja-alaisemmin kuin VEB:n. Toisaalta noin puolet vaihtoehdon VEB reitin pituudesta sijoittuu noin puolet reitin pituudesta uuteen maastokäytävään, kun taas VEA sijoittuu kokonaisuudessaan nykyisen voimajohdon rinnalle. Molemmissa tapauksissa reiteiltä, myös niiden ylittämien uomien varrelta, poistetaan puustoa 42 m leveää uutta johtoaukeaa tai sen levennystä

varten. Varsinaista puustoa ei voida jättää suojavyöhykkeeksi uomien varrelle, mutta johtoaukealle on yleisesti ottaen mahdollista jättää matalakasvuista pajukkoa ja muuta pensaikkoa.

Vaikutusten laaja-alaisuuden tarkastelussa huomionarvoista on, että ilmajohdon pylväiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat tässä tapauksessa kuhunkin uomaan pääsääntöisesti vain yksittäisillä, pistemäisillä sijainneilla, kun taas tuotantoalueella kunkin vesistön läheisyyteen ja valuma-alueelle sijoittuu useissa tapauksissa monia rakenteita. Näin ollen vaikutusten ei arvioida kummassakaan sähkönsiirtovaihtoehdossa olevan kovin laajamittaisia. Reitin VEA läheisyydessä (noin 20–90 m etäisyydellä) sijaitseva Maajärvenoja virtaa kuitenkin lähes koko pituudeltaan sähkönsiirtoreitin suuntaisesti (noin 1300 m reittiosuutta), ja uudelle johtoaukealle tai johtoalueen reunavyöhykkeelle sijoittuisi uomasta noin 250 m osuus. Tällä osuudella on Maanmittauslaitoksen ilmakuvien perusteella uoman ympärillä nykytilassa puustoinen suojavyöhyke, joka puiden korkeudesta riippuen tulisi johtoalueen leventyessä poistumaan, mikä altistaa uomaa lämpötilamuutoksille ja mahdollisesti eroosiolle. Lisäksi reitin VEA varrella on tunnistettu myös muutama lähteikkö (Taulukko *25.2*), jotka sijoittuvat nykyisen voimajohtoreitin johtoalueelle tai sen läheisyyteen. Riippuen ilmajohtopylväiden sijoittelusta sekä johtoalueen leventämistarpeesta ja raivaustöiden laajuudesta lähteikköihin saattaa kohdistua jonkin verran vaikutuksia esimerkiksi maa-aineksen eroosiosta johtuen, mutta todennäköisesti muutokset eivät ole huomattavia nykytilaan nähden ottaen huomioon nykyistä voimajohtoa varten jo aiemmin tehdyt työt. Reitin VEB varrella ei ole tunnistettuja lähteikköjä.

Reittivaihtoehto VEB sijoittuu jonkin verran VEA:ta pidemmältä matkalta happamien sulfaattimaiden korkean riskin alueille (*Kuva 25.5*), mikä voi aiheuttaa hieman laajamittaisemman riskin happamien valumien muodostumiselle ilmajohdon pylväiden rakennusvaiheessa. Molemmilla reittivaihtoehdoilla korkean riskin alueilla sijaitsee yksittäisiä luonnontilaiseksi arvioituja pieniä virtavesiuomia sekä lisäksi jokia, joissa tavataan luontaisesti lohikalakantoja.



Kuva 25.5. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys (GTK 2024) Martimon tuulivoimahankealueella. Taustakartta: MML (2024).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen arvioidut vaikutukset pintavesiin on esitetty alla olevassa taulukossa (*Taulukko 25.7*). Kummankin vaihtoehdon vaikuttavuuden merkittävyyden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen. Ilmajohtojen pylväiden pystyttämiseen liittyvä mahdollinen kuormituslisäys läheisiin vesistöihin on tilapäistä ja vaikutusalue risteäviin vesistöihin pääosin pistemäinen. Rakennustöiden ei arvioida uhkaavan reitin läheisyyteen sijoittuvien pienvesien

luonnontilaa, kun pylväitä ei sijoiteta vesistöjen kohdalle ja vältetään pienten uomien tukkeutumista työkoneilla liikuttaessa.

Taulukko 25.7. Martimon tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset pintavesiin ja kalastoon.

	VEA (Martimo-Petäjäskoski)	**VEB (Martimo-Keminmaa/Viitajärvi)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** • Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsee yksittäisiä luonnontilaisia pienvesistöjä (puroja, lähteikköjä) • Pääosa reittien varrella olevista virtavesistä riittävän suuria puskuroimaan tilapäisiä vedenlaatuvaikutuksia • Reitit sijoittuvat osittain happamien sulfaattimaiden kohtalaisen tai suuren riskin alueille • Reittien varrella olevista virtavesistä osa on tunnistettu lisääntymisalueeksi kalataloudellisesti arvokkaille lajeille kuten harjukselle	
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen muutos** • Muutokset todennäköisesti melko paikallisia ja palautuvat rakentamisvaiheen jälkeen • Reitin VEA varrella sijaitsee kohtalainen määrä eri kokoisia vesistöjä, mutta risteävän voimajohdon vaikutusalue kuhunkin suppea • Voimajohdon rakentaminen ei todennäköisesti vaaranna pienvesien luonnontilaa; tilapäiset muutokset vedenlaadussa ja virtaamassa mahdollisia • Happamien valumien riski pistemäisesti • Kalastoon kohdistuvat vaikutukset vähäisiä etenkin kutuaikojen ulkopuolella tehtävien toimien aikana	
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Vähäiset tai kohtalaiset muutokset vedenlaadussa ja virtaamissa mahdollisia etenkin pienissä vesistöissä • Muutokset tilapäisiä eivätkä laaja-alaisia • Ei odotettavissa pysyvää haittaa kalastolle	

25.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pintavesiin ja kalastoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentäminen hankkeessa liittyy ennen kaikkea pienvesien luonnontilan turvaamiseen sekä kiintoainekuorman ja happamien valumien vähentämiseen etenkin virtavesissä kutevien kalojen lisääntymisaikana.

Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi virtavesiuomien suojaamista tukkeutumiselta raskailla työkoneilla liikuttaessa sekä tiestön ja hankealueen maakaapeleiden rakentamisen yhteydessä. Hankkeen vaikutuksia voidaan vähentää työmaaohjeistuksella ja välttämällä tarpeetonta pienvesikohteiden ylitystä tai kohteiden lähialueen muokkausta työmaakoneilla. Virtavesien ylityskohdissa virtaamamuutoksia voidaan ehkäistä silloilla ja oikein asennetuilla siltarummuilla siten, että patoamisvaikutusta ei synny. Happamien valumien päätymistä vesistöihin sulfaattimaiden kohtalaisen tai korkean riskin esiintymisalueilla voidaan hallita välttämällä mahdollisuuksien mukaan maan kaivamista sulfidikerrostumiin asti ja tarvittaessa neutraloimalla valumavesiä, sekä huolehtimalla kaivetun maa-aineksen sijoittamisesta niin, että happamia valumavesiä muodostuu mahdollisimman vähän. Maanottoalueiden hulevesien käsittelyssä

voidaan huomioida erityisesti pienet, luonnontilaiset vesistöt ja välttää ravinne- ja kiintoainepitoisten vesien johtamista näihin.

Kalastoa voidaan suojata ajoittamalla suurimmat rakennustyöt kutuaikojen ulkopuolelle; useissa tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien alapuolisissa vesistöissä esiintyvä harjus esimerkiksi kutee huhti-toukokuussa. Myös nahkiaisen kutu ajoittuu loppukevään ja alkukesän vaihteelle. Rakennustöitä ei todennäköisesti ole kuitenkaan mahdollista ajoittaa kokonaan kutu- ja poikasvaiheiden ulkopuolelle, joten kuormittavien päästöjen hallinnan merkitys korostuu kalojen lisääntymisalueiden suojaamisessa.

Sähkönsiirtoreiteillä ilmajohdon pylvässijoittelulla voidaan jonkin verran vähentää eroosion ja sitä kautta kiintoaine- ja ravinnekuorman vaikutuksia vesistöihin. Pylväspaikkojen minimoiminen happamien sulfaattimaiden korkean riskin alueilla etenkin aivan vesistöjen tuntumassa voi vähentää happamien valumien muodostumisriskiä ja määrää.

25.7 Yhteenveto

Hankkeen ja sähkönsiirron maanrakennustöistä sekä maa-ainesten ottamisesta ja läjityksestä voi aiheutua kiintoaineen, humuksen ja ravinteiden kulkeutumista rakennuspaikkojen läheisiin pintavesiin, pääasiassa uusien rakennettavien teiden ja maakaapelien risteämiskohdissa virtavesien kanssa. Kiintoaineen kulkeutumisesta voi seurata ojien liettymistä ja pintavesien tilapäistä samentumista. Paikoin tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä on riski happamien valumien muodostumiselle, mikäli rakennustöissä maan sulfidikerros paljastuu. Hankkeesta aiheutuva kuormitus pintavesiin rajoittuu pääasiassa rakentamisvaiheeseen, eikä hanke lähtökohtaisesti kuormita vesistöjä käyttöaikana.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset pintavesiin ovat vähäisiä. Hankkeen ei arvioida muodostavan merkittävää kuormituslähdettä vesistöjen valuma-alueilla pitkällä aikavälillä muun maankäytön kuten metsätalouden ja turvetuotannon ohella. Pysyvää merkittävää haittaa ei arvioida aiheutuvan pintavesien ekologiselle tilalle, luonnontilalle tai kalastolle, kun huomioidaan haittavaikutusten lieventämiskeinot.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*			VE0	
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2, VE3, VEA, VEB		
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.*

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pintavesiin ja kalastoon

- Pintavesiin kohdistuvat haittavaikutukset ovat rakentamisaikaisia ja pääosin vähäisiä
- Vaikutukset aiheutuvat pääasiassa uusien teiden ja maakaapelien sekä virtavesien risteämiskohdissa, myös maanottotöistä saattaa aiheutua jonkin verran kuormitusta läheisiin vesistöihin
- Kalojen lisääntymisalueille mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja todennäköisesti vähäisiä

26 Natura-alueet ja muut suojelualueverkoston kohteet

26.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Natura 2000 -alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmakohteiden tiedot ja sijainnit on koottu ympäristöhallinnon rajapintapalvelusta. Natura-alueiden kuvaukset on saatu ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta (https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet).

Yleis- ja maakuntakaavojen osalta on tarkasteltu

- Tornion yleiskaavan
- Länsi-Lapin maakuntakaavan
- Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan luo-, sl- ja SL-kaavamerkintöjä.

Hankkeen vaikutukset Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja muiden suojelualueverkostoon kuuluvien alueiden kohdalla arvioidaan suhteessa niiden suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin ja etäisyydet hankealueeseen huomioiden. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-menetelmää.

Natura-alueeseen Kivimaan lehdot (SAC, FI1000056) kohdistuvat vaikutukset on esitetty yksityiskohtaisesti erillisessä arvioinnissa, jonka on laatinut Lauri Erävuori Sitowise Oy:stä.

26.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Suojelualueisiin kohdistuvia välittömiä kielteisiä vaikutuksia voi muodostua tuulivoimaloiden rakentamisalueiden, huoltoteiden, tuotantoalueen sisäisen sekä tuotantoalueelta rakennettavan sähkönsiirtoinfrastruktuurin sijoittuessa suojelualueelle tai niiden rajautuessa suojelualueeseen. Välittömät vaikutukset ovat konkreettisia muutoksia ympäristössä, esimerkiksi puuston poistamista, kasvillisuuden muuttumista tai häviämistä tai eläinten pesäpaikkojen häviämistä. Välittömät vaikutukset sijoittuvat rakennettavan kohteen lähiympäristöön ja kohdistuvat suoraan luontotyypin luonnontilaan tai suojelualueen lajistoon.

Tuulivoimahankkeista voi aiheutua myös välillisiä (epäsuoria) vaikutuksia. Esimerkiksi muutokset valuma-alueissa, valumassa tai pintavesien laadussa voivat välillisesti vaikuttaa muun muassa kosteikkopainanteisiin. Voimaloiden perustusten ja voimajohtojen rakentaminen ei kuitenkaan vaikuta pohjavesiin, sillä perustukset ovat pienialaisia. Huoltoteiden, johtoaukeiden ja muiden avointen alueiden lisääntyminen pirstoo metsäalueita ja lisää reunavaikutuksen kohteena olevaa pinta-alaa. Reunavaikutuksella tarkoitetaan puuston tai kasvillisuuspeitteen poistamisesta myös ympäröiville, koskemattomille alueille aiheutuvaa valaistus-, tuuli- ja kosteusolosuhteiden muutosta.

Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti tarkasteltavan elinympäristön ja eliöryhmän mukaan. Reunavaikutus voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueilla esiintyy monipuolisesti sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä etenkin yleisempien ja runsaiden lajien tiheyksiä. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä. Metsäympäristössä reunavaikutus ulottuu tyypillisesti 2–3 puun mitan eli noin 50–80 metrin etäisyydelle metsän sisään. Peitteisillä ja kosteustasapainoltaan herkemmillä kohteilla reunavaikutus voi ulottua jopa 100–150 metrin etäisyydelle (Ylisirniö ym. 2016).

26.1.2 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa tarkastelluista merkittävyyden osatekijöistä vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit on esitetty Taulukko 26.1 ja muutoksen suuruuden kriteerit Taulukko 26.2.

Taulukko 26.1 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit suojelualueverkostoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

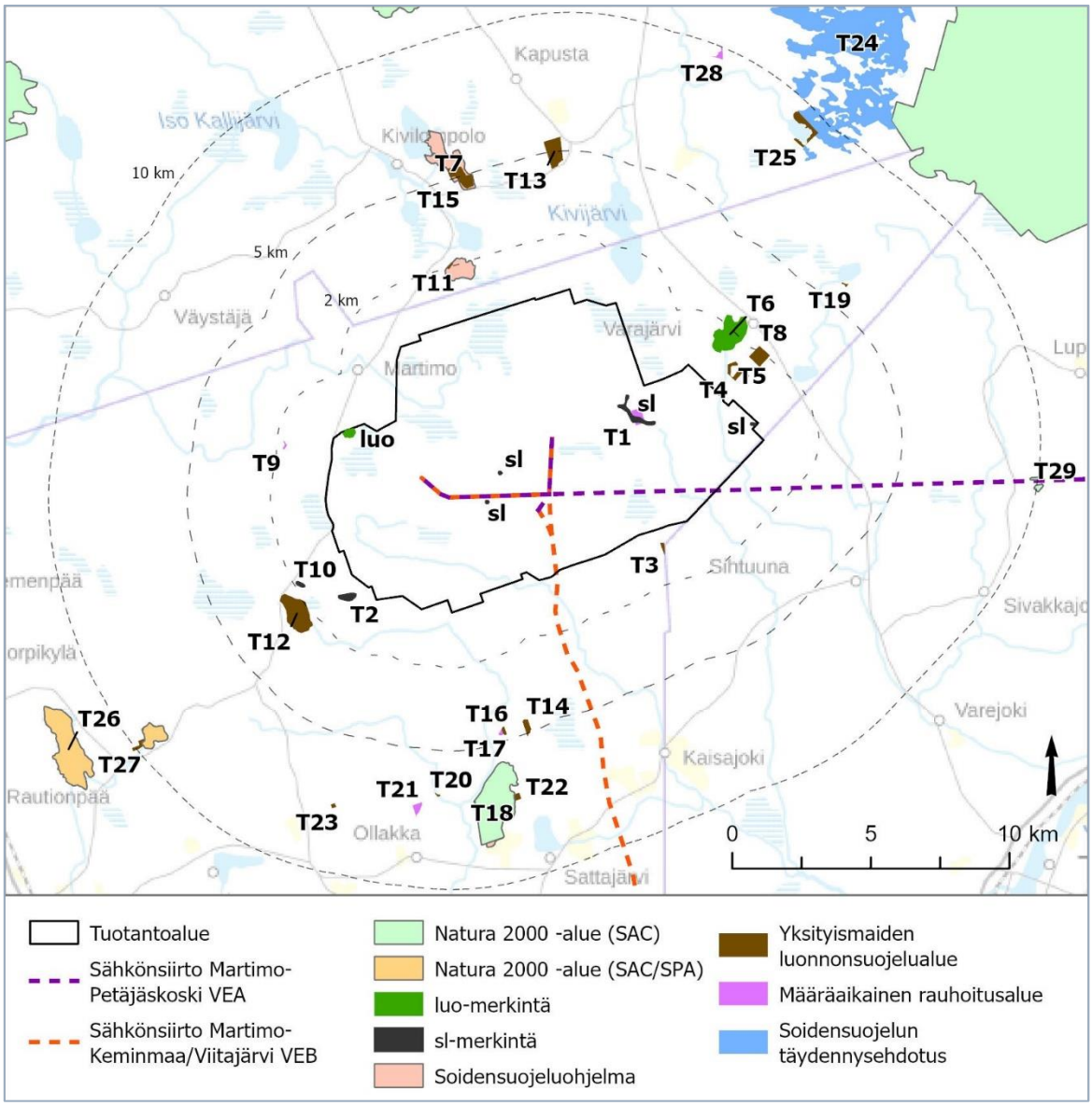
Kohteen herkkyys	**Lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Luonnonsuojelualue, luonnonperintökohde tai Natura 2000 -alue, luonnonsuojeluohjelmien alue tai kohde. Kriittinen ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen kesto heikko ja palautumaton (tai heikosti palautuva) Suojelluille tai suojelun kannalta tärkeille lajeille erityisen tärkeät luontotyypit. Alue on yhtenäinen (ja laaja) sekä täysin tai lähes täysin luonnontilainen. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole olemassa.
Suuri	Luonnonsuojelualue tai Natura 2000 -alue, luonnonsuojeluohjelman alue, maakunta- tai yleiskaavan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokas luontokohde Tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen kesto heikko, palautuvuus heikko - kohtalainen. Alue on yhtenäinen, suurilta osin luonnontilainen ja ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole (alueellisesti) olemassa.
Kohtalainen	Maakunta-, yleis- tai asemakaavassa osoitetut arvokkaat luontokohteet Ei erityisen tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta tai kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on kohtalainen. Alue on osaksi luonnontilaista ja osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa, mutta alueellisesti on.
Vähäinen	Alue ei ole tärkeä laajemman ekosysteemin kannalta, kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on hyvä. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä (suot pääosin ojitettuja, metsät käsiteltyjä talousmetsiä).

Taulukko 26.2 Muutoksen suuruuden kriteerit suojelualueverkostoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Merkittäviä myönteisiä muutoksia ei arvioida aiheutuvan.

Muutoksen suuruus	**Voimakkuus, suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto**
Erittäin suuri kielteinen	Muuttaa luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevia ominaispiirteitä ja/tai lajistoa ja elinympäristöjä vaarantaen suojeluperusteet Muutokset ovat pääsääntöisesti alueellisia. Muutokset ovat pääsääntöisesti pysyviä tai kestävät useita vuosia.
Suuri kielteinen	Hanke muuttaa luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevia ominaispiirteitä ja/tai lajistoa ja elinympäristöjä heikentäen suojeluperusteita. Muutokset ovat paikallisia tai alueellisia. Muutosten kesto on useita kuukausia.
Kohtalainen kielteinen	Muuttaa luonnonympäristöä, mutta alueen ekosysteemit säilyvät. Paikallisia muutoksia Rakentamisen aikaisia muutoksia ilmenee, kesto useita viikkoja
Vähäinen kielteinen	Ei juurikaan muutoksia ekosysteemien toimintaan Vaikutukset kohdistuvat hankealueen läheisyyteen, laaja-alaiset muutokset ovat vähäisiä. Ei pitkäkestoisia muutoksia.
Ei muutosta	Ei oleellisia muutoksia kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyyppeihin tai ekologisiin prosesseihin tai mahdolliset muutokset ovat välittömästi palautuvia.

26.2 Suojelualueverkoston nykytila

Tuotantoalueella, sähkönsiirtoreittien vaihtoehdoilla ja niiden lähiympäristössä sijaitsevat Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien alueet ja soidensuojelun täydennysohjelmaan ehdotetut alueet on esitetty kartalla (Kuva 26.1, Kuva 26.2 ja Kuva 26.3). Tuotantoalueen vaikutusten osalta tarkastelualue ulottui 10 kilometrin etäisyydellä sijaitseville suojelualueverkoston kohteille. Sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta tarkasteltiin korkeintaan kahden kilometrin päässä sijaitsevia kohteita.



Kuva 26.1 Suojelualueverkoston kohteet tuotantoalueen ympäristössä. Merkinnät T1–T29 viittaavat taulukossa 25.3 nimettyihin kohteisiin.

26.2.1 Suojelualueverkosto tuotantoalueen ympäristössä

Korkeintaan 10 kilometrin säteellä tuotantoalueesta sijaitsee 29 Natura-aluetta tai muuta luonnonsuojelualuetta, määräaikaista rauhoitusaluetta tai suojeluohjelman kohdetta sekä neljä Tornion yleiskaavan sl- tai luo-merkintää (Kuva 26.1, Taulukko 26.3). Lisäksi tuotantoalueelle on Tornion yleiskaavassa osoitettu sl-merkinnöillä neljä suojeltujen, uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien esiintymisaluetta. Nämä alueet käsitellään lajihavaintojen kautta kasvillisuutta ja luontotyyppejä käsittelevässä luvussa (luku 27). Tuotantoalueen länsirajalla on Tornion yleiskaavassa osoitettu luo-merkinnällä luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue Laukkujärvellä. Laukkujärven alue (Laukkuvuoma) käsitellään linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa (luku 28).

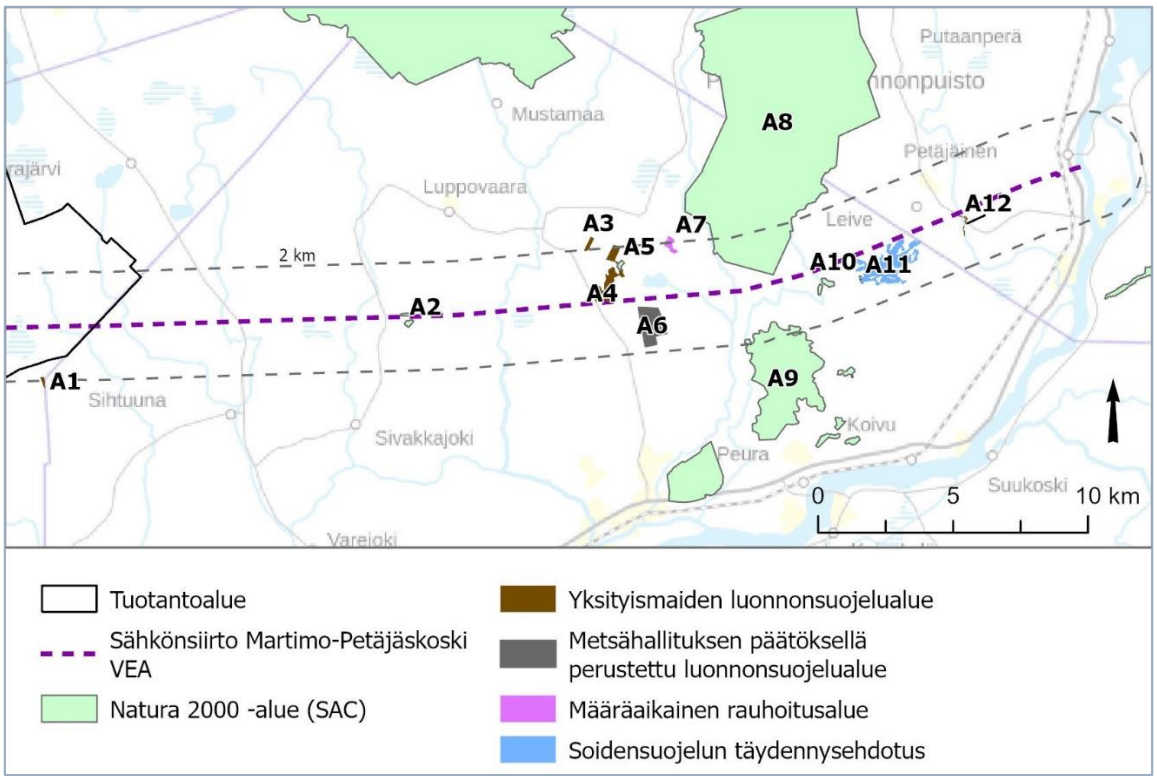
Taulukko 26.3 Tuotantoalueesta korkeintaan 10 kilometrin säteellä sijaitsevat suojelualueverkoston kohteet.

Tunnus kartalla	Suojelualueen nimi	Tunnus	Etäisyys tuotantoalueesta (km)
T1	Aittavaaran suojelualue	MRA207487	0,0
T2	Tornion yleiskaavassa suojellun, uhanalaisen tai silmälläpidettävän lajin esiintymäalue (Korttojärven koillispuolella)	sl-merkintä	0,4
T3	Kaisavaara	YSA207489	0,5
T4	Rinnepalon suojelualue	YSA230616	0,7
T5	Tornion yleiskaavassa suojellun, uhanalaisen tai silmälläpidettävän lajin esiintymäalue (Varevaara)	sl-merkintä	0,9
T6	Tornion yleiskaavassa luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (Varejärven ympäristössä)	luo-merkintä	1,0
T7	Hämeenvuoma-Salamalompolonvuoma	SSO120514	1,3
T8	Olli Ilmari Kauppilan luonnonsuojelualue	YSA234796	1,5
T9	Riihiranta suojelualue	MRA206873	1,6
T10	Tornion yleiskaavassa suojellun, uhanalaisen tai silmälläpidettävän lajin esiintymäalue (Korttojärven pohjoispuolella)	sl-merkintä	1,7
T11	Hosion luonnonsuojelualue	YSA205165	1,9
T12	Korttojärven luonnonsuojelualue, Korttojärvi (lintuvesiensuojeluohjelma)	YSA205163, LVO120282	1,9
T13	Kapustan luonnonsuojelualue	YSA251092	4,4
T14	Tinkalan luonnonsuojelualue	YSA206481	4,5
T15	Kotarovan luonnonsuojelualue	YSA201340	4,5
T16	Laitilanvaara	YSA206829	4,6
T17	Laitilanvaaran suojelualue	MRA207206	4,6
T18	Sattavuoma (SAC), Sattavuoma (soidensuojeluohjelma)	FI1301902, SSO120493	5,7
T19	Jyröjärven luonnonsuojelualue	YSA232848	5,8
T20	Seponmaan luonnonsuojelualue	YSA206478	6,5
T21	Metsävallolan luonnonsuojelualue	MRA243104	6,9
T22	Koivukummun suojelualue	YSA230741	6,9
T23	Lehtolan luonnonsuojelualue	YSA206479	7,5
T24	Kuusivuoma (soidensuojelun täydennysehdotus)	SSTE 15018	8,5
T25	Matalan metsä	YSA207861	8,7
T26	Hurujärvi - Iso-Mustajärvi (SAC/SPA), Hurujärvi ja Iso Mustajärvi (lintuvesiensuojeluohjelma), Hurujärven - Ison Mustajärven luonnonsuojelualue	FI1301909, LVO120281, YSA201360	8,7
T27	Pannimaan luonnonsuojelualue	YSA202615	9,5
T28	Konttaniemen luonnonsuojelualue	MRA243164	9,6
T29	Kivimaan lehdot (SAC), Kivimaan lehto (YSA), Kivimaan lehdot (lehtojensuojeluohjelma)	FI1301806, YSA128080, LHO120422	9,7

LHO, lehtojensuojeluohjelma
LVO, lintuvesien suojeluohjelma
MRA, määräaikainen rauhoitusalue
SAC, erityisten suojelutoimien alue, Natura 2000 -alue
SPA, erityinen suojelualue, Natura 2000 -alue
SSO, soidensuojeluohjelma
SSTE, soidensuojelun täydennysehdotus
YSA, yksityismaiden luonnonsuojelualue

26.2.2 Suojelualueverkosto sähkönsiirtovaihtoehdon A ympäristössä

Korkeintaan kahden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdosta A (SVEA) sijaitsee 12 Natura-aluetta tai muuta luonnonsuojelualuetta, määräaikaista rauhoitusaluetta tai suojeluohjelman kohdetta (rajaukset osin päällekkäisiä; Kuva 26.2, Taulukko 26.4).



Kuva 26.2 Suojelualueverkoston kohteet sähkönsiirron vaihtoehdon A ympäristössä. Merkinnät A1–A12 viittaavat taulukossa Taulukko 26.4 nimettyihin kohteisiin.

Taulukko 26.4 Korkeintaan kahden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdosta A (SVEA) sijoittuvat suojelualueverkoston kohteet. Kohteiden järjestys taulukossa vastaa siirtymistä tuotantoalueelta kohti itää.

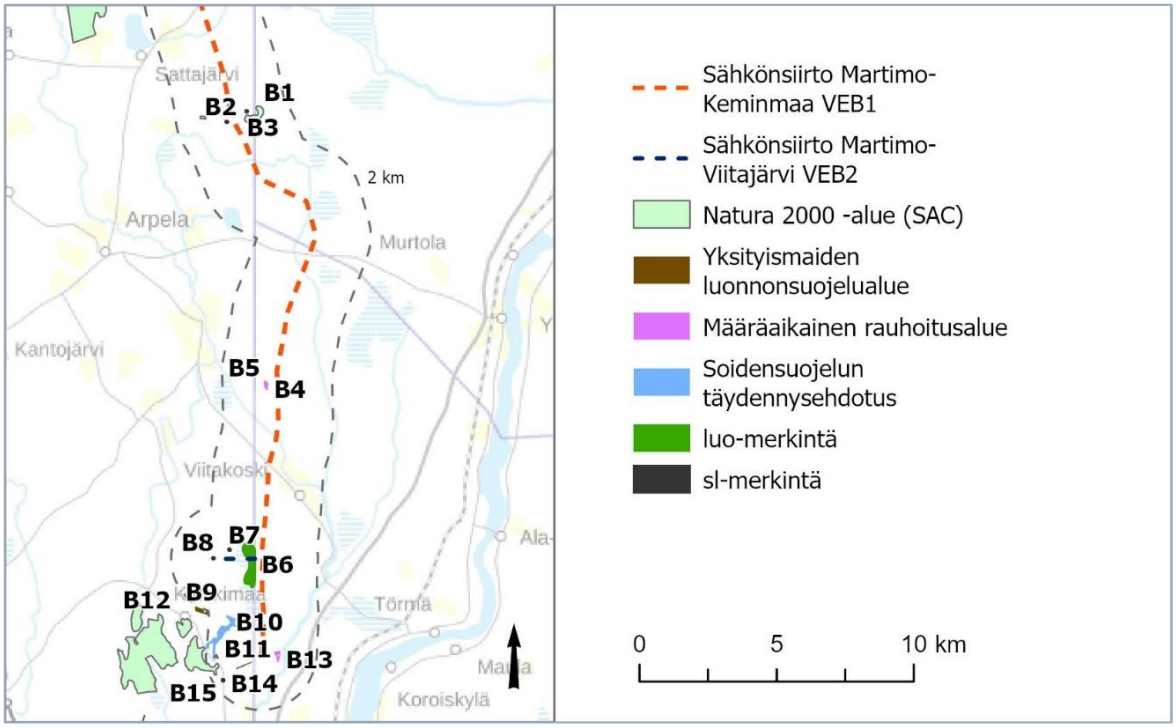
Tunnus kartalla	Nimi	Tunnus	Etäisyys sähkönsiirrosta (km), SVEA
A1	Kaisavaara	YSA207489	1,86
A2	Kivimaan lehdot (SAC), Kivimaan lehto (YSA), Kivimaan lehdot (lehtojensuojeluohjelma)	FI1301806, YSA128080, LHO120422	0,04
A3	Kätkä	YSA207842	1,96

A4	Kätkävaaran luonnonsuojelualue	YSA232970	0,00
A5	Kätkävaaran lehto (SAC), Kätkävaaran lehto (ls-alue), Kätkävaaran lehto 2	FI1301805, YSA128072, YSA128098	1,14
A6	Ruuttulammen luonnonsuojelualue	MHA020971	0,30
A7	Ketunmaan luonnonsuojelualue	MRA243005	1,57
A8	Pisavaara (SAC), Pisavaaran luonnonpuisto	FI1301801, LPU120018	0,28
A9	Karhuaapa - Heinijänkä - Kokonräme (SAC), Heinäjänkä-Karhuaapa-Kokonräme (soidensuojeluohjelma), Pukinselän lehdot (lehtojensuojeluohjelma)	FI1301812, SSO120491, LHO120422	0,35
A10	Sandran mörkömetsä	YSA231693	0,76
A11	Uusijänkä (soidensuojelun täydennysehdotus)	SSTE 15042	0,09
A12	Hannunkuusi	YSA207864	0,08

LPU, luonnonpuisto
MHA, Metsähallituksen päätöksellä perustettu luonnonsuojelualue

26.2.3 Suojelualueverkosto sähkönsiirtovaihtoehdon B ympäristössä

Korkeintaan kahden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdosta B (SVEB1 ja SVEB2) sijaitsee 9 Natura-aluetta tai muuta luonnonsuojelualuetta, määräaikaista rauhoitusaluetta tai suojeluohjelman kohdetta (rajaukset osin päällekkäisiä; Kuva 26.3, Taulukko 26.4). Samalle etäisyysvyöhykkeelle sijoittuu myös Tornion yleiskaavan sl- ja luo-merkintöjä.



Kuva 26.3 Suojelualueverkoston kohteet sähkönsiirron vaihtoehdon B ympäristössä. Merkinnät B1–B15 viittaavat taulukossa 25.5 nimettyihin kohteisiin.

Taulukko 26.5 Korkeintaan kahden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdosta B (SVEB1 ja SVEB2) sijoittuvat suojelualueverkoston kohteet sekä yleiskaavan sl- ja luo-merkinnät. Kohteiden järjestys taulukossa vastaa siirtymistä tuotantoalueelta kohti etelää.

Tunnus kartalla	Suojelualueen nimi	Tunnus	Etäisyys sähkönsiirrosta (km), SVEB1+2
B1	Vinsanmaan letot (SAC), Vinsanmaan letot (soidensuojeluohjelma), Korpijärven luonnonsuojelualue	FI1301905, SSO120510, YSA207202	0,38
B2	Tornion yleiskaava, suojellun, uhanalaisen tai silmälläpidettävän lajin esiintymäalue	sl-merkintä	0,14
B3	Tornion yleiskaava, suojellun, uhanalaisen tai silmälläpidettävän lajin esiintymäalue	sl-merkintä	0,51
B4	Jäännös II suojelualue	MRA206550	0,32
B5	Sakarila suojelualue	MRA206544	0,35
B6	Tornion yleiskaava, luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (Viitajärvi ja Pikku-Viitajärvi)	luo-merkintä	0,19 (0,0 SVEB2)
B7	Tornion yleiskaava, suojellun, uhanalaisen tai silmälläpidettävän lajin esiintymäalue	sl-merkintä	1,1 (0,25 SVEB2)
B8	Tornion yleiskaava, suojellun, uhanalaisen tai silmälläpidettävän lajin esiintymäalue	sl-merkintä	1,7 (0,36 SVEB2)
B9	Haaralahden luonnonsuojelualue, Kalkkimaan lehdot (lehtojensuojeluohjelma)	YSA206960, LHO120430	1,97
B10	Hannunmatinmaa	SSTE 15010	0,84
B11	Koirapirtinmäen suojelualue	YSA252010	1,53
B12	Kusiaiskorpi, Palojänkkä, Alkumaa, Isokumpun jänkä (SAC), Isonkummunjänkä (soidensuojeluohjelma)	FI1301903, SSO120511	1,58
B13	Lammaskosken suojelualue	MRA242326	0,43
B14	Korpi-Luukas	YSA207895	0,38
B15	Tornion yleiskaava, suojellun, uhanalaisen tai silmälläpidettävän lajin esiintymäalue	sl-merkintä	1,56

26.3 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueisiin

Yksityiskohtainen arviointi on tehty sähkönsiirron vaihtoehdon A vaikutuksista Natura-alueeseen Kivimaan lehdot (SAC, FI1000056). Muut Natura-alueet sijoittuvat tuotantoalueen ulkopuolelle tai etäämmälle sähkönsiirron vaihtoehdoista.

- Natura-alueet Sattavuoma (SAC), Hurujärvi - Iso-Mustajärvi (SAC/SPA) ja Kivimaan lehdot (SAC) sijaitsevat vähintään 5,7 kilometrin päässä tuotantoalueesta
- Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA sijoittuu yli kilometrin päähän Natura-alueesta Kätkävaaran lehto (SAC)
- Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB sijoittuu yli 1,5 kilometrin päähän Natura-alueesta Kusiaiskorpi, Palojänkkä, Alkumaa, Isokumpun jänkä (SAC).

Näille alueille ei kohdistu välittömiä heikentäviä vaikutuksia hankkeen rakentamisesta, käytöstä tai purkamisesta. Alueille ei myöskään kohdistu reunavaikutuksia, jotka tyypillisesti ulottuvat metsäympäristössä noin 50–80 metrin etäisyydelle avoimen aukon tai alueen reunasta.

Vaikutusten arvioinnissa on erikseen tarkasteltu seuraavia Natura-alueita ja niille mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia:

- Pisavaara (SAC), etäisyys vaihtoehdosta SVEA noin 280 metriä
- Karhuaapa - Heinijänkä - Kokonräme (SAC), etäisyys vaihtoehdosta SVEA noin 350 metriä
- Vinsanmaan letot (SAC), etäisyys vaihtoehdosta SVEB noin 380 metriä.

26.3.1 Sähkönsiirron vaihtoehdon A vaikutukset Natura-alueeseen Kivimaan lehdot

Kivimaan lehdot (SAC, FI1301806)
Kivimaan lehdot Natura 2000 -alueen suojeluperusteena on luontodirektiivi (SAC-alue). Alueen pinta-ala on 8 hehtaaria ja rajaukseen sisältyy kangasmaita sekä soita ja lähteikköjä. Alue on kaksiosainen. Osa-alueiden välissä on kantaverkon voimajohto sekä nykyisellään taimikkona olevaa kangasmaata. Natura-alue on kokonaisuudessaan perustettu luonnonsuojelualueeksi (YSA128080 Kivimaan lehto). Alueen suojeluperusteena on neljä luontotyyppiä (boreaaliset lehdot, boreaaliset luonnonmetsät, letot ja *Cratoneuron*-huurresammallähteet) ja kaksi uhanalaista lajia.

Sähkönsiirtolinjaus SVEA sijoittuu noin 450 metrin matkalta Natura-alueen kahden osa-alueen väliin. Linjaus ei sijoitu itse Natura-alueelle, joten sen rakentaminen ei aiheuta suoraan elinympäristöjen menetyksiä, pirstoutumista tai ominaispiirteiden heikentymistä. Voimajohdon rakentaminen ja purkaminen saattavat aiheuttaa tilapäisiä, Natura-alueelle ulottuvia vaikutuksia, kuten kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista. Uuden voimalinjan johtoaukeasta syntyvät reunavaikutukset voivat kohdistua Natura-alueen eteläiseen osa-alueeseen. Pohjoinen osa-alue rajautuu olemassa olevaan johtoaukeaan, eikä uudella johtoaukealla ole siihen vaikutuksia.

Eri lajiryhmiin ja pienilmastoon kohdistuva reunavaikutus ulottuu metsäympäristössä tyypillisesti 2–3 puun mitan eli noin 50–80 metrin etäisyydelle. Reunakasvillisuuden kehittyminen ja sulkeutuminen ajan myötä vähentävät reunavaikutuksen leviämistä sisemmälle metsään. Natura-alueen eteläisen osa-alueen etäisyys suunnitellun uuden johtoalueen reunasta on minimissään noin 90 metriä, joten reunavaikutus ei ulotu eteläiselle osa-alueelle eikä suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin kohdistu heikentäviä vaikutuksia.

Hankkeella ei ole kielteisiä vaikutuksia Kivimaan lehdot Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin, sillä voimajohto SVEA sijoittuu Natura-alueen ulkopuolelle ja riittävän etäisyyden päähän Natura-alueen eteläisestä osasta.

26.4 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaikutukset muihin suojelualueverkoston kohteisiin

26.4.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset

Tuotantoalueella sijaitsee yksi suojelualue, Aittavaara, ja tähän alueeseen kohdistuu hankkeen toteuttamisesta vaikutuksia.

Lintuvesiensuojeluohjelman kohde Korttojärvi sijaitsee vajaan kahden kilometrin ja Hurujärven - Iso-Mustajärven Natura-alue (SAC/SPA) yli kahdeksan kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Molemmat alueet on luokiteltu kansallisesti tärkeiksi lintualueiksi eli FINIBA-alueiksi. Alueet sijaitsevat keskittyneiden päämuuttoreittien pohjoispuolella (ks. luku 28 Linnusto). Alueisiin ei kohdistu tuulivoimaloiden toiminnasta häiriövaikutuksia, joiden on esimerkiksi kahlaajilla ja vesilinnuilla havaittu ulottuvan noin 500 metrin päähän voimaloista (Tolvanen ym. 2023). Lintujen törmäyskuolleisuuden vähentämiseksi monille lajiryhmille on suositeltu vähintään yhden

kilometrin puskurietäisyyttä tuulivoimaloiden ja elinympäristön väliin (Rydell ym. 2017). Sekä Korttojärvi että Hurujärvi - Iso-Mustajärvi sijaitsevat yli 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Alueiden linnustoon ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia tuulivoimahankkeen rakentamisesta, käytöstä tai purkamisesta.

Myös muut suojelualueverkoston kohteet sijaitsevat tuotantoalueen ulkopuolella, eikä tuotantoalueen rakentamisella, käytöllä tai purkamisella arvioida olevan niihin vaikutusta.

Aittavaaran suojelualue (MRA207487)

Aittavaaran suojelualue (määräaikainen rauhoitusalue, METSO-ohjelma; 19,7 hehtaaria) sijaitsee tuotantoalueen sisällä sen itäosassa. Alueen pinta-alasta 13 hehtaaria on lehtoa ja runsaslahopuustoista kangasmetsää. Lisäksi alueella on 4 hehtaaria kallio-, jyrkänne- tai louhikkometsää sekä 1 hehtaari korpea, rämettä tai suon reunametsää. Puusto on pääosin yli satavuotiasta kuusikkoa sekä ylispuustoista männikköä. Alueella esiintyy runsaasti lehtolajistoa, myös uhanalaisia (neidonkenkä) ja silmälläpidettäviä lajeja (tikankontti). Rauhoitusmääräysten mukaisesti alueella on kiellettyä muun muassa ojien kaivaminen, teiden rakentaminen, maa- ja kallioperän muuttaminen sekä maa-ainesten ottaminen. Alueen rauhoitus on voimassa 30.9.2032 saakka.

Kaksi maa-ainesten mahdollista ottoaluetta sijoittuu suojelualueen koillispuolelle noin 350 ja 540 metrin päähän suojelualueen rajasta. Nykyinen tie halkaisee ensin suojelualueen lounaisnurkan noin 100 metrin matkalla. Tämän jälkeen tie suuntautuu pohjoiseen sijoittuen noin 50–90 metrin päähän suojelualueen reunasta (Kuva 26.4).

Kaikissa tuotantovaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) suojelualueen leikkaavaa ja sen viereen sijoittuvaa nykyistä tietä on parannettava ja vahvistettava, minkä lisäksi tien yhteyteen kaapeliojaan asennetaan maakaapeli tuotantoalueen sisäistä sähkönsiirtoa varten. Tien parantamisen yhteydessä puustoa todennäköisesti raivataan molemmilta reunoilta. Tällöin myös tien reunavaikutusten vyöhyke laajenee nykytilanteeseen verrattuna.

Suojelualueverkostoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa lain suojaamien kohteiden painoarvo on suuri. Luonnonsuojelualueelle annettujen rauhoitusmääräysten tarkoituksena on alueen perustamistarkoituksena olevien luonnonarvojen turvaaminen. Luonnonsuojelualueella rakentaminen edellyttää tyypillisesti alueen rauhoitusmääräyksistä poikkeamista. Nykyisen tien parantamistoimenpiteet ovat Aittavaaran suojelualueen rauhoitusmääräysten vastaisia, vaikka ne eivät kohdistu välittömästi esimerkiksi alueella esiintyviin tiukasti suojeltuihin kasvilajeihin. Tästä syystä tien parantamisesta aiheutuva muutos arvioidaan suureksi, pitkäaikaiseksi sekä heikosti palautuvaksi (Taulukko 26.6).

Aittovaaran luonnonsuojelualueen rauhoitusmääräyksistä poikkeavaan toimintaan tien parantamiseksi on haettava lupaa alueelliselta ELY-keskukselta (luonnonsuojelulaki 9/2023, 61 §). Hakemuksesta yksityisen omistaman alueen suojelu voidaan kokonaan tai osittain lakkauttaa tai sen rauhoitusmääräyksiä voidaan lieventää. Mikäli suojelualueella sijaitseva tieosuus ei edellyttäisi rauhoitusmääräyksissä kiellettyjä toimenpiteitä, kohdistuisi Aittavaaran suojelualueeseen lähinnä lyhytaikainen ja palautuva pölyhaitta maa-ainesten kuljettamisesta ja lisääntyvästä liikenteestä hankkeen rakentamisvaiheessa. Näiden vaikutusten merkittävyys olisi korkeintaan vähäinen kielteinen.

Uuden tien rakentaminen Aittavaaran luonnonsuojelualueen ulkopuolelle alueeseen kohdistuvien vaikutusten välttämiseksi pirstoisi tuotantoalueen luonnonympäristöä entisestään.

Kuva 26.4 Tuotantoalueella sijaitsevan Aittavaaran suojelualueen rajaus, suojelualueen pohjoispuolelle sijoittuvien alustavien maa-ainesten ottoalueiden rajaukset sekä tuotantoalueella parannettava ja rakennettava sisäinen tiestö. Taustakuva: Maanmittauslaitoksen ortokuva 2022.

Taulukko 26.6 Tuulivoimahankkeen tuotantovaihtoehtojen VE1 (64 voimalaa), VE2 (70 voimalaa) ja VE3 (49 voimalaa) vaikutukset Aittavaaran suojelualueeseen ja muihin suojelualueverkoston kohteisiin.

	VE1, VE2 ja VE3 vaikutus Aittavaaran suojelualueeseen	**VE1, VE2 ja VE3 vaikutus muihin suojelualueverkoston kohteisiin**
Vaikutuskohteen herkkyys	**Suuri** Tuotantoalueelle sijoittuu luonnonsuojelualue (määräaikainen rauhoitusalue). Alue ei ole täysin luonnontilainen tai siihen verrattava, sillä sen lounaiskulman halkaisee tie.	**Suuri** Suojelualueverkoston kohteet arvioidaan herkkyydeltään vähintään suuriksi.
Muutoksen suuruus	**Suuri kielteinen** Suojelualueella kulkevaa tietä parannetaan ja vahvistetaan. Toimenpiteet edellyttävät alueen rauhoitusmääräyksistä poikkeamista. Muutos on pitkäaikainen ja heikosti palautuva.	**Ei muutosta** Suojelualueverkoston muut kohteet sijaitsevat tuotantoalueen ulkopuolella, eikä niille aiheudu muutoksia.

	Rakentamisvaiheessa maa-ainesten otto ja lisääntyvä liikenne aiheuttavat pölyhaittoja alueelle.	
Vaikutusten merkittävyys	**Merkittävä kielteinen** Tiestön parantamisen vuoksi Aittavaaran luonnonsuojelualueeseen kohdistuu merkittäviä kielteisiä muutoksia.	**Ei vaikutusta**

26.4.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Molempien sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu useita suojelualueverkoston kohteita (Taulukko 26.4 ja Taulukko 26.5).

Vaihtoehto SVEA

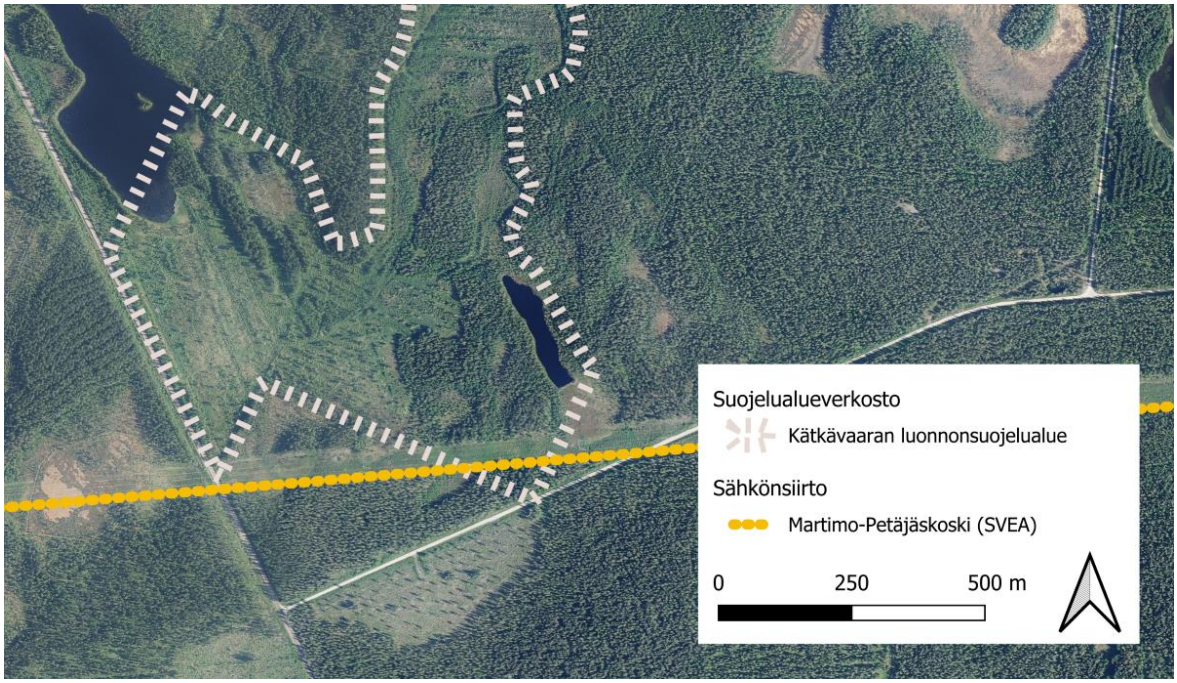
SVEA (Martimo–Petäjäskoski) sijoittuu lähes koko matkaltaan olemassa olevan 400 kV voimajohdon viereen. Pisavaarasta itään johtokäytävässä kulkee nykyisin kaksi 400 kV voimajohtoa. Nykyiset voimajohdot ja SVEA sijoittuvat joko seuraavassa esitetyille suojelualueverkoston kohteille tai niiden välittömään läheisyyteen, alle 200 metrin päähän. Erikseen on tarkasteltu Pisavaaran (SAC) ja Karhuaapa - Heinijänkä - Kokonrämeen (SAC) Natura-alueille mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia. SVEA:n rakentamisesta ja käytöstä ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia muihin suojelualueverkoston kohteisiin.

Kivimaan lehdot (SAC, FI1301806), Kivimaan lehto (YSA128080) ja Kivimaan lehdot (LHO120422)
Natura-arvioinnin perusteella kielteisiä vaikutuksia alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei aiheudu, sillä voimajohto SVEA sijoittuu Natura-alueen ulkopuolelle ja riittävän etäisyyden päähän Natura-alueen eteläisestä osasta.

Kätkävaaran luonnonsuojelualue (YSA232970)

Vaihtoehdon SVEA reitille sijoittuu Kätkävaaran suojelualue (yksityismaiden suojelualue, METSO-ohjelma; 83,5 hehtaaria). Alue on monipuolinen ja laaja kokonaisuus, johon kuuluu kalliometsiä, korpia, kangasmetsiä sekä lettoja. Alueella esiintyy muun muassa silmälläpidettävää tikankonttia. Rauhoitusmääräysten mukaisesti alueella on kiellettyä muun muassa ojien kaivaminen, teiden rakentaminen, metsänhakkuu, maa- ja kallioperän muuttaminen, maa-ainesten ottaminen sekä kaikenlainen muu toiminta, joka saattaa muuttaa alueen maisemakuvaa tai vaikuttaa epäedullisesti kasvillisuuden ja eläimistön säilymiseen. Pohjoisosistaan alue kytkeytyy Kätkävaaran lehdon Natura-alueeseen, joka sijaitsee yli kilometrin päässä voimajohtokäytävästä.

SVEA leikkaa Kätkävaaran suojelualueen poikki 175 metrin matkalla nykyisen voimajohdon eteläpuolella. Voimajohtokäytävän eteläpuolelle jää suojelualueesta erilleen pieni (noin 0,6 hehtaaria) metsäalue, joka rajautuu etelässä tiehen. Esitetty linjaus edellyttää suojelualueella kasvavan metsän raivaamista, ja jäljelle jäävä metsäalue jää kokonaan voimakkaamman reunavaikutuksen piiriin. Johtokäytävällä on myös huomionarvoisia luontotyyppejä ja lajistoa (katso luku 27 Kasvillisuus ja luontotyypit).



Kuva 26.5 Tuotantoalueella sijaitsevan Kätkävaaran suojelualueen rajaus, suojelualueen pohjoispuolelle sijoittuvien alustavien louhosalueiden rajaukset sekä tuotantoalueella parannettava ja rakennettava sisäinen tiestö. Taustakuva: Maanmittauslaitoksen ortokuva 2022.

Pisavaara (SAC, FI1301801) ja Pisavaaran luonnonpuisto (LPU120018)
Pisavaaran Natura-alueen kohdalla SVEA sijoittuu kahden nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle, noin 280 metrin päähän Natura-alueen rajasta. Pisavaaran alueen suojeluperusteena olevista luontodirektiivin luontotyypeistä vallitsevin on boreaaliset luonnonmetsät, mutta suojelun perusteisiin sisältyvät myös esimerkiksi boreaaliset lehdot sekä useita suotyyppejä. Suojelualueen ulkopuolella suoritetut soiden ojitukset ovat vaikuttaneet luonnonpuiston reunoilla olevien soiden vesitalouteen ja edelleen niiden luonnontilaan.

Uuden voimajohdon ja Natura-alueen väliin jäävä alue on osin noin 20 vuotta sitten uudistettua talousmetsää ja osin ojitettua, lähes puutonta suota (itäosistaan ojitettu Antinaapa). Vesien virtaussuunta alueella on Pisavaarasta etelään. Uudesta voimajohdosta ei synny Natura-alueelle ulottuvia reunavaikutuksia, sillä Natura-alueen ja voimajohtokäytävän välinen alue on nykyisellään pääosin avoin. Rakentamisvaiheessa aiheutuvat väliaikaiset vaikutukset pintaveden laatuun eivät myöskään suuntaudu Natura-alueelle.

Karhuaapa - Heinijänkä - Kokonräme (SAC, FI1301812), Heinäjänkä-Karhuaapa-Kokonräme (SSO120491), Pukinselän lehdot (LHO120422)
Moniosaisen Karhuaapa - Heinijänkä - Kokonräme Natura-alueen lähimmät osa-alueet sijaitsevat noin 350 metrin päässä vaihtoehdosta SVEA. Luontodirektiivin luontotyypeistä Natura-alueen suojeluperusteina ovat muun muassa aapasuot, letot, puustoiset suot ja keidassuot. Uutta voimajohtoa lähinnä sijaitsevat osa-alueet kuuluvat lehtojensuojeluohjelman kohteeseen Pukinselän lehdot. Lehtoalueen kasvillisuus on hyvin monipuolista ja vaihtelee lehtokorvista kosteisiin metsäkurjenpolvi-käenkaali-mesiangervotyypin lehtoihin sekä erilaisiin tuoreisiin lehtoihin, jokivarressa myös tulvalehtoihin.

Pukinselän lehtojen kahden osa-alueen välissä on tie. Osa-alueiden ja uuden voimajohdon välisellä alueella on pääosin metsätalouskäytössä olevaa metsää, kaksi nykyistä voimajohtoa sekä osalla matkaa myös voimajohtokäytävään sijoittuva tie. Uudesta voimajohdosta ei synny Natura-alueelle

ulottuvia reunavaikutuksia, sillä voimajohto sijoittuu nykyisen johtokäytävän pohjoispuolelle. Voimajohdon rakentamisvaiheessa pintaveden laatu saattaa väliaikaisesti heikentyä. Nämä vaikutukset voivat ulottua puroon, joka saa alkunsa Pisavaaran rinteiltä, virtaa voimajohtojen alta Tuuliharjun kohdalla ja edelleen Pukinselän lehtojen toisen osa-alueen läpi kohti Pisajokea. Luontodirektiivin virtavesityypit eivät kuitenkaan ole tämän Natura-alueen suojelun perusteena, ja mahdolliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja väliaikaisiksi.

Uusijänkä (SSTE 15042)
Uusijänkän soidensuojelun täydennysehdotuskohteen pohjoispuolella SVEA sijoittuu kahden nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle, noin 90 metrin päähän suojelukohteen rajauksesta. Sähkönsiirtovaihtoehdon toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutuksia Uusijänkän alueelle.

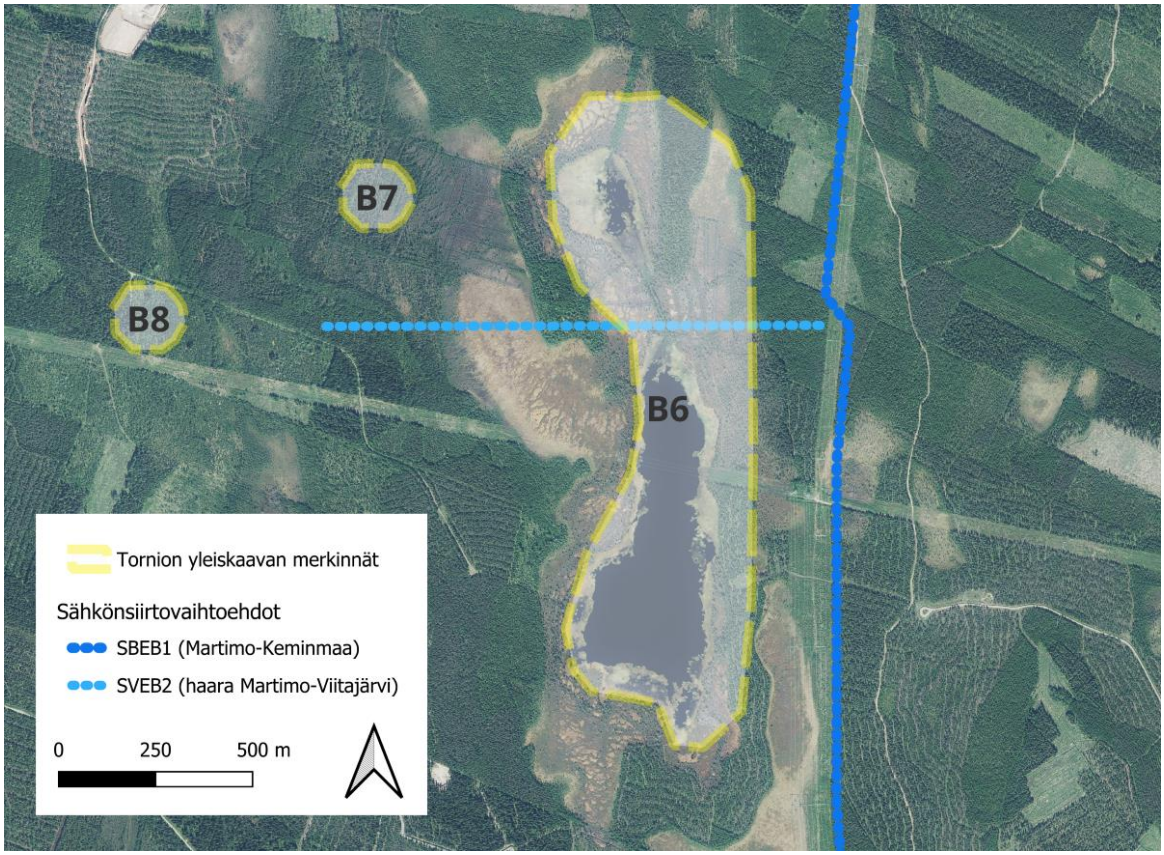
Hannunkuusi (YSA207864)
Leivejoen varressa sijaitsevan Hannunkuusen yksityismaiden luonnonsuojelualueen kohdalla SVEA sijoittuu kahden nykyisen voimajohdon pohjoispuolelle, noin 80 metrin päähän suojelualueen rajasta. Sähkönsiirtovaihtoehdon toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutuksia Hannunkuusen YSA-alueelle.

Vaihtoehto SVEB

SVEB (B1 Martimo–Keminmaa, B2 Martimo–Viitajärvi) suuntautuu tuotantoalueelta etelään ensin vähintään 22 km matkan uudessa maastokäytävässä, minkä jälkeen se sijoittuu olemassa olevan Keminmaa–Petäsjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle. SVEB1 päättyy Lammaskoskelle, SVB2 kääntyy länteen Viitajärvelle 3,5 km pohjoisempana.

Lähimpänä SVEB1+2 linjausta, 140 metrin päässä, on Tornion yleiskaavassa osoitettu sl-merkintä Vinsanmaan eteläpuolella. Merkinnän ja linjauksen välissä kulkee tie, eikä SVEB1:n toteuttamisesta arvioida syntyvän kielteisiä vaikutuksia sl-merkitylle kohteelle.

Viitajärvellä SVEB2 ylittää Tornion yleiskaavassa luo-merkinnällä rajatun Viitajärven ja Pikku-Viitajärven näiden välistä (Kuva 25.6). Viitajärvi ja viereinen Viitajärvenjänkä sekä Pikku-Viitajärvi muodostavat paikallisesti arvokkaan pesimälinnustoalueen. Voimalinjan SVEB2 toteuttaminen voi lisätä alueella pesivien ja levähtävien lintujen törmäyskuolleisuutta. Vaihtoehdon SVEB1 toteuttamisen ei arvioida lisäävän törmäyskuolleisuutta vastaavalla tavalla, sillä se sijoittuu luo-merkinnällä rajatun alueen itäpuolelle noin 190 metrin päähän, nykyisen voimalinjan viereen.



Kuva 26.6 Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEB1 ja SVEB2 sekä Tornion yleiskaavan sl-merkinnällä ja luo-merkinnällä osoitetut kohteet. Taustakuva: Maanmittauslaitoksen ortokuva 2022.

Muilta osin kumpikaan sähkönsiirtovaihtoehto (SVEB1+2) ei sijoitu millekään suojelualueverkoston kohteelle. Myöskään kauempana sijaitseville suojelualueverkoston kohteille ei arvioida kohdistuvan kielteisiä vaikutuksia SVEB1+2 rakentamisesta tai käytöstä (Taulukko 25.7). Erikseen on tarkasteltu vaihtoehdon SVEB mahdollisia vaikutuksia Natura-alueeseen Vinsanmaan letot.

Vinsanmaan letot (SAC, FI1301905)

SVEB sijoittuu Natura-alueen Vinsanmaan letot kahden osa-alueen väliin. Natura-alueen suojelun perusteena ovat luontodirektiivin luontotyypeistä puustoiset suot, boreaaliset luonnonmetsät ja letot. Kyseessä on edustava suokohde, jolla tavataan vaihtelevia suotyyppejä varsinaisista korvista ruoho- ja heinäkorpien kautta letto- ja nevakorpiin.

SVEB:n länsipuolelle jäävä pienempi osa-alue sijaitsee noin 900 metrin päässä, itäpuolelle jäävä suurempi osa-alue sijoittuu noin 380 metrin päähän. Länsipuolen osa-alueen läpi kulkee tie. Suurempaa osa-aluetta ympäröivät pelto- ja niittyalue sekä talousmetsät, joista osa on uudistettu lähivuosina. Uuden voimajohdon ja suuremman osa-alueen välinen alue koostuu eri-ikäisistä talousmetsäkuvioista sekä avoimesta pelto- ja niittyalueesta. Voimajohdon rakentaminen ei aiheuta Natura-alueelle ulottuvia heikentäviä vaikutuksia, sillä johtokäytävän reunavaikutukset eivät ulotu alueelle asti ja alue rajautuu jo nykyisellään avoimeen niittyalueeseen. Mahdolliset väliaikaiset vaikutukset pintaveden laatuun eivät myöskään ulotu Natura-alueelle.

Taulukko 26.7 Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset suojelualueverkoston kohteisiin.

	SVEA vaikutus Kätkävaaran luonnonsuojelu-alueeseen	**SVEA vaikutus muihin suojelualueverkoston kohteisiin**	**SVEB1, SVEB2 vaikutus suojelualueverkoston kohteisiin**
Vaikutuskohteen herkkyys	**Suuri** Voimajohto sijoittuu Kätkävaaran luonnonsuojelualueelle. Alue ei ole täysin luonnontilainen, sillä sen eteläkärjen katkaisee nykyinen voimajohtokäytävä.	**Suuri** Suojelualueverkoston kohteet arvioidaan herkkyydeltään vähintään suuriksi.	**Suuri** Suojelualueverkoston kohteet arvioidaan herkkyydeltään vähintään suuriksi.
Muutoksen suuruus	**Suuri kielteinen** Uuden voimajohdon tieltä raivataan puustoa, mikä myös heikentää pysyvästi jäljelle jäävää pientä metsäkuviota.	**Ei muutosta** Suojelualueverkoston muille kohteille ei aiheudu muutoksia.	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdossa SVEB1 suojelualueverkoston kohteille ei aiheudu muutoksia. Vaihtoehto SVB2 saattaa lisätä yleiskaavassa luo-merkinnällä osoitetun Viitajärven alueen linnuston törmäyskuolleisuutta.
Vaikutusten merkittävyys	**Merkittävä kielteinen** Kätkävaaran luonnonsuojelualueelle kohdistuu pysyviä haitallisia vaikutuksia.	**Ei vaikutusta**	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdossa SVEB1 ei vaikutuksia. Vaihtoehdosta SVEB2 aiheutuu vähäisiä, lievennettävissä olevia vaikutuksia paikallisesti arvokkaalle luo-merkinnällä osoitetulle kohteelle.

26.5 Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset (VE0)

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, suojelualueverkostoon ei kohdistu muutoksia.

26.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutukset ovat sekä mahdollisia Martimon tuotantoalueen länsipuolelle suunnitellun Karhakkamaan tuulivoimahankkeen, että Martimon tuotantoalueen itäpuolelle suunnitellun Valkiavaaran tuulivoimahankkeen kanssa. Molemmissa hankkeissa sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot sijoittuvat nykyisen Petäjäskoskelle päättyvän voimajohtokäytävän pohjois- tai eteläpuolelle eli

ovat identtisiä Martimon hankkeen vaihtoehdon SVEA kanssa. Kahden 400 kV voimajohdon rakentaminen olemassa olevan voimajohdon rinnalle vaatii enemmän tilaa. Useampien voimajohtojen toteuttaminen nykyisten rinnalle lisää Kätkävaaran luonnonsuojelualueeseen kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia ja voi aiheuttaa heikentäviä vaikutuksia Kivimaan lehdot (SAC) Natura-alueelle. Mikäli useampien hankkeiden voimajohtoja toteutetaan, on suunnittelua tarkennettava ja esimerkiksi Kivimaan lehtojen Natura-arvio laadittava uudelleen.

Tornion yleiskaavassa on osoitettu luo-merkinnällä paikallisesti arvokas linnustokohde, Viitajärvi lähialueineen. Kuorinki-Vinsanmaa-tuulivoimahankkeen suunnitellut sähkönsiirtovaihtoehdot ovat identtisiä Martimon hankkeen SVEB eteläosan kanssa. Vaihtoehdon SVEB2 toteutuessa Viitajärvelle rakennettaisiin yksi, molempia hankkeita palveleva voimajohto. Lisäksi Kolopetäjän tuulivoimahankkeessa tarkastellaan yhtenä sähkönsiirron vaihtoehtona Viitajärvelle suuntautuvaa voimajohtoa. Alueelle voi kohdistua haitallisia yhteisvaikutuksia, mikäli Viitajärven ja Pikku-Viitajärven välisen alueen poikki rakennetaan kaksi voimajohtoa. Voimajohdot voivat lisätä alueella pesivän ja levähtävän linnuston törmäyskuolleisuutta.

Muilta osin hankkeella ei ole suojelualueverkostoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden tiedossa olevien hankkeiden ja suunnitelmien kanssa.

26.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tien parantamisen kielteisiä vaikutuksia Aittavaaran suojelualueeseen ei voida lieventää. Vaikutukset on mahdollista välttää, mikäli rakennettava tie linjataan riittävän etäälle suojelualueesta, jolloin siitä aiheutuvat reunavaikutukset eivät ulotu suojelualueelle. Uusi tielinjaus johtaisi kuitenkin tuotantoalueen luonnonympäristön pirstoutumiseen entisestään.

Sähkönsiirron vaihtoehdon A rakentamisessa haitallisia vaikutuksia Kätkävaaran luonnonsuojelualueeseen voidaan hieman vähentää minimoimalla johtoaukeaa varten raivattavan puuston määrä. Suojelualueeseen kohdistuvat haitalliset vaikutukset arvioidaan tästä huolimatta edelleen merkittävän kielteisiksi. Maa-aineksia ei tule kasata luonnonsuojelualueille. Pölyn kulkeutumista voidaan vähentää esimerkiksi sorateiden pölynsidonnalla ja kuljetettavien maa-ainesten kastelulla. Pölynsidontaan käytettävien aineiden tulisi olla ympäristöystävällisiä.

Linnustokohteena paikallisesti arvokkaiden Viitajärven ja Pikku-Viitajärven väliin sijoittuva SVEB2 voi lisätä lintujen törmäyskuolleisuutta. Vaikutuksia voidaan lieventää asentamalla voimajohtoon huomiopalloja, huomiospiraaleja tai heijastavia lintulippuja törmäysten estämiseksi.

26.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei liity erityisiä epävarmuustekijöitä.

26.9 Yhteenveto

Tuotantoalueella sijaitsee Aittavaaran suojelualue (määräaikainen rauhoitusalue), jonka kautta kulkeva tielinjaus parannetaan tuulivoima-alueen huoltotieksi. Tien parantamistoimenpiteet ovat Aittavaaran suojelualueen rauhoitusmääräysten vastaisia, joten vaikutus on arvioitu merkittäväksi kielteiseksi. Luonnonsuojelualueella rakentaminen edellyttää alueen rauhoitusmääräyksistä poikkeamista. Muut suojelualueverkoston kohteet sijaitsevat tuotantoalueen ulkopuolella eikä niille kohdistu vaikutuksia tuotantoalueen rakentamisesta, käytöstä tai purkamisesta.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEB1 ei sijoitu millekään suojelualueverkoston kohteelle eivätkä voimajohtokäytävän reunavaikutuksetkaan ulotu suojelluille alueille. SVEB2 sijoittuu Tornion yleiskaavassa luo-merkinnällä osoitetulle, linnustoltaan paikallisesti arvokkaalle Viitajärven ja

Pikku-Viitajärven alueelle. SVEB2 toteuttamisen arvioidaan lisäävän lintujen törmäyskuolleisuutta alueella. Kielteinen vaikutus arvioidaan vähäiseksi, ja sitä voidaan myös lieventää.

Vaihtoehto SVEA sijoittuu Kätkävaaran luonnonsuojelualueelle, ja sen toteuttaminen aiheuttaa alueelle pysyviä, merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. SVEA sijoittuu myös Natura-alueen Kivimaan lehdot kahden osa-alueen väliin, mutta uuden johtoaukean reunavaikutukset eivät ulotu alueen eteläiseen osaan. Vaihtoehdon SVEA toteuttamisella ei täten ole kielteisiä vaikutuksia Natura-alueen Kivimaan lehdot suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Mahdolliset yhteisvaikutukset samalle alueelle esitettyjen muiden hankkeiden sähkönsiirtoratkaisujen kanssa on kuitenkin arvioitava erikseen.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*				
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys		VE1, VE2, VE3 SVEA		SVEB2	SVEB1	
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.*

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista Natura 2000 -alueisiin ja muihin suojelualueverkoston kohteisiin:

- Aittavaaran suojelualueen kautta kulkeva tie parannetaan tuotantoalueen huoltotieksi. Tien parantamistoimenpiteet ovat suojelualueen rauhoitusmääräysten vastaisia, joten niiden vaikutukset arvioidaan merkittäviksi kielteisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.
- Natura-alueet ja muut suojelualueverkoston kohteet sijaitsevat tuotantoalueen ulkopuolella, eikä tuotantoalueen rakentamisella ja käytöllä ole niihin vaikutuksia.
- Sähkönsiirron vaihtoehto A sivuaa Kivimaan lehdot Natura-aluetta, mutta sen toteuttamisella ei ole kielteisiä vaikutuksia alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin.
- Sähkönsiirron vaihtoehto A sijoittuu Kätkävaaran luonnonsuojelualueelle, ja sen toteuttaminen aiheuttaa suojelualueelle merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.
- Muilta osin SVEA:n toteuttamisesta ei synny kielteisiä vaikutuksia suojelualueverkostolle.
- Sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB1 toteuttamisesta ei aiheudu vaikutuksia suojelualueverkostolle ja vaihtoehdon SVEB2 kielteiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

27 Kasvillisuus ja luontotyypit

27.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi perustuu tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten maastoselvityksiin (liiteet 13a ja 15a) ja muuhun lähtötietoaineistoon. Lähtöaineistona käytettiin Suomen Lajitietokeskuksen aineistoja, Maanmittauslaitoksen maastokartta- ja ilmakuva-aineistoja, ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja (mm. Zonation-aineisto, suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden, Natura 2000–alueiden sijainnit), GTK:n paikkatietoaineistoja, valtakunnallisen metsien inventoinnin puustotietoja ja Metsäkeskuksen kuviotietoja. Lajitietokeskuksen aineistopyynnöt on tehty tuotantoalueelle 5.1.2022 ja sähkönsiirtoreiteille 10.2.2022 ja täydentävä pyyntö sensitiivisen lajin erilliskartoitusta varten sekä tuotantoalueelle että sähkönsiirtoalueille 2.6.2023. Ennen maastokäyntejä tehtiin valtakunnallisen metsien inventoinnin metsävaratietoihin perustuva kasvupaikkatulkinta sekä ilmakuva-, maastokartta- ja puustotulkinta, johon verrattiin maakunnallisen Zonation-aineiston arvoja. Lisäksi käytiin läpi tuotantoalueelle sijoittuvia Metsäkeskuksen paikkatietoaineiston metsälakikohteita. Näiden aineistojen avulla rajattiin tarkemmin kartoitettavat alueet.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset toteutettiin koko tuotantoalueella ja 200 metrin säteellä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien A ja B1 keskilinjasta. Maastotyöt kohdennettiin selvitysalueella alueille, jotka tunnistettiin lähtötietojen perusteella luontoarvoiltaan mahdollisesti huomionarvoisiksi. Siten muuttuvia alueita, joille ei kohdistunut lähtötietojen perusteella luontoarvoiltaan mahdollisesti huomionarvoisia kohteita, ei tarkistettu maastossa. Tavoite oli selvittää, esiintyykö kartoitusalueilla luonnonsuojelulain (5.1.2023/9) 7 luvun 64 §:ssä mainittuja suojeltuja luontotyyppejä, vesilailla (27.5.2011/587) suojeltuja luontotyyppejä, uhanalaisia luontotyyppejä ja rauhoitettuja, uhanalaisia tai silmälläpidettäviä lajeja. Kartoitettavilla alueilla esiintyvien luontotyyppien määrittelyn ja niiden uhanalaisuuden arvioinnin perustana käytettiin Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 –julkaisun osia 1 ja 2 (Kontula ja Raunio 2018). Luontoselvityksessä ei rajattu suojelualueiden luontotyyppejä, sillä ne ovat jo suojelun kohteena.

Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kasvillisuus- ja luontotyyppikartoituksista vastasivat FM Anni Parkkinen ja LuK Noora Metsäranta Sitowise Oy:stä. Lisäksi FM Lauri Erävuori ja FM Juha Kiiski Sitowise Oy:stä osallistuivat sähkönsiirtoreittien kartoitukseen. Tuotantoalueen maastotyöt toteutettiin 11.7.-15.7.2022, 18.-19.7.2022, 24.8.2022 sekä 7.-8.6.2023. Maastotöihin käytettiin 9 työpäivää selvittäjää kohden, eli yhteensä 18 päivää, ja työpäivien pituus oli vähintään 10 tuntia. Maastokartoitukset kohdennettiin niihin tuotantoalueen osiin, jotka tunnistettiin lähtötietojen perusteella luontoarvoiltaan mahdollisesti huomionarvoisiksi.

Sähkönsiirtoreitti VEA:n kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset toteutettiin sähkönsiirtoreitti VEB:n eteläisen puoliskon kartoitusten tavoin 23.8.2022 ja 25.-26.8.2022. Sähkönsiirtoreitin VEB pohjoisen puoliskon kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitus toteutettiin 8.-9.6.2023 ja 26.-27.7.2023. Maastotyöskentelyyn käytettiin yhteensä 11 maastotyöpäivää, jotka olivat pituudeltaan vähintään 10 tuntia. Näistä maastotyöpäivistä Lauri Erävuori toteutti yhden ja loput kymmenen jakautuivat Anni Parkkisen ja Noora Metsärannan kesken.

Sähkönsiirtoreitti VEB:n alavaihtoehdon VEB2 Viitajärven sähköasemalle johtavaa itä-länsi-suuntaista osuutta ei ole kartoitettu Martimon tuulivoimahankkeen yhteydessä. Tämä osuus on kartoitettu aiemmin Keminmaa–Tornionjoki 400 kilovoltin voimajohtohankeen ympäristövaikutusten arvioinnin (Fingrid 2019) yhteydessä 15-17.6.2019 sekä 10-11.7.2019. Viitajärven sähkönsiirto-osuuden vaikutustenarviointi perustuu kyseiseen vuoden 2019 ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontoarvoihin arvioitiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulosten sekä luontoselvityksen lähtöaineistojen perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutusten arviointi tehtiin asiantuntija-arvioina Sitowise Oy:ssä pitäen Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaassa (Mäkelä & Salo 2023) kuvattua merkittävyyden arviointia lähtökohtana. Luontovaikutusten tarkastelussa keskityttiin erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.

Epävarmuustekijät

Kartoitusajankohdat olivat soveliaat tuotantoalueen sekä sähkönsiirron kasvillisuuden ja luontotyyppien kartoittamiseen. Sensitiivisten lajien kartoituksia koskevat epävarmuustekijät on esitetty liitteessä 13b ja liitteessä 15b vaihtoehdon B2 Viitajärven sähköasemalle johtavan osuuden kartoituksia ei ole tehty vuosien 2022–2023 selvitysten yhteydessä, vaan kyseisen alueen kartoitukset on tehty vuonna 2019 viereistä Keminmaa–Tornionjoki -voimajohtohanketta varten. Vuoden 2019 luontotyyppikartoitukset kattavat kuitenkin suurelta osin kyseisen osuuden, joten tarkkuuden arvioitiin olevan riittävä. Muilta osin kasvillisuuden ja luontotyyppien kartoitukseen ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Yksittäisten kasvilajien havaitsematta jääminen on todennäköistä, mutta luontotyyppien ja alueen yleispiirteiden perusteella pystytään riittävällä tarkkuudella määrittämään alueen luontoarvoja.

27.2 Luonnonympäristön yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyypit

Tuotantoalue sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat keskiboreaaliselle metsäkasvillisuusvyöhykkeelle Lapin kolmion lehto- ja lettokeskukseen. Suokasvillisuusvyöhykkeeltään hankealue on Pohjanmaan aapasoiden aluetta. Alueen erityispiirteenä on Lapin kolmion emäksisten ja karbonaattisten kivilajien esiintyminen, mikä näkyy runsasravinteisten soiden, lettojen, suurena määränä (Ylimartimo, 1987). Lisäksi alueella esiintyy vaateliasta kasvillisuutta ja uhanalaista lajistoa.

Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä, ja alueella on runsaasti havupuuvaltaisia kasvatusmetsikköjä ja turvekankaita sekä metsäojitettuja soita. Myös uudistushakkuualoja on useita tuotantoalueella. Suurin osa metsistä on iältään nuoria tai varttuneita ja tasarakenteisia. Varttuneet luonnontilaisen kaltaiset tai luonnontilaltaan vain vähän heikentyneet metsäkuviot ovat pienialaisia ja sijoittuvat tuotantoalueen lounaisosiin, keskiosiin Itäisen Pesämaan seudulle ja hankealueen itäosaan Aittavaaran sekä Aittavaaranvuoman tuntumaan. Sähkönsiirtoreitillä VEA tällaiset metsäkohteet sijoittuvat Pukinselän lähettyville, Isomännikönlaelle ja Maajärvenjängän läheisyyteen, kun taas sähkönsiirtoreitillä VEB Särkiskummun ja Vinsanmaan läheisyyteen, Huuvausmaille ja Pesämaanjängän läheisyyteen. Lahopuun määrä on vähäistä koko hankealueella. Tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille sijoittuu muutamia lehtoja, joista osa on metsätalouskäytössä.

Vaikka valtaosa tuotantoalueen turvemaista on ojitettuja, tuotantoalueelle sijoittuu myös laajoja suoalueita, jotka ovat ojittamattomia tai osittain ojittamattomia. Useilla avosoilla sekä puustoisilla soilla esiintyy ravinteisuutta ilmentävää vaateliasta lajistoa. Tuotantoalueen pohjois- ja länsiosassa on turvetuotantoalueita. Ristivuoman turvetuotantoalueen toiminta on päättynyt ja siihen kuuluvat neljä erillistä suoaluetta ovat siirtyneet jälkihoitovaiheeseen. Myös Laukkuvuoman toiminta on päättynyt luvan raukeamiseen. Toiminnassa olevia turvetuotantoalueita tuotantoalueella ovat vielä Mustamaanvuoma ja Nilimaansuo. Sähkönsiirtoreitin VEA läheisyydessä, Jänkäperän kohdalla, sijaitsee Kallioaavan turvetuotantoalue.

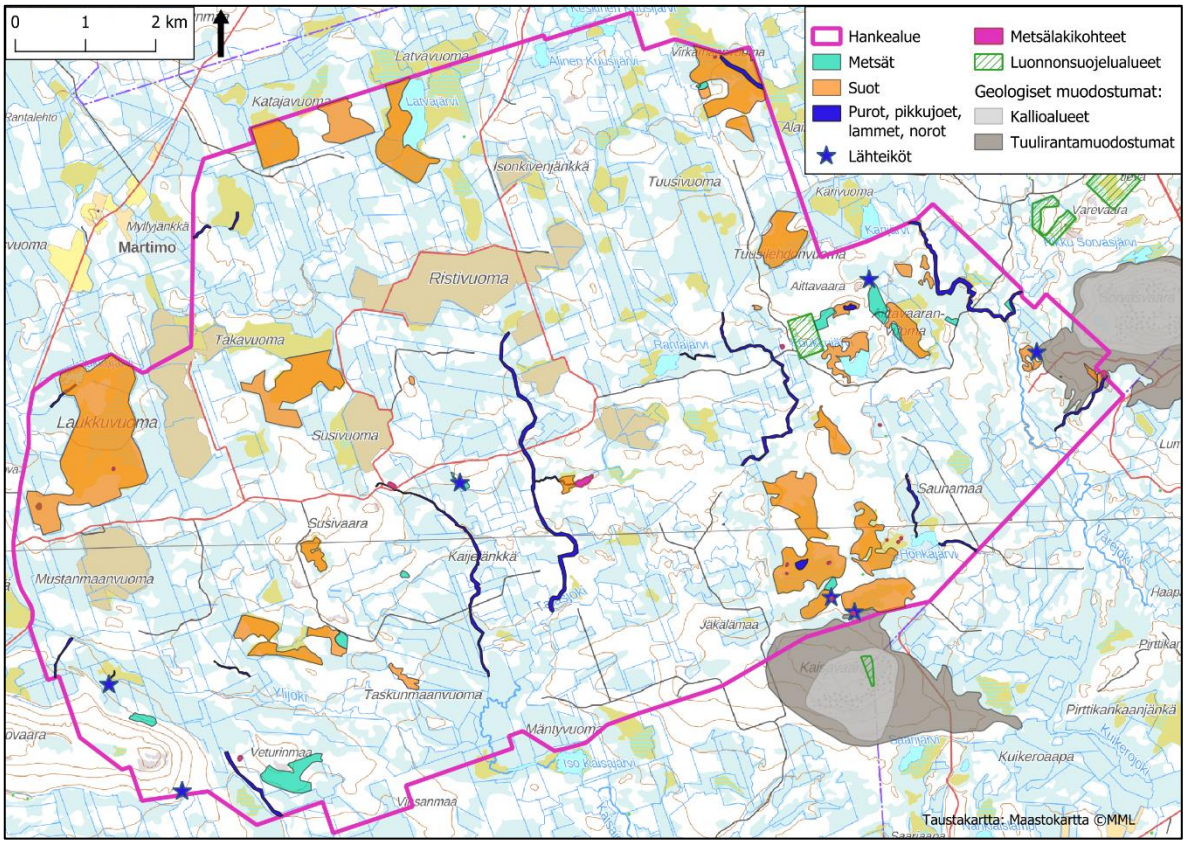
Lisäksi tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille sijoittuu useita pienikokoisia järviä, runsaasti puroja ja pikkujokia, muutamia pieniä luonnontilaisia suolampia, lähteiköitä ja noroja. Lapin maakunnassa luonnontilaiset lähteiköt ja purot ovat vesilain suojelemia kohteita

(27.5.2011/587). Tuotantoalueella on myös metsälain 3 luvun 10 §:n (20.12.2013/1085) tarkoittamia luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

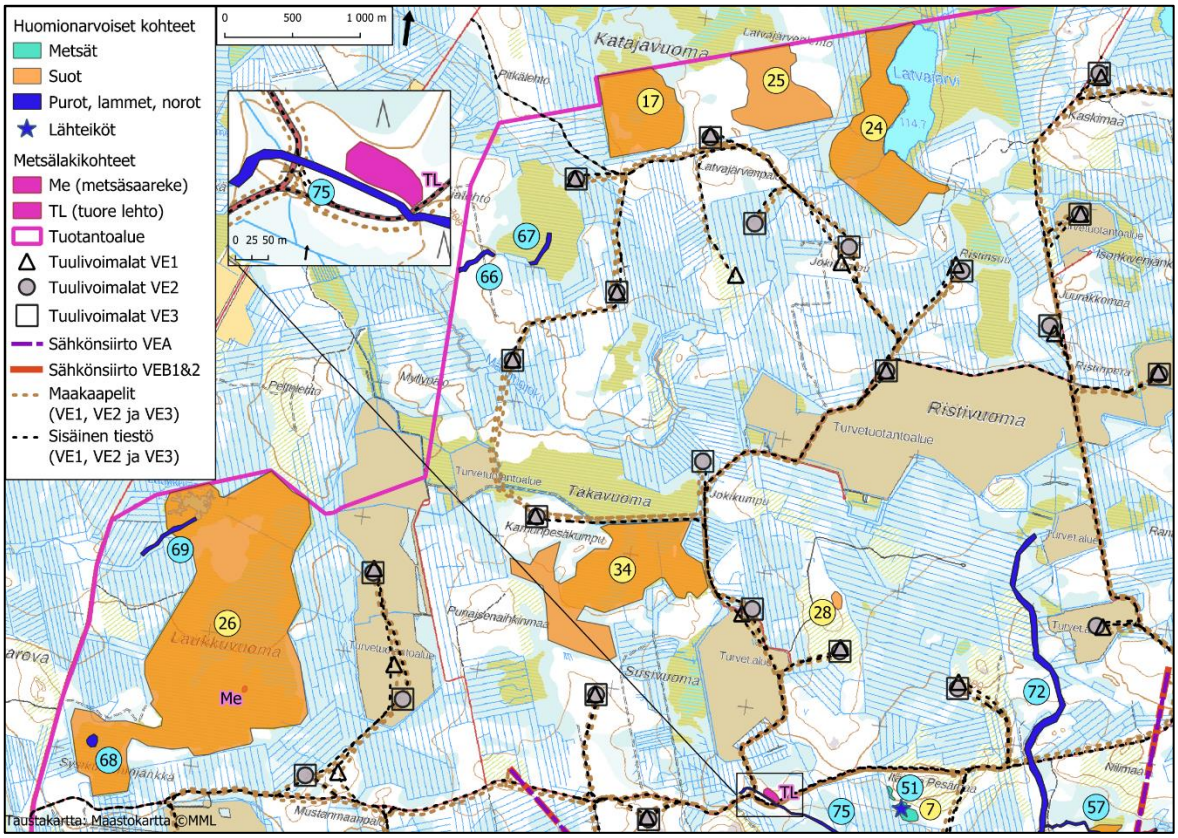
27.2.1 Tuotantoalueen huomioitavat luontotyyppikohteet

Tuotantoalueella ei esiinny luonnonsuojelulain 64 § mukaisia luontotyyppejä. Tuotantoalueelta tunnistettiin yhteensä 22 vesilain suojelemaa kohdetta, joista valtaosa on luonnontilaisia puroja. Näistä vesilakikohteista loput, yhteensä viisi, ovat lähteikköluontotyyppejä. Luonnontilaisen purouoman muuttaminen edellyttää vesilain mukaista lupaa, ja purojen lähiympäristöt ovat metsälain suojelemia kohteita. Alueen sisältämiin Metsäkeskuksen rajaamiin metsälakikohteisiin kuuluu metsäsaarekkeita, lähteitä, tuore lehto, ruohokorpi ja noro. Tuotantoalueen kaakkoisosaan, Kaisavaaran koillispuolelle sijoittuu rauhoitettu puu, joka näkyy merkintänä maastokartalla.

Suurin osa tuotantoalueen maastokartoituksissa tunnistetuista huomionarvoisista kohteista on uhanalaisia luontotyyppejä sisältäviä laajoja suokokonaisuuksia. Suurin osa näistä soista on ainakin osittain reunoiltaan ojitettuja mutta ominaispiirteitään säilyttäneitä. Alueella on myös kangas- ja lehtometsien uhanalaisia ja silmälläpidettäviä luontotyyppejä. Tuotantoalueella on varsinaisten vesilakikohteiden lisäksi useita muita huomionarvoisia vesiluontotyyppejä: pienikokoisia järviä, uomaltaan luonnontilaisia jokia, muutamia pieniä luonnontilaisia suolampia ja noroja. Koko tuotantoalueen huomionarvoiset luontokohteet on esitetty alla Kuva 27.1. Lisäksi kohteet on esitelty tarkemmin alla olevissa kuvissa ja taulukoissa siten, että tuotantoalue on jaettu luoteis-, koillis-, kaakkois- ja lounasosaan.



Kuva 27.1 Tuotantoalueen huomionarvoiset luontokohteet, Metsäkeskuksen rajaamat metsälakikohteet, Suomen ympäristökeskuksen avoimien aineistojen geologiset muodostumat ja luonnonsuojelualueet.

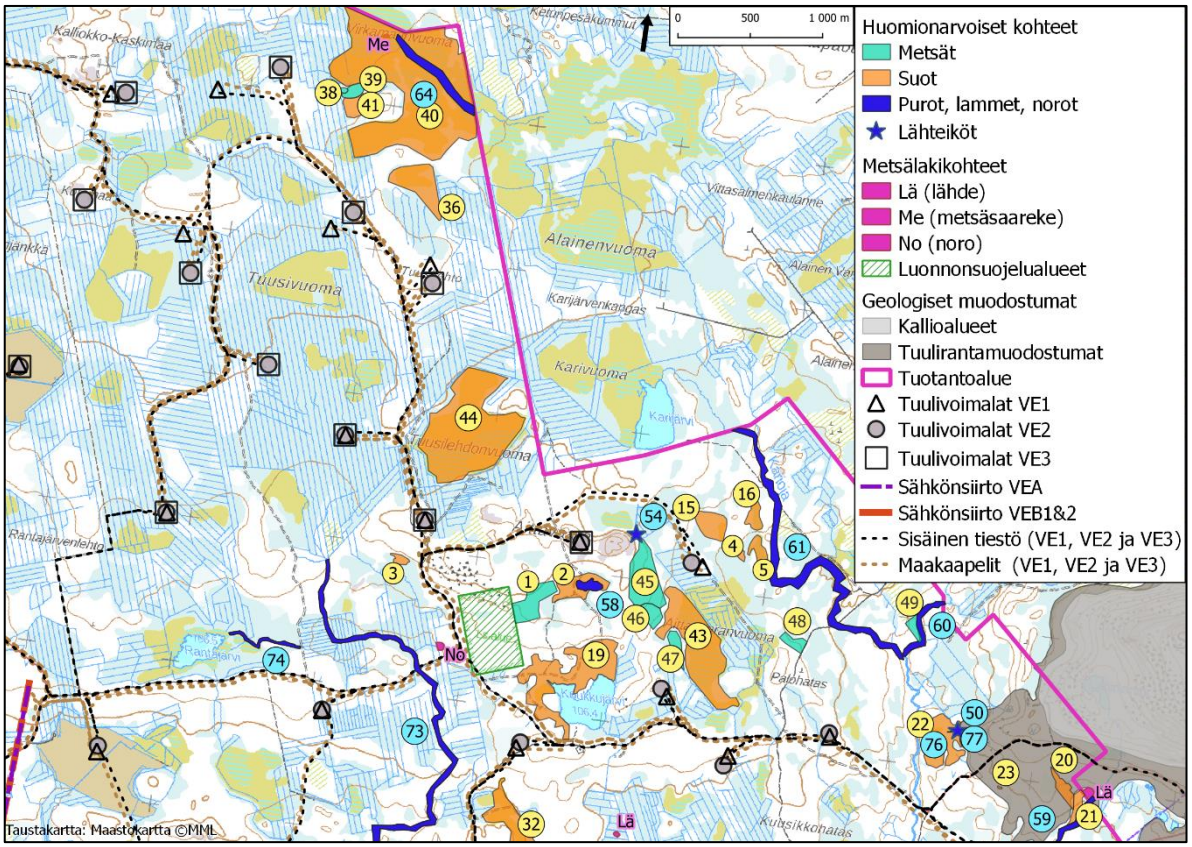


Kuva 27.2 *Tuotantoalueen luoteisosan huomionarvoiset suo- ja metsäkohteet (numero keltaisella pohjalla) sekä vesistökohteet (numero sinisellä pohjalla). Numerot viittaavat alla olevaan taulukkoon 26.1. Lisäksi kartalla näkyvät Metsäkeskuksen rajaamat metsälakikohteet. Kartalla näkyvät hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 voimalapaikat ja näiden kaikkien kolmen hankevaihtoehdon tiestöt sekä maakaapelit tuotantoalueen sisällä (vaihtoehtoja ei ole eritelty kartalla). Lisäksi kartalla on esitetty tuotantoalueen sisälle sijoittuvat osat sähkönsiirtovaihtoehdoista.*

Taulukko 27.1 Tuotantoalueen luoteisosan huomionarvoiset luontokohteet. Uhanalaisuusluokat ovat CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut. Lisäksi NT=silmälläpidettävä, LC=elinvoimainen ja DD=puutteellisesti tunnetut. Taulukkoon on merkitty kohteisiin kohdistuvat huomionarvoiset vaikutukset.

Tuotantoalueen luoteisosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Vaikutukset kohteeseen**
7	Itäisen pesämaan lounaispuolinen metsä	Kuivat keskiravinteiset lehdot (NT/NT)	Vähän heikentynyt	
17	Katajavuoma	Kalvakkanevat (NT/VU), saranevat (NT/VU), sararämeet (VU/EN)	Luonnontilainen	
24	Latvajärven rannan suo	Luhtanevat (NT/VU)	Vähän heikentynyt	

Tuotantoalueen luoteisosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Vaikutukset kohteeseen**
25	Latvajärvenlehdon lounaspuolinen suo	Tupasvillarämeet (NT/VU), pallosararämeet (NT/VU), isovarpurämeet (NT/VU)	Luonnontilainen	
26	Laukkuvuoma	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU), saranevat (NT/VU), rahkarämeet (LC/LC), pallosararämeet (NT/VU), isovarpurämeet (NT/VU), suolammet (NT/VU)	Luonnontilainen	
28	Ristivuoman eteläpuolinen korpi	Aitokorvet (EN/EN)	Heikentynyt	
34	Takavuoma tien eteläpuoli	Saranevat (NT/VU)	Vähän heikentynyt	Pohjoisosan vesitalouteen kohdistuu mahdollisesti vähäisiä kielteisiä vaikutuksia nykyisen tien leventämisestä.
51	Itäisen pesämaan lounaspuolinen lähde	Huurresammallähteiköt (NT/EN)	Luonnontilainen	
66	Martimojoen sivuhaara Katajalehdon eteläpuolella	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	
67	Martimojoen sivuhaaran latvapuro Katajalehdon itäpuolisella suolla	Havumetsävyöhykkeen latvapurot (NT/VU)	Luonnontilainen	
68	Sysikummunjänkän suolampi	Suolammet (NT/VU)	Luonnontilainen	
69	Laukkujoki	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	



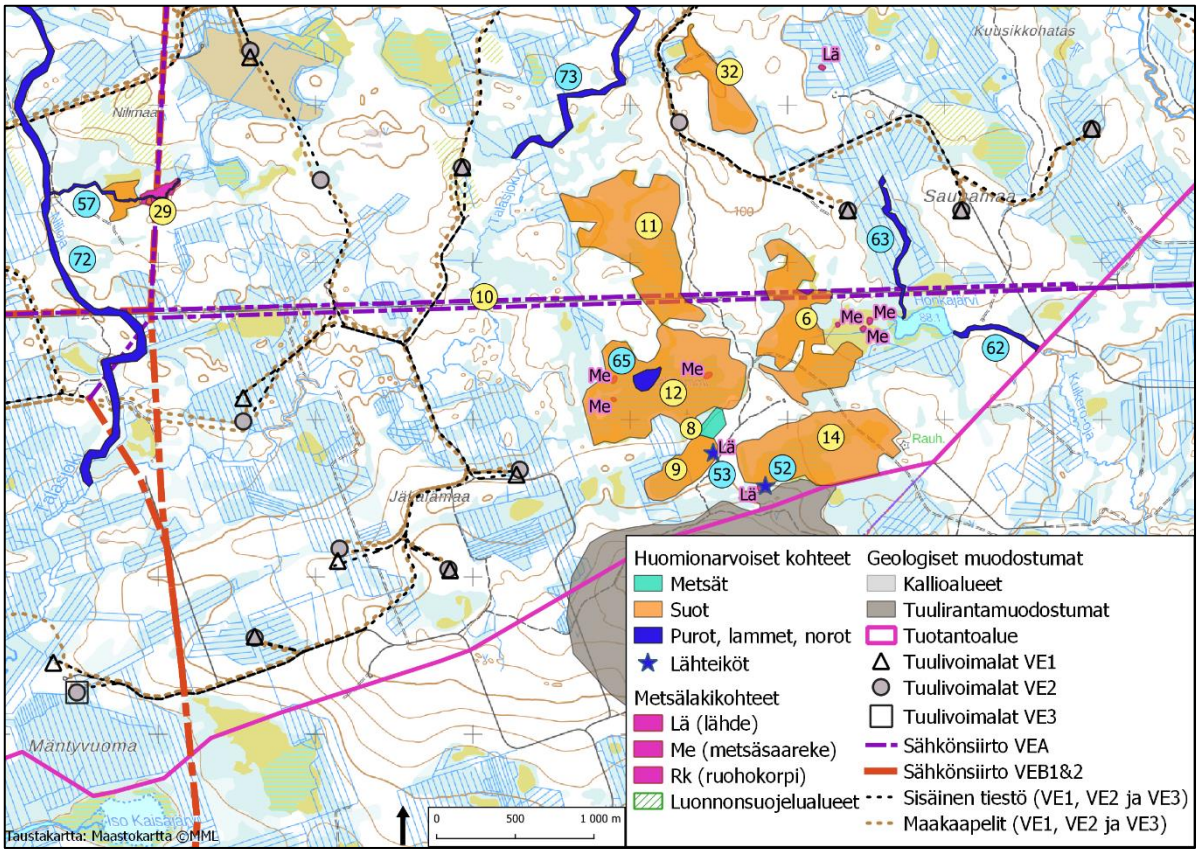
Kuva 27.3 Tuotantoalueen koillisosan huomionarvoiset suo- ja metsäkohteet (numero keltaisella pohjalla) sekä vesistökohteet (numero sinisellä pohjalla). Numerot viittaavat alla olevaan taulukkoon 26.2. Lisäksi kartalla näkyvät Metsäkeskuksen rajaamat metsälakikohteet, Suomen ympäristökeskuksen avoimien aineistojen geologiset muodostumat ja erilaiset suojelualueet. Kartalla näkyvät hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 voimalapaikat ja näiden kaikkien kolmen hankevaihtoehdon tiestöt sekä maakaapelit tuotantoalueen sisällä (vaihtoehtoja ei ole eritelty kartalla). Lisäksi kartalla on esitetty tuotantoalueen sisälle sijoittuvat osat sähkönsiirtovaihtoehdoista.

Taulukko 27.2 Tuotantoalueen koillisosan huomionarvoiset luontokohteet. Uhanalaisuusluokat ovat CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut. Lisäksi NT=silmälläpidettävä, LC=elinvoimainen ja DD=puutteellisesti tunnetut. Taulukkoon on merkitty kohteisiin kohdistuvat huomionarvoiset vaikutukset.

Tuotantoalueen koillisosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Vaikutukset kohteeseen**
1	Aittavaaran eteläpuolinen metsä	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU), kuivat keskiravinteiset lehdot (NT/NT)	Luonnontilainen, vähän heikentynyt	
2	Aittavaaran eteläpuolinen suo	Rimpiletot (VU/CR), lettorämeet (VU/CR), rahkarämeet (LC/LC)	Luonnontilainen	

Tuotantoalueen koillisosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Vaikutukset kohteeseen**
3	Aittavaaran länsipuolinen suo	Lettorämeet (VU/CR)	Luonnontilainen	
4	Aittavaaranvuoman koillispuolinen suo a	Ruohokorvet (VU/EN), varpukorvet (EN/EN)	Luonnontilainen, vähän heikentynyt	
5	Aittavaaranvuoman koillispuolinen suo b	Lettonevarämeet (VU/CR)	Luonnontilainen	
15	Karijärven kaakkoispuolinen suo	Lettorämeet (VU/CR), lettonevat (VU/CR)	Luonnontilainen	
16	Kariojan länsipuolinen suo	Lettorämeet (VU/CR), lettonevarämeet (VU/CR)	Luonnontilainen	
19	Koukkujärven rannan suo	Lettonevat (VU/CR), lettorämeet (VU/CR)	Luonnontilainen	
20	Lapinlammen eteläpuolinen suo a	Varpukorvet (EN/EN)	Vähän heikentynyt	
21	Lapinlammen eteläpuolinen suo b	Tupasvillarämeet (NT/VU)	Luonnontilainen	
22	Lapinlammen lounaispuolinen suo a	Lettorämeet (VU/CR), lettonevat (VU/CR)	Vähän heikentynyt	
23	Lapinlammen lounaispuolinen suo b	Kangaskorvet (EN/CR)	Vähän heikentynyt	
36	Tuusilehdon pohjoispuolinen suo	Kalvakkanevat (NT/VU), tupasvillarämeet (NT/VU)	Vähän heikentynyt	
38	Virkamaanvuoman eteläpuolinen kalliometsä	Kalliometsät (NT/NT)	Luonnontilainen	
39	Virkamaanvuoman eteläpuolinen kangasmetsä	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Luonnontilainen	
40	Virkamaanvuoman eteläpuoliset suoalueet	Kalvakkanevat (NT/VU), saranevat (NT/VU), rimpinevat (LC/EN), tupasvillarämeet (NT/VU)	Vähän heikentynyt	
41	Virkamaanvuoman eteläpuolinen kangaskorpi	Kangaskorvet (EN/CR)	Vähän heikentynyt	
43	Aittavaaranvuoma	Nevat	Vähän heikentynyt	
44	Tuusilehdonvuoma	Nevat	Vähän heikentynyt	
45	Aittavaaranvuoman luoteispuolinen metsä, pohjoisosa	Varttuneet lehtipuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat (VU/VU), varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU), varttuneet havupuuvaltaiset	Vähän heikentynyt	

Tuotantoalueen koillisosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Vaikutukset kohteeseen**
		lehtomaiset kankaat (NT/NT)		
46	Aittavaaranvuoman luoteispuolinen metsä	Vanhat havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (EN/EN)	Luonnontilainen	
47	Aittavaaranvuoman länsipuolinen metsä	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU), tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU)	Luonnontilainen, vähän heikentynyt	
48	Halohataan pohjoispuolinen metsä	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Luonnontilainen	
49	Sorvasojan viereinen metsä	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Luonnontilainen	
50	Lapinlammen lounaispuolinen lähde	Lähteiköt (VU/EN)	Luonnontilainen	
54	Aittavaaran itäpuolinen lähde	Lähteiköt (VU/EN)	Luonnontilainen	
58	Aittavaaran eteläpuolinen suolampi	Suolammet (NT/VU)	Luonnontilainen	
59	Lapinlampeen yhtyvä puro	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	
60	Varejoen pohjoinen Sorvasojaan yhtyvä haara	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	
61	Karioja	Havumetsävyöhyk-keen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	
64	Virkamaanvuoman suon puro	Havumetsävyöhykkeen latvapurot (NT/VU)	Luonnontilainen	
73	Talasjoen sivuhaara Rantajärven itäpuolella	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	Kaikkiin hankevaihtoehtoihin kuuluva levennettävä tie ylittää uoman.
74	Rantajärven laskupuro	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	
76	Lapinlammen lounaispuolinen noro	Havumetsävyöhykkeen norot (DD)	Luonnontilainen	
77	Lapinlammen lounaispuolinen lähdenoro	Havumetsävyöhykkeen norot (DD)	Luonnontilainen	

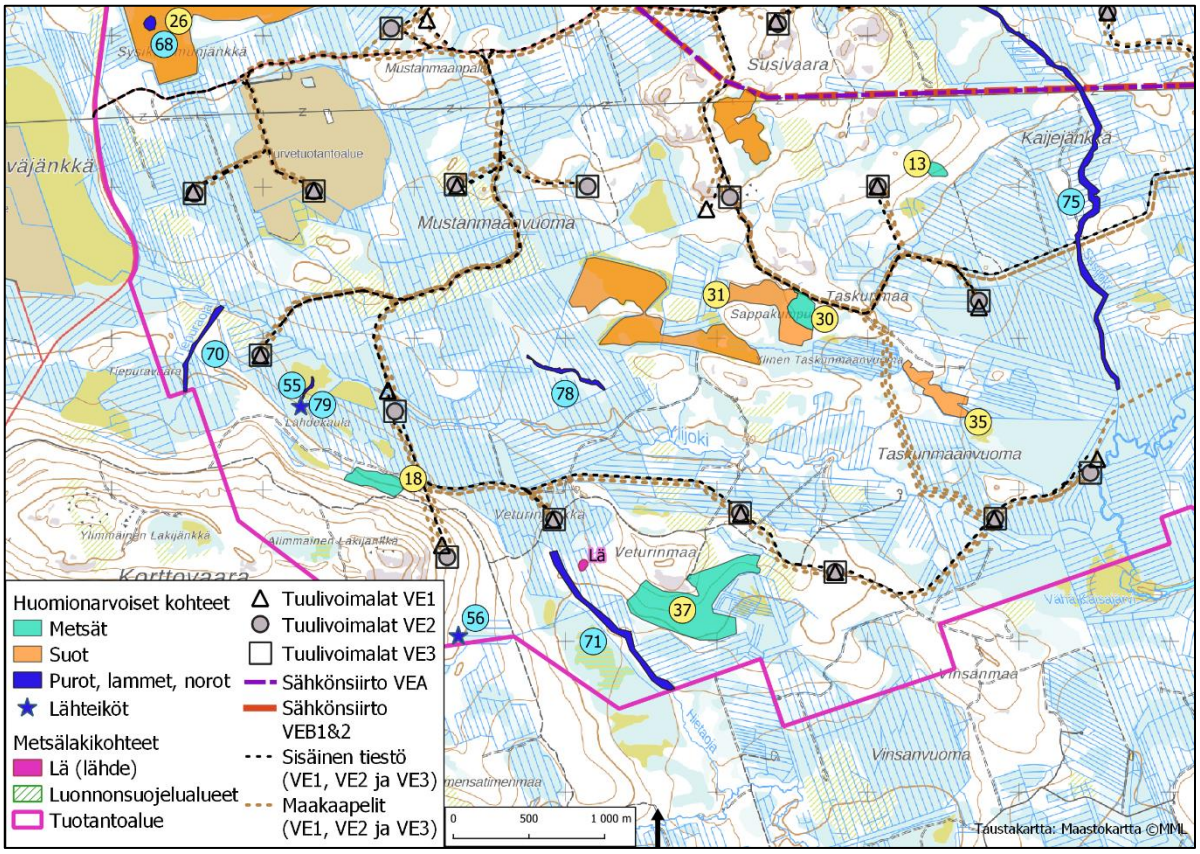


Kuva 27.4 Tuotantoalueen kaakkoisosan huomionarvoiset suo- ja metsäkohteet (numero keltaisella pohjalla) sekä vesistökohteet (numero sinisellä pohjalla). Numerot viittaavat alla olevaan taulukkoon 26.3. Lisäksi kartalla näkyvät Metsäkeskuksen rajaamat metsälakikohteet ja Suomen ympäristökeskuksen avoimien aineistojen geologiset muodostumat. Kartalla näkyvät hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 voimalapaikat ja näiden kaikkien kolmen hankevaihtoehdon tiestöt sekä maakaapelit tuotantoalueen sisällä (vaihtoehtoja ei ole eritelty kartalla). Lisäksi kartalla on esitetty tuotantoalueen sisälle sijoittuvat osat sähkönsiirtovaihtoehdoista.

Taulukko 27.3 Tuotantoalueen kaakkoisosan huomionarvoiset luontokohteet. Uhanalaisuusluokat ovat CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut. Lisäksi NT=silmälläpidettävä, LC=elinvoimainen ja DD=puutteellisesti tunnetut. Taulukkoon on merkitty kohteisiin kohdistuvat huomionarvoiset vaikutukset.

Tuotantoalueen kaakkoisosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Vaikutukset kohteeseen**
6	Honkajärven länsipuolinen suo	Sararämeet (VU/EN), saranevat (NT/VU), minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU)	Luonnontilainen	
8	Jäkälälammin kaakkoispuolinen metsä	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU), isovarpurämeet (NT/VU)	Vähän heikentynyt	

Tuotantoalueen kaakkoisosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Vaikutukset kohteeseen**
9	Jäkälälammin kaakkoispuolinen suo	Rimpinevarämeet (LC/EN)	Vähän heikentynyt	
10	Jäkälälammin luoteispuolinen suo	Metsäkortekorvet (EN/EN)	Vähän heikentynyt	
11	Jäkälälammin pohjoispuolinen suo	Saranevat (NT/VU), sararämeet (VU/EN), rahkarämeet (LC/LC)	Vähän heikentynyt	
12	Jäkälälammin suo	Sararämeet (VU/EN), saranevat (NT/VU), varttuneet kuivahkot kankaat (VU/EN), minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU), isovarpurämeet (NT/VU), rimpinevarämeet (LC/EN), rahkarämeet (LC/LC), lettorämeet (VU/CR)	Luonnontilainen	
14	Kaisavaaran pohjoispuolinen suo	Lettonevarämeet (VU/CR), rahkarämeet (LC/LC), sararämeet (VU/EN), isovarpurämeet (NT/VU)	Luonnontilainen	
27	Nilimaan eteläpuolinen suo	Saranevat (NT/VU)	Luonnontilainen	
29	Ruohokorpi Nilimaan eteläpuolella	Ruohokorvet (VU/EN)	Luonnontilainen	
32	Saunamaan luoteispuolinen suo	Välipintaletot (EN/CR)	Vähän heikentynyt	
52	Kaisavaaran pohjoispuolinen lähde	Lähteiköt (VU/EN)	Luonnontilainen	
53	Jäkälälammin kaakkoispuolinen lähde	Lähteiköt (VU/EN)	Luonnontilainen	
57	Nilimaan eteläpuolinen Niliojan haara	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	
62	Kuikero-oja, Honkajärven laskupuro	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	
63	Koukkuoja	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	
65	Jäkälälammi	Suolammet (NT/VU)	Luonnontilainen	
72	Nilioja	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	Kaikkiin hankevaihtoehtoihin kuuluva levennettävä tie ylittää uoman.



Kuva 27.5 Tuotantoalueen lounaisosan huomionarvoiset suo- ja metsäkohteet (numero keltaisella pohjalla) sekä vesistökohteet (numero sinisellä pohjalla). Numerot viittaavat alla olevaan taulukkoon 26.4. Lisäksi kartalla näkyvät Metsäkeskuksen rajaamat metsälakikohteet ja erilaiset suojelualueet. Kartalla näkyvät hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 voimalapaikat ja näiden kaikkien kolmen hankevaihtoehdon tiestöt sekä maakaapelit tuotantoalueen sisällä (vaihtoehtoja ei ole eritelty kartalla). Lisäksi kartalla on esitetty tuotantoalueen sisälle sijoittuvat osat sähkönsiirtovaihtoehdoista.

Taulukko 27.4 Tuotantoalueen lounaisosan huomionarvoiset luontokohteet. Uhanalaisuusluokat ovat CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut. Lisäksi NT=silmälläpidettävä, LC=elinvoimainen ja DD=puutteellisesti tunnetut. Taulukkoon on merkitty kohteisiin kohdistuvat huomionarvoiset vaikutukset.

Tuotantoalueen lounaisosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Vaikutukset kohteeseen**
13	Kaijejänkän lounaispuolinen metsä	Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU)	Heikentynyt	
18	Korttovaaran koillispuolinen metsä	Kosteat keskiravinteiset lehdot (NT/NT), varttuneet havupuuvaltaiset	Vähän heikentynyt	

Tuotantoalueen lounaisosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Vaikutukset kohteeseen**
		lehtomaiset kankaat (NT/NT)		
30	Sappakummun itäpuolinen metsä	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Luonnontilainen	Mahdollinen reunapuuston poisto kaikkiin hankevaihtoehtoihin kuuluvan tien levennyksen takia.
31	Sappakummun itäpuolinen suo	Aitokorvet (EN/EN), saranevat (NT/VU)	Luonnontilainen	
33	Susivaaran eteläpuolinen suo	Lettorämeet (VU/CR)	Luonnontilainen	
35	Taskunmaanvuoman luoteispuolinen suo	Kangaskorvet (EN/CR), aitokorvet (EN/EN), ruohokorvet (VU/EN), lehtokorvet (VU/EN)	Vähän heikentynyt, luonnontilainen	
37	Veturinmaan metsä	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT), varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU), kangaskorvet (EN/CR)	Vähän heikentynyt	
42	Ylisen Taskunmaanvuoman länsiosa	Nevat	Heikentynyt	
55	Lähdekaula, lähteikkö	Lähteiköt (VU/EN)	Luonnontilainen	
56	Korttovaaran länsipuolinen lähde	Lähteiköt (VU/EN)	Luonnontilainen	
70	Tiepuraoja	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	
71	Hietaoja	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	
75	Susijoki	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	Kaikkiin hankevaihtoehtoihin kuuluva levennettävä tie ylittää uoman kahdesta kohdasta.
78	Mustamaanoja	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Vähän heikentynyt	
79	Lähdekaulan pohjoispuolinen lähdenoro	Havumetsävyöhykkeen norot (DD/DD)	Luonnontilainen	

27.2.2 Tuotantoalueen huomioitava kasvillisuus

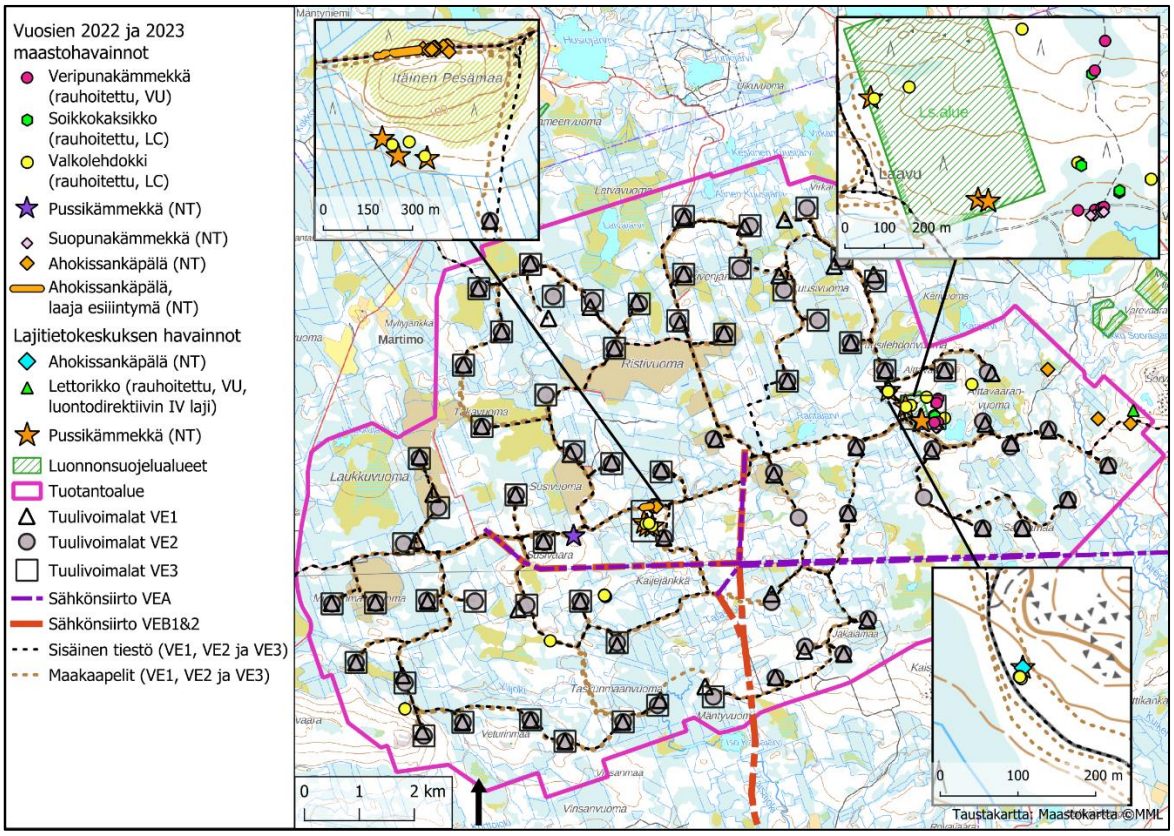
Lajitiedot tilattiin Lajitietokeskuksesta ennen luontoselvitysten maastokäyntejä 5.1.2022 ja 2.6.2023. Tuotantoalueelta oli Lajitietokeskuksen havaintoja kolmesta koko maassa rauhoitetusta kasvilajista: valkolehdokista (*Platanthera bifolia*) ja kahdesta sensitiivisestä lajista. Valkolehdokista oli tehty havaintoja Aittavaaran suojelualueelta sekä tuotantoalueen läheisyydestä, Korttovaaralta. Valkolehdokki on Lapin kolmion alueella alueellisesti uhanalainen ja koko maassa elinvoimainen laji. Lajitietokeskuksen havainnot sensitiivisistä lajeista on raportoitu liitteessä 13b, joka on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön.

Lisäksi muutamia silmälläpidettävien (NT) kasvilajien esiintymiä oli havaittu Lajitietokeskuksen aineistojen perusteella tuotantoalueella ja sen läheisyydessä. Pussikämmekän (*Coeloglossum viride*) esiintymiä oli tiedossa tuotantoalueelta Aittavaaran suojelualueelta ja sen läheisyydestä, Itäiseltä Pesämaalta sekä tuotantoalueen läheisyydestä Korttovaaralta. Korttovaaralla oli tehty useita havaintoja myös silmälläpidettävästä ahokissankäpälästä (*Antennaria dioica*) ja Aittavaaralta tästä lajista oli tehty yksi havainto.

Vuoden 2022 kasvillisuusselvityksen ja vuoden 2023 täydentävän kasvillisuusselvityksen lajihavainnot on esitetty kuvassa Kuva 27.5. Kasvillisuusselvityksessä tarkistettiin kaikki tuotantoalueella sijaitsevat Lajitietokeskuksen tiedossa olevat rauhoitettujen, uhanalaisten ja silmälläpidettävien putkilokasvilajien esiintymät maastossa lukuun ottamatta Aittavaaran suojelualueella sijaitsevia esiintymiä. Valkolehdokkia havaittiin eri puolilla tuotantoaluetta, yhteensä 21 esiintymän verran. Pussikämmekkää ei löydetty tiedossa olevien esiintymien alueilta, mutta sen sijaan kolme pussikämmekkää havaittiin Susivaaran koillispuolelta. Ahokissankäpälää ei myöskään havaittu tiedossa olevan Aittavaaran esiintymän alueelta, mutta sitä havaittiin eri puolilta tuotantoaluetta. Erityisen laaja esiintymä havaittiin tienvarressa Itäisellä Pesämaalla.

Tuotantoalueella havaittiin vuoden 2022 kartoituksissa yksi sensitiiviseksi luokiteltu laji. Havainnot lajista on raportoitu raportoitu liitteessä 13b, joka on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön.

Lisäksi tuotantoalueella havaittiin rauhoitettua ja vaarantunutta (VU) veripunakämmekkää (*Dactylorhiza incarnata subsp. cruenta*) sekä rauhoitettua ja Lapin kolmiossa alueellisesti uhanalaista soikkokaksikkoa (*Neottia ovata*), molempia Koukkujärven ja Aittavaaran suojelualueen läheisyydessä. Silmälläpidettävää (NT) suopunakämmekkää (*Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata*) havaittiin useilla hankealueen soilla, muuan muassa Koukkujärven läheisyydessä.



Kuva 27.6. Kasvillisuusselvityksessä havaitut huomionarvoiset kasvilajit sekä Lajitietokeskuksen aineistojen huomionarvoiset lajihavainnot tuotantoalueella. Lisäksi kartalla on esitetty erilaiset suojelualueet sekä hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3.

27.2.3 Sähkönsiirtovaihtoehtojen huomioitavat luontotyyppikohteet

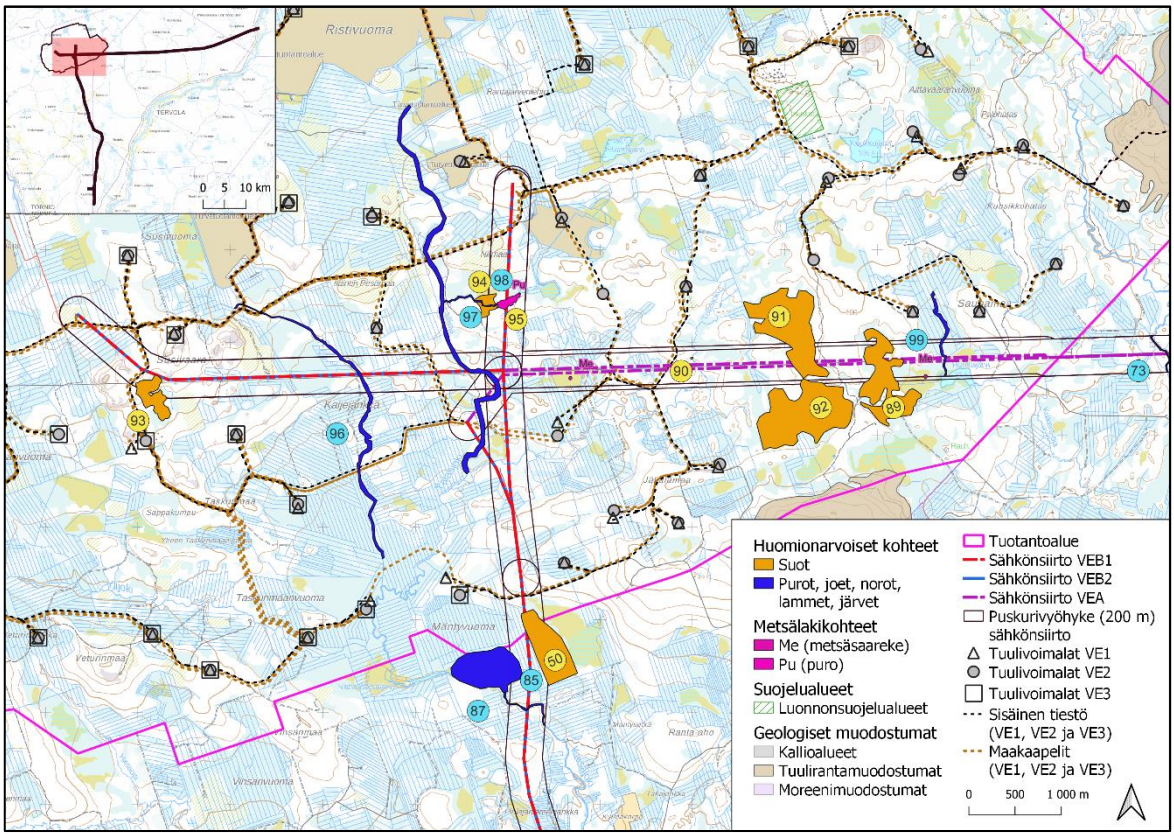
Sähkönsiirtovaihtoehtojen puskurivyöhykkeillä, eli 200 metrin säteellä suunniteltujen sähkönsiirtolinjojen keskilinjasta, ei esiinny luonnonsuojelulain 64 § mukaisia luontotyyppejä. Sähkönsiirtoreitille VEA sijoittuu yhteensä kymmenen ja VEB:lle yhteensä kolme vesilain suojelemaa kohdetta. Näiden lisäksi sähkönsiirtoreittien yhteiselle osuudelle, tuotantoalueen sisäiselle osuudelle sijoittuu yhteensä kolme vesilakikohdetta. Suurin osa näistä vesilain kohteista on luonnontilaisia puroja. Sähkönsiirtoreitin VEA puskurivyöhykkeen vesilakikohteista kaksi on lähteikköluontotyyppiä.

Sähkönsiirtoreittien puskurivyöhykkeiltä löytyy myös muutamia Metsäkeskuksen rajaamia metsälakikohteita. VEA:lla näitä ovat Maajärvenojan puroympäristö ja sähkönsiirtoreitin itäosan noron ympäristö. VEB:llä ei esiinny metsälakikohteita, mutta sen puskurivyöhykkeelle yltävällä laajalla Teerikummunjänkä on neljä metsälakikohteena rajattua metsäsaareketta. Näistä yllä mainituista selvitysalueella esiintyvistä metsälakikohteista maastossa tarkistettiin Maajärvenojan puroympäristö ja Teerikummunjängän metsäsaarekkeet. Maajärvenojan erityisen tärkeäksi elinympäristöksi rajattu purovarren kohde on ojitettua aitokorpea, jossa näkyi ojituksen kuivattava vaikutus ja jonka lajisto oli yksipuolista.

Sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen A ja B huomionarvoiset luontotyyppikohteet on esitetty seuraavissa kuvissa (*Kuva 27.6* -Kuva 27.12) sekä taulukoissa (Taulukko 27.5-Taulukko 27.11). Ilmajohtona toteutettavan sähkönsiirtoreitin VEA reitille tai sitä ympäröivälle selvitysalueelle sijoittuu 26 huomionarvoista luontotyyppikohdetta.

Sähkönsiirtoreitti VEB1:n puskurivyöhykkeelle puolestaan sijoittuu 33 huomionarvoista luontotyyppikohdetta. Lisäksi yksi huomionarvoinen kohde Huuvausmaanjängällä (kohde 47) sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdoista B1 ja B2. Kohde on kartoitettu, koska se sijoittui aiemman voimalinjasuunnitelmaa ympäröivälle 200 metrin puskurivyöhykkeelle. Lisäksi sähkönsiirtoreitin VEB2 Viitajärven sähköasemalle johtavalla itä-länsi-suuntaisella osuudella on kaksi huomionarvoista luontokohdetta, jotka on havaittu ja esitetty aikaisemmassa alueelle kohdistuvassa selvityksessä (Fingrid 2019). Nämä luontokohteet ovat Viitajärvi ja Viitajärvenjänkän uhanalainen lyhytkorsineva (Fingrid 2019). Viitajärvi on osittain rannoiltaan soistunut kapea lintujärvi. Viitajärvenjänkkä on kalvakkanevaa, joka on Etelä-Suomessa luokiteltu vaarantuneeksi ja koko maassa silmälläpidettäväksi luontotyypiksi. Kohde on karu avosuo. Sähkönsiirtoreitin VEB2 puskurivyöhykkeellä on siten myös 33 huomionarvoista luontotyyppikohdetta, sillä VEB1:n kaksi eteläisintä kohdetta (kohteet 28 ja 29) eivät sijoitu sen reitille.

Näiden lisäksi sähkönsiirtoreittien VEA ja VEB (sekä VEB1 että VEB2) yhteisellä, tuotantoalueelle sijoittuvalla, osuudelle on yhteensä kuusi huomionarvoista luontotyyppikohdetta.

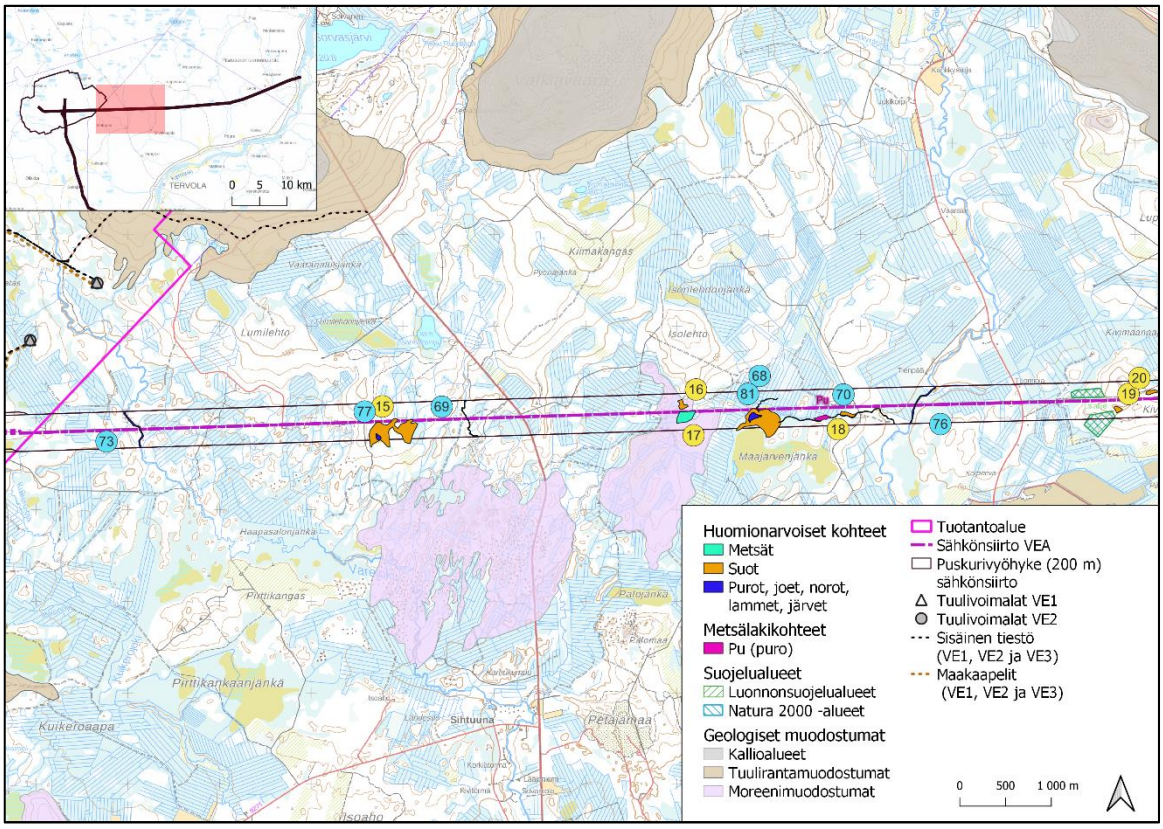


Kuva 27.7 Tuotantoalueen sisään sijoittuvien sähkönsiirtoreittien VEA ja VEB osien puskurivyöhykkeen huomionarvoiset suo- ja metsäkohteet (numero keltaisella pohjalla) sekä vesistökohteet (numero sinisellä pohjalla). Numerot viittaavat alla olevaan taulukkoon 26.5. Tuotantoalueen sisäiset kohteet on esitetty myös tuotantoalueen luontokohteiden kuvissa ja taulukoissa, mutta huomioitavaa on, että näiden numerointi poikkeaa sähkönsiirto-osiossa esitetyistä numeroinneista. Lisäksi kartalla näkyvät Metsäkeskuksen rajaamat metsälakikohteet, Suomen ympäristökeskuksen avoimien aineistojen geologiset muodostumat, erilaiset suojelualueet sekä hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3.

Taulukko 27.5 Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB tuotantoalueen sisäisten osien huomionarvoiset luontokohteet. Uhanalaisuusluokat ovat CR=äärimmäisen uhanalainen,

EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut. Lisäksi NT=silmälläpidettävä, LC=elinvoimainen ja DD=puutteellisesti tunnetut.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen VEA ja VEB tuotantoalueen sisäisten osien huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Sijainti sähkönsiirtoreittiin nähden**
93	Susivaaran eteläpuolinen suo	Lettorämeet (VU/CR)	Luonnontilainen	VEA ja VEB johtoaukea
96	Susijoki	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	VEA ja VEB johtoaukea
97	Nilioja	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	VEA ja VEB johtoaukea
98	Nilimaan eteläpuolinen Niliojan haara	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	VEA ja VEB johtoaukea
94	Nilimaan eteläpuolinen suo	Saranevat (NT/VU)	Luonnontilainen	Alle 150 m VEA:n ja VEB:n johtoaukeasta
95	Ruohokorpi Nilimaan eteläpuolella	Ruohokorvet (VU/EN)	Luonnontilainen	VEA:n ja VEB:n johtoaukean reunavyöhyke
90	Jäkälälammin luoteispuolinen suo	Metsäkortekorvet (EN/EN)	Vähän heikentynyt	Alle 150 m VEA:n johtoaukeasta
91	Jäkälälammin pohjoispuolinen suo	Saranevat (NT/VU), sararämeet (VU/EN), rahkarämeet (LC/LC)	Vähän heikentynyt	VEA:n johtoaukea
92	Jäkälälammin suo	Sararämeet (VU/EN), saranevat (NT/VU), varttuneet kuivahkot kankaat (VU/EN), minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU), isovarpurämeet (NT/VU), rimpinevarämeet (LC/EN), rahkarämeet (LC/LC), lettorämeet (VU/CR)	Luonnontilainen	Alle 150 m nykyisestä johtoaukeasta
89	Honkajärven länsipuolinen suo	Sararämeet (VU/EN), saranevat (NT/VU), minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
99	Koukkuoja	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea

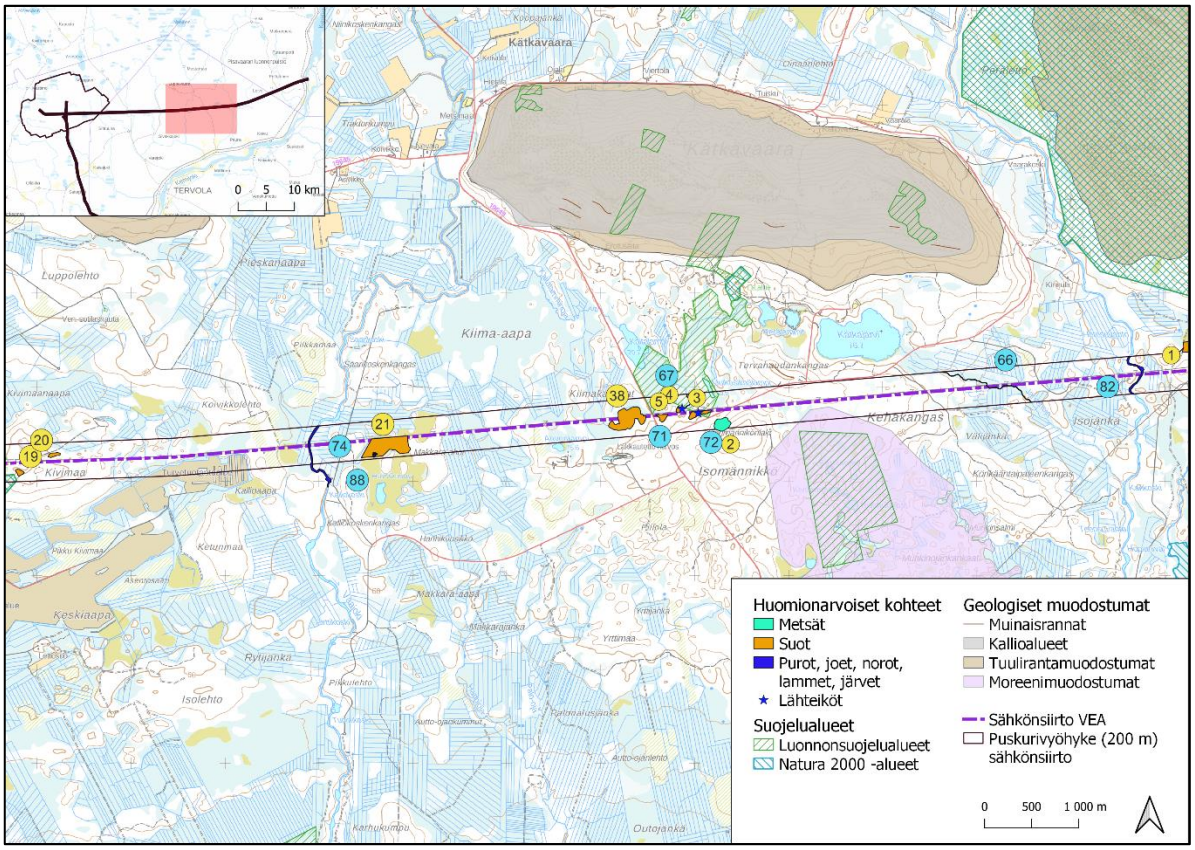


Kuva 27.8 *Sähkönsiirtoreitin VEA länsiosan puskurivyöhykkeen huomionarvoiset suo- ja metsäkohteet (numero keltaisella pohjalla) sekä vesistökohteet (numero sinisellä pohjalla). Numerot viittaavat alla olevaan taulukkoon 26.6. Lisäksi kartalla näkyvät Metsäkeskuksen rajaamat metsälakikohteet, Suomen ympäristökeskuksen avoimien aineistojen geologiset muodostumat ja erilaiset suojelualueet.*

Taulukko 27.6 Sähkönsiirron vaihtoehdon VEA länsiosan huomionarvoiset luontokohteet. Uhanalaisuusluokat ovat CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut. Lisäksi NT=silmälläpidettävä, LC=elinvoimainen ja DD=puutteellisesti tunnetut.

Sähkönsiirron vaihtoehdon VEA länsiosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Sijainti sähkönsiirtoreittiin nähden**
73	Varejoki	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet (VU/VU)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
77	Santalammen eteläpuolinen suolampi	Suolammet (NT/VU)	Luonnontilainen	Alle 150 m VEA:n johtoaukeasta
15	Santalammen eteläpuolinen suo	Rimpiletot (VU/CR), lettorämeet (VU/CR), suolammet (NT/VU)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea

Sähkönsiirron vaihtoehdon VEA länsiosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Sijainti sähkönsiirtoreittiin nähden**
69	Sihtuunajoki	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
17	Maajärven länsipuolinen metsä	Nuoret tuoreet kankaat (VU/VU), ruohokorvet (VU/EN)	Vähän heikentynyt	VEA:n johtoaukea
16	Maajärven länsipuolinen suo	Ruohokorvet (VU/EN)	Heikentynyt	Nykyisen voimajohtoaukean reunavyöhyke
81	Maajärvi	Suolammet (NT/VU)	Luonnontilainen	Alle 150 m VEA:n johtoaukeasta
68	Pahaoja	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
70	Maajärvenoja	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	Alle 150 m VEA:n johtoaukeasta
18	Maajärvenojan korpi	Kangaskorvet (EN/CR), aitokorvet (EN/EN)	Vähän heikentynyt	Alle 150 m VEA:n johtoaukeasta
76	Sivakkajoki	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet (VU/VU)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea

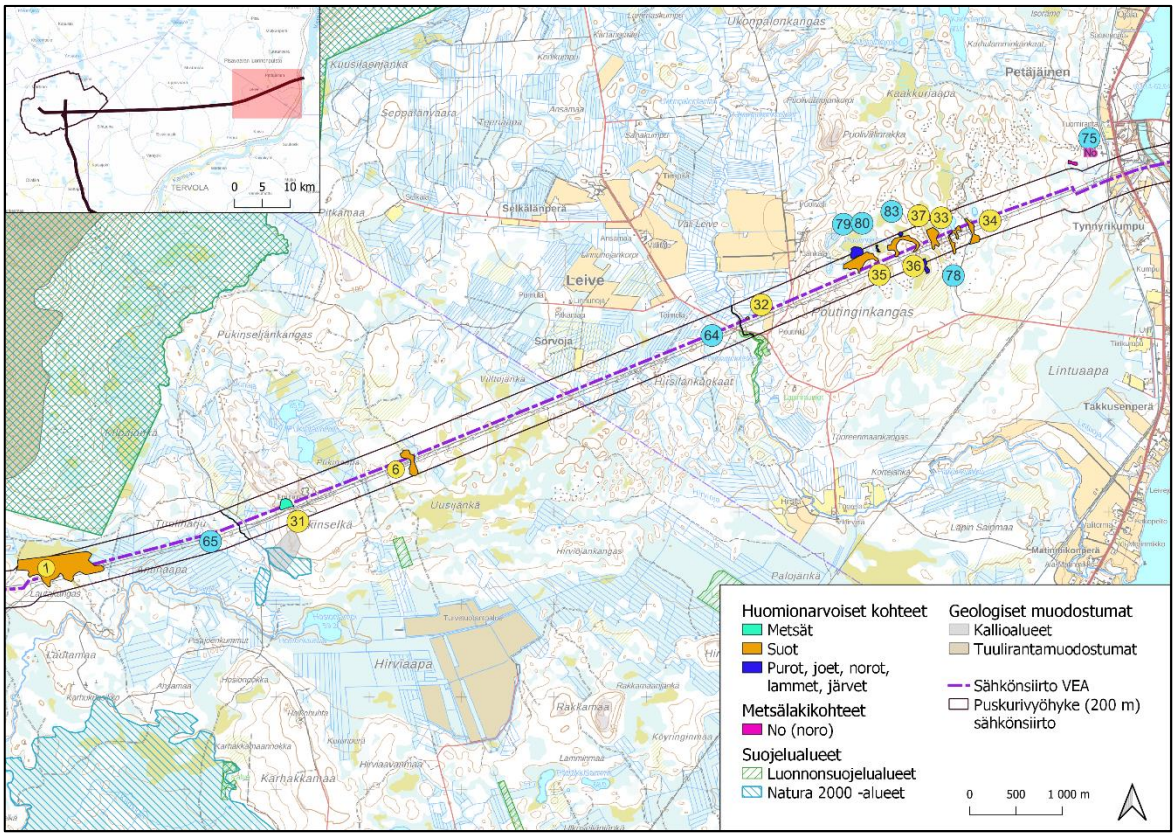


Kuva 27.9 Sähkönsiirtoreitin VEA keskiosan puskurivyöhykkeen huomionarvoiset suo- ja metsäkohteet (numero keltaisella pohjalla) sekä vesistökohteet (numero sinisellä pohjalla). Numerot viittaavat alla olevaan taulukkoon 26.7. Lisäksi kartalla näkyvät Metsäkeskuksen rajaamat metsälakikohteet, Suomen ympäristökeskuksen avoimien aineistojen geologiset muodostumat ja erilaiset suojelualueet.

Taulukko 27.7 Sähkönsiirron vaihtoehdon VEA keskiosan huomionarvoiset luontokohteet. Uhanalaisuusluokat ovat CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut. Lisäksi NT=silmälläpidettävä, LC=elinvoimainen ja DD=puutteellisesti tunnetut.

Sähkönsiirron vaihtoehdon VEA keskiosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Sijainti sähkönsiirtoreittiin nähden**
19	Kivimaan länsipuolinen suo	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU), isovarpurämeet (NT/VU), saranevat (NT/VU)	Luonnontilainen	Alle 150 m VEA:n johtoaukeasta
20	Kivimaan pohjoispuolinen suo	Lehtokorvet (VU/EN), tuoreet runsasravinteiset lehdot (EN/EN)	Luonnontilainen	Nykyisen johtoaukean reunavyöhykkeellä

Sähkönsiirron vaihtoehdon VEA keskiosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Sijainti sähkönsiirtoreittiin nähden**
74	Vaajoki	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet (VU/VU)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
88	Hanhilammen pohjoispuolinen suolampi	Suolammet (NT/VU)	Luonnontilainen	Alle 150 m VEA:n johtoaukeasta
21	Makkara-ahon länsipuolen suo	Rahkarämeet (LC/LC), rimpinevarämeet (LC/EN), suolammet (NT/VU)	Vähän heikentynyt	VEA:n johtoaukea
38	Kiimakankaat	Saranevat (NT/VU), tupasvillarämeet (NT/VU)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
5	Kaitalammen eteläpuolinen suo	Isovarpurämeet (NT/VU)	Vähän heikentynyt	VEA:n johtoaukea
4 ja 71	Mulkosilmälammen lounaispuolinen suo + lähde	Reunavaikutteiset lettorämeet (VU/CR), huurresammallähteiköt (NT/EN)	Vähän heikentynyt, luonnontilainen	Suo nykyisellä johtoaukealla, lähde nykyisen johtoaukean reunavyöhykkeellä
67	Perälamminojan sivuhaara	Havumetsävyöhykkeen latvapurot (NT/VU)	Luonnontilai-nen	Nykyisen johtoaukean reunavyöhyke
3 ja 72	Mulkosilmälammen eteläpuolinen suo + lähde	Lähteiköt (VU/EN), reunavaikutteiset lettorämeet (VU/CR)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
2	Isonmännikönlaki	Tuoreet runsasravinteiset lehdot (EN/EN), lehtokorvet (VU/EN)	Luonnontilainen	Alle 150 m VEA:n johtoaukeasta
66	Järvenoja	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
82	Louejoki	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet (VU/VU)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea

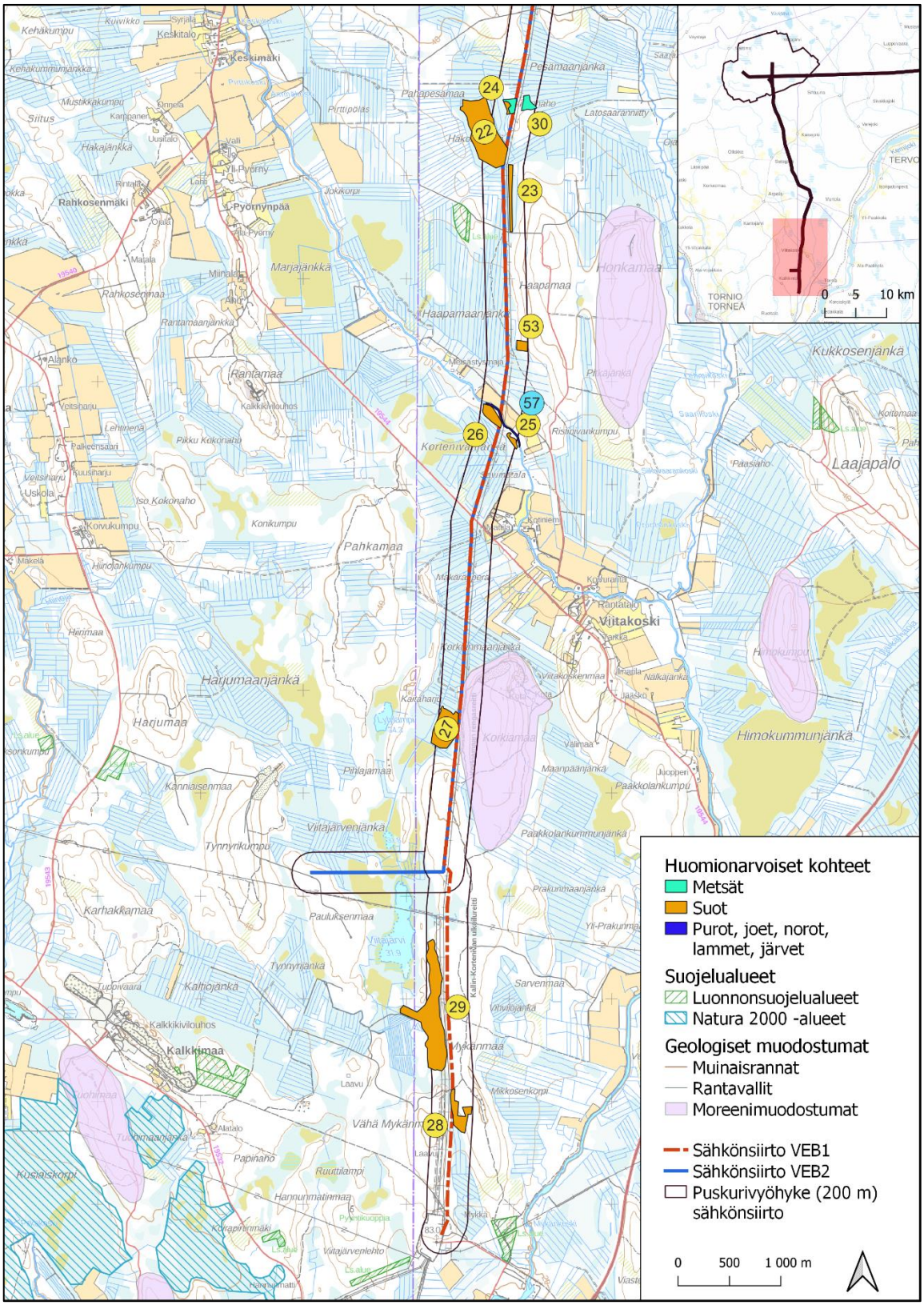


Kuva 27.10 Sähkönsiirtoreitin VEA itäosan puskurivyöhykkeen huomionarvoiset suo- ja metsäkohteet (numero keltaisella pohjalla) sekä vesistökohteet (numero sinisellä pohjalla). Numerot viittaavat alla olevaan taulukkoon 26.8. Lisäksi kartalla näkyvät Metsäkeskuksen rajaamat metsälakikohteet, Suomen ympäristökeskuksen avoimien aineistojen geologiset muodostumat ja erilaiset suojelualueet.

Taulukko 27.8 Sähkönsiirron vaihtoehdon VEA itäosan huomionarvoiset luontokohteet. Uhanalaisuusluokat ovat CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut. Lisäksi NT=silmälläpidettävä, LC=elinvoimainen ja DD=puutteellisesti tunnetut.

Sähkönsiirron vaihtoehdon VEA itäosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Sijainti sähkönsiirtoreittiin nähden**
1	Lautakangas	Saranevat (NT/VU), isovarpurämeet (NT/VU)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
65	Purnuoja	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
31	Pukinselkä	Tuoreet runsasravinteiset lehdot (EN/EN), lettorämeet (VU/CR)	Vähän heikentynyt	VEA:n johtoaukea
6	Uusijängän pohjoispuolinen suo	Saranevat (NT/VU)	Luonnontilainen, heikentynyt	VEA:n johtoaukea

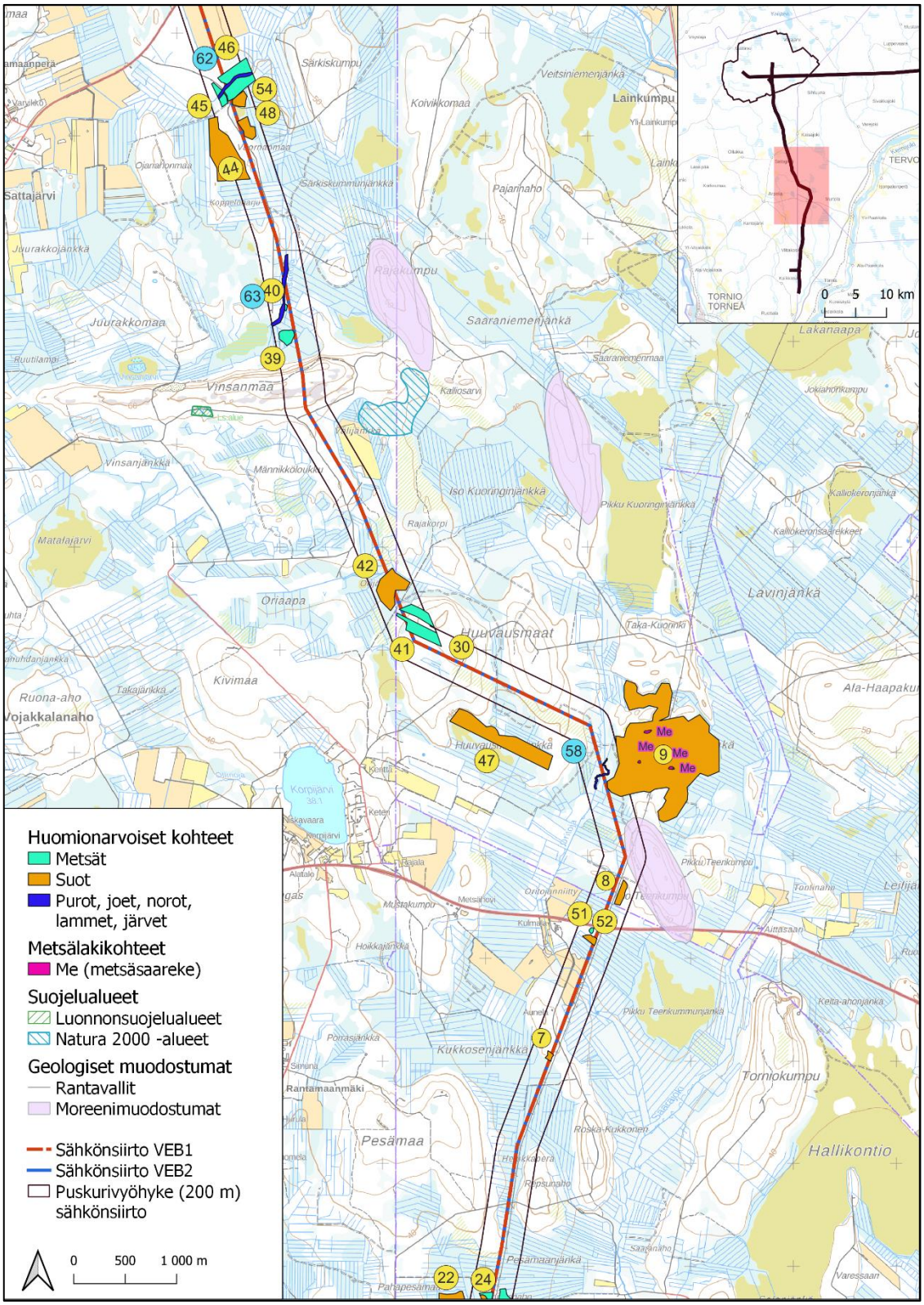
Sähkönsiirron vaihtoehdon VEA itäosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Sijainti sähkönsiirtoreittiin nähden**
64	Leivejoki	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
32	Poutingin suo	Metsäkortekorvet (EN/EN)	Vähän heikentynyt	VEA:n johtoaukean reunavyöhyke
35	Poutinginlammen suo	Saranevat (NT/VU)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
79	Poutinginlampi	Suolammet (NT/VU)	Luonnontilainen	Alle 150 m VEA:n johtoaukeasta
80	Poutinginlammen itäpuolinen suolampi	Suolammet (NT/VU)	Luonnontilainen	Alle 150 m VEA:n johtoaukeasta
36	Ruutanalammit pohjoinen	Saranevat (NT/VU)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
83	Kuusilammen länsipuolinen suolampi	Suolammet (NT/VU)	Luonnontilainen	Yli 150 m VEA:n johtoaukeasta
78	Ruutamalammista itäinen	Suolammet (NT/VU)	Luonnontilainen	Alle 150 m nykyisestä johtoaukeasta
37	Kuusilammen länsipuolinen suo	Saranevat (NT/VU)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
33	Kuusilammen suot	Saranevat (NT/VU), isovarpurämeet (NT/VU)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
34	Kuusilammen itäiset suot	Saranevat (NT/VU), isovarpurämeet (NT/VU)	Luonnontilainen	VEA:n johtoaukea
75	Tyynirannan noro	Havumetsävyöhykkeen norot (DD/DD)	Luonnontilainen	Yli 150 m VEA:n johtoaukeasta


Huomionarvoiset kohteet
Metsät
Suot
Purot, joet, norot, lammet, järvet
Suojelualueet
Luonnonsuojelualueet
Natura 2000 -alueet
Geologiset muodostumat
Muinaisrannat
Rantavallit
Moreenimuodostumat
Sähkönsiirto VEB1
Sähkönsiirto VEB2
Puskurivyöhyke (200 m) sähkönsiirto
0 500 1 000 m
0 5 10 km
TORNIO
TORNEÅ
Rahkosenmäki
Pyörnynpää
Rantamaa
Pahkamaa
Harjumaanjänkä
Harjumaa
Viitakoski
Laajapalo
Himokummunjänkä
Kalkkimaa
Kukkosenjänkä
Honkamaa
Haapamaa
Haapamaanjänkä
Marjajänkkä
Pahapesämaa
Pesämaanjänkä
Korkiamaa
Viitajärvenjänkä
Karhakkamaa
Kaltiojänkä
Vähä Mykänmaa
Mykänmaa
Sarvenmaa
Paakkolankummunjänkä
Maanpäänjänkä
Pihlajamaa
Kanniaisenmaa
Pauluksenmaa
Tynnyrinjänkä
Tynnyrikumpu
Prakunmaanjänkä
Yli-Prakunmaa
Rantamaanjänkkä
Pikkujänkä
Risiitivankumpu
Kortenvaarankumpu
Paakkolankumpu
Himokumpu
Konikumpu
Hiirijänkumpu
Koivukumpu
Iso Kokonaho
Pikku Kokonaho
Paasiaho
Kortomaa
Kalkkikivilouhos
Rantatalo
Viitakoskenmaa
Nälkäjänkä
Kuusisaari
Palkeensaari
Lehtimenä
Uskola
Alanko
Rahkosenmaa
Hakajänkkä
Siitus
Kehakumpu
Keskimäki
Yli-Pyörny
Pyörnynpää
Jokkorpi
Pirttipolas
Latosaarammatty
Kalkkikivilouhos
Kuusiaisrkopi
Papinaho
Ruuttilampi
Harjunurmaanmaa
Viitajärvenlehto
Kolkanniemi
Kolkanniemenjänkä
Kolkanniemenkumpu
Kolkanniemenkangas
Kolkanniemenkorpi
Kolkanniemenkangas
Kolkanniemenkorpi
Kolkanniemenkangas
Kolkanniemenkorpi

kartalla näkyvät Suomen ympäristökeskuksen avoimien aineistojen geologiset muodostumat ja erilaiset suojelualueet.

Taulukko 27.9 Sähkönsiirron vaihtoehdon VEB (koostuu alavaihtoehdoista VEB1 ja VEB2) eteläosan huomionarvoiset luontokohteet. Uhanalaisuusluokat ovat CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut. Lisäksi NT=silmälläpidettävä, LC=elinvoimainen ja DD=puutteellisesti tunnetut.

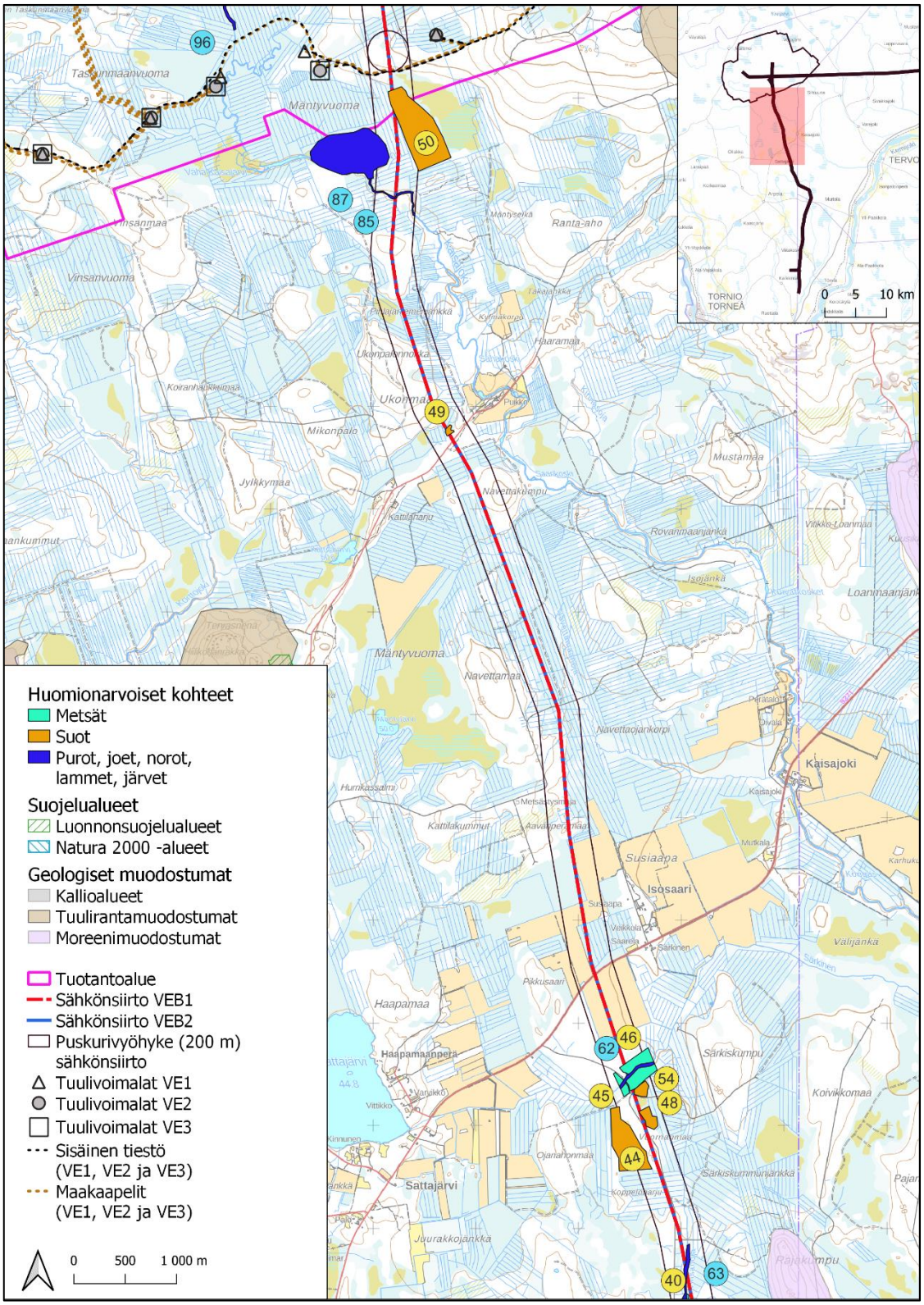
Sähkönsiirron vaihtoehdon VEB eteläosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Sijainti sähkönsiirtoreittiin nähden**
28	Mykänmaan lounaispuolinen metsä	Ruohokorvet (VU/EN), aitokorvet (EN/EN), metsäkortekorvet (EN/EN), varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Vähän heikentynyt, heikentynyt, luonnontilinen	VEB1 johtoaukea
29	Viitajärven kaakkoispuolinen suo	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU), rahkarämeet (LC/LC), saranevat (NT/VU)	Vähän heikentynyt	Nykyinen johtoaukea
27	Lylylammen itäpuolinen suo	Lettonevat (VU/CR)	Luonnontilainen	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
25	Savimatalan pohjoispuolinen suo	Metsäkortekorvet (EN/EN)	Vähän heikentynyt	Alle 150 m nykyisestä johtoaukeasta
26	Kortenivanjänkän koillispuolinen suo	Kangaskorvet (EN/CR)	Vähän heikentynyt	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
57	Kaakamajoki	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet (VU/VU)	Luonnontilainen	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
53	Haapamaan eteläpuolinen korpi	Kangaskorvet (EN/CR)	Vähän heikentynyt	Alle 150 m VEB1:n ja VEB2:n johtoaukeasta
23	Haapamaan pohjoispuolinen korpi	Lehtokorvet (VU/EN), ruohokorvet (VU/EN)	Vähän heikentynyt	Nykyisen johtoaukean reunavyöhyke
22	Hakosjänkkä	Saranevat (NT/VU)	Luonnontilainen	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
30	Laitisenahon metsä	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Vähän heikentynyt	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
24	Hakosjänkän koillispuolinen suo	Aitokorvet (EN/EN)	Vähän heikentynyt	Alle 150 m VEB1:n ja VEB2:n johtoaukeasta



Kuva 27.12 Sähkönsiirtoreitin VEB (koostuu alavaihtoehdoista VEB1 ja VEB2) keskiosan puskurivyöhykkeen huomionarvoiset suo- ja metsäkohteet (numero keltaisella pohjalla) sekä vesistökohteet (numero sinisellä pohjalla). Numerot viittaavat alla olevaan taulukkoon 26.10. Lisäksi kartalla näkyvät Metsäkeskuksen rajaamat metsälakikohteet, Suomen ympäristökeskuksen avoimien aineistojen geologiset muodostumat ja erilaiset suojelualueet.

Taulukko 27.10 Sähkönsiirron vaihtoehdon VEB (koostuu alavaihtoehdoista VEB1 ja VEB2) keskiosan huomionarvoiset luontokohteet. Uhanalaisuusluokat ovat CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut. Lisäksi NT=silmälläpidettävä, LC=elinvoimainen ja DD=puutteellisesti tunnetut.

Sähkönsiirron vaihtoehdon VEB keskiosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Sijainti sähkönsiirtoreittiin nähden**
7	Kukkosenjänkän koillispuolinen korpi	Kangaskorvet (EN/CR)	Luonnontilainen	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
52	Kulmalan suo	Lehtokorvet (VU/EN)	Heikentynyt	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
51	Kulmalan lehto	Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU)	Vähän heikentynyt	Alle 150 m VEB1:n ja VEB2:n johtoaukeasta
8	Iso Teerikummun lounaispuolinen korpi	Ruohokorvet (VU/EN)	Luonnontilainen, vähän heikentynyt	Nykyisen johtoaukean reunavyöhyke
9	Teerikummunjänkä	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU)	Luonnontilainen	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
58	Oritoja	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Heikentynyt	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
47	Huuvausmaanjänkkä	Lettorämeet (VU/CR), lettonevarämeet (VU/CR)	Luonnontilainen, vähän heikentynyt	Yli 150 m VEB1:n ja VEB2:n johtoaukeasta
41	Huuvausmaiden länsipuolinen metsä	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT), varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Vähän heikentynyt, heikentynyt	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
42	Orijärven korpi	Aitokorvet (EN/EN), varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Luonnontilainen, vähän heikentynyt	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
39	Vinsanjärven itäpuolinen lehto	Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU)	Luonnontilainen	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
63	Vinsanoja	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Luonnontilainen	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
40	Vinsanjärven koillispuolinen metsä	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT)	Heikentynyt	VEB1 ja VEB2 johtoaukean reunavyöhyke



Kuva 27.13 Sähkönsiirtoreitin VEB (koostuu alavaihtoehdoista VEB1 ja VEB2) pohjoisosan puskurivyöhykkeen huomionarvoiset suo- ja metsäkohteet (numero keltaisella pohjalla) sekä vesistökohteet (numero sinisellä pohjalla). Numerot viittaavat alla olevaan taulukkoon 26.11. Lisäksi kartalla näkyvät Suomen ympäristökeskuksen avoimien aineistojen geologiset muodostumat ja erilaiset suojelualueet.

Taulukko 27.11 Sähkönsiirron vaihtoehdon VEB (koostuu alavaihtoehdoista VEB1 ja VEB2) pohjoisosan huomionarvoiset luontokohteet. Uhanalaisuusluokat ovat CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut. Lisäksi NT=silmälläpidettävä, LC=elinvoimainen ja DD=puutteellisesti tunnetut.

Sähkönsiirron vaihtoehdon VEB pohjoisosan huomionarvoiset luontokohteet				
Nro kartalla	**Nimi**	**Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)**	**Luonnontilaisuus**	**Sijainti sähkönsiirtoreittiin nähden**
44	Vuornanmaan suo	Tupasvillarämeet (NT/VU), rahkarämeet (LC/LC)	Luonnontilainen	Alle 150 m VEB1:n ja VEB2:n johtoaukeasta
48	Vuornanmaan tien eteläpuolisen suon eteläosa	Tupasvillarämeet (NT/VU)	Heikentynyt	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
54	Vuornanmaan tien pohjoispuolinen suo	Tupasvillarämeet (NT/VU)	Heikentynyt	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
45	Vuornanmaan tien länsipuolinen metsä	Tuoreet runsasravinteiset lehdot (EN/EN), varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT), aitokorvet (EN/EN).	Luonnontilainen	Alle 150 m VEB1:n ja VEB2:n johtoaukeasta
62	Vuornanmaan puro	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN), kosteat runsasravinteiset lehdot (VU/VU)	Luonnontilainen	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
46	Vuornanmaan tien itäpuolinen metsä	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT), ruohokorvet (VU/EN), aitokorvet (EN/EN)	Luonnontilainen	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
49	Pihlajaniemenjängän eteläpuolinen suo	Kangasrämeet (VU/EN)	Vähän heikentynyt	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
85	Kaisajoki	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet (VU/VU)	Luonnontilainen	VEB1 ja VEB2 johtoaukea
87	Iso Kaisajärvi	Pienet humusjärvet (NT/NT), avoluhdat (LC/DD), pajuluhdat (LC/LC), koivuluhdat (DD/DD)	Luonnontilainen	Alle 150 m VEB1:n ja VEB2:n johtoaukeasta
50	Iso Kaisajärven itäpuolinen suo	Ruohokorvet (VU/EN), aitokorvet (EN/EN), kangaskorvet (EN/CR)	Luonnontilainen	VEB1 ja VEB2 johtoaukea

27.2.4 Sähkönsiirtovaihtoehtojen huomioitava kasvillisuus

Lajitiedot tilattiin Suomen Lajitietokeskuksesta ennen vuoden 2022 luontoselvitysten maastokäyntejä 10.2.2022. Lajitietopyynnössä oli käytössä Virva-viranomaisrajaukset, jotka muun

muassa määrittävät hakuun mukaan tuleviksi havainnoksi kaikki vuodesta 1990 eteenpäin tehdyt havainnot. Näiden lisäksi lajitiedot tilattiin ennen vuoden 2023 maastokäyntejä 2.6.2023 alueilta, jotka olivat uusia edellisiin kartoituksiin nähden (VEB:n pohjoisemmat osuudet). Kaikilla sähkönsiirtoreiteillä alkukesästä 2023 toteutettuja sensitiivisen lajin erilliskartoituksia varten tilattiin lisäksi Suomen Lajitietokeskukselta kaikki sähkönsiirtoreitit kattava aineisto kyseisestä lajista ja samankaltaisia kasvuolosuhteita suosivista lajeista 2.6.2023.

Sähkönsiirtoreitin VEA puskurivyöhykkeellä on Lajitietokeskuksen havaintoja viidestä koko maassa rauhoitetusta putkilokasvilajista: valkolehdokista (*Platanthera bifolia*), metsänemästä (*Epipogium aphyllum*), veripunakämmekästä (*Dactylorhiza incarnata subsp. cruenta*) ja kahdesta sensitiivisestä lajista. Valkolehdokista ja metsänemästä on tehty havaintoja Kivimaan lehdon suojelualueen pohjoiselta osakokonaisuudelta. Valkolehdokki on Lapin kolmion alueella alueellisesti uhanalainen ja koko maassa elinvoimainen laji. Metsänemä on uhanalaisuudeltaan määritetty koko maassa vaarantuneeksi lajiksi. Veripunakämmekästä on tehty havaintoja aivan nykyisen voimalinjan etelärajalta, Uusijänkän pohjoispuolella sijaitsevalta pieneltä suoalueelta. Veripunakämmekkä on määritetty koko maassa vaarantuneeksi lajiksi. Lisäksi sähkönsiirtoreitti VEA:n puskurialueella on Lajitietokeskuksen havaintoja kahdesta koko maassa uhanalaisesta putkilokasvilajista: horkkakatkerosta (*Gentianella amarella*) ja ketokatkerosta (*Gentianella campestris*). Molemmat lajit ovat uhanalaisuusluokitukseltaan erittäin uhanalaisia ja niistä molemmista on tehty havaintoja Luppovaarantien varresta nykyisen voimalinjan pohjoispuolelta ja horkkakatkerosta lisäksi saman tien varresta voimalinjan eteläpuolelta.

Näiden lisäksi sähkönsiirtoreitin VEA puskurialueelta on havaittu muutamia silmälläpidettävien (NT) putkilokasvilajien esiintymiä Lajitietokeskuksen aineiston perusteella. Pussikämmekästä (*Coeloglossum viride*) on havainto Kätkävaaran luonnonsuojelualueelta. Samoilta kohdin on havaintoja myös useasta silmälläpidettävästä sammallajista. Sammalhavainnot keskittyivät Kätkävaaran luonnonsuojelualueen läheiseen lähteikköön ja siitä lähtevän puron varteen, osa osuen suojelualueelle ja osa hieman sen ulkopuolelle. Näitä havaittuja sammallajeja ovat kiiltosirppisammal (*Hamatocaulis vernicosus*), pohjanhuurresammal (*Palustriella decipiens*), sirohuurresammal (*Cratoneuron filicinum*) sekä sirppihuurresammal (*Palustriella falcata*). Lisäksi silmälläpidettävää suopunakämmekkää (*Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata*) on havaittu uhanalaisen veripunakämmekän vierestä, nykyisen voimalinjan etelärajalta, Uusijänkän pohjoispuolella sijaitsevalta pieneltä suoalueelta.

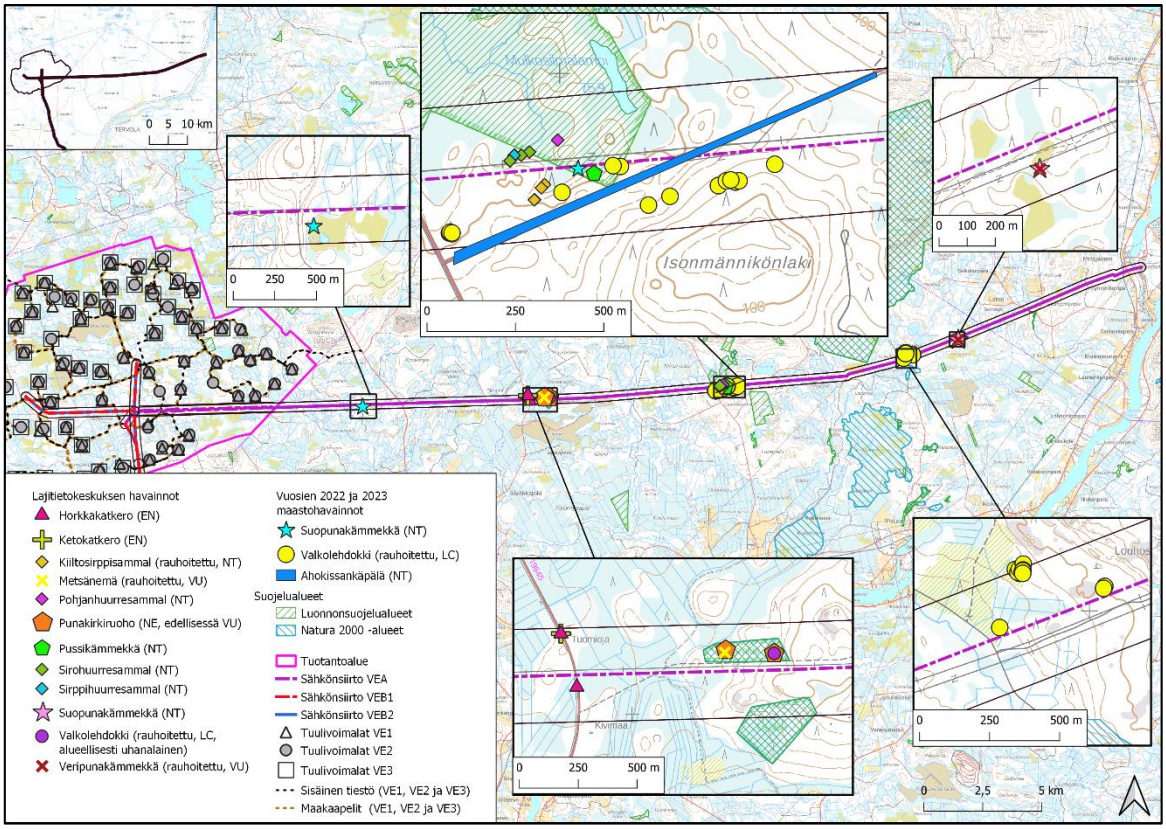
Sähkönsiirtoreitti VEB:n puskurivyöhykkeelle sijoittuu Lajitietokeskuksen aineistojen perusteella havainto yhdestä sensitiivisestä lajista. Sähkönsiirtoreitti VEB:n puskurivyöhykkeellä on Lajitietokeskuksen havaintoja koko maassa rauhoitetusta ja Lapin kolmion alueella alueellisesti uhanalaisesta valkolehdokista, silmälläpidettävästä pussikämmekästä (*Coeloglossum viride*) sekä kahdesta sensitiivisestä lajista. Niin valkolehdokin kuin pussikämmekänkin havainnot sijoittuvat Iso Teerikummun luoteispuolelle.

Maastoselvityksessä havaittiin VEA:n puskurivyöhykkeeltä koko maassa rauhoitettua ja Lapin kolmion alueella alueellisesti uhanalaista valkolehdokkia, silmälläpidettävää suopunakämmekkää, silmälläpidettävää ahokissankäpälää (*Antennaria dioica*) sekä yhtä sensitiivistä lajia. Valkolehdokkia tavattiin runsaasti Kätkävaaran luonnonsuojelualueen läheltä, Mulkosilmälammen eteläpuoliselta suolta ja sen välittömästä läheisyydestä. Tätäkin runsaampana valkolehdokkia löydettiin Pukinselän länsipuolelta, kolmesta toisiaan melko lähellä olevasta lajikeskittymästä, varttuneista metsistä. Suurin näistä lajikeskittymistä sijoittuu Pukinselän läheisyyteen, aivan puskurivyöhykkeen pohjoisisrajalle, osin hieman yli 200 m päähän VEA:n keksilinjasta. Suopunakämmekästä tehtiin maastoselvityksissä kaksi yksittäistä havaintoa. Toinen näistä sijaitsi Mulkosilmälammen eteläpuolisella suolla ja toinen Santalammen eteläpuolisella suolla. Ahokissankäpälää puolestaan tavattiin samoissa kohdissa runsaan valkolehdokkiesiintymän kanssa, lähellä Kätkävaaran

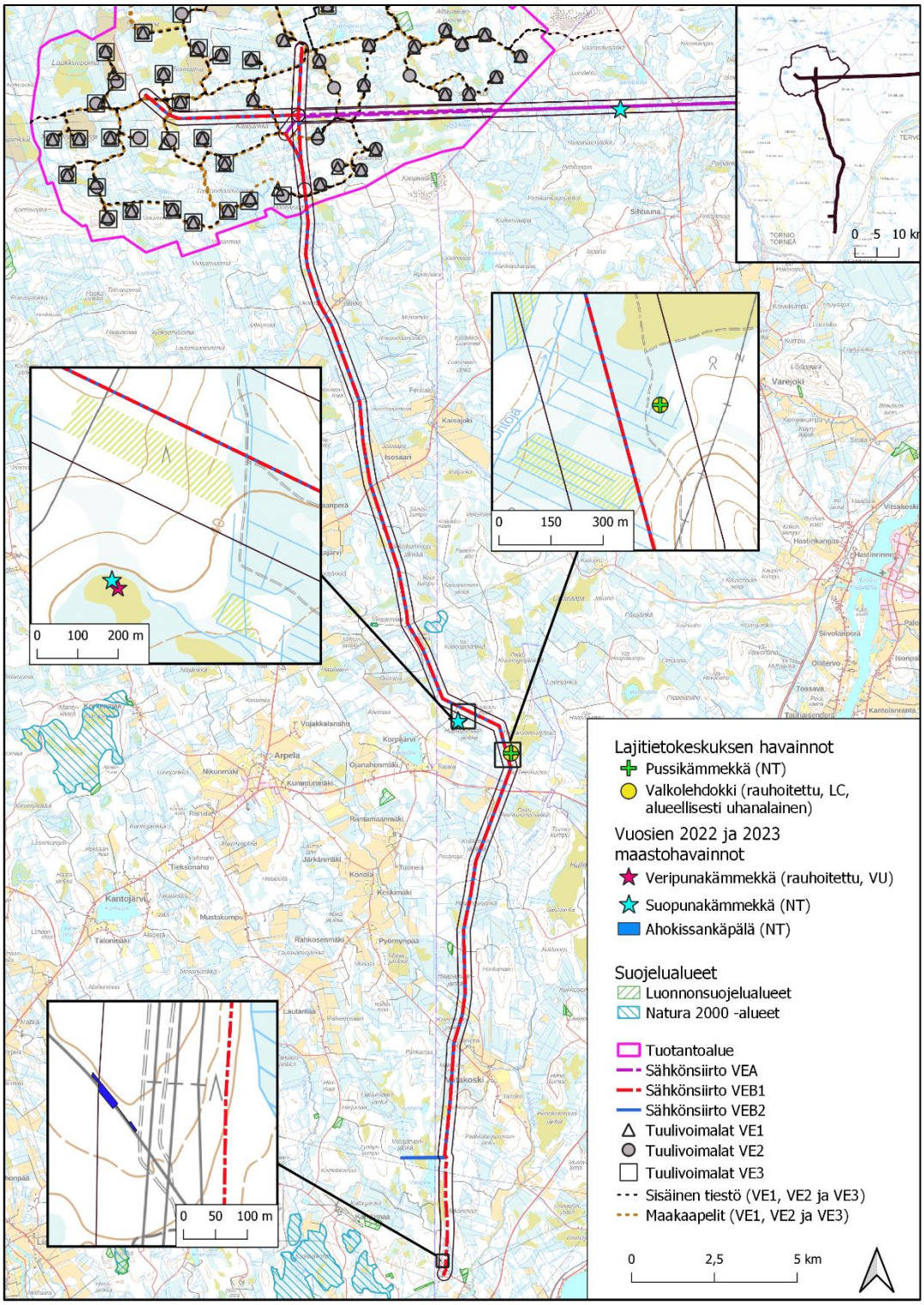
luonnonsuojelualuetta. Ahokissan käpälää kasvoi tuhansien yksilöiden voimin Ketunmaantien varressa tien molemmin puolin vaihtelevan kokoisina laikkuina.

Sähkönsiirtoreitin VEB puskurivyöhykkeeltä löydettiin yksittäinen yksilö niin koko maassa rauhoitetusta ja uhanalaisesta veripunakämmekästä kuin silmälläpidettävästä suopunakämmekästäkin. Molemmat näistä sijaitsivat Huuvausmaanjängän luoteiskulmassa. Lisäksi ainoastaan sähkönsiirtoreitin VEB1 puskurivyöhykkeeltä, aivan reittivaihtoehdon eteläosista, löydettiin muutaman tuhannen yksilön vahvuinen ahokissankäpäläesiintymä. Tämä esiintymä sijoittuu molemmin puolin Mykäntieltä luoteeseen lähtevää metsätietä.

Pohja-aineistossa ja mastossa havaitut lajihavainnot on esitetty kartalla 26.13 sekä 26.14. Sensitiiviset lajihavainnot molempien sähkönsiirtovaihtoehtojen varrelta on raportoitu erillisessä viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 15b ja esitetty kartalla liitteessä 16 ja liitteessä 17.



Kuva 27.14 Kasvillisuusselvityksessä havaitut huomionarvoiset kasvilajit sekä Lajitietokeskuksen aineistojen huomionarvoiset lajihavainnot sähkönsiirtovaihtoehdon VEA puskurivyöhykkeellä. Lisäksi kartalla on esitetty erilaiset suojelualueet sekä tuotantoalueen hankevaihtoehdot.



Kuva 27.15 Kasvillisuusselvityksessä havaitut huomionarvoiset kasvilajit sekä Lajitietokeskuksen aineistojen huomionarvoiset lajihavainnot sähkönsiirtovaihtoehdon VEB (koostuu alavaihtoehdoista VEB1 ja VEB2) puskurivyöhykkeellä. Lisäksi kartalla on esitetty erilaiset suojelualueet sekä tuotantoalueen hankevaihtoehdot.

27.3 Vaikutusten tunnistaminen

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuu vaikutuksia, jotka syntyvät ensisijaisesti kasvillisuuspeitteen häviämisestä voimalapaikkojen perustusten, huoltoteiden sekä sisäisen sähkönsiirtoinfrastruktuurin alueilla.

Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja lisää reunavaikutusta metsäalueilla. Reunavaikutus vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen useimmiten kielteisesti. Se voi vähentää tiettyjen herkkien lajien esiintymistä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt voivat olla monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä joidenkin lajien tiheyksiä tai mahdollistaa uusien lajien tulemisen alueelle. Reunavaikutuksen positiiviset vaikutukset kohdistuvat kuitenkin yleensä jo entuudestaan yleisiin ja runsaisiin lajeihin.

Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä. Ylisirniön ym. (2016) mukaan peitteisillä metsäalueilla reunavaikutus voi kuitenkin ulottua jopa 100–150 metrin etäisyydelle mm. pienilmastovaikutusten kautta. Muita mahdollisia vaikutuksia ovat rakennettavien alueiden vaikutukset pintavaluntaan, joka edelleen voi vaikuttaa epäsuorasti myös varsinaisten rakennettavien alueiden ulkopuolella sijaitseviin kohteisiin.

Uusien voimajohtojen rakentamisesta aiheutuu samankaltaisia vaikutuksia kuin voimalapaikkojen rakentamisesta. Voimajohtoaukea muuttuu puuttomaksi ja aiheuttaa metsäalueilla avohakkuiden kaltaisia vaikutuksia, kuten metsäalueiden pirstoutumista ja reunavyöhykkeiden syntymistä. Pysyviä vaikutuksia voi aiheutua lähinnä uusille pylväspaikoille sekä johtoalueelle ja sen reunavyöhykkeelle.

27.4 Hankkeen vaikutukset

27.4.1 Tuotantoalue

Hankevaihtoehtojen voimalapaikat ja sisäinen sähkönsiirto on suunniteltu väistämään arvokkaita luontotyyppikohteita ja huomionarvoista kasvillisuutta. Hankesuunnitelmaa on päivitetty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen perusteella. Kaikki suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat yli 200 metrin etäisyydellä arvokkaista luontotyyppikohteista, eivätkä ne aiheuta reunavaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin. Teiden varteen suunnitellut maakaapelireitit on suunniteltu sijoitettavaksi vastakkaiselle puolelle tietä arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin ja huomionarvoisten kasvien esiintymiin nähden, mutta ne aiheuttavat vähäisiä kielteisiä vaikutuksia muutamaan kohteeseen. Lisäksi tuotantoalueella arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin voi kohdistua vähäisiä suoria rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia nykyisten teiden leventämisestä. Lähtökohtana tulee olla, että tietä levennetään aina vastakkaiseen suuntaa arvokkaisiin luontotyyppi- ja kasvikohteisiin nähden. Teiden leventämisellä on vähäisiä suoria vaikutuksia kolmeen luonnontilaiseen purouomaan. Lähteisiin ei kohdistu suoria vaikutuksia tuotantoalueella.

Nykyisten teiden leventämisestä ja/tai sisäisen sähkönsiirron rakentamisesta vähäisiä suoria vaikutuksia voi kohdistua kaikissa hankevaihtoehdoissa seuraaviin kohteisiin:

- Tie, jota levennetään kaikissa hankevaihtoehdoissa, ylittää luonnontilaisen Talasjoen sivuhaaran Rantajärven itäpuolella (kohde 73), Niliojan luonnontilaisen puron (kohde 72) ja Susijoen luonnontilaisen purouoman (kohde 75) kahdessa kohdassa. Tien levennys heikentää näiden vesilailla suojeltujen purouomien luonnontilaa, mutta vaikutus on vähäinen. Lisäksi maakaapelireittivaihtoehdot 1–3 tien levennyksen yhteydessä poistavat uoman reunalta paikallisesti puustoa.

- Tie, jota levennetään kaikissa hankevaihtoehdoissa, halkoo Susijoen (kohde 75) pohjoisreunalla sijaitsevan Metsäkeskuksen rajaaman tuoreen lehdon reunaa (Kuva 27.2) tarkentava kartta), ja lehdon reunapuustoa joudutaan poistamaan mahdollisesti kapealti, jos tietä levennetään luoteeseen päin. Lehtoon kohdistuvat vaikutukset voidaan välttää leventämällä tietä kaakkoon päin.
- Tie, jota levennetään kaikissa hankevaihtoehdoissa, halkoo luonnontilaisen, Sappakummun itäpuolella sijaitsevan varttuneen havupuuvaltaisen tuoreen kankaan (kohde 30) reunaa. Kohde on silmälläpidettävä valtakunnallisessa luokittelussa ja vaarantunut Etelä-Suomen luokittelun mukaisesti. Metsän reunapuustoa joudutaan poistamaan vähäisesti, jos tietä levennetään etelään päin. Vaikutukset kohteeseen voidaan välttää leventämällä tietä pohjoiseen päin.

Muilta osin vaikutukset rajoittuvat mahdolliseen vähäiseen reunavaikutukseen. Reunavaikutukselle altistuu mahdollisesti luonnontilaltaan vähän heikentyneen saranevan (kohde 34) pohjoisosan vesitalouteen kohdistuu mahdollisesti vähäisiä vaikutuksia tien leventämisestä. Parannettavan tien ja suokohteen välissä on nyt jo leveä oja, joten vaikutukset vesitalouteen ovat vähäisiä, jos tietä levennetään pohjoista kohti.

Muihin luontotyyppikohteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat varsin pieniä reunavaikutuksia mm. sisäisen sähkönsiirron rakentamisesta. Näitä ei ole tässä yhteydessä eritelty, koska kohteet ovat nykyisen metsätieverkoston varrella, avoimemmilla kohteilla tai niitä ympäröivät hakkuut jo entuudestaan.

Huomionarvoiseen kasvilajistoon kohdistuu suoria vaikutuksia nykyisten teiden leventämisestä sekä teiden varteen rakennettavista sisäisen sähkönsiirron maakaapelireiteistä. Vaikutukset sensitiiviseen lajistoon on arvioitu liitteessä 12. Suoria vaikutuksia nykyisten teiden leventämisestä ja/tai maakaapelireittien rakentamisesta voi kohdistua seuraaviin kohteisiin:

- Rauhoitetun valkolehdokin esiintymä Aittavaaran luonnonsuojelualueen luoteispuolella jää kaikkiin hankevaihtoehtoihin kuuluvan levennettävän tien välittömään läheisyyteen, jos tietä levennetään itään pain (Kuva 27.2), alin tarkentava kartta). Vaikutukset voidaan välttää leventämällä tie länteen päin. Esiintymä on syytä merkitä maastoon rakennustöiden ajaksi.
- Itäisellä Pesämaalla kaikkiin hankevaihtoehtoihin kuuluvan levennettävän tien molemmin puolin on laaja silmälläpidettävän ahokissankäpälän esiintymä (Kuva 27.2, tarkentava kartta vasemmassa yläreunassa), jonka osittaista häviämistä ei voi välttää, jos tietä levennetään. Jos tietä levennetään vain etelään tai vain pohjoiseen päin ja tien toinen reunus jätetään koskemattomaksi, on tien toiselle reunalle sijoittuva esiintymä mahdollista säilyttää osittain. Esiintymä kuitenkin rajautuu tiehen, joten sen säilyttäminen on rakennustöiden aikana haastavaa. Lisäksi kaikkien hankevaihtoehtojen maakaapelireitit vaikuttavat esiintymään, koska ne sijoittuvat tien reunaan. Vaikutus on vähäinen, sillä ahokissankäpälä on Pohjois-Suomessa verrattain yleinen.

Kaikkien hankevaihtojen aiheuttamat muutokset tuotantoalueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat kokonaisuudessaan vähäisiä, koska suorat muutokset ovat pienialaisia ja vaikutuksen alla olevia kohteita on vähän. Vaikutusten alla olevien kohteiden herkkyys on puolestaan suurta, koska vaikutusten piirissä on uhanalaisia luontotyyppejä sekä rauhoitettuja ja muuten huomionarvoisia lajeja, joihin sisältyy sensitiivisiä lajeja. Siten kaikkien hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä. Vaikutukset useisiin kohteisiin on kuitenkin mahdollista välttää kokonaan, kun tie levennetään vastakkaiseen suuntaan arvokkaaseen luontotyyppi- tai kasvikohteeseen nähden. Jos teiden leventämisen aiheuttamat kielteiset vaikutukset arvokkaisiin luontotyyppi- ja kasvikohteisiin vältetään kaikissa tässä arvioinnissa

mainituissa kohdissa, kielteiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin laskevat kohtalaisesta vähäiseen.

27.4.2 Sähkönsiirto

27.4.2.1 Luontotyypit

Suurin vaikutus luontotyyppeihin sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella on voimajohtoaukean puuston poistolla, vähäisemmin myös pylväspaikkojen perustamisella.

Ilmajohtoina toteutettavat sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot A, B1 ja B2 kulkevat tuotantoalueen sisälle sijoittuvilta osiltaan osittain samoja linjauksia. Kaikille sähkönsiirron vaihtoehdoille yhteisiä osuuksia ovat linjausten risteyskohdan pohjoispuoliset kohti Nilimaata suuntautuvat osat sekä länsipuoliset kohti Susivaaraa suuntautuvat osat. Sähkönsiirron vaihtoehtojen yhteisillä osuuksilla suoria vaikutuksia johtoaukean puuston poiston ja mahdollisten pylväspaikkojen sijoittelun tai reunavyöhykkeen puiden kasvun rajoituksen takia kohdistuu seuraaviin luontotyyppikohteisiin:

- Nilimaan eteläpuoliseen ruohokorpeen (kohde 95 sähkönsiirron kartoissa ja kohde 29 tuotantoalueen kartoissa). Kohde sijoittuu vain aivan itäreunastaan sähkönsiirtoreitin suoran vaikutuksen alaiselle alueelle, johtoaukean reunavyöhykkeelle. Reunavyöhykkeellä puiden kasvua rajoitetaan. Suurelta osin kohteelle 95 kohdistuu siis reunavaikutusta ja vain vähän suoraa vaikutusta puiden kasvun rajoittamisen takia.

- Nilimaan eteläpuolisen Niliojan haaran (kohde 98 sähkönsiirron kartoissa ja kohde 57 tuotantoalueen kartoissa), Niliojan (kohde 97 sähkönsiirron kartoissa ja kohde 72 tuotantoalueen kartoissa) ja Susijoen (kohde 96 sähkönsiirron kartoissa ja kohde 75 tuotantoalueen kartoissa) luonnontilaisiin puroihin. Kaikki kolme puroa ovat myös vesilakikohteita. Puiden poisto johtoaukealta vaikuttaa kielteisesti puroympäristön pienilmastoon ja monimuotoisuuteen. Niliojan sekä Susiojan ylityskohdissa voimajohtolinjaus kulkee jo olemassa olevan voimajohdon pohjoispuolella, joten kyseinen jo maastosta löytyvä johtoaukea on vaikuttanut näiden kohteiden pienilmastoon jo kielteisesti. Tästä huolimatta, uuden viereen asettuvan linjauksen rakentaminen aiheuttaa edelleen lisääntyvää haittaa purojen pienilmastolle ja monimuotoisuudelle. Voimajohdon rakentaminen ei kuitenkaan vaikuta itse uomiin ja tätä kautta vesilakikohteisiin, mikäli pylväät asetetaan purouomista tarpeeksi etäälle, eikä puiden poiston yhteydessä uomia muokata metsäkoneilla. Nilioja (kohde 97 sähkönsiirron kartoissa ja kohde 72 tuotantoalueen kartoissa) ylitetään myös toisesta kohdasta sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla B1 ja B2 (sama linjaus tällä osuudella) sekä kolmesta muusta kohdasta vaihtoehdolla A. Kaikki nämä ylityskohdat sijoittuvat rakentamattomille alueille.

Ilmajohtoina toteutettava sähkönsiirron reittivaihtoehto A kulkee koko matkaltaan jo olemassa olevan voimajohdon vierustaa, pois lukien osa tuotantoalueen sisälle sijoittuvista, kaikille sähkönsiirronvaihtoehdoille yhteisistä reittiosuuksista. Viereen rakennettava ilmajohto leventää olemassa olevaa johtoaluetta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla A suoria vaikutuksia johtoaukean puuston poiston ja mahdollisten pylväspaikkojen sijoittelun tai reunavyöhykkeen puiden kasvun rajoituksen takia kohdistuu seuraaviin luontotyyppikohteisiin:

- Honkajärven länsipuolisen suon (kohde 89 sähkönsiirron kartoissa ja kohde 6 tuotantoalueen kartoissa) reuna-alueiden uhanalainen sararäme, jolta poistuu

harvahkoon kasvavaa matalaa puustoa. Kohde sijoittuu voimajohtoaukealle, mutta myös paljon sen ulkopuolelle.

- Koukkuojan (kohde 99 sähkönsiirron kartoissa ja kohde 63) luonnontilainen puro, joka on vesilakikohde. Puiden poisto johtoaukealta vaikuttaa kielteisesti puroympäristön pienilmastoon ja monimuotoisuuteen. Vaikutukset pienilmastoon eivät ole kuitenkaan niin suuret kyseisellä kohteella, sillä puroa ympäröi vain melko harvahko puusto, joka vaihettuu avosoiksi purolta etäämmäs siirryttäessä. Voimajohdon rakentaminen ei vaikuta itse uomaan ja tätä kautta vesilakikohteeseen, mikäli pylväät asetetaan purouomasta tarpeeksi etäälle, eikä puiden poiston yhteydessä uomaa muokata metsäkoneilla.

- Santalammen eteläpuolisen suon (kohde 15) reuna-alueiden uhanalainen lettoräme. Lettorämeosuudet kohteen pohjoisosissa ovat jo olemassa olevan voimajohtoaukean takia pirstoutuneet pieniin erillisiin osiin, joista johtoaukean leventäminen poistaa lähes kaiken jäljelle jääneen puuston.

- Sihtuunajoen (kohde 69) luonnontilainen puro, joka on vesilakikohde. Puiden poisto johtoaukealta vaikuttaa kielteisesti puroympäristön pienilmastoon ja monimuotoisuuteen. Voimajohdon rakentaminen ei kuitenkaan vaikuta itse uomaan ja tätä kautta vesilakikohteeseen, mikäli pylväät asetetaan purouomasta tarpeeksi etäälle, eikä puiden poiston yhteydessä uomaa muokata metsäkoneilla.

- Maajärven länsipuolisen metsän (kohde 17) vähän heikentyneet nuori tuore kangas ja ruohokorpi. Yli puolet kohteesta muuntuu täysin johtoaukean puiden poiston takia. Lisäksi, koska kohde on tiheäpuustoinen ja kooltaan pieni, kohdistuu säästyvälle osalle merkittävää reunavaikutusta johtoaukean leventymisestä.

- Maajärvenojan (kohde 70) luonnontilainen puro, joka on vesilakikohde. Suoria vaikutuksia johtoaukean puuston poistosta kohdistuu vain pienelle osalle rajattua 200 metrin puskurialueen sisäpuolelle sijoittuvaa puro-osuutta. Puiden poisto johtoaukealta vaikuttaa kielteisesti puroympäristön monimuotoisuuteen ja pienilmastoon, jonka mainitaan kohdekuvauksessa säilyneen myös kohdilla, joiden lähellä on jo suoritettu hakkuita. Voimajohdon rakentaminen ei kuitenkaan vaikuta itse uomaan ja tätä kautta vesilakikohteeseen, mikäli pylväät asetetaan purouomasta tarpeeksi etäälle, eikä puiden poiston yhteydessä uomaa muokata metsäkoneilla. Suureksi osaksi puron ympärysmetsään kohdistuu reunavaikutusta levenevän johtokäytävän takia ja vain pienelle osalle suoria vaikutuksia.

- Kiimakankaiden (kohde 38) uhanalainen tupasvillaräme. Tupasvillarämeen melko tiheää puustoa joudutaan poistamaan johtoalueelta. Vain osa kohteen eteläosien tupasvillarämeestä sijoittuu johtoalueelle ja vain tälle osaa kohdistuu suoria vaikutuksia.

- Kaitalammen eteläpuolisen suon (kohde 5) uhanalainen luonnontilaltaan vähän heikentynyt isovarpuräme. Lähes koko kohde muuntuu täysin voimajohtoaukean puuston poiston takia.

- Mulkosilmälammen eteläpuolisen suon (kohde 3) uhanalainen reunavaikutteinen lettoräme sekä kohteen lähdepurkaumat ja tihkupinnat (kohde 72). Nämä lähdepurkaumat ovat vesilakikohteita. Puiden poisto johtoaukealta vaikuttaa kielteisesti

lähteikön lähiympäristön monimuotoisuuteen ja pienilmastoon. Vaikutuksia voidaan lieventää, jos lähteikkö huomioidaan rakennus- ja ylläpitovaiheissa, ja sähköpylväät asennetaan lähteistä ja tihkupinnoista tarpeeksi etäälle. Puiden poiston yhteydessä lähdettä ei saa muokata metsäkoneilla. Lettorämeen tiheäpuustoiset itäosat jäävät kokonaan johtoaukean alle, jolloin luontotyyppi muuntuu täysin näiltä osin puuston poiston seurauksena.

- Järvenojan (kohde 66) luonnontilainen puro, joka on vesilakikohde. Puroon laskevat ojat juuri suunnitellun johtoaukean kohdalla vaikuttavat paikallisesti hieman kielteisesti puron luonnontilaan, mutta kokonaisuudessaan kohde arvioitu luonnontilaiseksi. Myös osuuksilla, joilla ojat laskevat puroon, puron morfologia on säilynyt luonnontilaisena. Puiden poisto johtoaukealta vaikuttaa kielteisesti puroympäristön pienilmastoon ja monimuotoisuuteen. Voimajohdon rakentaminen ei kuitenkaan vaikuta itse uomaan ja tätä kautta vesilakikohteeseen, mikäli pylväät asetetaan purouomasta tarpeeksi etäälle, eikä puiden poiston yhteydessä uomaa muokata metsäkoneilla.

- Purnuojan (kohde 65 luonnontilainen puro, joka on vesilakikohde. Puiden poisto johtoaukealta vaikuttaa kielteisesti puroympäristön pienilmastoon ja monimuotoisuuteen. Voimajohdon rakentaminen ei kuitenkaan vaikuta itse uomaan ja tätä kautta vesilakikohteeseen, mikäli pylväät asetetaan purouomasta tarpeeksi etäälle, eikä puiden poiston yhteydessä uomaa muokata metsäkoneilla.

- Pukinselän (kohde 31) luonnontilaltaan vähän heikentyneet uhanalaiset tuore runsasravinteinen lehto ja lettoräme. Noin puolet kohteesta muuntuu täysin johtoaukean puiden poiston takia. Lisäksi jäljelle jäävälle osuudelle kohdetta kohdistuu huomattavaa reunavaikutusta, sillä kohde on tiheäpuustoinen ja kooltaan pieni.

- Leivejoen (kohde 64) luonnontilainen puro, joka on vesilakikohde. Puiden poisto johtoaukealta vaikuttaa kielteisesti puroympäristön pienilmastoon ja monimuotoisuuteen. Voimajohdon rakentaminen ei kuitenkaan vaikuta itse uomaan ja tätä kautta vesilakikohteeseen, mikäli pylväät asetetaan purouomasta tarpeeksi etäälle, eikä puiden poiston yhteydessä uomaa muokata metsäkoneilla.

- Poutingin suon (kohde 32) uhanalainen metsäkortekorpi. Kohde sijoittuu kokonaisuudessaan johtoaukealle ja näin ollen kohde muuntuu täysin.

- Kuusilammin soiden (kohde 33) uhanalainen puustoinen isovarpurämeosuus. Kohteen pohjoiset isovarpurämeosuudet sijoittuvat kokonaisuudessaan johtoaukealle, jolta poistetaan puusto ja näin ollen muuttuvat voimakkaasti. Kohteen eteläisiin osiin ja niiden isovarpurämeisiin ei kuitenkaan kohdistu vaikutuksia.

- Kuusilammen itäisten soiden (kohde 34) uhanalainen puustoinen isovarpurämeosuus. Johtoaukea sijoittuu suurimmaksi osaksi hyvin harvapuustoisiin osiin isovarpurämettä ja vain pienesti pohjoisen puustoisempiin osuuksiin. Puiden poiston vaikutus ei ole merkittävä kohteella. Kohteen eteläisiin osiin ja niiden isovarpurämeisiin ei kohdistu vaikutuksia.

Muilta osin vaikutukset rajoittuvat mahdolliseen reunavaikutukseen joidenkin luontotyyppikohteiden osalta. Peitteisillä metsäalueilla reunavaikutus voi ulottua jopa 150 metrin etäisyydelle johtoaukeasta muun muassa pienilmastovaikutusten kautta (Ylisirniön ym. 2016).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla A johtoaukean puiden poiston takia mahdolliselle reunavaikutukselle ja sen tuomille mahdollisille pienilmasto- ja lajistovaikutuksille altistuvat seuraavat luontotyyppikohteet (tietyt puustoisten luontotyyppien kohteet, jotka sijaitsevat johtoalueen ulkopuolella, mutta alle 150 metrin päässä johtoaukeasta):

- Jäkälälammin luoteispuolisen suon (kohde 90 sähkönsiirron kartoissa ja kohde 10 tuotantoalueen kartoissa) luonnontilaltaan vähän heikentynyt uhanalainen metsäkortekorpi.

- Maajärvenojan (kohde 18) luonnontilaltaan vähän heikentyneet uhanalaiset kangas- ja aitokorvet.

- Isonmännikönlaen (kohde 2) uhanalaiset tuore runsasravinteinen lehto ja lehtokorpi.

Ilmajohtoina toteutettavat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot B1 ja B2 kulkevat lähes koko matkaltaan täysin samaa reittiä, mutta eroavat toisistaan reittien eteläosissa. VEB1:n liitäntäkohta on jo olemassa olevalla Keminmaan sähköasemalla, kun taas VEB2:n liitäntäkohdaksi on suunniteltu uutta, tarvittaessa rakennettavaa, Viitajärven sähköasemaa. Reitit eroavat siis noin 3,5 kilometrin pituiselta osuudelta, Viitajärveltä Keminmaan sähköasemalle ulottuvalla alueella. Johtoreittivaihtoehdot B1 ja B2 kulkevat hieman alle puolet matkastaan jo olemassa olevan Keminmaa–Petäsjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalla. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla B (VEB1 ja VEB2 yhteinen osuus) suoria vaikutuksia johtoaukean puuston poiston ja mahdollisten pylväspaikkojen sijoittelun tai reunavyöhykkeen puiden kasvun rajoituksen takia kohdistuu seuraaviin luontotyyppikohteisiin:

- Kortenivajänkän koillispuolisen suon (kohde 26) uhanalainen kangaskorpi. Kohteen itäreunasta poistuu puustoa johtoaukean leveydeltä, jolloin kohde muuntuu täysin näiltä osin. Lisäksi jäljelle jäävälle osuudelle kohdetta kohdistuu huomattavaa reunavaikutusta, sillä kohde on tiheäpuustoinen ja kooltaan melko pieni.

- Laitisenahon metsän (kohde 30) uhanalainen varttunut havupuuvaltainen tuore kangas. Jo olemassa olevan johtoaukean itäpuolinen osuus muuntuu aivan itäistä kärkeä lukuun ottamatta täysin johtoaukean puuston poiston seurauksena. Lisäksi jäljelle jäävälle itäiselle osuudelle kohdetta kohdistuu huomattavaa reunavaikutusta. Erilliseen läntiseen osaan kohdetta ei kohdistu vaikutuksia.

- Kukkosenjänkän koillispuolisen korven (kohde 7) uhanalainen kangaskorpi. Kohde muuntuu täysin puuston poiston seurauksena, sillä se sijaitsee aivan pieniä reuna-alueitaan lukuun ottamatta kokonaisuudessaan johtoalueella.

- Kulmalan suon (kohde 52) uhanalainen lehtokorpi. Kohteesta muuntuu noin puolet johtoaukean puuston poiston seurauksena. Säästyvälle osalle kohdetta kohdistuu merkittävää reunavaikutusta.

- Oritojan (kohde 58) havumetsävyöhykkeen mutkitteleva puro. Puiden poisto johtoaukealta vaikuttaa kielteisesti puroympäristön pienilmastoon ja monimuotoisuuteen. Puro on kuitenkin luonnontilaltaan heikentynyt sen poikki kaivetun ojan takia karttatarkastelun perusteella, eikä näin ollen ole vesilakikohde.

- Huuvausmaiden länsipuolisen metsän (kohde 41) vähän heikentyneet uhanalainen varttunut havupuuvaltainen tuore kangas ja silmälläpidettävä havupuuvaltainen lehtomainen kangas. Kohteen länsiosat sijoittuvat johtoaukealle ja puidenpoiston takia muuntuvat täysin. Suureen osaan kohteen läntisimpiä osia kohdistuu myös reunavaikutusta.

- Orijärven korven (kohde 42) uhanalainen aitokorpi. Johtoaukea lävistää kohteen ja aiheuttaa pirstoutumista. Johtoaukean kohdalta kohde muuntuu täysin puuston poiston seurauksena.

- Vinsanjärven itäpuolisen lehdon (kohde 39) uhanalainen tuore keskiravinteinen lehto. Kohde sijoittuu vain aivan itäisimmiltä osiltaan puuttomana pidettävälle johtoaukealle. Suurelta osin kohteelle 39 kohdistuu siis reunavaikutusta ja vain vähän suoraa vaikutusta puidenpoiston ja puuston kasvun rajoittamisen takia.

- Vinsanjärven koillispuolisen metsän (kohde 40) silmälläpidettävä varttunut havupuuvaltainen lehtomainen kangas. Kohderajaus sijoittuu aivan puuttomana pidettävän johtoaukean reunaan, mutta pieneltä osin kuitenkin sen reunavyöhykkeelle. Reunavyöhykkeellä puiden kasvua rajoitetaan. Suurelta osin kohteelle 40 kohdistuu siis reunavaikutusta ja vain vähän suoraa vaikutusta puiden kasvun rajoittamisen takia. Kohde on kuitenkin pinta-alaltaan pieni, joten reunavaikutuksen vaikutus on verrattain suurempaa kohteella.

- Vinsanojan (kohde 63) luonnontilainen puro, joka on vesilakikohde. Puiden poisto johtoaukealta vaikuttaa kielteisesti puroympäristön pienilmastoon ja monimuotoisuuteen. Voimajohdon rakentaminen ei kuitenkaan vaikuta itse uomaan ja tätä kautta vesilakikohteeseen, mikäli pylväät asetetaan purouomasta tarpeeksi etäälle, eikä puiden poiston yhteydessä uomaa muokata metsäkoneilla.

- Vuornanmaan tien eteläpuolisen suon eteläosan (kohde 48) uhanalainen, mutta jo valmiiksi heikentynyt, tupasvillaräme. Kohteen länsireunan tupasvillarämeen harva puusto poistetaan johtoaukealta. Johtoalueen ulkopuolisille osuuksille ei kohdistu vaikutusta.

- Vuornanmaan tien pohjoispuolisen suon (kohde 54) uhanalainen, mutta jo valmiiksi heikentynyt, tupasvillaräme. Vain aivan kohteen länsikulmaan kohdistuu suoraa vaikutusta harvahkon puuston poistamisen takia. Kokonaisuudessaan tämä vaikutus on pientä.

- Vuornanmaan tien itäpuolisen metsän (kohde 46) silmälläpidettävä varttunut havupuuvaltainen lehtomainen kangas ja uhanalainen aitokorpi. Kohteen länsiosat sijoittuvat johtoaukealle ja muuttuvat näiltä osin täysin puuston poiston takia. Lisäksi puiden poisto pirstoo kohdetta etenkin pohjoisosassa. Kohteen eteläosa rajautuu hiekkatiehen, joten pirstoutumisen vaikutus ei ole täällä yhtä suurta.

- Vuornanmaan luonnontilainen puro (kohde 62), joka on vesilakikohde. Puiden poisto johtoaukealta vaikuttaa kielteisesti puroympäristön pienilmastoon ja monimuotoisuuteen. Voimajohdon rakentaminen ei kuitenkaan vaikuta itse uomaan ja tätä kautta vesilakikohteeseen, mikäli pylväät asetetaan purouomasta tarpeeksi etäälle, eikä puiden poiston yhteydessä uomaa muokata metsäkoneilla.

- Pihlajaniemenjängän eteläpuolisen suon (kohde 49) uhanalainen kangasräme. Kohde on pieni ja sijoittuu suurimmaksi osaksi suunnitellulle johtoaukealle. Suurin osa kohteesta muuttuu täysin puiden poiston takia.

- Iso Kaisajärven itäpuolisen suon (kohde 50) uhanalainen ruohokorpi ja kangaskorpi. Vain kohteen luoteiskulma sijoittuu johtoaukealle, jolta poistetaan puusto. Korpiosuuksien puusto on paikoin harvahkoa ja paikoin tiheää. Puidenpoistolla on johtoalueelle sijoittuville osuuksille merkittävä vaikutus, mutta suurimmaksi osaksi kohteelle ei kohdistu vaikutuksia.

Muilta osin vaikutukset rajoittuvat mahdolliseen reunavaikutukseen joidenkin luontotyyppikohteiden osalta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla B (VEB1 ja VEB2 yhteinen osuus) johtoaukean puiden poiston takia mahdolliselle reunavaikutukselle ja sen tuomille mahdollisille pienilmasto- ja lajistovaikutuksille altistuvat seuraavat luontotyyppikohteet (tietyt puustoisten luontotyyppien kohteet, jotka sijaitsevat johtoalueen ulkopuolella, mutta alle 150 metrin päässä johtoaukeasta):

- Hakosjänkän koillispuolisen suon (kohde 24) uhanalainen ja luonnontilaltaan vähän heikentynyt aitokorpi.

- Kulmalan lehdon (kohde 51) uhanalainen tuore keskiravinteinen lehto.

- Vuornanmaan tien länsipuolisen metsän (kohde 45) uhanalaiset aitokorpi ja silmälläpidettävä varttunut lehtomainen kangas. Kyseisten luontotyyppien koillis- ja itäreunalla kulkee jo hiekkatie, johon luontotyyppikuvio rajautuu, mutta johtoaukea leventää tätä avonaista aluetta luontotyyppikuvion itäpuolella, aiheuttaen selvempiä reunavaikutuksia.

Yllä mainittujen suorien vaikutusten ja reunavaikutusten lisäksi yksinomaan sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta B1 aiheutuu suoria vaikutuksia Mykänmaan lounaispuolisen metsän (kohde 28) uhanalaisille korpiluontotyypeille (ruohokorpea, metsäkortekorpea ja aitokorpea). Korpiluontotyypit heikkenevät, kun niiden puusto joudutaan poistamaan johtoaukealle sijoittuvilta osin. Lisäksi yksinomaan sähkönsiirtoreittivaihtoehto B2:hen kuuluvalla Viitajärvelle johtavalla itä-länsi-suuntaisella osuudella voimajohto ylittää Viitajärvenjänkän lähes puuttoman suoalueen. Johtoalueelta poistuu puustoa lähinnä suon puustoiselta reunaosalta. Pylväspaikoille ei ole todettu karuilla soilla kauas ulottuvia, suon vesitasapainoa muuttavia vaikutuksia, mutta ne muuttavat suota paikallisesti (Fingrid 2019). Lisäksi voimajohto ylittää Viitajärven vähäpuustoisen reunasuon järven pohjoispuolella. Johtoalueelta poistuu siten hieman puustoa Viitajärven reunasuon kohdalla. Myös pylväspaikat muuttavat suota paikallisesti.

Kaikki sähkönsiirtoreitit ylittävät myös useamman joen. Jokiin kohdistuvat pienilmastovaikutukset ovat vähäisiä. Joet tulisi kuitenkin huomioida pylväspaikkojen sijoittelussa asettamalla pylväät riittävän etäälle jokien rannoista. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto A:lle sijoittuvia jokia ovat Varejoki, Sivakkajoki, Vaajoki ja Louejoki. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla B1 ja B2 sijoittuvia jokia ovat puolestaan Kaakamajoki ja Kaisajoki.

27.4.2.2 Huomionarvoinen kasvillisuus

Suurin vaikutus kasvillisuuteen sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella on voimajohtoaukean puuston poistolla, vähäisemmin myös pylväspaikkojen perustamisella. Puiden poisto muuttaa elinympäristöjä ja voi tehdä niistä lajille soveltumattomat.

Sensitiivisiin lajeihin mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen toteuttamisesta on esitetty viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 12.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto A:n puskurivyöhykkeellä on Suomen Lajitietokeskuksen aineistojen kasvihavaintoja sekä maastossa tehtyjä kasvihavaintoja, joihin kohdistuu suoria vaikutuksia jo olemassa olevan johtokäytävän levenemisestä. Tällaisia kasviesiintymiä, jotka sijaitsevat joko uudella johtoaukealla tai johtoalueen reunavyöhykkeellä, jonka puuston kasvua rajoitetaan, ovat:

- Silmälläpidettävän (NT) suopunakämmekän esiintymä Kätkävaaran luonnonsuojelualueen eteläosasta (maastohavainto vuodelta 2022). Esiintymä sijoittuu uudelle johtoaukealle. Tämä yhden yksilön esiintymä kasvaa tällä hetkellä reunavaikutteisen lettorämeen reunassa, lähellä nykyistä jo maastosta löytyvää johtoaukeaa. Suopunakämmekän ensisijaisia elinympäristöjä ovat letot ja toissijaisia rehevät nevat sekä kosteat niityt (muut kuin rantaniityt). Puiden poisto esiintymän ympäriltä ei muokkaa suopunakämmekän elinympäristöä sille soveltumattomaksi, jos esiintymä huomioidaan puiden poiston ja pylväspaikkojen rakentamisen yhteydessä.

- Suomen Lajitietokeskuksen aineistojen havainto silmälläpidettävästä (NT) pussikämmekästä (vuodelta 2014). Yhden yksilön kokoinen esiintymä sijoittuu Kätkävaaran luonnonsuojelualueen eteläosaan, reunavaikutteisen lettorämeen ja kivennäismaan rajalle, alueelle, joka voimajohtoalueen leventyessä sijoittuu johtoaukealle. Pussikämmekän ensisijaisia elinympäristöjä ovat lehdot ja toissijaisina elinympäristöinä letot. Puiden poisto heikentää merkittävästi pussikämmekän elinympäristön soveltuvuutta lajille.

- Elinvoimaisen (LC), mutta Lapin kolmion alueella alueellisesti uhanalaisen ja koko maassa rauhoitetun valkolehdokin esiintymät Kätkävaaran luonnonsuojelualueen eteläosissa (maastohavainto vuodelta 2022). Esiintymät, joissa on yhteensä kahdeksan yksilöä, kasvavat aikanaan harvennetulla lehtomaisella kankaalla, jolla on lehtolaikkuja. Havainto sijoittuu levenevälle johtoaukealle. Valkolehdokin ensisijaisia elinympäristöjä ovat tuoreet ja lehtomaiset kankaat ja toissijaisia elinympäristöjä lehdot. Puiden poisto heikentää merkittävästi valkolehdokin elinympäristön soveltuvuutta lajille. Koska valkolehdokki on koko maassa rauhoitettu kasvilaji, on sen hävittäminen luonnonsuojelulain (9/2023) 74 § mukaan kiellettyä. Johtoaukean puiden poisto hävittää kyseisten valkolehdokkiesiintymien elinympäristön.

- Valkolehdokin esiintymä Isomännikönlaen pohjoispuolella (maastohavainto vuodelta 2022). Esiintymä sijaitsee harvennetussa lehtomaisen kankaan kuusikossa. Aivan johtoalueen reunavyöhykkeen kupeeseen jäävä valkolehdokkiesiintymä koostuu kahdesta yksilöstä. Muut alueen valkolehdokit (yhteensä 13) sijaitsevat hieman kauempana, noin 35 metrin päässä levenevästä johtoalueesta. Johtoaukean reunavyöhykkeellä puuston kasvua rajoitetaan. Kohtalainen puuston poisto ja kasvun rajoitus eivät heikennä valkolehdokin elinympäristöä. Lajin esiintymä tulee huomioida sähkönsiirtoreitin rakennusvaiheessa. Mikäli esiintymäalueella suoritetaan maansiirtoja, läjitystä tai rakennusmateriaalien varastointia tai liikutaan raskaalla, maanpintaa rikkovalla kalustolla, kohdistuu esiintymään merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, jotka vaativat myös luonnonsuojelulain (9/2023) poikkeusluvan. Mikäli esiintymä huomioidaan rakennusvaiheessa, ei voimajohto aiheuta esiintymälle merkittäviä kielteisiä vaikutuksia eikä poikkeuslupatarve täyty. Voimajohtoaukean leventämisestä aiheutuu kuitenkin reunavaikutusta valkolehdokkien elinympäristöön.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto A:n puskurivyöhykkeellä on Suomen Lajitietokeskuksen aineistojen kasvihavaintoja sekä maastossa tehtyjä kasvihavaintoja, joihin saattaa kohdistua suoria vaikutuksia jo olemassa olevan johtokäytävän levenemisestä VEA:n mukaisesti. Näihin esiintymiin voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia, mikäli rakennusvaiheessa esiintymäalueella suoritetaan maansiirtoja, läjitystä tai rakennusmateriaalien varastointia tai liikutaan raskaalla, maanpintaa rikkovalla kalustolla. Vaikutukset voidaan välttää, jos esiintymät huomioidaan rakennus- ja ylläpitovaiheessa. Tällaisia kasviesiintymiä ovat:

- Suomen Lajitietokeskuksen aineistojen havainto erittäin uhanalaisesta (EN) horkkakatkerosta Luppovaarantien varresta, Kivimaan länsipuolelta (vuodelta 2016). Havainto sijoittuu johtoaukean reunavyöhykkeelle, jolla puuston kasvua rajoitetaan. Havainto koostuu useista kymmenistä - sadoista yksilöistä, jotka kasvavat tien molemmin puolin. Esiintymä on noin 20 metriä pitkä, havaintopisteen ollessa havainnon pohjoispäässä.

- Suomen Lajitietokeskuksen aineistojen havainnot silmälläpidettävästä (NT) ja koko maassa rauhoitetusta kiiltosirppisammaleesta, Kätkävaaran luonnonsuojelualueen eteläpuolelta (vuodelta 2004 ja 2010). Havainnot sijoittuvat aivan johtoaukean reunavyöhykkeen läheisyyteen.
- Silmälläpidettävän (NT) ahokissankäpälän laaja, tuhansien yksilöiden kokoinen, esiintymä Ketunmaantien varressa, tien molemmin puolin (maastohavainto vuodelta 2022). Kyseinen tie lävistää johtoalueen lounais-koillissuunnassa.

- Valkolehdokin esiintymät Pukinselän louhoksesta lounaaseen, lähellä Pukinseläntietä sekä idempänä, luontotyyppikohteen 31 sisällä (maastohavainto vuodelta 2022). Läntisempi yhden yksilön esiintymä sijaitsee ojitetussa korvessa ja itäisemmät, yhteensä neljän yksilön esiintymät, tuoreessa runsasravinteisessa lehdossa, jossa on paikoin myös lettorämettä. Molemmat esiintymät sijoittuvat aivan johtoalueen reunavyöhykkeen läheisyyteen. Lajin esiintymät tulee huomioida sähkönsiirtoreitin rakennusvaiheessa luonnonsuojelulain nojalla.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista B1 ja B2 ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia uhanalaiseen tai muuten arvokkaaseen kasvilajistoon.

27.4.2.3 Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kokonaisvaikutukset

Kokonaisuudessaan sähkönsiirtoreittivaihtoehto A:n vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ovat suuria kielteisiä. Muutosten suuruus on kohtalaista, koska pääosa suorista muutoksista kohdistuu luontotyyppikuvioiden reunaosiin ja vain muutamat kasvilajiesiintymät sijoittuvat johtoaukealle, jolla niiden häviäminen puuston poiston takia on todennäköistä. Vaikutusten suuruutta lieventää myös se, että luontotyyppeihin kohdistuvat suorat vaikutukset kohdistuvat alueille, jotka ovat jo olemassa olevan voimajohtoreitin reunavaikutuksen alaisia. Vaikutusten alla olevien kohteiden herkkyys on puolestaan suuren ja erittäin suuren rajamailla, koska vaikutusten alla on useita uhanalaisia luontotyyppejä sekä rauhoitettuja ja muuten huomionarvoisia lajeja, joihin sisältyy sensitiivisiä lajeja.

Suurimmat kielteiset vaikutukset sähkönsiirtoreittivaihtoehto A:n rakentamisesta syntyvät Kätkävaaran luonnonsuojelualueen ympäristön arvokkaisiin lajiesiintymiin kohdistuvista kielteisistä vaikutuksista. Sähkönsiirtolinjan johtoaukean raivaaminen puuttomaksi vaikuttaa etenkin puustoisilla elinympäristöillä kasvavaan lajistoon. Näitä kyseisiin lajiesiintymiin kohdistuvia kielteisiä suoria vaikutuksia ei pystytä poistamaan tai lieventämään ilman linjauksen muutoksia.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen B1 ja B2 vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ovat kokonaisuudessaan kohtalaisia kielteisiä. Muutosten suuruus on kohtalaista, koska pääosa suorista muutoksista kohdistuu luontotyyppikuvioiden reunaosiin. Kuitenkin kolmeen VEB1:lle ja VEB2:lle sijoittuvista luontotyyppikohteista kohdistuu merkittävää kielteistä vaikutusta, sillä kyseiset kohteet jäävät lähes kokonaan suunniteltujen voimajohtoreittivaihtoehtojen johtoalueen alle (kohteet 7 ja 49, sekä kohteen 30 jo olemassa olevan voimajohdon erillinen läntinen puoli, jolle uusi voimajohtoreitti rakennetaan). VEB1:llä että VEB2:lla alle puolet luontotyyppikuvioista sijaitsee jo olemassa olevan voimajohtoreitin vieressä. Näihin kohteisiin kohdistuvat suorat vaikutukset kohdistuvat alueille, jotka ovat jo olemassa olevan voimajohtoreitin reunavaikutuksen alaisia, mikä lieventää muutosten suuruutta kyseisillä kohteilla. Suurin osa suorista vaikutuksista kohdistuu kuitenkin luontotyyppikohteille, joihin ei entuudestaan kohdistu selkeää reunavaikutusta. Vaikutusten alla olevien kohteiden herkkyys on kohtalaista, koska vaikutusten alla on useita uhanalaisia luontotyyppejä, mutta uhanalaiseen tai muuten arvokkaaseen kasvilajistoon sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla B1 ja B2 ei ole kielteisiä vaikutuksia.

27.4.3 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuotantoalueella olemassa olevien teiden leventämisestä aiheutuvat haitalliset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin voidaan välttää usean huomionarvoisen kohteen kohdalla siten, että tietä levennetään aina vastakkaiselle puolelle tietä huomionarvoiseen kohteeseen nähden. Sama pätee teiden yhteyteen suunniteltujen maakaapelireittien sijoitteluun. Hankkeen vaikutusalueella olevat huomionarvoiset kasvikohteet tulee merkitä maastoon rakennustöiden ajaksi.

Sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen A, B1 ja B2 vaikutuksia vähäpuustoisiin luontotyyppeihin ja virtavesiin voidaan lieventää pylväsasettelulla, mutta puustoisiin luontotyyppikohteisiin kohdistuvia vaikutuksia ei pystytä lieventämään merkittävästi ilman voimajohdon linjauksen muutoksia. Sähkönsiirtoreitin A vaikutuksia huomionarvoiseen kasvilajistoon pystytään osittain lieventämään huomioimalla esiintyvät jo sähkönsiirron suunnitteluvaiheessa muun muassa pylväsasettelun avulla, mutta etenkin puustoisilla elinympäristöillä kasvavaan lajistoon kohdistuvia suoria vaikutuksia ei pystytä poistamaan tai lieventämään. Suurimmat sähkönsiirtoreittivaihtoehto A:n kielteiset vaikutukset syntyvät Kätkävaaran luonnonsuojelualueen ympäristön arvokkaisiin kasviesiintymiin kohdistuvista vaikutuksista. Mikäli sähkönsiirtoreitin linjausta muutettaisiin kiertämällä nämä esiintymät ja lähistön huomionarvoiset luontotyyppikuviot, voitaisiin sähkönsiirtoreittivaihtoehto A:n kokonaisvaikutukset saada laskettua kielteisistä suurista kielteisiin kohtalaisiin. Huomioitavaa kuitenkin on, että tällaisen linjamuutoksen mahdollistaminen vaatii kyseiseltä alueelta uudet kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset, joissa pystyttäisiin todentamaan lajistoltaan ja luontotyypeiltään lievempiä vaikutuksia aikaansaava reittivaihtoehto.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen pystytään lieventämään huomioimalla tunnistetut arvokkaat kasviesiintymät myös rakentamisen aikaisissa toimissa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kaikki huomionarvoiset lajiesiintymät olisi hyvä, ja rauhoitettujen lajien kohdalla välttämätön, huomioida rakennus- ja ylläpitovaiheessa. Esiintymien päälle ei tulisi varastoida maamassoja tai rakennusmateriaaleja, eikä esiintymien ylitse tulisi liikkua raskaalla, maanpintaa rikkovalla kalustolla. Maanpintaa rikkovaa vaikutusta voidaan vähentää ajoittamalla puiden poisto ja pylväiden asennus talvelle, jolloin maa on roudassa ja lumipeitteen alaisena. Tärkeät kasvikohteet olisi hyvä merkitä maastoon rakentamisen ajaksi.

27.4.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Useita samaan aikaan mahdollisesti toteutettavia hankkeita sijaitsee hankkeen lähialueella, ja ne on esitelty tarkemmin kappaleessa 9. Mahdollisesti toteutettaviin hankkeisiin kuuluu useita

kaavoitusvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita, jotka sijaitsevat Lapin kolmion lehto- ja lettokeskuksessa Martimon hankealueen tapaan. Lisäksi alueella on useita malminetsintälupia ja -varauksia.

Lapin kolmion lehto- ja lettokeskus on yksi Suomen kahdeksasta lehtokeskuksesta. Alueella on paljon uhanalaisia luontotyyppejä ja vaateliasta sekä uhanalaista kasvillisuutta, mikä johtuu alueen erityispiirteistä, eli emäksisten ja karbonaattisten kivilajien esiintymisestä (Ylimartimo, 1987). Alueella on runsaasti runsasravinteisia soita, lettoja. Lapin kolmion alueellinen herkkyys kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta on suurta.

Martimon tuulivoimahankkeella ja alle 30 km säteellä sijaitsevilla toiminnassa olevilla ja kaavoitetuilla tuulivoimahankkeilla ei ole yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Sen sijaan kaavoitusvaiheessa olevien tuulivoimahankkeiden ja malminetsinnän toteutuessa Lapin kolmion lehto- ja lettokeskuksen korvaamaton arvokkaiden luontokohteiden ja kasvillisuuden kokonaisuus voi kärsiä pirstaloitumisesta, jos huomionarvoisia luontotyyppejä ja kasvillisuutta ei huomioida riittävästi hankkeissa. Alueella on ensiarvoisen tärkeää tarkastella aluetta laajana kokonaisuutena, ja kaikkien kaavoitusvaiheessa olevien hankkeiden kohdalla välttää tai vähintään lieventää haitalliset vaikutukset alueelle ominaisiin huomionarvoisiin kasvilajeihin ja luontotyyppeihin.

27.5 Yhteenveto

Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin tuotantoalueen kaikissa hankevaihtoehdoissa ovat kohtalaisia ja kielteisiä. Jos teiden leventämisen aiheuttamat kielteiset vaikutukset arvokkaisiin luontotyyppi- ja kasvikohteisiin vältetään kaikissa mahdollisissa kohteissa, kielteiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin laskevat kohtalaisesta vähäiseen.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa nykyisen tieverkoston leventämisellä on vähäisiä suoria vaikutuksia kolmeen luonnontilaiseen purouomaan, eli vesilain suojelemia kohteisiin. Lisäksi kahteen huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen voi kohdistua vähäistä suoraa vaikutusta tien levennyksen takia tehtävästä reunapuuston poistosta, mutta kielteinen vaikutus on mahdollista välttää leventämällä tietä kohteisiin nähden vastakkaiselle puolelle tietä. Kaikki kyseiset kohteet ovat uhanalaisia luontotyyppejä vähintään Etelä-Suomen laajuisessa luokittelussa. Vähäistä reunavaikutusta kohdistuu yhteen luontotyyppikohteeseen kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa tien levennys voi vaikuttaa suoraan ja kielteisesti kahteen huomionarvoisen lajin esiintymään, kun sensitiivisten lajien esiintymiä ei oteta huomioon. Toinen esiintymistä on elinvoimaisen ja rauhoitetun valkolehdokin ja toinen silmälläpidettävän ahokissankäpälän esiintymä. Vaikutukset valkolehdokkiin voidaan välttää leventämällä tie poispäin esiintymästä. Kaikkien hankevaihtoehtojen tien viereen suunnitellut maakaapelireitit voivat jättää alleen osan ahokissankäpäläesiintymästä.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus palautuu osittain. Vaikutusten suuruus riippuu siitä, kuinka laajasti ja voimallisesti voimalapaikkojen ja huoltoteiden alueita ennallistetaan.

Sähkönsiirron vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ovat suuria kielteisiä sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa A, ja kohtalaisia kielteisiä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa B1 ja B2. Mikäli sähkönsiirtoreittivaihtoehdon A linjausta muutetaan kiertämään Kätkävaaran luonnonsuojelualueen lähistön arvokkaat kasviesiintymät ja luontotyypit, on mahdollista, että kyseisen sähkönsiirtoreittivaihtoehdon kielteisten kokonaisvaikutusten merkittävyys saadaan laskemaan suuresta kohtalaiseksi. Tämä edellyttää, että kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta

sovelias korvaava reittilinjaus löydetään. Nykyisellä sähkönsiirtoreittivaihtoehdon A linjauksella suurten kielteisten vaikutusten välttäminen ei onnistu.

Kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa suoria vaikutuksia kohdistuu useaan huomionarvoiseen luontotyyppikuvioon joko jo maastosta löytyvän voimajohtolinjan leventämisestä tai uuden johtokäytävän rakentamisesta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa A suoria vaikutuksia kohdistuu yhteensä 21 Etelä-Suomessa uhanalaiseen luontotyyppikohteeseen, sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa B1 yhteensä 19 Etelä-Suomessa uhanalaiseen ja yhteen silmälläpidettävään luontotyyppikohteeseen, ja sähkönsiirronreittivaihtoehdolla B2 yhteensä 20 Etelä-Suomessa uhanalaiseen ja yhteen silmälläpidettävään luontotyyppikohteeseen. Vaihtoehdossa B2 yhteen, Viitajärvenjänkään, kohdistuu vain vähäistä suoraa vaikutusta reuna-alueen puustoisille suo-osuuksille. Mahdollisia reunavaikutuksia syntyy yhteensä kolmelle kohteelle kaikista sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista. Vaihtoehdossa A kaksi näistä kohteista on soita ja yksi lehdon ja suon yhdistelmä, kun taas vaihtoehdoissa B1 ja B2 näistä kohteista yksi on suo, yksi lehto ja yksi kangasmetsän ja suon sekoitus.

Huomionarvoiseen lajistoon kohdistuu kielteisiä vaikutuksia sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla A. Suoria kielteisiä vaikutuksia voi kohdistua kahdeksaan huomionarvoisen kasvin esiintymään. Näihin esiintymiin kuuluvat kolme rauhoitetun valkolehdokin, yksi silmälläpidettävän pussikämmekän, yksi silmälläpidettävän suopunakämmekän, yksi erittäin uhanalaisen horkkakatkeron, yksi rauhoitetun kiiltosirppisammalen ja yksi silmälläpidettävän ahokissankäpälän esiintymä. Lisäksi kielteisiä vaikutuksia voi kohdistua sensitiivisten lajien esiintymiin. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto B:llä (sisältää VEB1 ja VEB2) ei huomionarvoiseen lajistoon kohdistu kielteisiä vaikutuksia.

Luontotyyppeihin kohdistuvat suorat vaikutukset kohdistuvat sähkönsiirtovaihtoehdossa A alueille, jotka ovat jo olemassa olevan voimajohtoreitin reunavaikutuksen alaisia. Etenkin puustoisille luontotyypeille kohdistuu tästä huolimatta merkittävää kielteistä vaikutusta osuuksille, jotka jäävät levenevälle johtoalueelle. Vaikutuksia vähäpuustoisiin luontotyyppeihin voidaan lieventää pylväsasettelulla, mutta puustoisiin luontotyyppikohteisiin kohdistuvia vaikutuksia ei pystytä lieventämään merkittävästi ilman voimajohdon linjauksen muutoksia. Sähkönsiirtoreitin A vaikutuksia huomionarvoiseen kasvilajistoon pystytään osittain lieventämään huomioimalla esiintyvät sähkönsiirron rakennus- ja ylläpitovaiheessa muun muassa pylväsasettelun avulla, mutta etenkin puustoisilla elinympäristöillä kasvavaan lajistoon kohdistuvia suoria vaikutuksia ei pystytä poistamaan tai lieventämään.

Sekä sähkönsiirtovaihtoehdossa B1 että B2 alle puolet luontotyyppikuvioista sijaitsee jo olemassa olevan voimajohtoreitin vieressä. Näihin kohteisiin kohdistuvat suorat vaikutukset kohdistuvat alueille, jotka ovat jo olemassa olevan voimajohtoreitin reunavaikutuksen alaisia. Suurin osa suorista vaikutuksista kohdistuu kuitenkin luontotyyppikohteille, joihin ei entuudestaan kohdistu selkeää reunavaikutusta. Vaikutuksia vähäpuustoisiin luontotyyppeihin voidaan lieventää pylväsasettelulla, mutta puustoisiin luontotyyppikohteisiin kohdistuvia vaikutuksia ei pystytä lieventämään merkittävästi ilman voimajohdon linjauksen muutoksia.

Vaikutukset sensitiivisiin lajeihin arvioitu vain viranomaisten käyttöön tarkoitetussa liitteessä 12.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin:

- Tuotantoalueella hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat kohtalaisia ja kielteisiä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutusten merkittävyys alenee vähäiseksi, kun teiden levennyksissä huomioidaan arvokkaat luontotyyppi- ja kasvikohteet.
- Tuotantoalueella vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin voi aiheuttaa olemassa olevien teiden leventäminen, sisäinen sähkösiirto ja niiden aiheuttama reunavaikutus.
- Suoria kielteisiä ja vähäisiä vaikutuksia kohdistuu tuotantoalueella kolmeen vesilain suojelemaan purouomaan ja vähäistä reunavaikutusta yhteen huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen kaikissa hankevaihtoehdoissa. Lisäksi kahteen huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen voi kohdistua tien leventämisestä vähäistä suoraa vaikutusta, mutta vaikutukset on mahdollista välttää. Kaikissa hankevaihtoehdoissa tien levennys voi vaikuttaa suoraan ja kielteisesti kahteen huomionarvoisen lajin esiintymään, joista toinen on elinvoimainen ja rauhoitettu ja toinen silmälläpidettävä. Lisäksi on vaikutuksia sensitiiviseen kasvilajistoon.
- Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon A vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ovat suuria ja kielteisiä. Kielteisten vaikutusten merkittävyys voidaan saada alenemaan kohtalaiseksi, jos Kätkävaaran luonnonsuojelualueen läheiset arvokkaat kasviesiintymät ja luontotyypit onnistutaan kiertämään uudella sähkönsiirron linjauksella, josta ei aiheudu suuria vaikutuksia huomionarvoiseen kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen B1 ja B2 vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ovat kohtalaisen kielteisiä.
- Sähkönsiirtoreiteillä keskeisin vaikutus luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen on voimajohtoaukean puuston poistolla, vähäisemmin myös pylväspaikkojen perustamisella. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa A suoria vaikutuksia kohdistuu yhteensä 21 Etelä-Suomessa uhanalaiseen luontotyyppikohteeseen, sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa B1 yhteensä 19 Etelä-Suomessa uhanalaiseen ja yhteen silmälläpidettävään luontotyyppikohteeseen, ja sähkönsiirronreittivaihtoehdolla B2 yhteensä 20 Etelä-Suomessa uhanalaiseen ja yhteen silmälläpidettävään luontotyyppikohteeseen. VEB2:lla yhteen, Viitajärvenjänkään, kohdistuu vain vähäistä suoraa vaikutusta reuna-alueen puustoisille suo-osuuksille.
- Sähkönsiirtoreittivaihtoehto A voi vaikuttaa suoraan kielteisesti kahdeksaan huomionarvoisen kasvilajin esiintymään. Lisäksi kielteisiä vaikutuksia voi kohdistua sensitiivisten lajien esiintymiin. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa B (sisältää VEB1 ja VEB2) huomionarvoiseen lajistoon ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia.
- Kaikista sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista syntyy mahdollisia reunavaikutuksia yhteensä kolmelle kohteelle. VEA:lla kaksi näistä kohteista on soita ja yksi lehdon ja suon yhdistelmä, kun taas VEB1:llä ja VEB2:lla näistä kohteista yksi on suo, yksi lehto ja yksi kangasmetsän ja suon sekoitus.

28 Linnusto

28.1 Aineisto ja menetelmät

28.1.1 Käytetty lähtöaineisto ja selvitykset

Arvioinnin lähtöaineistona on käytetty Lajitietokeskuksen uhanalaisten lajien ja petolintujen pesäpaikka- ja rengastustietoja (latauspvm: 1.3.2024) ja hankkeen linnustoselvityksiä. Vaikutusten arvioinnista ovat vastanneet FM biologi Niilo Aro ja FM biologi Iida-Sofia Holma.

Alla on esitetty hankkeen linnustoselvitysten perustiedot (Taulukko 28.1). Selvitysten tarkempi kuvaus on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevassa Martimon tuulivoimahankkeen linnustoselvityksen raportissa (liite 18). Suojelusyistä salassa pidettävistä sensitiivisistä lajeista kerrotaan tarkemmin vain viranomaiskäyttöön osoitetussa liitteessä 19. Sensitiivisen lajitiedon takia on muodostettu vaihtoehto VE3, jossa kyseinen laji on huomioitu. Kaikissa hankevaihtoehdoissa hankesuunnitelmaa on päivitetty myös selvitysten linnustotietojen pohjalta ja esimerkiksi arvokkaat linnustokohteet ja soitimet on huomioitu mahdollisuuksien mukaan hankesuunnitelmassa.

Linnustollisesti arvokkaiden kohteiden (IBA, FINIBA- ja MAALI-alueet) sekä valtakunnallisten päämuuttoreittien osalta tiedot koottiin BirdLife Suomen paikkatietoaineistoista ja Meri-Lapin lintutieteellisen yhdistyksen Xenus ry:n rajauksista.

Taulukko 28.1 Martimon tuulivoimahankkeen linnustoselvitysten perustiedot.

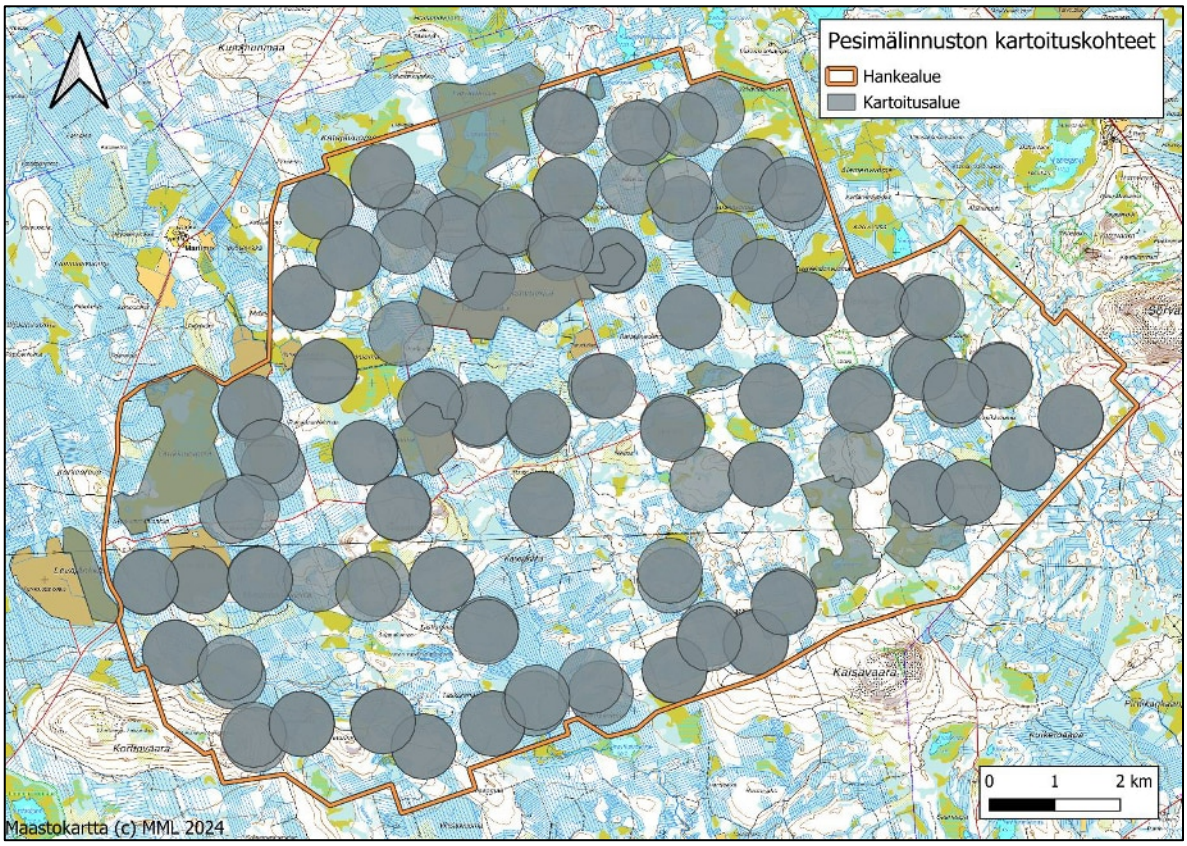
Maastokartoitus	Ajoittuminen	Maastotyön määrä (työpäivää)	Muuta huomioitavaa
Pesimälinnusto	touko-, kesä- ja heinäkuu 2022 (23.–25.5., 4.–5.6., 15.–17.6., 28.–30.6., 7.–8.7.)	13 päivää (170 h).	Kartoitus- ja pistelaskenta
Pöllöt	Kevät ja kesä 2022 (11.4., 22.4., 12.5., 24.5., 25.5., 5.6. ja 29.6.)	7 päivää	Yöajan pistekuuntelu
Metsäkanalinnut ja soidinalueet	kevät ja kesä 2022 (12.4., 22.4., 23.4., 12.5., 13.5., 24.5., 25.5., 4.6., 5.6., 16.6., 17.6. ja 29.6.) sekä kevät 2023 (26.–27.5.)	12 päivää vuonna 2022 ja 2 päivää 2023	Soidinalueet kartoitettiin kiertämällä reitti potentiaalisiksi rajatuilla alueilla.
Kevätmuutonseuranta	huhti-toukokuu 2022 (12.4., 22.–23.4., 12.–13.5. ja 24.–25.5.)	7 päivää	Pisteseuranta, kolme seurantapistettä
Syysmuutonseuranta	syys-lokakuu 2021 (22.8., 17.–19.9., 12.10. ja 18.–19.10.)	7 päivää	Pisteseuranta, yksi seurantapiste
Päiväpetolinnut	helmi-lokakuu 2023 (24.2., 2.3., 24.3., 17.3., 28.3., 12.4., 25.4., 6.6., 7.7., 3.8., 18.8., 19.8., 2.9., 11.9. ja 3.10.) ja keväällä	15 päivää vuonna 2023 ja 4 päivää vuonna 2024 Lisäksi vuonna 2024 jatketaan päiväpetolintutarkkailua yhteistyössä	Pisteseuranta (neljä eri seurantapistettä)

	2024 (5.3., 19.3., 25.3. ja 27.3.2024)	Kolopetäjän hankkeen kanssa 17 päivää. Niitä ei ole huomioitu vaikutusten arviossa.	

Pesimälinnusto

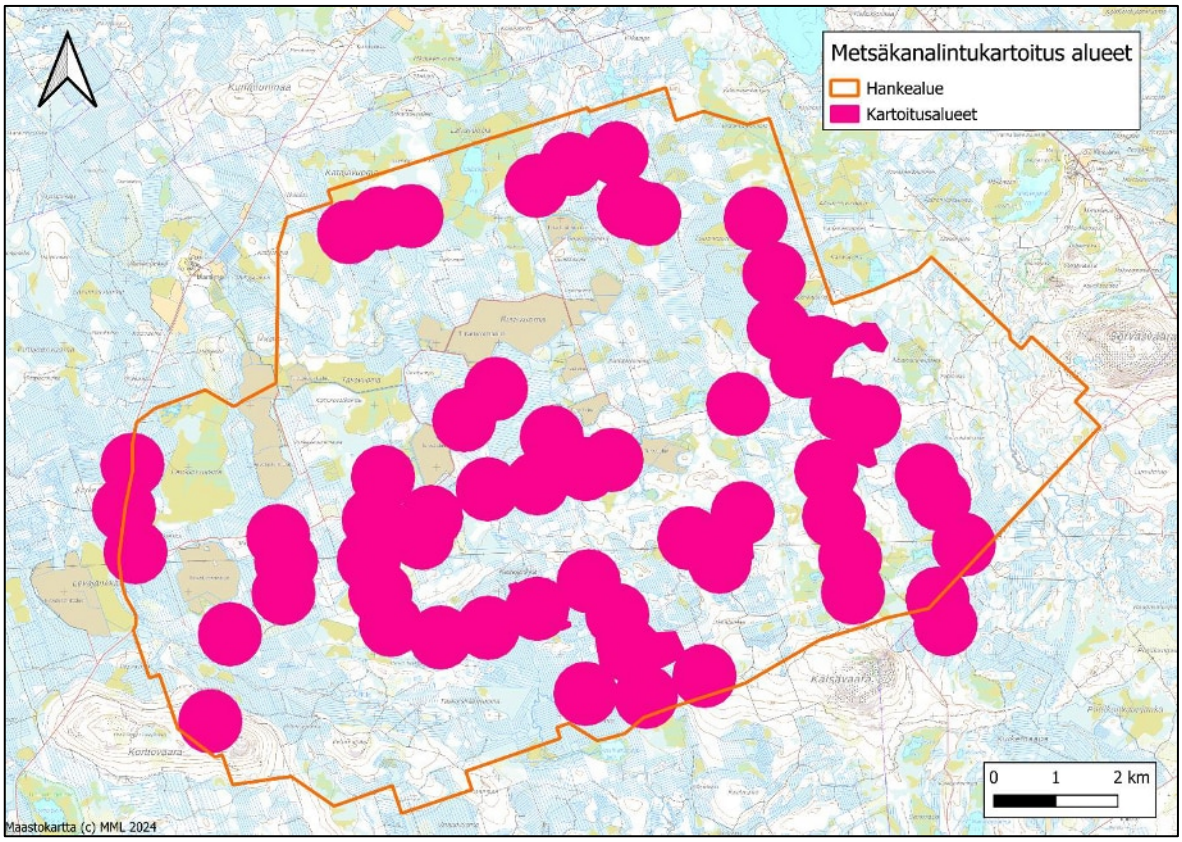
Pesimälinnustoa (pesimälinnusto, pöllöt, metsäkanalinnut ja niiden soidinalueet) kartoitettiin yhteensä 34 päivää. Lisäksi päiväpetolintujen tarkkailua tehtiin yhteensä 19 päivää. Päiväpetolintujen tarkkailua jatketaan vielä vuonna 2024 17 päivää.

Tuotantoalueen pesimälinnustoselvitys tehtiin maalintujen kartoitus- ja pistelaskennasta annettuja ohjeita soveltaen kahden laskentakierroksen laskentana touko-, kesä- ja heinäkuun aikana vuonna 2022 (13 päivää). Selvitykset kohdennettiin ensisijaisesti 500 metrin säteelle voimalapaikoista (Kuva 28.1). Voimalapaikat käytiin läpi touko-heinäkuussa vähintään kahteen kertaan käyttäen menetelmänä kartoituslaskentaa. Lisäksi huomioitiin erityisesti tuotantoalueen muut ennakkoon tunnistetut linnustollisesti potentiaaliset arvoalueet, kuten esimerkiksi suot. (Kuva 28.8).



Kuva 28.1. Pesimälinnuston kartoitusalueet

Metsäkanalintujen (metso ja teeri) soidinalueita kartoitettiin keväällä ja kesällä 2022. Metson soidinalueita kartoitettiin huhti-kesäkuussa vuonna 2022 kiertelemällä ja kuuntelemalla sopivia soidinbiotooppeja aamuöiden ja aamujen aikana 12 maastopäivänä (Kuva 28.2). Alueen metsäteitä kierrettiin autolla ja potentiaalisilla paikoilla myös kävellen. Lisäksi lumen aikaan hyödynnettiin lumiliukukenkiä. Lisäksi alueelle on tehty kahden päivän täydentävä metson soidinpaikkakartoitus keväällä 26.–27.5.2023, jolloin säätila keväisen viileä, tyyni ja kuunteluolosuhteiltaan hyvä.

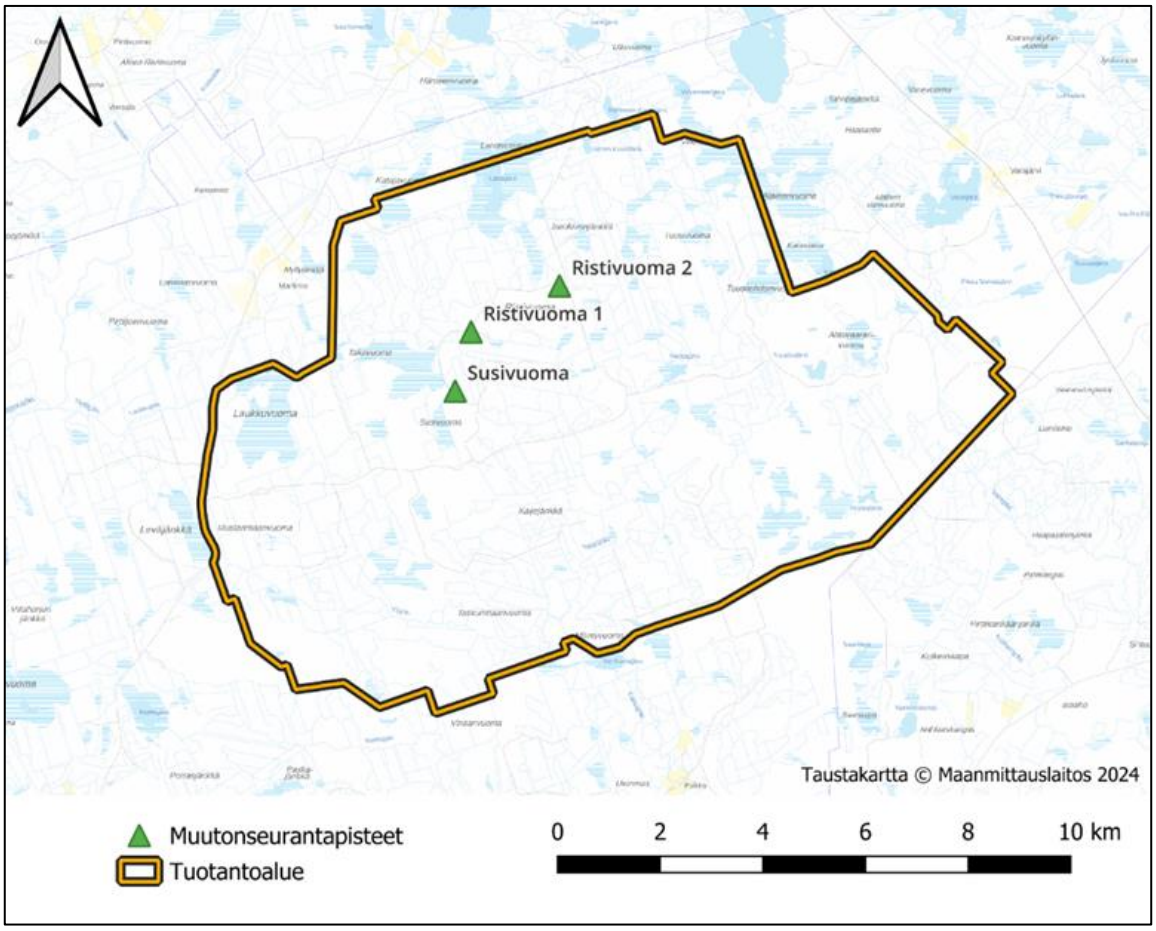


Kuva 28.2. Metsäkanalintukartoituksen kartoitus alueet 2022 ja 2023.

Metsähallituksen petolinturekisterin mukaan tuotantoalueella tai sen lähialueilta on tiedossa erityisesti suojeltavien lintulajien pesäpaikkoja/reviireitä. Laji.fi tietojen mukaan alueella ei ole havaittu päiväpetojen tai pöllöjen pesimäpaikkoja. Pöllölajien reviireitä kartoitettiin yöajan kuunteluin keväällä ja kesällä 2022 yhteensä 7 maastopäivänä. Pöllökartoituksessa kierrettiin samoja reittejä, kuin metsäkanalintuselvityksissä välillä pysähtyen kuuntelemaan. Lisäksi pöllöhavaintoja kertyi pesimälinnustoselvityksen yhteydessä.

Muuttolinnusto

Kevätmuutonseuranta toteutettiin huhti-toukokuussa 2022 seitsemänä päivänä. Syysmuuttoa seurattiin syys-lokakuussa 2021 niin ikään seitsemänä päivänä. Havaituista linnusta kirjattiin lajitiedon ja yksilömäärän lisäksi lentokorkeus ja -suunta, havaintoaika sekä mahdolliset lisätiedot. Muuttokorkeus arvioitiin asteikolla 0-III. 0 tarkoittaa maantasoa, I maasta pyyhkäisykorkeuteen, II pyyhkäisykorkeudella ja III pyyhkäisykorkeuden yli. Arvioinnissa on hyödynnetty myös lähellä sijaitsevin Kuorinki-Vinsanmaan ja Karhakkamaan tuulivoimapuistojen muutonseurannan tuloksia.



Kuva 28.3 Muutonseurantapisteet Martimon tuulivoimahankkeen tuotantoalueella. Kevätmuutonseuranta toteutettiin kaikilla kolmella tarkkailupisteellä Susivuoma, Ristivuoma 1 ja Ristivuoma 2. Syysmuutonseuranta toteutettiin tarkkailupisteellä Ristivuoma 1.

28.1.2 Valtakunnallisesti arvokkaat lintualueet

Tuotantoalueella ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita eikä Natura 2000 -verkoston lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita eli SPA-alueita.

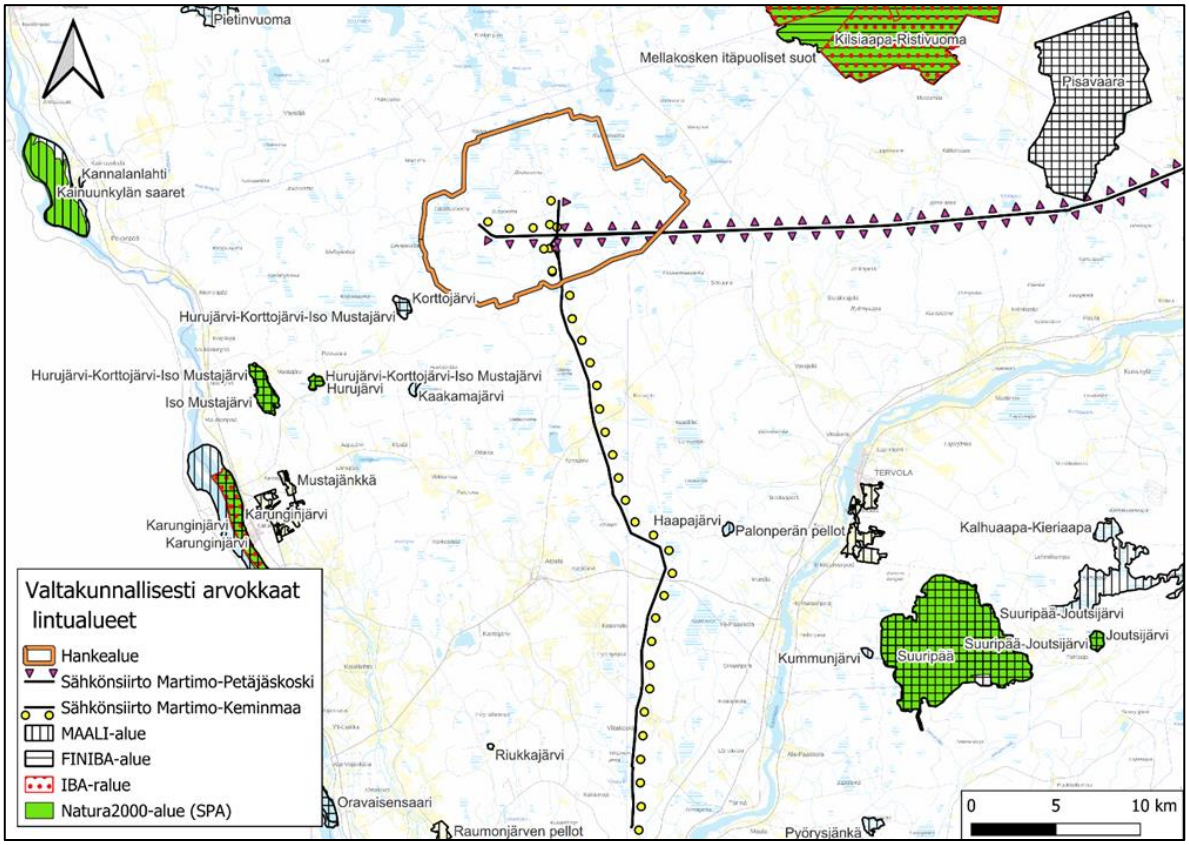
Lähin IBA-alue on Kilsiaapa-Ristivuoman alue, joka sijoittuu 11,5 kilometriä tuotantoalueesta koilliseen. Kilsiaapa-Ristivuoman IBA-rajaus on pitkälti yhteneväinen Mellakosken itäpuolisten soiden FINIBA-alueen kanssa, joka on myös Natura-verkoston SPA-alue. Lähin FINIBA-alue on puolestaan Hurujärvi–Korttojärvi–Iso Mustajärvi, joka sijaitsee 2 km tuotantoalueesta lounaaseen. Lähin MAALI-alue on tuotantoalueen pohjoispuolella 11 km etäisyydellä sijaitseva Ahvenjärvi.

Lähimmät Natura-verkostoon kuuluvat SPA-alueet ovat Ahvenjärvi–Lehdonjärvi (FI1302108, 11 km etäisyydellä tuotantoalueen pohjoispuolella), Kilsiaapa–Ristivuoma (FI1301810, 11,5 km koilliseen) ja Hurujärvi–Iso Mustajärvi (FI1301909, 9 km lounaaseen). Sähkönsiirron vaihtoehtojen reitit eivät kulje linnustollisesti arvokkaiden alueiden (MAALI, FINIBA, IBA, Natura SPA-alueet) läpi.

Sähkönsiirtovaihtoehto Martimo-Keminmaan (VEB) läheisyydessä (alle 2 km) ei ole linnustollisesti arvokkaita kohteita. Lähimmät ovat Haapajärven ja Kaakamajärven MAALI-alueet ja Hurujärvi-Korttojärvi-Iso Mustajärven FINIBA alue. Haapajärven MAALI-alue sijaitsee noin 3,8 km etäisyydellä voimajohdosta itään. Sen MAALI-kriteerilajeihin kuuluvat tukkasotka, uivelo, mustakurkku-uikku ja naurulokki. Kaakamajärvi sijaitsee noin 9,1 km etäisyydellä voimajohdosta länteen. Sen MAALI

kriteerilajeihin kuuluvat heinätavi, tukkasotka, uivelo, mustakurkku-uikku, pikkulokki ja naurulokki. Hurujärvi-Korttojärvi-Iso Mustajärven FINIBA alue sijaitsee noin 8,8 km Martimo-Keminmaan sähkönsiirron linjasta länteen. Sen FINIBA kriteerilajeihin kuuluu uivelo. Hurujärvi-Korttojärvi-Iso Mustajärvi kuuluu lintuvesien suojeluohjelmaan ja alueen muut osat (Hurujärvi ja Iso-Mustajärvi) ovat myös Natura-aluetta (FI1301909 Hurujärvi - Iso-Mustajärvi SAC/SPA).

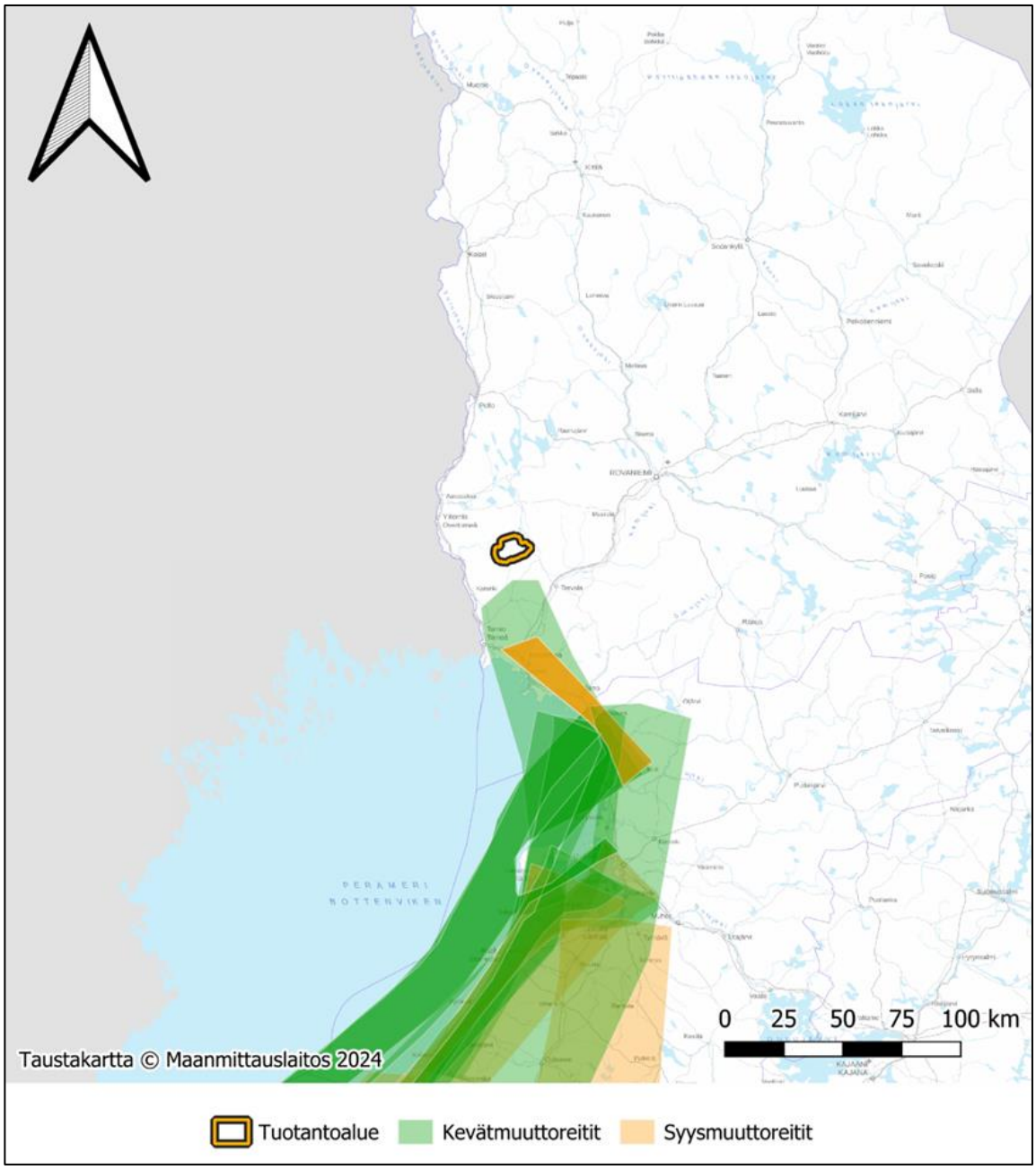
Martimo-Petäjäkosken sähkönsiirron vaihtoehdon läheisyyteen sijoittuu Pisavaaran FINIBA ja MAALI-alue. Se on lähimmillään noin 260 metrin päässä suunnitellusta sähkönsiirron vaihtoehdosta. Pisavaaran linnusto koostuu vanhojen metsien lajeista (esim. sinipyrstö, metso, töyhtötiainen ja pohjantikka).



Kuva 28.4 Kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) arvokkaat lintualueet sekä Natura 2000 -verkoston lintudirektiivin mukaiset erityiset suojelualueet (SPA-alueet) Martimon tuulivoimahankkeen ympäristössä. MAALI-alueet on määrittänyt Lapin Lintutieteellinen Yhdistys (LLY) ja Meri-Lapin lintutieteellinen yhdistys (Xenus ry). Taustakartta on MML:ksen (2024).

28.1.3 Valtakunnallisesti tärkeät muuttoreitit

Valtakunnallisia päämuuttoreittejä ovat ne alueet, joille keskittyy huomattava osa tietyn lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa.



Kuva 28.5 Martimon tuulivoimahankkeen tuotantoalueen sijoittuminen suhteessa valtakunnallisiin päämuuttoreitteihin (BirdLife Suomi 2023). Kuvassa ovat valtakunnallisesti tärkeät kevät- ja syysajan päämuuttoreitit. Lähimmäksi tuotantoaluetta sijoittuvat muuttoreitit on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa.

Lähimmäksi tuotantoaluetta sijoittuu piekanan keväinen päämuuttoreitti, joka ulottuu Perämeren rannikkolinjalta ja saaristoalueilta noin 30 kilometriä leveänä vyöhykkeenä kohti pohjoista. Piekanan syysmuuttoreitti sijoittuu lähimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen eteläosasta. Muuttoreitin sijainti on yleispiirteinen ja osoittaa muuttovirran keskittymisen ja sijoittumisen yleisellä tasolla. Sähkönsiirtovaihtoehto B sijoittuu piekanan kevätmuuttoreitille. Päämuuttoreitin pohjoispuolella piekanan muutto hajaantuu vähitellen Suomen ja Ruotsin Lapin pesimäalueiden suuntaan.

Sähkönsiirtovaihtoehdon B eteläisimmät osat sijaitsevat noin 2 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtovaihtoehdosta B. Lounais-Lapin sisäosissa lintujen muuttoa ohjaavat pääasiassa

Tornionjoki ja Kemijoki, mutta muutto ei ole samalla tavoin keskittynyttä kuin Perämeren rannikkoseudulla. Suuret joet ohjaavat joidenkin vesilintujen ja petolintujen muuttoa. Kemijoella on muuttoa jonkin asteista ohjaavaa merkitystä ainakin vesilinnuille ja laulujoutsenille.

28.2 Linnuston nykytila

28.2.1 Pesimälinnusto

Tuotantoalueella tehdyissä pesimälinnustoselvityksissä havaittiin 39 suojelullisesti huomionarvoista lajia. (Taulukko 28.2). Huomionarvoisiksi lajeiksi luetaan kaikki uhanalaiset tai silmälläpidettävät lajit sekä kaikki lintudirektiivin liitteen I lajit. Hankkeen linnustoselvitysten perusteella alueen lajisto on melko tasaisesti levittäytynyt, mutta myös selkeitä laadukkaampia linnustoalueita on havaittavissa.

Huomionarvoista lajistoa havaittiin eniten soilla ja turvetuotantoalueilla. Erittäin uhanalaisista (EN) lintulajeista tuotantoalueella tavattiin tukkasotka, mustakurkku-uikku, piekana ja hömötiainen. Vaarantuneista lajeista (VU) tuotantoalueella tavattiin metsähanhi, jouhisorsa, haapana, sinisuohaukka, hiirihaukka, töyhtötiainen, pyy ja riekko. Lisäksi myös tuulivoimatuotantoalueen lounaisrajalla sijaitsevan Korttovaaran rinteillä havaittiin paljon huomionarvoisia lajeja, kuten esimerkiksi päiväpetolintuja, tikkoja ja muita metsälajeja.

Tuotantoalueella sijaitsevilla kosteikkoalueilla (esim. turvetuotantoalueen tulvivissa osissa ja suoalueilla) havaittiin muita alueita runsaammin huomionarvoista sorsa- ja kahlaajalajistoa, joiden perusteella rajattiin osa kohteista linnustollisesti arvokkaiksi alueiksi (kts. luku 28.2.3). Kosteikkojen harvalukuisia lajeja olivat mm. metsähanhi, jouhisorsa, lapasorsa, haapana, tukkasotka, uivelo, liro, mustaviklo ja pikkukuovi.

Metsäkanalinnuista tuotantoalueella esiintyvät pyy, teeri, metso ja riekko. Niitä havaittiin hyvin tasaisesti eri puolelta suunniteltua tuotantoaluetta. Metsäkanalintujen kanta on luontoselvitysten havaintojen ja metsästäjäkyselyn perusteella yleisesti ottaen hyvä. Soidinkartoituksissa metson soitimia löydettiin kolme ja ne sijoittuivat puustoisille soille ja metsäalueille (Viranomaisliite 19, ei julkinen). Kullakin soitimella kukkoja oli yhdestä kolmeen kukkoa. Kolmen kukon soitimia löydettiin vain yksi. Näiden lisäksi alueella tehtiin myös muita kevätajan metsohavaintoja, jotka viittaavat joko löytymättömiin soidinpaikkoihin ja/tai epäselviin yhden kukon soitimiin. Näitä havaintoja tehtiin yhteensä kolme kappaletta. Riekosta tehtiin yhteensä seitsemän havaintoa hajanaisesti alueelta sekä metsäisiltä paikoilta, että avoimista ympäristöistä suolta ja turvetuotantoalueelta. Havaintojen vähyyden perusteella riekko on alueella melko harvalukuinen. Teeren selkeitä soitimia löydettiin yksi, noin 30 yksilön soidin Ristivuomalta.

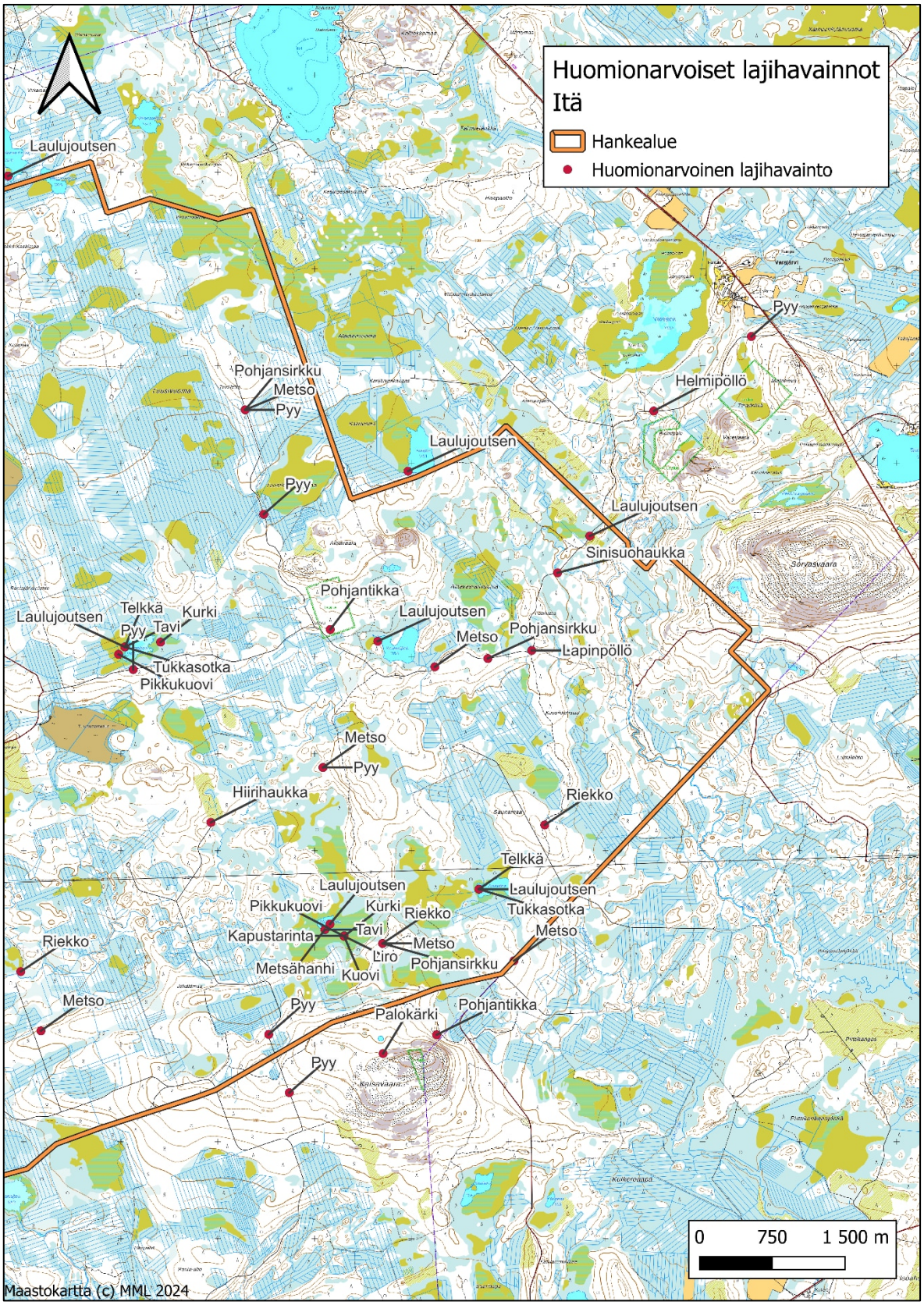
Pöllökuunteluissa tehtiin havaintoja useammasta pöllölajista (viiru-, lapin-, suo-, hiiri- ja helmipöllö) ja useampia reviireiksi tulkittavia havaintoja myös tuotantoalueen sisäpuolelta. Selvityksissä havaittuja päiväpetolintulajeja olivat ampuhaukka, nuolihaukka, tuulihaukka, kanahaukka, hiirihaukka, varpushaukka, sinisuohaukka ja piekana. Näistä lajeista reviirejä tuotantoalueella tulkittiin olevan piekanalla, sinisuohaukalla, hiirihaukalla, varpushaukalla, kanahaukalla, tuulihaukalla ja ampuhaukalla. Pöllöjen ja päiväpetolintujen reviirien ja pesäpaikkojen sijoittumista on kuvattu tarkemmin erillisessä, vain viranomaiskäyttöön osoitetussa liitteessä 19 (ei-julkinen).

Martimon ja lähialueiden tuulivoimahankkeiden linnustokartoituksissa on havaittu suojelullisesti sensitiivisiä lintulajeja Martimon tuotantoalueella. Sensitiivisten lajien esiintymistä on kuvattu vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä. (Liite 19).

Taulukko 28.2 Martimon tuulivoimahankkeen pesimälinnustoselvitysten yhteydessä tuotantoalueella tavatut huomionarvoiset lintulajit ja havaittu yksilömäärä. Lajien uhanalaisuusluokitus: EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä ja LC = elinvoimainen (Hyvärinen ym. 2019). Lkm tarkoittaa yksilöiden lukumäärää.

Laulujoutsen	12	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite, Suomen erityisvastuulaji
Metsähanhi	3	VU	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut, Suomen erityisvastuulaji
Jouhisorsa	1	VU	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut
Lapasorsa	1	LC	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut
Haapana	1	VU	Suomen erityisvastuulaji
Tavi	9	LC	Suomen erityisvastuulaji
Tukkasotka	5	EN	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut, Suomen erityisvastuulaji
Telkkä	6	LC	Suomen erityisvastuulaji
Uivelo	1	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite, Suomen erityisvastuulaji
Kaakkuri	1	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite
Mustakurkku-uikku	1	EN	EU:n lintudirektiivin I-liite
Sinisuohaukka	4	VU	EU:n lintudirektiivin I-liite
Hiirihaukka	4	VU	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut
Piekana	1	EN	
Kanahaukka	2	NT	
Ampuhaukka	1	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite
Kurki	6	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite
Kapustarinta	4	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite
Liro	6	NT	EU:n lintudirektiivin I-liite, Suomen erityisvastuulaji
Mustaviklo	1	NT	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut
Kuovi	4	NT	Suomen erityisvastuulaji
Pikkukuovi	5	LC	Suomen erityisvastuulaji
Palokärki	6	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite
Harmaapäätikka	1	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite
Pohjantikka	4	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite, Suomen erityisvastuulaji
Käenpiika	1	NT	

Töyhtötiainen	1	VU	
Hömötiainen	2	EN	
Punavarpunen	1	NT	
Pohjansirkku	8	NT	EU:n lintudirektiivin muuttolinnut
Hiiripöllö	2	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite
Helmipöllö	2	NT	EU:n lintudirektiivin I-liite, Suomen erityisvastuulaji
Viirupöllö	2	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite
Lapinpöllö	1	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite
Suopöllö	5	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite
Metson soidin	3	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite, Suomen erityisvastuulaji
Metso	14	LC	EU:n lintudirektiivin I-liite, Suomen erityisvastuulaji
Pyy	10	VU	EU:n lintudirektiivin I-liite
Riekko	9	VU	
Teeren soidin	1	LC	Suomen erityisvastuulaji
Teeri	30+	LC	Suomen erityisvastuulaji



Kuva 28.6 Martimon tuulivoimahankkeen tuotantoalueen itäosien huomionarvoiset lajihavainnot vuonna 2022 ja vuoden 2023 metsäkanalintuseurannan tulokset.

Kuva 28.7 Martimon tuulivoimahankkeen tuotantoalueen länsiosien huomionarvoiset lajihavainnot vuonna 2022 ja vuoden 2023 metsäkanalintuseurannan tulokset.

28.2.2 Muuttolinnusto

Tuotantoalue sijaitsee sisämaassa, jossa lintujen kevät- ja syysmuutto on heikkoa verrattuna rannikon päämuuttoreitteihin. Alueen muutonkuva on hajanaista, eikä tuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitse muuttoa voimakkaasti ohjaavia maastonmuotoja tai vesistöjä. Muutonseurannoissa lajikohtaiset yksilömäärät olivat muutonseurannoissa melko vaatimattomia. Määrällisesti suurimpia muuttajia olivat mm. metsähanhet (syksy), urpiaiset ja rastaat.

Metsähanhia havaittiin keväällä muuttavan yhteensä 20 yksilöä ja syksyllä 75 yksilöä. Petolintuja havaittiin keväällä muuttavan 35 yksilöä, joista runsain muuttaja oli piekana (8 yksilöä). Syksyllä muuttavia petolintuja havaittiin yhteensä 31 yksilöä. Runsaimmat olivat varpushaukka ja piekana, joita varpushaukkaa havaittiin 6 ja piekanoja 7 yksilöä. Kurkia havainnointiin muuttavan keväällä yhteensä 13 ja syksyllä 30 yksilöä.

Tuotantoalue sijoittuu noin 8 kilometrin etäisyydelle piekanan kevätmuuttoreitistä ja noin 35 kilometrin etäisyydelle muista päämuuttoreiteistä. Muuttajien määrä on tuotantoalueella huomattavasti pienempiä kuin rannikkolinjan muuttajamäärät. Sisämaassa muutto kulkee yleensä leveänä rintamana, jota tietyt maastopiirteet, kuten suuret vesistöt, voivat paikoin tiivistää. Tuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan ole muuttoa sinne ohjaavia maastopiirteitä, vaan muutto on alueella melko hajautunutta. Suurin osa muuttolinnuista lensi varsin matalalla (I ja II). Muutonseurannassa ei tehty havaintoja korkeudella 0 tai III muuttavista linnuista. Lista muuttoseurannassa havaituista lajeista liitteenä (LIITE 18).

Muuttoaikojen muuttajamäärät ja -lajit vastasivat suurimmilta osin hyvin lähialueiden muiden tuulivoimahankkeiden (Kuoringin ja Vinsanmaan tuulivoimahanke, sekä Karhakkamaan tuulivoimahanke) muutonseurantojen tuloksia. Poikkeuksena on kurki, jota havaittiin Karhakkamaan selvityksissä suurempia yksilömääriä kuin Martimon muuttoselvityksessä. Kuorinki-Vinsanmaan muuttolinnusto selvitykset tehtiin vuonna 2022 (29.4., 2.5. ja 4.5., sekä 18.10., 19.10. ja 20.10.). Yhteensä noin 35 tuntia. Kevätmuutonseurannassa havaittiin metsähanhia 77 yksilöä, merihanhia 1 yksilö ja valkoposkihanhia 1 yksilö. Muita lajilleen määrittämättömiä hanhia havaittiin 28 yksilöä. Petolintuja havaittiin yhteensä 52 yksilöä. Kevätmuutonseurannassa havaittiin kohtalaisen runsaasti piekanoja, yhteensä 20 yksilöä. Lisäksi havaittiin lajilleen määrittämättömiä Buteo-suvun haukkoja 6 yksilöä. Muita lajilleen määritettyjä lajeja olivat varpushaukka (8 yks.), sinisuohaukka (5 yks.), tuulihaukka (5 yks.), hiirihaukka (3 yks.) ja merikotka (2 yks.). Kurkia muutti 165 yksilöä. Syysmuutonseurannassa havaittiin erittäin vähän muuttavia lintuja. Kookkaimmat muuttavat lajit olivat merikotka (1 yks.) ja isokoskelo (59 yksilöä).

Karhakkamaan muutonseurannat ajoittuivat vuoteen 2019 (18.4.–15.5. ja 4.9.–20.10.) ja seurannoissa oli yhteensä 16 maastotyöpäivää. Alueen kautta muuttavista suurikokoisista linnuista runsaslukuisin on kurki (keväällä 745 ja syksyllä 689 yksilöä). Hanhia havaittiin muuttavina erittäin vähän. Keväällä havaittiin arktinen lyhytnokkahanhi (58 yksilöä), merihanhi (30 yksilöä) ja metsähanhi (20 yksilöä). Petolinnuista selvästi runsain muuttava laji oli piekana (keväällä 83 yksilöä ja syksyllä vain 16 yksilöä). Muiden petolintujen muutto alueella oli vähäistä ja hajanaista, erityisesti syksyllä.

28.2.3 Linnustollisesti arvokkaat alueet

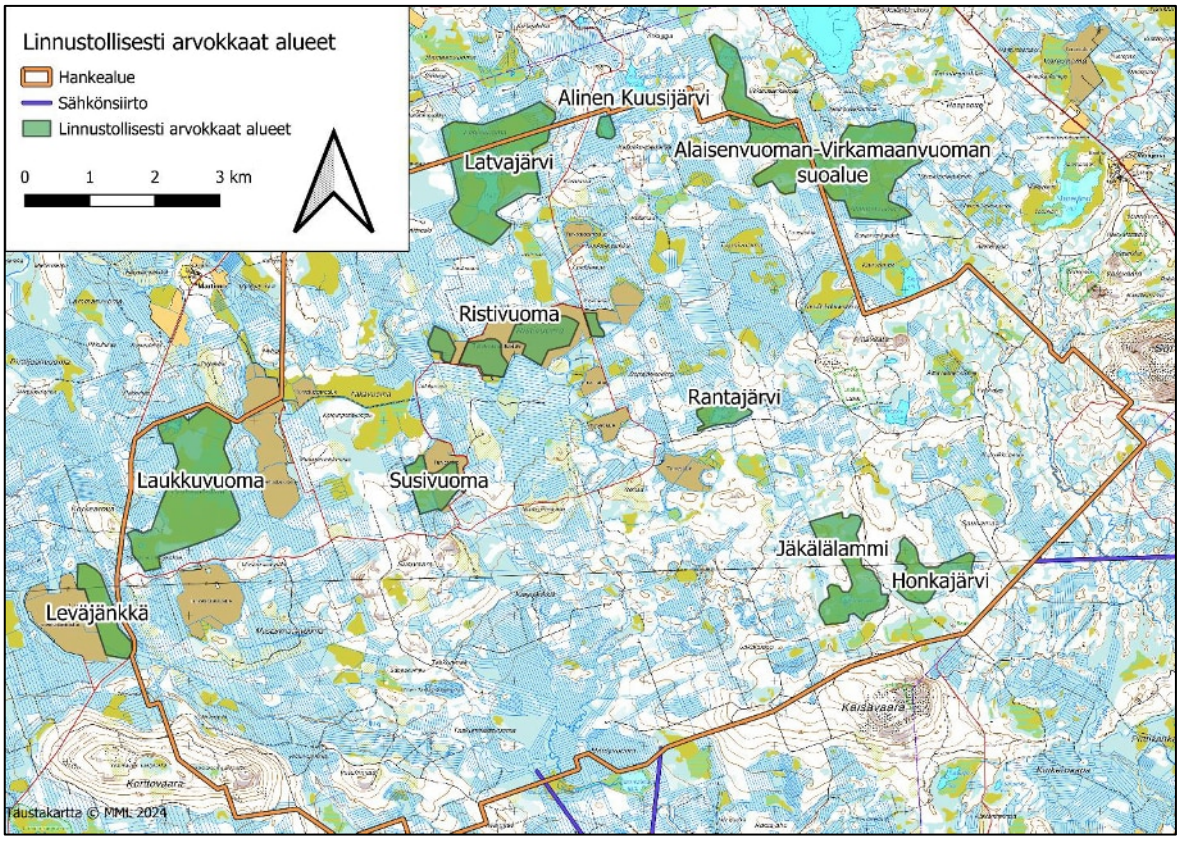
Alueella tehtyjen lajihavaintojen sekä elinympäristöjen potentiaalin perusteella tuotantoalueelta tunnistettiin linnustollisesti potentiaalisesti arvokkaita alueita (Kuva 28.8). Suurin osa näistä alueista on suoalueita, turvetuotantoalueita ja vesistöjä.

Alueen linnustollisesti arvokkaimpiin kohteisiin kuuluvat tuotantoalueen keskellä sijaitsevat Susivuoma ja Ristivuoma. Molemmat alueet ovat suuriltaosin kosteaa tuotantokäytöstä poistunutta turvetuotantoaluetta. Näillä alueilla havaittiin mm. mustakurkku-uikku (2 pesivää

paria), jouhisorsa (pesivä pari), mustaviklo (mahdollinen pesivä), lapasorsa (pesivä pari) ja tukkasotka (useita pesimähavaintoja).

Muilta linnustollisesti arvokkailta alueilta havaittiin mm. tukkasotka (pesintöjä), liro (pesintöjä), kaakkuri (mahdollinen pesintä), iso- ja pikkukuovi (pesintöjä) sekä metsähanhi (pesintöjä). (Taulukko 28.3).

Selvityksissä rajatut linnustollisesti arvokkaat alueet ovat paikallisesti arvokkaita.



Kuva 28.8 Selvitysten perusteella Martimon tuulivoima-alueella tunnistetut linnustollisesti arvokkaat alueet.

Taulukko 28.3 Martimon tuulivoimahankkeen tuotantoalueen linnustollisesti arvokkaat alueet ja niillä tehdyt huomionarvoiset lintulajihavainnot.

Linnustollisesti arvokas alue	Kuvaus	Huomionarvoiset lintulajit
Leväjänkä	Leväjänkän alue on turvetuotantoalueeseen rajautuvaa puutonta suoaluetta tuotantoalueen länsipuolella.	Pesivinä kurki, pohjansirkku kuovi ja pikkukuovi Lisäksi alueella havaittiin suopöllö (saalistuslennolla)
Laukkuvuoma	Alue on lähestulkoon kokonaan puutonta, osin vaikeakulkuista suota. Alueella sijaitsee myös kaksi pientä vesialuetta. Alue	Pesivinä pikkukuovi, kuovi, metsähanhi, telkkä, kapustarinta ja tavi

	sijaitsee tuotantoalueen länsiosassa.	
Susivuoma	Tuotantoalueen keskiosissa sijaitseva turvetuotantoalue. Alueelle on kehittynyt kosteita tulvivia kohtia.	Pesivänä telkkä, tylli (2–3 paria), liro, mustaviklo (mahdollinen pesintä), kapustarinta, tavi (2 paria), haapana ja laulujoutsen Lisäksi alueella havaittiin riekko
Ristivuoma	Tuotantoalueen keskiosissa sijaitseva turvetuotantoalue. Alue osittain hyvin kostea ja tulvii. Alueen ympärillä ojitettua puustoista suota.	Pesivänä kurki, tavi (väh. 2 paria), tylli (useita pareja) (1–3 paria), telkkä, kapustarinta, laulujoutsen, jouhisorsa (1 pari), mustakurkku-uikku (2 paria), tukkasotka (1–2 paria), liro ja lapasorsa (1 pari) Lisäksi alueella havaittiin suopöllö ja teerin soidin.
Latvajärvi	Alueeseen kuuluu järvi ja sitä ympäröivä puuton suoalue. Alue sijaitsee tuotantoalueen pohjoisosassa.	Pesivänä tavi, laulujoutsen, tukkasotka, pohjansirkku, kurki ja liro
Alinen Kuusijärvi	Pieni järvi, jonka ympärillä on pieni puuton suoalue ja voimakkaasti ojitettua metsäistä suota.	Pesivänä kurki, metsähanhi, kaakkuri (mahdollinen pesintä), laulujoutsen ja tukkasotka, liro ja tavi
Alaisenvuoman-Virkamaanvuoman suoalue	Laajasti ojittamaton, osin rimpinen/allikkoinen aapasuoalue. Rajattu ilmakuvien perusteella.	Ei tietoa. Allikkoisuuden perusteella hyvin todennäköisesti arvokas lintualue.
Rantajärvi	Tuotantoalueen keskellä sijaitseva pieni järvi, jota ympäröi puuton suo ja ojitettu puustoinen suo.	Pesivänä laulujoutsen, pikkukuovi, tavi, telkkä, tukkasotka ja kurki Lisäksi alueella havaittiin pyy.
Jäkälälammi	Suoalue tuotantoalueen kaakkoisosassa, joissa pieni vesialue (Jäkälälampi). Alueella sekä puutonta että puustoista suota ja metsää.	Pesivänä kurki, liro, metsähanhi, kuovi, pikkukuovi, laulujoutsen, tavi ja kapustarinta
Honkajärvi	Tuotantoalueen kaakkoisosassa suoalue, jossa pieni vesialue (Honkajärvi). Alueella sekä	Pesivänä laulujoutsen, tukkasotka ja telkkä

puutonta että puustoista
suota ja metsää.

28.3 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmä

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 28.9). Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset (esim. Drewitt & Langston 2006, 2008; Fox ym. 2006, May 2015). Vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti rakennus- ja tuotantovaiheen erityyppisiin vaikutuksiin (Pearce-Higgins ym. 2012). Vaikutusten kohteena voivat olla joko tuulivoimahankkeen vaikutuspiirissä talvehtivat ja levähtävät lajit, tuotantoalueen ylitse muuttavat lajit tai pesimälajisto.

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset ovat usein hyvin 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, Marques ym. 2021). Ekologisten vuorovaikutusten verkostot ovat kuitenkin vahvasti toisiinsa kytkeytyneitä, ja yksittäisiinkin lajeihin kohdistuvat vaikutukset voivat heijastua koko verkostoon laaja-alaisesti (Thaker ym. 2018).

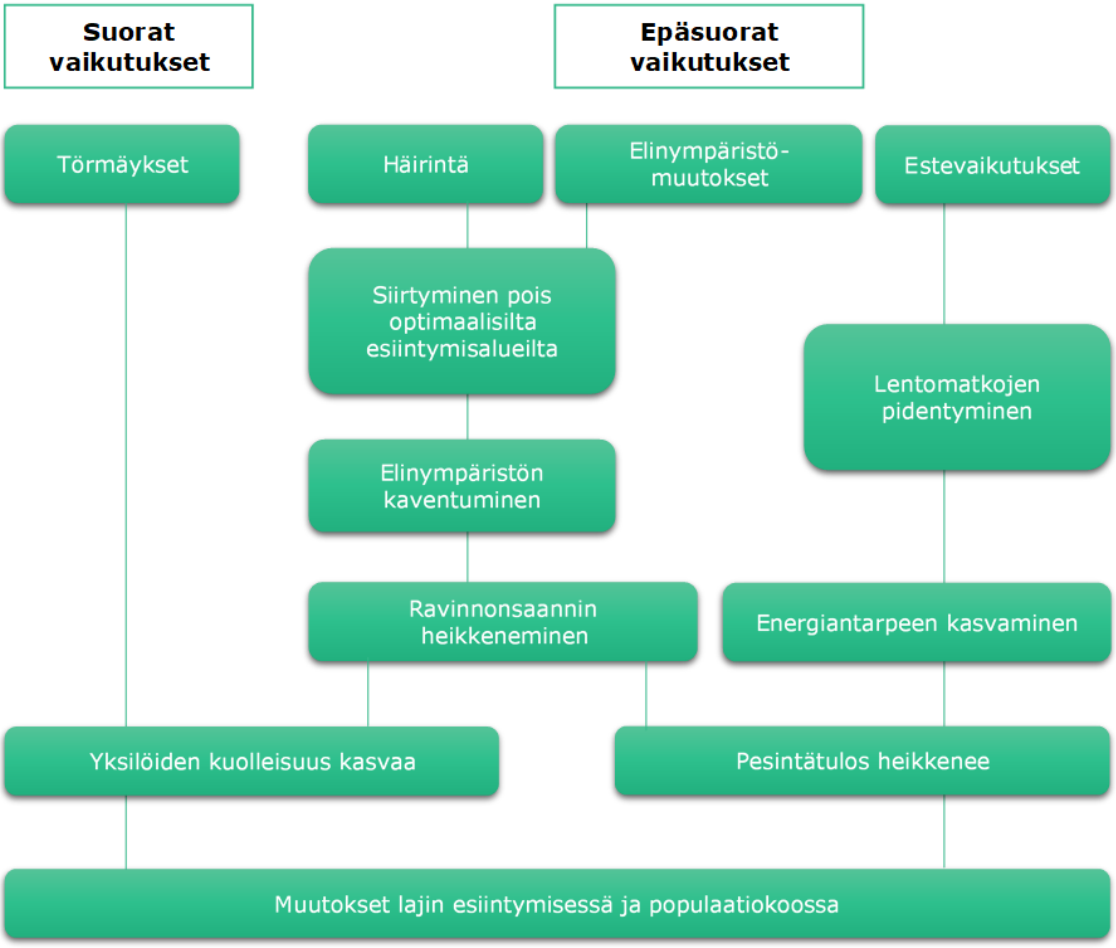
Aiempia tutkimustuloksia yhteen koostaneissa metatutkimuksissa osoitettiin, että yleisesti ottaen tuulivoimahankkeilla on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnuston runsauteen tuulivoimahankkeiden alueella ja linnustovaikutuksissa on huomattavia eroja hankkeiden ja lajikohtaisten vaikutusten välillä (Stewart ym. 2007, Marques ym. 2021). Marques ym. (2021) tutkimuksessa tuulivoimaloiden aiheuttamille häiriölle alttiimmista lintutaksoneista Suomessa oleellisia ovat kuikkalinnut, sorsalinnut, haukat, kanalinnut ja jotkin varpuslinnut. Elinympäristönsä muutoksille herkät lajit saattavat karkottua laajaltakin alueelta voimalan ympäristöstä. Voimaloista syntyvä häiriö ja melu aiheuttaa häiriötä linnustolle voimaloiden häiriövyöhykkeen alueella. Kahlaajilla, päiväpetolinnuilla, vesilinnuilla ja varpuslinnuilla häiriövaikutuksen ulottuma voi olla jopa 500 metriä (mm. Sansom ym. 2016). Metsäkanalinnuilla häiriövaikutuksen ulottuma voi olla tätä jonkin verran suurempi. Esimerkiksi metsoyksilöillä on todettu selvää voimalapaikkojen välttelyä ja vaikutus on havaittavissa tutkimuksesta riippuen noin 650–865 metrin etäisyydelle (Coppes ym. 2020, Taubmann ym. 2021). Tuulivoiman vaikutuksista soitimiin ei kuitenkaan ole tutkimustietoa, eikä edellä mainituissa tutkimuksissa esitettyjä vaikutuksen ilmenemisen kynnysarvoja voi tulkita suoraan suunnittelussa käytettäviksi raja-arvoina.

Tuulivoima-alueiden vaikutuksesta pöllöihin on vähemmän tietoa verrattuna muihin linturyhmiin. Norjassa havaittiin huuhkajien reviirien autioitumista tai siirtymistä kauemmas tuulivoimala-alueilta ja voimajohtojen läheisyydestä (ennen–jälkeen-koeasetelma) (Husby & Pearson 2022). Vaikutus havaittiin 4–5 kilometrin etäisyydelle saakka. Espanjalaistutkimuksessa havaittiin puolestaan lehtopöllöjen vähenevän kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista (López-Peinado ym. 2020). Tutkimuksissa ei pystytty kuitenkaan erottelemaan eri tekijöiden vaikutuksia (esim. tuulivoimalat, voimajohdot, saaliseläinten väheneminen) osatekijöiden voimakkaan kytkeytyneisyyden vuoksi. Ei myöskään ollut selvää johtuiko havaittu tulos lisääntyneestä kuolleisuudesta vai välttelystä. Kummassakin tutkimuksessa arveltiin, että yksi selittävä tekijä voisi olla voimaloiden käytönaikainen melu, joka haittaa pöllöjen kommunikointia ja saalistusta.

Metsäkanalinnuilla elinympäristöjen pirstoutuneisuus vaikuttaa epäsuorasti kanalintuyksilöiden pesimämenestykseen ja kuolleisuuteen. Esimerkiksi avomaiden lisääntyminen voi kasvattaa metsäkanalintuihin kohdistuvaa predaatioriskiä. Metsäkanalinnuista metson on satelliittiseurannassa (Coppes ym. 2020) todettu välttelevän voimalapaikkoja ja vaikutuksen ulottuvan selvästi noin 650 metrin etäisyydelle. Toisessa tutkimuksessa (Taubmann ym. 2021)

vastaava häiriövaikutuksen ulottuma on määritetty 865 metrin etäisyydelle. Muiden metsäkanalintujen osalta vastaavaa tutkimustietoa ei ole saatavilla, mutta pääasiassa metsäkanalintukantojen voi odottaa harvenevan tuulivoiman tuotantoalueilla. Toisaalta soitimia tunnetaan myös toiminnassa olevilta tuulivoima-alueilta (mm. Raahen Nikkarinkaarto), eikä soidin välttämättä häviä, vaikka voimaloita rakennettaisiin soitimen läheisyyteen.

Linnut saattavat törmätä tuulivoimalan torniin tai roottorin lapoihin esimerkiksi hämärässä tai näkyvyyden ollessa sään takia huono (sade tai sumu). Yleisesti ottaen lintujen kyky väistää voimaloita on kuitenkin hyvä, ja Suomessa tehdyissä seurantatutkimuksissa törmäyskuolleisuus on todettu pieneksi (Suorsa 2019). Törmäyskuolleisuuden arviointiin liittyy tosin paljon epävarmuuksia (Nilsson ym. 2023). Tieteellistä näyttöä aiheesta ei voida pitää tyhjentävänä ennen kuin vaikutusten seurannasta saadaan laajemmin tutkittuja tuloksia.



Kuva 28.9 Tuulivoiman vaikutusmekanismit linnustoon. Kaavakuva on johdettu mm. julkaisusta Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016) ja Fox ym. (2006) tutkimuksesta.

Linnustoon kohdistuu tuulivoimahankkeiden rakennus- ja toimintavaiheessa monia erilaisia vaikutuksia. Vaikutusten arviointi tehtiin asiantuntija-arviona Sitowise Oy:ssä pitäen Imperia-hankkeen termistöä ja ajatusrakennelmaa arvioinnin lähtökohtana. Vaikutuksia arvioitaessa huomioitiin kohteen herkkyys ja muutoksen suuruus, jotka koostuvat useista eri osatekijöistä. Arvioinnissa seurattiin Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaan ohjeistusta (Mäkelä & Salo 2024) soveltaen.

28.4 Hankkeen vaikutukset

28.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen tärkeimmiksi rakentamisvaiheen aikaisiksi vaikutuksiksi arvioidaan pesimälinnustoon kohdistuvat välilliset (epäsuorat) haittavaikutukset: häiriövaikutukset (häiriö, melu) ja rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset eli voimalapaikkojen ja tielinjojen aiheuttama elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen. Rakennustoimien häiriövaikutus on lyhytaikainen ja palautuva, kun taas elinympäristömuutosten osalta vaikutus on luonteeltaan pysyvä.

Pesimälinnusto

Tieverkoston laajentaminen ja parantaminen aiheuttaa rakentamisen aikaista lyhytaikaista ja palautuvaa häiriötä, joka kohdistuu valtaosin metsätalouden muuttamiin elinympäristöihin. Tieverkoston laajentamistarpeet ovat kuitenkin kohtuullisen suuret. Osa uusista ja kunnostettavista tieosuuksista sijaitsee linnustollisesti arvokkaiden alueiden välittömässä läheisyydessä (Kuva 28.10, Kuva 28.11, Kuva 28.12). Jos tieverkoston rakennustoimia toteutetaan pesimäaikana voi rakentaminen aiheuttaa väliaikaista häiriötä Ristivuoman ja Susivuoman tulva-alueiden pesimälajistolle. Uusia tieyhteyksiä sijoittuu 100–200 metrin etäisyydelle ja kunnostettavia teitä lähimmillään alle 100 metrin etäisyydelle Susivuoman ja Ristivuoman pesivälle kosteikkolajistolle merkityksellisemmistä tulvivista osista. Rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia voi pesimäaikana kohdistua arvokkailla lintualueilla pesiviin kahlaajiin ja vesilintuihin, mm. mustakurkku-uikkuun, jouhisorsaan, lapasorsaan, tylliin, kapustarintaan ja tukkasotkaan. Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan pitkälti tieverkostoa seuraavalla maakaapelilla ja vaikutukset ovat päällekkäisiä tiestön rakentamisen kanssa.

Uusia ja kunnostettavia teitä sijoittuu myös joidenkin pesimälinnustoselvityksissä havaittujen suojelullisesti huomionarvoisten petolintujen pesien ja metsäkanalintujen soidinpaikkojen läheisyyteen. Esimerkiksi hiirihaukan (VU) tunnettu pesäpaikka sijoittuu lähimmillään alle 35 metrin etäisyydelle kunnostettavasta tiestä. Varpushaukan pesäpaikka oli lähimmillään alle 25 metriä uudesta rakennettavasta tiestä. Lisäksi hiiripöllön tunnettu pesäpaikka on noin 50 metrin päässä uudesta tiestä ja helmipöllön (NT) pesä 170 metriä kunnostettavasta tiestä. Rakentamisenaikaiset häiriövaikutukset kohdistuvat petolintujen reviireihin ja pesäpaikoille, koska niiden etäisyys uusista ja/tai kunnostettavista tieosuuksista on niin pieni. Edellä mainituista reviiriuskollisempia ovat hiirihaukka ja helmipöllö (koiraat). Hiirihaukalla pesiminen tapahtuu pääsääntöisesti samalla reviirillä eri vuosina (vaihtopesät tai sama pesä) ja helmipöllöllä usein samalla 1–2 neliökilometrin reviirillä.

Rakentamisvaihe voi soidinaikana tapahtuessaan aiheuttaa vähäistä ja lyhytaikaista häiriövaikutusta myös metsäkanalintujen soitimiin. Uusia tieyhteyksiä rakennettaan lähimmillään noin 550 metrin etäisyydelle tunnistetusta metson soidinpaikasta. Teeren soitimen keskipiste on puolestaan lähimmillään 320 m etäisyydellä kunnostettavasta tiestä.

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat enimmäkseen luonnontilaltaan muuttuneilla talousmetsäalueilla. Hankevaihtoehdoissa on osoitettu voimalapaikkoja lähimmillään 350 metrin etäisyydelle arvokkaista lintualueista. (Taulukko 28.3). Etäisyyden johdosta lähimpien voimalapaikkojen rakentamisesta voi aiheutua jonkin asteista häiriövaikutusta ainakin osaan arvoalueista. Rakentaminen ja tuulimyllyn pystyttäminen vastaavat melutasoltaan tavanomaista koneellista rakennustoimintaa. Rakentamisesta aiheutuvat melu ulottuu noin 200–500 metrin etäisyydelle. Yli 40 dB melun osalta vaikutusalue on tätä suppeampi.

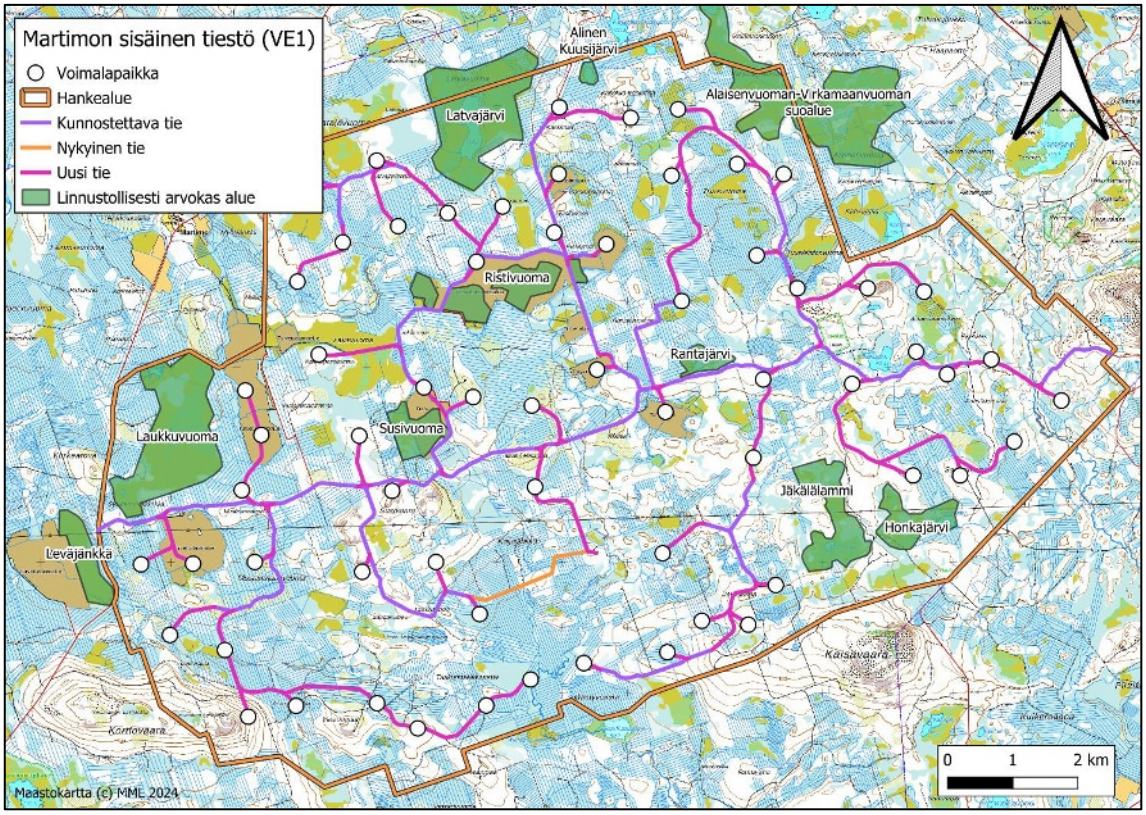
Myös voimalapaikat sijoittuvat melko etäälle metsäkanalintujen soitimista. Metson soidinpaikkojen osalta voimalapaikkoja sijaitsee lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä ja teeren soidinpaikan osalta noin 730 metrin etäisyydellä soitimen keskipisteestä. Petolintujen reviirien ja pesäpaikkojen

läheisyydessä on suunniteltuja voimalapaikkoja. Esimerkiksi varpushaukan pesää lähinnä oleva voimala on noin 215 metrin päässä ja hiiripöllön pesää 380 metrin päässä. Kummallakin lajilla pesäpaikat voivat luontaisestikin muuttua erivuosien välillä mm. pesimämenetyksestä ja ravintotilanteesta riippuen.

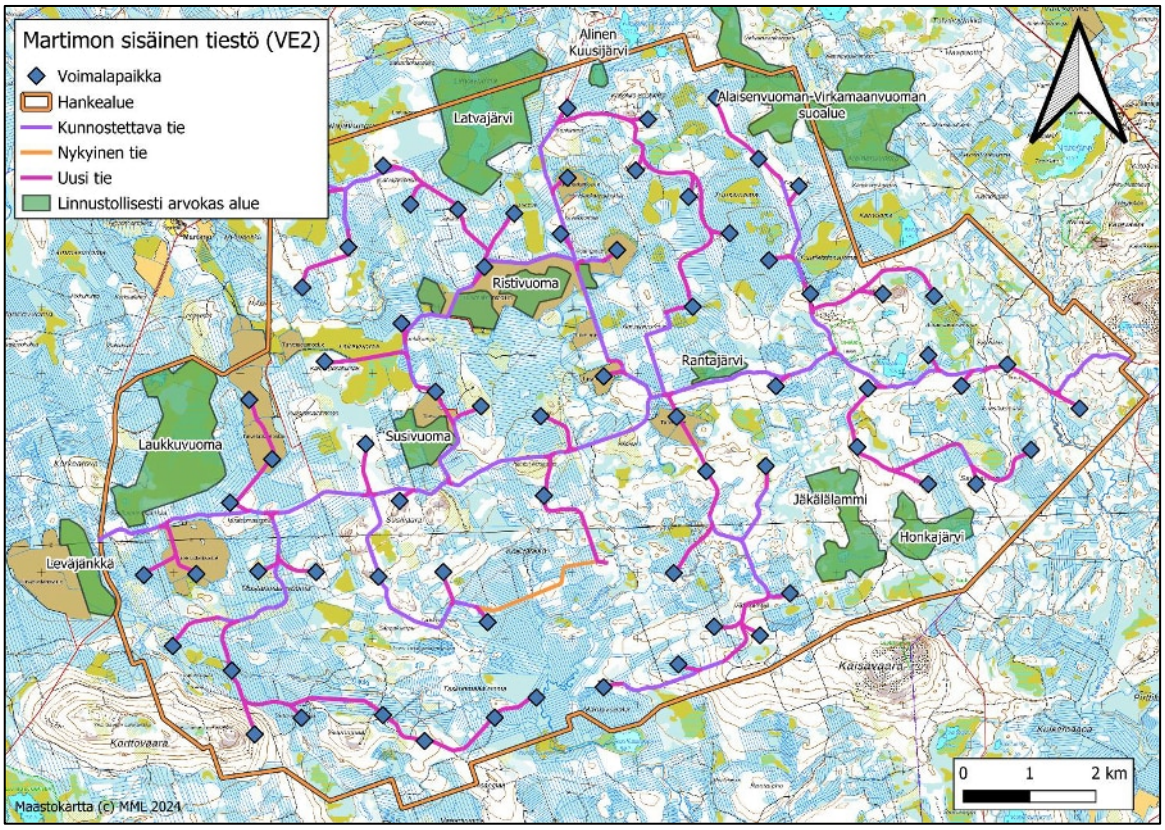
Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset petolintujen ja pöllöjen reviireihin sekä metsäkanalintujen soitimiin kuvataan tarkemmin viranomaisliitteessä 19 (ei-julkinen). Kaikissa hankevaihtoehdoissa rakentamisen vaikutukset petolintuihin on arvioitu kohtalaisiksi ja metsäkanalintuihin vähäisiksi.

Rakentamisen ajan häiriövaikutusten erot vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ovat hyvin pieniä, koska voimalapaikkojen sijainti on kummassakin hankevaihtoehdossa lähes identtinen. Vaihtoehdossa VE3 on vähiten voimaloita (49 kpl), joten sen rakentamisenaikainen häiriövaikutus esimerkiksi Martimon hankealueen itäosiin jää vaihtoehdoista pienimmäksi. Vaihtoehdon VE3 voimalapaikkojen sijoittelu on osittain kuitenkin sama kuin VE2 vaihtoehdossa. Esimerkiksi VE3 vaihtoehdolla on täysin samat vaikutukset Ristivuomaan ja Susivuoman linnustollisesti arvokkaille alueille kuin vaihtoehdolla VE2.

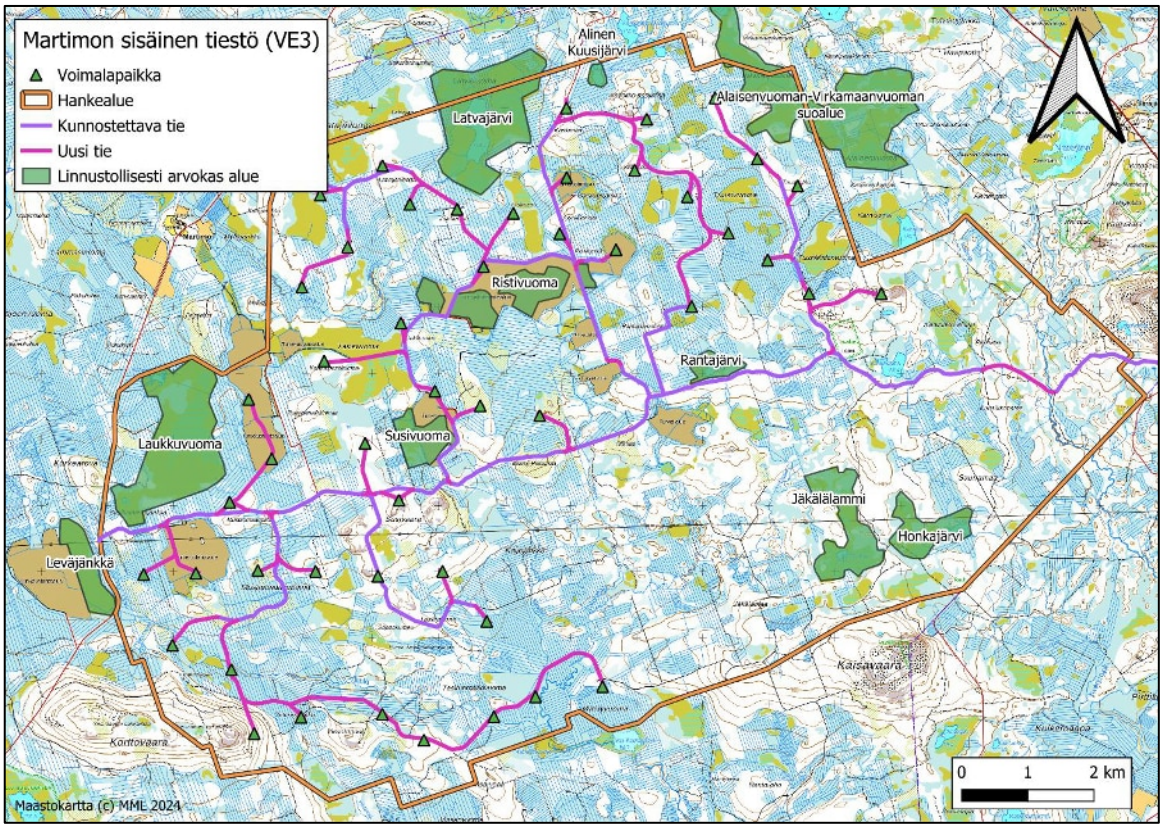
Yhteenvetona todetaan, että rakentamisvaiheesta arvioidaan todennäköisesti aiheutuvan pääasiassa vähäisiä vaikutuksia Martimon pesimälinnustolle, koska vaikka kunnostettavien ja uusien teiden rakentaminen tapahtuu arvokkaiden lintualueiden läheisyydessä, rakentamisen aiheuttama häiriö on lyhytaikaista ja palautuvaa. Suurin osa tiestöön liittyvästä rakentamistoiminnasta on teiden kunnostamista, josta aiheutuva häiriö on todennäköisesti vähäisempää kuin kokonaan uuden tien rakentamisesta. Petolintujen osalta vaikutukset ovat kohtalaisia, koska rakentamista tapahtuu mm. hiirihaukan pesän välittömässä läheisyydessä.



Kuva 28.10 Tiestön sijoittuminen suhteessa linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin vaihtoehdossa VE1.



Kuva 28.11 Tiestön sijoittuminen suhteessa linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin vaihtoehdossa VE2.



Kuva 28.12 Tiestön sijoittuminen suhteessa linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin vaihtoehdossa VE3.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdoissa voimajohtojen johtoaukea on noin 42 metriä leveä alue, jonka alalta puusto kaadetaan rakennusvaiheessa ja joka pidetään puuttomana toiminnan aikana. Ilmajohtojen rakentaminen aiheuttaa sekä metsäelinympäristöjen häviämistä että tilapäistä meluhaittaa. Sähkönsiirtovaihtoehto VEA sijoittuu olemassa olevan Fingrid Oyj:n voimajohdon viereen ja leventää siten nykyistä maastokäytävää. Yhdessä olemassa olevan voimajohdon kanssa VEA:n puuton maastokäytävä olisi leveydeltään 82 metriä. Sähkönsiirtovaihtoehto VEB kulkee uutta maastokäytävää etelään.

Sähkönsiirron vaihtoehto Martimo-Petäjäkoski (VEA) sijaitsee noin 240 metrin etäisyydellä löydetystä piekanan pesästä. Lounais-Lapissa piekana on esiintymiskuvaltaan satunnainen ja pesii alueella vain hyvinä myyrävuosina (useimpina vuosina lajilta ei tavata lainkaan pesintöjä Lounais-Lapin alueelta). Sähkönsiirron vaihtoehdolla VEA:n rakentamisen aikaisella häiriöllä ei arvioida olevan vaikutusta petolintuihin (ml. pöllöt) tai vaikutus on hyvin vähäinen. Vaihtoehdossa VEA rakentamisesta voi aiheutua häiriövaikutusta Jäkälälammin ja Honkajärven linnustollisesti arvokkaiden alueiden lintulajistoon, jos sähkönsiirron rakentaminen tapahtuu pesimäaikaan.

Hankkeen maa-ainesten ottopaikkoja ei sijaitse linnustollisesti arvokkailla alueilla tai niiden läheisyydessä, eikä lähellä metsäkanalintujen soitimia.

Muuttolinnusto

Tuotantoalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei tunneta merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon ei arvioida kohdistuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

28.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

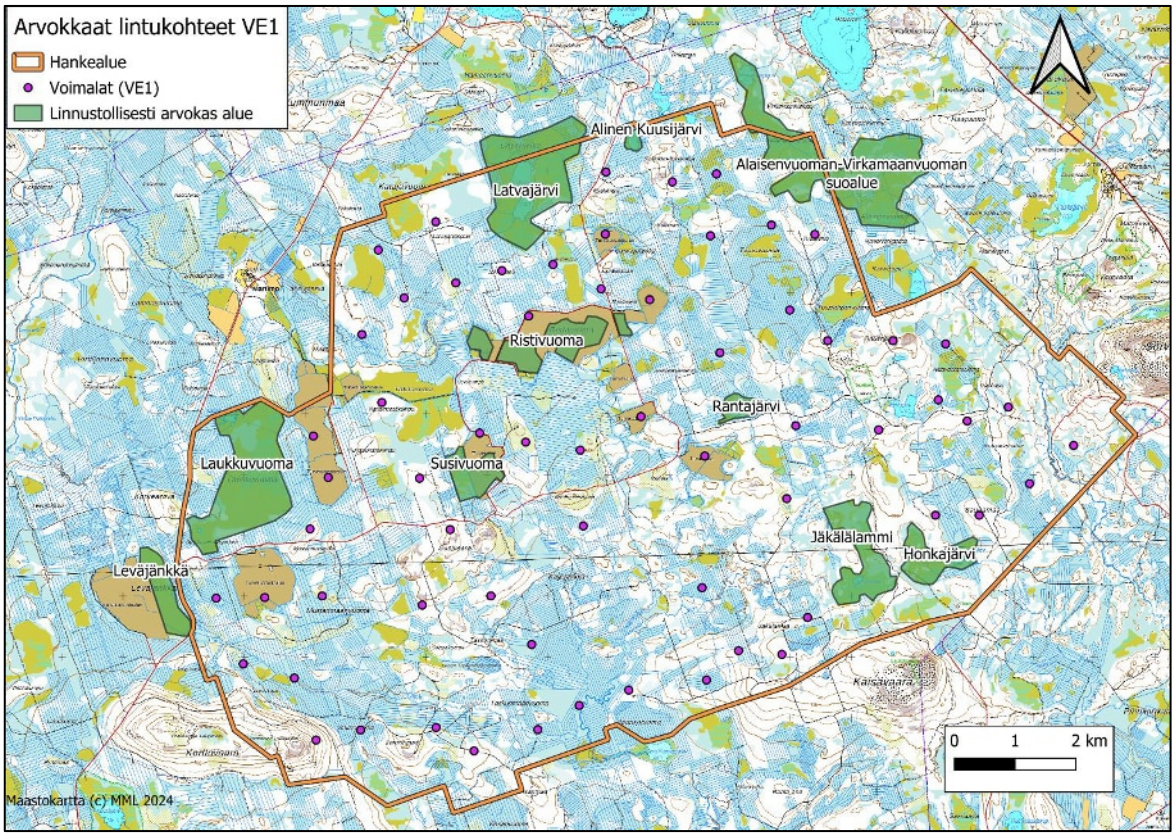
Hankkeen tärkeimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi toiminnan aikaisiksi haittavaikutuksiksi arvioidaan voimaloiden häiriövaikutukset (suora häiriö, melu). Muuttolinnuston osalta keskeisimpiä käsiteltäviä vaikutuksia ovat tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron aiheuttama törmäysriski.

Pesimälinnusto

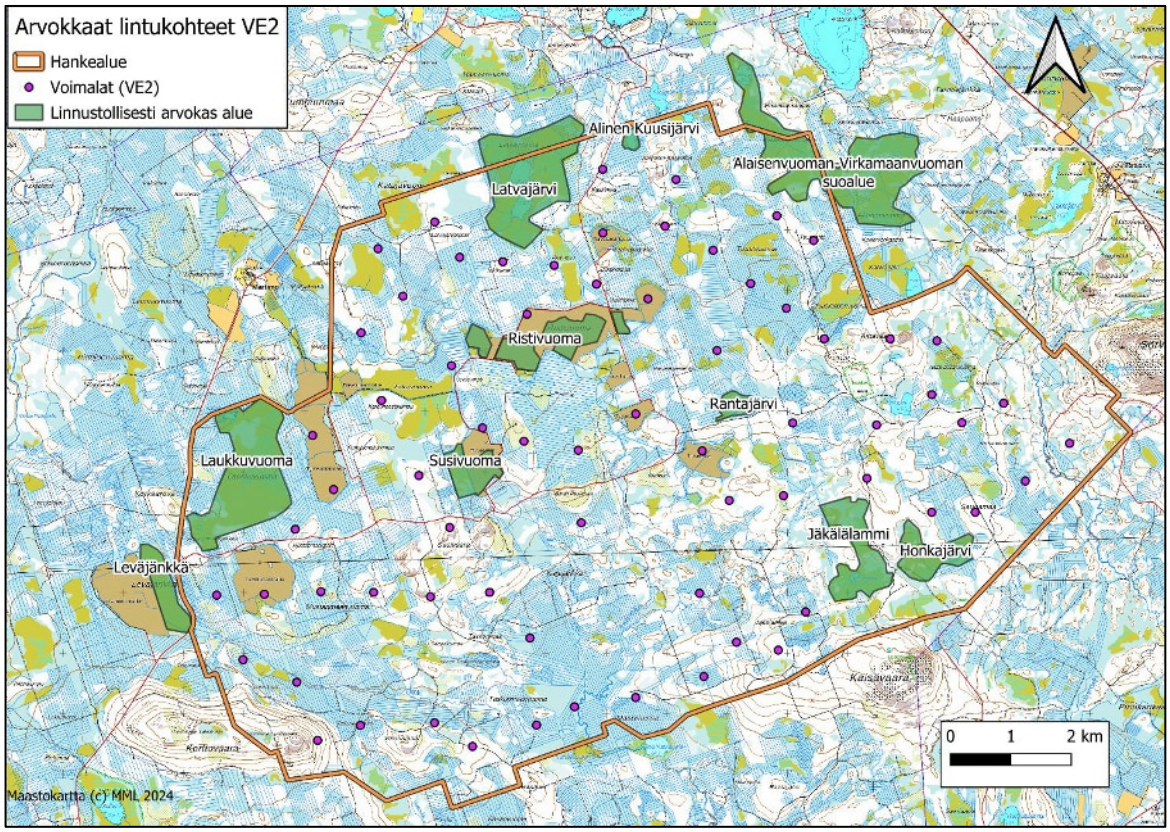
Tuulivoimaloiden käytön aikaisen häiriövaikutuksen takia häiriöille herkimmät lajit saattavat vältellä voimalapaikkojen ympäristöä. Välttelyn voimakkuus on lajikohtaista. Alueella tavattavia herkkiä lajeja ovat metsäkanalinnut (metso, teeri ja pyy), vesilinnut (mm. kaakkuri, jouhisorsa, ja uivelo), sekä haukat ja pöllöt (mm. sinisuohaukka, helmipöllö ja hiirihaukka).

Yleisellä tasolla alle 500 metriä voimalasta sijaitsevat alueet voi tulkita häiriövaikutuksen alaisiksi. On kuitenkin huomattava, että lajikohtainen vaihtelu on suurta. Metsojen soitimet, sekä pöllöjen ja petolintujen reviirit ovat herkempiä muutoksille (kts. Coppes ym. 2020, Taubmann ym. 2021, Sansom ym. 2016 ja Husby & Pearson 2022) kuin esimerkiksi metsien varpuslinnut. Vaikutukset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioidaan kohtalaisiksi, koska häiriövaikutusta kohdistuu uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien pesäpaikoille (hiirihaukka ja helmipöllö). Kaikissa hankevaihtoehdoissa metson soitimet sijoittuvat yli 500 metrin etäisyydellä suunnitelluista rakenteista ja yksi soidinpaikka sijoittuu lähimmillään noin 600 metrin etäisyydelle rakennettavasta voimalapaikasta ja noin 550 metrin rakennettavasta tiestä.

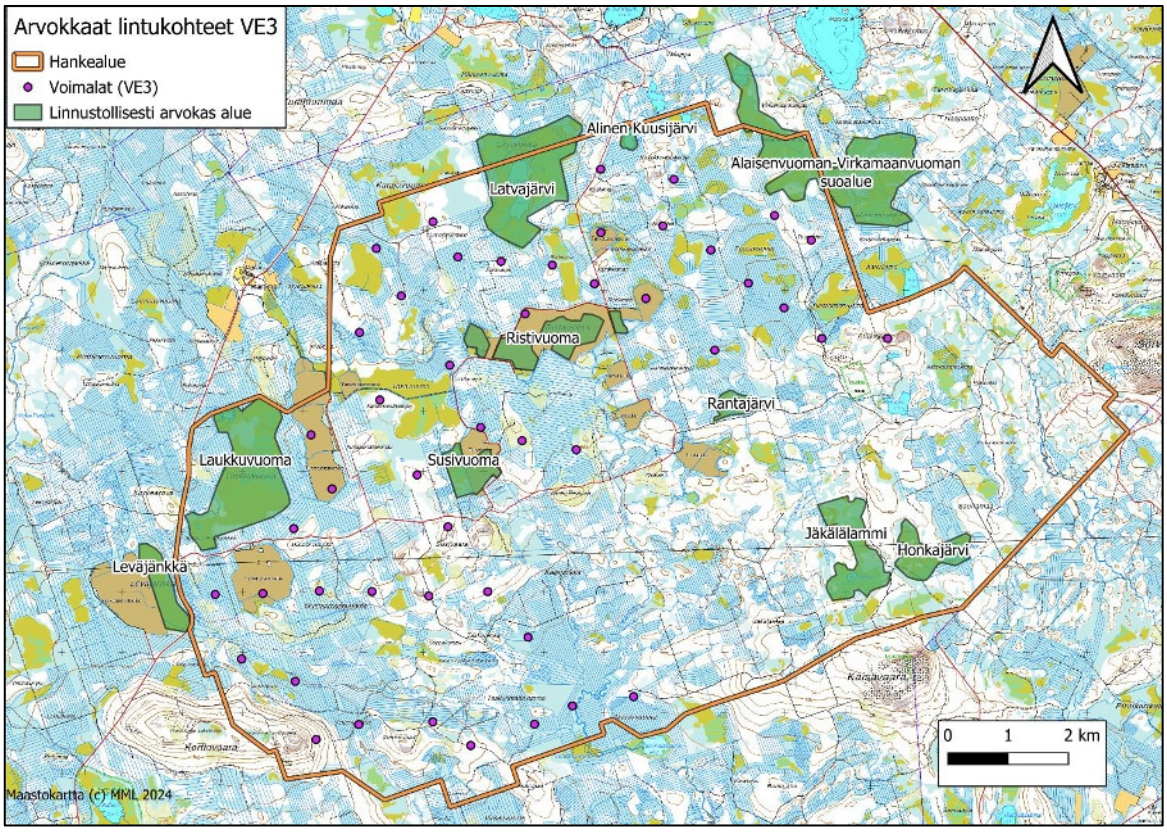
Linnustollisesti arvokkaiksi alueiksi tunnistetuista kohteista suurin osa on alle 500 metrin päässä suunnitellusta voimalasta jossakin hankevaihtoehdossa (Taulukko 28.3). Kohteista Susivuoma ja Ristivuoma ovat jokaisessa hankevaihtoehdossa noin 350 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Mikään arvokas lintualue ei kuitenkaan jää kokonaisuudessaan häiriövaikutuksen alaiseksi. Alueiden lajisto on melko tyypillistä suolajistoa, joista monet ovat häiriölle alttiita tai ne on määritelty tuulivoiman kohdalla erityishuomiota vaativiksi, esim. sorsalinnut ja kahlaajat (kts. esim. Marques ym. 2021). Alueilla esiintyvään lajistoon kuuluvat esimerkiksi jouhisorsa, lapasorsa, haapana, mustakurkku-uikku, tylli, liro ja kapustarinta. Susivuoman ja Ristivuoman kohdalla lajien esiintymistä määrittää vahvemmin entisen turvetuotantoalueen kosteikko-osan tila ja niiden säilyminen myös tulevaisuudessa. Lievin häiriövaikutus linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin syntyy vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 (Kuva 28.13, Kuva 28.14, Kuva 28.15). Toiminnanaikaiset vaikutukset linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.



Kuva 28.13 VE1 -suunnitelma voimalapaikkojen sijainti suhteessa linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin.



Kuva 28.14. VE2 -suunnitelma voimalapaikkojen sijainti suhteessa linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin.



Kuva 28.15. VE3 -suunnitelman voimalapaikkojen sijainti suhteessa linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin.

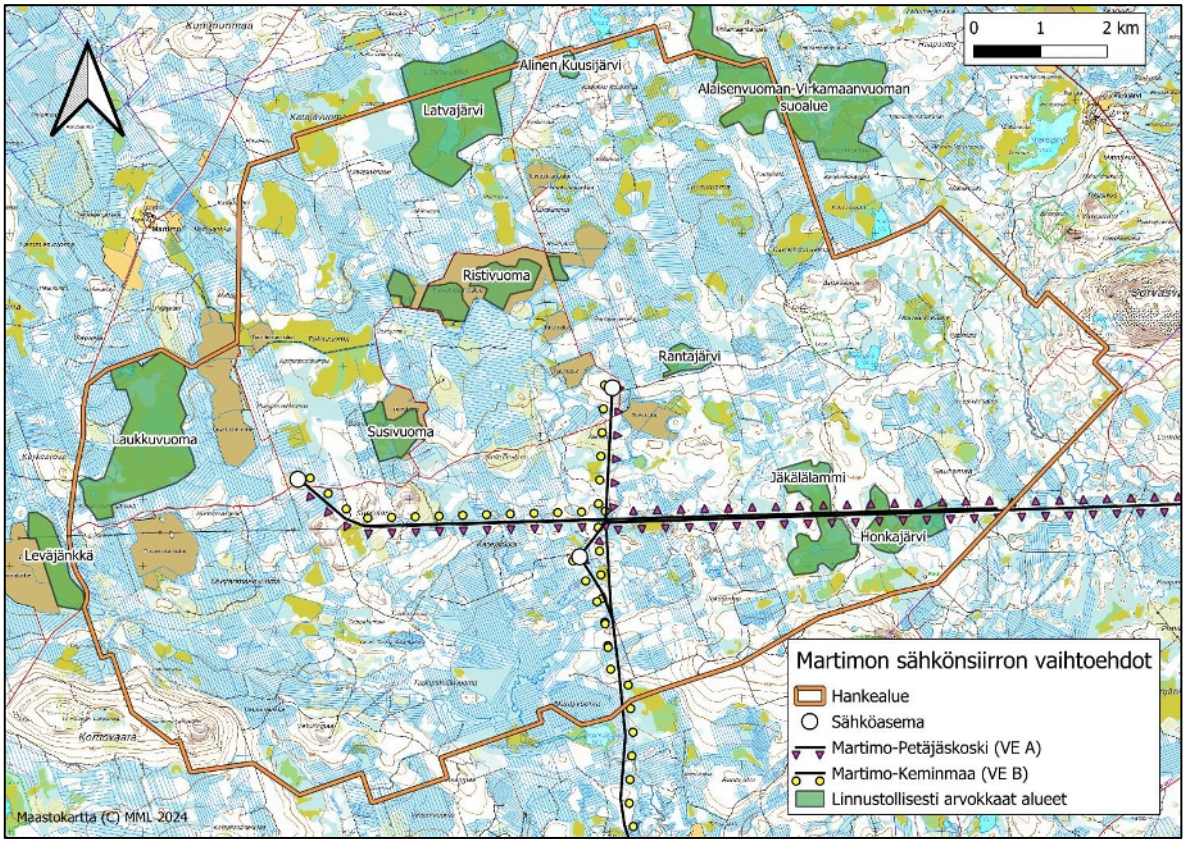
Suurin osa petolintu- ja pöllöreviireistä sekä metsäkanalintujen soidinalueista altistuu ainakin osittain hankkeen toiminnan aikaiselle häiriövaikutukselle, koska useimmilla lajeilla pesivien parien reviirikoko ovat laajoja (muutamasta neliökilometristä noin 10 neliökilometriin lajista riippuen). Häiriövaikutus on suurin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja pienin hankevaihtoehdossa VE3. Erot eri hankevaihtoehtojen välillä ovat pienet. Erot muodostuvat lähinnä itäisimmän osan kanahaukkaan ja mahdollisesti myös helmipöllöreviiriin kohdistuvissa vaikutuksissa. Kaikissa hankevaihtoehdoissa vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa voimalapaikkoja sijoittuu lajien pesäpaikkoja/reviirien painopistealueita sijoittuu voimalapaikkojen lähiympäristöön (mm. ampuhaukka, kaksi hiirihaukkareviiriä, kaksi varpushaukkareviiriä) ja voimaloiden aiheuttama häiriö yltää aiemmin reviireille. Pöllöillä ja petolinnuilla yksittäisiä pesimäpaikkoja tai reviireitä oleellisempana vaikutuksena voi katsoa olevan koko hankealueen mittakaavan häiriövaikutusten vaikutukset lajistoon ja lajien elinympäristöihin. Voimaloiden läheisyydessä häiriövaikutukset muuttavat lajeille nykyisin soveltuvia elinympäristöjä vähemmän suotuisemmiksi.

Hankkeen vaikutukset metsäkanalintuihin ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisiä. Kaikissa hankevaihtoehdoissa toiminnanaikaiset häiriövaikutukset metsojen soitimille arvioidaan vähäiseksi. Kaikissa hankevaihtoehdoissa yksi kolmen kukon soidinpaikka sijaitsee noin 600 metriä lähimmästä voimalapaikasta. Tutkimustiedon valossa soitimelle voi olettaa kohdistuvan jonkin asteista häiriötä, mutta soitimen häviäminen tai merkittävä siirtyminen on kuitenkin epätodennäköistä. Metsolla tunnettuja soitimia tiedetään säilyneen kukkomäärältään vakaina myös tuotantoalueilla voimaloiden läheisyydessä (mm. Raahen Nikkarinkaarto). Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita sijaitsee 600–850 metrin etäisyydellä kahdesta muusta 1–2 kukon soitimesta ja näihin soitimiin voi kohdistua vähäistä häiriövaikutusta.

Tuotantoalueella pesivät suuren törmäysriskin lajit voivat reviireillään lentäessään ja ravinnonhankintalennoillaan joutua lentämään voimaloiden tai voimalinjojen läheisyydessä. Tuotantoalueella kohonneen törmäysriskin lajeja ovat metsäkanalinnut (metso, teeri ja pyy) ja suuret vesi- ja kosteikkolinnut (kurki, laulujoutsen ja metsähanhi).

Sähkönsiirtovaihtoehto VEA sijoittuu olemassa olevan voimalinjan rinnalle, eikä törmäysriski siten oleellisesti kasva suhteessa nykyiseen. Voimajohdon vähäisiäkin törmäysriskejä voidaan kuitenkin huomioida lieventämistoimin. Vaikutus Jäkälälammin ja Honkajärven linnustollisesti arvokkaille alueille arvioidaan vähäiseksi. Muita erityisesti huomioitavia kohteita ei selvitysten perusteella tunnistettu. Vaihtoehdolla VEB ei katsota aiheuttavan vaikutuksia linnustollisesti arvokkaille alueille.



Kuva 28.16. Tuotantoalueen sisäpuolella kulkevien voimalinjojen sijoittuminen suhteessa linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin.

Kokonaisuudessaan hankkeen toiminnanaikaiset vaikutukset suojelullisesti sensitiiviseen lajiin arvioidaan merkittävän kielteisiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja kohtalaisiksi kielteisiksi vaihtoehdossa VE3. Hankkeen vaikutuksissa suojelullisesti sensitiivisiin lajeihin korostuu niiden kasvava törmäysriski. Vaikutukset metsäkanalintujen soitimiin arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi ja vaikutukset linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin ja petolintuihin arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisiksi.

Jokaisessa hankevaihtoehdossa jollekin alueella sijaitsevalle linnustollisesti arvokkaalle alueelle aiheutuu rakentamisen ja toiminnan aikaista häiriötä. Kaikissa hankevaihtoehdoissa lähin voimalapaikka sijoittuu 350 metrin etäisyydelle Ristivuoman linnustollisesti arvokkaasta alueesta. Kohteella pesivä mustakurkku-uikku on erittäin uhanalainen. Lajin häiriöherkkyydestä ei ole tarkempaa kirjallisuustietoa, mutta lajia tavataan toisinaan myös ihmistoiminnan häiriön alaisilla

alueilla. Mustakurkku-uikku on kuitenkin paikkauskollinen laji, joka nostaa riskiä häiriövaikutusten pitkäkestoisemmalle vaikutukselle.

Muuttolinnusto

Tämän hankkeen linnustoselvityksien perusteella ei ole tehtävissä alueen muuton kannalta erityishuomioita. Nykytietämyksen valossa (mm. törmäysten lukumäärä) ei ole odotettavissa, että tuulipuiston toteuttamisella olisi merkittävää vaikutusta alueen kautta muuttavien lintulajien populaatiokehitykselle. Tällöin hankkeen vaikutuksia muuttolinnustoon voidaan pitää vähäisinä kielteisinä tai merkityksettöminä.

28.5.1 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen suurimmat haittavaikutukset aiheutuvat purkamistöistä aiheutuvasta häiriöstä (melu- ja häirintävaikutukset), joka on pääosin verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Elinympäristöt palautuvat entiseen käyttöönsä pitkän ajan kuluessa, mikä vaikuttaa lintulajiston koostumukseen kohtalaisesti myönteisesti. Estevaikutuksen ja törmäysriskin poistuminen vaikuttaa linnustoon myönteisesti. Purkamisen ja toiminnan lopettamisen kielteiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi verrattuna tilanteeseen, jossa hanketta ei toteuteta lainkaan (VE0).

28.6 Yhteisvaikutukset

Pesimälinnusto

Tuotantoalueen ympäristöön sijoittuu tai on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita. Hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia alueella esiintyvään suojelullisesti sensitiivisiin lajeihin viereisen Kolopetäjän ja Valkiavaaran tuulivoimahankkeen kanssa. Vaikutuksista on kerrottu enemmän viranomaisliitteessä 19 (ei-julkinen).

Muuttolinnusto

Lintujen muutto ei ole keskittynyttä Martimon hankkeen tuotantoalueella, mutta piekanan kevätajan päämuuttoreitti sijoittuu hankkeen eteläpuolelle (kts. luku 28.1.3). Hanke voi lisätä muuttolajien törmäysriskiä yhdessä alueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Martimon ja alueen muiden tuulivoimatuotannon hankkeiden muutonseurannoissa havaittujen yksilömäärien perusteella alueella muuttavilla lajeilla muuttajamäärät ovat melko pieniä, eikä yhdelläkään lajilla ole tunnistettu mainittavaa yhteisvaikutusten johdosta kohonnutta törmäysriskiä. Hankkeiden kielteiset vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.

28.7 Vaihtoehtojen vertailu

Sensitiivisten lajien osalta todetaan, että tuotantoalueen vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat merkittävän kielteisen muutoksen yhdelle alueella tavattaville suojelullisesti sensitiiviselle lajille. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset sensitiivisille lajeille ovat kohtalaisen kielteisiä. Uhanalaisiin sensitiivisiin lajeihin kohdistuvat vaikutukset on kuvattu tarkemmin viranomaisliitteessä 19 (ei-julkinen).

Muun linnuston osalta kaikissa hankevaihtoehdoissa vaikutukset linnustollisesti arvokkaille alueille ja petolinnuille ovat kohtalaisen kielteisiä. Kaikissa hankevaihtoehdoissa vaikutukset metsäkanalintuihin ovat vähäisiä.

VE0

Mikäli tuulivoimapuistoa ei rakennetta (VE0), tässä raportissa kuvatut hankkeen vaikutukset jäävät toteutumatta. Nollavaihtoehto toimii muiden vaihtoehtojen vertailukohtana. Suurimmaksi osin

alue on heikentynyttä metsätalousmetsää, joka voi mahdollisten tulevien hakkuiden määristä ja laajuudesta riippuen heikentyä tulevaisuudessa entisestään. Pitkällä aikavälillä uusiutuvien energiantuotantomuotojen toteuttamatta jättämisellä voi ilmastonmuutoksen kautta olla haitallisia vaikutuksia linnustoon.

VE1

Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset suojelullisesti sensitiivisiin lajeihin arvioidaan merkittäviksi kielteisiksi.

VE1 vaihtoehdossa osa voimaloista sijaitsee huomionarvoisten lajihavaintojen tai linnustollisesti arvokkaiden alueiden lähellä. Hankevaihtoehto VE1 on VE2:ta hieman vähemmän häiriötä aiheuttava vaihtoehto. Tieverkoston laajentaminen ja parantaminen tässä, kuten kaikissa muissakin vaihtoehdoissa sijoittuu linnustollisesti arvokkaiden alueiden välittömään läheisyyteen. Erot tiestön vaikutuksissa linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin vaihtoehtojen välillä eivät ole suuria, vaikkakin ne ovat lievästi vähäisempiä vaihtoehdossa VE3. Mainittavasti Ristivuoman ja Susivuoman lähellä sijaitsevien voimaloiden mahdollinen käytönaikainen häiriövaikutus ulottuu linnustollisesti arvokkaille alueille. Alueiden linnusto on monipuolista, ja suuri osa niiden lajeista on häiriölle alttiimpia sorsalintuja ja kahlaajia. Vaikutukset kohdistuvat esimerkiksi alueella pesiviin lajeihin, kuten mustakurkku-uikkuun, jouhisorsaan ja tukkasotkaan.

Petolintujen osalta hankevaihtoehdon vaikutukset ovat kohtalaisia. Perusteena ovat mm. hankevaihtoehdon rakentamisajan häiriövaikutukset uhanalaisen hiirihaukan pesäpaikkaan ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset useisiin petolintulajeihin (kaikkien hankevaihtoehtojen väliset erot ovat varsin pieniä).

Kaikki metsäkanalintujen soidinpaikat sijaitsevat yli 600 metriä voimalapaikoista ja muista rakenteista, ja hankkeen vaikutukset metsäkanalintuihin on arvioitu vähäisiksi.

VE2

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset yhteen suojelullisesti sensitiivisiin lajeihin arvioidaan merkittäviksi kielteisiksi.

Muun linnuston osalta vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pitkälti samat kuin vaihtoehdossa VE1, koska suunnitellut voimalapaikat ovat lähes identtisiä ja erot voimaloiden sijoittelussa ovat linnuston kannalta lähes merkityksettömiä. Hankevaihtoehdossa VE2 voimaloita on kuitenkin hieman enemmän ja verrattuna vaihtoehtoon VE1 useampi voimalapaikka sijoittuu linnustollisesti arvokkaiden alueiden tai huomionarvoisten lajihavaintojen läheisyyteen.

Petolintujen osalta hankevaihtoehdon vaikutukset ovat käytännössä identtiset vaihtoehdon VE1 kanssa ja vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä.

VE1 tapaan kaikki metsäkanalintujen soidinpaikat sijaitsevat yli 600 metriä voimalapaikoista ja muista rakenteista, ja hankkeen vaikutukset metsäkanalintuihin on arvioitu vähäisiksi.

VE3

Vaihtoehto VE3 on luotu sensitiiviseen lajiin kohdistuvien haitallisten vaikutusten minimoimiseksi. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset suojelullisesti sensitiivisiin lajeihin arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Vaikka vaihtoehto VE3 on toteutettavista suunnitelmista voimalamäärältään pienin, ei ero heijastu merkittävyyden arviointiin muun linnuston vaikutusten arvioinnissa. Vaihtoehdon VE3 voimalapaikat ovat identtisiä VE2 voimalapaikkojen sijoittelun kanssa (voimalamäärä tosin pienempi), mutta ns. poistettujen voimaloiden merkitys linnustovaikutuksissa on pieni. Hankevaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat hieman muita vaihtoehtoja pienempiä arvokkaiden

lintualueiden ja petolintujen osalta. Erot ovat kuitenkin varsin pieniä (mm. Jäkälälammi, Honkajärvi, yksi kanahaukkareviiri, helmipöllöreviiri).

Petolintujen osalta hankevaihtoehdon vaikutukset ovat kohtalaisia (perustelut samat kuin muissa hankevaihtoehdoissa).

Kaikki metsäkanalintujen soidinpaikat sijaitsevat yli 600 metriä voimalapaikoista ja muista rakenteista, ja hankkeen vaikutukset metsäkanalintuihin on arvioitu vähäisiksi.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaihtoehdossa VEA vaikutukset yhdelle sensitiivisille lajeille ovat lieventämistoimet huomioiden kohtalaisen kielteisiä. Muun pesimälajiston osalta sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset ovat vähäisiä. Sähkönsiirron vaihtoehto VEA sijoittuu Honkajärven ja Jäkälälammin linnustollisesti arvokkaille alueille. Voimajohto sijoittuu kuitenkin nykyisen voimajohdon rinnalle, jolloin törmäysriski juuri muutu suhteessa nykyiseen. Sähkönsiirtovaihtoehdon VEA vaikutukset pesimälinnustoon (pl. sensitiiviset lajit) ovat kokonaisuudessaan vähäisiä.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa VEB vaikutukset sensitiivisille lajeille ovat lieventämistoimet huomioiden kohtalaisen kielteisiä. Muun pesimälajiston osalta sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset ovat vähäisiä. Sähkönsiirtovaihtoehto VEB sijoittuu osin piekanan päämuuttoreitille, mutta lajin törmäysriski on vähäinen. Vaihtoehto VEB ei aiheuta vaikutuksia alueen linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin, metsäkanalintuihin tai pöllö- tai petolintureviireihin.

Muuttolinnusto

Muuttolinnuston kannalta hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa. VE2:ssa voimaloita on kuitenkin hieman enemmän, mikä nostaa vähäisesti muuttolintujen törmäysriskiä. Ero on kuitenkin lintujen muuton yleiskuvan perusteella niin pieni, ettei tällä ei ole vaikutusta vaikutusten merkittävyyteen hankevaihtoehtojen välillä. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on huomattavasti vähemmän, jolloin sen muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat sitä kautta myös edellisiä pienemmät. Alueen muutto on kuitenkin niin hajanaista, ettei erot vaikuta vaikutusten merkittävyyteen. Kaikissa hankevaihtoehdoissa vaikutukset muuttolinnustoon ovat vähäisiä.

Taulukko 28.4. Taulukko Martimon tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vaikutuksista

Vaikutuksen kohde	VE1	VE2	VE3	Sähkönsiirto VEA	Sähkönsiirto VEB
Linnustollisesti arvokkaat alueet	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta
Metsäkanalintujen soitimet	Vähäinen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus	Vähäinen kielteinen vaikutus	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Pöllö- ja petolintureviirit	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta/Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta/Vähäinen kielteinen
Suojelullisesti sensitiiviset lajit	Merkittävä kielteinen	Merkittävä kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen vaikutus	Merkittävä kielteinen

Muuttolinnut	Ei vaikutusta/ Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta/ Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta/ Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta/ Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta/ Vähäinen kielteinen

28.8 Arvioinnin epävarmuudet

Pesimälinnusto- ja pöllöselvitysten osalta epävarmuustekijät liittyvät lähinnä lajikantojen vuosittaisvaihteluun, mikä heikentää yhden vuoden maastokartoitusten tulosten yleistettävyyttä pitkälle aikavälille. Yhden vuoden kartoitusten perusteella ei pystytä havaitsemaan kaikkia tarkasteltavalla alueella pesiviä lajeja tai yksilöitä. Alueelta on olemassa vain vähän aiempia linnustoselvityksiä ja muuta linnustoaineistoa.

Muuttolinnustoon liittyvät epävarmuustekijät liittyvät muuttoreiteissä ja -kannoissa tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Lukuisten muiden hankkeiden muutonseurannoista on piirtynyt selkeä käsitys lajien muutonkuvasta eri osissa maakuntaa.

Tehdyt selvitykset ovat kokonaisuudessaan kattavia, joten niiden avulla saatua kokonaiskuvaa alueen lajistosta ja sen merkityksestä voidaan pitää riittävänä hankkeen keskeisten vaikutusten arvioimiseksi. Vaikutusarviointi on tehty varovaisuusperiaatteen mukaisesti, millä pyritään varmistamaan se, ettei vaikutuksia aliarvioida. Suomessa saatavilla olevan tutkimusnäytön perusteella tuulivoimahankkeiden vaikutusarvioinneissa arvioidut vaikutukset ovatkin olleet suuremmat kuin toteutuneet vaikutukset.

Vaikutusmekanismit linnustoon ovat melko hyvin tunnettuja, mutta uusia tutkimustuloksia saadaan jatkuvasti. Tuulivoima on yksi nopeimmin kasvavia uusiutuvan energian sektoreita aurinkovoiman jälkeen, ja kasvun on odotettu jatkuvan voimakkaana. Koska suurin osa tuulivoiman luontovaikutuksia tarkastelevista tutkimuksista on tehty ennen tätä räjähdysmäistä kasvua, on vaikutusten arvioinnissa käytettävä varovaisuusperiaatetta. Tutkimusten kattavuudessa mm. eri elinympäristöjen, lajiryhmien ja voimalamallien suhteen on myös vielä paljon parannettavaa (esim. Marques ym. 2021), eikä käytössä olevaa tutkimustietoa voida siksi pitää tyhjentävänä.

28.9 Vaikutusten lieventäminen

Rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten lieventämiskeinoista tehokkaimpia on rakentamisen ajoittaminen lintujen pesimäajan ulkopuolelle eli esimerkiksi loppukesän ja talven väliselle ajalle. Elinympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan minimoida hyödyntämällä nykyisiä hakkuita ja tiestöä voimalapaikkojen ja teiden suunnittelussa. Tuulivoimaloissa ja niiden rakenteissa olisi hyvä käyttää merkkivaloja, heijastimia tai muita huomioratkaisuja pesimälinnuston (kanalinnut, petolinnut) törmäysriskin pienentämiseksi. Voimaloiden lapojen maalaamisen (esimerkiksi kärkien maalaaminen, lapojen raidoittaminen) on todettu vähentävän merkittävästi lintujen, erityisesti päiväpetolintujen, törmäysriskiä (May ym. 2020).

Törmäysriskejä aiheuttavien ilmajohtojen riskialttiimpiin sijainteihin, lähinnä Jäkälälammin ja Honkajärven lähistölle, voitaisiin johtoihin lisätä lintujen törmäysriskiä vähentäviä huomiomerkintöjä (ns. lintupalloja tai tuulessa pyöriviä huomiomerkkejä). Sähkönsiirron aiheuttamaa törmäysriskiä voi huomiomerkinnöin alentaa myös tuotantoalueen ulkopuolella, esimerkiksi VEA vaihtoehdossa Pisavaaran FINIBA- ja MAALI-alueen läheisyyteen.

28.10 Vaikutusten seuranta

Seurantaa jatketaan ainakin päiväpetolintutarkkailulla vielä vuotena 2024. Seurannassa saatua tietoa voidaan hyödyntää hankkeen tarkemmissa suunnitelmissa ja kaavamenettelyssä.

28.11 Yhteenveto

Taulukko 28.5 Yhteenveto Martimon tuulivoimahankkeen arvioiduista linnustovaikutuksista. Arvioitu vaikutuksen voimakkuus on ympyröity. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty apuna Imperia-menetelmää.

Vaikutusten merkittävyys Kielteinen | Myönteinen	Nollavaihtoehto (VE 0)	Vaihtoehto 1 (VE 1)	Vaihtoehto 2 (VE 2)	Vaihtoehto 3 (VE 3)
	Erittäin merkittävä ++++	Erittäin merkittävä ++++	Erittäin merkittävä ++++	Erittäin merkittävä ++++
	Merkittävä +++	Merkittävä +++	Merkittävä +++	Merkittävä +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	**Kohtalainen --**
	Merkittävä ---	**Merkittävä ---**	**Merkittävä ---**	Merkittävä ---
	Erittäin merkittävä ----	Erittäin merkittävä ----	Erittäin merkittävä ----	Erittäin merkittävä ----

Yhteenveto

- Sensitiivisten lajien osalta tuotantoalueen hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 arvioitiin merkittävän kielteisiksi ja vaihtoehto VE3 kohtalaisen kielteiseksi. Yhden sensitiivisen lajin osalta sähkönsiirron vaihtoehto VEB aiheuttaa merkittävän kielteisen vaikutuksen.
- Muun lintulajiston osalta kaikki tuotantoalueen hankevaihtoehdot arvioitiin kohtalaisen kielteisiksi. Hankevaihtoehdoista VE3:ssa vaikutukset ovat kuitenkin kahta muuta pienempiä.
- Tuotantoalueella tunnistettiin yhdeksän paikallisesti arvokasta lintualuetta. Osalle alueista kohdistuu kaikissa hankevaihtoehdoissa häiriövaikutuksia rakentamisesta ja tuulivoimaloiden toiminnasta.
- Alueelta tunnistettiin yhteensä neljä metson soidinpaikkaa ja yksi teeren soidinalue. Kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisiä häiriövaikutuksia kohdistuu yhteen kolmen kukon metson soidinpaikkaan.
- Alueelta tunnistettiin useita päiväpetolintujen ja pöllöjen reviireitä ja pesäpaikkoja (mm. helmipöllö ja hiirihaukka). Kaikissa hankevaihtoehdoissa haitallisia vaikutuksia kohdistuu mm. hiirihaukan pesäpaikkaan ja useisiin petolintujen reviireihin. Hankevaihtoehtojen väliset erot ovat pieniä ja kaikissa hankevaihtoehdoissa vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä.
- Tuotantoalue ei sijoitu tunnetuille linnuston päämuuttoreiteille. Sähkönsiirtovaihtoehto VEB sijoittuu piekanan kevätajan päämuuttoreitille. Tuulivoimapuiston läheisyydessä ei sijaitse muuttolinnuston kerääntymisalueita. Vaikutukset muuttolinnustoon on arvioitu kaikissa tuotantoalueen ja sähkönsiirron vaihtoehdoissa vähäisiksi.

29 Eläimistö ja riistalajisto

29.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa on käsitelty huomionarvoisia lajeja ja riistalajistoa, jotka ovat hankkeen kannalta katsottu olennaisiksi. Lähtötietoina eläimistön ja riistalajiston vaikutuksenarviointiin on käytetty muun muassa hankkeen lajiselvitysten tuloksia, Lajitietokeskuksen tietoja (Lajitietokeskus 2022, latauspäivämäärä 26.1.2022 & 7.3.2024) ja Luonnonvarakeskuksen suurpetoja koskevia havaintotietoja (Heikkinen 2023a ja Heikkinen 2023b). Hankealueelle tehtiin viitasammakko-, lepakko- ja linnustoselvitykset vuosien 2021–2024 aikana. Näiden selvitysten aikana havainnoitiin myös muita lajeja. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty hankkeessa järjestetyssä metsästäjätapaamisessa saatuja riistalajistoa koskevia tietoja. Vaikutusten arvioinnista ovat vastanneet FM biologi Niilo Aro ja FM biologi Iida-Sofia Holma.

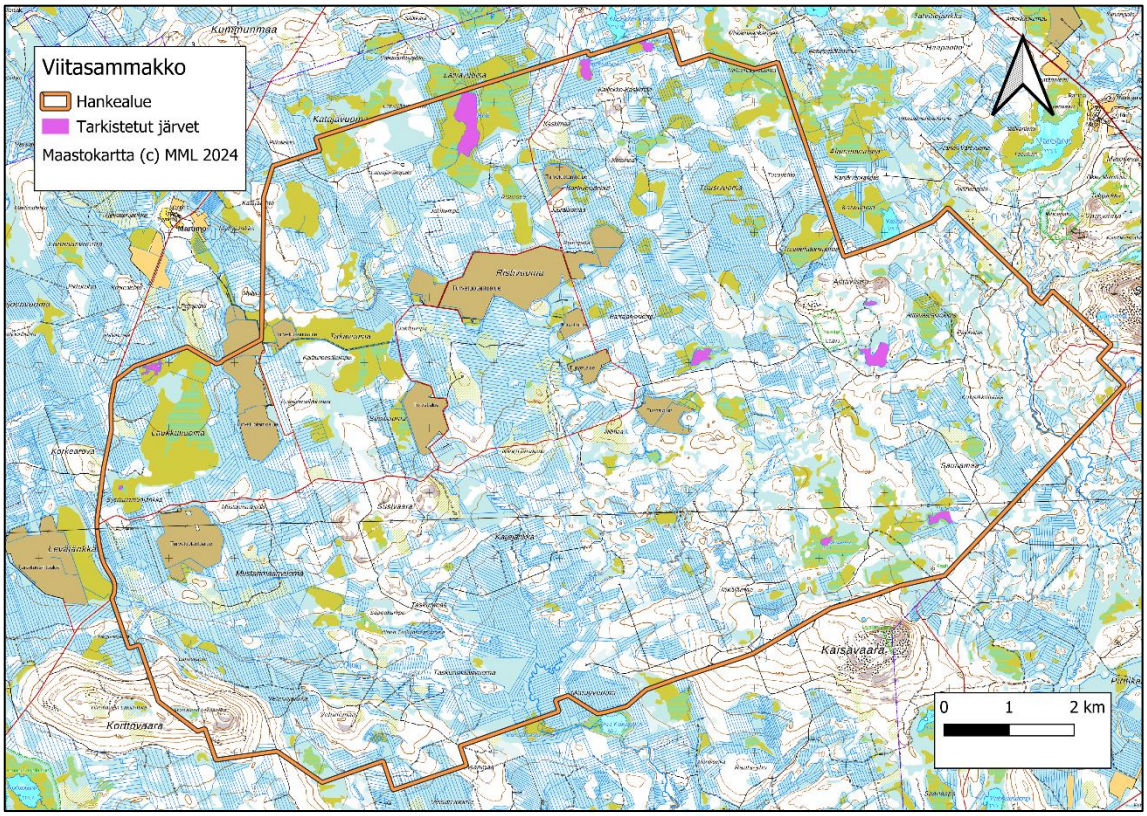
Vaikutuksia arvioidessa huomioidaan kohteen herkkyys ja muutoksen suuruus, jotka koostuvat useista eri osatekijöistä. Arvioinnissa seurataan LUOPAS-oppaan 2. korjatun painoksen (Mäkelä ja Salo 2023) menetelmiä soveltaen.

29.1.1 Viitasammakko

Viitasammakko kuuluu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Hankealue sijoittuu lajin levinneisyysalueelle. Viitasammakko suosii elinympäristönään kosteikkoja, pieniä lampia, matalia järvien- ja merenlahtia ja märkiä välipintaisia aapasoita (Terhivuo 1993). Hankealueelta ole

tiedossa aiempia havaintoja lajista. Viitasammakoita etsittiin vuonna 2022 kuuntelemalla ja näköhavainnoiden 13.5., 24.5. ja 25.5. Sää havainnointipäivinä oli soveltuva ja poutainen (13.5. +8-15 C, 2-4 m/s, pilvipouta, 24.5. +8-20 C, 2-4 m/s, pouta, ja 25.5. +10-20 C, 2-4 m/s, pilvipouta).

Hankealueen kaikki järvet ja lammet tarkastettiin. Niihin kuuluu mm. Laukkujärvi, Sysikummun jänkän rimpi, Latvajärvi, Alinen Kuusijärvi, Ylinen Kuusijärvi, Rantajärvi, Koukkujärvi, Jäkälälammi, Honkajärvi ja Aittavaaran eteläpuolella sijaitseva järvi. Havainnointia tehtiin myös turvealueiden sulamisvesialueilla, ojissa ja jokivarsilla. Kutuja etsittiin 4.6. samoilla alueilla.



Kuva 29.1. Hankealueelta tarkastetut järvet. Tämän lisäksi havainnointia tehtiin pienemmillä lammilla, turvealueiden sulamisvesialueilla, ojissa ja jokivarsilla.

29.1.2 Lepakot

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Lepakoista ei ole aiempia havaintoja hankealueelta (Lajitietokeskus 2024) tai sen välittömästä läheisyydestä.

Lepakoita kartoitetaan Suomessa vakiintuneella menetelmällä, jonka mukaan kartoitus suoritetaan kolmella käyntikierroksella kesä-, heinä- ja elokuussa (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012). Keväällä 2023 julkaistiin uudet kartoitusohjeet (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023). Tuulivoimahankkeiden osalta uusissa ohjeissa ei kuitenkaan tapahtunut merkittäviä muutoksia aktiivikartoitusten osalta. Inventointikierrokset on näin ollen edelleen ajoitettu kolmelle kierrokselle.

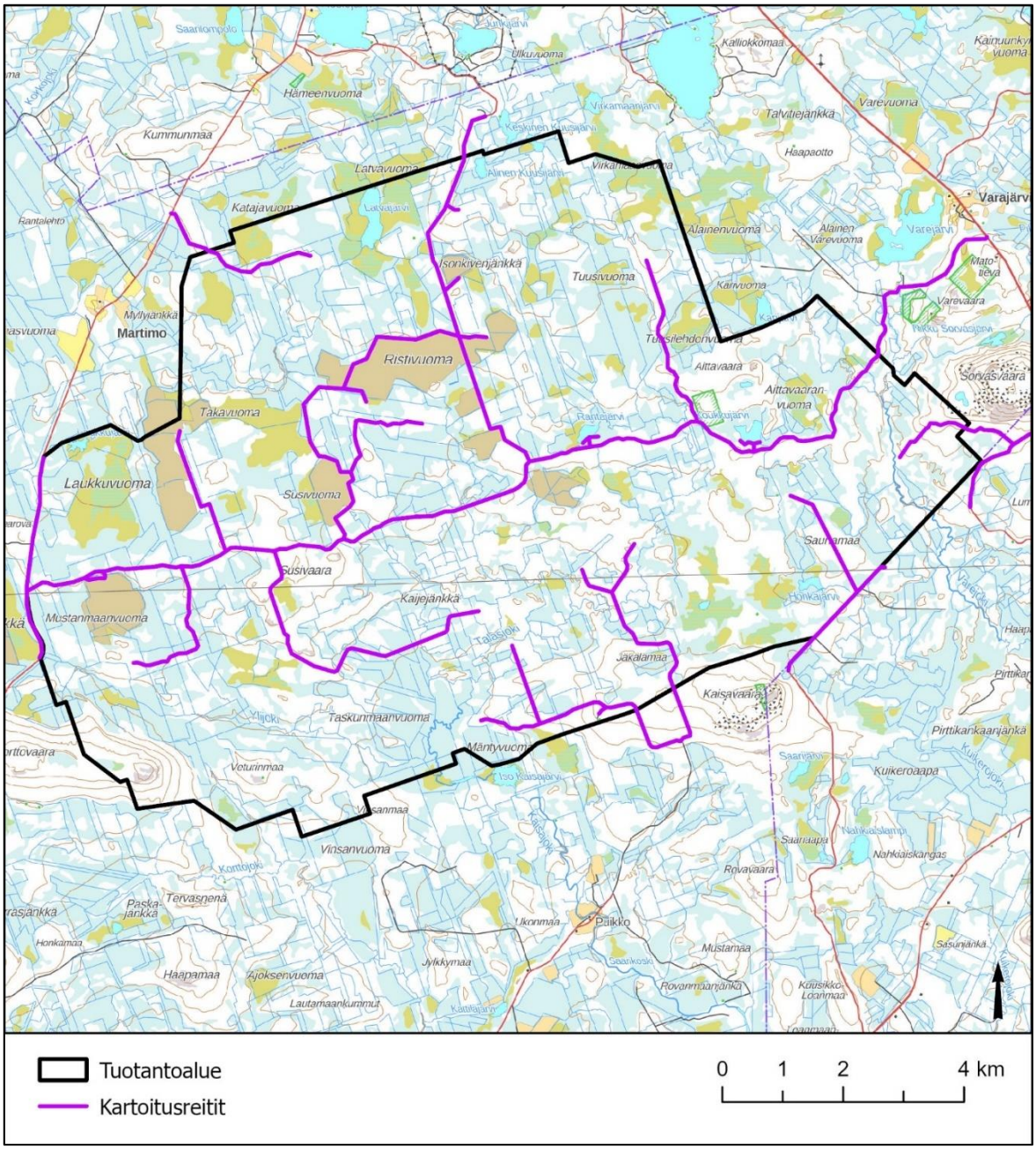
Maastoinventoinneissa keskityttiin lähinnä saalistusalueiden etsimiseen. Yksi inventointikierros kesti yhden yön. Lepakoita havainnoitiin öisin klo 21.30–4.00 välisenä aikana. Havainnointia tehtiin sopivan tyyninä ja lämpiminä öinä, jolloin myös ilmassa lentävien hyönteisten määrä on suurin. Liian viileällä, tuulisella tai sateisella säällä lepakot eivät saalista aktiivisesti. Inventointien

ajankohdat sekä vallitsevat sää- ja hyönteisolosuhteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 29.1).

Taulukko 29.1. Lepakkoselvitysten inventointikierroskohtaiset säätiedot ja havainnointiajat.

Päivämäärä	Havainnointiaika	Säätila
21. – 22.6.2022	22.00–04.00	+12 °C, 0 m/s, pilvisyys 6/8, näkyvyys hyvä, hetken ajan pientä tihkusadetta
3. – 4.7.2022	22.00–04.00	+13 °C, 0–2 m/s E, pilvisyys 1/8, näkyvyys hyvä
16. – 17.8.2022	21.30–02.30	+18°C, 0–5 m/s E, pilvisyys 4/8, näkyvyys hyvä, etäällä ukkosta

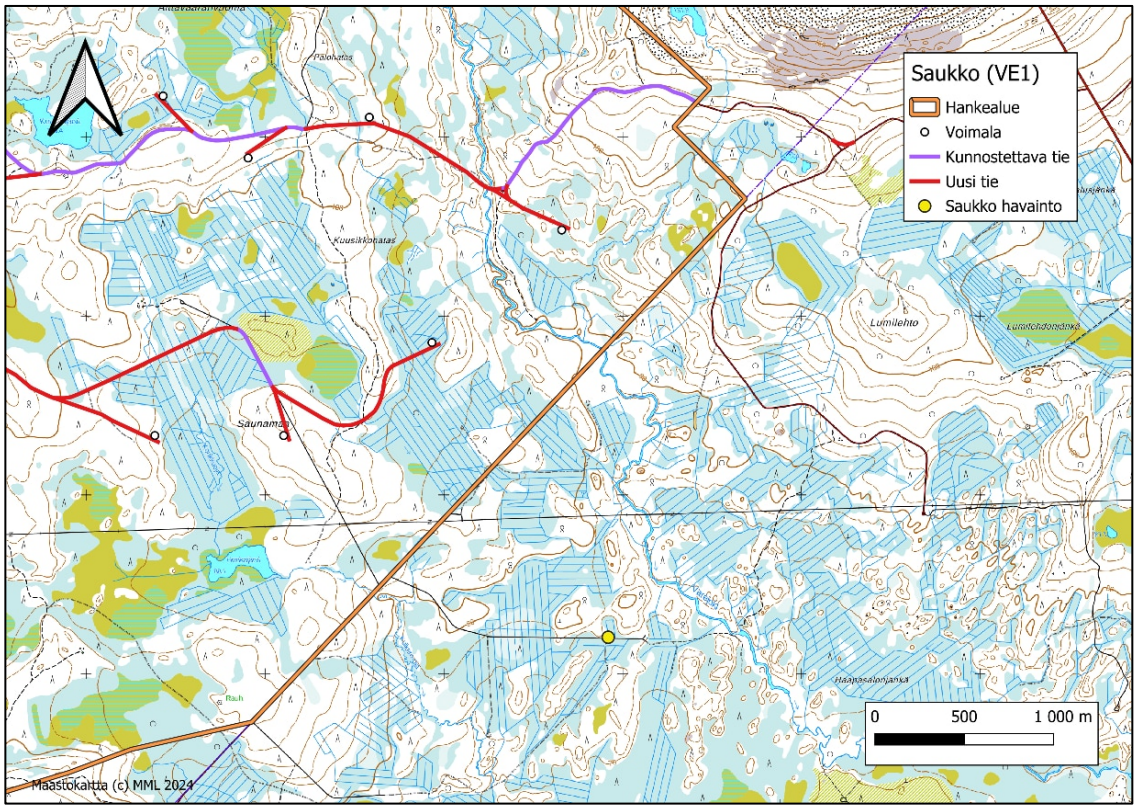
Havainnointia tehtiin ajamalla autolla hiljalleen alueen kaikkia metsäteitä pitkin. Lisäksi Rantajärven ja Koukkujärven vesistöjen alueilla liikuttiin myös kävellen lepakoita havainnoiden ja ultraäänidetektorilla kuunnellen. (Kuva 29.2) Kierros toistettiin joka inventointikierros. Auton ulkopuolelle oli kiinnitettynä ultraäänidetektori. Näin pystyttiin näköhavaintojen lisäksi kuuntelemaan lepakoiden kaikuluotausääniä. Ultraäänidetektori muuntaa korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi. Havaitut lepakkolajit voitiin määrittää kaikuluotausäänien perusteella. Selvitysalueen laajuuden vuoksi maastokohteiden pidempiaikainen seuranta ei ollut mahdollista, mutta kartoitus kattoi hyvin selvitysalueella saavutettavia, lepakoille soveltuvia kohteita.



Kuva 29.2 Lepakkoselvityksessä kuljetut kartoitusreitit Martimon tuulivoimatuotantoalueella (MML 2023).

29.1.3 Saukko

Saukko on liitteen IV (a) laji. Hankealueelle sijoittuu Martimojoki, Talasjoki ja Varejoki, sekä pienempiä puroja esim. Niilioja (Talasjoen latvahaara). Hankealueelle ei sijoitu tiedossa olevia koskiosuuksia. Alueella esiintyvät uomat ovat virtavesien kapeita latvahaaroja, joissa ei esiinny läpi talven sulana pysyviä koskijaksoja, jotka ovat keskeisiä lisääntyville naaraille. Saukon potentiaalisena elinympäristönä on lähinnä hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuva isompi virtavesi, Varejoki. Saukosta on yksi havainto poikasen kanssa helmikuulta 2016, noin kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta läheltä Varejokea (Lajitietokeskus 2024). Lähin tiedossa oleva Varejoen koskijakso sijaitsee hankealueesta noin 2 kilometriä alavirtaan.



Kuva 29.3 Lajitietokeskuksen saukkohavainto suhteessa hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 hanketoimintoihin (kuvan alueella identtiset). VE3:ssa voimalapaikkoja on kuvan alueella vähemmän.

29.1.4 Liito-orava

Liito-orava kuuluu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Hankealue ei sijoitu lajin levinneisyysalueelle, joka rajoittuu Suomessa likimain Ii-Posio-Kuusamo-linjan eteläpuolelle. Hankealueelta ei ole tiedossa aiempia havaintoja lajista (Lajitietokeskus 2024). Liito-oravaselvitystä ei tehty, koska hankealue ei sijoitu lajin levinneisyysalueelle.

29.1.5 Euroopanmajava

Euroopanmajava on myös luontodirektiivin liitteen IV (a) laji. Lajin esiintymiseen on kiinnitetty huomiota muiden luontoselvitysten maastotöiden yhteydessä. Lajista ei ole tiedossa havaintoja hankealueelta tai sen läheisyydestä (Lajitietokeskuksen lajihavainnot).

29.1.6 Suurpedot

Hankealue sijoittuu ilveksen, ahman ja karhun levinneisyysalueelle. Alueelta ei ole tiedossa suurpetojen lisääntymisalueita tai reviirejä, mutta kahden kilometrin säteellä on havaintoja ilveksestä. Luonnonvarakeskuksen julkisissa havaintotiedoissa on viimeisen kolmen vuoden ajalta myös muutamia havaintoja karhusta ja ahmasta tuotantoalueen lähettyviltä. Lapin alueelta ei tunneta susireviirejä. Erillistä suurpetoselvitystä alueelle ei tehty. Suurpetojen esiintymiseen on kiinnitetty huomiota alueen muissa selvityksissä, mm. lumiajan maastoselvityksissä, joissa suurpetojen esiintyminen on helpointa todeta.

29.1.7 Hirvieläimet ja pienriista

Alue on hirvien talvehtimisaluetta ja hirvien määrä alueella lisääntyy talvikaudella. Hirviä tulee alueelle talvehtimaan eri suunnilta. Hankkeen maastoselvityksissä hirvestä tehtiin muutama hajahavainto. Alueella on tehty 90-luvulla laskentoja, jotka osoittavat hankealueen kaakkoispuolisten Sihtuunan seutujen olleen ainakin aiemmin merkittävä hirvien talvehtimispaikka (Nygren 1990a ja b). Talvehtimisalueita koskeva tieto ei välttämättä kuvaa nykytilaa, koska kolmessa vuosikymmenessä talousmetsissä ehtii tapahtua suuria muutoksia mm. taimikoiden määrän ja sijainnin osalta. Aiemmin Kainuussa tehtyjen talvilaidunseurantojen perusteella tärkeimmät talvilaitumet sijaitsivat kuitenkin pääosin pitkään käytössä olleilla paikoilla. Vaikka tärkeimmät laitumet ovat suhteellisen pysyviä, ne muuttuvat kuitenkin jatkuvasti mm. hirvitiheyksien, alueen koon ja ns. laidunkeskuksen sijainnin suhteen. Yksittäiset talvilaidunalueet voivat myös olla välillä pitkään kokonaan pois käytöstä (Siira, ym. 2009).

29.2 Nykytila

29.2.1 Viitasammakko

Viitasammakosta ei tehty selvityksissä havaintoja. Hankealueella on lajille soveltuvaa elinympäristöä, joihin ei ole osoitettu rakentamista.

29.2.2 Lepakot

Hankkeen lepakkokartoituksissa havaittiin pohjanlepakko yhteensä seitsemän kertaa (Liite 20). Kaikki pohjanlepakkohavainnot koskevat yksittäisiä pohjanlepakoita. Muista lepakkolajeista ei tehty havaintoja. Alueelta ei tunnistettu lepakoille tärkeitä kohteita (luokkien I-III lepakkoalueet). Havaintojen pienen määrän perusteella tuotantoalueen merkitys pohjanlepakolle on vähäinen. Kartoituksen tulokset vastaavat hyvin lähialueella tehtyihin muihin lepakkokartoituksiin (Karhakkamaan ja Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeet).

29.2.3 Saukko

Saukosta ei tehty muiden luontoselvityksen aikana havaintoja. Lajitietokeskuksen aineiston ja elinympäristöpotentiaalin perusteella tuotantoalueen itäosan Varejoki on saukolle tuotantoalueelta parhaiten soveltuvia elinympäristöjä. Todennäköisesti saukon esiintyminen ja lisääntyminen on kytköksissä Varejoen koskisiin, sulana pysyviin jokijaksoihin.

29.2.4 Liito-orava

Hankealue ei sijoitu lajin levinneisyysalueelle, joka rajoittuu Suomessa likimain Ii-Posio-Kuusamo-linjan eteläpuolelle.

29.2.5 Euroopanmajava

Hankealueen tai sähkönsiirron muissa maastoselvityksissä ei tehty havaintoja majavalajien patorakennelmista tai muitakaan merkkejä majavalajeista.

29.2.6 Suurpedot

Luontoselvitysten maastoselvityksien yhteydessä ei tehty suurpetojen jälki- tai jätöshavaintoja. Ei ole todennäköistä, että kyseisten lajien lisääntymispaikkoja sijoittuu alueelle.

29.2.7 Hirvieläimet

Hirvieläimistä alueella metsästetään eniten hirveä. Metsästäjäkyselyn mukaan alueella on vahva hirvikanta, ja alue on tärkeä hirven metsästykselle. Metsästäjäkyselyn mukaan alueella esiintyy myös metsäkauriita. Metsästäjäkyselyyn osallistuneiden arvion mukaan tuotantoalueella on tällä hetkellä suuruusluokaltaan reilun 100 hirven kokoinen kanta. Luken mukaan hankealueen hirvitiheys on vuotena 2023 ollut noin 2,7kpl/1000 ha. Tervolan riistanhoitoyhdistyksen tietojen mukaan hankealueen kaakkoispuolisella Sihtuunan alueella hirvikanta on kunnan muita alueita tiheämpää (Tervolan riistanhoitoyhdistys 2024).

29.2.8 Pienriista

Piennisäkkäistä metsästäjäkyselyn mukaan alueella esiintyy ainakin metsäjänistä, näätää, kettua, minkkiä ja supikoiraa.

29.3 Vaikutusten tunnistaminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista ja häiriövaikutuksista. Elinympäristöt voivat kaventua ja pienentyä pinta-alallisesti sekä pirstoutua rakentamisen seurauksena. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttamasta häiriöstä. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

Voimaloiden rakentaminen vaatii puuston poistamista noin 100 metrin säteeltä voimalapaikan ympäriltä. Elinympäristön muuttumisen lisäksi rakentamisesta aiheutuva melu ja muu häiriö ulottuu muutamien satojen metrien päähän. Eläinten vaste häiriöihin on hyvin laji- ja lajiryhmäkohtaista (esim. Tolvanen ym. 2023, Schöll ja Nopp-Mayr 2021). Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat voimalapaikkojen rakentamisen vaikutusten kaltaisia. Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuva häiriövaikutus ulottuu muutamien satojen metrien etäisyydelle uusia maastokäytäviä perustettaessa. Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina, joka seuraa pitkälti uutta ja kunnostettavaa tieverkostoa.

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia rakentamisen aikaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön. Tunnistettavissa olevat vaikutukset koostuvat tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaisesta häiriövaikutuksesta ja tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvista muutoksissa elinympäristössä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset vertautuvat pitkälti talousmetsien käyttöön niin metsäelinympäristöjä pirstouttavan vaikutuksen kuin rakentamisajan häiriönkin suhteen (ajallisesti lyhyt, palautuva vaikutus).

Suurpedot ovat herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle ja niiden arvioidaan välttävän tuotantoaluetta rakennustöiden aikana (Berger 2007). Toisaalta monissa tutkimuksissa tuulivoima-alueiden saalistuspaineen on huomattu myös kasvavan. Saaliseläimet havaitsevat petoeläimiä huonommin tai kulkureitit tuotantoalueilla kapenevat ja johdattavat saaliseläimet ja petoeläimet samoille reiteille (kts. Skarin ym. 2018, Łopucki ym. 2017, Gómez-Catasús ym. 2021). Tämä saattaa vaikuttaa saaliseläinten runsauteen tuulivoimalan vaikutusalueella.

Maa-ainesten oton vaikutuksia ovat mm. kallioperän louhinnan meluvaikutukset kallioleikkausten paikallinen estevaikutus nisäkkäille. Estevaikutus on varsin paikallista ja vaikutukseltaan palautuvaa, koska maa-aineisten oton päättymisen jälkeen alue tulee maisemoida.

Eläimistön kannalta toiminnan aikaisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat voimaloiden häiriövaikutukset. Häiriövaikutuksiin kuuluvat esimerkiksi tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä aiheutuva melu ja välke. Lajitasolla ei ole monestikaan selvää onko voimaloiden suora visuaalinen häiriö vai melu määräävämpi häiriötekijä. Łopuckin ym. (2017) selvityksen mukaan mm. jänikset ja

metsäkauriit välttelevät tuulivoimaloita jopa 700 metrin alueella, mikä voi tiheällä voimalasuunnittelulla jättää suurimman osan tuotantoalueesta lajeille epäsuotuisaksi. Riistakantojen kuitenkin arvioidaan palautuvan eläinten totuttua tuulivoimahankkeen toiminnasta aiheutuviin elinympäristön muutoksiin (Helldin ym. 2012). Parantuneen tieverkoston seurauksena ihmistoiminta voi lisääntyä hankealueella. Uudet tieyhteydet voivat myös helpottaa ja ohjata suurempien nisäkkäiden, kuten hirvien ja suurpetojen liikkumista alueella (Martin ym. 2010).

Tuulivoiman vaikutukset lepakoihin ovat jokseenkin samankaltaiset kuin linnustovaikutukset. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa törmäysriskin lepakoille erityisesti alueilla, jotka sijaitsevat lepakkojen muuttoreittien varrella tai joilla on lepakkokolonioiden suosimia talvehtimispaikkoja. Tuulivoimahankkeen rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi muuttaa tai ohjata paikallisesti lepakoiden elinympäristön käyttöä.

Tutkimuksien mukaan toiminnanaikainen häiriövaikutus voi saada hirvieläimet välttämään tuulivoima-alueita (Tolvanen 2023). Tuulivoimalla voi olla vaikutusta hirvisaalismääriin tuulivoima-alueiden läheisyydessä (Berg 2024). Tutkimuksen mukaan hirvisaaliiden määrä lähellä tuulivoima-alueita kasvoi tuulivoimaprojektin rakennusvaiheessa, mutta väheni tuotantovaiheessa. Tutkimuksessa huomattiin myös tuulivoimaloiden määrän ja korkeuden vaikuttavan hirvisaaliiden määriin. Erot saalismäärissä voivat myös johtua metsästyspaineen muutoksista tuulivoimarakentamisen myötä.

29.4 Hankkeen vaikutukset

29.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisesta aiheutuva häiriö on paikoin voimakasta, mutta kestoltaan lyhytaikaista ja palautuvaa. Tuulivoimahankkeen rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Vaikutukset kohdistuvat lähes yksinomaan jo nykyisellään metsätalouden pirstomiin talousmetsiin, jossa on myös kattava metsäautotieverkosto ja tuotantokäytössä olevia sekä vanhoja turvetuotantoalueita. Kyseessä ei siten ole luonnontilainen alue. Rakentamisen ja toiminnan alkuaikana alueen hirvieläinkannat voivat pienentyä lisääntyneen ihmistoiminnan ja häiriöiden vuoksi (Helldin ym. 2012). Lisäksi voimaloiden ja tiestön sijoittelu voi pirstoa niiden elinympäristöä. Toisaalta huoltoteiden sijoittelussa on hyödynnetty osin olemassa olevia metsäautoteitä, jolloin hirvien elinympäristöjä pirstova vaikutus ja tarve uusille maastokäytäville vähenee. Kokonaan uusia tieosuuksia ja yhteyksiä on osoitettu kaikissa hankevaihtoehdoissa. Ihmisten liikkuminen alueella helpottuu tieverkoston uudistamisen ja parantamisen myötä jonkin verran. Alueella liikutaan metsästys- ja marjastuskausien ulkopuolella kuitenkin melko vähän, eikä läpikulkuliikenteen määrän muutoksella arvioida olevan merkitystä riistalajien esiintymisen kannalta.

Maa-ainesten otosta koituu alueen hirvikannalle erityisesti häiriövaikutuksia räjäytystyön myötä, sekä mahdollisia vaikutuksia kallioleikkausten aiheuttaman estevaikutuksen ja putoamisvaaran myötä. Vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, sillä maa-ainesten ottopaikat ovat pieniä laajuudeltaan, ja kallioleikkauksia on suunniteltu tehtäväksi vähän. Vaikutuksien lieventämisvaihtoehtoja esitellään kappaleessa (1.2.6).

29.4.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä häiriövaikutuksia alueen lepakoihin. Lisäksi korkeina rakennelmina tuulivoimalat saattavat houkutella hyönteisiä parveilemaan voimaloilla. Tämä ilmiö voi johtaa törmäysriskiin paikalliselle, hyönteisiä saalistavalle lepakkokannalle. Lepakkoselvityksen mukaan hankkeen lepakkokanta on kuitenkin hyvin harva ja vähälajinen ja vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Hankkeen metsästäjätapaamiseen osallistuneiden yhdistysten edustajat arvioivat hankkeen toteuttamisen vaikuttavan riistalajistoon vaihtelevasti, mutta vähintään jonkin verran heikentävästi. Vastauksissa arvioitiin vaikutusten näkyvän ainakin rakentamisvaiheessa ja lajitasolla mainittiin hirvien mahdollinen väheneminen alueelta. Myös muiden riistalajien arvioitiin niin ikään vähenevän alueella. Huolta herätti alueen erämaisuuden väheneminen hankkeen myötä, mikä saattaisi vaikuttaa negatiivisesti muun muassa alueen suurpetokantaan. Alueen lähellä sijaitseva Sihtuunan seudun alue on tunnettua hirvien talvehtimisaluetta, ja hirvien määrä alueella lisääntyy talvikaudella, kun hirviä tulee alueelle talvehtimaan eri suunnilta. Toiminnanaikainen vaikutus arvioidaan hirville kuitenkin etäisyyden perusteella (yli 4 km hankealueesta) vähäisiksi.

Alueelta ei ole tiedossa suurpetojen asuttamia reviireitä, eikä selvityksissä tehty havaintoja suurpedoista. Hankkeen toiminnasta ei ole tunnistettu suurpetoihin kohdistuvia vaikutuksia.

Viitasammakosta ei tehty havaintoja hankealueella. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta viitasammakoihin.

Saukosta ei tehty havaintoja hankealueella. Lähtötietojen perusteella voidaan olettaa Varejoella esiintyvän saukkoa. Tuotantoalueen virtavedet noroja tai puromaisia virtavesien kapeita latvahaaroja, joissa ei esiinny talvisin sulana pysyviä koskijaksoja, jotka ovat keskeisiä lisääntyville naaraille. Myös hankealueelle ulottuvat osat Varejoesta ovat kapeita uoman latvahaaroja. Lähin tunnettu Varejoen koskijakso sijaitsee noin 2 km hankealueesta alavirtaan. Tuotantoalueen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimalat sijoittuvat lähimmillään 430 m etäisyydelle Varejoesta. Hankevaihtoehdossa VE3 Varejoen läheisyyteen ei sijoitu voimaloita. Kaikissa hankevaihtoehdoissa Sorvasvaaran lounaispuolelle rakennetaan uusi tieyhteys Varejoen yli. Ylitys tapahtuu kohdassa, jossa joen yli kulkee tällä hetkellä talvitie. Saukko ei ole kovin häiriöherkkä laji ihmistoiminnalle. Hankkeen vaikutukset saukkoon ovat vähäisiä.

29.4.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron rakentamisenaikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin alueella tapahtuvalla muulla tuulivoimarakentamisella. Häiriö on paikoin voimakasta, mutta lyhytaikaista ja palautuvaa. Sähkönsiirto pirstoo pysyväluonteisesti metsäalueita, kun voimajohtoreitti muuttuu uusien maastokäytävien osalta puuttomaksi. Vaikutus vastaa metsätalouden vaikutuksia. Lepakoille ei aiheudu törmäysriskiä, koska ne kiertävät voimajohtoalueet. Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön ovat vähäisiä kaikissa vaihtoehdoissa.

29.5 Vaihtoehtojen vertailu

Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset riistalajistolle ja muulle eläimistölle arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi. Alueen eläimistö on suurimmilta osin tavanomaista, ja vähäiset vaikutukset ovat osin väliaikaisia. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole selkeitä, havaittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä.

29.6 Arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen maastoselvityksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin eläimistöselvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät lähinnä tehtyjen havaintojen tai selvitysten yleistettävyyteen ja siihen mikä on riittävä selvitysten työmäärä olosuhteet huomioiden. Tehdyt selvitykset ovat kokonaisuudessaan kattavia ja niitä voi pitää riittävänä hankkeen keskeisten vaikutusten arvioimiseksi. Vaikutusarviointi on tehty varovaisuusperiaatteen mukaisesti, millä pyritään varmistamaan se, ettei vaikutuksia aliarvioida. Suomessa saatavilla olevan tutkimusnäytön perusteella tuulivoimahankkeiden vaikutusarvioinneissa arvioidut vaikutukset ovatkin olleet suuremmat kuin toteutuneet vaikutukset.

Tuulivoima on yksi nopeimmin kasvavia uusiutuvan energian sektoreita aurinkovoiman jälkeen, ja kasvun on odotettu pysyvän korkeana. Koska suurin osa tutkimustuloksista tuulivoiman luontovaikutuksista on tehty ennen tätä räjähdysmäistä kasvua, on vaikutusten arvioinnissa käytettävä varovaisuusperiaatetta. Tutkimusten kattavuudessa mm. eri elinympäristöjen, lajiryhmien ja voimalamallien suhteen on myös vielä paljon vaihtelevuutta, eikä käytössä olevaa tutkimustietoa voida siksi pitää tyhjentävänä.

29.7 Yhteisvaikutukset

Hankealueen ympäristöön sijoittuu tai on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita, joista neljä (Valkiavaara, Kolopetäjä, Haapamaa ja Karhakkamaa) sijaitsevat Martimon tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä. Yhteensä tämä kattaa noin 40 000 ha alueen. Yhteisvaikutukset alueen eläimistöön ovat yleisluontoisia ja vaikuttavat useiden riistalajien hankealueiden kantoihin niitä laskien. Esimerkiksi hankealueiden mittakaavassa metsäkanalintukannat todennäköisesti harvenevat. Nisäkkäillä todennäköisesti suurin vaikutus on rakentamisvaiheessa ja toiminnan alkuvaiheessa, minkä jälkeen vaikutusten voidaan olettaa jonkin verran palautuvian koska eläimet tottuvat tuulivoimaloiden häiriövaikutuksiin. Hankkeiden vaikutukset riistaan ja muuhun eläimistöön ovat hankealueilla tapahtuvia paikallisten kantojen muutoksia, eikä hankkeilla ole tunnistettu varsinaisia kumulatiivisia yhteisvaikutuksia.

29.8 Vaikutusten lieventäminen

Maa-aineksen ottamisesta syntyvien kuoppien ja kielekkeiden myötä aiheutuva putoamisvaara eläimille voidaan minimoida esimerkiksi riista-aidoilla tai ottoalueen reunojen loivemmilla viistoilla.

Vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakennustoimet mahdollisimman pienelle alueelle. Lisäksi toimia voidaan keskittää jo valmiiksi avoimiin pieni- tai vähäpuustoisiin ympäristöihin, kuten nuoriin taimikoihin ja hakkualoille, joissa rakennustoimista aiheutuva muutos on puustoisia kohteita vähäisempi.

Elinympäristöjen pirstoutumista voidaan ehkäistä ja vähentää suunnittelemalla voimajohto kulkemaan mahdollisimman paljon olemassa olevia johtokäytäviä pitkin tai tienvarsia seuraillen. Vaikutuksia riistalajistoon voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimia riistalintujen pesimäajan ulkopuolelle.

29.9 Yhteenveto

Taulukko 29.2. Hankkeen eri vaihtoehtojen vaikutukset riistaan ja muuhun eläimistöön. Arvioitu vaikutuksen voimakkuus on ympyröity. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty apuna Imperia-menetelmää soveltaen.

	Nollavaihtoehto (VE 0)	Vaihtoehto 1 (VE 1)	Vaihtoehto 2 (VE 2)	Vaihtoehto 3 (VE 3)
Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++
	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	**Vähäinen -**	**Vähäinen -**	**Vähäinen -**
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---
	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista muuhun eläimistöön ja riistaan:

- Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa rakentamisen ja käytön aikaisina häiriöinä sekä metsäalueiden pirstoutumisena.
- Tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisia häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä.
- Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia lepakoihin. Tuotantoalueen pohjanlepakkokanta on pieni. Viitasammakkoa tai liito-oravaa ei esiinny alueella.
- Lähtötietojen perusteella saukkoa esiintyy Varejoella. Lähin tiedossa oleva talven yli sulana pysyvä koskijakso sijaitsee hankealueesta 2 km alavirtaan. Hankkeen vaikutukset saukkoon ovat vähäisiä.
- Hankealue sijaitsee lähellä hirvien talvehtimisalueita. Vaikutukset hirveen ovat kuitenkin vähäisiä.
- Hankkeen häiriövaikutukset vähentävät jonkin verran riistalajien esiintymistä alueella. Kantojen pysyvämpää harvenemista on odotettavissa ainakin metsäkanalinnuilla. Muilla riistalajeilla vaikutukset ovat todennäköisesti lyhytkestoisempia ja lähes palautuvia.
- Hankealueelle on osoitettu kaikissa hankevaihtoehdoissa muutamia metsätieverkostoja yhdistäviä uusia tieyhteyksiä. Mahdollisella lisääntyvällä liikenteellä ei ole rakennusvaiheen häiriön jälkeen keskeistä merkitystä riistalajien kannalta.
- Hankkeella ei ole tunnistettu varsinaisia yhteisvaikutuksia yhdessä muiden alueen tuulivoimahankkeiden kanssa (vaikutukset paikallisia, hankealueiden vaikutuksia).
- Hankkeen kokonaisvaikutukset eläimistöön ja riistaan ovat kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiä.

30 Ilmasto

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä hankkeen arvioiduista ilmastovaikutuksista. Ilmastovaikutusten arvioinnin pohjaksi hankkeesta on tehty hiilitaselaskelma, jonka tulokset on esitetty tässä kappaleessa. Tarkemmat kuvaukset hiilitaselaskennasta löytyvät YVA-selostuksen liitteestä 21.

30.1 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 maankäytönsektorin nettonielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO_2-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.)

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 päästöjen on arvioitu olevan noin 7–56 g CO_2-ekv/kWh (IPCC, 2018). Päästöt syntyvät pääosin tuulivoiman rakentamisen, kokoamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä. Hankkeen seurauksena aiheutuva puuston poistuma sekä sen myötä tapahtuva hiilivaraston menetys ja hiilinielujen alueellinen supistuminen aiheuttaa myös kielteisiä ilmastovaikutuksia.

Martimon tuulivoimahankkeen tavoitteena on osaltaan lisätä Suomessa uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön määrää ja vastata siten kansallisiin ja maakunnallisiin ilmastotavoitteisiin.

30.2 Arviointimenetelmä

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 ilmastoa lämmittävä vaikutus on yhteismitallistettu hiilidioksidin ilmastonlämpenemisvaikutusta vastaavaksi, jolloin tulokset esitetään yksikössä CO_2-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 materiaalihyvityksiä. Hiilitaselaskennassa huomioidaan päästöt tuulivoiman rakenteiden, hankealueen sähkönsiirron sekä tiestön osalta. Näiden päästötekijöiden lisäksi huomioidaan hankkeen vaikutus alueen metsän ja maaperän hiilivarastoihin ja -nieluihin.

Hankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Myönteisten ilmastovaikutusten suuruus riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa tuulivoimalla oletetaan korvattavan. Tämän selvityksen hiilitaselaskennassa myönteisiä ilmastovaikutuksia on arvioitu kolmeen vaihtoehtoiseen sähköntuotannon päästökertoimeen perustuen. Tarkemmat kuvaukset laskentamenetelmästä, lähtötiedoista ja oletuksista on esitetty liitteessä 21.

30.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella taulukojen (Taulukko 30.1 ja Taulukko 30.2) perusteella.

Taulukko 30.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Erittäin suuri	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla.
Suuri	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.
Kohtalainen	Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja.
Vähäinen	Päästöjen rajoittamiselle ei ole asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja, eikä päästöjen vähentämisestä ole säädetty laissa.

Taulukko 30.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Erittäin suuri kielteinen	Hanke vaikeuttaa erittäin paljon valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Suuri kielteinen	Hanke vaikeuttaa melko paljon paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Kohtalainen kielteinen	Hanke vaikeuttaa selvästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Vähäinen kielteinen	Hanke vaikeuttaa vähän paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Ei muutosta	Hankkeella ei ole vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin.
Myönteinen	Hanke helpottaa paikallisten, alueellisten tai kansallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.

30.4 Hiilitaselaskennan tulokset

Hiilitaselaskennan tulokset on määritetty sekä absoluuttisina arvoina koko hankkeen elinkaaren ajalle (t CO_2-ekv) sekä hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiantuotantoon suhteutettuna (g CO_2-ekv/kWh). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 30.3) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista absoluuttisista kielteisistä ilmastovaikutuksista eri tekijöihin jaoteltuna.

Taulukko 30.3. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa koko hankkeen elinkaaren ajalta.

	VE1	VE2	VE3
Tuulivoimalat, t CO_2-ekv	254 700	275 400	195 000
Hankealueen sisäinen sähkönsiirto, t CO_2-ekv	11 100	11 200	8 800
Huoltotiet, t CO_2-ekv	8 400	8 600	6 300
Hiilivaraston menetys, t CO_2-ekv	93 000	98 100	69 300
Hiilinielun menetys, t CO_2-ekv	4 600	4 800	3 400
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO_2-ekv*	**371 900**	**398 100**	**282 800**

**Ei täsmää täysin eri päästötekijöiden summaan johtuen lukuarvojen pyöristyksestä.*

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 30.4) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista kielteisistä ilmastovaikutuksista tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.

Taulukko 30.4. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.

	VE1	VE2	VE3
Päästöt, g CO_2-ekv/kWh	6,9	6,9	6,9
Hiilivaraston ja -nielun menetys, g CO_2-ekv/kWh	2,5	2,4	2,4
Kielteinen ilmastovaikutus, g CO_2-ekv/kWh*	**9,4**	**9,3**	**9,3**

**Ei täsmää täysin eri päästötekijöiden summaan johtuen lukuarvojen pyöristyksestä.*

Hankevaihtoehtojen lisäksi hiilitaselaskennassa arvioitiin myös tuotantoalueen ulkopuolisten sähkönsiirtovaihtoehtojen ilmastovaikutuksia. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 30.5) on esitetty arviot tuotantoalueen ulkopuolisen sähkönsiirron absoluuttisista kokonaispäästöistä päästötekijöihin jaoteltuna.

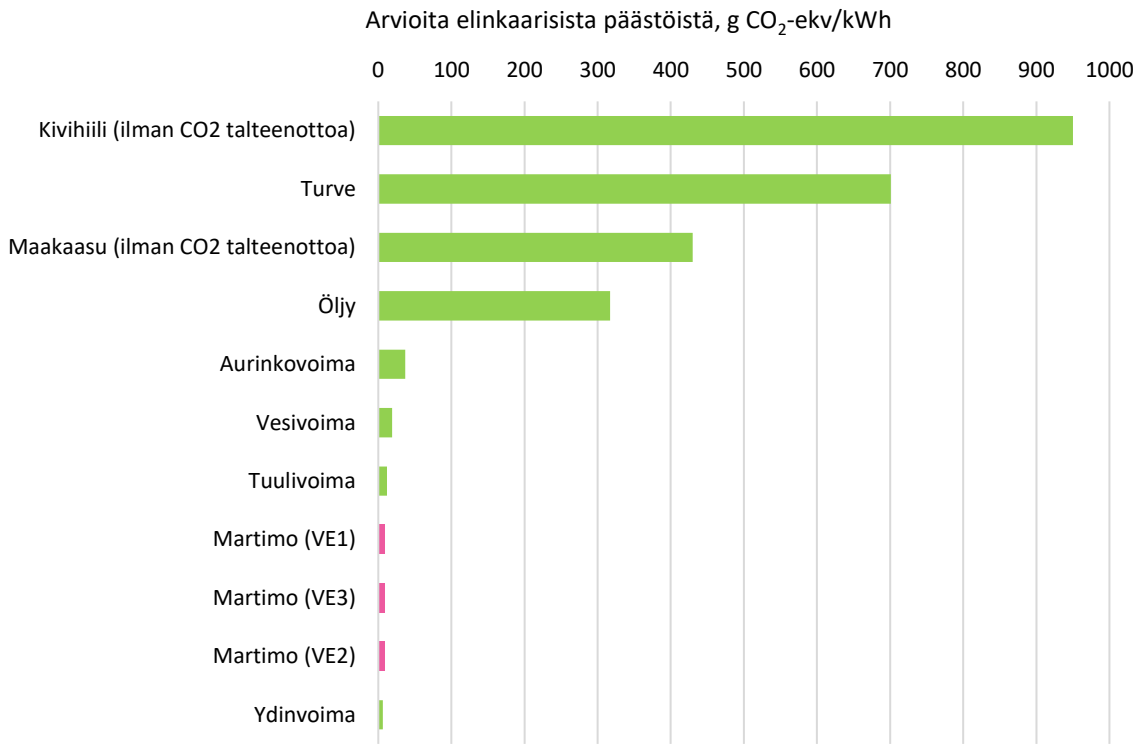
Taulukko 30.5. Kielteiset ilmastovaikutukset eri sähkönsiirron vaihtoehdoissa koko hankkeen elinkaaren ajalta.

	VEA	VEB
Hankealueen ulkopuolinen sähkönsiirto, t CO_2-ekv	11 500	9 800
Hiilivaraston ja -nielun menetys, t CO_2-ekv	30 200	25 700
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO_2-ekv*	**41 700**	**35 500**

**Ei täsmää täysin eri päästötekijöiden summaan johtuen lukuarvojen pyöristyksestä.*

30.5 Hankkeen vaikutukset ilmastoon

Koko elinkaaren ajalle laskettu kielteinen ilmastovaikutus eri hankevaihtoehdoissa on hiilitaselaskelman mukaan noin 9,3–9,4 g CO_2-ekv/kWh. Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus ilman hiilivaraston ja -nielun menetyksen huomioimista olisi noin 6,9 g CO_2-ekv/kWh eri hankevaihtoehdoissa (ts. hankkeen aiheuttamat päästöt). Vertailun vuoksi seuraavassa kuvassa (Kuva 30.1) 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 30.1. Arvioita muiden sähköntuotantomenetelmien elinkaarisista päästöistä.

Tuulivoimahankkeen toteutumisen ilmastovaikutuksia arvioidaan kielteisen ja myönteisen ilmastovaikutusten erotuksena. Toisin sanoen hankkeen päästöjä ja sen aiheuttamaa hiilivaraston ja -nielun menetystä verrataan saavutettavaan päästöhyötyyn, kun hankkeella tuotetulla puhtaammalla energialla korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Hankkeen ilmastovaikutusten suuruus riippuu hyvin voimakkaasti siitä, mitä sähköntuotantoa tämän hankkeen tuottamalla energialla on oletettu korvaavan. Koska ilmastovaikutuksen suuruuden arvioiminen riippuu tarkasteltavasta näkökulmasta, on hankkeen ilmastovaikutuksia arvioitu kolmella eri sähköntuotannon päästökertoimella:

1. Tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan ei toivottujen polttoaineiden käyttöä Euroopan tasolla. Syrjäytetyistä sähköntuotannon polttoaineista 29 % hiiltä, 36 % ydinvoimaa ja 35 % maakaasua (European Council, 2023). Tätä jakaumaa ja näillä polttoaineilla tuotetun energian elinkaarisia päästökertoimia (UNECE, 2022) hyödyntämällä saadaan tällä hankkeella korvatun sähkön päästökertoimeksi 425 g CO_2-ekv/kWh.

2. Tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan Suomen keskiarvoista nykyhetken sähköntuotantoa. Nykyhetken kansallisen sähköntuotannon elinkaariseksi päästökertoimeksi on arvioitu 98 g CO_2-ekv/kWh (Ensisijaisesti: UNECE, 2022; Toissijaisesti: IPCC, 2018).
    - Tässä kuitenkin osittain oletetaan, että tuulivoimalla korvattaisi uusiutuvalla energialla tuotettua sähköntuotantoa, joka aliarvioi hankkeesta saavutettavia myönteisiä ilmastovaikutuksia.
3. Tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan Suomen keskiarvoista tulevaisuudelle ennustettua sähköntuotantoa. Tuotannon ajankohdalle ennustettavaksi sähköntuotannon elinkaariseksi päästökertoimeksi on arvioitu 46 g CO_2-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 päästökerroin ei realisoidu, jolloin tällä menetelmällä laskettaessa hankkeen myönteiset ilmastovaikutukset ovat täysin hypoteettiset.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 30.6) on esitetty hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon sekä sen aiheuttamien kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumisaika. Taulukon (Taulukko 30.6) tuloksissa huomioidaan sekä hankeen koko elinkaaren aikana vältetystä sähköntuotannosta aiheutunut päästösäästö että hankkeesta aiheutuvat elinkaariset päästöt. Kokonaisvaikutuksen ollessa negatiivinen, on hankkeen ilmastovaikutus myönteinen. Mitä suurempi negatiivinen arvo on, sitä myönteisempi ilmastovaikutus hankkeella on.

Taulukko 30.6. Hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon eri hankevaihtoehdoissa. Negatiiviset arvot kuvaavat myönteistä ilmastovaikutusta.

	VE1	VE2	VE3
Vaikutus ilmastoon			
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineille tuotettua sähköä, t CO_2-ekv	-16 432 100	-17 775 900	-12 583 200
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa, t CO_2-ekv	-3 505 100	-3 794 900	-2 685 200
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa, t CO_2-ekv	-1 445 100	-1 566 900	-1 108 200
Hankkeen aiheuttamien kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika			

Hankkeen kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumistaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineille tuotettua sähköä	1 vuosi	1 vuosi	1 vuosi
Hankkeen kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa	3 vuotta	3 vuotta	3 vuotta
Hankkeen kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa	6–7 vuotta	6–7 vuotta	6–7 vuotta

30.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (Vaihtoehto 0)

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 30.3) 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 tuulivoimalla 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.

30.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen

Energiajärjestelmät ovat alttiita äärimmäisille sääilmiöille, kuten myrskyille ja lämpöaalloille, jotka voivat aiheuttaa vakavia häiriöitä sähkönjakelussa. Tuulivoima on erityisen altis voimakkaille tuulille, joilla voi olla vaikutusta tuotantoon ja infrastruktuuriin. Tuulivoiman tuotannon sopeuttamiseen ja äärimmäisten sääilmiöiden vaikutusten minimoimiseen liittyviä toimenpiteitä ovat muun muassa tuuliturbiinien rakenteelliset parannukset, jotka lisäävät niiden kestävyyttä esimerkiksi myrskytuulia vastaan. Vastaavasti uusien teknologioiden, kuten energian varastointijärjestelmien, hajautettujen energiajärjestelmien ja mikroverkkojen, käyttöönotto voi parantaa verkoston kestävyyttä ja lieventää äärimmäisten sääilmiöiden vaikutuksia. Ilmastonmuutoksen vaikutukset, kuten tuulen nopeuksien ja taajuuksien muutokset, on otettava

huomioon tuulivoimajärjestelmien suunnittelussa ja ylläpidossa. Näiden lisäksi esimerkiksi riskienhallintastrategioiden, kuten vakuutusten ja katastrofivalmiuden, käyttöönotto voi auttaa minimoimaan äärimmäisten sääilmiöiden aiheuttamia taloudellisia tappioita. (Gonçalves et al., 2024.)

Ilmastonmuutos lisää helteiden ja kuivien kausien määrää. Tähän muutokseen liittyy lisääntyvä metsäpalojen riski. Tuulivoimaloissa on voiteluöljyä, joka voi syttyä palamaan. Tällaisen tulipalon riski on kuitenkin hyvin pieni. Hankealueen maasto ei ole erityisen herkkää kuivumiselle, eikä hanke lisää merkittävästi tällaisen riskin toteutumista. Ilmastonmuutos lisää rankkasateiden riskiä, mutta rankkasateilla ei katsota olevan vaikutusta tuulivoimahankkeeseen.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia hankkeeseen on arvioitu nykyisiin ilmasto-olosuhteisiin pohjautuen. Vaikutusten arvioinnissa ei ole huomioitu ilmaston ääri-ilmiöiden vahvistumista.

30.7 Hankkeen ilmastovaikutukset suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin

Suomen kasvihuonekaasupäästöt ilman maankäyttösektorin päästöjä vuonna 2021 olivat 47 856 000 t CO_2-ekv (Tilastokeskus, 2023a). Suomen ympäristökeskuksen käyttöperusteisen ALas-päästölaskentamallin mukaan Lapin kokonaispäästöt vuonna 2021 olivat 1 527 300 t CO_2-ekv ja Tornion kokonaispäästöt 189 600 t CO_2-ekv (Suomen ympäristökeskus, 2023). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 30.7) on esitetty hankevaihtoehtojen arvioidut kielteiset ilmastovaikutukset vuoden aikana, sekä niiden suhteellinen vertautuminen kansallisiin ja alueellisiin päästöihin.

Taulukko 30.7. Kielteiset ilmastovaikutukset vuoden aikana eri hankevaihtoehdoissa ja niiden vertailu kansallisiin ja alueellisiin vuosipäästöihin.

	VE1	VE2	VE3
Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus vuoden aikana, t CO_2-ekv/a	12 400	13 300	9 400
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Suomen vuosipäästöstä ilman maankäyttösektoria	< 0,1 %	< 0,1 %	< 0,1 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Lapinvuosipäästöstä	0,8 %	0,9 %	0,6 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Tornion vuosipäästöstä	6,5 %	7,0 %	5,0 %

30.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tarkastelun perusteella arvioitiin, että hankkeella ei ole ilmastonäkökulmasta yhteisvaikutuksia muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa.

30.9 Kielteisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen 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. Käytöstä poiston aikana asianmukaisesta materiaalien energia- tai

materiaalihyödynnyksestä on huolehdittava. Myös hakattujen alueiden metsityksestä on huolehdittava.

30.10 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 keskimääräisiin päästökerrointietoihin. Tehtyihin oletuksiin sekä käytettyihin päästökerrointietoihin sisältyy epävarmuutta. Lisäksi määritetty energiantuotantopotentiaali on teoreettinen. Todellinen energiantuotanto voi vaihdella olosuhteista riippuen, joka vaikuttaa tuotettua energiaa kohti arvioituun ilmastovaikutukseen. Hankkeen tieltä raivattavan pinta-alan arviointi perustuu myös arvioihin, jolloin hiilivarastojen -ja nielujen poistuman arviointia voidaan pitää suuntaa antavana.

30.11 Yhteenveto

Hankkeesta aiheutuu sekä kielteisiä että myönteisiä ilmastovaikutuksia. Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu koko elinkaaren ajalta, aina rakentamisesta käyttöön ja käytöstä poistoon. Merkittävimmät kielteiset ilmastovaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloista.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun hankkeen tuottamalla sähköllä korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Myönteisten ilmastovaikutusten suuruus riippuu tarkasteltavasta näkökulmasta ja siitä, millä tuotettua sähköä tällä hankkeella tuotetulla sähköllä oletetaan korvattavan. Tarkasteltavasta näkökulmasta riippumatta hankkeen ilmastovaikutukset jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan myönteisiksi. Hankkeen sähköntuotannon seurauksena keskiarvoinen kansallinen päästökerroin laskee ja uusiutuvan energian tuotanto lisääntyy, jolla on vaikutusta kansallisten ja alueellisten päästötavoitteiden saavuttamisessa.

Koko elinkaaren ajalle laskettu kielteinen ilmastovaikutus eri hankevaihtoehdoissa on hiilitaselaskelman mukaan noin 9,3–9,4 g CO_2-ekv/kWh. Energiantuotantoon suhteutettuna hankkeen ominaispäästöt ovat melko samat vaihtoehdosta riippumatta.

Jos tarkastellaan kielteisten ilmastovaikutusten lisäksi myös myönteisiä ilmastovaikutuksia, parhaaksi arvioitiin vaihtoehto 2. Ilmastovaikutusten kannalta parhaaksi sähkönsiirtovaihtoehdoksi arvioitiin vaihtoehto B.

	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

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmastoon:

- Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä energiantuotannon aikana. Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu kuitenkin 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 tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan korvata ei-toivottujen polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. 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. 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**. Vaihtoehdossa 1 hankkeen myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan olevan välillä 1 445 100–16 432 100 t CO_2-ekv, hankevaihtoehdossa 2 välillä 1 566 900–17 775 900 t CO_2-ekv ja hankevaihtoehdossa 3 välillä 1 108 200–12 583 200 t CO_2-ekv riippuen siitä, mitä sähköntuotantoa tämän hankkeen tuottaman sähkön oletetaan korvaavan. Ilmastovaikutusten kannalta parhaaksi vaihtoehdoksi arvioitiin vaihtoehto 2.
- Myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan hankevaihtoehdosta riippumatta kielteiset vaikutukset noin 6–7 vuodessa, vaikka hankkeen sähköntuotannon oletettaisi

31 Ilmanlaatu

31.1 Nykytilanne ja vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoima on polttoon perustumatonta energiaa, josta ei tuotannon aikana synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Tutkimusten mukaan tuulivoima voi vaikuttaa ilmastojärjestelmään ja ilmanlaatuun kahdella pääasiallisella tavalla: 1. Vähentämällä ihmisen aiheuttamia hiilidioksidi- ja ilmansaastepäästöjä korvaamalla fossiilisia polttoaineita (jäljempänä epäsuorina vaikutuksina) (Ma ym. 2013, Vandermolen & Nordman 2014, Yang ym. 2017, Qiu ym. 2022). 2. Vaikuttamalla sääolosuhteisiin sekä paikallisesti että alavirtaan ottamalla kineettistä energiaa ilmavirroista (jäljempänä suorina vaikutuksina) (Fitch ym. 2012, Keith ym. 2004, Li ym. 2018, Miller ja Keith 2018). Useissa tutkimuksissa on käsitelty tuulivoiman epäsuoria hyötyjä elinkaariarvioinnin (LCA) avulla, ja johdonmukaiset tulokset osoittavat tuulivoiman kehittämisen johtavan selviin hiilidioksidi- ja ilmansaastepäästöjen vähenemiseen elinkaarinäkökulmasta (Li ym. 2019, Raadal ym. 2014, Xu ym. 2018).

Suuri määrä maahavaintokokeita tuulitornin havainnointitiedoilla, pintavirtatorneilla, lidareilla, radiometreillä ja muilla mittausmenetelmillä on osoittanut, että tuulivoiman käyttö voi vähentää tuulen nopeuksia ja vaikuttaa paikallis- ja myötätuulen lämpötilaan, kosteuteen, lämmönsiirtoon, virtaukseen ja muihin sääolosuhteisiin (Rajewski ym. 2014, Roy & Traiteur 2010, Smith ym. 2013). Tutkimukset (Harris ym. 2014, Zhou ym. 2013) satelliittihavaintodatalla vahvistivat, että tuulipuistot voivat aiheuttaa paikallisesti tietyn asteisen lämpenemisen yöllä, koska toimivat tuuliturbiinin roottorit tehostavat pystysuuntaista sekoittumista, häiritsevät pinnan inversiokerrosta ja siirtävät lämpenevää ilmaa pintaan yöaikaan. Nämä tutkimukset ovat yhdenmukaisia maahavainnointikokeista saatujen asiaankuuluvien päätelmien kanssa (Slawsky ym. 2015, Walsh-Thomas ym. 2012, Xia ym. 2016).

Paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun syntyy lähinnä hankkeen rakennusaikana kuljetuskaluston ja työkoneiden päästöistä ja pölyämisestä. Käytön ja huollon aikaisista ilmastovaikutuksista valtaosan muodostavat osien vaihdot ja kuljetuksiin liittyvä polttoaineenkulutus (Li ym. 2022). Nämä vaikutukset todennäköisesti lisääntyvät turbiinien koon kasvaessa (Ren ym. 2021). On kuitenkin hyvä huomioida, että useat eri tekijät vaikuttavat paikallisen ilmanlaadun tilaan, kuten vuodenajat, sääolosuhteet, maantieteelliset ominaisuudet, päästöjen korkeudet ja niiden määrät. Lisäksi on otettava huomioon, että osa ilmansaasteista saapuu etäältä Euroopan muilta alueilta kaukokulkeumana (THL 2020). Tuotannon aikana tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan muuta sähköntuotantoa, jolloin kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät.

31.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa merkittäviä vähennyksiä energiantuotannon päästöissä, erityisesti kasvihuonekaasupäästöissä. Lisäksi on huomattava, että tuulivoiman vaikutukset ilmanlaatuun ovat positiivisia myös muiden ilmapäästöjen, kuten rikkidioksidin ja typen oksidien osalta, koska tuulivoimaloiden päästöt näistä yhdisteistä ovat vähäisiä verrattuna fossiilisten polttoaineiden käyttöön.

Lisäksi sähköisen liikenteen yleistyessä tuulivoiman uusiutuvalla energialla on mahdollisuus korvata haitallisempia polttoaineita liikenteessä. Liikenteen fossiilisten polttoaineiden käytön vähentyminen vähentää samalla liikenteestä peräisin olevia ilmapäästöjä, mikä puolestaan vaikuttaa myönteisesti ilmanlaatuun.

Huomioitavaa kuitenkin on, että vaikutus ilmanlaatuun riippuu siitä, minkä tyyppistä sähköntuotantoa tai energiantuotantoa tuulivoima korvaa. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne

muuttuu jatkuvasti yhä vähäpäästöisemmäksi, mikä tarkoittaa, että tuulivoima korvaa vähenevissä määrin korkeapäästöistä sähkön- tai energiantuotantoa.

Rakentamisen ja purkamisen aikana syntyvät vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun johtuvat liikenteestä ja työkoneista. Merkittävimmät vaikutukset ilmanlaatuun tapahtuvat pääosin ulkomailla tuuliturbiinien sekä ilmajohtojen komponentteja valmistavilla alueilla. Ilmalaadun vaikutusarviointi on suoritettu sanallisena arviona, sillä paikalliset vaikutukset ovat tutkimuksiin (Ramboll 2023, FCG 2020, FCG 2023, Li ym. 2019, Raadal ym. 2014, Xu ym. 2018) vedoten merkityksettömiä. Ulkomailla tapahtuvat ilmanlaadun muutokset ovat mahdottomia selvittää tarkasti, koska muun muassa komponenttien valmistajat tai valmistusmaat eivät ole vielä tiedossa.

31.3 Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun

Maa-ainesten ottamisalueilta leviää tuulen mukana ympäristöön kivipölyä. Leviämistä torjutaan vesikastelulla ja toimintojen sijoittelulla. Karkea arvio vaikutusalueesta enintään noin 400 m tuulen suunnassa.

31.3.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0, joka merkitsee tuulivoimahankkeen toteutumatta jäämistä, ei tapahdu ilmanlaadun muutosta hankealueella. Tässä vaihtoehdossa tuulivoimahankkeen sähköntuotanto on korvattava muilla sähköntuotantomenetelmillä. Korvaavien menetelmien vaikutukset ilmanlaatuun perustuvat käytetyn tuotantomuodon valintaan. Esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa aiheuttaa haitallisia vaikutuksia ilmanlaatuun tuotantoalueellaan. Vaihtoehdossa tuulivoimalan osien kuten tuuliturbiinien ja ilmajohtojen valmistuksesta ei aiheudu ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä tuotantoalueillaan eikä -maissaan. Myöskään tuulivoimalan osien kuljetuksista ei aiheudu päästöjä eikä uusia teitä tarvitse rakentaa.

Vaihtoehdon VE0 toteutuminen ei täten aiheuta muutosta nykytilaan, mutta laajemmassa mittakaavassa myös hankkeen positiiviset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun jäävät toteutumatta.

31.3.2 Tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaikutukset

Vaikutusten suuruus ilmanlaatuun ei muutu merkittävästi eri hankevaihtoehtojen välillä (VE1, VE2, VE3) eikä sähkönsiirtovaihtoehdoissa (VE A ja VE B) ole myöskään merkittävää eroa ilmanlaatuun, joten hankkeen toteutumisen vaihtoehdot esitetään kaikille vaihtoehdoille yhdessä.

Hankkeen ilmanlaatuun paikallisesti vaikuttuvat päästöt sekä pölyäminen ovat ensisijaisesti seurausta tilapäisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden toiminnasta. Rakentamisaikaiset kuljetukset aiheuttavat pölyämistä sorapintaisilla teillä, jos soratie on kuiva. Tuotantoalueelle johtavat päätiet ovat kestopäällysteisiä, joten näiden varrella hankkeen kuljetukset eivät aiheuta pölyämistä. Suurin osa hankkeen rakentamisen kuljetuksista tapahtuu todennäköisesti tuotantoalueen sisällä, koska maa-ainesten ottoalueet pyritään järjestämään tuotantoalueelta. Siten kuljetusten aiheuttama pölyäminen rajoittuu lähes kokonaan tuotantoalueelle, eikä se aiheuta haittoja lähialueen ihmisille. Jos liikenne aiheuttaisi pölyämistä, sitä voidaan lieventää sorateiden kastelulla ja suolauksella sekä kestopäällystettyjen teiden harjauksella ja pesulla.

Mikäli tuotantoalueella täytyy tehdä louhitun materiaalin murskaamista, aiheutuu siitä pölyämistä, jota pystytään rajoittamaan kastelemalla murskattava kiviaines. Tyypillisesti murskauspöly voi levitä voimakkaana 300 metrin etäisyydelle murskauspaikasta, jos pölyntorjuntaan ei kiinnitetä erityistä huomiota. Jos murskauspaikka sijaitsee metsän keskellä, suojaa metsä pölyn leviämiseltä. Mahdollinen murskauspaikka pyritään sijoittamaan lisäksi kauas asutuksesta, joten pölyäminen ei aiheuta haittaa asutukselle.

Ilmanlaatuun enemmän vaikuttavat tuuliturbiinien ja ilmajohtojen valmistuksen päästövaikutukset kohdentuvat oletettavasti pääasiassa ulkomaille painottuen hankkeen tarvikkeiden valmistusvaiheeseen. Kuitenkin laajemmassa kuvassa hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun ovat myönteiset, mikäli tuulivoimalla korvataan edes osittain fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa.

Valtaosa ilmanlaatuun vaikuttavista tekijöistä esiintyy tuulivoimapuiston elinkaaren alku- sekä loppupäässä rakentamisen ja purkamisen yhteydessä eli suhteellisen lyhyen ajanjakson aikana verrattuna koko hankkeen elinkaareen. Rakentamisen ja purkamisen seurauksena syntyvät päästöt sekä pölyäminen ovat lyhytkestoisia, ja näitä vaikutuksia havaitaan pääasiassa päästölähteiden sijaintien, kuten teiden, välittömässä läheisyydessä. Tuotantoalueen ilmanlaatu säilyy hyvänä, mutta tien lähialueella voi esiintyä toisinaan esteettisiä pölyhaittoja, jotka poistuvat sateen myötä. Laajemmin tarkasteltuna vaikutusten ei ole tutkimusten perusteella syytä uskoa vaikuttavan lähialueiden ilmanlaatuun merkittävästi.

Yhteisvaikutukset

Ilmanlaadun osalta negatiiviset vaikutukset ympäristöön tuulivoimahankkeissa jäävät niin paikalliselle tasolle hankealueelle ja ajallisesti lyhyt kestoisiksi, ettei Martimon tuulivoimahankkeella ole merkitseviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimalahankkeiden kanssa lähialueiden ilmanlaatuun. Vaikka kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet Tornion ja Tervolan alueella toteutuisivat, niin hankkeiden rakentaminen tapahtuu eri aikoina, joten negatiiviset vaikutukset eivät toteudu samanaikaisesti.

31.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät jakaantuvat paikalliselle ja laajemmalla alueelle. Paikallisella tasolla pölyämisen määrään vaikuttavat olosuhteet, joissa kuljetus- ja työkonekalusto työskentelevät. Pölyäminen on sitä voimakkaampaa mitä kuivempaa on. Pölyämiseen ja kuljetusten päästöjen ilmanlaatuvaikutuksiin vaikuttaa myös pystytäänkö maanotto tekemään tuotantoalueelta ja tarvitaanko louhitun maamateriaalin murskaamista. Lisäksi ei voida tietää vielä käytettävien kuljetusajoneuvojen käyttämiä polttoaineita, joten polttoainepäästöjen tarkkoja vaikutuksia ilmanlaatuun ei pystytä tarkasti arvioimaan. Käytettävä kuljetus- ja työkonekalusto riippuu muun muassa valituista tuuliturbiineista ja voimalinjavaihtoehdoista. Ulkomailla tapahtuvia ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä ei olemassa olevilla lähtötiedoilla voida selvittää.

31.5 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Alueen työkoneiden ja maa-ainesten kuljetuksesta vastaavien ajoneuvojen polttoainepäästöt muodostavat huomattavan osan hankkeen kokonaiskasvihuonekaasupäästöistä. Päästöjen vähentämiseksi voidaan hyödyntää vähäpäästöisiä teknologioita, kuten työkoneiden sähköistämistä ja biokaasun käyttöä kuljetusajoneuvoissa. Lisäksi tehokas kuljetuslogistiikka voi merkittävästi alentaa hankkeen ilmanlaatuun kohdistuvia vaikutuksia. Kuljetuslogistiikan parantamiseksi voidaan esimerkiksi optimoida reittivalintoja ja varmistaa, että ajoneuvot kuljettavat mahdollisimman täydet kuormat. Pölyämisen vähentämiseksi rakentamisalueella voidaan kiinnittää erityistä huomiota pölyntorjuntaan, kuten kastelutoimenpiteisiin sekä liikenteen ajonopeusrajoituksiin ja rajoitusten noudattamiseen.

Oletetaan, että tulevaisuudessa tien kunnossapidossa ja huoltoliikenteessä käytettävät ajoneuvot siirtyvät yhä enemmän käyttämään uusiutuvia polttoaineita tai sähkökäyttöisiksi, mikä osaltaan vähentää hankkeen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia ilmanlaatuun.

31.6 Yhteenveto

Taulukko 31.1. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten suuruus alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Erittäin suuri kielteinen muutos	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys	*	*		(VE0)	(VE0)	VE1 VE2 VE3 VE A VE B
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.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmanlaatuun

- Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa merkittäviä vähennyksiä energiantuotannon päästöissä, erityisesti kasvihuonekaasupäästöissä. Tuulivoiman vaikutukset ilmanlaatuun ovat myönteisiä myös muiden ilmapäästöjen, kuten rikkidioksidin ja typen oksidien osalta, verrattuna fossiilisten polttoaineiden käyttöön.
- Hankkeen rakentamisesta, käytöstä ja purkamisesta aiheutuu vähäisiä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Hankkeen toteuttamisen kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun ovat kuitenkin myönteiset, jos tuulivoimalla korvataan edes osittain fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

32 Vaikutusten yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

32.1 Hankkeen vaihtoehtojen vertailu

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 32.1) on koottu hankkeen vaihtoehtojen (VE1, VE2, VE3 ja VE0) vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu.

Taulukko 32.1. Yhteenveto hankevaihtoehtojen Imperia-menetelmän mukaisesta vaikutusten merkittävyyden arvioinnista vaikutustyypeittäin.

Vaikutus tyyppi	VE 1 (64 voimalaa)	VE 2 (70 voimalaa)	VE 3 (49 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Kaavoitus	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Hanketta ei ole merkitty maakuntakaavaan • Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavojen laadintaa Tornion kaupungin alueella			**Ei vaikutusta** • Ei kaavoitustarvetta
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tuulivoimahankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. • Hanke ei muuta merkittävästi alueen nykyistä maankäyttöä tai rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen. • Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä. • Tuulivoimaloiden ja tiestön alle jää noin 2 prosenttia alueen pinta-alasta, joten metsäalueen vähenemisellä on vain vähäisiä vaikutuksia tuotantoalueen metsien määrään.			**Ei vaikutusta** • Alueen nykyinen maankäyttö ei muutu
Äänimaisema	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytakaista, paikallista ja impulssimaista. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi • Melumallinnuksien mukaan tuulivoimaloiden toiminnanaikainen melu ei kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. • Tuulivoimalat muuttavat tuotantoalueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön. • Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä			**Ei vaikutusta** • Hankkeen äänimaisema säilyy ennallaan
Valo-olosuhteet	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Välkeselvityksen perusteella varjovälkkeen vaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisen kielteiseksi • Välkevaikutuksen hallintajärjestelmän käyttöä suositellaan, jotta voidaan varmistaa, että välke pysyy alle suositusarvojen alla • Välkevaikutusten hallintajärjestelmän käyttämisellä varmistetaan, että varjovälke ei aiheuta kohtuutonta haittaa asutukselle tai loma-asutukselle			**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia valo-olosuhteisiin

Vaikutus tyyppi	VE 1 (64 voimalaa)	VE 2 (70 voimalaa)	VE 3 (49 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Maisema ja kulttuuri ympäristöt	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Tuotantoalueella maisemakuvan muutos on havaittavissa pääosin rakennuspaikkakohtaisesti. Näkyessään tuulivoimalat näyttäytyvät alueella melko massiivisina. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat myös niin ikään rakennuspaikkakohtaisia ja osin palautuvia. • Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurinta lähialueen (2–6 km) avoimille kylä- ja viljelyalueille. Välialueella (6–15 km) ja kaukoalueella (15–25 km) voimalat ovat havaittavissa paikoin laajempana kokonaisuutena taustamaisemassa metsärajan yläpuolella. Väli- ja kaukoalueella voimalat muuttavat maiseman luonnetta rakennetummaksi, mutta niillä ei ole juurikaan vaikutusta maiseman mittasuhteisiin tai ominaispiirteisiin. • Kokonaisuudessaan vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Vaihtoehdon VE2 suurin turbiinimäärä voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot vaihtoehtoihin VE1 ja VE3 jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Vaihtoehdon VE3 pienin voimalamäärä lieventää vaikutuksia maisemaan vähäisesti vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna erityisesti hankkeen idän puoleisilla alueilla. • Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka muuttaisivat kohteiden arvoperusteina olevia ominaispiirteitä. Vaikutukset arvokohteille ovat pääsääntöisesti vähäisiä tai kohtalaisia. Kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole merkittävää eroa.			**Ei vaikutusta** • jos tuulivoimaloita ei rakenneta, tämä hanke ei muuta maisemaa tai kulttuuriympäristöä.
Arkeologinen kulttuuriperintö	**Ei vaikutusta** • Tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreiteille on tehty arkeologiset inventoinnit kesäkuussa 2022 ja 2023. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin tietoja tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä. • Tuotantoalueella on kaksi tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä, jotka molemmat ovat kivikautisia asuinpaikkoja. Kohteet ovat sekä pistemäisiä että aluemaisia, mutta pääosin melko pienialaisia. • Tuotantoalueella olevat kiinteät muinaisjäännökset eivät sijaitse tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle (etäisyys turbiinista alle 200 metriä), jolloin vaikutuksia ei synny tai ne ovat hyvin vähäisiä. Tuotantoalueelle suunnittellun uuden sisäisen tiestön lähialueelle (etäisyys alle 50 metriä) sijaitsee yksi tunnettu kiinteä muinaisjäännöskohde. Lisäksi tuotantoalueen nykyisten metsäteiden välittömässä läheisyydessä on kaksi muuta			**Ei vaikutusta/vähäinen kielteinen vaikutus** • Mikäli Martimon lähiympäristössä olevat muut tuulivoimahankkeet toteutuvat, voi niiden kautta aiheutua vaikutuksia sähkönsiirtoreiteille, jotka ovat kokonaan tai osin

Vaikutus tyyppi	VE 1 (64 voimalaa)	VE 2 (70 voimalaa)	VE 3 (49 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	havaintokohdetta. Kohteeta tulee huomioida tiestön rakentamis- ja parannustoimenpiteissä.			yhteisiä Martimon hankkeen kanssa.
Elinkeino toiminta	**Myönteinen vaikutus** • Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi tuotantoalueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen. • Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia alueen työllisyyteen ja talouteen. • Tuulivoimahankkeella ja sen sähkönsiirrolla on vähäinen kielteinen vaikutus matkailuun.			**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Elinkeinojen nykytilaan ei kohdistu muutosta. Jos hanketta ei toteuteta, jäävät myös hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset toteutumatta.
Poronhoito	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta ja käytöstä Palojärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä kielteisiä. • Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta ja käytöstä Lohijärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään *vähäisen kielteisiä*. Ottaen huomioon vaikutusten mahdollinen kumuloituminen ja pitkäkestoisuus, vaikutusten merkittävyys voi lähetä kohtalaista kielteistä vaikutusta. • Paliskunnille ei aiheudu suoria laidunpinta-alan menetyksiä, mutta epäsuorat laidunalan menetykset ovat mahdollisia, jos porot välttelevät tai vähentävät laiduntamista paliskuntien rajojen tuntumassa sijaitsevien voimaloiden läheisyydessä. Palojärven paliskunnassa vaikutukset kohdistuvat erityisesti talvilaitumiin ja Lohijärven paliskunnassa syys- ja kevätlaitumiin. • Vaihtoehto 3 on aiheuttaa vähemmän kielteisiä vaihtoehtoja Palojärven paliskunnalle kuin vaihtoehdot 1 ja 2. Lohijärven paliskuntaan kohdistuvien vaikutusten osalta vaihtoehtojen 1, 2 ja 3 välillä ei ole juuri eroa. • Sähkönsiirron vaihtoehdoista aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat lähinnä Palojärven paliskuntaan. Molemmissa vaihtoehdoissa Palojärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään *vähäisiä kielteisiä*.			**Ei vaikutusta** • Alueen nykyinen poronhoito jatkuu nykyisen kaltaisesti.

Vaikutus tyyppi	VE 1 (64 voimalaa)	VE 2 (70 voimalaa)	VE 3 (49 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	• Sähkönsiirron vaihtoehto B aiheuttaa selvästi vähemmän kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle kuin vaihtoehto A.			
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat nykyisen alueen luonteen rakennetuksi ympäristöksi ja voivat vaikuttaa haitallisesti virkistyskäyttökokemukseen. • Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat suurimman voimalamäärän vuoksi merkittävämmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat pienimmän voimalamäärän vuoksi lievemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. • Tuulivoimaloiden toiminnan ei arvioida aiheuttavan ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla missään vaihtoehdossa (VE1, VE2, VE3) mutta välkevaikutusten osalta suosituksen arvioidaan ylittyvän yhden lomarakennuksen kohdalla kaikissa vaihtoehdoissa. • Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiksi. Lähi- ja välialueella oleville pihapiireille, joihin näkyy selkäesti useampia voimaloita, vaikutukset on arvioitu suuriksi. • Alueella koetaan olevan tärkeää virkistyskäyttöarvoa ja paikalliset arvottavat korkealle alueen erämäisen ja hiljaisen luonnonympäristön, joihin hanke vaikuttaa äänimaiseman ja maiseman muutoksen takia kohtalaisen kielteisesti. • Hankkeella ei arvioida olevan välittömiä suoria vaikutuksia terveyteen, mutta mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden terveysvaikutuksista heikentävät hyvinvointia ja elämänlaatua. • Tuulivoimalat muuttavat alueen nykyisen luonteen, maiseman ja äänimaiseman, mikä vaikuttaa haitallisesti metsästyskokemukseen. Tämä saattaa vähentää metsästystä alueella, joskin parantuva tiestö toisaalta helpottaa liikkumista alueella. Vaikutukset metsästykseen voivat olla kohtalaisia tai vähäisiä.			**Ei vakutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutusta ihmisten elinoloihin ja virkistykseen.
Viestintä yhteydet ja tutkien toiminta	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tuulivoimaloiden rakentamisella tai käytöllä ei ole merkittävää vaikutusta Puolustusvoimien tai Ilmatieteen laitoksen tutkiin. • Hankealueella TV- ja radiosignaali on voimakas, joten hanke ei vaikuta merkittävästi TV-kuvan näkyvyyteen eikä radiolähetysten kuuluvuuteen.			**Ei vaikutusta** • Tutkat ja viestintäyhteydet toimivat kuten nykyisinkin

Vaikutus tyyppi	VE 1 (64 voimalaa)	VE 2 (70 voimalaa)	VE 3 (49 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	• Jos kaikki suunnitella olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat Tornion ja Tervolan alueelle, niin yhteisvaikutukset saattavat vaikuttaa viestintäyhteyksiin.			
Liikenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä. • Vaihtoehdossa VE 2 haittaa syntyy eniten johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta erot vaihtoehtojen välillä ovat vähäisiä. • Tuotantoalueen sisäisiä teitä on todennäköisesti parannettava hankealueella ja sen läheisyydessä erikoiskuljetuksia varten. • Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella. • Erikoiskuljetusreitin siltojen mahdollisten kunnostusten aikana liikenne voi väliaikaisesti häiriintyä. • Maa-ainesten ja betonin kuljetukset tapahtuvat tuotantoalueelta, eikä hanke merkittävästi lisää maanteiden liikennettä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen. • Liikenteelliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät ole merkittäviä. • Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen. • Sähkönsiirron maakaapelin ja ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.			**Ei vaikutusta** • Jos hanketta ei toteuteta, myös suunniteltu tuotantoalueen teiden parantaminen jää toteuttamatta ja tilanne alueella säilyy ennallaan
Turvallisuus ja ympäristöriskit	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset • Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon 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 • Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin • Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa hyvin vähäisiä • Hanke lisää osaltaan maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.			**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei vaikutuksia turvallisuuteen tai ympäristöriskeihin

Vaikutus tyyppi	VE 1 (64 voimalaa)	VE 2 (70 voimalaa)	VE 3 (49 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Luonnon varojen hyödyntäminen	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tuotantoalue vähentää metsän pinta-alaa noin 2 prosenttia tuotantoalueen pinta-alasta. Sähkönsiirto vähentää metsän pinta-alaa 135–159 hehtaaria. Hankkeella on siten vähäinen kielteinen vaikutus hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin. • Alustava arvio louhittavan kallion määrästä hankkeen eri vaihtoehdoille on 500000-700000m^3 • Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. • Hanke estää turvetuotannon tv-alueiden kohdalla, mutta voi myös rajoittaa turvetuotantoa tulipaloriskin ja pölyämisen vuoksi. • Tuulivoimalla tuotettu sähkö säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä, millä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.			**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Luonnonvaroja ei kulu, jos hanke jää toteuttamatta • Myönteisten vaikutukset jäävät toteuttamatta eli fossiilisten polttoaineiden säästö, jos tuulivoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä.
Maa- ja kallioperä	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Hankealueella on geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita. • Hankealueella voi esiintyä happamia sulfaattimaita tai mustaliuskealueita. • 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. Vaikutukset on arvioitu vähäisiksi tai kohtalaisiksi kielteisiksi. • Geologisesti arvokkaiden kohteiden herkkyys on suuri. Niihin kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää voimajohdon pylväiden sijoittelulla. • Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdon VE1 ja 2, sillä voimaloita ja teitä rakennetaan vähemmän. • Tuotantoalueen vaihtoehdoilla on kohtalainen kielteinen vaikutus geologisen arvokohteen vuoksi. Muulle maa- ja kallioperälle vaikutus on vähäinen kielteinen.			**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei maa- ja kallioperään aiheudu vaikutuksia ja ne pysyvät nykytilaisena
Pohjavedet	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia.			**Ei vaikutusta** • Mikäli hanketta ei toteuteta,

Vaikutus tyyppi	VE 1 (64 voimalaa)	VE 2 (70 voimalaa)	VE 3 (49 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	• 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. • Sähkönsiirron ilmajohdon pylväsrakenteiden perustamisesta tai keskijännitemaakaapelin asentamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia.			pohjavesivaikutuksia ei ole.
Pintavedet ja kalasto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Pintavesiin kohdistuvat haittavaikutukset ovat rakentamisaikaisia ja pääosin vähäisiä • Vaikutukset aiheutuvat pääasiassa uusien teiden ja maakaapelien sekä virtavesien risteämiskohdissa, myös maanottotöistä saattaa aiheutua jonkin verran kuormitusta läheisiin vesistöihin • Kalojen lisääntymisalueille mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja todennäköisesti vähäisiä			**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia pintavesiin ja kalastoon.
Natura-alueet ja muut suojeluverkoston kohteet	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tuotantoalueen rakentamisella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Aittavaaran suojelualueelle, jonka kautta kulkevaa tietä parannetaan tuotantoalueen huoltotieksi. • Natura-alueet ja muut suojelualueverkoston kohteet sijaitsevat tuotantoalueen ulkopuolella, eikä tuotantoalueen rakentamisella ja käytöllä ole niihin vaikutuksia.			**Ei vaikutusta** • Jos hanketta ei toteuteta, suojelualueverkostoon ei kohdistu muutoksia.
Kasvillisuus ja luontotyypit	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Tuotantoalueella hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat kohtalaisia ja kielteisiä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutusten merkittävyys alenee vähäiseksi, kun teiden levennyksissä huomioidaan arvokkaat luontotyyppi- ja kasvikohteet. • Tuotantoalueella vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin voi aiheuttaa olemassa olevien teiden leventäminen, sisäinen sähkösiirto ja niiden aiheuttama reunavaikutus. • Suoria kielteisiä ja vähäisiä vaikutuksia kohdistuu tuotantoalueella kolmeen vesilain suojelemaan purouomaan ja vähäistä reunavaikutusta yhteen huomionarvoiseen luonto-tyyppikohteeseen kaikissa hankevaihtoehdoissa. Lisäksi kahteen huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen voi kohdistua tien leventämisestä vähäistä suoraa vaikutusta, mutta vaikutukset on mahdollista välttää. Kaikissa			**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia alueen kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin.

Vaikutus tyyppi	VE 1 (64 voimalaa)	VE 2 (70 voimalaa)	VE 3 (49 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	hankevaihtoehdoissa tien levennys voi vaikuttaa suoraan ja kielteisesti kahteen huomionarvoisen lajin esiintymään, joista toinen on elinvoimainen ja rauhoitettu ja toinen silmälläpidettävä. Lisäksi on vaikutuksia sensitiiviseen kasvilajistoon.			
Linnusto	**Merkittävä kielteinen vaikutus** • Sensitiivisten lajien osalta tuotantoalueen hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 arvioitiin merkittävän kielteisiksi. Muun lintulajiston osalta kaikki tuotantoalueen hankevaihtoehdot arvioitiin kohtalaisen kielteisiksi. • Tuotantoalueella tunnistettiin yhdeksän paikallisesti arvokasta lintualuetta. Osalle alueista kohdistuu kaikissa hankevaihtoehdoissa häiriövaikutuksia rakentamisesta ja tuulivoimaloiden toiminnasta. • Alueelta tunnistettiin yhteensä neljä metson soidinpaikkaa ja yksi teeren soidinalue. Kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisiä häiriövaikutuksia kohdistuu yhteen kolmen kukon metson soidinpaikkaan. • Alueelta tunnistettiin useita päiväpetolintujen ja pöllöjen reviireitä ja pesäpaikkoja (mm. helmipöllö ja hiirihaukka). Kaikissa hankevaihtoehdoissa haitallisia vaikutuksia kohdistuu mm. hiirihaukan pesäpaikkaan ja useisiin petolintujen reviireihin. Hankevaihtoehtojen väliset erot ovat pieniä ja kaikissa hankevaihtoehdoissa vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä.		**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Sensitiivisten lajien osalta tuotantoalueen hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 arvioitiin merkittävän kielteisiksi ja vaihtoehto VE3 kohtalaisen kielteiseksi. • Merkittävä kielteinen vaikutus • Sensitiivisten lajien osalta tuotantoalueen hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 arvioitiin merkittävän kielteisiksi. Muun lintulajiston osalta kaikki tuotantoalueen hankevaihtoehdot arvioitiin kohtalaisen kielteisiksi. • Tuotantoalueella tunnistettiin	**Ei vaikutusta**

Vaikutus tyyppi	VE 1 (64 voimalaa)	VE 2 (70 voimalaa)	VE 3 (49 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
			yhdeksän paikallisesti arvokasta lintualuetta. Osalle alueista kohdistuu kaikissa hankevaihtoehdoissa häiriövaikutuksia rakentamisesta ja tuulivoimaloiden toiminnasta. • Alueelta tunnistettiin yhteensä neljä metson soidinpaikkaa ja yksi teeren soidinalue. Kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisiä häiriövaikutuksia kohdistuu yhteen kolmen kukon metson soidinpaikkaan. • Alueelta tunnistettiin useita päiväpetolintujen ja pöllöjen reviireitä ja pesäpaikkoja (mm. helmipöllö ja hiirihaukka). Kaikissa hankevaihtoehdoissa haitallisia vaikutuksia	

Vaikutus tyyppi	VE 1 (64 voimalaa)	VE 2 (70 voimalaa)	VE 3 (49 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
			kohdistuu mm. hiirihaukan pesäpaikkaan ja useisiin petolintujen reviireihin. Hankevaihtoehtojen väliset erot ovat pieniä ja kaikissa hankevaihtoehdoissa vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä.	
Eläimistö ja riistalajisto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa rakentamisen ja käytön aikaisina häiriöinä sekä metsäalueiden pirstoutumisena. • Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia lepakoihin. Tuotantoalueen pohjanlepakkokanta on pieni. Viitasammakkoa tai liito-oravaa ei esiinny alueella. • Lähtötietojen perusteella saukkoa esiintyy Varejoella. Lähin tiedossa oleva talven yli sulana pysyvä koskijakso sijaitsee hankealueesta 2 km alavirtaan. Hankkeen vaikutukset saukkoon ovat vähäisiä. • Hankealue sijaitsee lähellä hirvien talvehtimisalueita. Vaikutukset hirveen ovat kuitenkin vähäisiä. • Hankkeen häiriövaikutukset vähentävät jonkin verran riistalajien esiintymistä alueella. Kantojen pysyvämpää harvenemista on odotettavissa ainakin metsäkanalinnuilla. Muilla riistalajeilla vaikutukset ovat todennäköisesti lyhytkestoisempia ja lähes palautuvia. • Mahdollisella lisääntyvällä liikenteellä ei ole rakennusvaiheen häiriön jälkeen keskeistä merkitystä riistalajien kannalta. • Hankkeen kokonaisvaikutukset eläimistöön ja riistaan ovat kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiä			**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia alueen eläimistöön tai riistalajistoon
Ilmasto	**Myönteinen vaikutus** • Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä energiantuotannon aikana. Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu kuitenkin hankkeen elinkaaren aikana raaka-aineiden ja komponenttien valmistuksesta ja kuljetuksesta, asennuksesta, käytöstä, purkamisesta sekä loppukäytöstä.			**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Hankkeen elinkaariset päästöt

Vaikutus tyyppi	VE 1 (64 voimalaa)	VE 2 (70 voimalaa)	VE 3 (49 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	Lisäksi kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun rakentamisen myötä alueelta menetetään puuston ja maaperän hiilivarastoa sekä -nielua. • Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan korvata ei-toivottujen polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. 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 toteutumisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon, kuin hankkeen toteutumatta jäämisellä. Vaihtoehdoilla 1, 2 ja 3 arvioitiin olevan myönteinen vaikutus ilmastoon. Ilmastovaikutusten kannalta parhaaksi vaihtoehdoksi arvioitiin vaihtoehto 2. • Myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan hankevaihtoehdosta riippumatta kielteiset vaikutukset noin 6–7 vuodessa, vaikka hankkeen sähköntuotannon oletettaisi korvaavan tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskimääräistä sähköntuotantoa.			vältetään ja alueen hiilivarastot – ja nielu säilyvät • Sähkötuotann on rakenne jää kehittymättä
Ilmanlaatu	**Myönteinen vaikutus** • Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa merkittäviä vähennyksiä energiantuotannon päästöissä, erityisesti kasvihuonekaasupäästöissä. Tuulivoiman vaikutukset ilmanlaatuun ovat myönteisiä myös muiden ilmapäästöjen, kuten rikkidioksidin ja typen oksidien osalta, verrattuna fossiilisten polttoaineiden käyttöön. • Hankkeen rakentamisesta, käytöstä ja purkamisesta aiheutuu vähäisiä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Hankkeen toteuttamisen kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun ovat kuitenkin myönteiset, jos tuulivoimalla korvataan edes osittain fossiilisten polttoaineiden käyttöä.			**Ei vaikutusta /vähäinen kielteinen vaikutus** • Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutosta nykytilaan. • positiiviset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun jäävät toteutumatta.

32.2 Hankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 32.2) on koottu hankkeen sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE A, VEB1, VEB2) vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu.

Taulukko 32.2. Yhteenveto sähkönsiirtovaihtoehtojen Imperia-menetelmän mukaisesta vaikutusten merkittävyyden arvioinnista vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	VE A (Petäjäskoski)	VE B1 (Keminmaa)	VE B2 (Viitajärvi)
Kaavoitus	**Ei vaikutusta** • Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat osin maakuntakaavassa merkityn voimajohdon viereen.		
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron ilmajohdon toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen, vaikka sähkönsiirtoreitin alle jää metsää.		
Äänimaisema	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Koronamelu voi olla havaittavissa yhden vapaa-ajan rakennuksen pihapiirissä (Pisantie 514).	**Ei vaikutusta** • Äänimaisema ei muutu sähkönsiirtoreittien varrella.	**Ei vaikutusta** • Äänimaisema ei muutu sähkönsiirtoreittien varrella.
Valo-olosuhteet	**Ei vaikutusta** • Sähkönsiirrosta ei aiheudu vaikutuksia valo-olosuhteisiin.		
Maisema ja kulttuuriympäristö	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin suurpiirteisemmälle alueelle, joissa maiseman herkkyys muutoksille on vähäisempi. Vaihtoehtojen VEB1 ja VEB2 aiheuttamat muutokset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat hieman suuremmat, koska voimajohto sijoittuu osin uuteen maastokäytävään. Vaihtoehto VEA sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää maisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.		
Arkeologinen kulttuuriperintö	**Ei vaikutusta** • Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen VEA ja VEB lähialueelle (etäisyys alle 300 metriä) ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöskohteita, jolloin vaikutuksia ei synny. Reittivaihtoehdon VEA vaikutusalueella on kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta; historiallinen Tervolan marmorilouhos sekä sotahistoriallinen Tervahaudankagas. Molemmat kohteet ovat huomioitavissa voimajohdon jatkosuunnittelussa.		
Elinkeinotoiminta	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron rakentamisella on vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin, mutta kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen. • Tuulivoimahankkeella ja sen sähkönsiirrolla on vähäinen kielteinen vaikutus matkailuun.		

Vaikutustyyppi	VE A (Petäjäskoski)	VE B1 (Keminmaa)	VE B2 (Viitajärvi)
Poronhoito	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron vaihtoehdoista aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat lähinnä Palojärven paliskuntaan. Molemmissa vaihtoehdoissa Palojärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään *vähäisiä kielteisiä*. • Sähkönsiirron vaihtoehto B aiheuttaa selvästi vähemmän kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle kuin vaihtoehto A.		
Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä lähimpien asuin- tai lomarakennusten asukkaille.		
Viestintäyhteydet ja tutkien toiminta	**Ei vaikutusta** • Tuulivoimahanketta varten rakennettavalla voimajohdolla ei ole merkittävää vaikutusta tutkien tai viestintäyhteyksien toimintaan.		
Liikenne	**Ei vaikutusta** • Sähkönsiirron maakaapelin ja ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.		
Turvallisuus ja ympäristöriskit	**Ei vaikutuksia** • Sähkönsiirron rakenteet toteutetaan viranomaismääräysten ja ohjeiden mukaisesti, jolloin niistä ei muodostu vaikutuksia turvallisuuteen lukuun ottamatta yleisiä rakennustöihin liittyviä yleisiä turvallisuusriskejä.		
Luonnonvarat	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron raivattu pysyvä ala vaihtoehdossa VEA on 159 hehtaaria ja vaihtoehdossa VEB 135 ha. Sähkönsiirron rakentamisella on siten vähäinen kielteinen vaikutus luonnonvaroihin.		
Maa- ja kallioperä	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. • Vaihtoehdot eivät merkittävästi aiheuta muutoksia maa- tai kallioperälle tai geologisille arvokohteille.		
Pohjavedet	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron ilmajohdon pylväsrakenteiden perustamisesta tai keskijännitemaakaapelin asentamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia.		
Pintavedet ja kalasto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Vähäiset tai kohtalaiset muutokset vedenlaadussa ja virtaamissa mahdollisia etenkin pienissä vesistöissä • Muutokset tilapäisiä eivätkä laaja-alaisia • Ei odotettavissa pysyvää haittaa kalastolle		
Natura-alueet ja	**Merkittävän kielteinen vaikutus**	**Ei vaikutusta**	**Vähäinen kielteinen vaikutus**

Vaikutustyyppi	VE A (Petäjäskoski)	VE B1 (Keminmaa)	VE B2 (Viitajärvi)
muut suojeluverkoston kohteet	• Sähkönsiirron vaihtoehto A sijoittuu Kätkävaaran luonnonsuojelualueelle, ja sen toteuttaminen aiheuttaa suojelualueelle merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.	• Sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB1 toteuttamisesta ei aiheudu vaikutuksia suojelualueverkostolle	• vaihtoehdon kielteiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi
Kasvillisuus ja luontotyypit	**Merkittävä kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon A vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ovat suuria ja kielteisiä. • Suoria vaikutuksia kohdistuu yhteensä 21 Etelä-Suomessa uhanalaiseen luontotyyppikohteeseen • Sähkönsiirtoreittivaihtoehto A voi vaikuttaa suoraan kielteisesti kahdeksaan huomionarvoisen kasvilajin esiintymään. Lisäksi kielteisiä vaikutuksia voi kohdistua sensitiivisten lajien esiintymiin. • Mahdollisia reunavaikutuksia yhteensä kolmelle kohteelle. VEA:lla kaksi näistä kohteista on soita ja yksi lehdon ja suon yhdistelmä	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Suoria vaikutuksia sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa B1 yhteensä 19 Etelä-Suomessa uhanalaiseen ja yhteen silmälläpidettävään luontotyyppikohteeseen • Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa B (sisältää VEB1 ja VEB2) huomionarvoiseen lajistoon ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia. • Mahdollisia reunavaikutuksia yhteensä kolmelle kohteelle. näistä kohteista yksi on suo, yksi lehto ja yksi kangasmetsän ja suon sekoitus.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Suoria vaikutuksia yhteensä 20 Etelä-Suomessa uhanalaiseen ja yhteen silmälläpidettävään luontotyyppikohteeseen. VEB2:lla yhteen, Viitajärvenjänkään, kohdistuu vain vähäistä suoraa vaikutusta reuna-alueen puustoisille suo-osuuksille. • Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa B (sisältää VEB1 ja VEB2) huomionarvoiseen lajistoon ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia. • Mahdollisia reunavaikutuksia yhteensä kolmelle kohteelle. näistä kohteista yksi on suo, yksi lehto ja yksi kangasmetsän ja suon sekoitus.
Linnusto	**Kohtalainen kielteinen vaikutus**	**Merkittävä kielteinen vaikutus**	

Vaikutustyyppi	VE A (Petäjäskoski)	VE B1 (Keminmaa)	VE B2 (Viitajärvi)
	• Vaikutukset yhdelle sensitiivisille lajeille ovat lieventämistoimet huomioiden kohtalaisen kielteisiä • Vaikutukset pesimälinnustoon (pl. sensitiiviset lajit) ovat kokonaisuudessaan vähäisiä.	• Yhden sensitiivisen lajin osalta sähkönsiirron vaihtoehto VEB aiheuttaa merkittävän kielteisen vaikutuksen. • Muun pesimälajiston osalta sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset ovat vähäisiä. • Vaihtoehto sijoittuu osin piekanan päämuuttoreitille, mutta lajin törmäysriski on vähäinen. • Vaihtoehto VEB ei aiheuta vaikutuksia alueen linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin, metsäkanalintuihin tai pöllö- tai petolintureviireihin.	
Eläimistö ja riistalajisto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron rakentamisenaikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin alueella tapahtuvalla muulla tuulivoimarakentamisella. Häiriö on paikoin voimakasta, mutta lyhytaikaista ja palautuvaa. • Sähkönsiirto pirstoo pysyväluonteisesti metsäalueita, kun voimajohtoreitti muuttuu uusien maastokäytävien osalta puuttomaksi. Vaikutus vastaa metsätalouden vaikutuksia. • Lepakoille ei aiheudu törmäysriskiä, koska ne kiertävät voimajohtoalueet. • Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön ovat vähäisiä kaikissa vaihtoehdoissa.		
Ilmasto	**Myönteinen vaikutus** • Hankkeesta aiheutuu sekä kielteisiä että myönteisiä ilmastovaikutuksia. • Jos tarkastellaan kielteisten ilmastovaikutusten lisäksi myös myönteisiä ilmastovaikutuksia, parhaaksi arvioitiin vaihtoehto 2. Ilmastovaikutusten kannalta parhaaksi sähkönsiirtovaihtoehdoksi arvioitiin vaihtoehto B.		
Ilmanlaatu	**Myönteinen vaikutus** • Sähkönsiirtovaihtoehdoissa ei ole merkittävää eroa ilmanlaatuun • Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa merkittäviä vähennyksiä energiantuotannon päästöissä, erityisesti kasvihuonekaasupäästöissä.		

32.3 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Hankkeella ei ole erittäin merkittäviä haitallisia vaikutuksia minkään vaikutustyypin osalta. Hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnustoon (VE1 ja VE2).

Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia valo-olosuhteisiin (varjostusvälke), maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, maa- ja kallioperään, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä linnustoon (VE3).

Hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, äänimaisemaan, poronhoitoon, viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan, liikenteeseen,

turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin, luonnonvarojen hyödyntämiseen, pohjavesiin, pintavesiin ja kalastoon, Natura-alueisiin ja muihin suojeluverkoston kohteisiin sekä eläimistöön ja riistalajistoon.

Hankkeella ei ole vaikutusta arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Hankkeella on toteutuessaan myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan, ilmastoon ja ilmanlaatuun.

32.4 Yhteenveto hankkeen sähkönsiirron vaikutuksista

Hankkeen sähkönsiirrolla ei ole erittäin merkittäviä haitallisia vaikutuksia minkään vaikutustyypin osalta. Hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Natura-alueiden ja muiden suojeluverkoston kohteisiin (VEA), kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin (VEA) sekä linnustoon (VEB1 ja VEB2).

Sähkönsiirrolla on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin (VEB1 ja VEB2), linnustoon (VEA)

Sähkönsiirrolla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, äänimaisemaan, maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön, elinkeinotoimintaan, poronhoitoon, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, luonnonvaroihin, maa- ja kallioperään, pohjavesiin, pintavesiin ja kalastoon, Natura-alueisiin ja muihin suojeluverkoston kohteisiin (VEB2) sekä eläimistöön ja riistalajistoon.

Hankkeen sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia äänimaisemaan, valo-olosuhteisiin, arkeologiseen kulttuuriperintöön, viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan, liikenteeseen, turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin ja Natura-alueisiin ja muihin suojeluverkoston kohteisiin (VEB1)

Hankkeen sähkönsiirrolla on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon ja ilmanlaatuun mahdollistaessaan tuulivoimalla tuotetun energian.

33 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutusten arvioinnin yhteydessä kunkin vaikutustyypin osalta on esitetty haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja. Maa-ainesten ottamistoiminnassa haitallisia vaikutuksia vähennetään:

- materiaalin pudotuskorkeudet kuormaajan kauhasta pidetään matalina (BAT, melun ja pölyn leviäminen)
- poravaunussa on pölynkeräyslaite (BAT, pölyn leviäminen)
- murskauslaitteistossa oltava koteloinnit ja vaimentavat kumiosat ehjinä (BAT, melun leviäminen)
- valumavedet käsitellään selkeytysaltaassa (BAT, pintavesivaikutukset)
- murskattavaa materiaalia kastellaan tarvittaessa (BAT, pölyn leviäminen)

Tuulivoimalat rakennetaan niin, että ne eivät aiheuta turvallisuusvaaraa. Rakentamisessa otetaan huomioon viranomaismääräykset, lupamääräykset ja turvallisuusohjeet kuten Finanssiala ry:n turvallisuusohje Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017.

Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu ottamaan huomioon turvallisuusnäkökohdat, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa myös onnettomuusherkkyyteen.

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloilla

työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

34 Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu. Eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa vaikutukset on arvioitu maksimissaan 300 metriä korkeilla tuulivoimaloilla, joiden yksikköteho on 6–10 MW.

35 Vaikutusten seuranta

Seurannan tarkoitus on saada tietoa hankkeen sellaisista vaikutuksista, jotka ovat merkittäviä ja joiden vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta. Seurannan avulla saadaan tietoa myös ennakoimattomista vaikutuksista, ja seurannan perusteella voidaan käynnistää toimenpiteitä tilanteen korjaamiseksi.

Tuulivoimaloiden teknistä kuntoa seurataan jatkuvasti sekä etäyhteydellä ja aistinvaraisella havainnoinnilla tarkistuskäyntien yhteydessä. Jos tuulivoimaloissa ilmenee esimerkiksi äänitasoon vaikuttavia häiriöitä, vikaantuneet osat korjataan tai vaihdetaan. Tarvittaessa tehdään melumittauksia.

36 Lähteet

Berg. E. 2024. Wind of change. Wind power establishments correlate with changes in moose harvests in central Sweden and Norway. Degree project in biology. Biology Education Centre, Uppsala University, and Department of Ecology.

Berger, J. 2007. Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. Biology Letters, 3:620–623.

Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R. & Nopp-Mayr, U. 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

Coppes, J., Kämmerle, J., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R., Nopp-Mayr, U. 2020. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe,Biological Conservation, Volume 244.

Drewitt, A. & Langston, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29–42. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00516.x

Drewitt, Allan & Langston, R. 2008. Collision Effects of Wind-power Generators and Other Obstacles on Birds. Annals of the New York Academy of Sciences 1134: 233–266. https://doi.org/10.1196/annals.1439.015

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 2022. Lapin tuulivoimaselvitys 2022.

Fingrid 2022. Sähköntuotannon CO2-päästöarvio. https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/co2/

Fingrid Oyj 2019. Keminmaa–Tornionjoki 400 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus 2019.

Fingrid Oyj 2023a. Ympäristövaikutusten arviointi Petäjäskoski-Nuojuankangas 400+110 kV. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/hankkeet/petajaskoski-nuojuankangas/ Luettu 23.11.2023.

Fingrid Oyj 2023b. Keminmaa - Tornionjoki YVA-menettely 400 kV. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/suunnittelu-ja-rakentaminen/arkisto/keminmaa_tornionjoki_yva-menettely/ Luettu 23.11.2023.

Fingrid Oyj 2023c. Pyhänselkä - Keminmaa 400+110 kilovoltin voimajohtohankeen YVA-menettely. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/suunnittelu-ja-rakentaminen/arkisto/pyhanselka---keminmaa-yva-menettely/ Luettu 23.11.2023.

Fox, A.D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K. & Krag Petersen, I. 2006, Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. Ibis 148: 129–144. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00510.x

Gómez-Catasús, J., Barrero, A., Reverter, M., Bustillo-de la Rosa, D., Pérez-Granados, C., Traba, J. (2021). Landscape features associated to wind farms increase mammalian predator abundance and ground-nest predation. Biodiversity and Conservation, 30: 2581–2604.

Gonçalves et al., 2024. Extreme weather events on energy systems: a comprehensive review on impacts, mitigation and adaption measures. https://sustainenergyres.springeropen.com/articles/10.1186/s40807-023-00097-6

GTK (2024). Happamat sulfaattimaat 1:250 000-kartta-aineisto. Geologian tutkimuskeskukset avoimet kartta-aineistot. Haettu Paikkatietoikkuna-palvelusta 2/2024.

Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., & Widemo, F. (2012). The impacts of wind power on terrestrial mammals: a synthesis. Naturvårdsverket.

Huhtala/Lapin ELY-keskus. Ala-Kemijoen sivujokien hydromorfologisen tilan inventointia – Taivalkosken voimalaitosaltaaseen laskevat joet. https://www.suomenkalakirjasto.fi/wp-content/uploads/2019/01/Ala-Kemijoki.pdf Haettu 2/2024.

Husby, M. & Pearson, M. 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (Bubo bubo). Animals 12(9): 1089. https://doi.org/10.3390/ani12091089

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.). 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 704 s. http://hdl.handle.net/10138/299501

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

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2. 392 + 929 s.

Laji.fi 2022 ja 2023. Suomen Lajitietokeskus. Aineistopyyntö kasvillisuuden osalta tehty: 5.1.2022 ja 2.6.2023.

Lajitietokeskus 2024, ladattu 7.3.2024. Aineiston tunniste: http://tun.fi/HBF.84833

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503). https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050503

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017).

Lapin kulttuuriympäristöt tutuiksi -hanke. (2007). Kohdeluetteloraportti ja arvotusyhteenveto, Tervola, Tornio ja Ylitornio. Lapin ELY-keskus.

Lapin liitto 2011. Länsi-Lapin maakuntakaava. Taustaselvitykset: Maisema ja luonnonympäristö. Saatavilla osoitteesta: https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/aluesuunnittelun-selvitykset/

Lapin liitto 2014. Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava. Kulttuuriympäristökohteet, Rovaniemi – Kemijärvi – Pelkosenniemi – Posio – Ranua – Salla – Savukoski. Saatavilla osoitteessa: https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/aluesuunnittelun-selvitykset/

Lapin liitto 2023. Länsi-Lapin maakuntakaava. https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/voimassa-olevat-maakuntakaavat/lansi-lapin-maakuntakaava/ Luettu 12.12.2023

Lapin liitto 2024. Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava. https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/voimassa-olevat-maakuntakaavat/rovaniemen-ja-ita-lapin-maakuntakaava/ Luettu 8.11.2024

López-Peinado, Andrés, Álvaro Lis, Arturo M. Perona and Pascual López-López. “Habitat Preferences of the Tawny Owl (Strix aluco) in a Special Conservancy Area of Eastern Spain.” Journal of Raptor Research 54 (2020): 402 - 413.

Łopucki, R., Klich, D., Gielarek, S. (2017). Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environtal Monitoring and Assessment. 189, 343.

Luonnonsuojelulaki 1096/1996.

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

Maanmittauslaitos 2024: Maailmanperintökohde Struven ketju maapallon mittanauhana. [Viitattu: 16.5.2024]. https://www.maanmittauslaitos.fi/struvenketju

Marques, A.T., Batalha, H. & Bernardino, J. 2021. Bird Displacement by Wind Turbines: Assessing Current Knowledge and Recommendations for Future Studies. Birds 2(4): 460–475. https://doi.org/10.3390/birds2040034

May, R. F. 2015. A unifying framework for the underlying mechanisms of avian avoidance of wind turbines. Biological Conservation 190: 179–187. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.06.004

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B.G. 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and evolution 10(16): 8927–8935. https://doi.org/10.1002/ece3.6592

Metsälaki 1093/1996.

MML (2024). Taustakartta-aineisto. Maanmittauslaitoksen avoimet aineistot. Haettu 2/2024.

Museovirasto 2024a: Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [Viitattu 16.11.2023]. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Museovirasto 2024b: Arkeologiset kohteet. [Viitattu: 14.5.2024]. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

Museovirasto 2024c: Maailmanperintökohteet Suomessa. [Viitattu: 16.5.2024]. https://www.museovirasto.fi/fi/tietoa-meista/kansainvalinen-toiminta/maailmanperintokohteet-suomessa

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

Naturskyddsföreningen. 2023. Vanliga myter om vindkraft. Saatavilla: https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vanliga-myter-om-vindkraft/

Naturvårdsverket, Sverige. 2017. Mikroplaster. Saatavilla: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1423222/FULLTEXT01.pdf

Nilsson, A.L.K., Molværsmyr, S., Breistøl, A. & Systad, G.H.R. 2023. Estimating mortality of small passerine birds colliding with wind turbines. Scientific Reports 13(1): 21365. https://doi.org/10.1038/s41598-023-46909-z

Nygrén, T. 1990a. Hirvikanta lähellä tavoitteita – liikkuvuuden ja Pohjois-Suomen yksilömäärien arviointi vaikeata. – Riistantutkimusosaston tiedote 103: 1–19

Nygrén, T. 1990b. Hirvikannan tila ja hirvitutkimusten nykyvaihe Lapissa. – Riistantutkimusosaston tiedote 104: 1–21

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

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys. Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021. 39 s. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Linnuston-paamuuttoreitin-paivitysselvitys-2021.pdf

Sansom, A., Pearce-Higgins, J.W. & Douglas, D.J. 2016. Negative impact of wind energy development on a breeding shorebird assessed with a BACI study design. Ibis 158(3): 541–555. https://doi.org/10.1111/ibi.12364

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.

Siira, A., Keränen, J. & Heikkinen, S. 2009. Hirvieläinten talvilaitumet Kainuussa 1982–2008. Riista- ja kalatalousselvityksiä1/2009. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/532842/selvityksia_1_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Skarin, A., Sandström, P., & Alam, M. (2018). Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution, 8(19), 9906–9919.

Stewart, G., Pullin, A. & Coles, C., 2007. Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. Environmental Conservation 34: 1–11. http://dx.doi.org/10.1017/S0376892907003554

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023. Lepakkokartoitusohje 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Suomen maailmanperintö 2024. Mitä on maailmanperintö. [Viitattu: 16.5.2024]. https://www.maailmanperinto.fi/mita-on-maailmanperinto/

Suomen ympäristökeskus, 2023. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018: 148–155. https://lintulehti.birdlife.fi:8443/pdf/artikkelit/8563/tiedosto/Linnut_VK2018_148-155_Tuulivoima_artikkelit_8563.pdf

SY 25/2010 https://helda.helsinki.fi/items/f7c91d4c-f13b-4ba1-93da-0b5df845acaa

SYKE (2018). Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta 5.7./Pintavesien tilan tietojärjestelmä VESLA (SYKE, ELY-keskukset). Suomen ympäristökeskuksen avoimet ympäristötietojärjestelmät. Haettu 2/2024.

SYKE (2022). Pintavesimuodostumien ekologinen tila. Suomen ympäristökeskuksen avoimet rajapinnat. Haettu 2/2024.

SYKE (2023). Valuma-aluejako 2023. Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -palvelu. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/valuma-aluejako Haettu 1/2024.

SYKE (2024). Ranta10-kartta-aineisto. Suomen ympäristökeskuksen avoimet aineistot. Haettu 2/2024.

SYKE Koekalastusrekisteri (2024). Suomen ympäristökeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen Koekalastusrekisteri/Sähkökoekalastus -järjestelmä. Haettu 2/2024.

Taloustutkimus, FCG 2022. Tuulivoima -vaikutus kiinteistöjen hintoihin.

Taubmann, J., Kämmerle, J.L., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R. & Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology 2021(1): 1–13. https://doi.org/10.2981/wlb.00737

Terhivuo, J. 1993. Provisional atlas and status of populations for the herpetofauna of Finland in 1980–92. Annales Zoologici Fennici 30: 55–69.

Tervolan riistanhoitoyhdistys. 2024. Tervolan hirvenhoito- ja verotussuunnitelma 2024. 8.4.2024. https://tervolan.rhy.fi/tiedostot/tervolan_hirvenhoito-_ja_verotussuunnitelma_2024.pdf

Thaker, M., Zambre, A. & Bhosale, H. 2018: Wind farms have cascading impacts on ecosystems across trophic levels. Nat Ecol Evol 2: 1854–1858. https://doi.org/10.1038/s41559-018-0707-z

Tilastokeskus, 2023a. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa, 1990–2022*. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__khki/statfin_khki_pxt_138v.px/

Tilastokeskus, 2023b. Kuntien avainluvut. https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=KU851&year=2023 Luettu 19.4.2024.

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

Tornion kaupunki (2024). Tornion yleiskaava 2040. Haettu 30.1.2024. https://www.tornio.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-mittaus/kaavat-ja-kaupunkisuunnittelu/tornion-yleiskaava-2040/

Tornion kaupunki 2024. Elinkeinopalvelut. https://www.tornio.fi/tyo-ja-elinkeinot/elinkeinopalvelut/ Luettu 29.4.2024.

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. https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).

Vesilaki 587/2011.

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Julkaisu Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto.

Ylimartimo, A. 1987. Lapin kolmion lettoisista soista. Suo 38: 75–82. Helsinki.

Ylisirniö, A.-L., Mönkkönen, M., Hallikainen, V., Ranta-Maunus, T., & Kouki, J. 2016. Woodland key habitats in preserving polypore diversity in boreal forests: Effects of patch size, stand structure and microclimate. Forest Ecology and Management. 373: 138–148. https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.04.042

Ympäristöministeriö 1993. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö. Osa I. Mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Julkaisu Suomen ympäristö 14/2013.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö. 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 6/2016. 24 http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4

Ympäristöministeriö 2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Julkaisu Suomen ympäristö 1 / 2016.

Ympäristöministeriö 2021. Eteläinen Lappi, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021. Saatavilla osoitteesta: https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet.

Ympäristöministeriö 2022. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Saatavilla osoitteesta: https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet.

Ympäristönsuojelulaki (527/2014)

Kaavat:

Länsi-Lapin maakuntakaava. Lapin liiton valtuuston hyväksymä 26.11.2012. Lainvoimainen 11.9.2015.

Suomen ympäristökeskuksen Yleiskaavapalvelu, 2024.

Paikkatietoaineistot:

BirdLife Suomi. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/

BirdLife Suomi. 2024. Maakunnallisesti tärkeät lintualueet. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/

BirdLife Suomi. 2024. Suomen tärkeät lintualueet. BirdLife Suomi | Suomen tärkeät lintualueet

BirdLife Suomi. 2024. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/

GTK 2017, Kallioperä 1:200 000 Hakku-palvelu 2017.

https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search?location_id=32

GTK 2019, WMS, Maaperä 1:200 000, maalajit.

https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search?location_id=32

Heikkinen, S. Susireviirien tietovarannot, 2023a. Luonnonvarakeskus.

https://doi.org/10.23729/6ab1400f-7b8d-408e-b65d-7667e652c492

Heikkinen, S. Suurpetohavainnot tietovarantona, 2023b. Luonnonvarakeskus.

https://doi.org/10.23729/4c17be90-d154-48c4-a3d8-4cefe68992e6

Lajitietokeskus, 1.3.2024

http://tun.fi/HBF.84833

Lajitietokeskus 26.1.2022 (HBF.59469)

https://laji.fi/fi/observation/list?time=2002-01-05%2F2022-01-05&collectionIdNot=HR.47%2CHR.1167&individualCountMin=0&loadedSameOrBefore=2022-01-26&coordinates=66.101646%3A66.297784%3A24.102476%3A24.796653%3AWGS84%3A1.0

Jyväskylän yliopisto 2024. LIPAS-tietokanta.

https://www.lipas.fi/etusivu

MML 2024, Maastotietokanta

Museovirasto 2022. Kulttuuriympäristön paikkatietoaineistot, https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot.

Suomen tuuliatlas 2024

http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/

SYKE 2021-2024, Ladattavat paikkatietoaineistot.

https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot