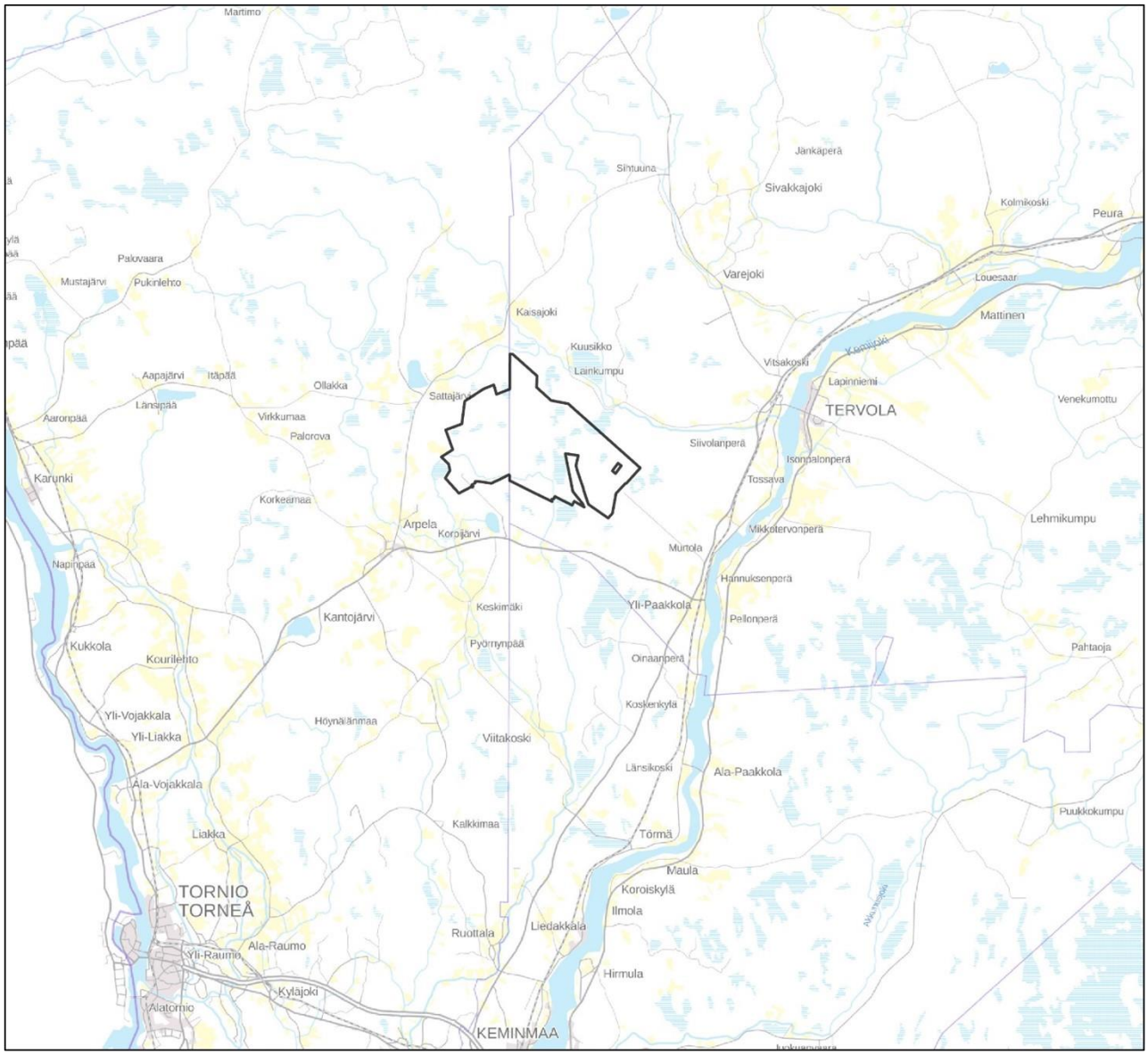
Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahanke

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



MYRSKY

2.5.2024

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) kuvaa Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin alueelle suunnitellun Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset. Selostukseen on koottu tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arviot hankkeen ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen on laatinut Sitowise Oy 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.

Tämän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tavoitteena on tunnistaa, arvioida ja kuvata Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin alueelle suunnitellun Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Tämä raportti on ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus), johon on koottu tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arviot hankkeen ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten selostuksen on laatinut Sitowise Oy Myrsky Energia Oy:n toimeksiannosta. Yhteysviranomaisena menettelyssä toimii Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Tekijä ja pätevyys	Lisätietoja
Sanna Matkaselkä, Ins. YAMK (kestävä kaupunkiympäristö), 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. 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	YVA-asiakirjojen laadinta, teemakartat Hänellä on kokemusta yleis- ja asemakaavojen, erityisesti tuulivoimahankkeiden, kaava-asiakirjojen laadinnasta, 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.
Juha Kiiski, FM (biologia)	Luontovaikutusten arviointi Hänellä on 18 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä ja luontovaikutusten arvioimisesta.

Markku Heinonen, FM (eläinekologia)	Luontovaikutusten arviointi. Hänellä on yli 15 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä sekä luontovaikutusten arvioimisesta.
Anni Parkkinen, FM (biologia)	Luontoselvitykset, vaikutusten arviointi sähkönsiirron osalta. Hänellä on 4 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä sekä luontovaikutusten arvioimisesta.
Kristiina Kuusisto, ympäristösuunnittelija (AMK)	Vaikutusten arviointi ilmanlaatuun, turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin sekä viestintäyhteyksiin. Hänellä on puolen vuoden kokemus konsulttina YVA-hankkeista ja ympäristöarvioinneista.
Milla Lehikoinen, DI (ympäristötekniikka)	Vaikutusten arviointi ilmastoon. Hänellä on 3 vuoden kokemus ilmastovaikutusten arvioinneista.
Lauri Nevalainen, FM (kalataloustiede)	Luontovaikutusten arviointi maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin. Hänellä on 2 vuoden kokemus ympäristöasiantuntijana toimimisesta.
Vesa Vähäkuopus, DI (rakennustekniikka)	Melu- ja välkevaikutusten arvioinnit. Hänellä on 6,5 vuoden kokemus melu-, värähtely- ja tärinäasiantuntijana toimimisesta.
Hanna-Maria Piipponen, maisema-arkkitehti	Maiseman ja kulttuuriympäristön selvitykset ja vaikutusten arviointi Hänellä on 10 vuoden kokemus maisema- ja ympäristösuunnittelusta, maisemaselvityksistä, maisemavaikutusten arvioinnista ja YVA-menettelyistä.
Elise Lohman, maisema-arkkitehti	Kiinteisiin muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Hän on työskennellyt maisema-arkkitehtinä maankäyttöön liittyvien kysymysten parissa lähes 10 vuoden ajan. Muinaisjäännösten lainsäädäntöön liittyvät vaatimukset sekä niiden ympäristöön liittyvät yhteydet ovat hänelle tuttuja sekä erilaisten suunnittelu- että vaikutusarviointikysymyksiin liittyvien työtehtävien kautta.
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.
Sini Kantola, FT (maantiede), erä- ja luonto-opas	Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Hänellä on 9 vuoden kokemus sosiaalisten vaikutusten arvioinneista sekä osallistamisesta maankäytön suunnittelun projekteissa.
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)	Maa-ainestenottamisen tekninen kuvaus ja ympäristövaikutusmekanismit 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	
Christian Granlund, FM (matematiikka), Etha Wind Oy Näkyvyysalueanalyysi, havainnekuvat, melu- ja välkemallinnukset, Havainnekuvien laadinta	Hänellä on kahdeksan vuoden kokemus tuuliresurssilaskennasta, tuulivoimalatekniikasta, melun ja välkkeen mallinuksesta sekä paikkatietoanalyyseistä.

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:
Myrsky Energia Oy
Elektroniikkatie 2
90590 OULU

Hankekehityspäällikkö
Olli Kiviniemi
p. +358 40 765 5224
sähköposti:
olli@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 yläpuollla
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 hankealue 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.
TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
Tuotantoalue	Alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan. Tuotantoalue on yhtenevä osayleiskaavan kaava-alueen kanssa.
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.

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE ... 3

YHTEYSTIEDOT ... 6

1 TIIVISTELMÄ ... 14

2 JOHDANTO ... 24

2.1 Hankkeen yleiskuvaus ... 24
2.2 Tuotantoalueen yleiskuvaus ... 29
2.3 Hankkeesta vastaava ... 29

3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY ... 30

3.1 Yleistä YVA-menettelystä ... 30
3.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen ... 30
3.3 YVA-menettelyn osapuolet ... 30
3.4 Arviointimenettelyn vaiheet ... 31
3.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen ... 37
3.6 YVA-menettelyn aikataulu ... 37

4 KUORINKI-VINSANMAAN TUULIVOIMAHANKE ... 38

4.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet ... 38
4.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu ... 40
4.3 Hankkeen tekninen kuvaus ... 40
4.4 Tuotantoalueen tuuliolosuhteet ... 54

5 ARVIOIDUT HANKEVAIHTOEHDOT ... 56

5.1 Vaihtoehdot 1, 2 ja 3 ... 56
5.2 Sähkönsiirtovaihtoehdot VE A, VE B, VE A2 ja VE B2 ... 58

6 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT JA NIIHIN RINNASTETTAVAT PÄÄTÖKSET ... 59

6.1 Suunnitelmista ja luvista ... 59
6.2 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset ... 59
6.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ... 60
6.4 Osayleiskaavoitus ... 60
6.5 Rakennusluvat ... 60
6.6 Voimajohtoalueen tutkimuslupa ... 60
6.7 Voimajohtoalueen lunastuslupa ... 60
6.8 Sähkömarkkinalain mukainen lupa ... 60
6.9 Erikoiskuljetuslupa ... 60
6.10 Lentoestelupa ... 61
6.11 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat ... 61

7 LÄHTÖTIEDOT JA ALUETTA KOSKEVAT SELVITYKSET ... 64

8 ARVIOINTITYÖN KUVAUS ... 66

8.1 Arvioitavat vaikutukset ... 66
8.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset ... 66
8.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue ... 67
8.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely ... 69
8.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi ... 72
8.6 Arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät ... 73

9 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA ... 73

9.1 Tuulivoimahankkeet ... 73
9.2 Muut hankkeet ja suunnitelmat ... 75

9.3 Yhteisvaikutusten arviointi muiden hankkeiden kanssa 77

10 KAAVOITUSTILANNE 77

10.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 77
10.2 Maakuntakaavat 78
10.3 Yleis- ja asemakaavat 83
10.4 Kaavoitustarve 87

11 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE 87

11.1 Nykytilan kuvaus 87
11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 88
11.3 Vaikutusten tunnistaminen 89
11.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen 90
11.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 90
11.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 90
11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 91
11.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 91

12 ÄÄNIMAISEMA 91

12.1 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella 91
12.2 Nykytila sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella 92
12.3 Vaikutukset tuotantoalueen äänimaisemaan, melu ja tärinä 92
12.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 102
12.5 Yhteenveto vaikutuksista 103

13 VALO-OLOSUHTEET 105

13.1 Valo-olosuhteiden nykytila 105
13.2 Vaikutukset valo-olosuhteisiin 105
13.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 112
13.4 Yhteenveto vaikutuksista 112

14 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 114

14.1 Vaikutusten tunnistaminen, lähtötiedot ja arviointimenetelmät 114
14.2 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 119
14.3 Maisema – nykytila ja vaikutukset 122
14.4 Kulttuuriympäristö – nykytila ja vaikutukset 143
14.5 Sähkönsiirron vaikutukset 155
14.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 158
14.7 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 161
14.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 161
14.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 163
14.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 164
14.11 Yhteenveto 165

15 KIINTEÄT MUINAISJÄÄNNÖKSET 167

15.1 Vaikutusten arviointi 167
15.2 Nykytila ja vaikutus 168

16 HANKKEEN VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN 171

16.1 Nykytilan kuvaus 171
16.2 Vaikutusten tunnistaminen 171
16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 172
16.4 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan 172
16.5 Yhteenveto 175

17 PORONHOITO 176

17.1 Poronhoidon nykytila hankealueella 176
17.2 Vaikutukset poronhoitoon 185
17.3 Hankkeen vaikutukset poronhoitoon 190
17.4 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 207
17.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 207
17.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 209
17.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 210
17.8 Yhteenveto 212

18 IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS 215

18.1 Nykytilan kuvaus 215
18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 220
18.3 Vaikutusten tunnistaminen 222
18.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 223
18.5 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen 226
18.6 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen 231
18.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 235
18.8 Sähkönsiirron vaikutukset 237
18.9 Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset 238
18.10 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 238
18.11 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 239
18.12 Arvioinnin epävarmuustekijät 239
18.13 Yhteenveto 239

19 VIESTINTÄYHTEYDET, PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTA JA TUTKAT 240

19.1 Viestintäyhteyksien ja tutkien nykytila tuotantoalueella 240
19.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin toimintaan 241
19.3 Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin 244
19.4 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 246
19.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 246
19.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 246
19.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 246
19.8 Yhteenveto vaikutuksista 246

20 LIIKENNE 247

20.1 Liikenteen nykytila 247
20.2 Liikenteelliset vaikutukset 253
20.3 Yhteenveto 259

21 VAIKUTUKSET YLEISEEN TURVALLISUUTEEN JA ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ POIKKEUSTILANTEISSA 260

21.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 260
21.2 Vaikutusten tunnistaminen 260
21.3 Yleinen turvallisuus 260
21.4 Rakennustyömaan turvallisuusriskit 261
21.5 Louhinnan riskit 261
21.6 Liikenneturvallisuus 261
21.7 Öljy- ja kemikaalivuodot 262
21.8 Talviaikainen jään muodostuminen lapoihin 262
21.9 Tulipalot 263
21.10 Tuulivoimalan hajoaminen 263
21.11 Vaikutus vaara- ja häiriötiedotteiden saatavuuteen 264
21.12 Mikromuovipäästöt 264
21.13 Toiminnan päättymisen jälkeiset riskit 264
21.14 Sähkönsiirron turvallisuusriskit 264

21.15 Turvallisuusriskien ehkäisy ja lieventäminen 264
21.16 Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä....265

22 LUONNONVARAT.... 266

22.1 Nykytilan kuvaus 266
22.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 267
22.3 Vaikutusten tunnistaminen 268
22.4 Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 269
22.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 270
22.6 Yhteisvaikutukset 270
22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 270
22.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 270
22.9 Yhteenveto 270

23 MAA- JA KALLIOPERÄ.... 271

23.1 Kallioperä 271
23.2 Maaperä 272
23.3 Happamat sulfaattimaat 273
23.4 Arvokkaat geologiset muodostumat 275
23.5 Maa-aineksen ottoalueet 277
23.6 Vaikutukset maa- ja kallioperään 278
23.7 Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään 280
23.8 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa 282
23.9 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa....283
23.10 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 284
23.11 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa....284
23.12 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 284
23.13 Arvioinnin epävarmuustekijät....285
23.14 Yhteenveto 285

24 POHJAVEDET.... 287

24.1 Lähteet ja lähteiköt 288
24.2 Vaikutukset pohjavesiin 289
24.3 Hankkeen vaikutukset pohjaveteen 292
24.4 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa....294
24.5 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa....294
24.6 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 295
24.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa....295
24.8 Arvioinnin epävarmuustekijät....295
24.9 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 296
24.10 Yhteenveto 296

25 PINTAVEDET JA KALASTO.... 299

25.1 Pintavesien ja kalaston nykytila 299
25.2 Vaikutukset pintavesiin 301
25.3 Hankkeen vaikutukset pintaveteen....305
25.4 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa....307
25.5 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa....308
25.6 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 310
25.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa....310
25.8 Arvioinnin epävarmuustekijät....310
25.9 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 310
25.10 Yhteenveto 310

26 NATURA-ALUEET JA MUUT LUONNONSUOJELUALUEET.... 312

26.1 Suojeluverkoston nykytila 312

26.2 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin 314

27 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT 320

27.1 Luonnonympäristön yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyypit 320
27.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 334
27.3 Vaikutusten tunnistaminen 335
27.4 Hankkeen vaikutukset 336
27.5 Yhteenveto 341

28 LINNUSTO 342

28.1 Nykytilan kuvaus 342
28.2 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaikutusmekanismit linnustoon 354
28.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 359
28.4 Hankkeen vaikutukset linnustoon 369
28.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 373
28.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 373
28.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 373
28.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 374
28.9 Yhteenveto 374

29 ELÄIMISTÖ JA RIISTALAJISTO 376

29.1 Uhanalainen ja muu arvokas lajisto 376
29.2 Nykytila 376
29.3 Vaikutukset eläimistöön ja riistalajistoon 381

30 ILMASTO JA ILMANLAATU 384

30.1 Kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet 384
30.2 Ilmastovaikutusten arviointimenetelmä 385
30.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 385
30.4 Hiilitaselaskennan tulokset 386
30.5 Hankkeen vaikutukset ilmastoon 387
30.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen 391
30.7 Hankkeen ilmastovaikutukset suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin 391
30.8 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 392
30.9 Kielteisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 392
30.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 392
30.11 Yhteenveto 392
30.12 Vaikutukset ilmanlaatuun 394

31 VAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU 398

31.1 Hankkeen vaihtoehtojen vertailu 398
31.2 Hankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu 404
31.3 Yhteenveto hankkeen tuotantoalueen vaikutuksista 407
31.4 Yhteenveto hankkeen sähkönsiirron vaikutuksista 407
31.5 Hankkeen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus 407

32 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN 407

33 VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 408

34 VAIKUTUSTEN SEURANTA 408

35 LÄHTEET 408

LIITTEET

Liite 1	Meluselvitys 2023
Liite 2	Välkeselvitys 2023
Liite 3	Näkemäanalyysi
Liite 4	Havainnekuvat 2024
Liite 5	Arkeologinen inventointi 2021
Liite 6	Arkeologinen inventointi 2022 ja lisäinventointi 2023
Liite 7	Poronhoito paliskunnissa
Liite 8	Asukaskyselyn raportti
Liite 9	Tuulivoiman vaikutus kiinteistön hintoihin 2022
Liite 10a	Natura-arviointi Vinsanmaan letot
Liite 10b	Natura-arviointi Vinsanmaan letot (sisältää sensitiivistä lajitietoa) vain viranomaiskäyttöön
Liite 11a	Luontoselvitysraportti 2021–2022
Liite 11b	Luontoselvitysraportti 2021–2022 vain viranomaiskäyttöön
Liite 12a	Sähkönsiirron kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
Liite 12b	Sähkönsiirron kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (sisältää sensitiivistä lajitietoa) vain viranomaiskäyttöön
Liite 13a	Huomionarvoiset kasvilajit tuotantoalue ja sähkönsiirto
Liite 13b	Sensitiiviset kasvilajit tuotantoalue ja sähkönsiirto vain viranomaiskäyttöön
Liite 14	Sensitiivisen lintulajin seuranta 2023 vain viranomaiskäyttöön
Liite 15	Hankkeen hiilitaselaskenta 2023
Liite 16	YVA-ohjelmasta annetun yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

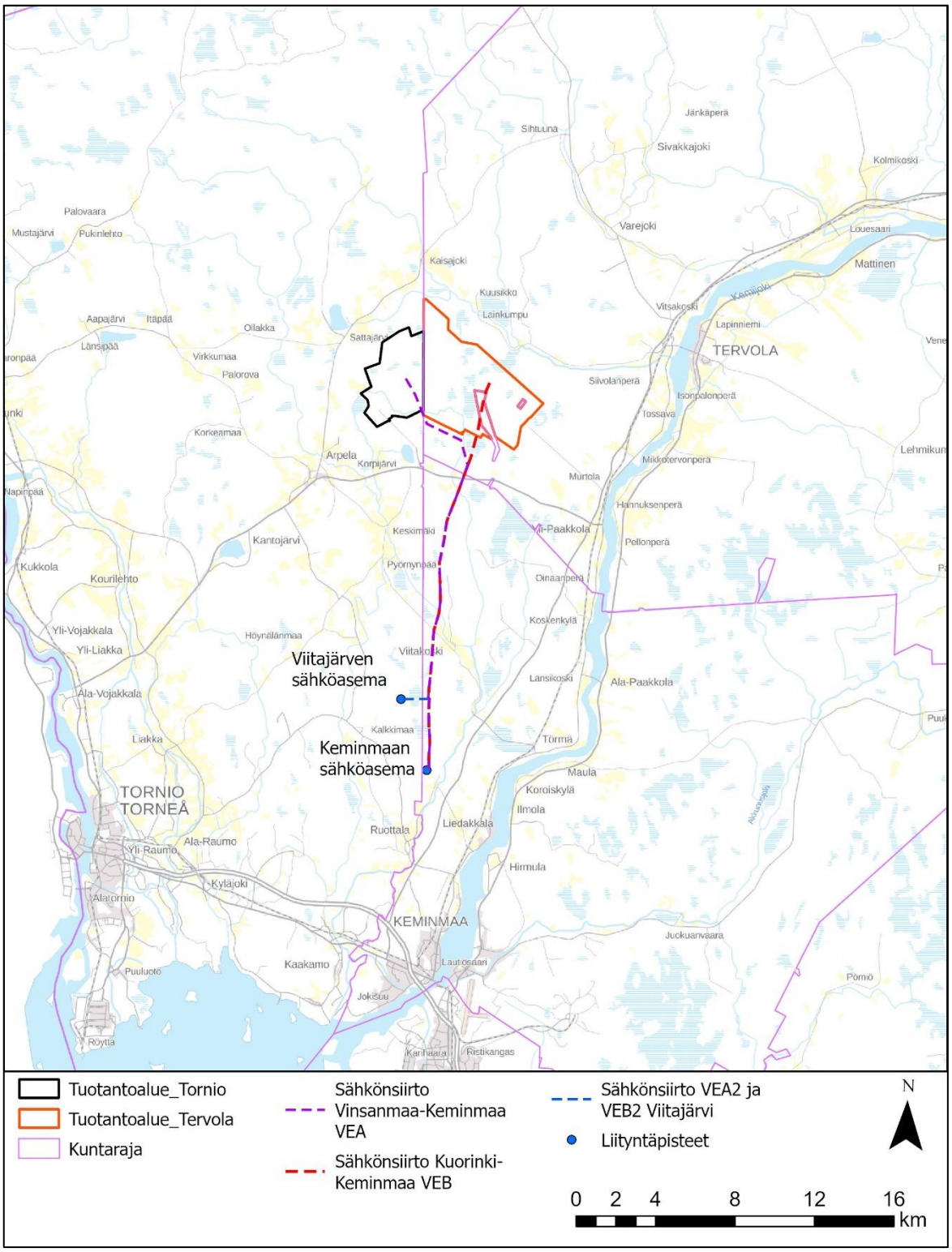
1 Tiivistelmä

Hankkeen kuvaus

Myrsky Energia Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Tornion kaupungin ja Tervolan kunnan alueille. Tuotantoalue sijaitsee noin 16 kilometriä Tervolan keskustan länsipuolella, sekä 28 kilometriä Tornion keskustan kaakkoispuolella. Tuotantoalueen pinta-ala on noin 3 300 hehtaaria.

Hankkeessa suunnitellaan enintään 28 tuulivoimalaa, joista 11 sijoittuu Tornion kaupungin alueelle ja 17 Tervolan kunnan alueelle. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus enintään 200 metriä ja lavan pituus enintään 100 metriä. Voimaloiden yksikköteho on 6-10 MW. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja sähköasema tuotantoalueen eteläosaan.

Alustavan suunnitelman mukaan sähkö siirretään tuotantoalueelta joko Vinsanmaan tai Kuoringin alueelta etelään nykyisen Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalla Fingridin verkkoon Keminmaalle, joko olemassa olevalle Keminmaan sähköasemalle noin 17 kilometrin päähän tai Viitajärvelle rakennettavalle uudelle sähköasemalle noin 14 kilometrin päähän tuotantoalueesta. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu olemassa olevan Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle, sen itä- tai länsipuolelle. Sähkönsiirron suunnitelmista käydään keskusteluja Fingrid Oyj:n kanssa.



Kuva 1.1. Yleiskartta hankealueen sijainnista.

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 26 tuulivoimalaa (VE1), vaihtoehdossa 2 on 25 tuulivoimalaa (VE2) ja vaihtoehdossa 3 on 28 tuulivoimalaa (VE3). Nolla vaihtoehtona eli vertailuvaihtoehtona on se, että hanketta ei toteuteta (VE0).

Alustavan suunnitelman mukaan sähkö siirretään tuotantoalueelta joko Vinsanmaan tai Kuoringin alueelta etelään nykyisen Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalla Fingridin verkkoon Keminmaalle, joko olemassa olevalle Keminmaan sähköasemalle noin 17 kilometrin päähän tai Viitajärvelle rakennettavalle uudelle sähköasemalle noin 14 kilometrin päähän tuotantoalueesta. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu olemassa olevan Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle, sen itä- tai länsipuolelle.

Taulukko 1.1. YVA-menettelyn yhteydessä arvioitavat vaihtoehdot.

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot	
VE 0	Hanketta ei toteuteta.
VE 1	Alueelle toteutetaan 26 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 260 MW
VE 2	Alueelle toteutetaan 25 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 250 MW
VE 3	Alueelle toteutetaan 28 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 280 MW
Sähkönsiirron vaihtoehdot	
VE A	400 kV ilmajohto Vinsanmaalta etelään Keminmaan sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on 21,3 km pitkä, josta 5,7 km uudessa johtokäytävässä ja 15,6 km nykyisen Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalla.
VE B	400 kV ilmajohto Kuoringista etelään Keminmaan sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on 20,1 km ja se kulkee nykyisen Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalla.
VE A 2	400 kV ilmajohto Vinsanmaalta etelään Viitajärvelle rakennettavalle uudelle sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on 19,1 km, josta 7,1 km uudessa johtokäytävässä ja 12,0 km nykyisen Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalla.
VE B 2	400 kV ilmajohto Kuoringista etelään Viitajärvelle rakennettavalle uudelle sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on 17,8 km, josta 1,4 km uudessa johtokäytävässä ja 16,4 km nykyisen Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalla.

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

Tuulivoimahankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Hanke ei muuta merkittävästi alueen nykyistä maankäyttöä tai rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen. Tuulivoimahankkeen maankäyttö ei ole ristiriidassa Länsi-Lapin maakuntakaavassa tai Tornion yleiskaavassa osoitetun maankäytön kanssa.

Tieverkon parantaminen helpottaa tuotantoalueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä. Tuulivoimaloiden ja tiestön alle jää noin 2–3 prosenttia alueen pinta-alasta, joten metsäalueen vähenemisellä on vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tuotantoalueen metsien määrään.

Sähkönsiirron ilmajohdon kohdalta pitää poistaa metsää, joten rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön. Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin maakuntakaavassa merkityn voimajohdon viereen, joten hankkeen arvioidut sähkönsiirtoreitit eivät ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa.

Melu ja äänimaisema

Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Melumallinnuksien mukaan tuulivoimaloiden toiminannan aikainen 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.

Nykytilanteessa merkittävimpiä tuotantoalueen äänimaiseman muodostajia ovat luonnonäänet. Tuotantoalueella ääntä voi lisäksi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, poronhoidosta, metsänhoitotöistä, puunkorjauksesta sekä kuljetuksista. Tuotantoalueelle kantautuu myös jossain määrin muun läheisen tiestön liikenteen sekä ajoittain turvetuotannon aiheuttamia ääniä.

Valon välkkyminen

Välkeselvityksen perusteella varjovälkkeen vaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdossa vähäisiksi. Välkevaikutuksen hallintajärjestelmän käyttöä suositellaan, jotta voidaan varmistaa, että välke pysyy alle suositusarvon 8 tuntia vuodessa (tilanne ilman puuston suojaavaa vaikutusta). Välkevaikutusten hallintajärjestelmän käyttämisellä varmistetaan, että varjovälke ei aiheuta kohtuutonta haittaa asutukselle tai loma-asutukselle.

Maisema ja 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 sekä sähkönsiirron rakenteet 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, joitakin järviä sekä kivikkoisia vaara-alueita. Vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan pienipiirteisempiä ja vaihtelevampia alueita, kuten jokilaaksojen viljelyalueet vanhoineen asutusmaisemineen. Tuulivoimalat eivät ole havaittavissa sulkeutuneilta metsäalueilta. Metsäalueiden lomassa olevilta soilta, järvien rannoilta sekä vaarojen puuttomilta lakialueilta avautuu paikon pidempiä näkymiä kohti voimaloita. Näkyessään voimalat muuttavat maiseman luonnetta osittain luonnonalueesta voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi. 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) oleville kyläalueille ja viljelymaisemaan voimalat näkyvät melko selvästi. Voimalat jäävät kuitenkin monin paikoin taustamaisemaan ja näkyvät vain osin puuston latvuston yläpuolella. Kaukoalueella (15–25 km) voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta eivätkä enää hallitse maisemakuvaa etäisyyden kasvaessa. 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 eikä voimalat näyttäydy laajana kokonaisuutena lähialueellakin. Näkyessään yksittäisetkin voimalat muodostavat maisemaan uuden elementin, joka aiheuttaa paikkakohtaisesti muutoksia maiseman luonteeseen ja laatuun. Kokonaisuudessaan vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi.

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 VEA ja VEA2 aiheuttamat muutokset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat hieman suuremmat, koska voimajohto sijoittuu osin uuteen maastokäytävään. Vaihtoehdot VEB ja VEB2 sijoittuvat suurelta osin nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää maisemana kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.

Kiinteät muinaisjäännökset

Arkeologisen inventoinnin tuloksena tuotantoalueelta tehtiin kolme löydöstä. Lisäksi tuotantoalueen läheisyydessä tiedetään olevan yksi kiinteä muinaisjäännös. Voimaloiden, uusien tieyhteyksien tai sähkönsiirtoreittien kohdilla ei sijaitse arkeologisessa inventoinnissa tunnistettuja kohteita, joten hankkeella ei ole vaikutusta kohteisiin.

Elinkeinotoiminta

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 vähäisiä kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen.

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

Poronhoito

Tuotantoalue sijaitsee suurelta osin Palojärven paliskunnan alueella. Tornion kaupungin puoleinen osa tuotantoalueesta sijoittuu poronhoitoalueen ulkopuolelle. Alustava ulkoinen sähkönsiirtoreitti sijoittuu osittain Palojärven paliskunnan alueelle nykyisen voimajohtolinjan rinnalle.

Tuulivoimaloiden rakentaminen Kuorinki-Vinsanmaan alueelle aiheuttaa suoria talvilaidunalueiden menetyksiä Palojärven paliskunnalle. Tuotantoalue sijaitsee rauhallisella laidunalueella, ja Palojärven paliskunnan eteläosan merkitys talvilaitumena on korostunut viime vuosina. Lisäksi tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee lähellä vilkkaasti liikennöityä valtatie 4:ää sekä rautatietä. Talvisin porot voivat kulkea aurattuja teitä pitkin autoteille ja rautatielle, jolloin porokolarien riski kasvaa.

Voimajohtovaihtoehto VEA rakennetaan uuteen maastokäytävään ja vaihtoehto VEB olemassa olevan voimajohdon rinnalle sekä osin tuulivoiman tuotantoalueelle. Vaihtoehdon VEB arvioidaan aiheuttavan hieman vähemmän vaikutuksia poronhoidolle, koska se aiheuttaa vähemmän laidunalueiden pirstoutumista ja siitä aiheutuvat vaikutukset sulautuvat osin osaksi tuulivoiman tuotantoalueesta ja jo rakennetusta voimajohdosta aiheutuvia vaikutuksia.

Ihmiset, elinolot ja virkistys

Rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä tuotantoalueen virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat nykyisen alueen luonteen rakennetuksi ympäristöksi.

Tuulivoimaloiden toiminta ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehdoilla VE 1, VE 2 ja VE3 on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Erot vaihtoehtojen välillä ovat vähäisiä, sillä voimalamäärät eroavat vain vähän toisistaan eri vaihtoehdoissa.

Hankkeen vaikutusaluetta pidetään virkistyskäytön kannalta tärkeänä ja hankkeella voi äänimaiseman ja maiseman muutoksen takia olla kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin alueella. Tuotantoalueen ulkopuolella virkistyskäyttöön liittyvät vaikutukset aiheutuvat maiseman muutoksesta, jonka suuruus riippuu voimaloiden näkyvyydestä ja etäisyydestä.

Tarkasteltavilla hankkeen vaihtoehdoilla ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.

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

Viestintäyhteydet ja tutkat

Tuulivoimaloiden rakentamisella tai käytöllä ei ole merkittävää vaikutusta Puolustusvoimien tai Ilmatieteen laitoksen tutkiin. Tuotantoalueella TV- ja radiosignaali on voimakas, joten hanke ei vaikuta merkittävästi TV-kuvan näkyvyyteen eikä radiolähetysten kuuluvuuteen.

Liikenne

Tuotantoalueella on yksityis- ja metsäautoteitä. Hankealueen nykyinen liikenne muodostuu ajoittaisesta metsänhoitoon, puunkorjaukseen, poronhoitoon ja virkistyskäyttöön liittyvästä liikenteestä. Tuotantoalueen läheisyydessä sen eteläpuolella kulkee maantie 927 ja tuotantoalueen läheisyydessä sen länsipuolella on maantie 9271. Tuotantoalueen itäpuolella sijaitsee valtatie 4, joka kuuluu valtakunnalliseen erikoiskuljetusten täydentävään reitistöön.

Tuulivoimalat kootaan isoista kappaleista, jotka tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina satamasta. Tuotantoaluetta lähimpiä satamia ovat Kemin Ajoksen satama noin 50 kilometrin etäisyydellä tietä pitkin kuljettaessa ja Tornion Röyttän satama noin 40–55 kilometrin etäisyydellä tietä pitkin kuljettaessa riippuen ajoreitistä.

Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Vaihtoehdossa VE 3 haittaa syntyy hieman enemmän kuin vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta erot vaihtoehtojen välillä ovat vähäisiä.

Tuotantoalueen sisäisiä teitä on todennäköisesti parannettava tuotantoalueella ja sen läheisyydessä erikoiskuljetuksia varten. Erikoiskuljetusreitin siltojen mahdollisten kunnostusten aikana liikenne voi väliaikaisesti häiriintyä. Erikoiskuljetusten haittoja voidaan kuitenkin lieventää kuljetusten aikatauluttamisella. Maa-ainesten ja betonin kuljetukset tapahtuvat kuitenkin ensisijaisesti tuotantoalueelta, jolloin hanke ei merkittävästi lisäisi maanteiden liikennettä tai vaikuttaisi liikenteen sujuvuuteen. Raideliikenteeseen hankkeella ei myöskään ole vaikutusta raideliikenteeseen.

Lentoliikenteen osalta hanke vaatii lentoesteluvan. Sähkönsiirron maakaapelin ja ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle, eivätkä liikenteelliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ole merkittäviä.

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 ovat 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.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankkeella tuotettu sähkö säästää uusiutumattomien luonnonvarojen (hiili, öljy) käyttöä, mikä on myönteinen vaikutus. Tuulivoimaloiden, teiden ja voimajohtojen rakentaminen pienentää metsien pinta-alaa noin 132-170 hehtaaria, mikä on hankealueen kokoon suhteutettuna vähäinen kielteinen

vaikutus metsien luonnonvaroihin. Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.

Maa- ja kallioperä

Tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä on geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita, joihin hankkeella voi olla kielteisiä vaikutuksia. Tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä 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 pitkäikäisiä tai peruuttamattomia.

Pohjavedet

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. Perustusten mahdollinen jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

Hankkeella ei ole vaikutuksia vedenottoon. Tuotantoalueen läheisyydessä oleva lähde sekä pohjavesivaikutteinen lähteikkö tulee huomioida jatkosuunnittelussa.

Sähkönsiirron ilmajohdon pylväsrakenteiden perustamisesta tai keskijännitemaakaapelin asentamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia.

Pintavedet ja kalasto

Tuotantoalueella ei ole järviä tai jokia. Sen lounaiskulmaan sijoittuvaan Vinsanjärveen voi kohdistua kiintoaineista ja ravinnekuormituksen aiheuttamia vaikutuksia sen länsipuolella rakennettavan tai vahvistettavan tien töiden sekä mahdollisen maa-ainesoton takia. Tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä on happamien sulfaattimaiden suuren todennäköisyyden alueita, joten rakentamisen aikana on riski vesistöjen happamoitumisesta.

Saarajoen ja Kaakamojoen alaosilla elää kuormitukselle herkkä Harjus. Rakentamisen aikaisella kiintoainesten, ravinteiden ja happamuuden mahdollisella lisääntymisellä voi olla vaikutuksia Harjukseen.

Natura 2000 -alueet ja muut luonnonsuojelualueet

Tuotantoalueella sijaitsee Vinsanmaan lettojen Natura-alue (SAC1301905), jonka suojeluperusteena olevat luontotyypit ovat letot, boreaaliset luonnonmetsät, puustoiset suot ja yksi eliölaji.

Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentaminen ja käyttö eivät muuta Natura-alueen vesitasapainoa tai aiheuta muita sellaisia muutoksia, jotka voisivat vaarantaa Natura-alueen luontotyyppien säilymisen tai uhanalaisen lajin elinympäristön säilymisen.

Natura-alueen läheisyyteen sijoittuu laaja potentiaalinen maa-ainestenottoalue. Mikäli maa-ainestenottoalue toteutuisi koko suunnitellussa laajuudessaan, siitä aiheutuisi todennäköisesti ympäristön vesitasapainoon ja mahdollisesti ravinteiden kulkeutumiseen pysyviä muutoksia. Maa-ainesten ottamiseen tarvittava alue tulee kuitenkin todennäköisesti olemaan merkittävästi pienempi kuin tässä suunnitteluvaiheessa osoitettu potentiaalinen maa-ainesten ottoalue. Jos maa-ainesten otto rajoittuu Vinsanmaan harjanteen pohjoispuoliselle alueelle, vedenjakajasta pohjoiseen, vaikutukset Natura-alueen ja sen ympäristön vesitasapainoon ja ravinteiden kulkeutumiseen arvioidaan vähäisiksi. Täten Natura-alueen suojeluperusteisiin ei kohdistu merkittävää heikennystä.

Tuotantoalueen tai sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei ole linnuston perusteella arvokkaiksi määriteltyjä suojeluverkoston kohteita. Etäisyys suojeluverkoston kohteisiin on niin pitkä, että hankkeella ei ole vaikutuksia niihin.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Tuotantoalueella vaikutukset rajoittuvat mahdolliseen nykyisten teiden leventämiseen ja tuotantoalueen sisäisen sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksiin sekä reunavaikutukseen. Suoria vaikutuksia kohdistuu 1–3 ja vähäistä reunavaikutusta 1–2 arvokkaaseen luontotyyppikohteeseen hankevaihtoehdosta riippuen.

Arvokkailla luontotyyppikohteilla vaikutukset kohdistuvat kohteiden reunaosiin. Vaikutukset kohdistuvat paikallisesti arvokkaisiin tuoreen kankaan kuvioihin. Tuotantoalueella hankkeen vaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiset, joskin pieniä eroja on havaittavissa.

Sähkönsiirtoreiteillä keskeisin vaikutus on puuston poisto johtoaukealla, joka pirstoo useaa korpikuviota ja kahta metsäaluetta sekä aiheuttaa reunavaikutusta lähdeympäristölle. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat kohtalaisia kielteisiä.

Linnusto

Rakentamisen ja toiminnan aikaisia häiriövaikutuksia kohdistuu linnustoon yleisesti tuotantoalueella ja hieman laajemmalla vaikutusalueella. Näillä erotettiin 14 linnustolle merkittävää elinympäristöä, joista Haapajärvi on maakunnallisesti arvokas kohde (MAALI-alue). Pesimälinnuston muutokset saattavat näkyä etenkin häiriöalttiimpien petolintujen ja kanalintujen kohdalla. Tuotantoalue ei sijoitu tuulivoimalle herkkien lajien päämuuttoreiteille ja muuttolintujen määrät ovat vähäisiä. Eri voimalavaihtoehtojen vaikutukset pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon ovat samantyyppisiä eikä eroa vaikutusten merkittävyysluokkaan synny.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen VEA ja VEB sekä VEA2 ja VEB2 välittömään läheisyyteen sijoittuu kolme paikallisesti arvokasta lintualuetta. Muutoin sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisalueet kohdistuvat pääasiassa linnustollisesti vähämerkityksellisille alueille ja arvokkaita elinympäristöjä on niukasti. Sähkönsiirtoreitin varrelle tai läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä muutonaikaisia kerääntymisalueita.

Vaikutukset pesimälinnustoon arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi kielteiseksi hankevaihtoehtojen ja vähäiseksi kielteiseksi sähkönsiirron toteutusvaihtoehtojen osalta. Vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi sekä hankevaihtoehtojen että sähkönsiirron toteutusvaihtoehtojen osalta.

Eläimistö, riista ja metsästys

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa rakentamisen ja käytön aikaisina häiriöinä sekä metsäalueiden pirstoutumisena. Tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisina häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä.

Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia lepakoihin. Viitasammakkoa ei esiinny alueella.

Hankkeen häiriövaikutukset vähentävät jonkin verran riistalajien esiintymistä alueella. Kantojen pysyvämpää harvenemista on odotettavissa ainakin metsäkanalinnuilla. Muilla riistalajeilla vaikutukset todennäköisesti lähes palautuvia. Tuotantoalueelle on osoitettu metsätieverkostoja yhdistäviä uusia tieyhteyksiä. Mahdollisella lisääntyvällä liikenteellä ei ole merkitystä riistalajien kannalta.

Etenkin toiminnan aikainen häiriövaikutus vaikuttaa haitallisesti metsästyskokemukseen. Hankkeen toteutuminen todennäköisesti vähentää metsästystä alueella. Hankkeen kokonaisvaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästykseen ovat vähäisiä. Metsästykseen vaikutukset voivat kuitenkin olla joko vähäisiä tai kohtalaisia.

Ilmasto

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

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

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

Ilmanlaatu

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.

Aikataulu

Hankkeen toteuttaminen voidaan aloittaa, kun tuulivoimaosayleiskaava on saanut lainvoiman, rakennusluvat on myönnetty ja rakennussuunnittelu on tehty. Hankkeen rakentamisaika on noin yksi vuosi. Rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2025 ja sähköntuotanto 2026.

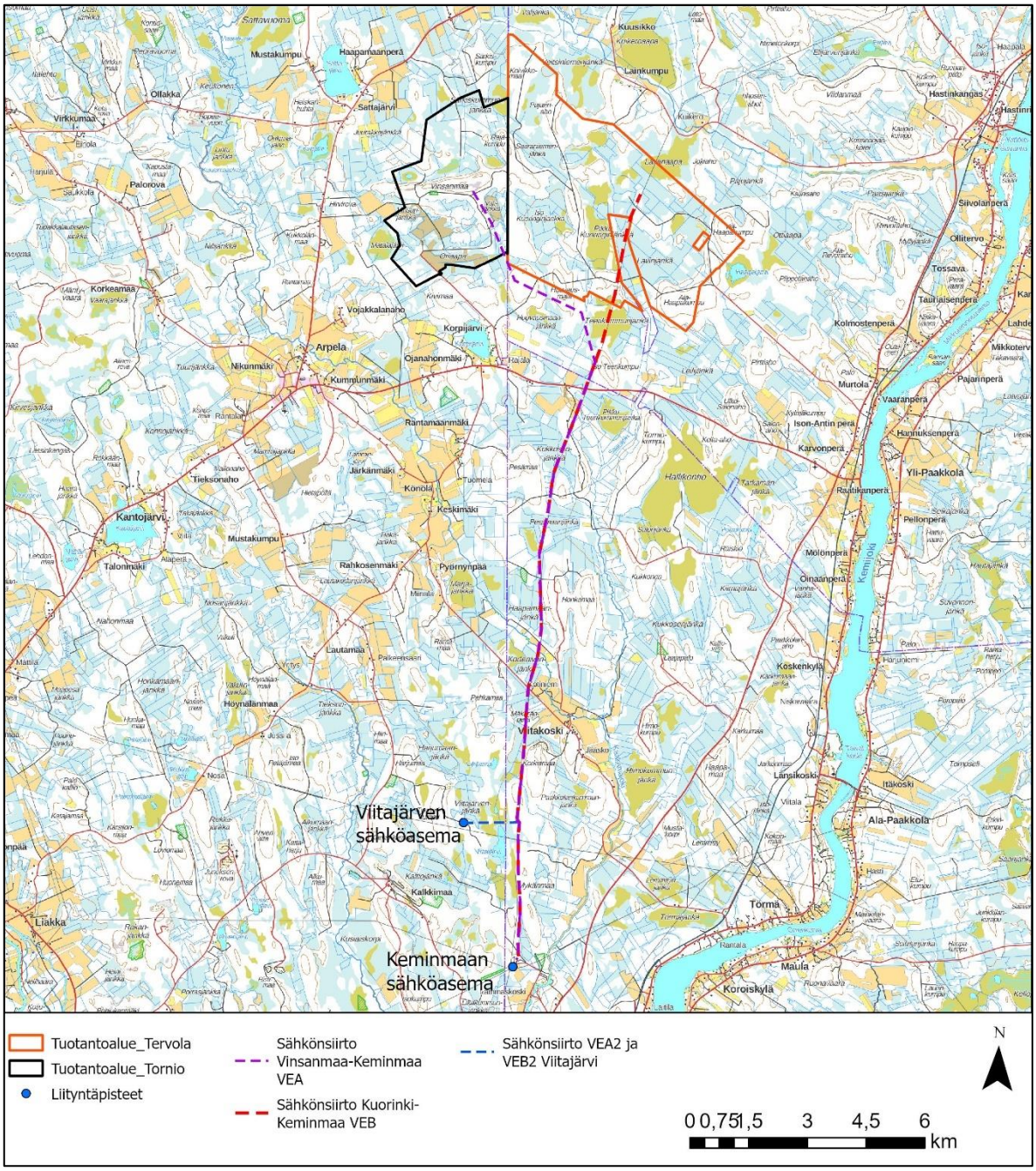
2 Johdanto

2.1 Hankkeen yleiskuvaus

Myrsky Energia Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Tornion kaupungin Vinsanmaan ja Tervolan kunnan Kuoringin alueille. Tuotantoalueen koko on noin 3300 hehtaaria.

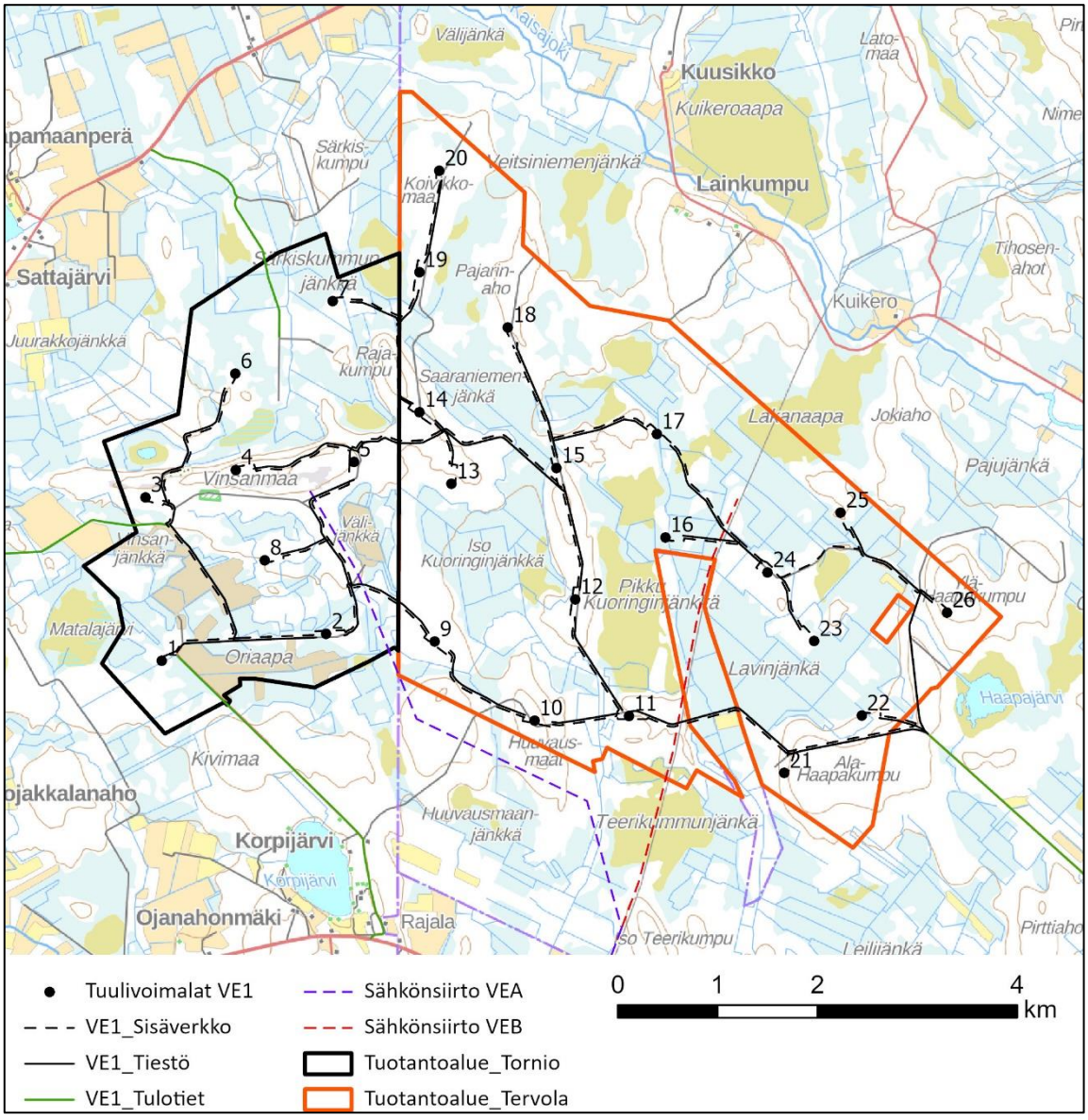
Hankkeessa suunnitellaan enintään 28 tuulivoimalaa, joista 11 sijoittuu Tornion kaupungin alueelle ja 17 Tervolan kunnan alueelle. Voimaloiden suunniteltu kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 6–10 MW. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja sähköasema.

Sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan 400 kV:n ilmajohtona joko Vinsanmaalta tai Kuoringista Keminmaan sähköasemalle nykyisen olemassa olevan Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalla. Molempien reittivaihtoehtojen toisena vaihtoehtona tutkitaan sähkönsiirtovaihtoehtoa, jossa sähkö siirretään uudelle, Viitajärvelle rakennettavalle sähköasemalle.



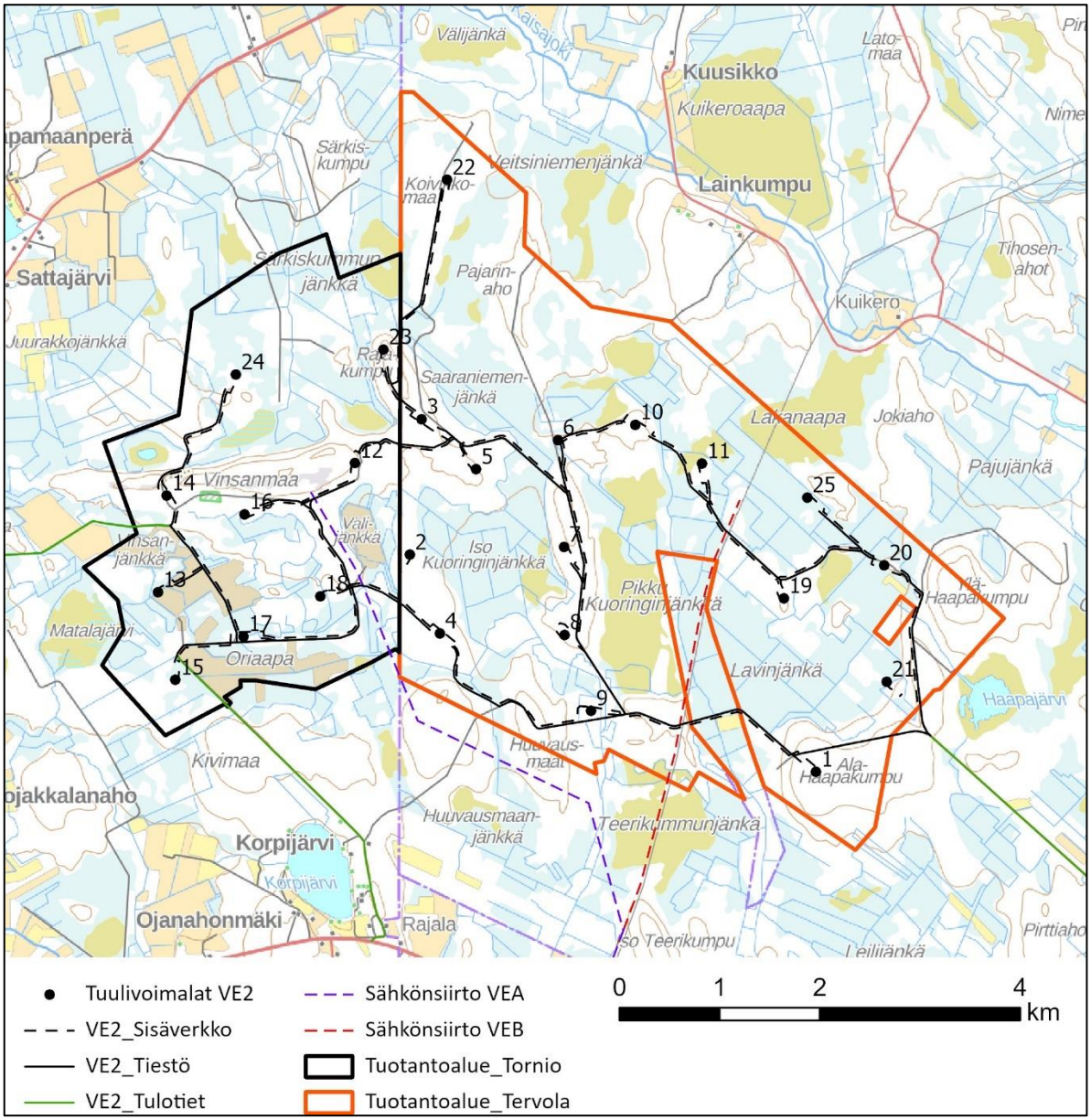
Kuva 2.1. Tuotantoalueen rajaus ja sähkönsiirron vaihtoehdot.

Hankevaihtoehdossa VE1 Tervolan puolelle sijoittuu 18 voimalaa ja Tornion puolelle 8 voimalaa. Tuulivoimaloiden lisäksi tuotantoalueelle on suunniteltu tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet ja maakaapelointi voimaloiden välille (Kuva 2.2. Tuotantoalue VE1Kuva 2.2).



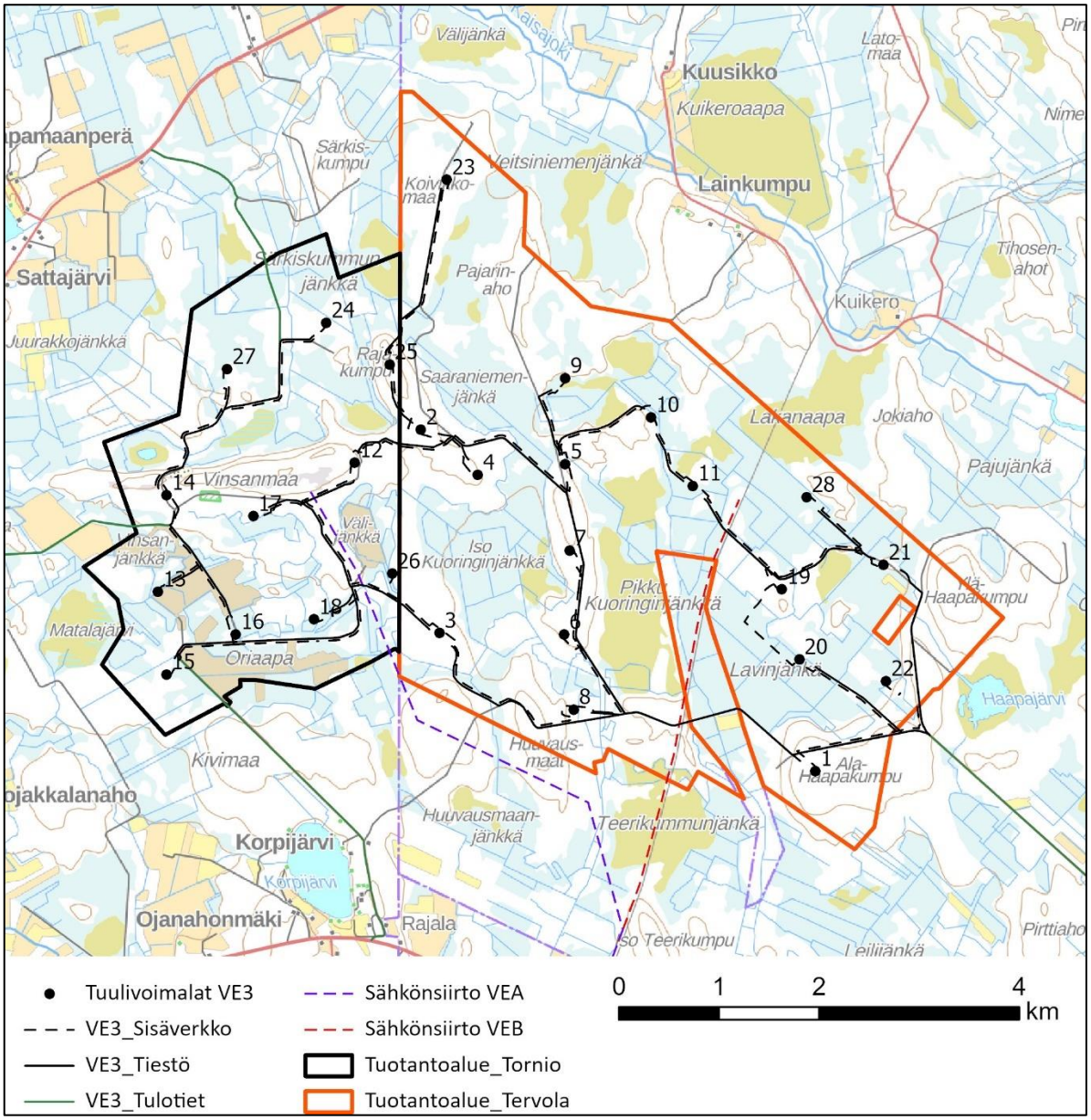
Kuva 2.2. Tuotantoalue VE1.

Hankevaihtoehdossa VE2 Tervolan puolelle sijoittuu 16 voimalaa ja Tornion puolelle 9 voimalaa. Tuulivoimaloiden lisäksi tuotantoalueelle on suunniteltu tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet ja maakaapelointi voimaloiden välille (Kuva 2.3).



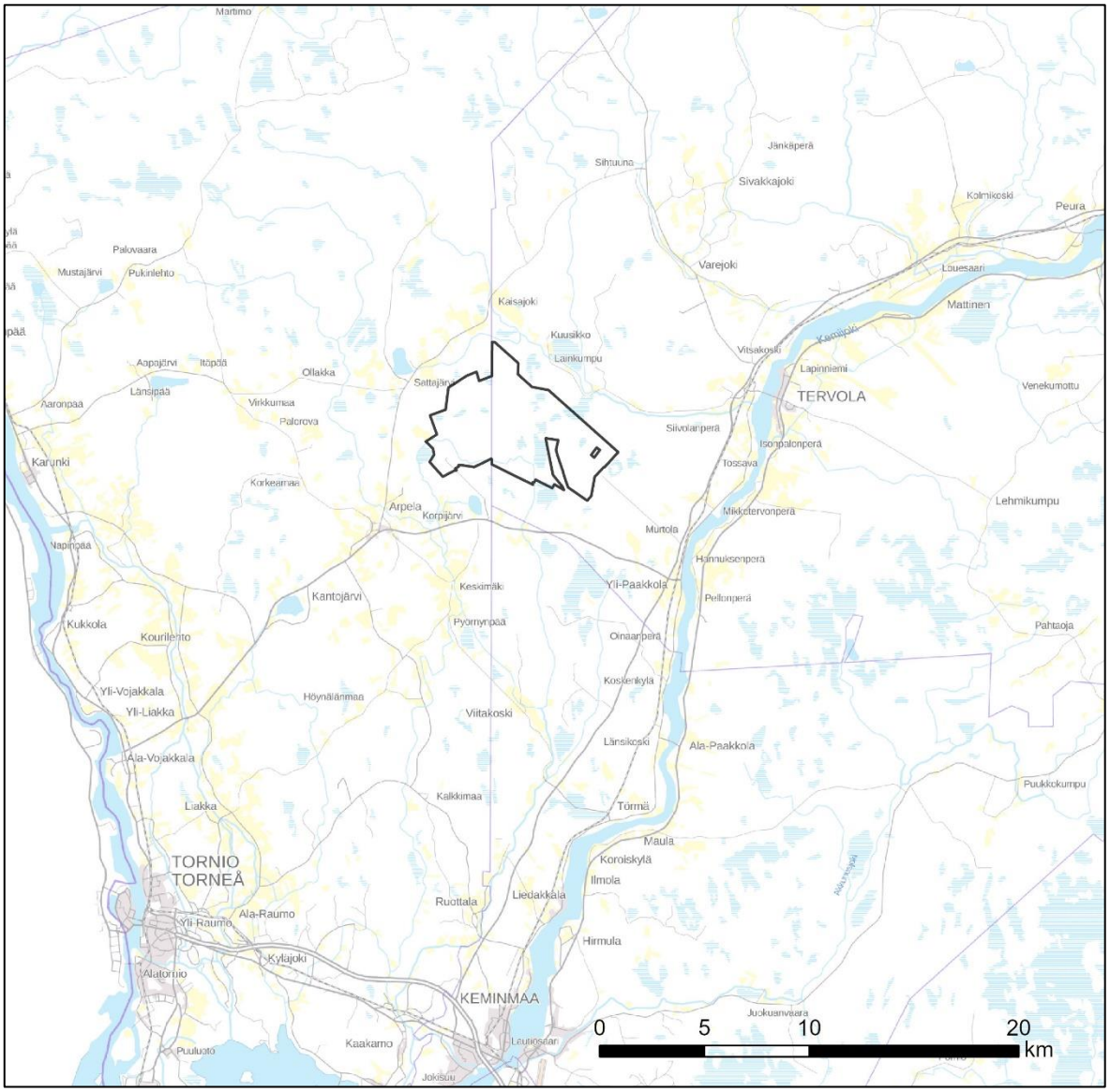
Kuva 2.3. Tuotantoalue VE2.

Hankevaihtoehdossa VE3 Tervolan puolelle sijoittuu 17 voimalaa ja Tornion puolelle 11 voimalaa. Tuulivoimaloiden lisäksi tuotantoalueelle on suunniteltu tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet ja maakaapelointi voimaloiden välille (Kuva 2.4).



Kuva 2.4. Tuotantoalue VE3.

2.2 Tuotantoalueen yleiskuvaus



Kuva 2.5. Tuotantoalueen sijainti.

Hanke sijoittuu Tornion kaupungin ja Tervolan kunnan alueille noin 16 kilometriä Tervolan keskustan länsipuolelle ja 28 kilometriä Tornion keskuksesta kaakkoon. Tuotantoalueen pinta-ala on noin 3 300 hehtaaria.

Tuotantoalue on metsää ja entistä turvetuotantoaluetta. Alueella on myös metsäautoteitä. Sähkönsiirto sijoittuu pääosin nykyisen voimajohdon viereen metsäiselle alueella.

2.3 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Myrsky Energia Oy. Hankkeesta vastaava toiminnanharjoittaja on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. YVA-lain mukaisesti hankkeesta vastaavan on selvitettävä hankkeen todennäköiset merkittävät ympäristövaikutukset, laadittava kuvaus hankkeesta, ja toimitettava ne toimivaltaiselle viranomaiselle. Hankkeesta vastaava on tässä

arvioinnissa Myrsky Energia Oy. Hankkeesta vastaavan edustajana toimii Myrsky Energia Oy:n hankekehityspäällikkö Olli Kiviniemi.

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 20 tuulivoimahankkeessa, jotka ovat kapasiteetiltaan yhteensä yli 2 000 megawattia. Ensimmäisten tuulivoimapuistojen 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 40 työntekijää ympäri Suomen.

3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

3.1 Yleistä YVA-menettelystä

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

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

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

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

3.3 YVA-menettelyn osapuolet

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeesta vastaava on Myrsky Energia Oy. Yhteysviranomaisena toimii Lapin ELY-keskus. YVA-konsulttina toimii Sitowise Oy.

Taulukko 3.1. Taulukko YVA-menettelyn osapuolista.

Rooli YVA-menettelyssä	**Taho**
Hankkeesta vastaava	Myrsky Energia Oy
Yhteysviranomainen	Lapin ELY-keskus
YVA-konsultti	Sitowise Oy

3.4 Arviointimenettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka koostuu YVA-ohjelmavaiheesta ja YVA-selostusvaiheesta (Kuva 2 1).

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

3.4.1 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava Myrsky Energia Oy toimitti YVA-ohjelman yhteisviranomaiselle (Lapin ELY-keskus). Yhteysviranomainen asetti YVA-ohjelman nähtäville 9.11.-9.12.2022 väliseksi ajaksi. Arviointiohjelmassa esiteltiin hanke sekä sen tavoite ja tarkoitus. Lisäksi kuvattiin Tuotantoalueen, suunniteltujen sähkönsiirtoreittien sekä niiden ympäristön nykytila. YVA-ohjelmassa esitettiin suunnitelma siitä, mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja vaikutuksia suunnittelun aikana tullaan selvittämään, kuinka selvitykset ja vaikutusten arviointi on suunniteltu toteutettavan, sekä miten menettelyyn liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään. Yhteysviranomainen antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 12.1.2023. Lausuntoon on liitetty arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet. Lausunto on huomioitu selvitysten ja YVA-selostuksen laadinnassa.

Yhteysviranomainen on YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa todennut sen kattavan YVA-asetuksen 3 §:ssä mainitut arviointiohjelman sisältövaatimukset. Arviointiselostuksessa sekä siihen liittyviä selvityksiä laadittaessa tulee huomioida yhteysviranomaisen esiin tuomat asiat, jotka on koottu tiivistetysti liitteessä 16 olevaan taulukkoon. Yhteysviranomaisen lausunto kokonaisuudessaan on myös esitetty YVA-selostuksen liitteessä 16.

3 §
Arviointiohjelmassa 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.

3.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiselostus

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 3.2).

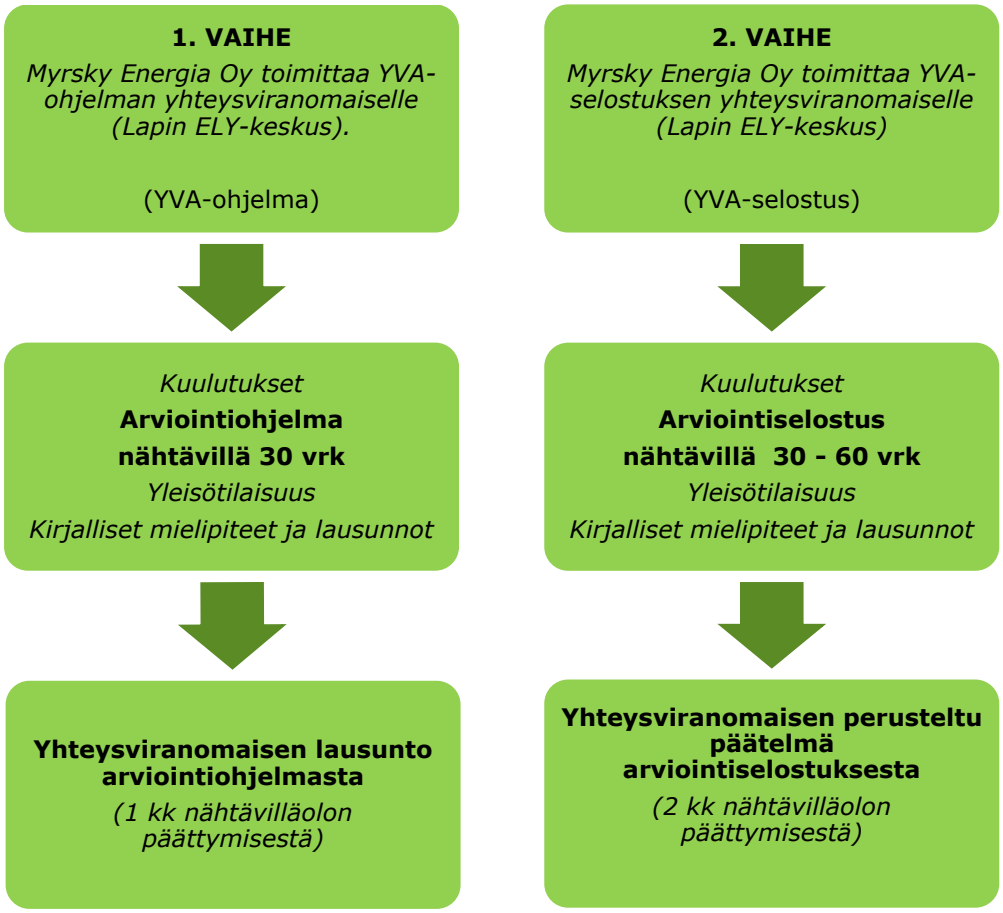
Arviointiselostus asetetaan nähtäville YVA-ohjelman tavoin, kun hankkeesta vastaava on toimittanut sen yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen pyytää jälleen lausunnot tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta ja yleisöllä on myös mahdollisuus esittää mielipiteensä YVA-selostuksen riittävyydestä nähtävillä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

Taulukko 3.2 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 kootessa 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



Kuva 3.1. YVA-menettelyn vaiheet. YVA-selostus ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään mukaan hanketta koskeviin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin.

3.4.3 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.

3.4.4 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

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

Yhteysviranomainen on tiedottanut YVA-ohjelman ja nyt YVA-selostuksen sekä Natura-arviointien 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 Lapin ELY-keskukselle nähtävilläoloaikana. Natura-arvioinnin osalta kuuleminen koskee Natura-alueen haltijoita.

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana 22.11.2022 Tervolan kunnantalolla. Tilaisuuteen osallistui viranomaisten lisäksi paikan päällä 32 ja etäyhteydellä 24 henkilöä. Myös YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana järjestetään vastaava tilaisuus Tervolassa etäyhteysmahdollisuuksin. Tilaisuudessa kerrotaan pääkohdat vaikutusten arvioinnin tuloksista, ja kiinnostuneiden on mahdollista esittää kysymyksiä ja kommentteja. Tilaisuuksiin osallistuvat hankkeesta vastaava (Myrsky Energia Oy), yhteysviranomainen (Lapin ELY-keskus) ja arvioinnin laatinut konsultti (Sitowise Oy).

YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat nähtäville asettamisestaan alkaen luettavissa sähköisesti sivuilla www.ymparisto.fi/kuorinkivinsanmaantuulivoimahankeYVA. 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-ohjelma ja YVA-selostus ovat julkisia asiakirjoja. Yhteysviranomainen kuuluttaa alueella ilmestyvässä lehdessä niiden nähtävilläolosta, jolloin kaikilla halukkailla on mahdollisuus esittää niistä mielipiteitä.

YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen nähtävilläolon aikana pidetään yleisötilaisuus, joissa esitellään hanketta ja sen YVAa.

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

- Pohjois-Suomen Metsämarkkinat Oy
- Metsänhoitoyhdistys Lappi
- MTK Lappi ry
- MTK Alakemijoki ry
- Riistanhoitoyhdistykset
- Tornion yrittäjät
- Tervolan yrittäjät
- Luonnonsuojeluyhdistys

- Lapin luonnonsuojelupiiri ry
- Metsästysseurat
- Kyläyhdistykset
- Tiehoitokunnat
- Paliskuntain yhdistys
- Paliskunnat
- Hanketoimija Myrsky Energia Oy:stä
- YVA-konsultti Sitowise Oy:stä.

Seurantaryhmän kokouksiin on kutsuttu mukaan myös Tornion kaupungin ja Tervolan kunnan edustajat sekä Lapin ELY-keskuksen, Lapin liiton, Museon, Metsäkeskuksen sekä Metsähallituksen edustajat.

Seurantaryhmä voi kommentoida YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen luonnosta ennen niiden valmistumista.

Yhteysviranomainen ylläpitää internet-sivua (https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/myrsky-energia-oyn-kuorinki-vinsanmaan-tuulivoimahanke-tornio-tervola), jonne on koottu hankkeen YVA-asiakirjat. Lisätietoa hankkeesta löytyy myös hanketoimijan projektisivuilta: https://www.myrsky.fi/hankkeet.

YVA-ohjelman nähtävilläolon aikaan tehtiin asukaskysely, johon pystyi osallistumaan postitse lähetettävällä lomakkeella tai netin kautta.

Taulukko 3.3 YVA-menettelyn osallistumisen ja tiedottamisen vaiheet ja aikataulu.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-menettelyn raportit luettavissa	YVA-ohjelma ja YVA-selostus yhteysviranomaisen Internet-sivulla sekä paperiversiona Tornion, Tervolan ja Keminmaan kunnanvirastoissa sekä kirjastoissa ja Lapin ELY-keskuksessa.	YVA-ohjelma nähtävillä 9.11.-9.12.2022 YVA-selostus nähtävillä 16.5.-15.7.2024
Yleisötilaisuudet	YVA-ohjelman yleisötilaisuus Tervolassa, johon osallistui paikan päällä 32 ja etäyhteydellä 24 henkilöä. YVA-selostuksen yleisötilaisuus Tervolan kunnantalolla sekä Teams-yhteydellä	22.11.2022 klo 18.00–20.00 12.6.2024 klo. 18.00–20.00
Asukaskysely	Asukaskysely postitettiin asuin- ja lomarakennusten omistajille viiden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen rajasta. Kyselyyn oli mahdollista vastata internetin kautta.	9.11.-31.12.2022
Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen	YVA-ohjelma YVA-selostus	9.11.-9.12.2022 16.5.-15.7.2024
Tiedottaminen hankkeesta	ELY-keskuksen kuulutus YVA-ohjelmasta ELY-keskuksen verkkosivulla.	

	Ilmoitus kuulutuksesta julkaistiin paikallislehdissä 9.11.2022 ELY-keskuksen kuulutus YVA-selostuksesta ELY-keskuksen verkkosivulla ja ympäristöhallinnon verkkosivulla. Ilmoitus kuulutuksesta julkaistiin paikallislehdissä 16.5.2024.	

3.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimaloiden rakennuslupien myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen tuulivoimayleiskaavan laatimista. Tuulivoimahankkeen rakentamisen mahdollistava kaava on laadittava ennen rakennuslupien hakemista.

Tuulivoimaosayleiskaava laaditaan erikseen hankkeen molempiin sijaintikuntiin, Tervolaan ja Tornioon. Hankkeesta vastaavan tekemät kaavoitusaloitteet on hyväksytty Tervolan kunnassa toukokuussa 2021 ja Tornion kaupungissa toukokuussa 2021.

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

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmat (OAS) asetettiin nähtäville Tervolassa ja Torniossa 9.11.-9.12.2022 eli samalle ajanjaksolle kuin YVA-ohjelman oli nähtävillä. Tuulivoimaosayleiskaavojen luonnosten nähtävillä olo sovitetaan yhteen YVA-selostuksen nähtävillä olon kanssa. Kaavaehdotuksessa tullaan huomioimaan yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta.

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

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

3.6 YVA-menettelyn aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi virallisesti, kun hankkeesta vastaava Myrsky Energia Oy toimitti YVA-ohjelman yhteisviranomaisena toimivalle Lapin ELY-keskukselle lokakuussa 2022. Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto huomioitiin vaikutusten arviointityössä, joka suoritettiin syksyllä 2023. Arviointia varten tehtävät maastoselvitykset on toteutettu maastokausilla 2021–2023. Arviointityön tulokset on kirjattu tähän YVA-selostukseen. Yhteysviranomainen asettaa hankkeesta vastaavan toimittaman YVA-selostuksen nähtäville 30–60 vuorokauden ajaksi. Yhteisviranomainen antaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta

nähtävilläoloajan jälkeen. Tavoitteellinen aikataulu perustellun päätelmän saamiseksi on kesäkuu 2024.

Taulukko 3.4. YVA-menettelyn aikataulu.

Työvaihe	Tavoiteaikataulu
YVA-ohjelman laadinta	2/2022–9/2022
YVA-ohjelma nähtävillä ja yhteysviranomaisen lausunto	2–3/2021
Selvitysten laadinta	4/2021–07/2023
YVA-selostuksen laadinta	8/2023–12/2023
YVA-selostus nähtävillä ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	5/2024–9/2024

4 Kuorinki-Vinsanmaan 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).

Kuorinki-Vinsanmaan 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 tuulivoimapuiston 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. Kuorinki-Vinsanmaan tuotantoaluetta ei ole osoitettu Länsi-Lapin maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueisiin.

Tervolan kunnan tuulivoimastrategia on hyväksytty kunnanvaltuustossa helmikuussa 2023. Tuulivoimastrategia toimii suunnannäyttäjänä Tervolan kunnan suunnitelmalliselle tuulivoimarakentamiselle. Tuulivoimastrategiaa on pohdittu monitahoisesti, eri intressien kautta ja se on erilaisten näkökulmien yhteispäätös. Strategiaa tehtäessä huomioon on otettu mm. luonto, matkailu, asukkaat, maanomistajat ja kunta. Tuulivoiman rakentamisen edellytyksenä ovat työryhmän asettamat rajoitteet. Työryhmän esittämät rajoitteet tuulivoimarakentamiseen ovat: ei rakenneta jokivarteen, etäisyyden huomioiminen vakituisissa ja loma-asunnoissa sekä luontomatkailun huomioiminen ja turvaaminen Kätkävaarassa.

Sähkönkulutus oli vuonna 2019 Tervolassa noin 42 GWh. Asumisen ja maatalouden osuus sähkönkulutuksesta oli noin 50 %, palveluiden ja rakentamisen noin 29 % ja teollisuuden noin 21 %. 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).

Kuorinki-Vinsanmaan 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 tuotantoalueen 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.

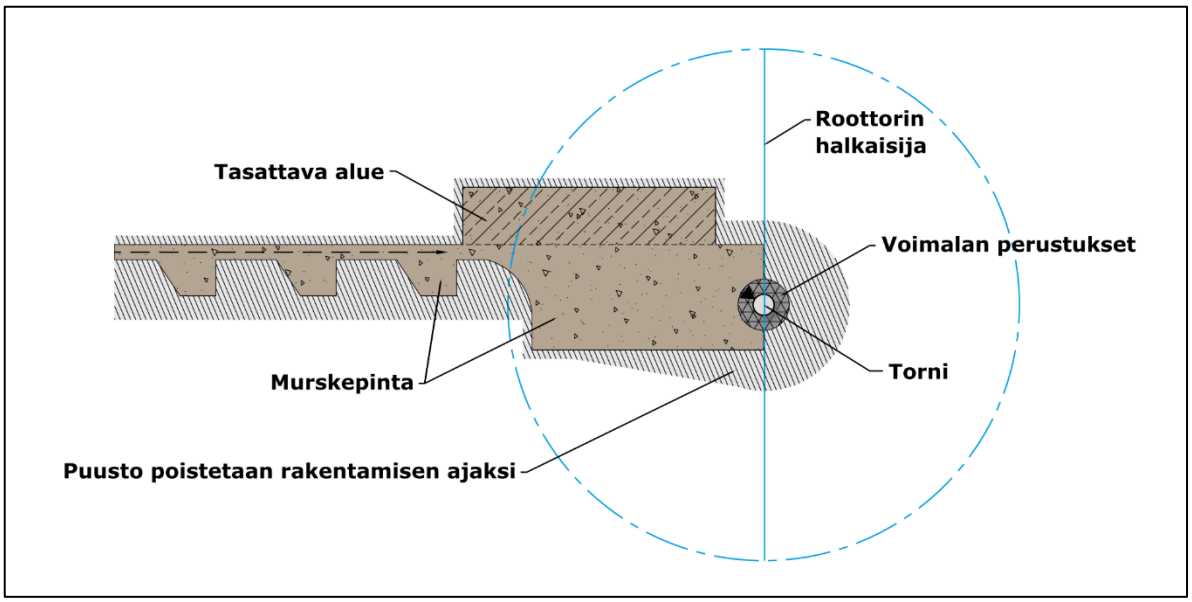
Myrsky Energia Oy:n tavoitteena on, että hankkeen rakennuslupamenettely voidaan viedä läpi vuoden 2025 aikana, jolloin tuulivoimahanke voisi olla ainakin osittain tuotantokäytössä vuoden 2026 aikana.

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu	
Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite	2020–2021
Ympäristövaikutusten arviointi	2022–2024
Osayleiskaavat	2022–2024
Tekninen suunnittelu	2022–2025
Rakennuslupamenettely	2025
Tuulivoimahanke tuottaa sähköä	2026 -

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 ja uusia huoltoteitä. Porojen laidunnus ja erotus, virkistyskäyttö ja metsästys ovat mahdollisia tuulivoimahankkeen alueella. Rakentamisvaiheessa kunkin voimalan kohdalla puusto kaadetaan yleensä noin 1,5–2 hehtaarin alueelta. Käytön aikana puuttomana säilyvät huoltoteiden lisäksi myös työskentelyalueet (noin 50 m x 100 m).



Kuva 4.1. Tuulivoimalan pystytysalue.

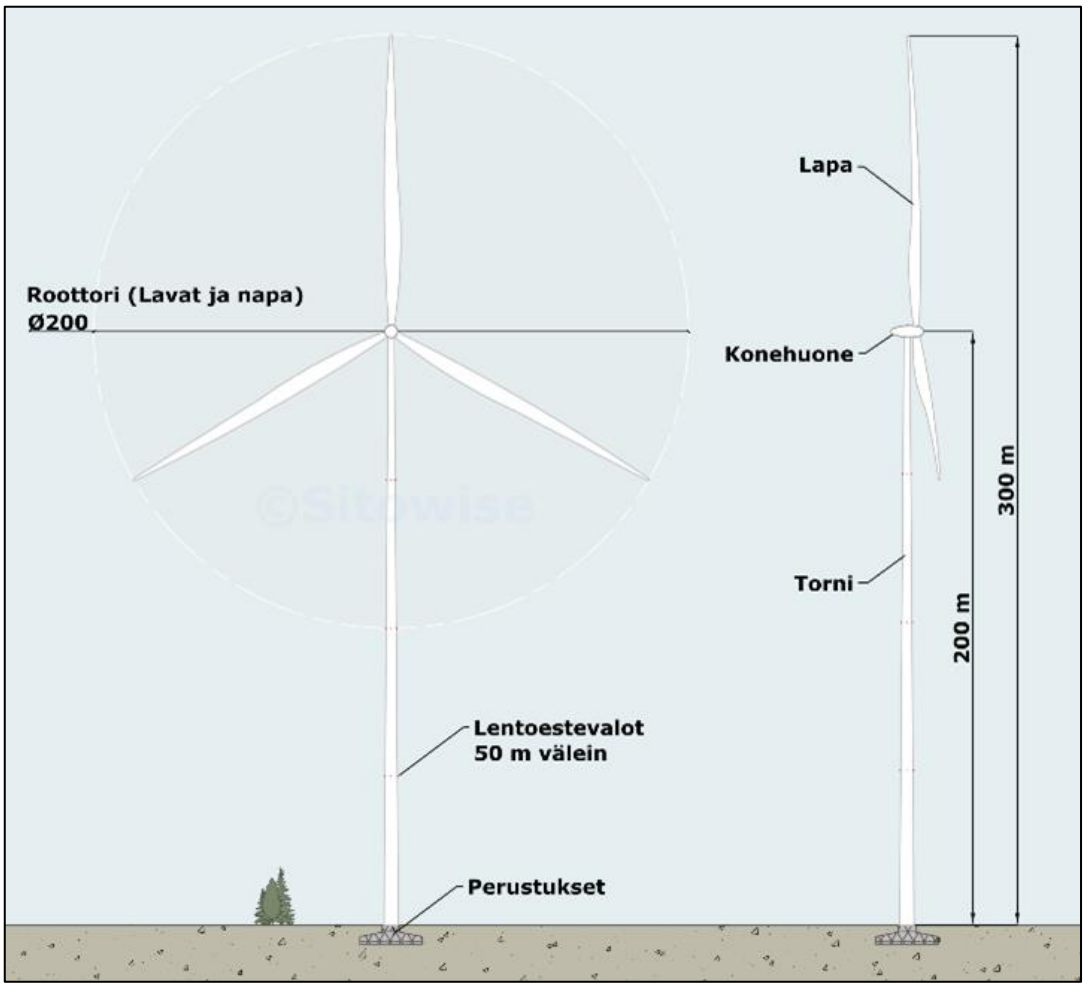
4.3.2 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahanke muodostuu enintään 28 voimalasta. Rakenteisiin sisältyvät tuulivoimalat perustuksineen, voimaloiden väliset huoltotiet, voimaloita yhdistävät keskijännitekaapelit (20–36 kV maakaapelit), muuntamot, tuotantoalueen sähköasemat sekä valtakunnalliseen sähköverkkoon Petäjäskoskella tai Viitajärvellä liitettävä 110 kV tai 400 kV ilmajohto.

Tuulivoimaloiden rakenne ja perustustavat

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

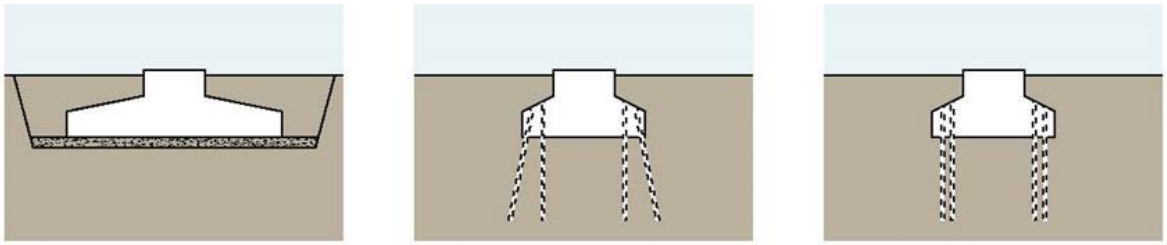
Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimaloiden yksikköteho on suunniteltu olevan enintään 10 MW. Voimaloiden napakorkeus (roottorin kiinnityspiste) on enintään 200 m ja lapojen pituus enintään 100 m, joten voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m (Kuva 4.2).



Kuva 4.2. 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 4.3).



Kuva 4.3. Periaatekuvat tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista.

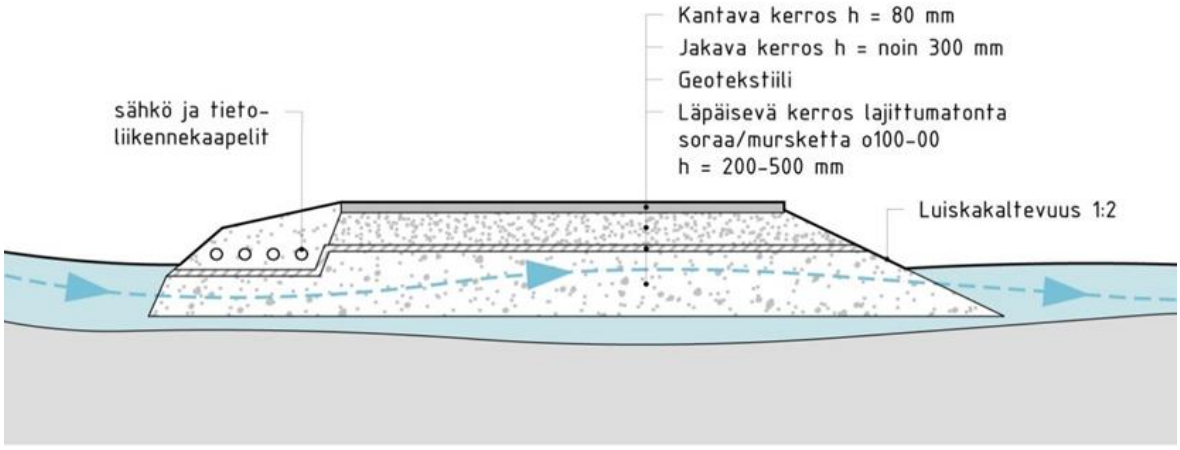
Tieverkosto

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 50 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.

Yksityistieverkoston suunnittelussa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä, joka kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Tiet mitoitetaan tuulivoimalan toimittajan vaatimusten mukaisesti. Tierakenteen sora- ja murskekerrosten yhteispaksuus vaihtelee tavallisesti noin 40–70 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 4.4).

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

Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta.



eriaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta pohjavesialueella,
ikäli pohjavedenpinta on lähellä maanpintaa.

Kuva 4.4. Periaatekuvat rakennettavien teiden rakenteista.

Työskentely- ja varastointialueet

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

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

4.3.3 Sähkönsiirto

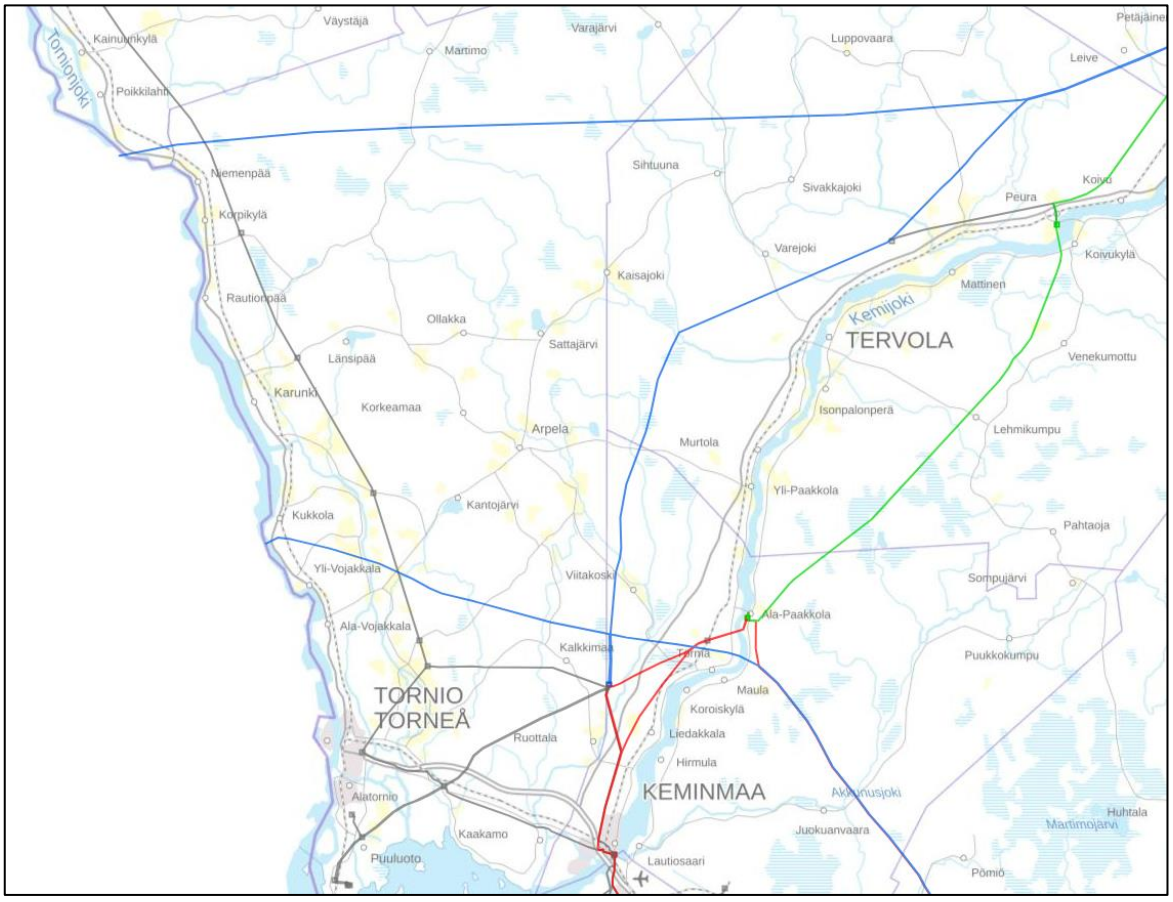
Tuotantoalueen sisäinen sähkönsiirto

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

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 Kuorinki-Vinsanmaan tuotantoalueelle tullaan rakentamaan yksi sähköasema (400 kV), jonka kautta hanke liitetään kantaverkkoon. Sähköasema kootaan komponenteista. Painavin yksittäinen komponentti on muuntaja. Lisäksi tuotantoalueelle sijoitetaan useampia pienempiä KJ-jakokaappeja.

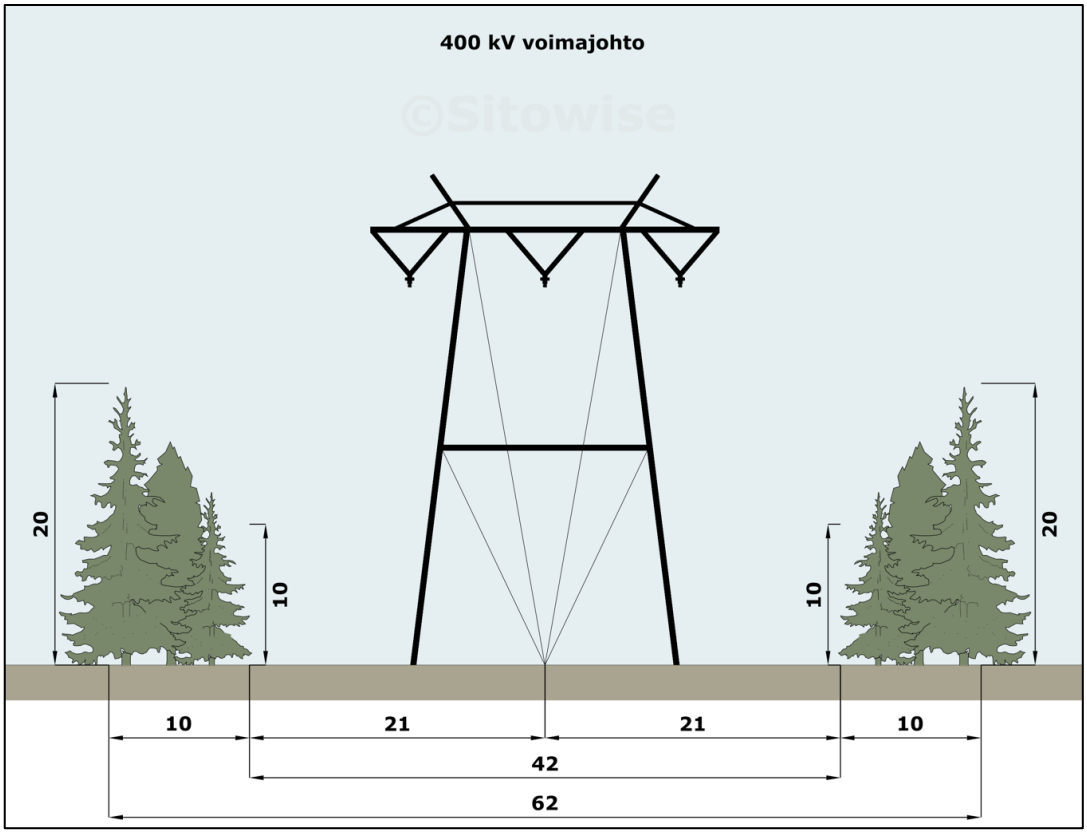


Kuva 4.5. Fingridin sähköverkon valmiit voimalinjat (Fingrid, 28.11.2023).

Voimajohto

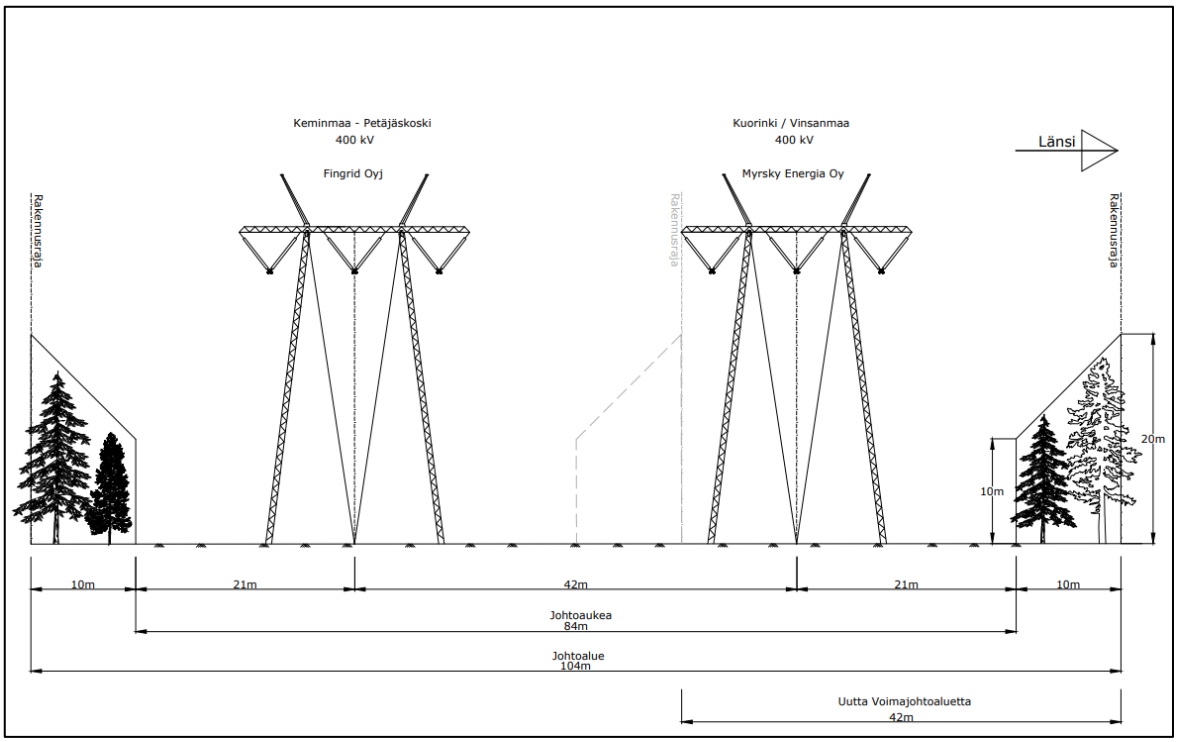
Voimajohto on tarkoitus toteuttaa 400 kV:n ilmajohtona. Ilmajohdossa pylväät ovat harustettuja portaalipylväitä, joiden materiaalina on teräs. Pylväiden korkeus on noin 35 metriä. Yksittäisissä kohdissa esimerkiksi kulmapylväinä käytetään mahdollisesti vapaasti seisovia ristikkorakenteisia pylväitä.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

Nykyisen olemassa olevan Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV ilmajohto edellyttää noin 42 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen, johtoaukean. Lisäksi voimajohdon 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 60 metriä (Kuva 4.6).



Kuva 4.6. Poikkileikkaus 400 kV:n ilmajohdosta.

Sähkönsiirto Kuorinki-Vinsanmaan tuotantoalueelta on suunniteltu toteutettavan Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV ilmajohdon rinnalla, sen itä- tai länsipuolella. Uusi ilmajohto leventää voimajohtoaluetta noin 42 metriä. Näin ollen kaksi 400 kV:n ilmajohtoa edellyttää yhteensä 84 metriä leveän johtoaukean ja 104 metriä leveän johtoalueen (Kuva 4.7).



Kuva 4.7. 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.

4.3.4 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.

4.3.5 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 70 km. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä voimalaa kohden tarvitaan osien, varusteiden ja tarvikkeiden kuljetuksiin 80–110 rekka-autokuormaa riippuen voimalatyypistä.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia keskimäärin noin 0,5 m vahvuiset kerrokset ja työskentelyalueiden rakentamiseen noin 1,0 m rakenteelliset murske-

/louhekerrokset. Tarvittavan asennuskentän pinta-ala on noin 4 000–6 000 m² voimalaa kohti turbiinitoimittajasta riippuen. Yhteensä kiviaineksia tarvitaan maaperältään hyvissä olosuhteissa noin 6 000–8 000 irto-m³ voimalaa kohti, mikä vastaa noin 250 rekka-autokuormallista. Näiden lisäksi tulevat muiden työkoneiden kuljetukset sekä työntekijöiden henkilökuljetukset.

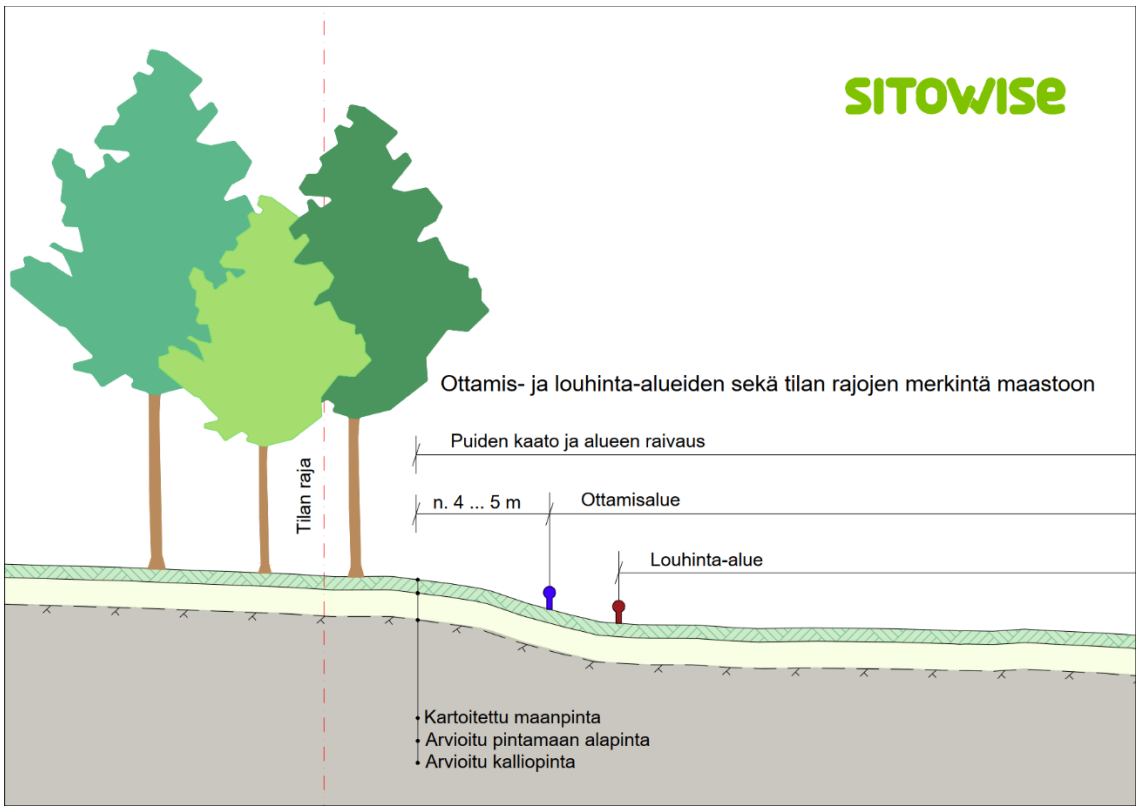
Mahdollisimman tarkalla massatasapainon hallinnalla pyritään minimoimaan rakentamiseen tarvittavien louheiden ja murskeiden kuljetusta pitkiä matkoja. Materiaalit hankitaan mahdollisuuksien mukaan pääsääntöisesti tuotantoalueen sisäpuolelta.

4.3.6 Maa-ainesten ottaminen

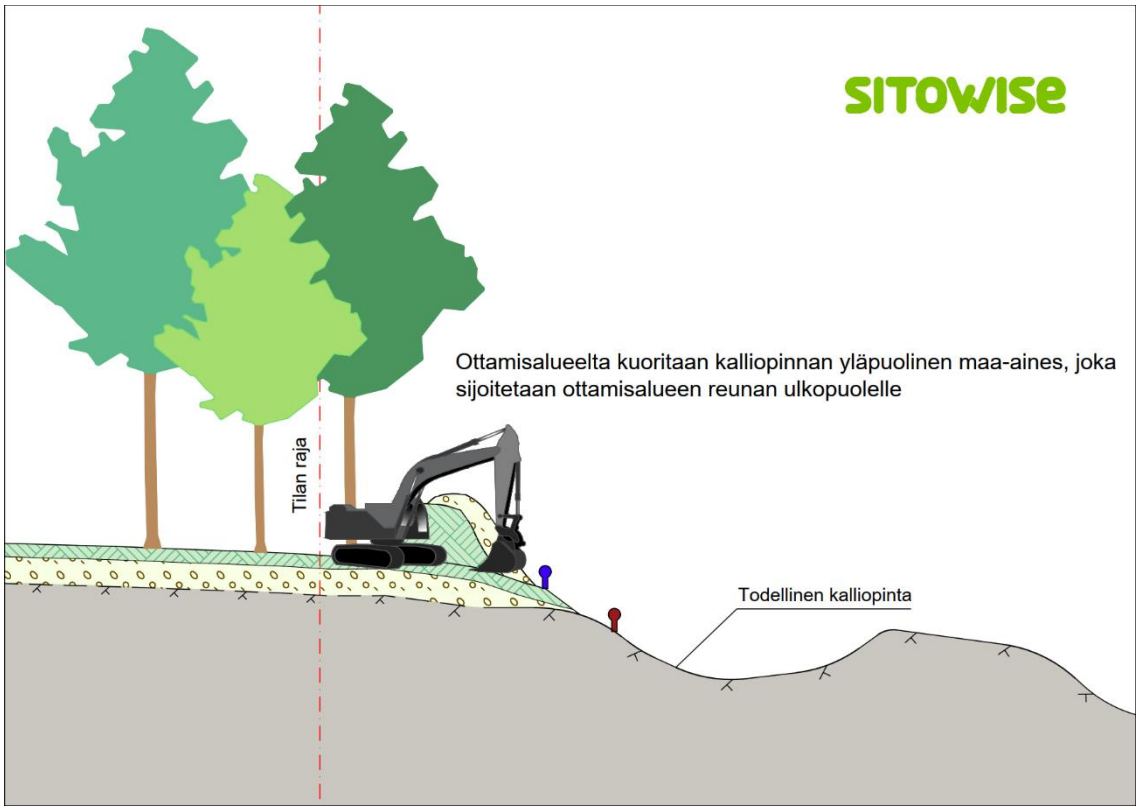
Hankkeen rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoitus ottaa tuotantoalueelta. Suunnitelma ja tarkemmat sijainnit maa-ainesten ottamiseksi tarkentuu suunnittelun myöhemmässä vaiheessa ja vaikutukset arvioidaan kaavoituksen yhteydessä. Ottopaikkojen valinnassa huomioidaan YVA-menettelyn aikana tuotettu aineisto mm. vaikutustyyppikohtaisten arvoalueiden osalta.

Tuotantoalueelta on kuitenkin tunnistettu useita vaihtoehtoisia alueita, joista kiviainekset voidaan ottaa. Maa-ainestenottamissuunnittelua ei ole vielä tehty, ja tässä vaiheessa on vielä osin epäselvää, miten otettavat ainekset jakautuisivat kallion, soran ja moreenin kesken, mutta kallionotto on todennäköisintä.

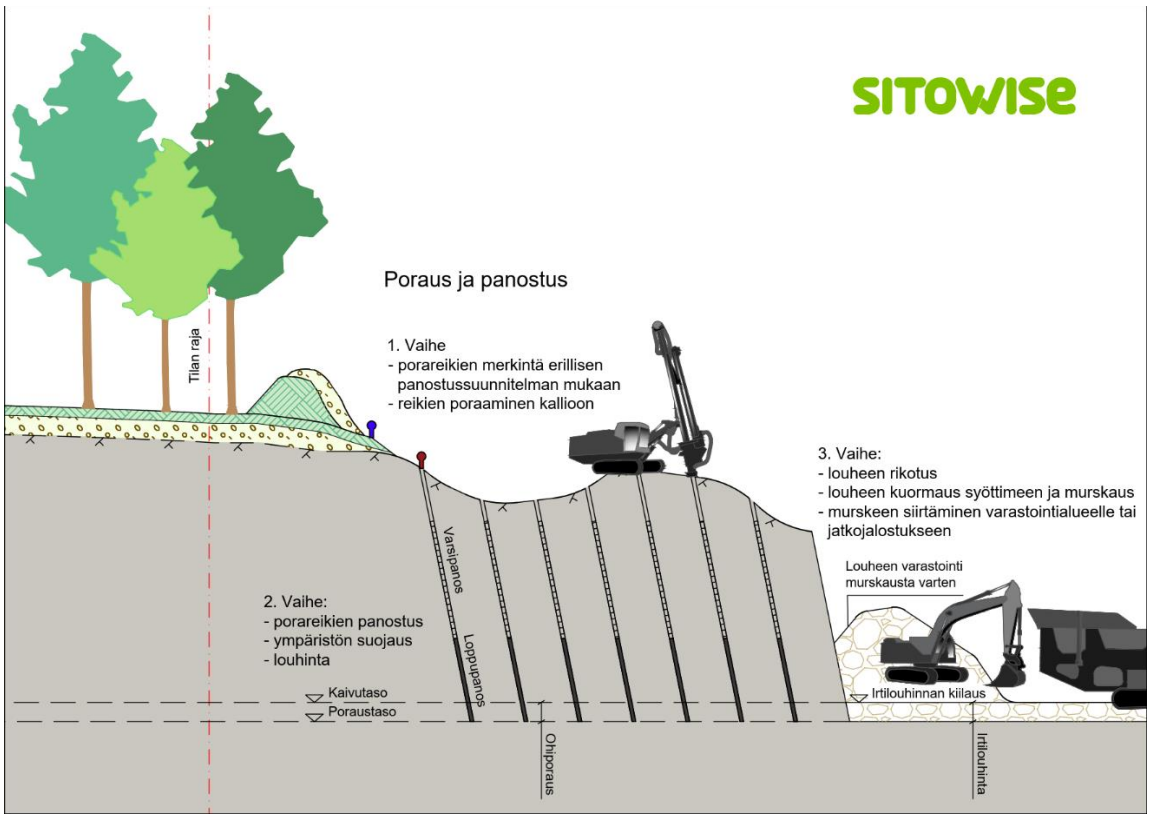
Tavanomaista kallionottotoimintaa voidaan kuvata seuraavalla tyyppikuvasarjalla:



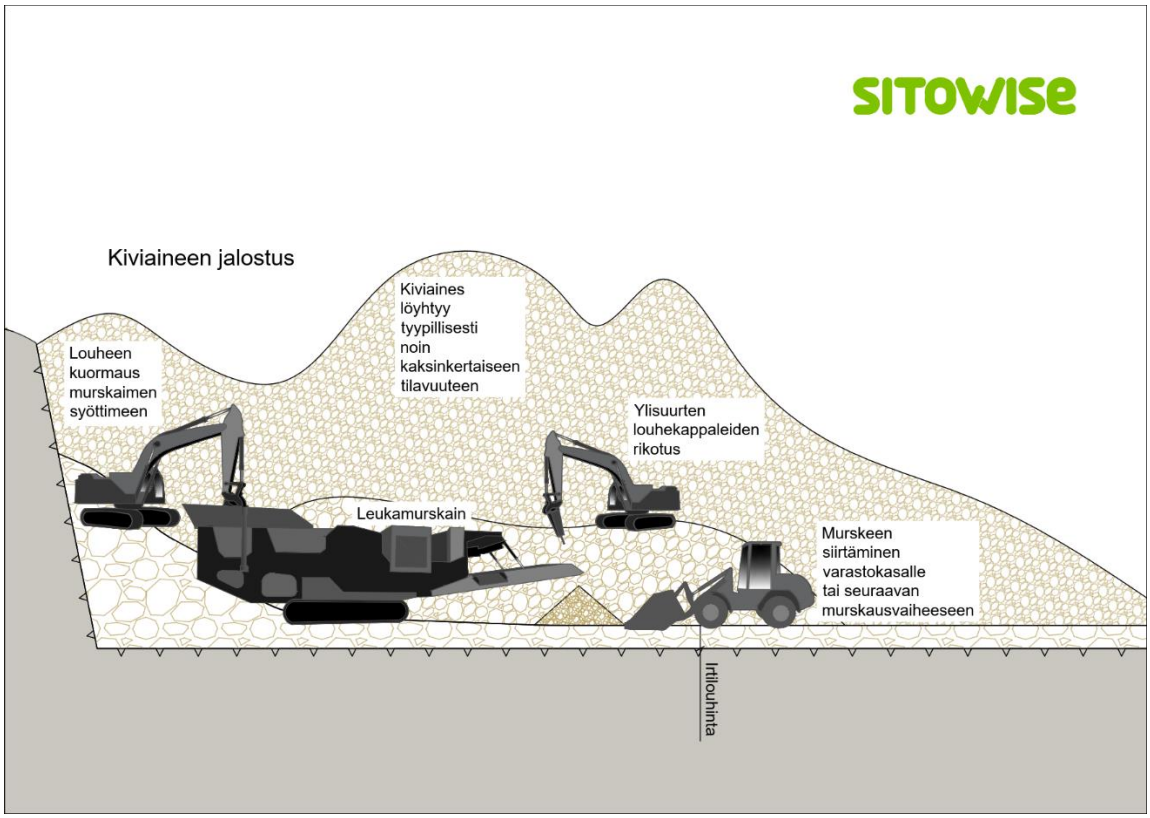
Kuva 4.8. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 1/6.



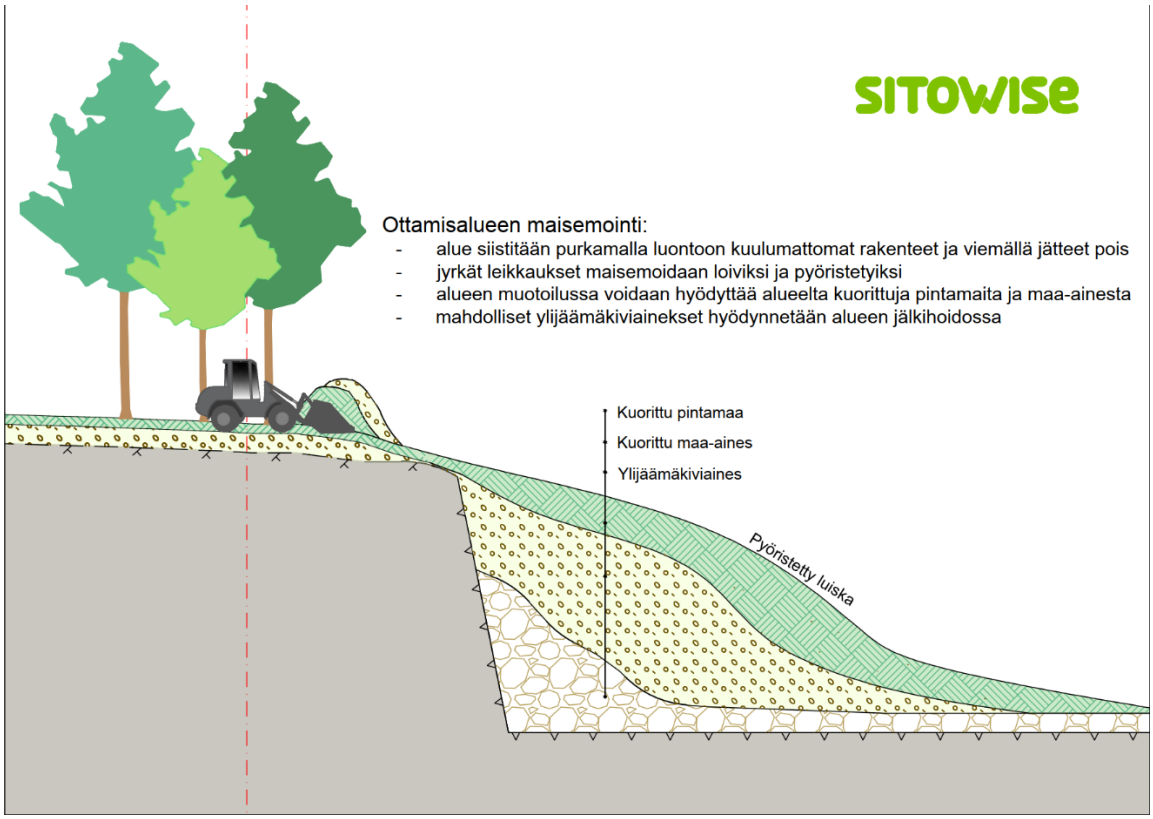
Kuva 4.9. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 2/6.



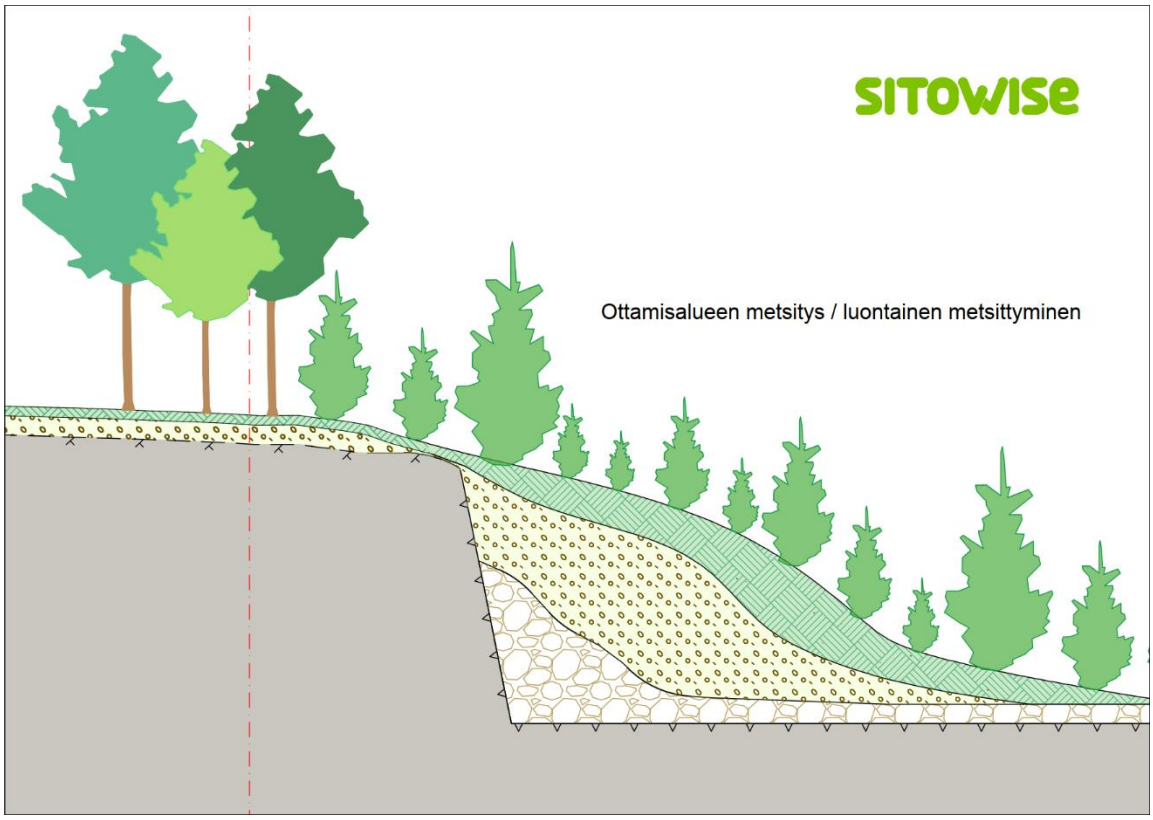
Kuva 4.10. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 3/6.



Kuva 4.11. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 4/6.



Kuva 4.12. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 5/6.



Kuva 4.13. Kuvasarja tyypillisestä kallionoton etenemisestä 6/6.

Kallionoton aluksi metsä kaadetaan ottamisalueelta (”ottamisalue” sisältää sen alueen lisäksi, jossa kaivetaan maata ja louhitaan kalliota, myös varastointi- ja työskentelykentän sekä muut tukitoimintoalueet kuten työkoneiden tankkauspaikan 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 seulontaan. 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.

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

Murskaus- ja seulontalaitoksen osia on tyypillisesti leuka- ja karamurskaimet sekä seulat tässä järjestyksessä. Seulasta tulee ulos valmiita tuotteita tai välituotteita, jotka ajetaan jalostukseen uudelleen. 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. Mikäli käytetään valumavesiä, säiliöauto tarvitaan kuitenkin kuivien jaksojen varalta.

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

Kun louhinta on edennyt joiltain osin alueen reunoille ja tilantarpeen salliessa, voidaan aloittaa maisemointityöt. Viimeisestä irrotettavasta kentästä alueen reunalla jätetään tarvittaessa louhetta 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.

Maa-ainestenoton kesto on alustavasti likimain sama kuin kohteen rakentamisaikataulu. Mikäli tuulipuiston alueen käyttöönottohetkellä ottamisalueilla on vielä luvan mukaista ottoa tehtävissä, ainakaan kallionottoalueita ei todennäköisesti myydä, vaan ne maisemoidaan ja suljetaan, koska sähköntuotannon aikaisesti tuulipuistoalueelle ei haluta louhintatärinää ja muuta ottamistoimintaan liittyvää häiriötä.

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

Kalliokiviaineksen määrätietojen hahmottamiseksi todettakoon, että tyypillinen ehjän kallion tiheys on 2,7 t/m^3. Kun kallio louhitaan (”irrotetaan”), irtonaisen louheen irtotiheys on arviolta noin 1,3 t/m^3. Louheesta jalostettu murske irtonaisena auton lavalla on irtotiheydeltään tyypillisesti likimain tuo sama 1,3 t/m^3. Päällys- tai pohjarakenteeseen tiivistetty murske (esim. huoltoteiden jakavat ja kantavat kerrokset, voimaloiden perustuskaivantojen täytöt) on irtotiheydeltään tavanomaisesti noin 2,2 t/m^3, mutta murskeen menekkiä arvioitaessa on huomioitava myös kaivutyön nk. ryöstö (ylikaivu, joka on jossain määrin aina välttämätöntä kun kaivutyön tarkkuus on rajallinen, ja laadukkaassa kaivutyössä mittatoleranssi on ehdoton kaivannon sisäpuolen suunnassa), ja penkereiden leviäminen siten, että menekiksi voidaan arvioida pikemminkin 2,4 t/m^{3}rtr.

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

Esimerkkilukuja voisi soveltaa siten, että 1000 m^{3}rtr päällys- ja pohjarakenteiden määrää kohden tarvitaan otettavaa kalliota 889 m^{3}ktd.

4.3.7 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.

4.3.8 Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 30 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.

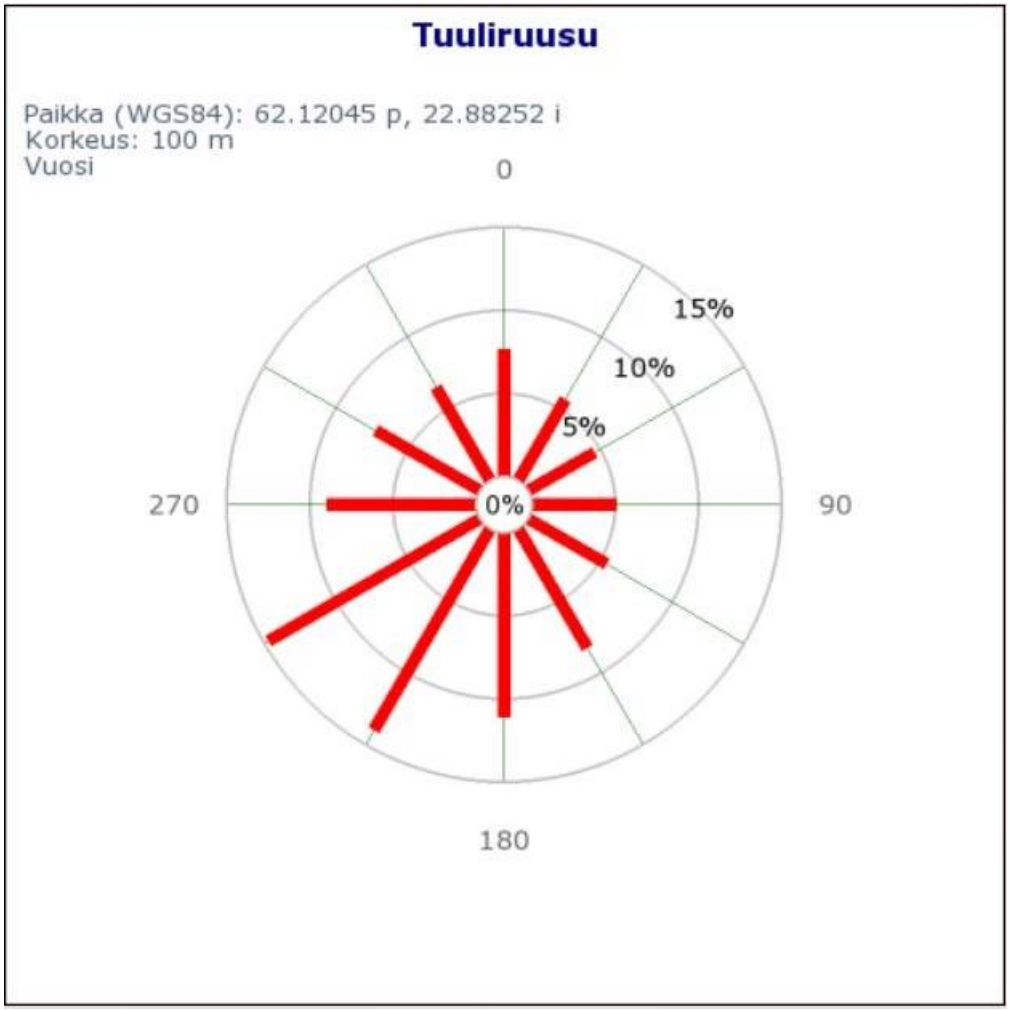
Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen perustukset voidaan jättää paikalleen maisemoituna, jos niiden purkamisesta aiheutuu merkittävämpiä vaikutuksia, kuin jättämisestä. Perustukset voidaan tarvittaessa poistaa ja syntyvä kuoppa täyttää ympäristössä esiintyvien kaltaisilla maa-aineksilla. Kasvillisuus 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.

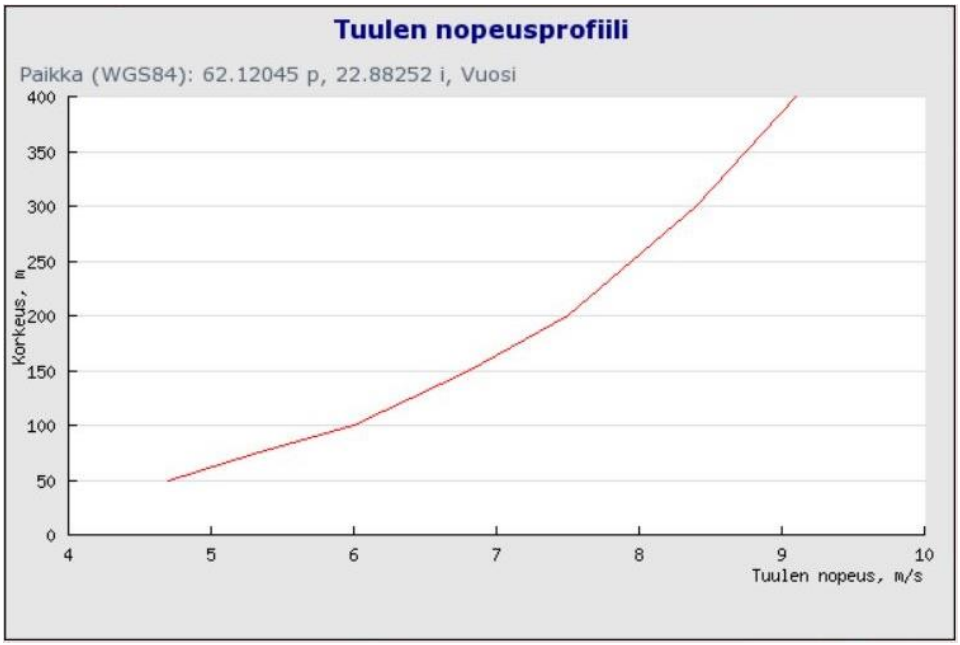
Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Tuulivoiman tuotannon loputtua hankealueella voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa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

4.4 Tuotantoalueen tuuliolosuhteet

Tuotantoalueen 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 tuotantoalueella keskimääräinen tuulen nopeus on 200 metrin korkeudella noin 7,6 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 8,6 m/s (Tuuliatlas 2022).



Kuva 4.14. Tuotantoalueen tuulen suhteelliset osuudet eri suunnista (Tuuliatlas 2023).



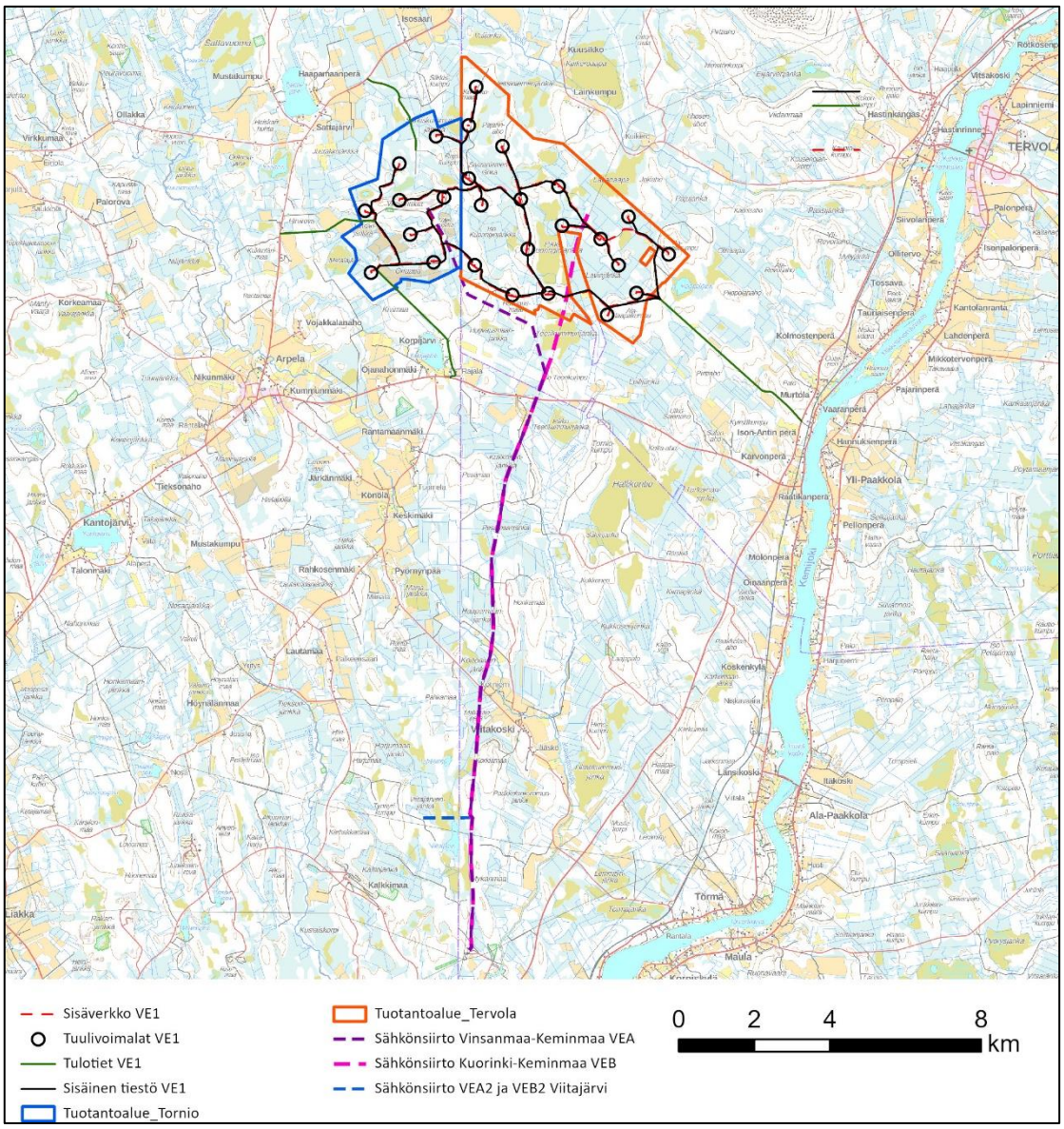
Kuva 4.15. Tuotantoalueen tuulennopeus korkeuden suhteen (Tuuliatlas 2023).

5 Arvioidut hankevaihtoehdot

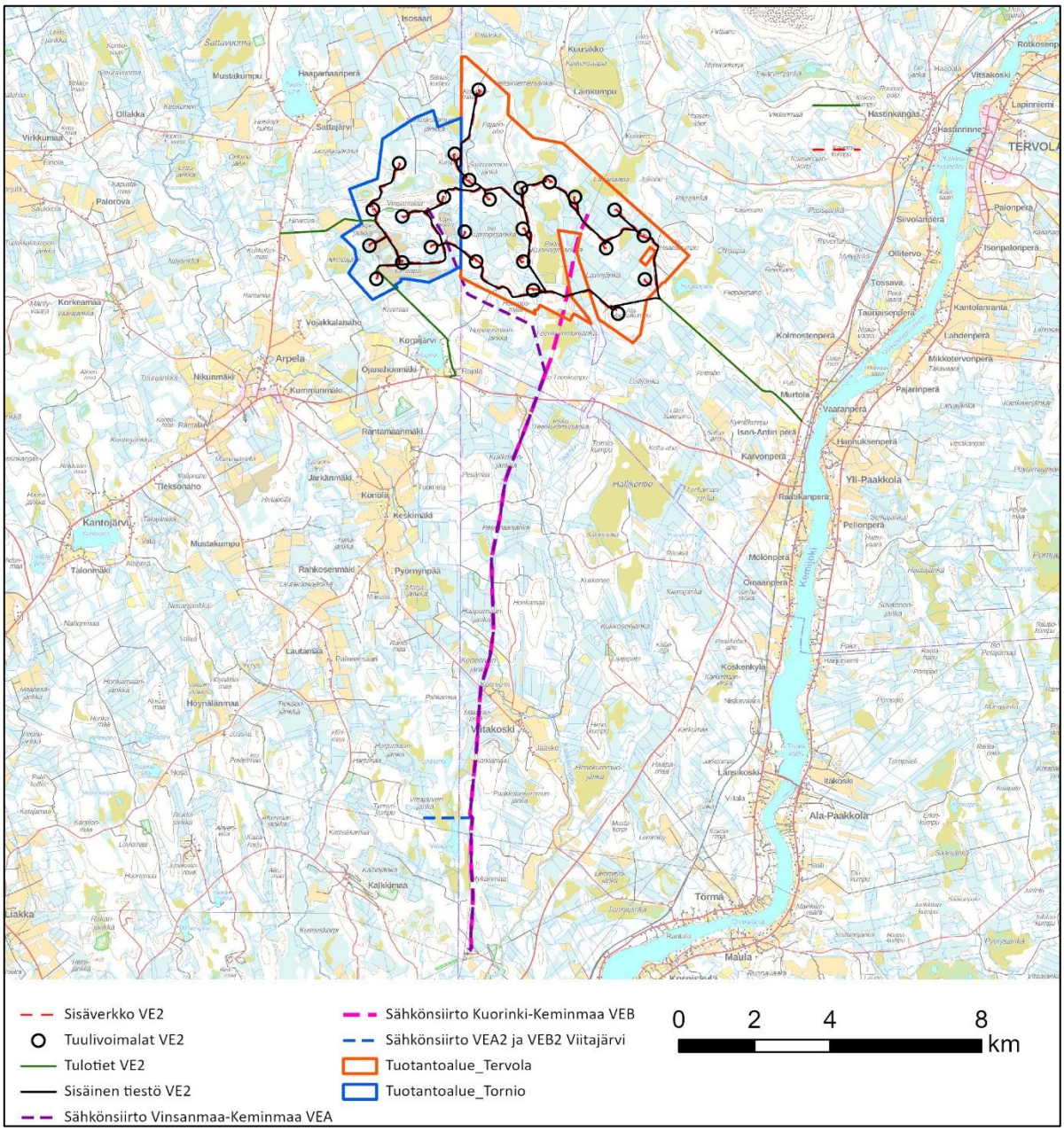
5.1 Vaihtoehdot 1, 2 ja 3

YVA-menettelyn yhteydessä on arvioitu neljä erilaista toteutusvaihtoehtoa. VE1:ssä on 26 voimalaa, VE2:ssa on 25 voimalaa ja VE3:ssa on 28 voimalaa. Voimaloiden yksikköteho kaikissa toteutusvaihtoehdoissa on enintään 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 m. YVA-menettelyn yhteydessä esitetään nollavaihtoehto VE0, jolloin hanketta ei toteuteta.

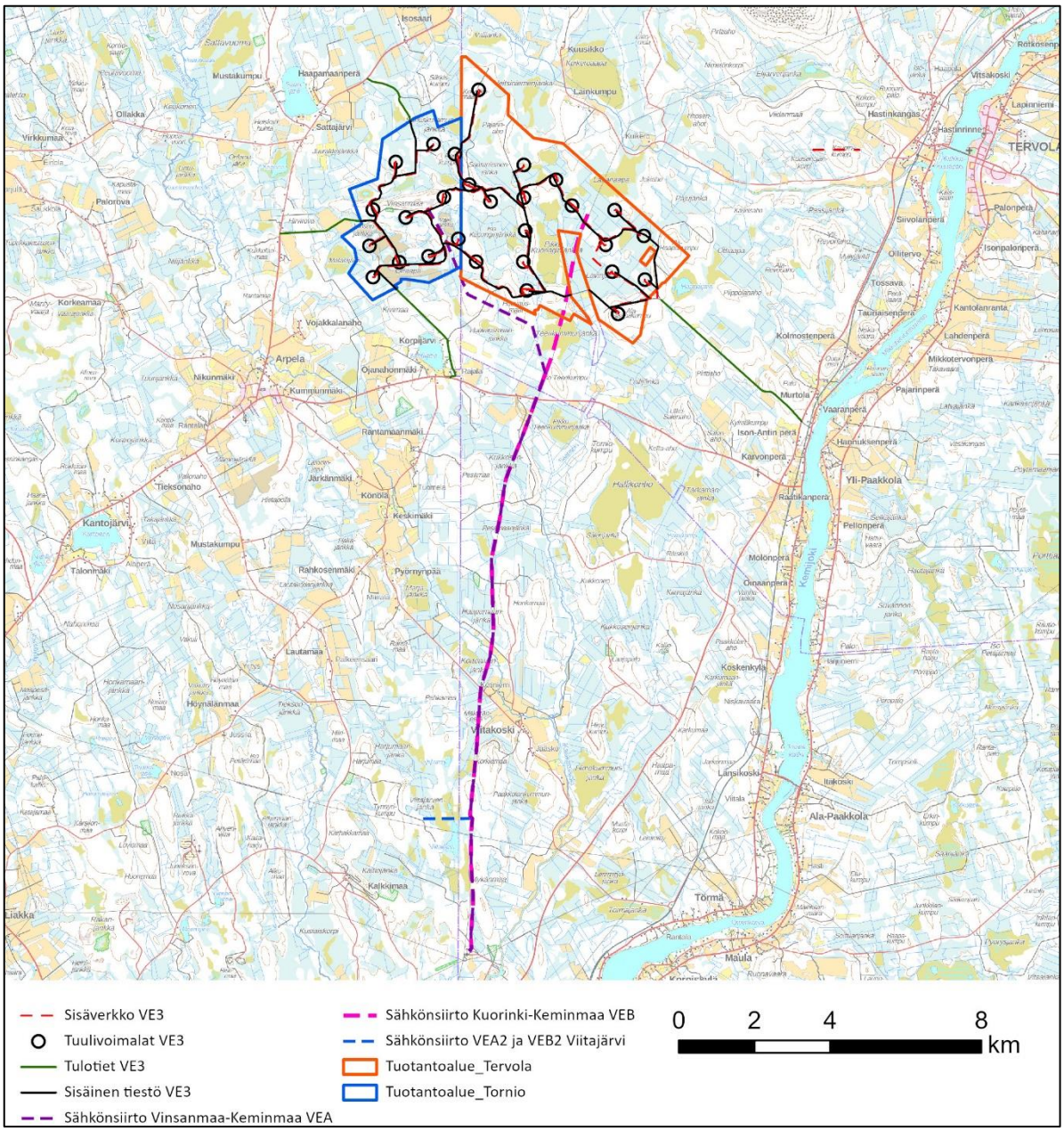
VE 1 on YVA-ohjelmavaiheessa esillä ollut alustava suunnitelma, jota on tarkistettu YVA-menettelyn aikana toteutettujen selvitysten tulosten pohjalta. VE2 on YVA-ohjelmassa mainittu vähemmän voimaloita sisältävä vaihtoehto, joka on laadittu YVA-menettelyn aikana toteutettujen selvitysten tulosten pohjalta. VE3 on YVA-menettelyn aikana toteutettujen selvitysten tulokset huomioon ottava teknistaloudellinen maksimisuunnitelma.



Kuva 5.1. YVAn vaihtoehto VE 1 sekä sähkönsiirtovaihtoehdot VE A, VE B, VEA2 ja VEB2 jotka toteutetaan 400 kV ilmajohtona.



Kuva 5.2. YVAn vaihtoehto VE 2 sekä sähkönsiirtovaihtoehdot VE A, VE B, VEA2 ja VEB2 jotka toteutetaan 400 kV ilmajohtona.



Kuva 5.3. YVAn vaihtoehto VE 3 sekä sähkönsiirtovaihtoehdot VE A, VE B, VEA2 ja VEB2 jotka toteutetaan 400 kV ilmajohtona.

5.2 Sähkönsiirtovaihtoehdot VE A, VE B, VE A2 ja VE B2

Ulkoisen sähkönsiirron osalta arvioidaan tuotantoalueelta etelään suuntautuvia vaihtoehtoja, jossa tehdään uusi, noin 18–21 kilometrin pituinen 400 kV voimajohto nykyisen olemassa olevan Keminmaa–Petäsjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalla, sen itä- tai länsipuolelle. Voimajohto liitetään joko uudelle rakennettavalle Viitajärven sähköasemalle (vaihtoehdot VEA2 ja VEB2) tai olemassa olevalle Keminmaan sähköasemalle (vaihtoehdot VEA ja VEB).

Sähkö siirretään Fingridin 400 kV:n voimajohtoon vaihtoehdossa VE A 21,4 km pitkällä ilmajohdolla, vaihtoehdossa VE B 20,1 km pitkällä ilmajohdolla ja vaihtoehdossa VEA2 19,1 km pitkällä ilmajohdolla ja VEB2 17,8 km pitkällä ilmajohdolla (Kuva 5.1Kuva 5.1).

6 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat ja niihin rinnastettavat päätökset

6.1 Suunnitelmista ja luvista

Kuorinki-Vinsanmaa 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).

Luvuissa 6.2 - 6.11 on kuvattu tarkemmin lupien ja suunnitelmien tarve tässä hankkeessa.

Taulukko 6.1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
YVA-menettely	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)	Lapin ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Tornion kaupunginvaltuusto Tervolan kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Tornion kaupungin rakennuslautakunta, Tervolan kunnan rakennusvalvonta
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
Sähkömarkkinalain mukainen lupa (koskee voimajohtoa)	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Erikoiskuljetuslupa	Liikenne- ja viestintäministeriön asetus erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (786/2012)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelausunto / lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Fintraffic Lennonvarmistus Oy / Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankkeesta vastaava

6.2 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat.

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

6.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

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.

6.4 Osayleiskaavoitus

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

6.5 Rakennusluvat

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

6.6 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

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

6.7 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. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

6.8 Sähkömarkkinalain mukainen lupa

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

6.9 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit kuormattuna tavallisesti ylittävät normaaliliikenteelle sallitut mitta- ja/tai massarajat, joten kuljetukset vaativat useassa tapauksessa erikoiskuljetusluvan. Erikoiskuljetusluvat myöntää Pirkanmaan ELY-keskus (https://www.ely-keskus.fi/hakemusten-kasittely).

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.

6.10 Lentoestelupa

Tuulivoimalan rakentaminen vaatii yleensä lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan hakemista Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Ilmailulain mukaan rakennelma ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle. Ilmailulain mukaan Traficomille toimitettavaan lupahakemukseen on liitettävä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto esteestä.

Jollei lentoturvallisuus vaarannu, Liikenteen turvallisuusvirasto voi antaa luvan esteen, kuten tuulivoimalan, asettamiseen.

Hanke edellyttää ilmailulain mukaisen lentoesteluvan. Jos rakennettava laite, rakennus tai rakennelma on yli 60 metriä korkea, tarvitaan lentoestelupa aina. Kaikkien enintään 45 kilometrin etäisyydellä lentoasemasta tai enintään kymmenen kilometrin etäisyydellä varalaskupaikasta tai muun lentopaikan kuin ilmailulaissa (1194/2009) 81 §:ssä tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä sijaitsevien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen tulee olla Traficomin myöntämä lentoestelupa (Ilmailulaki (1194/2009) 165 §).

Tuulivoimalaitoksen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Lupahakemus saatetaan vireille heti tarvittavien taustatietojen ollessa käytettävissä.

6.11 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat

6.11.1 Ympäristölupa

Tuulivoimarakentaminen voi edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa. Lähtökohtaisesti tuulivoimalat suunnitellaan siten, että ympäristölupaa ei tarvita. 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. Kuorinki-Vinsanmaan ympäristölupa-asiaa hoitaa kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi sekä toiminnan vaikutusten seuraamiseksi.

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen suunnittelussa lähtökohtana on, että tuulivoimalat eivät aiheuta sellaista haittaa, joka edellyttäisi ympäristölupaa.

6.11.2 Vesilain mukainen lupa

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 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 tulee hakea poikkeamista Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta.

Tarvittaessa vesilupahakemukset tehdään Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolle.

6.11.3 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 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

Tarvittavia poikkeuslupia haetaan kirjallisesti toimivaltaisilta lupaviranomaisilta.

6.11.4 Liittymälupa maantiehen

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

6.11.5 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).

6.11.6 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.

6.11.7 Muinaismuistolain kajoamislupa

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §:n nojalla “Milloin kiinteä muinaisjäännös tuottaa sen merkitykseen verraten kohtuuttoman suurta haittaa, Museovirasto voi hakemuksesta, johon on liitettävä muinaisjäännöstä koskeva tarkka selostus, antaa luvan kajota muinaisjäännökseen tavalla, mikä muutoin 1 §:n 2 momentin mukaan on kielletty. Lupaan voidaan sisällyttää tarpeelliseksi katsottuja ehtoja. Jos 1 momentissa mainittu hakemus on muun kuin maanomistajan tekemä, on maanomistajaa kuultava. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen päätös, jolla on annettu lupa muinaisjäännökseen kajoamiseen, on alistettava opetusministeriön vahvistettavaksi, milloin päätös on Museoviraston lausunnon vastainen. Luvan saamisesta muinaisjäännökseen kajoamiseen yleistä työhanketta toteutettaessa säädetään Muinaismuistolain 13 §:ssä.” Muinaismuistolaista poikkeamisen tarve selviää hankkeen tarkemman suunnittelun myötä, kun tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja sähkönsiirtoyhteydet on selvitetty.

6.11.8 Maa-aineslupa

Mikäli hankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenottopaikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen asianomaisesta kunnasta haettava maa-aineslain 4 §:n mukainen lupa. Jos maa-ainesten ottoalue sijaitsee Tornion kaupungin alueella, maa-ainesluvan myöntää Tornion kaupungin ympäristölupaviranomainen. Jos maa-ainesten otto tapahtuu Tervolan kunnan alueella, toimivaltainen lupaviranomainen on Rovaniemen kaupungin ympäristövalvonta.

Taulukko 6.2. Hankkeeseen mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Kohdekuntien ympäristönsuojeluviranomainen
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (1096/1996, 1587/2009, 767/2019) sekä EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §)	Lapin ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503)	Pirkanmaan ELY-keskus
Tasoristeyslupa	Ratalaki 110/2007	Väylävirasto
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Lapin ELY-keskus
Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön	Väyläviraston ohje 23/2019, Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä	Väylävirasto
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki 555/1981	Kohdekuntien ympäristölupaviranomainen

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 keskusmuseon luovuttamia sekä Suomen Lajitietokeskuksen uhanalaistietoja, Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja, Luonnonvarakeskuksen, BirdLife Suomen, Fintraffic lennonvarmistuksen, GTK:n ja TUKESin paikkatietoaineistoja, Väyläviraston tierekisterin ja Museoviraston tietoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja. Vaikutusten arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty kirjallisuutta, selvitys- ja tutkimustietoja, tilastoja, asiantuntija-arvioita, viranomaistahojen julkaisuja ja ohjeita, säädettyjä 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	2021, 2022, 2023	Tuulivoimahankkeen arkeologinen inventointi. Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay
Maisemaselvitys	2021–2023	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön. Sitowise Oy.
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys	2021–2022	Tuotantoalueen selvitys 2021. Sähkönsiirtoreittien selvitys 2022. Laatija Sitowise Oy
Pesimälinnustoselvitys	2021–2022	Selvitys tuotantoalueella sovellettua kartoituslaskentamenetelmää käyttäen touko-kesäkuussa 2021 ja kesäkuussa 2022. Laatija Sitowise Oy
Linnuston syysmuuttoselvitys	2022	Syysmuuton havainnointi tuotantoalueella lokakuussa 2022. Laatija Sitowise Oy
Linnuston kevätmuuttoselvitys	2021	Kevätmuuton havainnointi tuotantoalueella toukokuussa 2022. Laatija Sitowise Oy
Pöllöselvitys	2021	Kuuntelukäynneillä toteutettu selvitys tuotantoalueella huhtikuussa 2021. Laatija Sitowise Oy
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset	2021	Tuotantoalueella tehty selvitys huhtikuussa 2021. Laatija Sitowise Oy
Viitasammakkoselvitys	2021	Kuuntelukäyntimenetelmällä toteutettu selvitys toukokuussa 2021. Laatija Sitowise Oy
Lepakkoselvitys	2021	Lepakkoselvitys heinä-elokuussa 2021. Laatija Sitowise Oy
Uhanalaisen petolinnun seuranta	2023	Uhanalaisen petolinnun havainnointi tuotantoalueella heinä-elokuussa 2023. Laatija Sitowise Oy
Muut erillisselvitykset		
Melumallinnus	2023	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Laatija Etha Wind Oy.
Välkemallinnus	2023	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Laatija Etha Wind Oy.
Näkemäalueanalyysi	2023	Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Laatija Etha Wind Oy.

Kuvasovitteet	2021–2023	Valokuvien otto Sitowise ja kuvasovitteiden laadinta Etha Wind Oy.
Hiilinielu- ja hiilijalanjälki-/hiilikädenjälkilaskennat	2023	Tuulivoiman tuotantoalueen hiilikädenjälki- ja hiilijalanjälkilaskelma. 23.11.2023. Laatija Sitowise
Natura-vaikutusten arviointi	2023	Luonnonsuojelulain 35 § mukainen Natura-vaikutusten arvio tuulivoimahankkeen vaikutuksista Vinsanmaan lettojen Natura-alueeseen (SAC1301905). 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

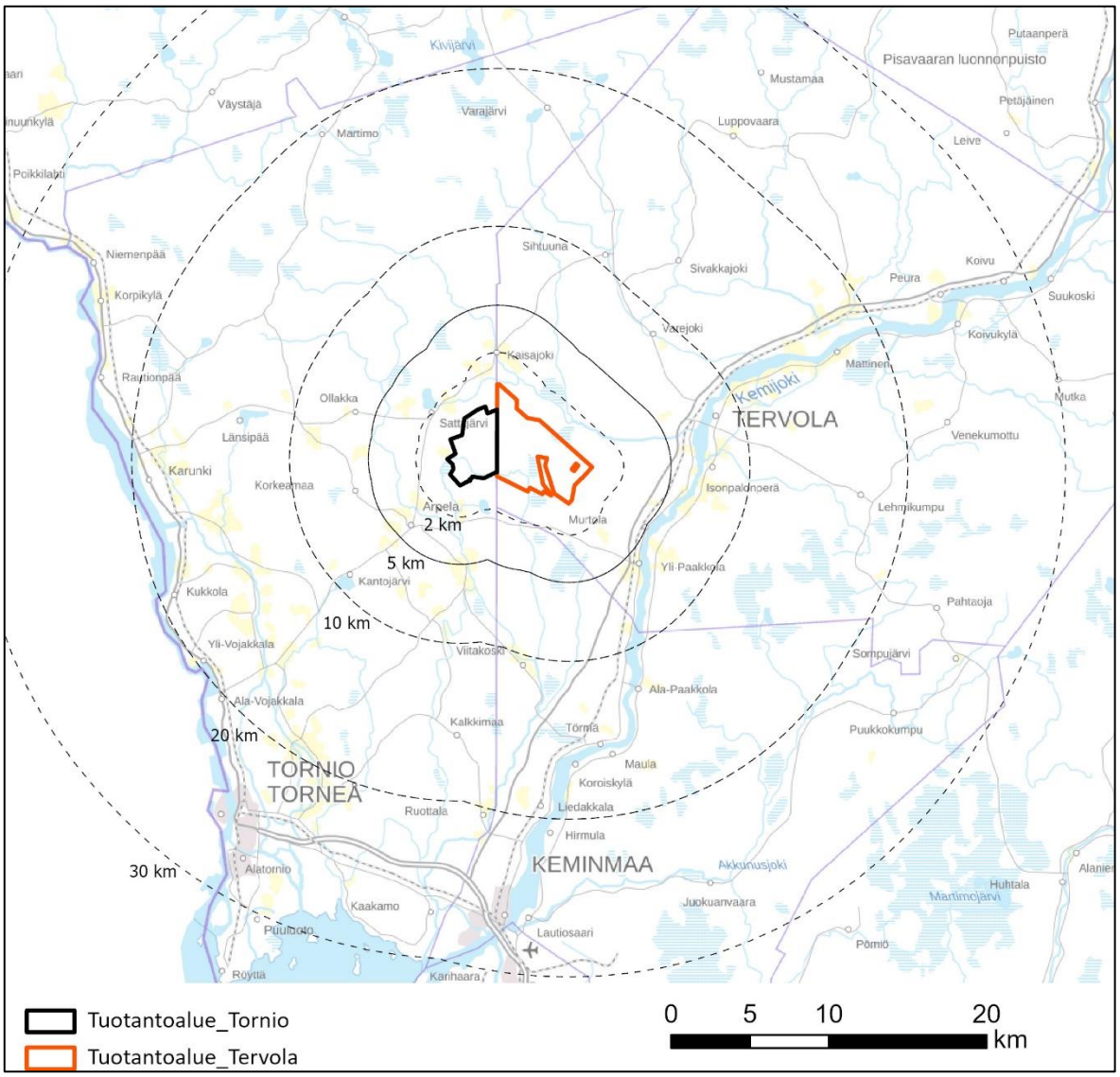
Ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys riippuvat vaikutustyypin luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle, osa voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia. Ympäristövaikutuksen tarkastelualueella 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 hankealueelta 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 hankealueesta.
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 tuotantoalueen vesistöihin sekä muutaman kilometrin etäisyydelle virtaavien vesien alajuoksulle.
Liikenne	Vaikutukset arvioitiin tieosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheuta liikenteen kasvua tuontisatamasta tuotantoalueelle.

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen vaikutusalue (0–12 km) ulottuu Tervolan kunnan alueelle. Yleispiirteinen tarkastelualue (12–30 km) ulottuu Tornion kaupungin alueelle sekä Keminmaan, alueelle. Etäisyysvyöhykkeet tuotantoalueen ympärillä on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8.1).

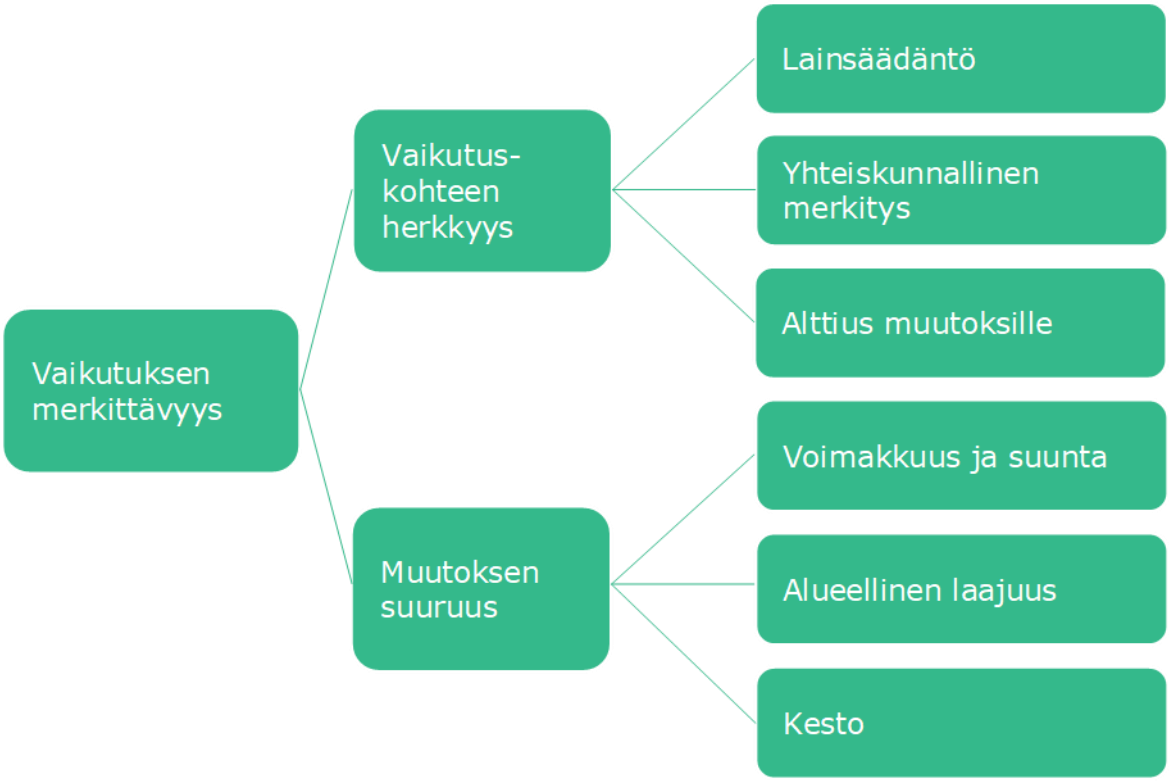


Kuva 8.1. Tornion puolen tuotantoalue on merkitty mustalla viivalla ja Tervolan puolen tuotantoalue oranssilla viivalla ja etäisyysvyöhykkeet voimaloista harmaalla katkoviivalla.

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

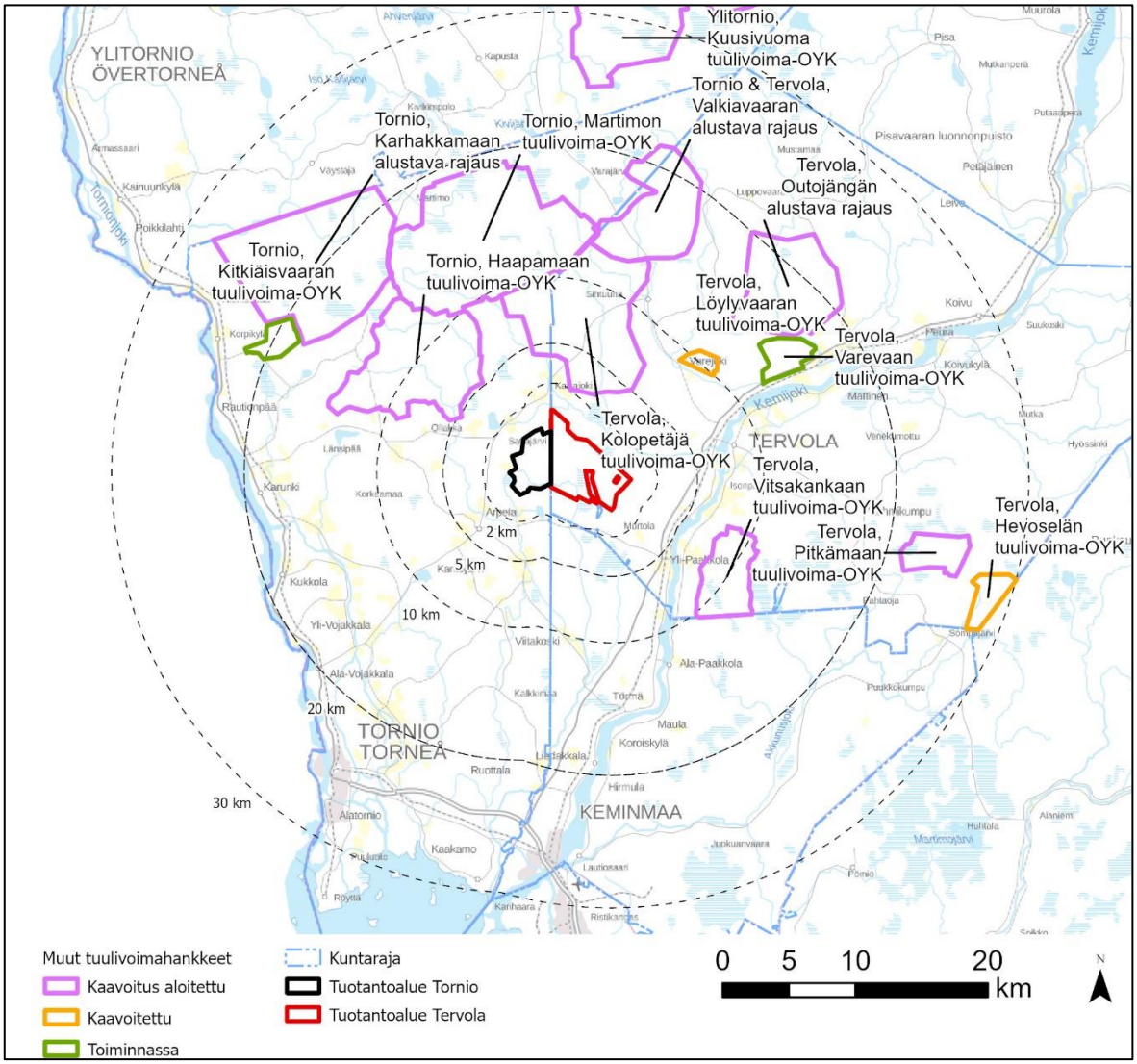
Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on YVA-asetuksen (277/2017, 3 §) mukaan esitettävä tarpeellisessa määrin ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle.

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 tuotantoalueesta on kaksi kaavoitusvaiheessa olevaa (Martimo, Kolopetäjä-Rovavaara) sekä yksi kaavoitettu (Löylyvaara) tuulivoimatuotannon alue. Kaiken kaikkiaan alle 30 kilometrin säteellä on tuotannossa kaksi tuulivoimatuotannon aluetta, kaksi kaavoitettua tuulivoimatuotannon aluetta sekä kahdeksan kaavoituksessa olevaa hanketta. Hankkeesta vastaavan tiedossa olevat toiminnassa tai suunnitteilla

olevat tuulivoimahankkeet 30 km säteellä Kuorinki-Vinsanmaan tuotantoalueesta on esitetty seuraavassa kuvassa ja taulukossa (Kuva 9.1, Taulukko 9.1).



Kuva 9.1. Muut tuulivoimahankkeet Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen läheisyydessä.

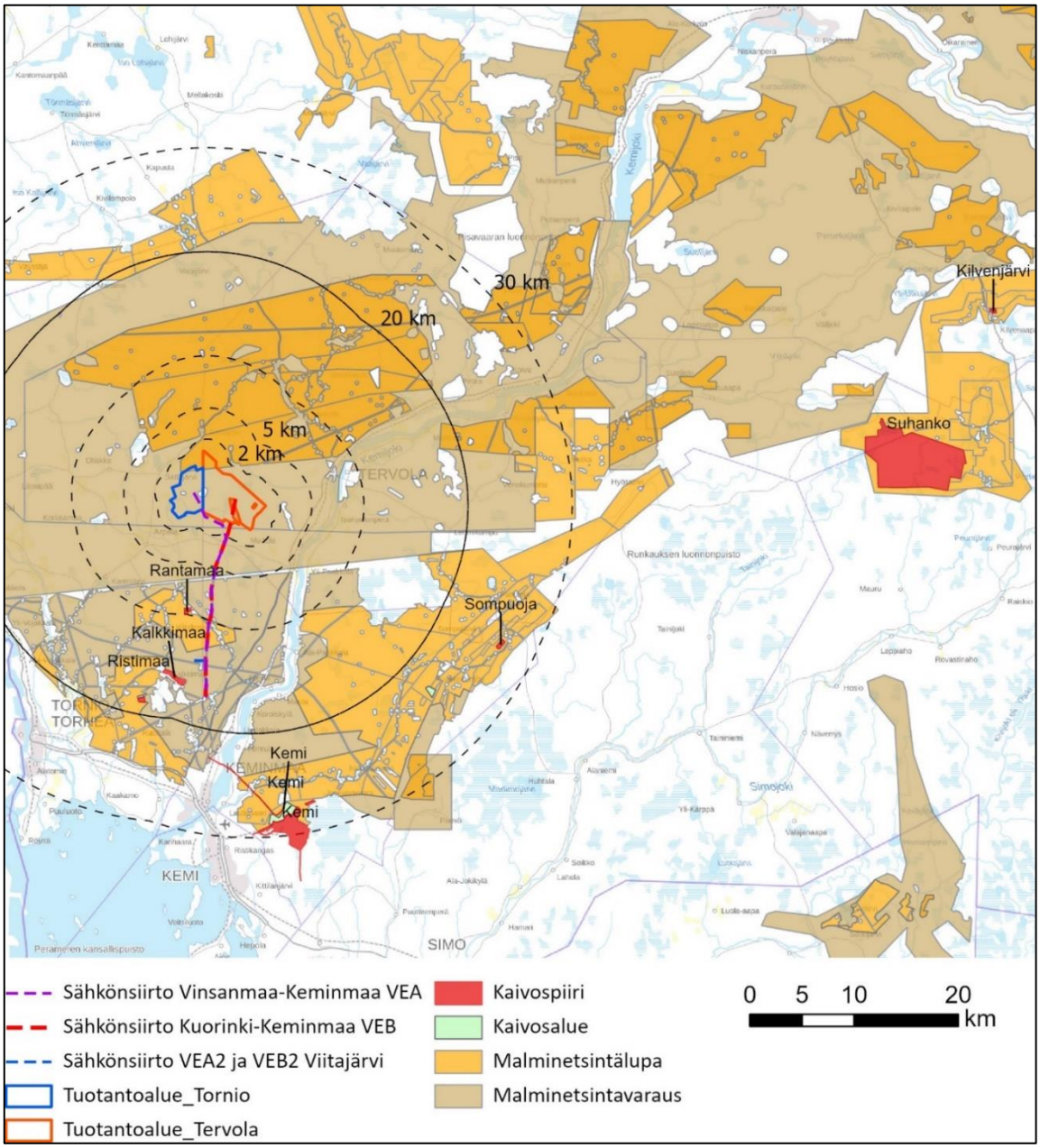
Taulukko 9.1. Toiminnassa ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 30 kilometrin säteellä Kuorinki-Vinsanmaan tuotantoalueesta.

Hanke	Laajuus	Tila	Etäisyys (noin)
Toiminnassa olevat tuulivoiman tuotantoalueet lähialueella			
Varevaara, Tervola	10 voimalaa	Tuotannossa	13 km
Kitkiäisvaara	8 voimalaa	Tuotannossa	20 km
Suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet			
Kolopetäjä-Rovavaara, Tervola & Tornio	enintään 78 voimalaa	kaavoitus aloitettu	2 km
Haapamaa, Tornio	enintään 56 voimalaa	kaavoitus aloitettu	5 km

Martimo, Tornio	enintään 73 voimalaa	kaavoitus aloitettu	10 km
Löylyvaara, Tervola	3 voimalaa	kaavoitettu	10 km
Valkiavaara, Tervola & Tornio	enintään 37 voimalaa	kaavoitus aloitettu	13 km
Outojänkä, Tervola	enintään 36 voimalaa	kaavoitus aloitettu	14 km
Vitsakangas, Tervola	17 voimalaa	kaavoitus aloitettu	7 km
Pitkämaa, Tervola	enintään 11 voimalaa	kaavoitus aloitettu	21 km
Kuusivuoma, Ylitornio	40–80 voimalaa	kaavoitus aloitettu	24 km
Hevosselkä, Tervola	6 voimalaa	kaavoitettu	26 km

9.2 Muut hankkeet ja suunnitelmat

Tervolan kunnan alueella on Suhangon kaivospiirin alue kunnan itärajalla ja sen yhteydessä on voimassa oleva malminetsintäalue. Kunnan etelärajalla osittain Tervolan kunnan puolella on myös toinen voimassa oleva malminetsintäalue. Lisäksi useille alueille haetaan malminetsintälupaa (Kaivosrekisterin karttapalvelu).



Kuva 9.2. Kaivosrekisterin kohteet hankealueen läheisyydessä (kaivosrekisterin karttapalvelu, 2023).

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 perustellun 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 Kuorinki-Vinsanmaa 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. Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen suunnitteluun vaikuttavat ainakin seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen:

Tavoite: Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- Ehkäistään melusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.

Toteutuminen:

- Tuulivoimalat on sijoitettu etäälle asutuksesta meluhaittojen ehkäisemiseksi.

Tavoite: Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- 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 niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

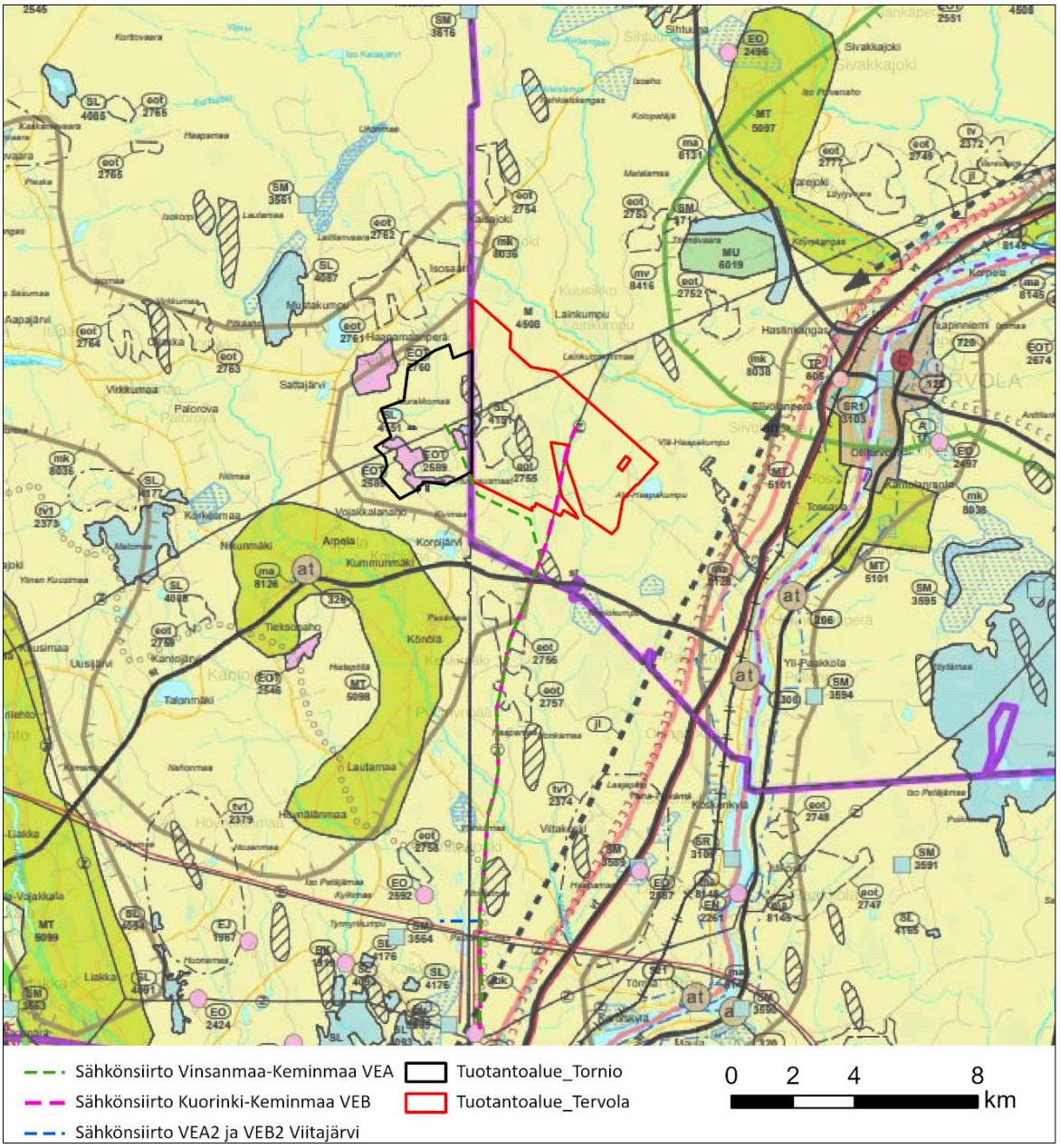
Toteutuminen:

- Tuulivoima on uusiutuvan energian tuotantoa. Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahanke koostuu enimmillään 28 tuulivoimalasta ja ne ovat sijoitettu keskitetysti Kuorinki-Vinsanmaan alueelle.
- Tuulivoimahanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen 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

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimatuotantoalueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava (Lapin liitto 2012), joka on vahvistettu ympäristöministeriössä 19.2.2014 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).



Kuva 10.1. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavasta (10.8.2022). Tuotantoalue on lisätty kaavakartan päälle mustalla ja punaisella rajauksella ja sähkönsiirron reitti eri värisillä katkoviivoilla.

Maakuntakaavassa tuotantoalue on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Kuntaraja ja poronhoitoalueen raja jakavat tuotantoalueen pohjois-eteläsuunnassa. Tuotantoalue ei sisälly maakuntakaavassa tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuviin alueisiin (tv1) eikä tuulivoimaloiden alueisiin (tv). Tuotantoalueen keski- ja lounaisosaan sijoittuu turpeenottoalueita (EOT). Maakuntakaavassa on osoitettu myös kaksi luonnonsuojelualuetta (SL), joista pienempi sijaitsee alueen länsiosassa ja suurempi keskivaiheilla. Alueen keskivaiheille on osoitettu myös kaksi arvokasta harjua tai muuta geologista muodostumaa. Tuotantoalueen läpi on osoitettu kulkevan kaksi voimajohtoa (z), jotka yhtyvät toisiinsa noin 2 kilometrin päässä alueen reunalta koilliseen. Maaseudun kehittämisen kohdealue (mk) rajautuu tuotantoalueeseen alueen pohjois- ja lounaisosassa.

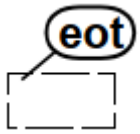
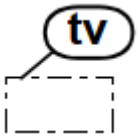
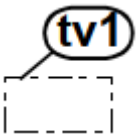
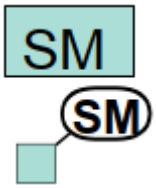
Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoiman tuotantoalueen sähkönsiirto vaihtoehto VEA on suunniteltu järjestettävän kokonaan maakuntakaavaan merkityn voimajohdon reittiä pitkin etelää kohti. Vaihtoehto VEA2 sijoittuu muutaman kilometrin osuudella uudella maastokäytävällä, joka sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Vaihtoehto VEB ja VEB2 sijoittuvat osin uudella maastokäytävällä, joka sijoittuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle ja osin maakuntakaavassa merkitylle turpeenottoalueelle.

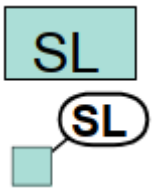
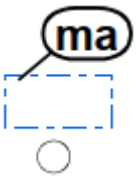
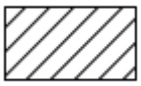
Tuotantoalueen läheisyydessä on lisäksi seuraavia hankkeen kannalta huomioitavia kaavamerkintöjä:

- Turpeenottoalue (EOT), lähin noin 500 metriä tuotantoalueesta luoteeseen ja turvetuotannon suunnitteluun soveltuva alue (eot), lähin noin 1 kilometri tuotantoalueesta pohjoiseen
- Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma, lähin noin 1 kilometri tuotantoalueesta etelään
- Maatalousalueet (MT), lähimmillään noin 1 kilometri tuotantoalueesta lounaaseen
- Seututie (st), lähimmillään noin 1,5 kilometriä tuotantoalueesta etelään
- Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, lähin noin 2 kilometriä tuotantoalueesta etelään
- Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue/kohde (ma), lähimmät noin 2–10 kilometriä tuotantoalueesta itään, noin 4 kilometriä tuotantoalueesta lounaaseen ja noin 8,5 kilometriä tuotantoalueesta koilliseen
- Matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue (mv), lähimmillään noin 3,5 kilometriä tuotantoalueesta itään
- Kylä (at), lähin noin 3,5 kilometriä tuotantoalueesta lounaaseen (Arpela)
- Luonnonsuojelualue (SL), lähin noin 4 kilometriä tuotantoalueesta luoteeseen
- Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU), lähimmillään noin 5,5 kilometriä tuotantoalueesta koilliseen
- Muinaismuistokohde (SM), lähin noin 6 kilometriä tuotantoalueesta luoteeseen
- Tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuva alue (tv1), lähimmät noin 7,5 kilometriä tuotantoalueesta länteen ja etelään

Taulukko 10.1. Tuotantoalueella ja läheisyydessä (enintään 20 km etäisyydellä) sekä alustavan voimajohtoreitin 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.
	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.
	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.
	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.
	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 kanssa yhteen sopivalla tavalla. Kulttuuriperintö-, maisema- ja luontoarvoja tulee vaalia matkailun vetovoimatekijöinä.
	Maaseudun kehittämisen kohdealue (Länsi-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.
	Poronhoitoalueen raja (Länsi-Lapin maakuntakaava) Merkinnällä osoitetaan poronhoitoalueen rajan sijainti Lapissa.
	Voimajohto (Länsi-Lapin maakuntakaava)
	Voimajohto, uusi (Länsi-Lapin maakuntakaava)
	Seututie (Länsi-Lapin maakuntakaava)
Hankkeessa huomioitavat koko maakuntakaava-aluetta koskevat määräykset:	
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.	

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.

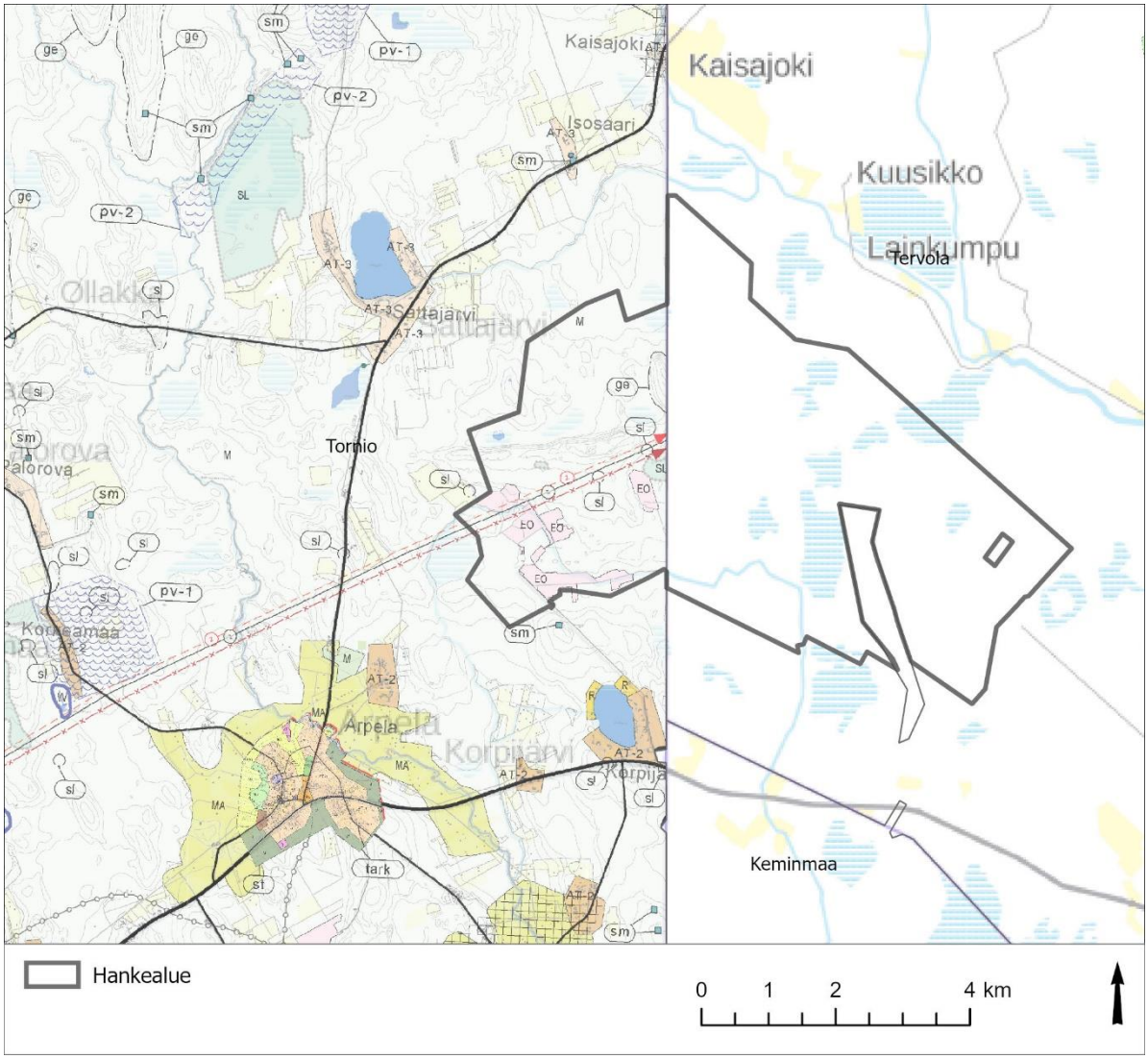
Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä on otettava huomioon valtioneuvoston päätös melutasojen ohjearvoista.

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.

10.3 Yleis- ja asemakaavat

Tornion puoleisella tuotantoalueella on voimassa Tornion yleiskaava 2021. Tuotantoalueella tai sen läheisyydessä ei ole asemakaavoja. Seuraavissa kahdessa karttaotteessa (Kuva 10.2 ja Kuva 10.3) on esitetty tuotantoalueelle ja sen lähistölle sijoittuvat yleiskaavat.

10.3.1 Tornion yleiskaava 2021



Kuva 10.2. Tornion yleiskaava 2021 on voimassa Tornion puolella tuotantoaluetta. Tuotantoalue on lisätty kaavakartan päälle tummanharmaalla rajauksella (10.8.2022). ©SYKE yleiskaavapalvelu.

Torniossa on voimassa koko kaupungin kattava Tornion yleiskaava 2021, joka on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 14.12.2009 ja saanut lainvoiman 16.12.2010. Tornion puoleinen osa tuotantoaluetta on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta ja sen lävitse kulkee voimajohto (z) sekä voimajohdon yhteystarve ja moottorikelkkailureitin yhteystarve. Voimajohdon merkinnän kohdalla ei ole Fingridin karttapalvelun (2023) mukaan enää olemassa olevaa voimajohtoa. Tuotantoalueelle on osoitettu myös seuraavia kaavamerkintöjä:

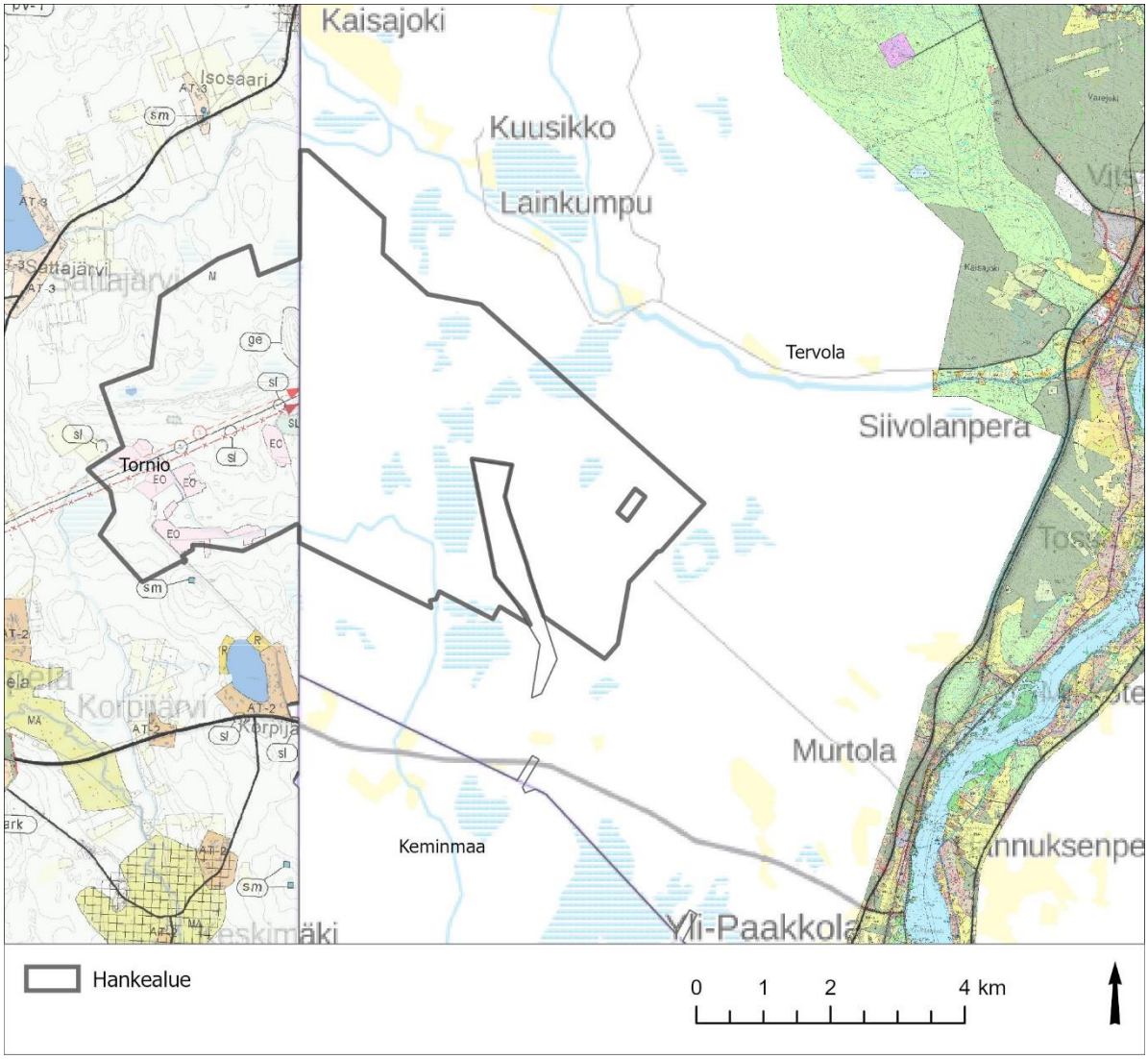
- Suojeltujen tai silmälläpidettävien kasvien tai eläinten esiintymäalue (sl)
- Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma (ge)
- Luonnonsuojelualue (SL)
- Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (nat)
- Maa-ainestenottoalue (EO)

Tuotantoalueen lähiympäristössä on seuraavia kaavamerkintöjä:

- Suojeltujen tai silmälläpidettävien kasvien tai eläinten esiintymäalue (sl), lähin noin 200 metriä tuotantoalueesta länteen
- Suojeltava muinaisjäännös (sm), lähin noin 300 metriä tuotantoalueesta etelään
- Loma- ja matkailualue, lähimmillään noin 1,2 kilometriä tuotantoalueesta etelään
- Kehitettävä kyläalue (AT-2), lähimmät noin 1,5 kilometriä tuotantoalueesta etelään ja lounaaseen
- Kyläalue (AT-3), lähimmät noin 1,5 kilometriä tuotantoalueesta luoteeseen
- Kehitettävä palvelukylä (AT-1), lähimmillään noin 3 kilometriä tuotantoalueesta lounaaseen
- Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö (sk/m) Arpelan kyläalueella noin 3 kilometriä tuotantoalueesta lounaaseen
- Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö (sk/p), lähimmillään noin 3 kilometriä tuotantoalueesta pohjoiseen ja noin 4 kilometriä tuotantoalueesta etelään

Tornion yleiskaavaa ollaan päivittämässä (Tornion yleiskaava 2040). Kaava on tullut vireille 28.6.2023 ja sen osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 28.6.-17.8.2023.

10.3.2 Kemijokivarren osayleiskaavat



Kuva 10.3. Ote Tervolan Kemijokivarren osayleiskaavoista tuotantoalueen itä- ja koillispuolella. tuotantoalue on lisätty kartalle tummanharmaalla rajauksella (10.8.2022). (©SYKE yleiskaavapalvelu).

Viidestä osa alueesta koostuvat Kemijokivarren osayleiskaavat sijoittuvat lähimmillään noin 4 kilometrin etäisyydelle tuotantoalueen itä- ja koillispuolelle. Kaavat on hyväksytty vuosina 2002–2005. Paakkola-Ylipaakkola-osa-alueen yleiskaavaa on tarkistettu vuonna 2015 kyläyleiskaavalla, jonka ulkopuolella on voimassa aiemmin hyväksytty Paakkola-Ylipaakkola-osayleiskaava. Seuraavassa on hankkeen kannalta huomioitavia kaavamerkintöjä:

- Loma-asuntoalue (RA), lähimmillään noin 4 kilometriä kaava-alueesta itään
- Maakunnallisesti merkittävä maisema-alue ja kulttuuriympäristö (ma-2), lähimmillään noin 4 kilometriä kaava-alueesta itään
- Valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue ja kulttuuriympäristö (ma-1), lähimmillään noin 5 kilometriä kaava-alueesta itään
- Asumiseen tarkoitettu alue: esim. asuntoalue (A), kyläalue (AT) ja kyläalue (AT-1), jonne ei saa muodostaa uusia rakennuspaikkoja, lähimmillään noin 5 kilometriä kaava-alueesta kaakkoon

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. Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahanke toteuttaa tätä maakuntakaavan määräystä. Lapin tuulivoimaselvityksessä (FCG 2022), joka on taustaselvitys maakuntakaavaan, Kuorinki-Vinsanmaan hanke on esitetty suunnitteilla olevana tuulivoimahankkeena.

Tornion yleiskaavan osalta, tuulivoimalat sijoittuvat vaihtoehdoissa pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle ja osin maa-ainesten ottoalueelle. VE2 ja VE3 vaihtoehdoissa yksi tuulivoimala sijoittuu ge-merkinnän alueelle. Suunnittelumääräyksenä ge-alueella on seuraava: ”Maa-ainesten ottaminen alueella saattaa todennäköisesti aiheuttaa maa-aineslain 3§:ssä mainittuja vahingollisia vaikutuksia. Vaikutukset selvitetään tapauskohtaisesti maa-aineslain mukaisessa lupamenettelyssä.” Tuotantoalueen ulkopuolisiin kaavamerkintöihin ei ole myöskään vaikutuksia. Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa. Tornion yleiskaavaa ollaan päivittämässä (Tornion yleiskaava 2040, 2023). Kaava on tullut vireille 28.6.2023 ja sen osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 28.6.-17.8.2023.

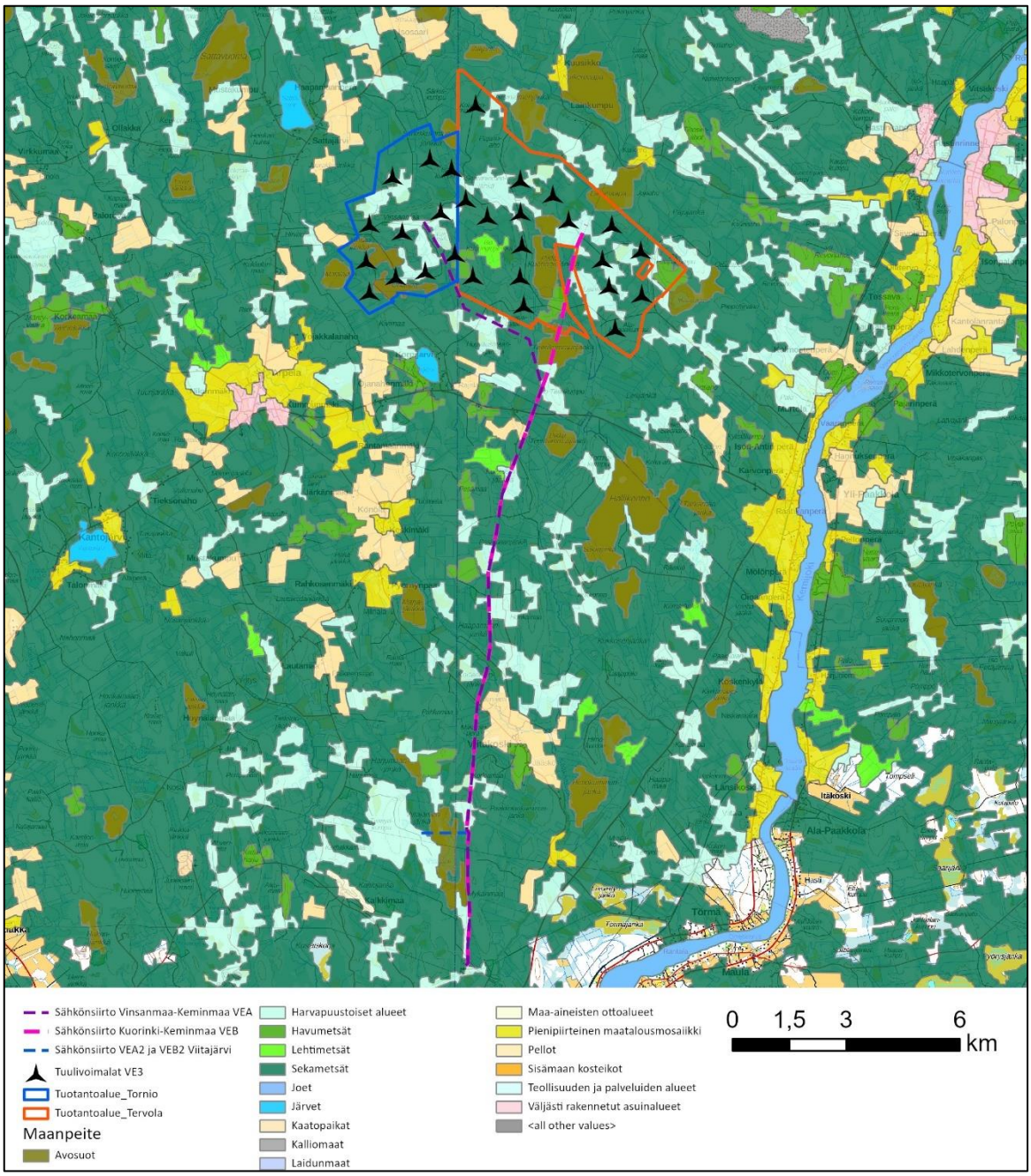
Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavojen laadintaa Tervolan ja Tornion alueilla. Kaavat laaditaan samaan aikaan YVA-menettelyn kanssa. Tuulivoimaloille voidaan myöntää rakennusluvat suoraan yleiskaavojen perusteella, joten alueelle ei ole tarpeen laatia asemakaavoja.

Tuulivoimahankkeen maankäyttö ei ole ristiriidassa maakuntakaavassa tai Tornion yleiskaavassa 2021 osoitetun maankäytön kanssa.

11 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

11.1 Nykytilan kuvaus

Kaavoituksen nykytila on kuvattu kappaleessa 10. Tuotantoalue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osin maaseutuasutuksen alueelle. Tuotantoalueella on pääosin seka-, havu- ja lehtimetsää ja osin avosuota ja harvapuustoista aluetta. Tuotantoalueen läpi sijoittuu olemassa oleva Fingrid Oy:n 400 kV voimajohto ja alueella on joitakin metsäautoteitä. Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat pääosin sekametsän ja avosuon sekä harvapuustoiselle alueelle. Alla olevassa kuvassa kuvattu tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä oleva maanpeite (Kuva 11.1).



Kuva 11.1. Hankkeen ja sen läheisyydessä oleva maanpeite.

11.2 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. Hankkeen osalta arvioitiin vaikutukset maankäytön muutosten pinta-alojen kautta.

11.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeeseen kuuluu tuulivoimaloiden rakentamisen lisäksi teiden, varastoalueiden ja sisäisen sähköverkon rakentaminen 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 tuulivoimatuotantoalueeksi. Aluetta ei aidata muutoin kuin mahdollisen sähköaseman osalta. Alueella liikkumista ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoiteta. Tuotantoalueella tuulivoimaloiden ja niiden edellyttämän tiestön rakentaminen vähentää metsän pinta-alaa noin 2–3 prosenttia (Taulukko 11.1). Entisen kaltainen maankäyttö (mm. metsätalous, metsästys ja marjastus) on jatkossakin mahdollista tuotantoalueella. Hanke estää turvetuotannon tv-alueiden kohdalta, mutta alueella ei enää harjoiteta turvetuotantoa. Niiden ulkopuolella turvetuotanto on mahdollista, mutta esimerkiksi tulipaloriski ja turpeen pölyäminen voivat rajoittaa turpeennostoa ja turvetuotannon harjoittamista tuulivoimaloiden alueella.

Taulukko 11.1. Tuotantoalueen alle jäävä arvioitu puuston määrä.

Hankevaihtoehto	**VE 1**	**VE 2**	**VE 3**
Tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue sekä perustus	39 ha	37,5 ha	42 ha
Uusien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen), leveys 12 metriä	25,3 ha	19,4 ha	22,1 ha
Parannettavien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen), leveyden kasvu 6 metriä	24,2	24,2	27,5
Sähköasema (1 kpl)	0,2 ha	0,2 ha	0,2 ha
Raivattava ala yhteensä	64,5 ha	57,1 ha	64,3 ha
Tuotantoalueen pinta-ala	3350	3350	3350
Rakennettavan alueen osuus hankealueen pinta-alasta	2,7 %	2,4 %	2,7 %

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 62 metriä. Jos voimajohto toteutetaan nykyisen voimajohdon yhteyteen, maastokäytävää pitää leventää 42 metriä. Voimajohtojen alle jää metsää vaihtoehdosta riippuen 75–115 hehtaaria. 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. Hanke ei ole ristiriidassa lähialueen voimassa olevien yleis- ja asemakaavojen kanssa.

Rakentamisvaiheessa alueella kulkemista rajoitetaan. Työmaiden läheisyydessä ei silloin voi liikkua vapaasti. Tuulivoimaloiden ja tiestön alle jää noin 2–3 prosenttia alueen pinta-alasta, joten metsäalueen vähenemisellä on vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tuotantoalueen metsien määrään. Rakentamisvaiheen vaikutukset maankäyttöön ovat vähäiset. Hanke 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.

Ilmajohtojen rakentaminen poistaa puustoa 42 metriä leveältä alueelta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa puustoa poistetaan noin 75–115 hehtaaria vaihtoehdosta riippuen. Ilmajohtojen rakentaminen ei juuri muuta alueen maankäyttöä, sillä suunnitellut ilmajohdot kulkevat pääosin olemassa olevan ilmajohdon vierellä. Ilmajohdon kohdalta pitää poistaa metsää, joten rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön. Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin maakuntakaavassa merkityn voimajohdon viereen, joten hankkeen arvioidut sähkönsiirtoreitit eivät ole ristiriidassa alueidenkäyttötavoitteiden kanssa.

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.

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

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

11.5 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

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.

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.
- Tuulivoimahankkeen maankäyttö ei ole ristiriidassa Länsi-Lapin maakuntakaavassa tai Tornion yleiskaavassa osoitetun maankäytön kanssa.
- Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä.
- Tuulivoimaloiden ja tiestön alle jää noin 2–3 prosenttia alueen pinta-alasta, joten metsäalueen vähenemisellä on vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tuotantoalueen metsien määrään.
- Sähkönsiirron ilmajohdon kohdalta pitää poistaa metsää, joten rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön. Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin maakuntakaavassa merkityn voimajohdon viereen, joten hankkeen arvioidut sähkönsiirtoreitit eivät ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa.

12 Äänimaisema

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä tuotantoalueen äänimaiseman nykytilasta ja arvioiduista meluvaikutuksista. Meluselvitysten raportti on YVA-selostuksen liitteessä 1.

12.1 Nykytila tuulivoiman tuotantoalueella

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 tuotantoalueen äänimaiseman muodostajia ovat luonnonäänet. Lisäksi ääntä voi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, metsänhoitotöistä, puunkorjauksesta sekä kuljetuksista. Tuotantoalueelle kantautuu myös jossain määrin muun läheisen tiestön liikenteen sekä ajoittain turvetuotannon aiheuttamia ääniä. Alueen läheisyydessä olevan tieverkon liikennemäärät vaihtelevat Väyläviraston tierekisterin mukaan pääosin välillä 30–420 ajoneuvoa vuorokaudessa. Suurin liikennemelun lähde on tuotantoalueen länsipuolella sijaitseva Sihtunantie (yt 9271), jonka keskivuorokausiliikenteeksi (KVL) on ilmoitettu 420 ajoneuvoa vuorokaudessa.

12.2 Nykytila sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella

Kaikki sähkönsiirron reittivaihtoehdot (4 kpl) suuntautuvat tuotantoalueelta etelään kohti Keminmaata samaa maastokäytävää pitkin. Reittivaihtoehdot sijoittuvat harvaan asutuille alueille ja ylittävät vähäliikenteisiä seututeitä, joista aiheutuu aijoittaista liikennemelua reittivaihtoehtojen äänimaisemaan.

12.3 Vaikutukset tuotantoalueen äänimaisemaan, melu ja tärinä

12.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Melumallinnus

Tuulivoimaloiden meluvaikutusten selvittämiseksi Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeelle on tehty melumallinnukset, jossa on mallinnettu voimaloiden toiminnan aikaisia keskiäänitasoja. Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver 3.6 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 on arvioitu käyttäen R-ohjelmistoa. Melumallinnuksen ja meluselvityksen laatijana on Etha Wind Oy:n toimesta toiminut energia- ja ympäristötekniikan insinööri (AMK) A. Makarova, jolla on usean vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnin mallinnuksista. Meluselvityksessä on tarkistettu kolme vaihtoehtoa: VE1, joka käsittää 26 voimalaa, VE2, joka käsittää 25 voimalaa ja VE3, joka käsittää 28 voimalaa. Mallinnuksessa voimaloiden roottorihalkaisija oli 172 m, napakorkeus 200 m ja kokonaiskorkeus 300 m.

Melumallinnuksessa on käytetty tuulivoimalavalmistaja Vestaksen ilmoittamia V172 7.2 MW-voimalan lähtötietoja ja melupäästön takuuarvoja (108,9 dB(A)). Turbiinivalmistajan äänitiedot sisältävät epävarmuusmarginaalin. Vestaksen käyttämä epävarmuusmarginaali ei ole suoraan verrattavissa IEC TS 61400-14-standardiin, johon ympäristöministeriön ohjeet viittaavat. Tästä johtuen lähtömelutasoon on mallinnuksessa lisätty 2 dB:n epävarmuusmarginaali. Lisätyllä marginaalilla varmistetaan, että mallinnustulokset ovat riittävän konservatiiviset suhteessa ympäristöministeriön ohjeisiin ja lopulliseen voimalatyyppiin.

Äänitehotasot ilmoitetaan joko kokonaisäänitehotasona tai 1/3 oktaavikaistoittain riippuen valmistajasta ja käytettävästä voimalasta. Kuorinki-Vinsanmaan tapauksessa äänitehotasot on ilmoitettu 1/3 oktaavikaistoittain.

Taulukko 12.1. Hankkeen melumallinnuksissa käytetyt voimalatiedot.

Voimalamalli	Voimalan napakorkeus	Roottorihalkaisija	Voimalan konaiskorkeus	Voimalan äänitehotaso + epävarmuusmarginaali
V172 7.2 MW	200 m	172 m	300 m	106,9 dB(A) + 2 dB(A)

Laskennassa on otettu lähtökohdaksi voimalan tuottama äänen voimakkuus ja tämän pohjalta on mallinnettu äänen vaimeneminen (geometrinen vaimeneminen sekä ilmakehän vaimentava vaikutus) koko tuulivoimapuiston alueella. Mallinnuksessa on oletettu, että kaikki asunnot ovat tuulen alapuolella kaikkiin voimaloihin nähden ja tuulennopeus 10 metrin korkeudella maan pinnasta on 8 m/s. Alueelta valittiin 13 havainnointipistettä, joiden kohdalta voimaloiden aiheuttamat äänenvoimakkuudet ilmoitetaan.

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

Melumallinnuksessa käytettyjen menetelmien tarkempi kuvaus on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1.

Melun ohjearvot

Melun merkittävyyttä arvioidaan hankkeen lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa Valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 12.2).

Taulukko 12.2. Yleiset melutasojen ohjearvot (VNp 993/1992).

Ulkona	$L_{Aeg,\ klo\ 7\text{-}*22}$	$L_{Aeg,\ klo\ 22–7}$
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 ulko-puoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB[3)4)]
Sisällä	**$L_{Aeg,\ klo\ 7\text{-}*22}$**	**$L_{Aeg,\ klo\ 22–7}$**
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 12.3).

Taulukko 12.3. 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 12.4) 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 12.4. 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 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 jne.) toiminnasta. Muodostuvista äänistä aerodynaaminen melu on hallitsevinta. Lisäksi ääntä muodostuu, kun lapa ohittaa maston, jolloin ääni heijastuu mastosta ja syntyy uusi ääni lavan ja tornin jäävän ilmakerroksen puristuessa. Aerodynaamisen melun taso

vaihtelee lavan pyörimisnopeuden mukaan (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 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Hankkeen aiheuttamia meluvaikutuksia on arvioitu melutilanteessa tapahtuneen muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 12.5,) esitettyjen kriteerien mukaisesti. 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 aiemmin luvussa 6.5 ”Vaikutusten merkittävyyden määrittely” esitetyn taulukon perusteella. Eri vaihtoehtojen vaikutusalue on asuinrakennusten ja lomarakennusten osalta määritetty 40 dB ulkomelu-tason perusteella.

Taulukko 12.5. Vaikutuskohteiden herkkyyden kriteerit meluvaikutusten 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	Alue, jossa jonkin verran teollista toimintaa tai muuta melua aiheuttavaa

	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.	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 suojelualueita, joiden suojeluarvot eivät ole herkkiä melulle ja joilla ei ole erityistä virkistyskäyttötarkoitusta.	Alue, jossa teollisuutta, tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa, lentomelualue ja/tai suuret liikennemäärät Korkea yli 50 dB taustamelutaso

Taulukko 12.6. Muutoksen suuruusluokan kriteerit meluvaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	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 tuntumassa.	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	Muutosalueelle ei sijoitu häiriintyviä kohteita.	Ei muutosta/Hyvin lyhytkestoinen muutos.

	ei käytännössä ole mitään hyötyä.		
Myönteinen	Melutaso laskee.	Muutosalueelle sijoittuu häiriintyviä kohteita.	Melutaso laskee pysyvästi.

12.3.4 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, raskasajo-neuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatien melutasoa hieman. Rakennustyömaan melu voi olla hetkittäin hyvin impulssimaista sekä paikallista ja se 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 voi aiheuttaa melua tuotantoalueella. 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.

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

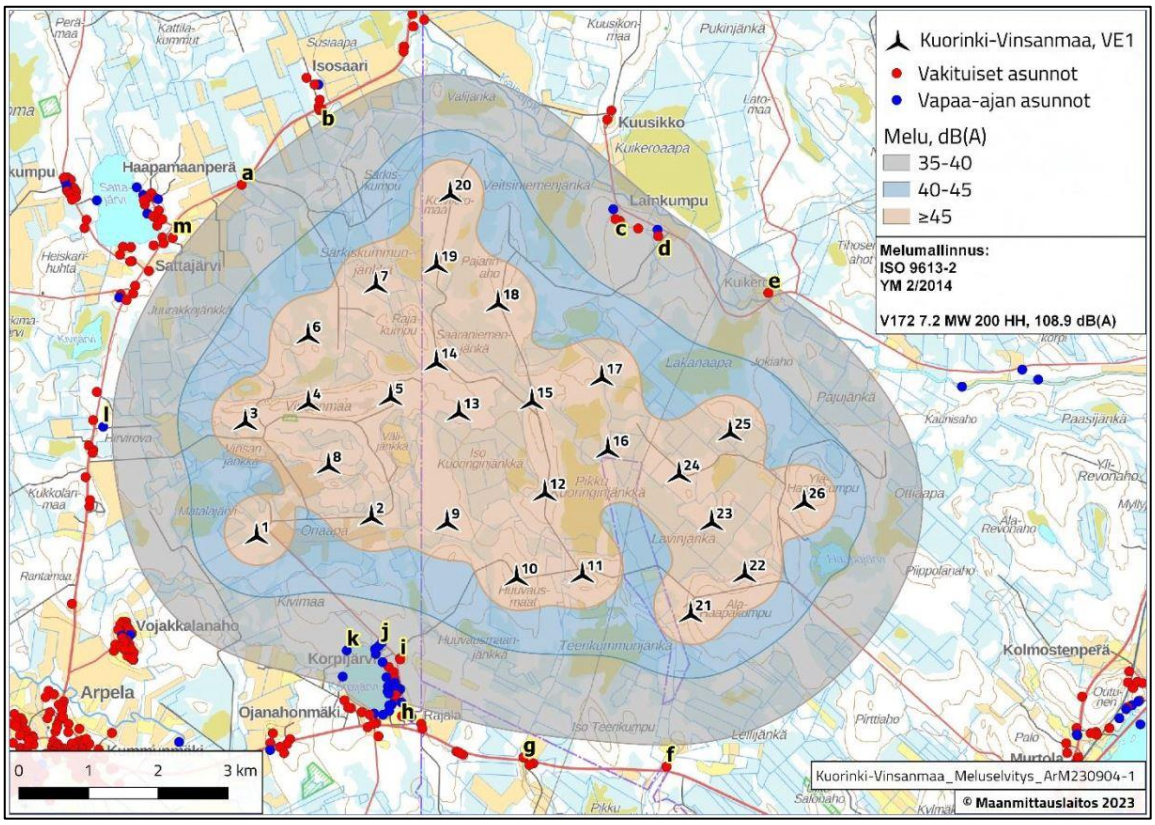
Sähkönsiirtoreiteillä merkittävin rakentamisen aikaisen melun aiheuttaja on raskaiden ajoneuvojen liikenne ja tavanomaiset maarakennustyöt. Rakentamisen aikana raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä on hankevaihtoehdosta ja teknisestä toteutuksesta riippuen joitakin kymmeniä ajoneuvoa vuorokaudessa.

Mikäli kaikki raskaat ajoneuvot kulkevat samaa reittiä, liikennemelun päiväajan ohjearvon mukainen 55 dB(A) raja ulottuu tasaisessa avoimessa maastossa enimmillään noin 20 metrin päähän tien keskilinjasta. 45 dB(A) meluvaikutus voidaan arvioida leviävän noin 150 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Lähimmät asuin- tai lomarakennukset sijaitsevat tämän vaikutusvyöhykkeen ulkopuolella.

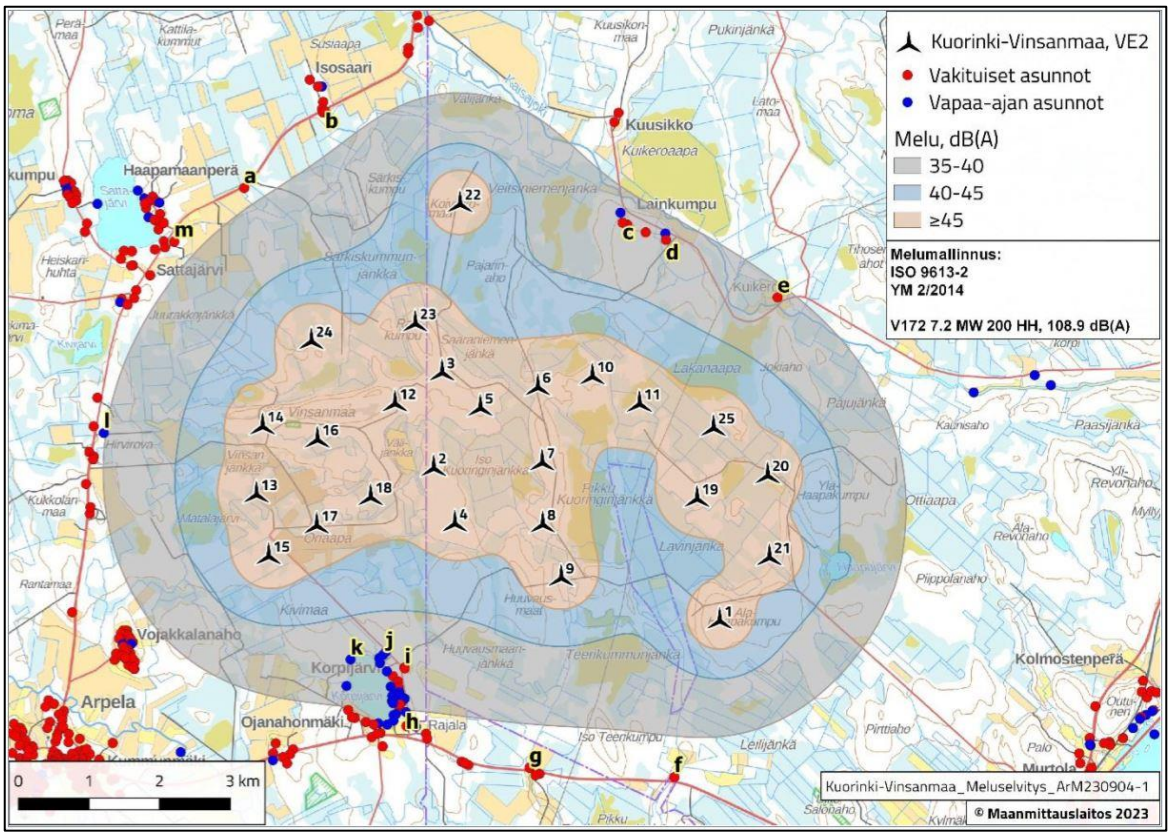
12.3.5 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden aiheuttama ulkomelutaso (10–10 000 Hz)

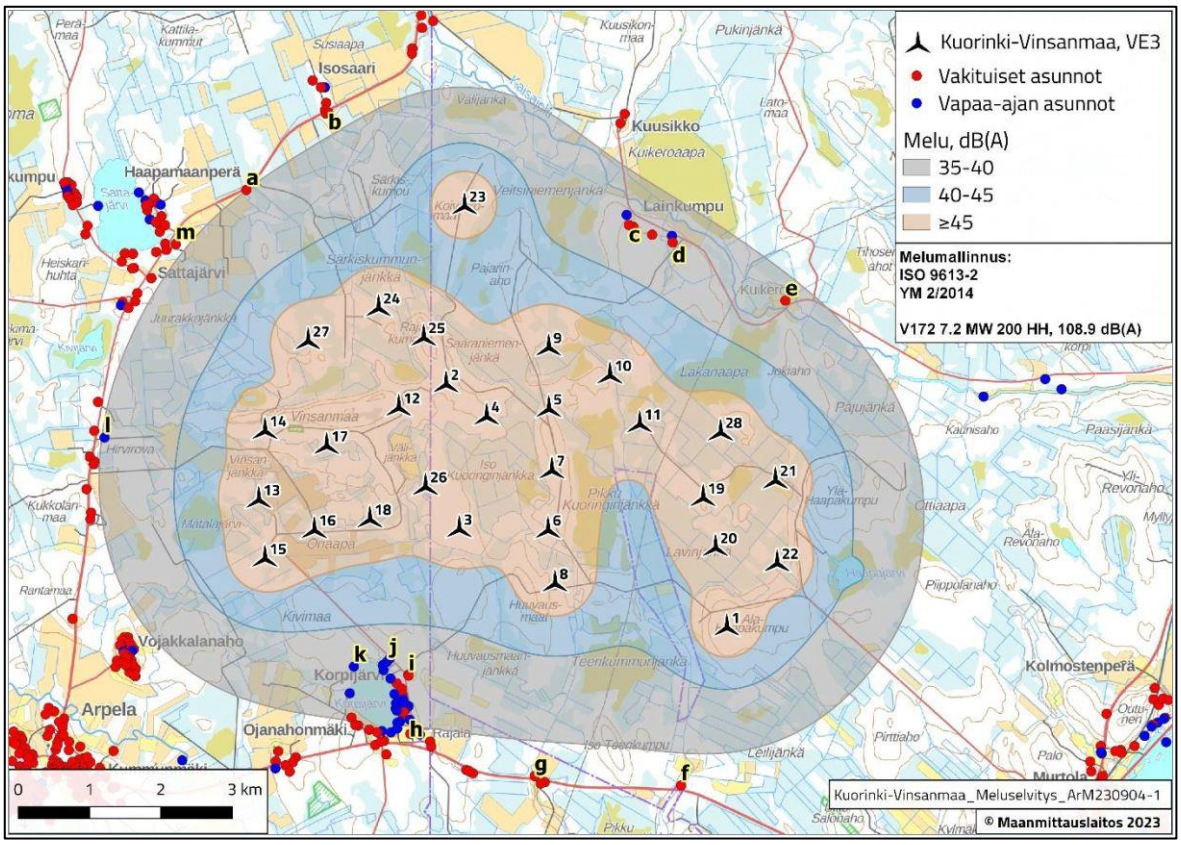
Melumallinnuksen kartat meluvyöhykkeistä on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 12.1, Kuva 12.2 ja Kuva 12.3).



Kuva 12.1 Melumallinnus hankevaihtoehdossa VE1 (Laatija Etha Wind Oy). Kolmetoista havainnointipistettä on merkitty kuvaan kirjaimilla.



Kuva 12.2. Melumallinnus hankevaihtoehdossa VE2 (Laatija Etha Wind Oy). Kolmetoista havainnointipistettä on merkitty kuvaan kirjaimilla.



Kuva 12.3. Melumallinnus hankevaihtoehdossa VE3 (Laatija Etha Wind Oy). Kolmetoista havainnointipistettä on merkitty kuvaan kirjaimilla.

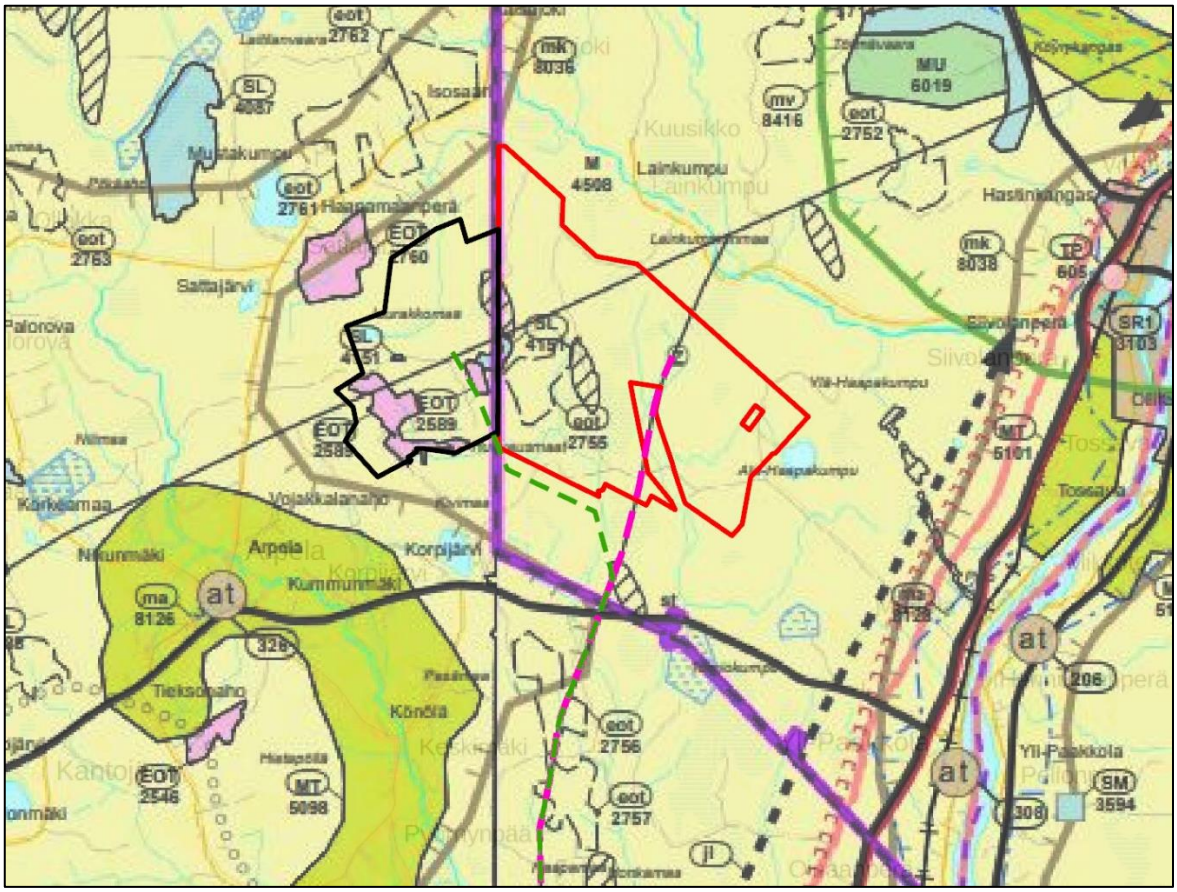
Melumallinnuksien mukaan alueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA (VNa 1107/2015).

Hankevaihtoehdossa VE1 äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on alle 37,5 dB(A) eli alle melutason ohjearvon.

Hankevaihtoehdossa VE2 äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on alle 37,7 dB(A), eli alle melutason ohjearvon.

Hankevaihtoehdossa VE3 äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on alle 38,0 dB(A), eli alle melutason ohjearvon.

Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi tuotantoalueen virkistyskäyttöön. Tuotantoalueella sijaitsee lisäksi kaksi (2) maakuntakaavassa esitettyä luonnonsuojelualuetta. Yksi alueen länsiosassa ja toinen alueen keskiosassa. Voimaloiden tuottama melu voi ylittää 45 dB(A) alueen keskiosassa sijaitsevan luonnonsuojelualueen osalta. Länsi-osaan sijoittuvan luonnonsuojelualueen kohdalla keskiäänitason arvioidaan olevan 35–40 dB(A). Asetuksessa 1107/2014 ei esitetä luonnonsuojelualueille erityistä ohjearvoa, mistä syystä luonnonsuojelualueelle sovelletaan päiväajan ohjearvoa 45 dB(A), mikäli alue voidaan tulkita myös virkistysalueeksi.



Kuva 12.4. Maakuntakaavassa esitetyt luonnonsuojelualueet (SL). Länsi-Lapin maakuntakaava, voim. 11.9.2015.

Pienitaajuinen sisämelu (20-200 Hz)

Pienitaajuisen sisämelun mallinnuksen mukaan eniten altistuvien vertailukiinteistöjen osalta pienitaajuisen melun taso alittaa pienitaajuisen melun raja-arvot jokaisessa vertailukiinteistössä, kun tilannetta tarkastellaan taajuuskaistoittain. Tehdyssä melumallinnuksessa asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle alittuvat selvästi lähimmissä asunnoissa. Vapaa-ajan asuntojenkin kohdalla sisätilojen toimenpiderajat alittuvat. Myös kauempana sijaitsevissa asunnoissa toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa. Tulosten perusteella Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimaloiden pienitaajuisen melun vaikutukset ovat vähäisiä.

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.

Infraääneen liittyviä tutkimuksia on tehty mm. rotille hyvin korkeilla äänenpainetasoilla (esim. 120 dB tai 160 dB) 120 dB vastaa ääntä suihkukoneen moottorin vieressä. Tuollaisilla äänenpainetasoilla infraäänellä on todettu haitallisia terveysvaikutuksia rotilla. Tuulivoimaloiden aiheuttama äänenpainetaso on kuitenkin suuruusluokaltaan 100 miljoonaa kertaa (80 dB) pienempi kuin eläinkokeissa käytetty äänenpainetaso.

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, mikä viittaa siihen, että oireilua selittävät muut tekijät kuin tuulivoimaloiden infraääni. Oireilua voi selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä. Toisaalta on mahdollista, että oireet ja sairaudet, jotka eivät liity tuulivoimaloiden infraääneen, tulkitaan niistä johtuviksi.

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.

12.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Alueella on huomattava määrä eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita. Lähimmäksi sijoittuu Tuulivoimayhdistyksen tietokannan mukaan Tervolan Kolopetäjä nyt tarkastellun tuotantoalueen pohjoispuolella. Tuotantoalueiden etäisyys on pienimmillään noin 5-6 kilometriä ja yhteisvaikutukset kohdistuvat Kuorinki-Vinsanmaa ja Kolopetäjän tuotantoalueiden väliin sijoittuvien asuin- ja lomakiinteistöjen alueille. Näiden tuotantoalueiden yhteisvaikutuksen arvioidaan tuottavan kuitenkin suurimmillaankin alle 40 dB(A) keskiäänitason em. kiinteistöjen alueille. Toisin sanoen em. tuotantoalueiden yhteisvaikutuksenkaan ei arvioida aiheuttavan melun ohjearvon 40 dB(A) ylitystä.

Muissa ilmansuunnissa lähimpänä olevat hankkeet ovat huomattavasti suuremman etäisyyden päässä, eikä melun yhteisvaikutusta pääse oleellisesti aiheutumaan.

12.5 Yhteenveto vaikutuksista

Rakentaminen ja purku

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

Rakentamisen aikaisten vaikutusten herkkyys on ylläolevaan perustuen kohtalainen. Muutoksen suuruus on vähäisen kielteinen.

Mikäli tuotantoalueella suoritetaan rakennusvaiheessa murskausta tai siihen rinnastettavaa toimintaa, arvioidaan hankkeen rakentamisen aikaisen toiminnan vaativan ympäristöluvan. Ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteen 1 mukaan toiminta on luvanvaraista, mikäli kiinteä tai tietylle alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo ylittää toiminta-ajaltaan 50 vuorokautta.

Tuotannonaikainen melu

Melumallinnuksien mukaan tuotannon aikainen äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on hankevaihtoehdossa VE1 alle 37,5 dB(A), hankevaihtoehdossa VE2 alle 37,7 dB(A) ja hanke-vaihtoehdossa VE3 alle 38 dB(A), eli alueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA (VNa 1107/2015). Tuulivoimalat muuttavat kuitenkin tuotantoalueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön. Tuotantoalueen keskiosaan sijoittuvalla luonnonsuojelualueella keskiäänitaso voi ylittää tason 45 dB(A). Rakennusluvan yhteydessä on esitettävä uudet melulaskennat, mikäli käytettävä voimalatyyppi poikkeaa YVA-menettelyn yhteydessä käytetystä voimalatyypistä. Menettelyllä varmistetaan se, että toteutusvaiheessa otetaan huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvosta.

Melumallinnusten perusteella STM:n asettamat asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle (20-200 Hz) melulle alittuvat selvästi lähimpien vakituisten asuntojen sekä vapaa-ajan asuntojen kohdalla. Myös kauempana sijaitsevissa asunnoissa toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa. Edellistä pienempitaajuisella infraäänellä (<20 Hz) ei arvioida olevan vaikutuksia ihmisiin.

Sähkönsiirtoreittien varrella, alle 150 metrin etäisyydellä, ei sijaitse loma- tai asuinrakennuksia, joten tuotannon aikainen ns. koronamelu ei vaikuta em. kiinteistöjen alueilla.

Yhteisvaikutuksien osalta ainoaksi merkittäväksi tunnistettiin tuotantoalueen pohjoispuolelle sijoittuva Tervolan Kolopetäjän tuulivoimahanke, mutta yhteisvaikutus melun osalta on pieni.

Tuotannon aikaisten vaikutusten herkkyys on ylläolevaan perustuen kohtalainen. Muutoksen suuruus vähäisen kielteinen.

Taulukko 12.7. Äänimaisemaan 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				Työnaikainen melu: tuotantoalue (kaikki VE:t) ja sähkönsiirto (kaikki VE:t).	Tuotannon aikainen melu: sähkönsiirto (kaikki VE:t).	
Kohtalainen herkkyys				Tuotantoalue: 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 äänimaisemaan:

- Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista. Vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.
- Mikäli rakentamisen aikana suoritetaan murskausta yli 50 vuorokautta, arvioidaan kyseisen toiminnan vaativan ympäristölupaa.
- Melumallinnuksien mukaan tuulivoimaloiden toiminannan aikainen melu ei missään hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle.
- Tuulivoimalat muuttavat tuotantoalueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön. Maakuntakaavassa esitetyllä luonnonsuojelualueella keskiäänitaso voi ylittää 45 dB(A).
- Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat kuitenkin kokonaisuutena arvioiden vähäisiä.
- Naapuruussuhdelaissa (Naapl 26/1920, 17 §) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta melun muodossa ei arvioida tapahtuvan tuotantovaiheessa.

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. Välkeselvitys on YVA-selostuksen liitteessä 2.

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 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

13.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden välkkeen vaikutusten arvioimiseksi Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimapuistolle on tehty välkeselvitys ja sen osana välkemallinnus. Välkeselvitykseen on kerätty ajantasaista tietoa tuulivoimaloiden varjon välkkeen ominaispiirteistä, välkkeen ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Välkeselvitys ja tarkempi kuvaus mallinnuksesta on YVA-selostuksen liitteessä 2.

Välkeselvityksessä on tarkistettu kolme hankevaihtoehtoa: VE1, joka käsittää 26 voimalaa, VE2, joka käsittää 25 voimalaa ja VE3, joka käsittää 28 voimalaa. Mallinnuksessa voimaloiden roottorihalkaisija oli 200 metriä, tornin napakorkeus 200 metriä ja voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Välkemallinnuksen pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver3.6 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 kahden metrin korkeusmallia ja säähavaintotietoina käytettiin Seinäjoen säähavaintoja. Varjovälkettä tarkasteltiin 2 metrin korkeudelta eli suunnilleen ihmisen havainnointikorkeudelta.

Mallinnuksessa käytetyt asetukset, parametrit ja auringonpaisteajat sekä tuulivoimaloiden toiminta-ajat on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

13.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta, kun voimala pyörii tarkastelupisteen ja auringon välissä. Välkkeen määrä riippuu sääolosuhteista siten, että esi-merkiksi 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 tuulivoima-la 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.

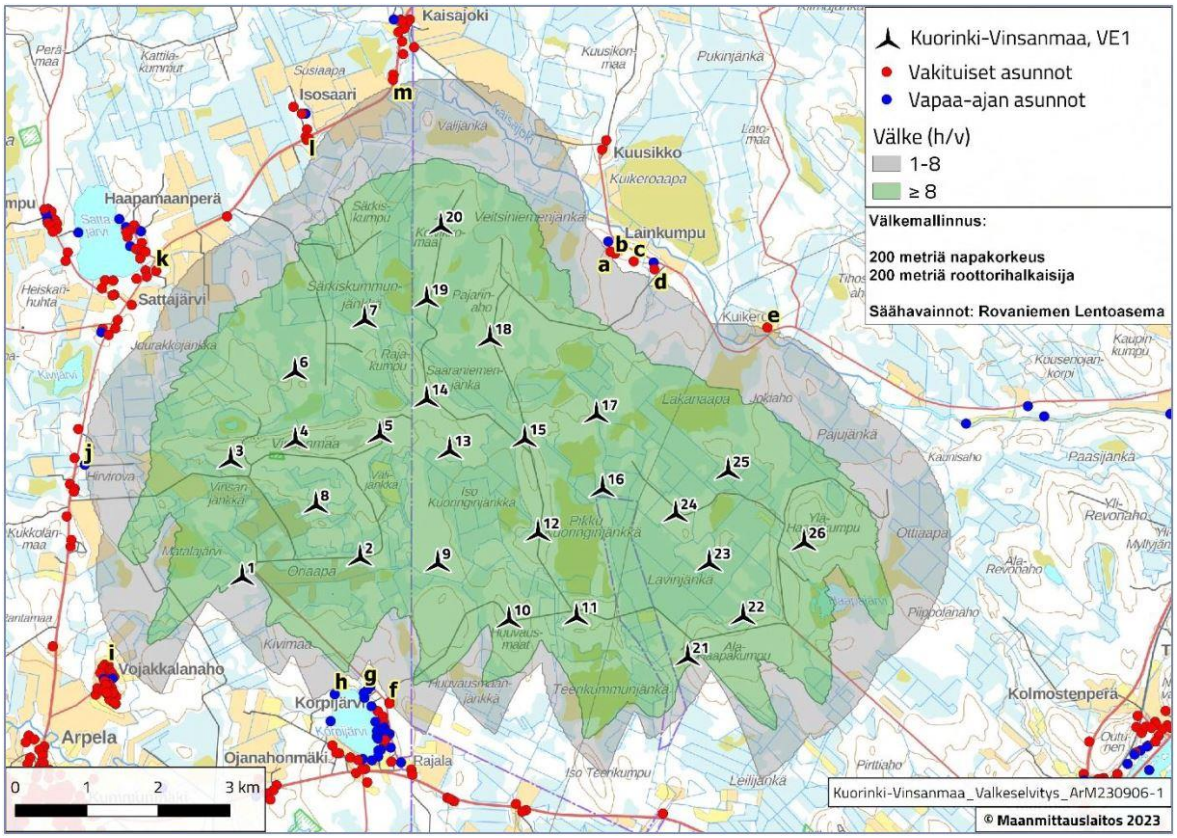
Havaintopaikkaan kohdistuva varjovälke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Yhtäjaksoista välkettä esiintyy yleensä 0–30 minuuttia päivässä riippuen havainnointipaikan suhteesta välkelähteeseen. Ihmiset kokevat välkevaikutukset, kuten muutkin 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. Ympäristöhallin-non 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). Tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo on maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (ns. ”real case” eli todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet, mutta ei puuston suojaavaa vaikutusta). Tanskassa sovelletaan yleensä kymmenen tunnin vuotuisen välkkeen raja-arvoa todellisessa tilanteessa.

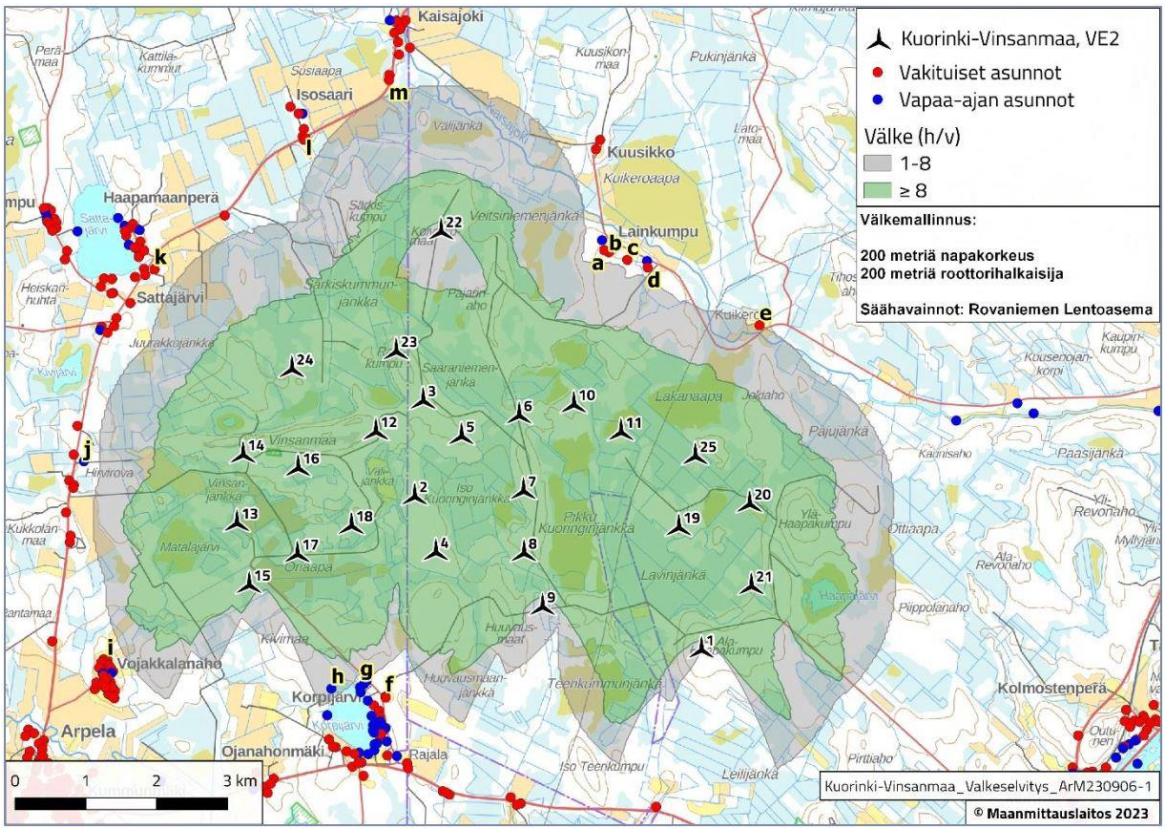
Lisäksi Saksassa ja Ruotsissa on annettu suositusarvo 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa niin kutsutussa ”worst-case” -eli teoreettisessa maksimitilanteessa. Teoreettinen maksimitilanne tarkoittaa ti-lannetta, jossa kaikkien voimaloiden oletetaan olevan toiminnassa keskeytyksettä, ja taivaan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

13.2.3 Toiminnan aikaiset välkevaikutukset

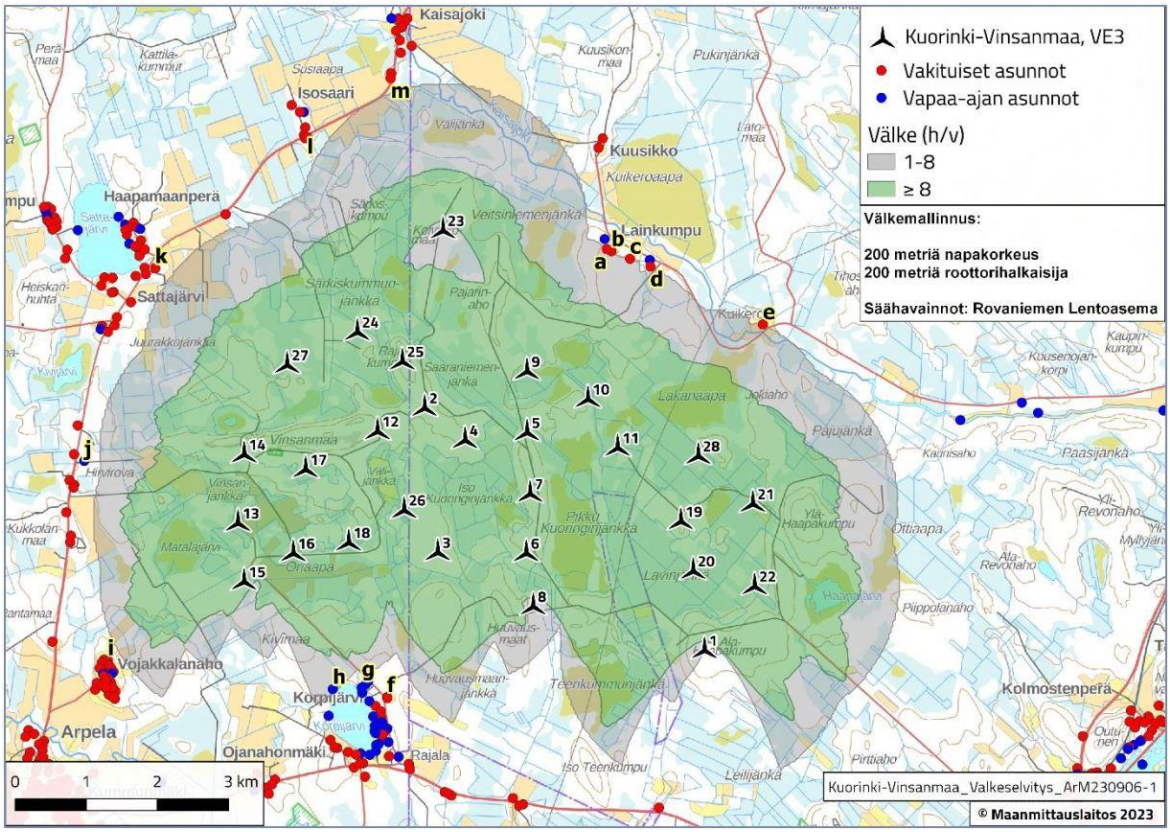
Hankkeen välkemallinnus ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista on esitetty seuraavissa kartoissa (Kuva 13.1, Kuva 13.2 ja Kuva 13.3).



Kuva 13.1 Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE1 (Etha Wind Oy). Havainnointipisteet on merkitty kuvaan (a-m).



Kuva 13.2. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE2 (Etha Wind Oy). Havainnointipisteet on merkitty kuvaan (a-m).

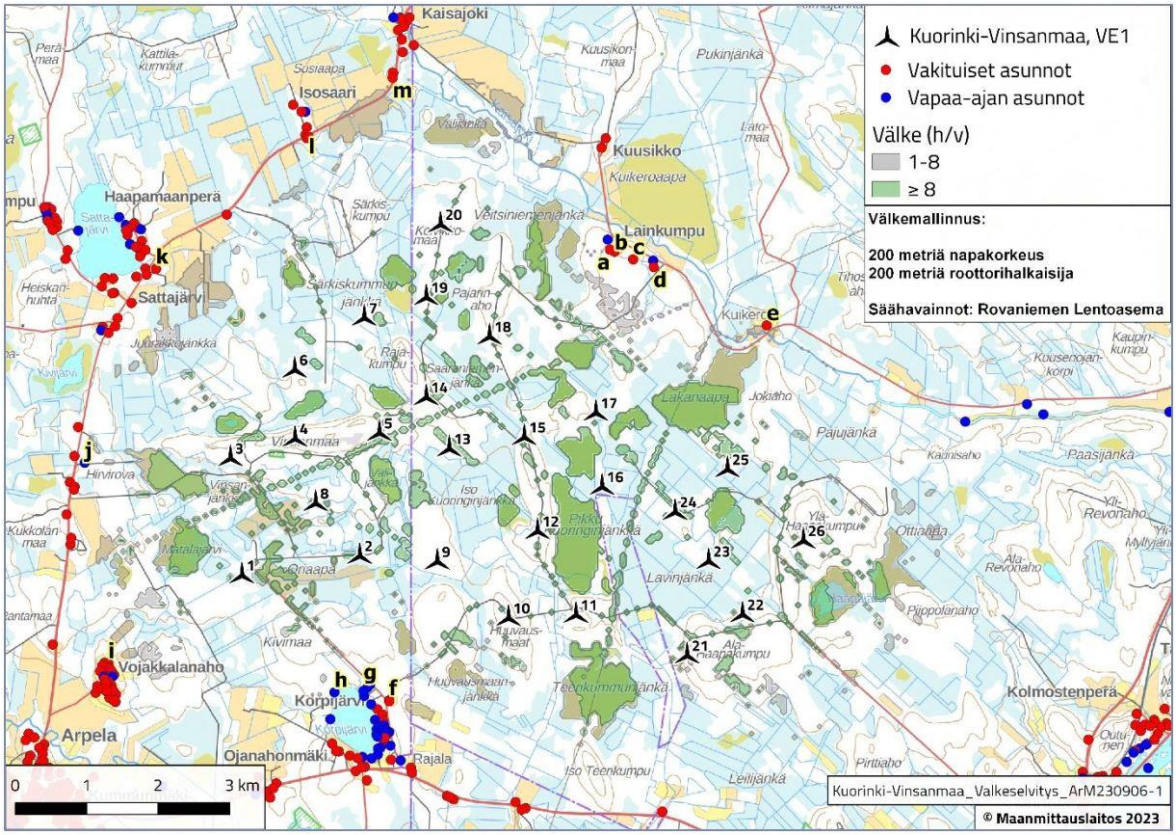


Kuva 13.3. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE3 (Etha Wind Oy). Havainnointipisteet on merkitty kuvaan (a-m).

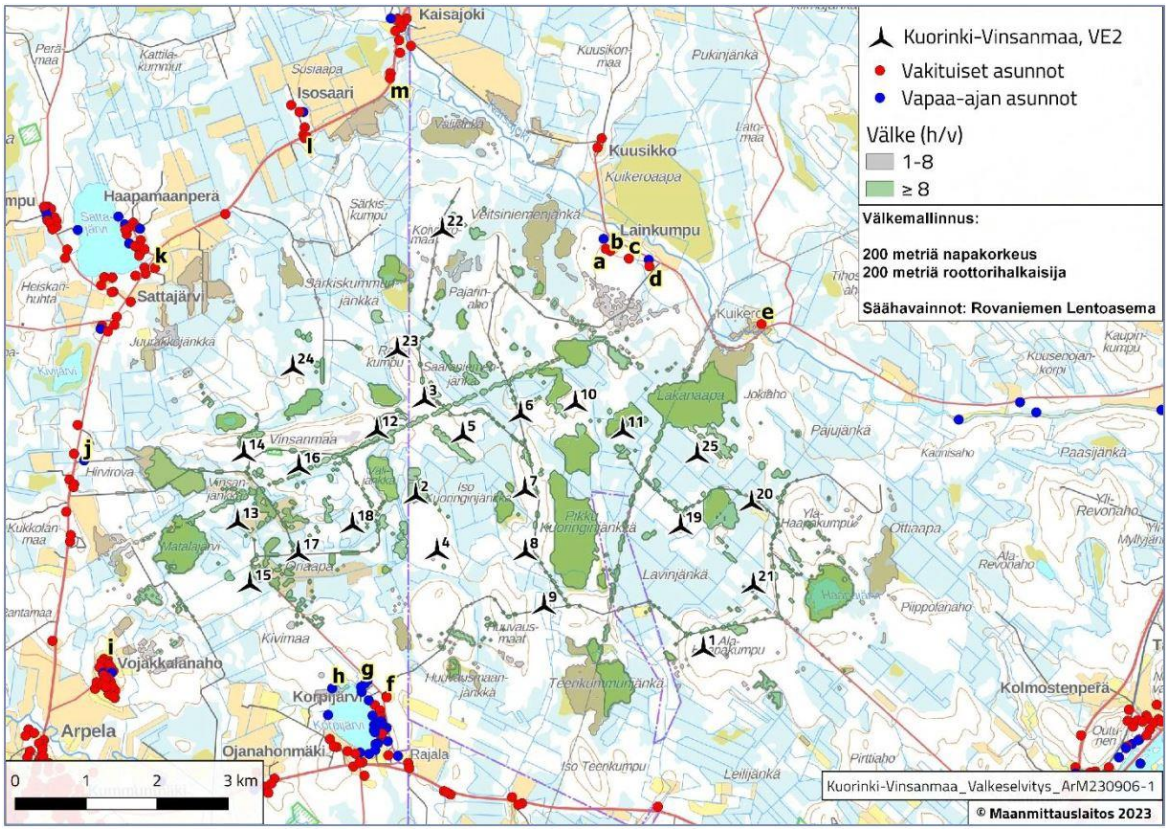
Ruotsissa ja Saksassa annetut maksimisuositukset kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä minkään hankevaihtoehdon havainnointipisteessä.

Korkean puuston peittäessä tuulivoimalat, havainnointipisteeseen ei muodostu lainkaan varjovälkettä. Kasvillisuuden peittäessä tietyt tuulivoimalat, havainnointipisteeseen muodostuva varjovälkkeen kokonaismäärä vähenee. Puuston korkeustiedot on poimittu metsäntutkimuslaitoksen latauspalvelusta (MET-LA, 2019). Puuston vaikutus voi muuttua hakkuiden myötä, joten välkkeeseen liittyvät tarkastelut tehdään ilman puuston suojaavaa vaikutusta.

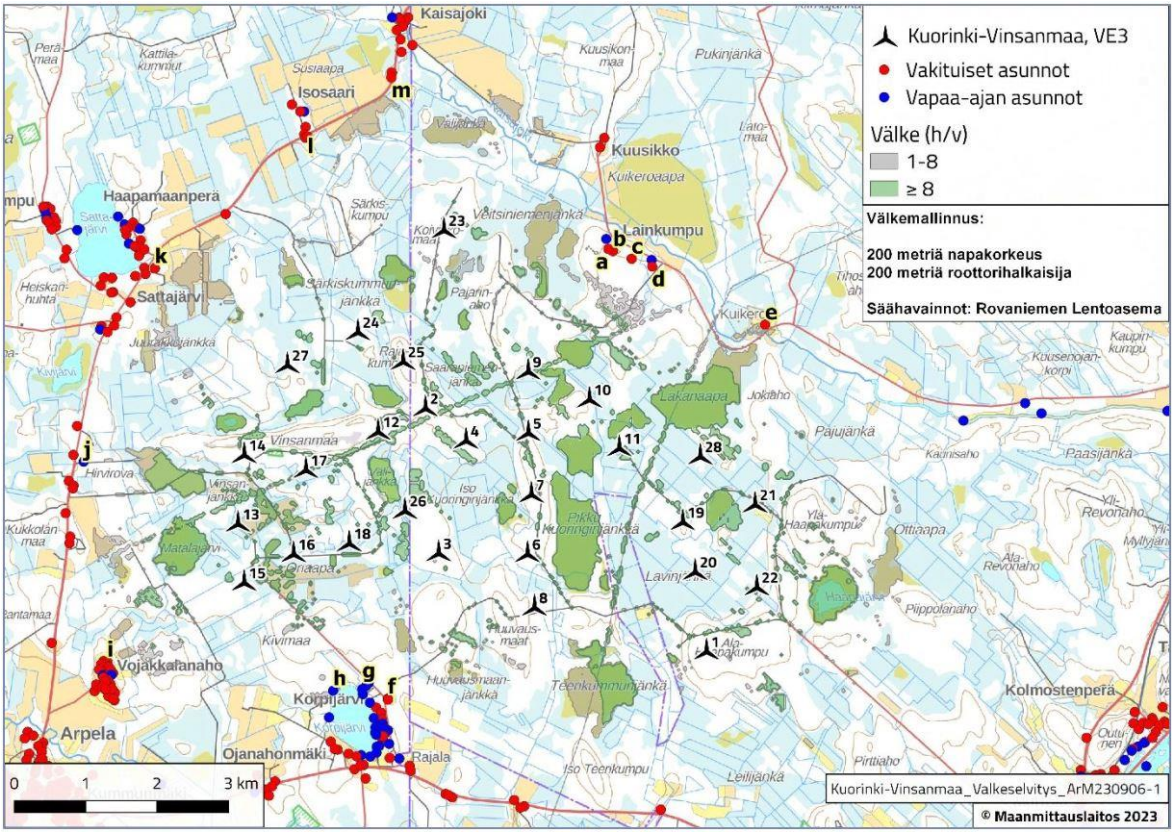
Seuraavissa kartoissa (Kuva 13.4, Kuva 13.5, Kuva 13.6) on kuitenkin esitetty välkemallinnuksen tulokset kasvillisuuden korkeus ja puuston suojaava vaikutus huomioon ottaen. Jos puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon, välkettä esiintyy vain harvojen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Välkkeen suositusarvoa 8 h/v ei ylitetä missään vaihtoehdoissa.



Kuva 13.4. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE1 puuston suojaava vaikutus huomioiden (Etha Wind Oy). Havainnointipisteet on merkitty kuvaan (a-m).



Kuva 13.5. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE2 puuston suojaava vaikutus huomioiden (Etha Wind Oy). Havainnointipisteet on merkitty kuvaan (a-m).



Kuva 13.6. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE3 puuston suojaava vaikutus huomioiden (Etha Wind Oy). Havainnointipisteet on merkitty kuvaan (a-m).

13.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Varjovälkkeen vaikutuksen arvioidaan ulottuvan enintään kahden kilometrin etäisyydelle välkettä tuottavasta toiminnasta. Koska lähin naapurihanke, Kolopetäjä, sijaitsee noin 5-6 km etäisyydellä pohjoiseen, ei varjovälkkeellä arvioida olevan yhteisvaikutusta ympäristön asuin- ja lomakiinteistöjen alueille, kun yhteisvaikutusarvio suoritetaan nyt arvioitavan hankkeen kanssa. Muut alueen tuulivoimahankkeet sijaitsevat huomattavasti kauempana nyt arvioitavasta alueesta, eikä niillä arvioida olevan vaikutusta arvioitaviin kiinteistöihin.

13.4 Yhteenveto vaikutuksista

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

Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä yhdessäkään vaihtoehdossa asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Puuston suojaava vaikutus huomioiden välkevaikutus on kaikissa hankevaihtoehdoissa pienempi useassa havainnointipisteessä.

Tämän välkeselvityksen perusteella Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimaloiden muodostaman varjovälkkeen vaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi.

Tarvittaessa varjovälkkeestä aiheutuvaa haittaa pystytään ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi, mikäli voimaloihin on asennettu välkevaikutusten

hallintajärjestelmä. Tässä hankkeessa hallintajärjestelmälle ei ole tehtyjen laskentojen perusteella tunnistettu tarvetta.

Yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan lähimpien hankkeiden kanssa.

Yllä olevaan perustuen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus vähäisen kielteiseksi.

Taulukko 13.1. Valo-olosuhteisiin 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						
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 vaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisen kielteisiksi.

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.

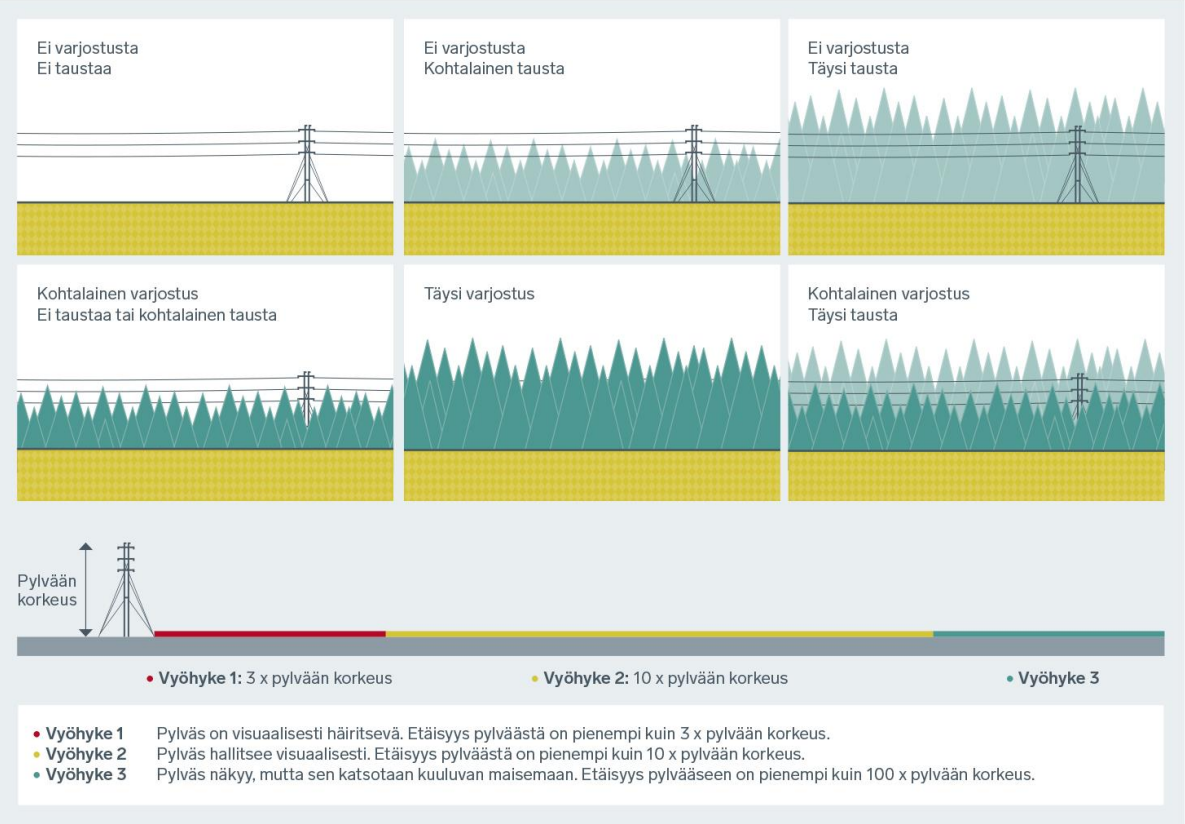
Maiseman luonteen ja laadun muutokset johtuvat tyypillisesti tuulivoimaloiden näkyvyydestä osana maisemakuvaa. Vaikutusten voimakkuus alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät, on riippuvainen ympäröivän maiseman ominaispiirteistä ja muutoksensietokyvystä (maiseman herkkyydestä ottaa vastaan muutoksia). 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 6.10). Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät tuotantoalueen 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.



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).

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 ja jokien rannoilla, 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 14.21). 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.

Taulukko 14.1. Maisema- ja kulttuuriympäristön arvioinnissa 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 maksimінäkyvyysalue	• 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: 26 voimalaa, VE2: 25 voimalaa. VE3: 28 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 3.

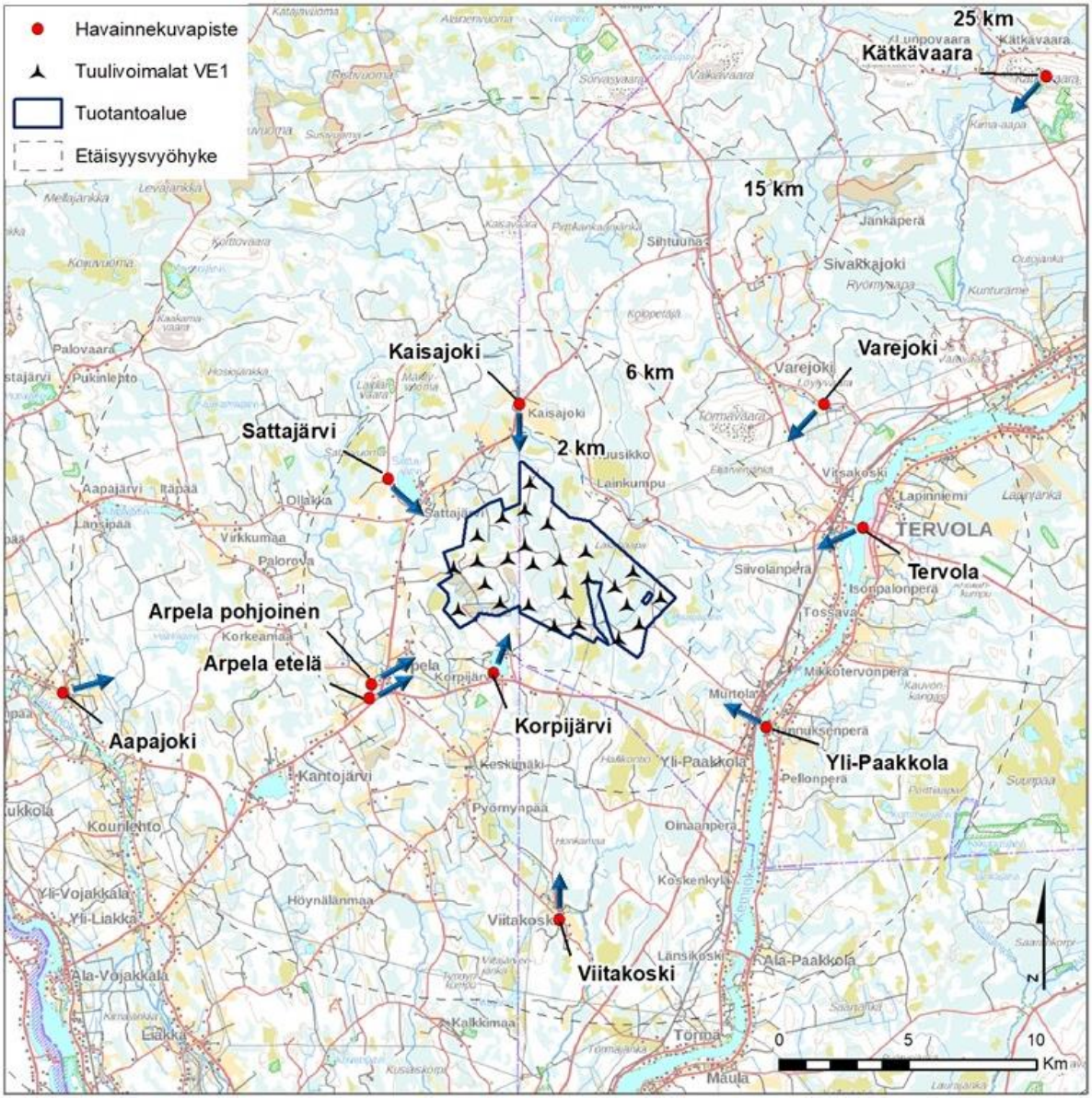
Havainnekuvat

Hankkeesta on laadittu havainnekuvat kymmenestä eri kuvauspisteestä (Kuva 14.2). Havainnekuvat on laadittu hankealueelta otettuihin valokuviin, jotka on yhdistetty panoraamakuvaksi 140–180° näkökentässä. Kuvauspisteet on valittu näkemäalueanalyysin, maisema-analyysiin ja maastohavaintojen perusteella niin, että voimalat näkyvät niihin mahdollisimman hyvin. Havainnekuviin on pyritty valitsemaan kuvauspisteitä erilaisista maisematyypeistä ja eri etäisyyksiltä tuulivoimaloista. Valokuvien ottamisesta 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 niin sanotusta maksimivaihtoehdosta eli vaihtoehdosta VE3 (28 voimalaa) kuvauspistekohtaisesti. 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.

Laaditut havainnekuvat on esitetty arviointitekstin yhteydessä luvussa 14.3.4 sekä liitteessä 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. Kuorinki-Vinsanmaan hankealue sijoittuu maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriö 1993a ja 1993b) pääosin Peräpohjolan-Lapin maisemamaakunnan Keminmaan seutuun. Hankealueen pohjoisosassa maisemamaakunta vaihettuu Peräpohjolan-Lapin maisemamaakunnan Peräpohjolan vaara- ja jokiseutuun. Peräpohjola-Lappi maisemamaakunnan seutujen ominaispiirteitä hankealueella on kuvattu lyhyesti alla.

Keminmaan seutu poikkeaa melko selvästi muusta Peräpohjolan – Lapin maisemamaa-kunnasta 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 Kemijoki 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.

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. Jonkin verran viljelymaata on raivattu myös järvien rannoille sekä suomaille. Lähes koko viljelyala on nurmea ja karjanhoidon ohella poronhoito alkaa olla 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.

14.3.2 Näkemäalueanalyysin tulokset

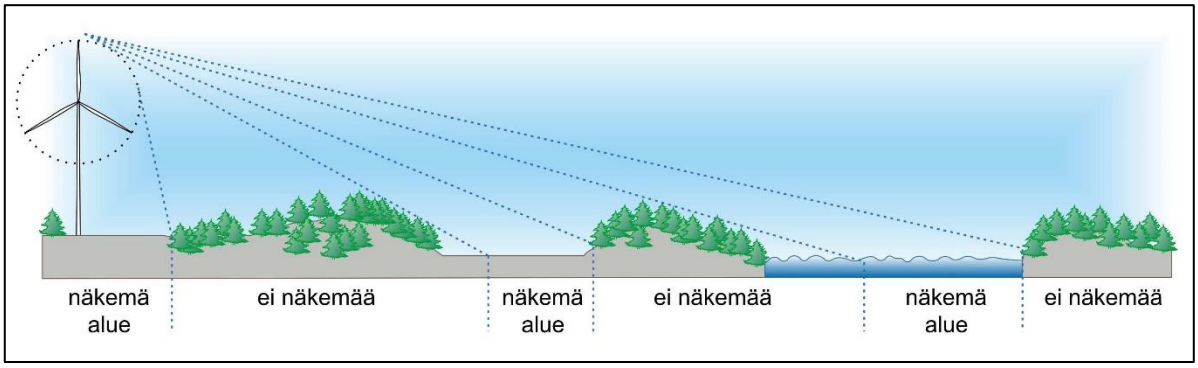
Alla olevissa kuvissa (Kuva 14.4 - Kuva 14.6) on esitetty näkymäalueanalyysin tulokset vaihtoehdoittain noin 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Näkymäalueanalyysin tulokset on esitetty koko laajuudelta (noin 20 km) liitteessä 3.

Näkymäalueanalyysin tuloksista on havaittavissa, että vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 väliset erot ovat pieniä. Alueet ja sektorit, jonne tuulivoimalat näkyvät, ovat molemmissa vaihtoehdoissa lähes samat. Vaihtoehdossa VE3, jossa on 28 voimalaa, näkemäalueilta on havaittavissa useampi voimala laajemmalta alueelta, kuin samoilta näkemäalueilta vaihtoehdossa VE1 ja VE2, joissa on 25 ja 26 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.

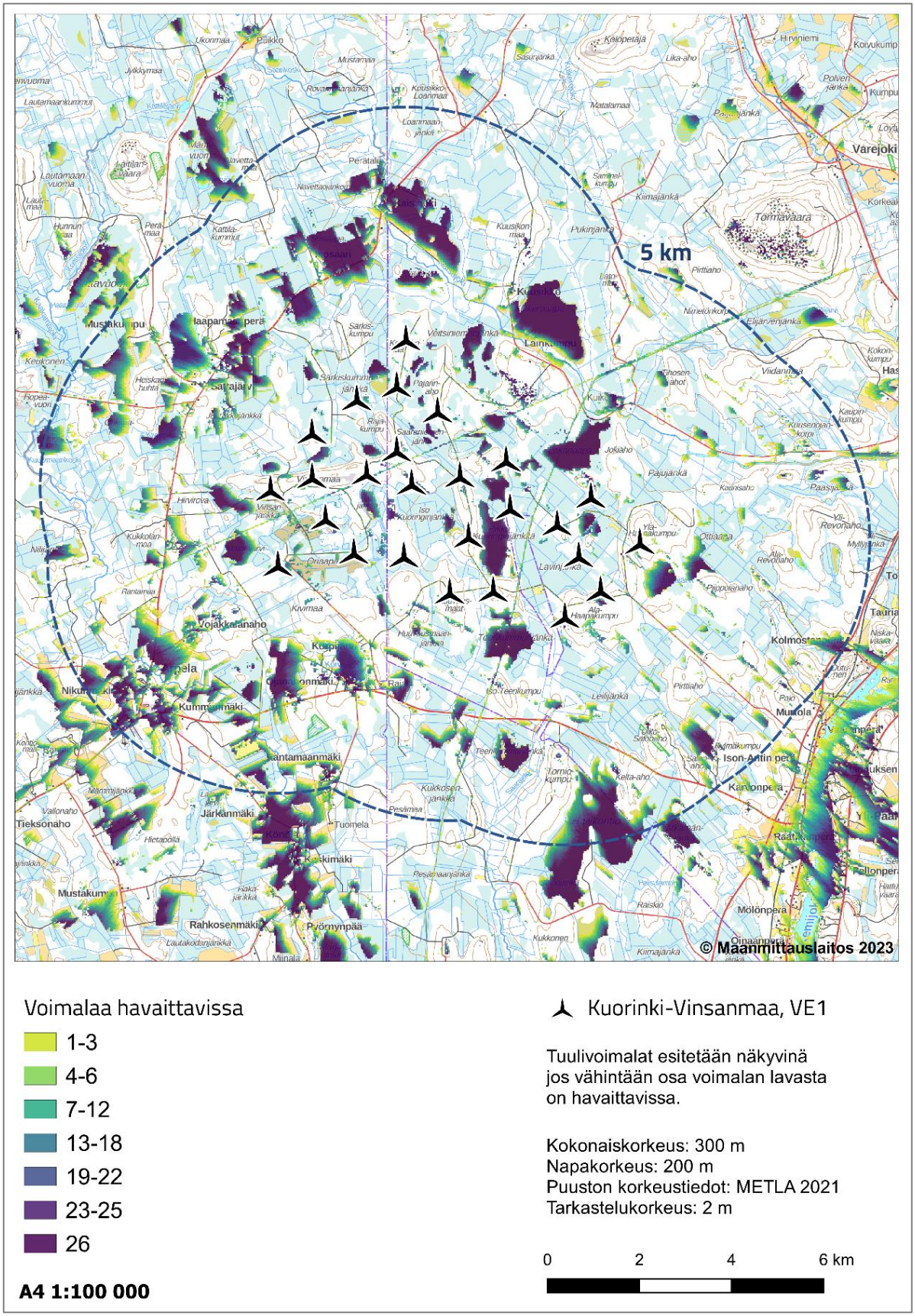
Tuulivoimalta ovat parhaiten havaittavissa kaikissa vaihtoehdoissa erityisesti lähi- ja välialueella olevien järvien rannoilta, laajemmilta soilta sekä avoimilta viljely- ja kyläalueilta. Myös Kemijoen jokilaaksosta avautuu monin paikoin näkymiä kohti tuulivoimaloita. Vaara-alueiden puuttomat lakialueet korostuvat näkyvyydessä jonkin verran.

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 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.

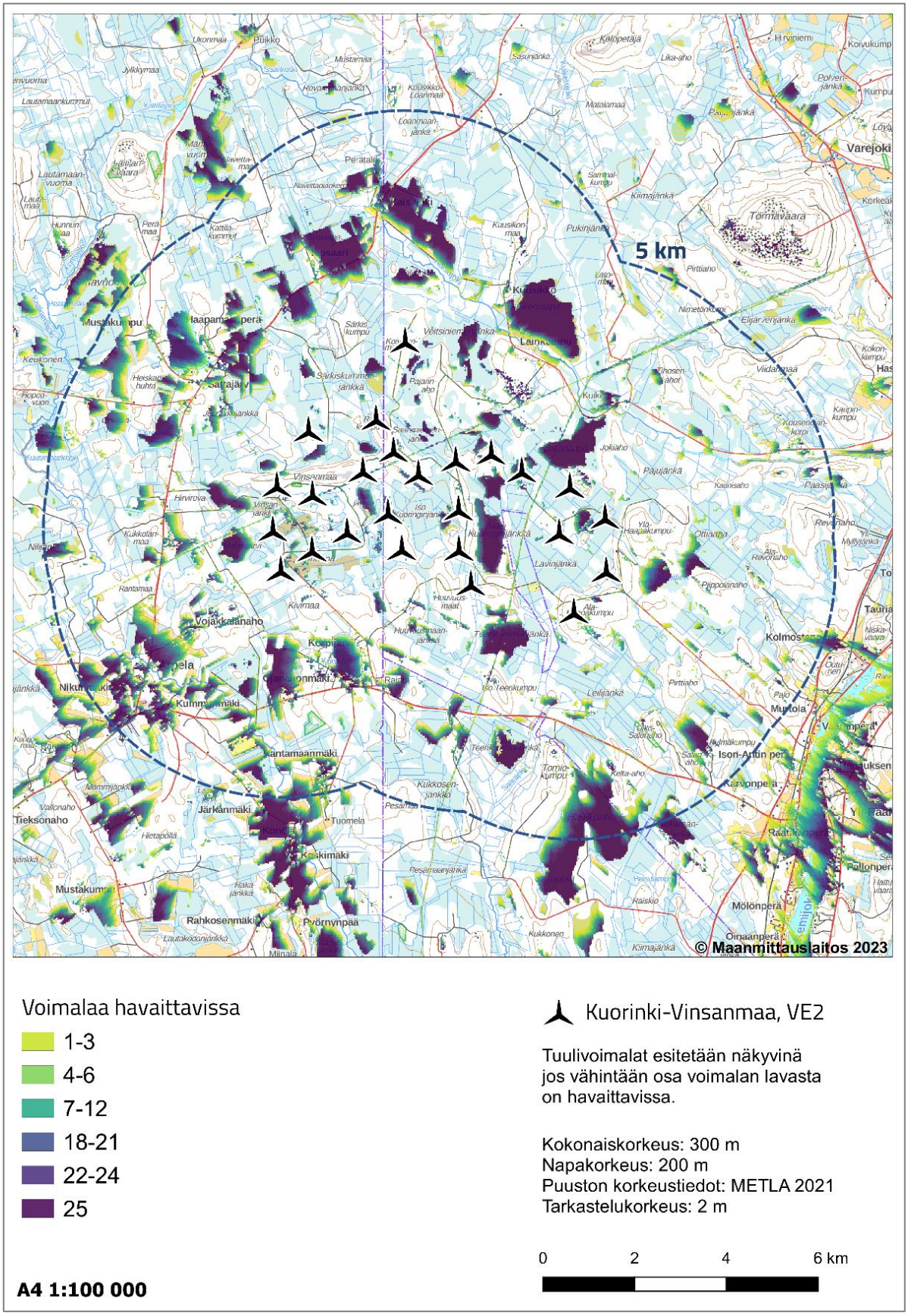
Analyysin perusteella tarkastelualueen metsät rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä paikoin merkittävästikin. Puuston ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus on voimakas ja estää näkymät voimaloille myös hyvin lähellä tuulivoimaloita. Täysikasvuinen, eheä metsänreuna estää näkymät tasaisessa maastossa noin 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).



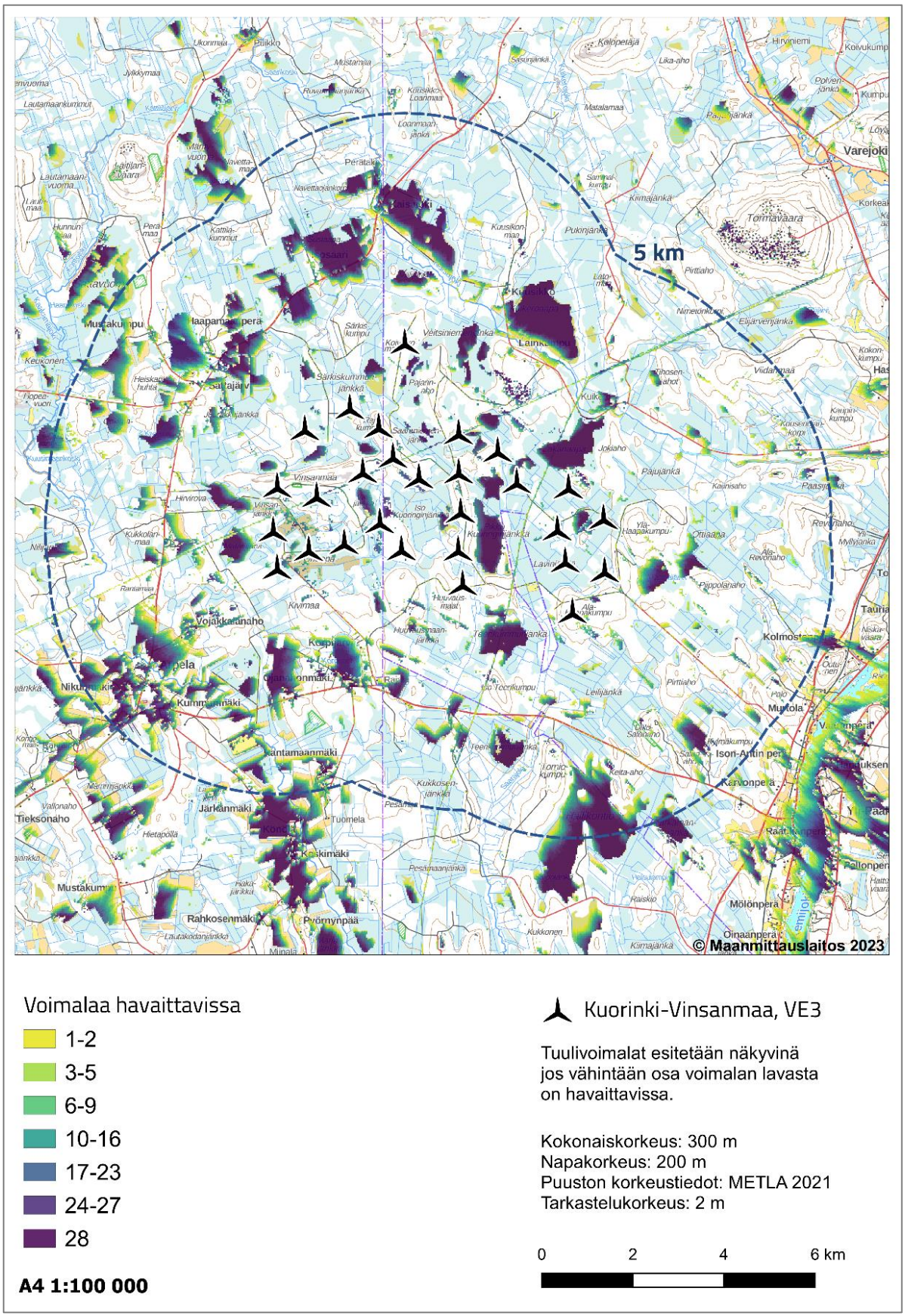
Kuva 14.3. Periaatekuva, miten puuston ja maastonmuotojen aiheuttama katvevaikutus vaikuttaa tuulivoimaloiden näkyvyyteen.



Kuva 14.4. Näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdosta 1 (26 voimalaa) lähialueelta noin 5 kilometrin säteeltä voimaloista (Etha Wind Oy).



Kuva 14.5. Näkemäalueanalyysi vaihtoehdosta 2 (25 voimalaa) lähialueelta noin 5 kilometrin säteeltä voimaloista (Etha Wind Oy).



Kuva 14.6. Näkemäalueanalyysi vaihtoehdosta 3 (28 voimalaa) lähialueelta noin 5 kilometrin säteeltä voimaloista (Etha Wind 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, maa-aineksenotto, 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 Kuorinki-Vinsanmaan 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 kumpuilevaa metsä- ja suoalueiden vuorottelua. Metsäalueiden lomassa on muutamia pienialaisia järviä tai soistuneita lampia sekä kapeita ojia ja purouomia. Maastoon korkeimmat kohdat sijaitsevat tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen länsi- ja itälaidoilla, joissa Vinsanmaan ja Ylä-Haapakummun selännealueet kohoavat noin 70 metriä merenpinnan yläpuolelle. Muutoin korkeuserot vaihtelevat alueella noin välillä + 35… +55 metriä merenpinnan yläpuolella. Alueen keskellä on tasaisempia, laajempia suoalueita. Välittömällä vaikutusalueella metsät ovat suurelta osin metsätalouskäytössä. Yhtenäisiä metsäalueita rikkookin useat metsähakkuualueet sekä vyöhykkeen poikki koillis-lounais-suunnassa sijoittuva nykyinen voimajohtolinja. Alueella on myös suhteellisen laaja metsätieverkosto. Vyöhykkeen lounaisosassa on tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lomassa turvetuotantoon varattuja alueita sekä itä- ja länsilaidalla pienet maa-ainesten ottoalueet. Vajaan kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu muutama yksittäinen loma-asunto. Asutus alkaa kuitenkin tiivistymään heti vyöhykkeen reunalla. Vyöhykkeen reuna-alueella on myös useita, vaihtelen kokoisia peltoaukeita.

Maisemakuva on tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella pääasiassa sulkeutunutta tai puoliavointa. Sulkeutuneilla metsäisillä alueilta tuulivoimalat ovat havaittavissa pääosin vain rakennuspaikan välittömästä läheisyydestä. Rakentamisen myötä voimalan lähiympäristöt muuttuvat avoimimmiksi, mikä voi mahdollistaa useamman voimalan näkymisen yhtäaikaisesti erityisesti metsäalueiden lomassa olevilta avoimilta soilta tarkasteltuna. Näkyvyys on kuitenkin hyvin paikkakohtaista puuston katvevaikutuksen takia. Alueella voi joutua paikoin nostamaan katseensa voimaloiden havaitsemiseksi. Voimaloiden lisäksi parannettavat metsäautotiet, rakennettavat uudet huoltotiet sekä sähkönsiirron rakenteet aiheuttavat suoria vaikutuksia maisemarakenteeseen ja sitä kautta muuttuvat myös alueen maisemakuvaa rakennuspaikkakohtaisesti.

Tuulivoimat muuttavat luonnonympäristöiksi miellettäviä metsäalueita energiantuotannon alueiksi. Vaikka voimalat ovat tuotantoalueelle ja sen välittömässä ympäristössä 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 luvussa 12. Kielteiset vaikutukset metsäalueille ovat tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella kokonaisuudessaan vähäiset.

Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella avautuu pidempiä näkymiä paikallisesti vesistöjen rannoilta, puuttomilta soilta ja peltoaukeiden poikki. Erityisesti vyöhykkeen keskellä olevilta avoimilta soilta ja reuna-alueen peltoaukeilta tarkasteltaessa yksitäiset tuulivoimalat kohoavat melko massiivisina elementteinä puuston latvustojen yläpuolella. Avoimia alueita ympäröivät metsäalueet rajaavat kuitenkin näkymiä kohti voimaloita. Tämän takia välittömällä lähialueella tuulivoimahanketta ei voi havaita laajana kokonaisuutena, ja avoimillekin alueille näkyy pääosin vain osa voimaloista. Tämä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Voimalat kuitenkin muodostavat näkyessään uuden ympäristön nykyisesti mittakaavasta poikkeavan elementin maisemakuvaan. Maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat selvästi rakennetummaksi. Vyöhykkeellä olevilta loma-asunnoilta ei avaudu näkymiä voimaloille tai näkymät ovat hyvin rajattuja. Tuulivoimaloista johtuva äänimaiseman muutokset eivät myöskään ulotu asutuille alueille välittämällä vaikutusalueella. Vaikutukset vyöhykkeellä oleville luonnontilaisille soille ja järvialueille, avoimille peltoaukeille sekä asutukselle ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä.

Lähialue (noin 2–6 km voimaloista)

Tuulivoimaloiden lähialueella maisemassa vuorottelevat peitteisemmät metsämaat sekä avoimemmat suo- ja viljelyalueet. Topografia on vyöhykkeellä kumpuilevaa. Suuria korkeusvaihteluita ei kuitenkaan ole. Maisemakuva on metsäalueilla suurpiirteistä ja melko sulkeutunutta. Metsäalueiden lomassa olevat suot ovat vaihtelevan kokoisia, mutta melko selvärajaisia omia kokonaisuuksiaan. Suotyypit vaihtelevat avoimista, puuttomista soista puoliavoimiin suoalueisiin. Yhtenäisiä metsäalueita rikkoo useat yksittäiset hakkuuaukeat sekä vyöhykkeen poikki koillis-lounais-suunnassa sijoittuva voimajohto. Vyöhykkeen etelä- ja länsiosassa on muutama pienehkä järvi. Vyöhyke rajautuu Kemijokilaaksoon tuulivoimaloiden itäpuolella. Asutus lisääntyy selvästi tuulivoimaloiden lähialueella. Yksittäiset pihapiirit tiivistyvät pieniksi kyläalueiksi tai väljiksi kylänraiteiksi erityisesti vyöhykkeen etelä- ja länsipuolella. Arpelan

kylätaajama sijoittuu tuulivoimaloiden lounaispuolelle. Lähialueen viljelyalueet sijoittuvat pääosin asutuksen ja kyläalueiden yhteyteen. Laajimmat yhtenäisimmät viljelyaukeat sijoittuvat vyöhykkeen lounais- ja luoteisosiin ja ne edustavat Keminmaan maisemaseudulle tyypillisiä jokilaaksojen välisiä viljelykeskittymiä. Muutoin peltoalueet ovat melko pienialaisia ja rikkonaisia. Maisemakuva on lähialueella yleisesti melko eheää ja yhtenäistä, eikä maisemahäiriöiksi luokiteltavia elementtejä ole juurikaan havaittavissa ympäristössä.

Tuulivoimalat eivät ole havaittavissa lähialueen sulkeutuneilta metsäalueilta puuston katvevaikutuksen takia. Hakkuuaukeiden ja suoalueiden läheisyydessä puuston lomasta voi avautua osittaisia näkymiä voimaloille. Puusto ja alueen kumpuileva maasto kuitenkin rajaavat tehokkaasti näkymäakseleita. Maisemakuvan ja sitä kautta maiseman luonteen muutokset ovat metsäalueilla hyvin paikallisia. Tuulivoiman vaikutukset maisemakuvaan lähialueen metsäalueilla ovat kokonaisuudessaan vähäisiä.

Vastaavasti kuin välittömällä vaikutusalueella, tuulivoimaloiden lähialueen metsäisessä ja kumpuilevassa 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 14.8). Tämä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia maisemakuvaan. Arpelan kylätaajamassa sekä muilla kyläalueilla rakennukset ja pihojen kasvillisuus rajaavat tai jopa estävät näkymiä kohti voimaloita (Kuva 14.7 ja Kuva 14.19). Korpijärven, Isosaaren ja Kaisajoen kyläalueilla osa pihapiireistä sijaitsee avoimemmalla alueella viljelyalueiden ympäröiminä tai vesistön rannalla. Näiltä alueilta voimalat ovat selvästi havaittavissa peltoaukeiden ja järvenselän takana puiden latvuston yläpuolella (Kuva 14.10 ja Kuva 14.11). 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, vaikutukset maisemakuvaan ovat suuria.

Kuva 14.7. Havainnekuva (yllä) Arpelan kylätaajaman eteläpuolelta Arpelantieltä. Kuvassa alla on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 4,8 kilometriä. Tiiviimmin rakennetuilla kyläalueilla rakennukset ja pihapiirien kasvillisuus rajaavat ja estävät näkymiä kohti voimaloita.

Kuva 14.8. Havainnekuva (yllä) Arpelan kylätaajaman pohjoispuolelta Arpelantieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 4,4 kilometriä. Kyläalueen kumpuilevassa maisematilassa osa voimakokonaisuuden turbiineista jää näkymässä metsänreunan taakse katveeseen, mikä osaltaan lieventää kielteisiä vaikutuksia maisemakuvaan avoimillakin alueilla voimaloiden lähialueella. Näkyessään tuulivoimaloiden lavat nousevat jonkin verran metsänraja yläpuolelle. Kuvauspäivä 4.9.2022.

Kuva 14.9. Havainnekuva (yllä) Sattajärven länsipuolelta Mustakummuntieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 4,1 kilometriä. Kyläalueiden maisematiloista ja peitteisyydestä riippuen näkymät voimaloille voivat olla rajautuvia. Ilman näkymäesteitä voimalta erottuvat maisemassa selvästi puuston latvuston yläpuolella. Kuvauspäivä 4.9.2022.

Kuva 14.10. Havainnekuva (yllä) Korpijärven lounaispuolelta Niskavaarantieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 2,7 kilometriä. Järven poikki avautuu pitkiä ja esteettömiä näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimalat ovat selvästi maiseman muuta mittakaavaa suuremmat. Voimalat ovat maisemakuvassa visuaalisesti hallitsevia. Kuvauspäivä 24.11.2021.

Kuva 14.11. Havainnekuva (yllä) Kaisajoen kylän pohjoispuolelta Sihtuunantieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin kolme kilometriä. Viljelyalueen poikki avautuu pitkiä ja esteettömiä näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimalat ovat selvästi maiseman muuta mittakaavaa suuremmat. Voimalat ovat maisemakuvassa visuaalisesti hallitsevia. Pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus voivat paikoin rajata näkymiä osalle voimaloista.

Välialue (noin 6…10–15 km voimaloista)

Välialueella maisema on suurelta osin lähialueen kaltainen. Maastonmuodot ovat kumpuilevia, mutta suuria korkeusvaihteluita vyöhykkeellä ei pääosin ole. Korkeussuhteet alkavat kasvamaan loivasti pohjoiseen päin siirryttäessä. Tuulivoimaloiden pohjoispuolella on myös yksittäisiä korkeampia vaara-alueita, joiden rinnealueilla on maisemallisesti näyttävää ja geologisesti arvokasta rakkakivikkoa. Maisemakuvaa hallitsee laajat rakentamattomat metsäalueet ja luonnontilaiset suot. Vyöhykkeen kaakkoisrajalla on laajempi aapasuokokonaisuus, muutoin suoalueet ovat melko pienialaisia. Järvet ovat alueella vähälukuisia ja niin ikään pienialaisia. Suuri Kemijoki, jokilaakson asutus- ja viljelymaisemineen sijoittuu välialueen itäosan poikki. Myös Kemijokea huomattavasti pienempien Varejoen ja Kaakamojoen jokilaaksot erottuvat alueella selväpiirteisenä. Laajimmat yhtenäiset viljelyalueet tukeutuvat pääasiassa jokien rannoille ja niiden ympäristöön. Välialueen eteläosissa on myös runsaasti Keminmaan maisemaseudulle tyypillisiä jokilaaksojen välisiä viljelykeskittymiä. Rakennetun ympäristön erityispiirteenä välialueella nousee esiin Kemijoen itärannalle sijoittuvat Tervolan keskustaajama sekä jokea molemmin puolin tiiviisti, rykelminä tai nauhamaisesti seuraava paikoin laajakin kyläasutus. Muualla välialueella asutus on keskittynyt vaihtelevan kokoisiksi kyliksi viljelyalueiden yhteyteen. Kylien välissä on maanteiden varrella myös jonkin verran haja-asutusta. Välialueen koillisrajalla, Kemijoen länsipuolella sijaitsee toiminnassa oleva Varevaaran kymmenen turbiinin tuulivoimapuisto.

Vastaavasti kuin lähialueella, sulkeutuneimmilta metsäalueilta ei avaudu näkymiä kohti tuulivoimaloita. Voimalat ovat havaittavissa laajemmilta yhtenäisiltä, puuttomilta suoalueilta tarkasteltaessa. Näkymäsektorit ovat kuitenkin rajautuvia, ja tuulivoimalat ovat havaittavissa laajempana yhtenäisenä kokonaisuutena hyvin paikkakohtaisesti. Tuulivoiman vaikutukset metsä- ja suoalueille ovat kokonaisuudessaan vähäisiä. Useamman yksittäisen tuulivoimalan näkyminen lisää tuulivoiman hallitsevuutta maisemakuvassa. Luonnontilaisimmilla alueilla maiseman luonne muuttuu enemmän ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Avoimien suokokonaisuuksien lisäksi tuulivoimaloille avautuu pidempiä näkymäsektoreita korkeampien vaara-alueiden puuttomilta rinteiltä ja lakialueilta. Tuulivoimalat tuovat vaaran rinteiltä avautuvaan laajaan maisemakuvaan uuden kerroksen ja kiintopisteen, mutta eivät peitä koko näkymää. Vaikka vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa, vaikutuksia avoimille, yhtenäisemmille suokokonaisuuksille ja vaara-alueille voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina.

Asutus- ja viljelymaisemassa tuulivoimaloille avautuu näkymäalueita Kemijoen ranta-alueilta, jokilaaksojen laajempien peltoaukeiden poikki sekä jokilaaksojen välisiltä yhtenäisimmiltä viljelykeskittymiltä. Voimalat näkyvät avoimille alueille pääosin taustamaisemassa, puuston latvuston yläpuolella yhtenäisenä ryhmänä. Kemijoen varrelta tuulivoimahanke näkyy laajempana kokonaisuutena erityisesti Tervolan kirkonkylän kohdalla (Kuva 14.12). Yleisesti jokilaaksojen vaihtelevissa maisematiloissa näkymät ovat monin paikoin rajautuvia ja osa voimaloista jää jokilaaksoa reunustavien yhtenäisten metsä- ja selännealueiden taakse lähempääkin avoimilta alueilta tarkasteltaessa (Kuva 14.13 ja Kuva 14.14). Etäisyyden kasvaessa rakennusten ja pihapiirien puuston näkymiä rajaava tai jopa estävä vaikutus korostuu entisestään (Kuva 14.15). Näkyessään voimalat ovat kuitenkin vielä välialueella selvästi havaittavissa ja muodostavat uuden elementin maisemakuvaan. Etäisyyden takia voimalat eivät hallitse koko maisemakuvaa ja niiden kokoa voi olla vaikea hahmottaa. Alueiden ominaispiirteisiin ja mittakaavan ei kohdistu mainittavaa muutosta, mutta maiseman luonne muuttuu osittain rakennetummaksi. Kokemus alueista ei muutu oleellisesti kielteisempään suuntaan. Vaikutuksia välialueen asutus- ja viljelymaisemaan voidaan pitää kokonaisuudessaan vähäisen kielteisinä. Alueilla ja pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita tai yhtenäinen voimalaryhmä, vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina.

Kuva 14.12. Havainnekuva (yllä) Tervolan Siltatieltä, Kemijoen ylittävän silla itäpäästä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 8,3 kilometriä. Avoimessa jokimaisemassa syntyy paikoin näkymiä kohti voimaloita. Metsänreunan näkymiä rajaava vaikutus on melko suuri, vaikka sillalla katselupiste on hieman ranta-alueilta korkeammalla. Näkyessään useamman voimalan ryhmä tuo jokilaakson maisemakuvaan uuden, selvästi havaittavan kerroksen. Kuvaispäivä 24.11.2021.

Kuva 14.13. Havainnekuva (yllä) Yli-Paakkolan uimarannalta, Kemijoen itäpuolelta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 6,4 kilometriä. Suurempi osa voimaloista jää jokilaaksoa reunustavien yhtenäisten metsäalueiden taakse etäisyydestä ja katselupisteen korkeudesta johtuen. Yksittäiset voimalat eivät näkyessään mainittavasti muuta esimerkiksi maiseman mittasuhteita tai ominaispiirteitä.

Kuva 14.14. Havainnekuva (yllä) Varejoen kyläalueelta, Löylyvaarantieltä. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 9,8 kilometriä. Varejoen jokilaaksoa reunustavat vaara-alueet peittävät tehokkaasti näkymiä voimaloille muutoin avoimessa viljelymaisemassa. Näkyessään voimalat ovat kuitenkin selvästi havaittavissa metsän reunan yläpuolella, vaikka eivät hallitsekaan koko maisemakuvaa. Lisäksi maisemassa on muita elementtejä, kuten telemasto ja nykyinen voimajohto, jotka lieventävät voimaloiden dominanssia. Kuvauspäivä 2.9.2022.

Kuva 14.15. Havainnekuva (yllä) Viitakoskelta, kylän eteläpuolelta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 11,2 kilometriä. Loivemmatkin metsäiset selänteet peittävät näkymiä voimaloille. Tarkastelupisteestä riippuen myös kyläalueiden rakennukset ja pihojen puusto peittävät näkymiä. Näkyessään voimalat ovat kuitenkin selvästi havaittavissa metsän reunan yläpuolella, vaikka eivät hallitsekaan koko maisemakuvaa. Kuvauspäivä 24.11.2021.

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

Kaukoalueen maisemakuva jatkaa lähi- ja välialueiden maiseman perusluonnetta. Topografia on loivasti kumpuilevaa. Maastomuodot laskevat etelään ja länteen päin, kun taas vaara-alueiden kumpuilu voimistuu pohjoisessa ja idässä. Osa kaukoalueella olevista vaarojen rinne- ja lakialueista on maisemallisesti näyttäviä ja geologisesti arvokasta rakkakivikkoa. Luonto- ja virkistyskohteena tärkeä Kätkävaara sijaitsee vyöhykkeen koillisosassa. Metsäalueet ovat edelleen laajoja ja suurelta osin rakentamattomia. Metsäalueiden lomassa on vaihtelevan kokoisia soita ja järviä ympäri kaukoaluetta. Vyöhykkeen itä- ja pohjoisosissa on paikoin jopa erämaisia suo- ja metsäalueita. Kaukoalueen lounaislänsiosassa korostuu laaja Tornionjoki jokilaaksoineen. Tornionjoesta

itäpuolella virtaa samansuuntainen, mutta huomattavasti kapeampi Liekanjoki. Välialueen itäosan poikki sijoittuva Kemijoki jatkuu myös kaukoalueelle. Asutus ja viljelyalueet ovat sijoittuneet vastaavasti kuin välialueella. Laajimmat kylät ja yhtenäisimmät viljelyalueet sijoittuvat nauhamaisesti jokilaaksoihin. Kyläalueet muuttuvat luonteeltaan enemmän taajama-asutukseksi jokilaaksojen eteläosissa, Kemin ja Tornion kaupunkien läheisyydessä. Kaukoalueen pohjois- ja itäosissa pieniä kyläalueita on harvakseltaan haja-asutuksen rinnalla.

Näkymäalueet muuttuvat kaukoalueelle siirryttäessä pistemäisiksi tai kapeiksi sektoreiksi. Voimalat jäävät voimakkaasti taustamaisemaan avoimemmillakin alueilla, kuten Tornionjoen ja Kemijoen ranta-alueilta tarkasteltaessa. Yleisesti kaukoalueella jokilaaksoja ympäröivät metsäalueet, vaihtelevat maisematilat sekä maastonmuodot rajaavat ja estävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä (Kuva 14.16). Näkemäalueillakin voimaloista on todennäköisesti havaittavissa vain osa lavasta tai korkeintaan pieni osa voimalan tornista, jolloin tuulivoimasta aiheutuva maisemakuvan muutos jää hyvin vähäiseksi ja paikkakohtaiseksi. Poikkeuksena hankkeen havaittavuudelle kaukoalueella on etäisyysvyöhykkeellä sijaitseva korkeammat vaarat, joiden lakialueilta tuulivoimalat saattavat selkeällä säällä näkyä hyvin. Esimerkiksi seudullisesti merkittävän Kätkävaaran laki on rakkakivikkoinen avoin alue, mikä mahdollistaa laajat ja pitkät näkymät ympäröivään maisemaan. Kuorinki-Vinsanmaa tuulivoimahanke näkyy yhtenäisenä kokonaisuutena vaaran eteläpuolella (Kuva 14.17). Etäisyyden takia (noin 25 kilometriä lähempiin voimaloihin) maiseman muut elementit lieventävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Vaikka voimalat ovat näkymässä osa laajempaa kokonaisuutta, maiseman luonne muuttuu hankkeen myötä osittain. Tuulivoimalat tuovat 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. Muutoin vaikutukset maisemakuvaan ovat kaukoalueella vähäiset tai niitä ei muodostu lainkaan.

Kuva 14.16. Havainnekuva (yllä) Aapajoen kylänraitilta. Kuvassa alla on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 15,7 kilometriä. Jokilaaksojen vaihtelevissa maisematiloissa näkymät voimaloille rajautuvat tai peittyvät monin paikoin. Voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa vähenee etäisyyden kasvaessa, vaikka osa voimaloista nousisi taustalla olevan metsänrajan yläpuolelle. Kuvauspäivä 12.11.2021.

Kuva 14.17. Havainnekuva (yllä) Kätkävaaran lakialueen näköalatornilta. Keskimmäisessä kuvassa on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Alla oleva tarkennettu kuva vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 25 kilometriä. Voimalat nousevat selvästi esiin horisontissa, mutta ovat maisemakuvassa osa laajempaa kokonaisuutta. Kuvauspäivä 3.9.2022.

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 valkoiset, 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 välialueella lentoestevalojen vaikutukset eivät ole yhtä voimakkaat kuin lähialueella. Lentoestevalot muodostavat ympäristöön uuden, selvästi havaittavan valonlähteen ja korostavat voimaloiden havaittavuutta etenkin pimeän ja hämärän aikaan selkeällä säällä. Lentoestevalojen vaikutukset maisemakuvaan vähenee etäisyyden kasvaessa. Kaukoalueella valojen havaittavuuteen riippuu enemmissä määrin sää- ja valoisuusolosuhteista.

Seuraavissa kuvissa on lentoestovalojen mallinnettuja näkemiä tuulivoimaloiden lähialueella (Kuva 14.18 ja Kuva 14.19) ja välialueella (Kuva 14.20).

Kuva 14.18. Havainnekuva yöajan lentoestevaloista Korpijärvellä, järven lounaispuolelta katsottuna. Etäisyys lähimmistä voimaloista on noin 2,7 kilometriä. Kuvauspäivä 24.11.2021.

Kuva 14.19. Havainnekuva yöajan lentoestevaloista Kaisajoella, kylän pohjoispuolelta katsottuna. Etäisyys lähimmistä voimaloista on noin kolme kilometriä. Kuvauspäivä 4.9.2022.

Kuva 14.20. Havainnekuva yöajan lentoestevaloista Yli-Paakkolan uimarannalla, Kemijoen itäpuolella. Etäisyys lähimmistä voimaloista on noin 6,4 kilometriä. Kuvauspäivä 24.11.2021.

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

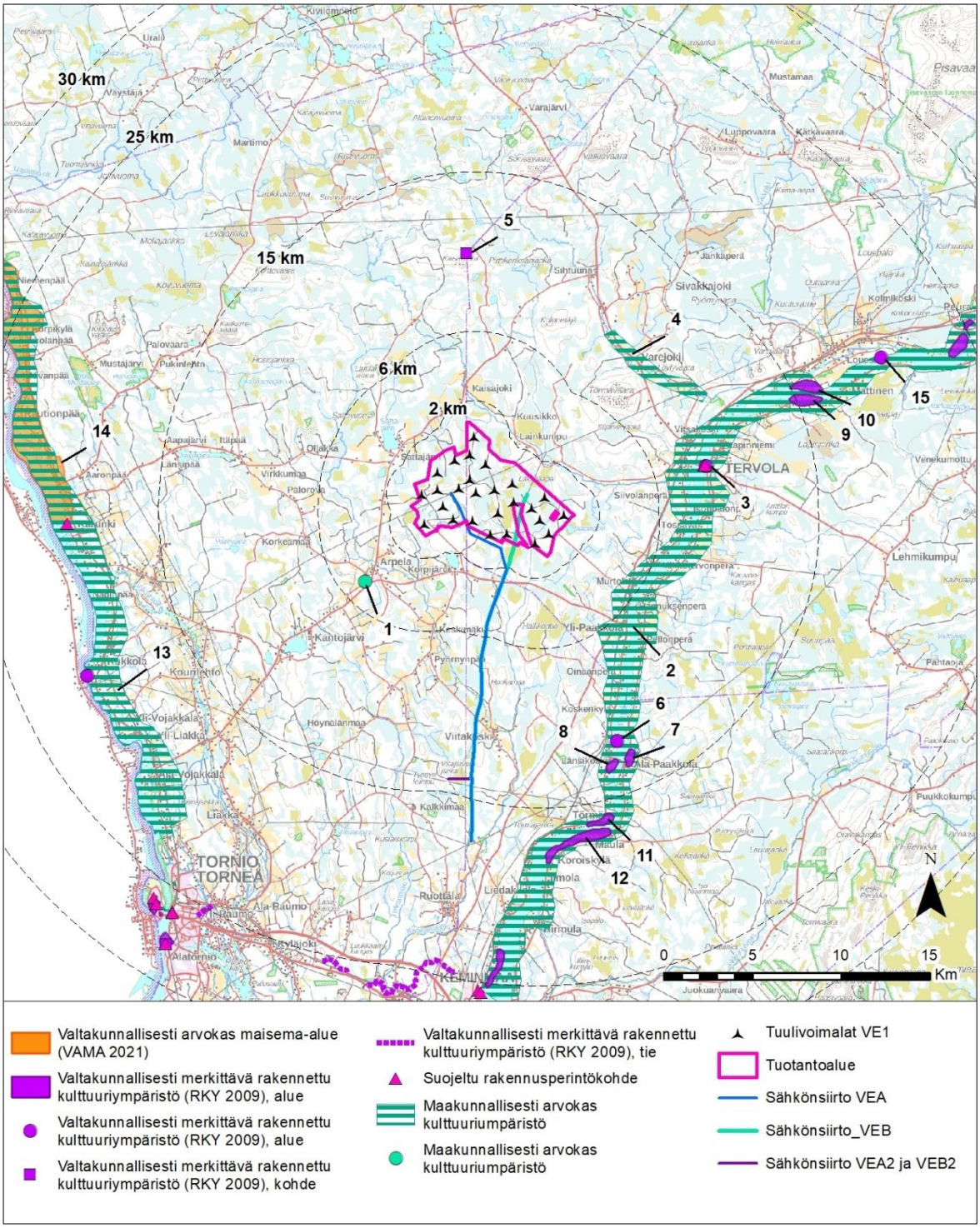
Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, joka on syntynyt ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta. Kulttuuriympäristöön kuuluvat rakennusperintö, kulttuurimaisema sekä muinaisjäännökset, ja se voi käsittää niin aluekokonaisuuksia kuin yksittäisiä kohteitakin.

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 14.21). Arvioinnissa ei ole erikseen nostettu esille etäämpänä hankkeen tarkastelualueella sijaittuvia arvokohteita, jos niiltä ei selvityksen 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				
	Ei kohteita			
Kohteet lähialueella noin 2–6 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
1	Arpelan kyläkeskusta		ma 8126	4,5 km (VE1, VE2, VE3)
2	Kemijokivarren vanha asutus		ma 8128	5 km (VE1, VE2, VE3)
Kohteet välialueella noin 6–10…15 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
3	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Tervolan kirkko	RKY 2009		8,5 km (VE1) 9 km (VE2, VE3)
4	Varejoki		ma 8131	8,5 km (VE1, VE2, VE3)
5	Kemin ja Tornion vanhan rajan rajapyykit, Kaisavaara	RKY 2009		10,5 km (VE1, VE2, VE3)
6	Lapin uitto- ja savottatukikohdat, Taivalkoski	RKY 2009		12 km (VE1, VE2, VE3)
7 **8** **9** **10** **11** **12**	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat • Ala-Paakkola • Länsikoski • Liimatanperä • Kurvilansaari • Törmä • Koroiskylä	RKY 2009		VE1, VE2, VE3: 12,5 km 13 km 14,5 km 15 km 16 km 16,5 km
Kohteet kaukoalueella noin 15–20…25 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
13	Vojakkala kylä ja Torniojoen kulttuurimaisema-alue		ma 6098	18 km (VE1, VE2, VE3)
14	Eteläisen Tornionlaakson maisemat	VAMA 2021		19,5 km (VE1, VE2, VE3)
15	Lapin uitto- ja savottatukikohdat, Runkaus	RKY 2009		20 km (VE1, VE2, VE3)



Kuva 14.21 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet noin 20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Kartalla on esitetty RKY 2009 -kohteet (Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt), VAMA 2021 -kohteet (Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet) ja maakuntakaavassa osoitetut maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt tai maisema-alueet. Kartan numerointi viittaa edelliseen taulukkoon (Taulukko 14.4). Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2023.

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 yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021), Eteläisen Tornionlaakson maisemat. Kohde on kuvattu lyhyesti alla. Kohdekuvauksen yhteydessä on lisäksi arvio tuulivoimahankkeesta maisemaa-alueen arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä luvussa 8.4 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

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 19,5 km etäisyydellä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) länteen.

Vaikutukset

	VE1 (26 voimalaa)	VE2 (25 voimalaa)	VE2 (28 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 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 näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta maiseman tai kohteen arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin.		
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä.		

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.

Tuotantoaleen vaikutusalueella on viisi valtakunnallisesti merkittäväksi luokiteltua rakennetun ympäristön kohdetta (Taulukko 14.4). Kohteet on kuvattu lyhyesti alla. Kohteiden tiedot ja kuvaukset on tarkistettu Museoviraston ylläpitämästä kulttuuriympäristöjä koskevasta palveluikkunasta (Museovirasto 2023). 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)

Ei RKY 2009 -kohteita

Lähialue (noin 2–6 km tuulivoimaloista)

Ei RKY 2009 -kohteita

Välialue (noin 6–10…15 km tuulivoimaloista)

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 8,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1) koilliseen, Kemijoen itäpuolella. Voimalavaihtoehdot VE2 ja VE3 sijaitsevat lähimmillään noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä.

Vaikutukset

	VE1 (26 voimalaa)	VE2 (25 voimalaa)	VE2 (28 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Valtakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt rakennetun 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 Kemijoelle ja kohti vastarantaa tuulivoimaloille. Näkymiä rajaa paikoin voimakkaastikin rantakasvillisuus. Myös kirkkomaan runsas puusto luo näkymäsuojaa kohti voimaloita. Kirkontorni muodostaa maamerkin Kemijokivarteen. Varevaaran nykyiset tuulivoimalat kohoavat maisemassa kilpailevana maamerkkinä Tervolan kirkon pohjoispuolella tietyistä katselupisteistä tarkasteltuna.		
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen** Tuulivoimaloille avautuu esteettömiä näkymiä vain miljöökokonaisuuden ranta-alueilta. Muualla kirkkomaan puusto peittää tehokkaasti näkymiä. Näkymäsektorit tuulivoimaloille ovat paikkakohtaisia ja rajautuvia. Voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa vähentää myös niiden etäisyys kohteesta sekä jokilaakson vaihtelevat maisematilat. Yksittäisten voimaloiden näkyminen ei juurikaan vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Kirkkomiljöötä ympäröiviltä alueilta tarkasteltaessa tuulivoimalat näkyvät hieman laajemmin, mutta eivät hallitse maisemakuvaa. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin rakennetummaksi, mikä heikentää jossain määrin Tervolan kirkon asemaa Kemijokivarren maisemallisena kohokohtana niissä kohdin kun kirkkomiljöö ja voimalat näkyvät samassa näkymässä.		
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Vaihtoehdolla VE1, VE2 ja VE 3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä.		

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 noin 10,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista pohjoiseen.

Vaikutukset

	VE1 (26 voimalaa)	VE2 (25 voimalaa)	VE2 (28 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 osittain tai paikallisesti havaittavissa kohteen lähiympäristöstä. 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 paikoin jopa erämaisesta ympäristöstä energiantuotannon alueiksi.
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Vaihtoehdolla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä.

Lapin uitto- ja savottatukikohdat, Taivalkoski. Lapin metsäseuduille ja jokilaaksoille ominaista rakennuskantaa ovat savotta- ja uittotukikohdat ja muut uittoon liittyvät rakenteet. Uitto yleistyi 1890-luvulla ja jatkui Kemijoessa vuoteen 1991. Uiton ja suursavottakauden kukoistusta ja ajallista kirjoa kuvastavat kämppäkartanot, uittopirtit, uittopadot ja –ruuhet sekä tukinsiirtolaitteet ja sortteerialueet. Keminmaalla sijaitsevan Taivalkosken uittotukikohdan muodostavat kolme pienikokoista rakennusta, kämppä, sauna ja vaja. Rakennukset ovat Kemijoen länsipuolella, ennen Isohaaran voimalaitoksen rakentamista kalliorantaisena virranneen suurkosken partaalla.

Taivalkosken uittotukikohta sijaitsee noin 12 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) etelä-kaakkoon.

Vaikutukset

	VE1 (26 voimalaa)	VE2 (25 voimalaa)	VE2 (28 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt rakennetun kulttuuriympäristön kohde, jonka arvot perustuvat uitto- ja savottakaudesta muistuttavaan historialliseen rakennusperintöön. Taivalkosken uittotukikohdan pihapiiri on metsäinen ja sulkeutunut. Pihapiirin näkymät avautuvat Kemijoelle, poispäin tuulivoimaloista.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.		
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia 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 Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueella sijaitsevat seuraavat:

- **Ala-Paakkola**, noin 12,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) eteläkaakkoon, Kemijoen itärannalla.
- **Länsikoski,** noin 13 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) eteläkaakkoon, Kemijoen länsirannalla.
- **Liimatanperä,** noin 14,5 kilometrin etäisyydellä lähemmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) koilliseen, Kemijoen itärannalla.
- **Kurvilansaari,** noin 15 kilometrin etäisyydellä lähemmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) koilliseen, Kemi-joen länsirannalla.
- **Törmä,** noin 16 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) eteläkaakkoon, Kemijoen länsirannalla.
- **Koroiskylä,** noin 16,5 kilometrin etäisyydellä lähemmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) eteläkaakkoon, Kemijoen itärannalla.

Vaikutukset

	VE1 (26 voimalaa)	**VE2 (25 voimalaa)**	**VE2 (28 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. Pihojen kasvillisuus sekä jokirannan ja peltoaukeiden metsäsaarekkeet rajaavat ja peittävät näkymiä tuulivoimaloille useissa kohdin. Kyläalueiden maisemakuvassa on myös nykyisiä energiantuotannon- ja siirron elementtejä, kuten Tervolan puolella Varevaaran tuulivoimalat ja Keminmaalla Taivalkosken vesivoimalaitos ja siihen liittyvät voimajohdot.		
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Tuulivoimaloiden havaittavuus kyläalueilta on rikkonaista. Metsäsaarekkeiden, rakennusten ja pihapuuston lomasta voi avautua paikoin rajautuvia näkymiä voimaloille. Energiantuotannon rakenteet eivät ole täysin uusi elementti kyläalueiden maisemakuvassa, eikä suunnitellut tuulivoimalat siten muuta juurikaan maiseman ominaispiirteitä. Tuulivoimalat kuitenkin muodostavat kyläalueiden maisemakuvaan näkyessään uuden kerroksen ja sitä kautta voimistavat maiseman rakennettua ilmettä vähäisesti. Etäisyyden takia voimalat eivät täytä koko näkökenttää, eivätkä ole hallitseva elementti maisemassa. Jokilaakson maisemakuvassa enemmän taustalle jäävät tuulivoimalat eivät riko perinteistä kylärakennetta tai muuta alueen käyttöä tai kokemusta alueesta oleellisesti.		
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä. Alueilla tai pihapiireistä, joista on havaittavissa selkeästi useampia voimaloita yhtäaikaisesti, vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina.		

Kaukoalue (noin 15–20…25 km tuulivoimaloista)

Lapin uitto- ja savottatukikohdat, Runkaus. Lapin metsäseuduille ja jokilaaksoille ominaista rakennuskantaa ovat savotta- ja uittotukikohdat ja muut uittoon liittyvät rakenteet. Uitto yleistyi 1890-luvulla ja jatkui Kemijoessa vuoteen 1991. Uiton ja suursavottakauden kukoistusta ja ajallista kirjoa kuvastavat kämppäkartanot, uittopirtit, uittopadot ja –ruuhet sekä tukinsiirtolaitteet ja sortteerialueet. Tervolassa Louesaaressa sijaitsevan Runkauksen uittopirtin pihapiiriin kuuluu uittopirtti, sauna, keittokota, vajarakennuksia ja käymälä.

Runkkauksen uittopirtti sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) koilliseen Kemijoen länsirannalla.

Vaikutukset

	VE1 (26 voimalaa)	VE2 (25 voimalaa)	VE2 (28 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt rakennetun kulttuuriympäristön kohde, jonka arvot perustuvat uitto- ja savottakaudesta muistuttavaan historialliseen rakennusperintöön. Runkkauksen uittopirtin pihapiiri on metsäinen ja sulkeutunut. Pihapiirin näkymät avautuvat Kemijoelle, poispäin tuulivoimaloista.		
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta** Kulttuuriympäristökohteesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen ei siten vaikuta kohteen ominaispiirteiden säilymiseen tai maiseman luonteeseen.		
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.		

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)

Tuotantoalueen vaikutusalueella on neljä maakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltua maisema-aluetta tai kulttuuriympäristön kohdetta (

Taulukko 14.4). Kohteisiin voi sisältyä myös yksittäisiä maakunnallisesti arvokkaita rakennuksia, rakennusryhmiä tai pihapiirejä. Näitä ei ole nostettu tässä selostuksessa erikseen esille silloin, kun yksittäinen pistemäinen kohde sijaitsee yli 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.

Välitön vaikutusalue (noin 0–2 km tuulivoimaloista)

Ei RKY 2009 -kohteita

Lähialue (noin 2–6 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 4,5 kilometrin etäisyydellä lähemmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) lounaaseen.

Vaikutukset

	VE1 (26 voimalaa)	VE2 (25 voimalaa)	VE2 (28 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, jonka arvot perustuvat suurelta osin pienipiirteiseen vanhaan asutusrakenteeseen ja rakennuskantaan. Tiiviiltä ja vehreältä kylänraitilta avautuu erittäin rajautuvia näkymiä tuulivoimaloille.		
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Kulttuuriympäristökohteen rakenteet sekä kylänraitin ja pihojen puusto rajaa tai jopa estää näkymiä voimaloille. Voimalat eivät ole havaittavissa kyläkeskustasta yhtenäisenä ryhmänä, ja yksittäisistä voimaloistakin on havaittavissa vain osa turbiinin rakenteista. Voimalat eivät hallitse kyläkeskustan maisemakuvaa. Tuulivoimarakentaminen ei myöskään vaikuta kulttuuriympäristön kannalta keskeisempien rakennusten säilymiseen. Näkyessään voimalat muodostavat kuitenkin paikallisesti uuden elementin maisemakuvaan ja maiseman luonne ja mittakaava voi osittain muuttua.		
Vaikutusten merkittävyys	**Vähäinen kielteinen** 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 lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydellä voimaloiden (VE1, VE2 ja VE3) itäpuolella.

Vaikutukset

	VE1 (26 voimalaa)	VE2 (25 voimalaa)	VE2 (28 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 ja Yli-Paakkolan kylän läheisyydessä. Voimaloiden roottorit 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. Tuulivoima ei ole täysin uusi elementti alueella. Uudet voimalat kuitenkin muuttavat vanhan agraarimaiseman luonnetta rakennetummaksi, vaikka maiseman mittakaava ei juurikaan 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, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä. Alueilla tai pihapiireistä, joista on havaittavissa selkeästi useampia voimaloita yhtäaikaisesti, vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina.		

Välialue (noin 6–10…15 km tuulivoimaloista)

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 8,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) koilliseen.

Vaikutukset

	VE1 (26 voimalaa)	VE2 (25 voimalaa)	VE2 (28 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** 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 itäosan avoimien viljelyalueiden poikki (Kuva 14.14) sekä jokilaakson pohjoispuoleisten peltoaukeiden pohjoisreunoilta. Osa voimaloiden roottoreista näkyy melko selvästi puuston latvuksen yläpuolella, mutta esimerkiksi voimaloiden koko on vaikea hahmottaa etäisyyden kasvaessa, mikä vähentää niiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Muualla kyläalueella ympäröivät metsät ja maaston topografinen vaihtelu sekä pihapiirien puusto peittää ja rajaa tehokkaasti näkymiä. Esimerkiksi Törmävaaran kärjen rakennetulla alueelta voimalat eivät ole havaittavissa. Voimaloiden näkyminen ei muuta oleellisilta osin kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. Tuulivoimalat eivät hallitse maisemakuvaa tai muuta maisema mittasuhteita. Maiseman luonne muuttuu paikoin vähäisesti rakennetummaksi erityisesti niillä alueilla, jossa tuulivoimalat, voimajohto ja telemasto ovat havaittavissa samassa näkymässä.		
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen** Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä. Alueilla tai pihapiireistä, joista on havaittavissa yhtä aikaa sekä tuulivoimalat että nykyiset voimajohdot ja telemasto yhtäaikaisesti, vaikutuksia voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina.		

Kaukoalue (noin 15–20…25 km tuulivoimaloista)

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 18 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista (VE1, VE2 ja VE3) lähteen. Karungin kirkko ympäristöineen sijaitsee noin 20 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3).

Vaikutukset

	VE1 (26 voimalaa)	VE2 (25 voimalaa)	VE2 (28 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 (kts. luku 14.4.1). Maakunnallisella kulttuurimaisema-alueella näkymät tukeutuvat pääasiassa jokilaaksoon rajautuvaan 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 kohteen arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin.		
Vaikutusten merkittävyys	**Ei vaikutusta** Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä.		

14.4.4 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 ei lähtötietojen perusteella sijoitu perinnemaisemakohteita. Tuulivoimaloiden lähialueelta (2–6 km) on Länsi-Lapin maakuntakaavan selostuksessa (2012) mainittu Arpelan kyläkeskustassa sijaitseva arvokas perinnebiotooppi, Arpelan hakamaa. Lapin perinnemaiset -selvityksen (Kalpio S. ja Bergman T., 1999) mukaan hankkeen 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.

14.5 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

Voimajohdon reittivaihtoehdot VEA, VEB, VEA2 ja VEB2 sijoittuvat maisematilaltaan pääosin sulkeutuneille metsäalueille. Maisemakuva on suurpiirteisempää ja maasto kumpuilevaa, mutta loivapiirteistä. Peitteisten metsäalueiden lomalla on vaihtelevan kokoisia soita. Suoalueet ovat suurelta osin avoimia tai puoliavoimia, osin lähes puuttomia aapasoita. Suoalueiden yhteydessä on muutamia pieniä, yksittäisiä järviä tai lampia. Voimajohdon lähiympäristössä yhtenäisiä metsäalueita rikkovat useat pienehköt hakkuuaukeat ja reitin eteläpäässä on yksittäinen maa-aineksen ottopaikka. Asutus on voimajohtoreitillä hyvin harvaa ja koostuu pääasiassa yksittäisistä metsäalueiden keskellä tai viljelyalueiden yhteydessä olevista pihapiireistä ja loma-asunnoista. Reittiosuuden eteläpäässä asutus tiivistyy hieman Viitakosken kyläalueella ja sen ympäristössä. Voimajohdon läheisyydessä on vain kaksi viljelyaluekokonaisuutta. Viitakoskella viljelymaisema levittäytyy suhteellisen laajana ja yhtenäisenä Kaakamojoen molemmin puolin. Viitajärveltä pohjoiseen, Paakkolantien varrella on toinen hieman rikkonaisempi viljelyalue.

Kaikki voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat lähes koko reitin osuudelta nykyisen 400 kilovoltin voimajohdon rinnalle. Vaihtoehdot eroavat toisistaan reittiosuuksien alku- ja loppupäissä. Vaihtoehto VEA sijoittuu tuulivoiman tuotantoalueella uuteen maastokäytävään vajaan kuuden kilometrin matkalta ennen kuin liittyy nykyisen voimajohdon rinnalle Paakkolantien pohjoispuolella. Vaihtoehto VEA sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle aina nykyisen Keminmaan sähköaseman päätepisteelle asti. Vaihtoehto VEB sijoittuu koko reittiosuudelta, tuulivoiman tuotantoalueelta Keminmaan sähköasemalle asti, nykyisen voimajohdon rinnalle. Vaihtoehdoissa VEA2 ja VEB2 alkuosat ovat vastaavat kuin vaihtoehdoissa VEA ja VEB, mutta johtoreitti ei jatku Keminmaan sähköasemalle asti, vaan poikkeaa Viitajärven pohjoispuolella länteen uuteen maastokäytävään. Uutta maastokäytävää syntyy vaihtoehdoissa VEA2 ja VEB2 noin 1300 metriä ennen reittiosuuksien päätepistettä, Viitajärvelle rakennettavaa uutta sähköasemaa.

Nykyisen voimajohdon rinnalla uusi voimajohto leventää puustosta vapaata johtoaukeaa nykyisestä noin 42 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. 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. Metsäalueiden käyttö virkistykseen ei esty tai muutu voimajohdon rakentamisen myötä, mutta kokemus alueesta voi muuttua paikallisesti kielteisempään suuntaan.

Voimajohdon kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat metsä- ja suoalueilla kokonaisuudessaan pääasiassa vähäiset. Uuden maastokäytävän kohdalla vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina. Vaihtoehdon VEA kielteiset vaikutukset metsä- ja suoalueilla ovat suuremmat erityisesti tuulivoimaloiden tuotantoalueelle raivattavan uuden maastokäytävän takia kuin vaihtoehdon VEB, joka sijoittuu koko reittiosuudelta nykyisen voimajohdon rinnalle. Vaihtoehto VEB2 ei ole merkittävästi kielteisempi kuin vaihtoehto VEB, koska uutta maastokäytävää joudutaan raivaamaan suhteellisen lyhyt osuus (alle 1,5 km). Vaihtoehdossa VEA2 kielteiset vaikutukset metsä- ja suoalueille korostuvat, koska uutta maastokäytävää joudutaan raivaamaan sekä reitin alku- että loppupäässä. Vaihtoehtojen VEA ja VEA2 väliset erot ovat kuitenkin vähäiset.

Tarkastelualueella olevilta kyläalueilta ja haja-asutusalueilta sekä viljelyaukeilta 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 Viitakosken kyläalueella. Suunniteltu voimajohto ei ole uusi elementti kyläalueen maisemakuvassa. Kaksi rinnakkaista 400 kilovoltin voimajohtoa muuttaa kuitenkin alueiden luonnetta entistä rakennetummaksi erityisesti niillä alueilla, joilta molemmat voimajohdot ovat kokonaisuudessaan tai muuten selkeästi havaittavissa samassa näkymässä. Tällaisia alueita voi olla Viitakosken länsiosissa sekä Paakkolantien varressa voimajohdon lähialueella. Uudessa maastokäytävässä maiseman luonteen muutos on selvästi suurempi, koska voimajohto on täysin uusi elementti maisemakuvassa. Vaihtoehdon VEA johtopylväät voivat olla havaittavissa puuston latvusten yläpuolelle Korpijärven länsirannalta, järven poikki tarkasteltaessa. Voimajohto ja tuulivoimalat ovat tarkastelupisteestä riippuen havaittavissa samassa näkymässä, mikä voimistaa kielteisiä vaikutuksia maiseman luonteeseen ja laatuun entisestään. Muilla osuuksilla, joissa voimajohto sijoittuu kokonaan uuteen maastokäytävään, ei ole asutusta tai viljelyalueita johtoalueen lähiympäristössä. Kokonaisuudessaan voimajohdon vaikutukset asutus- ja viljelykeskittymien 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 yhdessä tuulivoimaloiden kanssa. Vaihtoehtojen VEB ja VEB2 välillä ei ole eroavaisuuksia viljely- ja asutusmaisemassa. Vaihtoehtojen VEA ja VEA2 kielteiset vaikutukset viljely- ja asutusmaisemassa ovat suuremmat voimajohtoreitin pohjoispään uuden maastokäytävän takia.

14.5.3 Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset kulttuuriympäristöön

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet on tarkistettu voimajohdon reittivaihtoehtojen lähiympäristöstä noin kahden kilometrin etäisyydeltä. Voimajohdon tarkastelualueella ei sijaitse arvokohteita eli kulttuuriympäristöön ei kohdistu vaikutuksia Kuorinki-Vinsanmaan sähkönsiirron osalta.

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.

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE1 (26 voimalaa), VE2 (25 voimalaa) ja VE3 (28 voimalaa) välillä ei ole merkittävää eroa, mutta vaihtoehdon VE3 suurimman turbiinimäärän voidaan katsoa voimistavan tuulivoimahankkeen hallitsevuutta maisemakuvassa. Voimaloiden näkymäsektoreissa ei kuitenkaan ole juurikaan erovaisuuksia, vaan voimalat näkyvät samoille alueille vaihtoehdosta riippumatta. Vaihtoehtojen väliset erot vaikutuksissa maisemakuvaan jäävät hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi.

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 14.5).

14.6.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot VEA ja VEA2 eivät eroa maisemamaan kohdistuvien kokonaisvaikutusten osalta toisistaan. Myöskään reittivaihtoehdot VEB ja VEB2 eivät eroa kokonaisvaikutuksiltaan toisistaan. Reittivaihtoehdoissa VEA ja VEA2 kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat jonkin verran merkittävämmät kuin vaihtoehdoissa VEB ja VEB2. Vaihtoehdoissa VEA ja VEA2 voimajohdosta maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan aiheutuvien muutosten suuruutta, ja sitä kautta vaikutusten merkittävyyttä lisää voimajohdon sijoittuminen osin uuteen maastokäytävään erityisesti johtoreitin pohjoispäässä. Kulttuuriympäristöön ei kohdistu vaikutuksia minkään reittivaihtoehdon osalta.

Sähkönsiirron kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 14.6).

Taulukko 14.5. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	VE1 (26 voimalaa)	**VE2 (25 voimalaa)**	**VE3 (28 voimalaa)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Alue on suurelta osin suurpiirteisempää ja sulkeutuneempaa metsäaluetta. Metsäalueiden lomassa on puoliavoimia tai avoimia soita sekä joitakin järviä.		

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">Maasto on alueella loivasti kumpuilevaa. Tarkastelualueen pohjoisosassa on paikoin korkeampia vaara-alueita. Puuttomat, kivikkoiset vaarojen lakialueet ovat maisematiloiltaan avoimia mahdollistaen laajat ja pitkät näkymät tuulivoimaloille. Vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan pienipiirteisempiä ja vaihtelevampia alueita, kuten jokilaaksojen viljelyalueet vanhoineen asutusmaisemineen. Erityisesti Kemijoen ja Tornionjoen avarassa maisematilassa avautuu paikoin pitkiä näkymälinjoja kyläalueilta vesistöjen ja rantaviljelysten poikki. Kemijoen itäpuolen ranta-alueilta näkymät avautuvat kohti tuulivoimaloita. Suurten, maisemallisesti yhtenäisten jokivarsien välisillä alueilla on avoimia, joskin monin paikoin suhteellisen pienialaisia ja rikkonaisia viljelyalueita kylä- ja asutuskeskittymineen. Tuulivoimaloiden lähialueella peltoaukeat ovat hieman yhtenäisempiä ja kyläalueet melko eheitä. Näkymiä rajaa ja paikoin estääkin koko tarkastelualueella yhtenäiset metsäalueet, maastonmuodot sekä kyläalueiden ja pihojen kasvillisuus. Vaikutusalueella on useita inventoituja maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita.</td></tr>
<tr><td>Muutoksen suuruus</td><td colspan="3">Kohtalainen kielteinen
Tuulivoimalat eivät ole havaittavissa sulkeutuneilta metsäalueilta. Metsäalueiden lomassa olevilta soilta ja järvien rannoilta avautuu paikon pidempiä näkymiä. Ympäristön vaihteleva peitteisyys ja maastonmuodot kuitenkin rajaavat näkymiä niin, että tuulivoimalat eivät näy maisemakuvassa laajana yhtenäisenä kokonaisuutena, mikä osaltaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin osittain luonnonalueesta voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutoksen suuruus korostuu puuttomilla vaara-alueilla, joilta avautuu monin paikoin pitkiä ja laajoja näkymiä kohti voimalakokonaisuutta. Viljely- ja asutusmaisemassa tuulivoimalat ovat havaittavissa erityisesti lähialueen järvien ja peltoaukeiden poikki, jokilaaksojen yhtenäisemmiltä viljelyalueilta sekä paikoin Kemijoen ranta-alueilta. Kylämiljöössä rakennukset, pihojen kasvillisuus sekä viljelyalueita ja jokilaaksoja ympäröivät yhtenäiset metsänreunat ja maastonmuodot rajaavat näkymiä voimaloille monin paikoin. Lähialueella tuulivoimalat ovat maisemakuvassa melko hallitsevia. Voimalat eivät näy kaikkialle lähialueella laajana kokonaisuutena, mutta yksittäisetkin voimalat muodostavat näkyessään maisemakuvaan uuden ympäristön mittakaavasta poikkeavan elementin. Välialueella oleville kyläalueille ja viljelymaisemaan tuulivoimalat näkyvät vielä melko selvästi yhtenäisempänä ryhmänä. Voimalat jäävät kuitenkin monin paikoin taustamaisemaan ja näkyvät vain osin puuston latvuston yläpuolella. Sekä lähi- että välialueella voimalat muuttavat maiseman luonnetta rakennetummaksi. Etäisyyden kasvaessa voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta eivätkä enää hallitse maisemakuvaa. Kulttuuriympäristön osalta tuulivoimalat muuttavat näkyessään paikoin maiseman luonnetta. Maiseman muut elementit kuitenkin vähentävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, eikä maiseman ominaispiirteisiin tai mittakaavaan pääosin kohdistu mainittavaa muutosta. Arvokkaille maisema- tai kulttuuriympäristöalueille ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, mikä johtaisi alueiden arvoperusteiden muuttumiseen.</td></tr>
<tr><td>Vaikutusten merkittävyys</td><td>Kohtalainen kielteinen
Voimaloiden lähialueen pihapiireihin, joihin</td><td>Kohtalainen kielteinen
Voimaloiden lähialueen pihapiireihin, joihin</td><td>Kohtalainen kielteinen
Voimaloiden lähialueen pihapiireihin, joihin</td></tr>
</table>

	näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina.	näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina. Vaihtoehdon VE2 pienempi voimalamäärä lieventää vaikutuksia maisemaan vähäisesti vaihtoehtoon VE1 ja VE3 verrattuna.	näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina. Vaihtoehdon VE3 suurempi voimalamäärä voimistaa vaikutuksia maisemaan vähäisesti vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna.

Taulukko 14.6. Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	VEA (Vinsanma – Keminmaa) **VEA2 (Vinsanmaa – Viitajärvi)**	**VEB (Kuorinki – Keminmaa)** **VEB2 (Kuorinki – Viitajärvi)**
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Reittiosuus on pääosin suuripiirteisempää ja topografialtaan loivaa metsä- ja suoalueiden vaihtelua. Johtoalueen vaikutusalueella on myös yksittäisiä maisemakuvaltaan avoimempia ja pienipiirteisempiä alueita, kuten järvi- ja 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. Alueella on nykyinen metsäaluetta halkova voimajohto sekä pieni maanottopaikka. Voimajohdon vaikutusalueella ei ole maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita.	**Vähäinen** Reittiosuus on pääosin suuripiirteisempää ja topografialtaan loivaa metsä- ja suoalueiden vaihtelua. Johtoalueen 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. Alueella on nykyinen metsäaluetta halkova voimajohto sekä pieni maanottopaikka. Voimajohdon vaikutusalueella ei ole maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita.
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen muutosta** Maisemarakenteeseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia voimajohtoreitillä olevan uuden maastokäytäväosuuden myötä. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurempi ennestään rakentamattomalla alueella. Muutos on kuitenkin havaittavissa peitteisessä ympäristössä hyvin paikallisesti johtoalueen läheisyydessä. Kylä- ja asutusalueilla voimajohto on uusi	**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

	elementti maisemakuvassa muuttaen rakennetun ympäristön mittakaavaa. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurempi, jos uusi voimajohto on selkeästi havaittavissa pihapiiristä. Osuuksilla, joissa uusi voimajohto sijoittuu nykyisen rinnalle, muutokset maisemaan ovat vastaavat kuin vaihtoehdoissa VEB ja VEB2.	alueilta ja pihapiireistä, joista molemmat voimajohdot ovat selkeästi havaittavia. Avoimillakin alueilla näkymät voimajohdolle ovat rajautuvia.
Vaikutusten merkittävyys	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Vaihtoehdon VEA sijoittuu uuteen maastokäytävään johtoreitin pohjoispäässä. Vaihtoehto VEA2 sijoittuu uuteen maastokäytävään pieneltä osuudelta myös reitin eteläpäässä. Vaihtoehdon VEA vaikutukset voidaan katsoa olevan vähäisesti lievemmät kuin vaihtoehdon VEA2.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehto VEB sijoittuu koko reittiosuudelta nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää vaikutuksia vähäisesti vaihtoehtoon VEB2 verrattuna, joka sijoittuu pieneltä osuudelta uuteen maastokäytävään reitin eteläpäässä.

14.7 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Mikäli Kuorinki-Vinsanmaan 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

Kuorinki-Vinsamaan 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 paikoin Kemijoen jokilaaksoon ja yleisesti Kuorinki-Vinsanmaa idänpuolen alueille. Kemijokilaaksossa näkymät voimaloille ovat rajautuvia ja tuulivoimalat jäävät voimakkaasti taustamaisemaan (Kuva 14.22). Etelä- ja länsipuoleisilta alueilta maastonmuodot ja kasvillisuus peittävät monin paikoin näkymät sekä Kuorinki-Vinsanmaa että lähiympäristön muille voimalakokonaisuuksille eikä yhteisvaikutuksia juurikaan synny (Kuva 14.23). Pohjoispuolelta tarkasteltaessa Kuorinki-Vinsanmaa jää näkymässä usean muun hankekokonaisuuden taakse

katveeseen. Poikkeuksena korkeammat vaara-alueet, joiden puuttomilta lakialueilta avautuu laajoja ja pitkiä näkymiä. Esimerkiksi Kätkävaaran laelta on sopivissa sääolosuhteissa havaittavissa yhtäaikaisesti useampi voimalakokonaisuus (Kuva 14.24).

Kokonaisuudessaan Kuorinki-Vinsanmaan yhteisvaikutukset maisemakuvaan ovat muiden hankkeiden kanssa vähäisiä tai merkityksettömiä. Poikkeuksena ympäristön korkeimmat paikat, joilta tuulivoimaloiden aiheuttama maisemanmuutos näkyy laajalla alueella. Useat lähiympäristön tuulivoimahankkeet tulevat yleisesti muuttamaan maisemakuvaa ja maiseman luonnetta merkittävästi Länsi-Lapin alueella, jossa on nykyisin vielä melko vähän tuulivoimaloita. Toisaalta energiantuotantoon valjastettu maisema ei ole alueella täysin vieras elementti useiden vesivoimaloiden takia. Tuulivoimassa tuotantorakenteiden koko ja erityisesti havaittavuus maisemassa kasvaa ja laajenee.

Kuva 14.22. Havainnekuva (yllä) suunnitteilla olevien, eri tuulivoimahankkeiden näkyvyydestä Tervolan Siltatieltä, sillan itäpäästä katsottuna. Kuvassa alla on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue hankekohtaisesti eri värisillä ympyröillä. Kuorinki-Vinsanmaan voimalat on korostettu kuvassa punaisella ympyrällä. Kuvauspäivä 3.9.2022.

Kuva 14.23. Havainnekuva (yllä) suunnitteilla olevien, eri tuulivoimahankkeiden näkyvyydestä Arpelan kylätaajaman pohjoisosassa. Kuvassa alla on korostettu voimaloiden tornit valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue hankekohtaisesti eri värisillä ympyröillä. Kuorinki-Vinsanmaan voimalat on korostettu kuvassa punaisella ympyrällä. Kuvauspäivä 4.9.2022.

Kuva 14.24. 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. Kuorinki-Vinsanmaan voimalat on korostettu kuvassa punaisella ympyrällä. Kuvauspäivä 4.9.2022.

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. Vaikutuksia yksittäisille alueille tai kohteille, kuten asutuskeskittymiin tai kulttuuriympäristökohteisiin, voidaan lieventää tuulivoimaloiden sijoittelulla. Voimaloita ei tulisi sijoittuu liian lähelle 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 lähialueella metsien käsittelytoimenpiteiden valinnalla ja suojapuuston istuttamisella voidaan vähentää tuulivoimaloista aiheutuvia visuaalisia vaikutuksia niin kylä- ja asutuskeskittymille kuin yksittäisille pihapiireillekin.

Lentoestevalojen sijoittelulla ja tehon pienennyksillä Traficomin ohjeistuksen sallimalla tavalla voidaan lentoestevalojen näkymistä ja niistä syntyvää maisemahaittaa jossain määrin lieventää. Esimerkiksi 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. Lopullisen päätöksen kohteessa käytettävistä lentoestevaloista antaa ja poikkeusluvan tutkajärjestelmän käyttöön myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

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.

Avoimessa viljely- ja kylämaisemassa nykyisen voimajohdon rinnalle sijoittuvan uuden voimajohdon pylväspaikkojen suunnitteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota Viitakosken kyläalueella sekä Paakkolantien varrella voimajohdon läheisyydessä. Uudet voimajohtopylväät olisi hyvä sijoittaa mahdollisuuksien mukaan nykyisten voimajohtopylväiden rinnalle tai niiden läheisyyteen siten, että avoimilta alueilta tarkasteltuna yksittäisten pylväiden määrä ei merkittävästi kasvaisi maisemakuvassa tai näkymäakselissa. Toisin sanoen uusi ja nykyinen pylväs muodostaisivat visuaalisen ryhmän pihapiireistä peltoaukeiden poikki tarkasteltuna. Pylväiden sijoittelussa on kuitenkin otettava huomioon, mikäli 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. Maisemakuvan kannalta kriittisille alueilla pylväs tulee pyrkiä sovittamaan mahdollisimman haitattomaan paikkaan. Pylväspaikkojen suunnitteluun tulee tässä hankkeessa kiinnittää huomiota erityisesti Korpijärven ympäristössä.

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 14.7 Maisemaan ja kulttuuriympäristöön 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	*	*	VEA, VEA2 *	VEB, 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.*

Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön:

- Tuotantoalue on nykyisin pääosin metsätalousaluetta. Alueella on myös joitakin laajempia luonnontilaisia soita. Alueelle sijoittuu lisäksi turvetuotantoalue sekä nykyinen voimajohto.
- Hankkeen vaikutusalueella maisema on suurelta osin suurpiirteisempää ja sulkeutunutta metsä- ja suoalueiden vuorottelua. Maisemakuva on pienipiirteisempää kyläalueiden ympäristössä. Yhtenäisiä maisematiloja muodostuu vaikutusalueella erityisesti jokilaaksoihin, joista Kemi- ja Tornionjoen jokilaaksot ovat suurimmat. Pidempiä näkymäakseleita voimaloille muodostuu jokilaaksoja ja kyläalueita ympäröiviltä viljelyalueilta, laajemmilta avosoilta sekä järvien ja isompien jokien ranta-alueilta. Myös yksittäiset 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 (6–12 km) ja kaukoalueella (12-25 km) voimalat jäävät monin paikoin taustamaisemaan ja turbiinit näkyvät vain osin puuston latvuston yläpuolella. Etäisyyden kasvaessa voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta eivätkä enää hallitse maisemakuvaa. 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. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittäviä eroja.
- Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, että ne 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 suurpiirteisille alueille, joissa maiseman herkkyys muutoksille on vähäisempi. Vaihtoehtojen VEA ja VEA2 aiheuttamat muutokset maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan ovat hieman suuremmat, koska voimajohto sijoittuu osin uuteen maastokäytävään. Vaihtoehdot VEB ja VEB2 sijoittuvat suurelta osin nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää maisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.

15 Kiinteät muinaisjäännökset

15.1 Vaikutusten arviointi

15.1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreitin kiinteiden muinaisjäännösten sijainnit ja kuvaukset perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin (11/2023). Rekisteristä saatuja lähtötietoja on täydennetty 25.-27.8.2021 tuotantoalueella laaditulla ja 7.10.2022 ja 8.10.2023 sähkönsiirtoreitillä laadituilla arkeologisilla inventoinneilla. Sähkönsiirtoreitin inventointi on osa Martimon (Tornio) tuulivoimahankkeen vaikutusten arviointia.

Inventointi painottui alueisiin, joilta muinaisjäännöksiä voi todennäköisimmin löytyä. Inventointialueet kattoivat näin lähes kauttaaltaan myös rakennettavan tiestön ja maakaapeleiden alle jäävät alueet. Sähkönsiirtoreitin inventointi kohdistui nykyisen kantaverkon läheisyyteen (500 m keskilinjasta) Visanmaa-Keminmaa-välillä. Inventointi ei koskenut liittymistä Viitajärven sähköasemaan tai tuulivoiman liittämistä kantaverkkoon. Inventoinnit toteutti Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay. Inventointiraportit ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä 5 ja 6.

Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioitiin rekisteritietoihin sekä maastoinventointien tuloksiin perustuen.

15.1.2 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja eikä niihin saa kajota ilman Museoviraston lupaa. Muinaisjäännöksiä suojellaan muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset sekä erilaiset puolustusvarustukset.

Tuulivoimahankkeen ja siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset muinaisjäännöksiin ajoittuvat tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä tyypillisesti erityisesti rakentamisvaiheeseen. Haittoja voi syntyä tilanteissa, etenkin jos muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtojen ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Rakentaminen voi aiheuttaa fyysisiä muutoksia alueen muinaisjäännöksissä.

Lisäksi huolto- ja kunnostustyöt voivat vahingoittaa muinaisjäännöksiä. Tuulivoimahankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata huomioida maastossa. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen herkkyydestä ja arvoluokasta.

Tuulivoimahankkeella voi olla myös vaikutuksia varsinaisen tuotantoalueen 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. Vaikka maisemat muinaisjäännösten ympärillä ovat muuttuneet, 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 tai voimajohtorakenteet ovat havaittavissa kohteesta avautuvassa maisemakuvassa tai samassa maisemakuvassa kohteen kanssa. Erilaiset hankkeeseen liittyvät rakenteet voivat aiheuttavaa näkyessään maiseman luonteen ja laadun muutoksia muinaisjäännöksen visuaalisessa ympäristössä.

15.2 Nykytila ja vaikutus

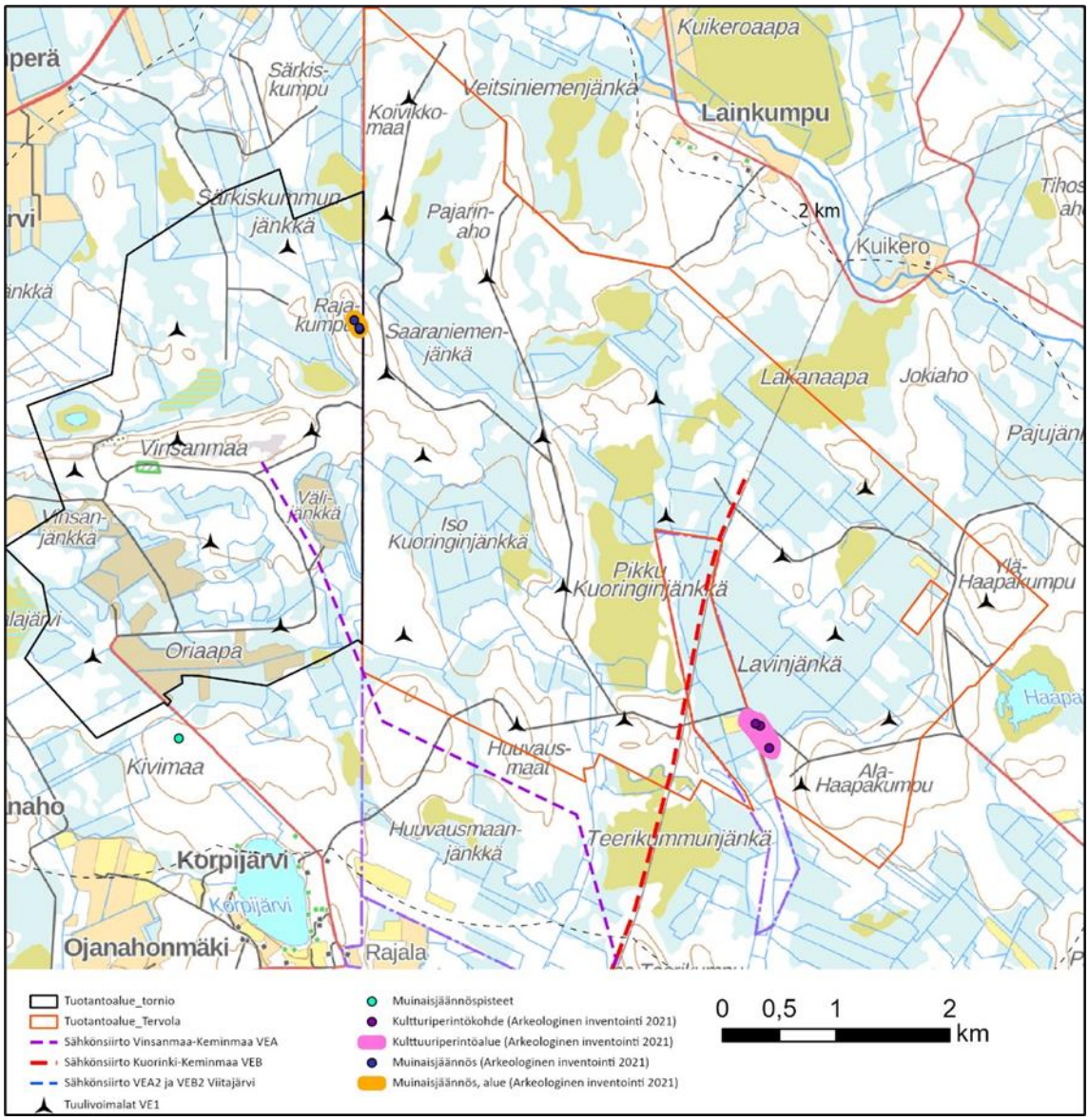
15.2.1 Alueen muinaisjäännökset

Museoviraston muinaisjäännösrekisterin mukaan tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, niiden välittömään läheisyyteen tai voimajohdon reittivaihtoehtojen lähiympäristöön ei sijoitu yhtään tunnettua kiinteitä muinaisjäännöksiä (Kuva 15.1 ja Kuva 15.2). Tuulivoimala-aluetta lähin tunnettu kiinteä muinaisjäännös, Kivimaa (1000001201, rakkakuoppa) sijaitsee noin 360 metriä tuotantoalueen lounaiskulmasta etelään. Tiedot on tarkastettu Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä 30.11.2023.

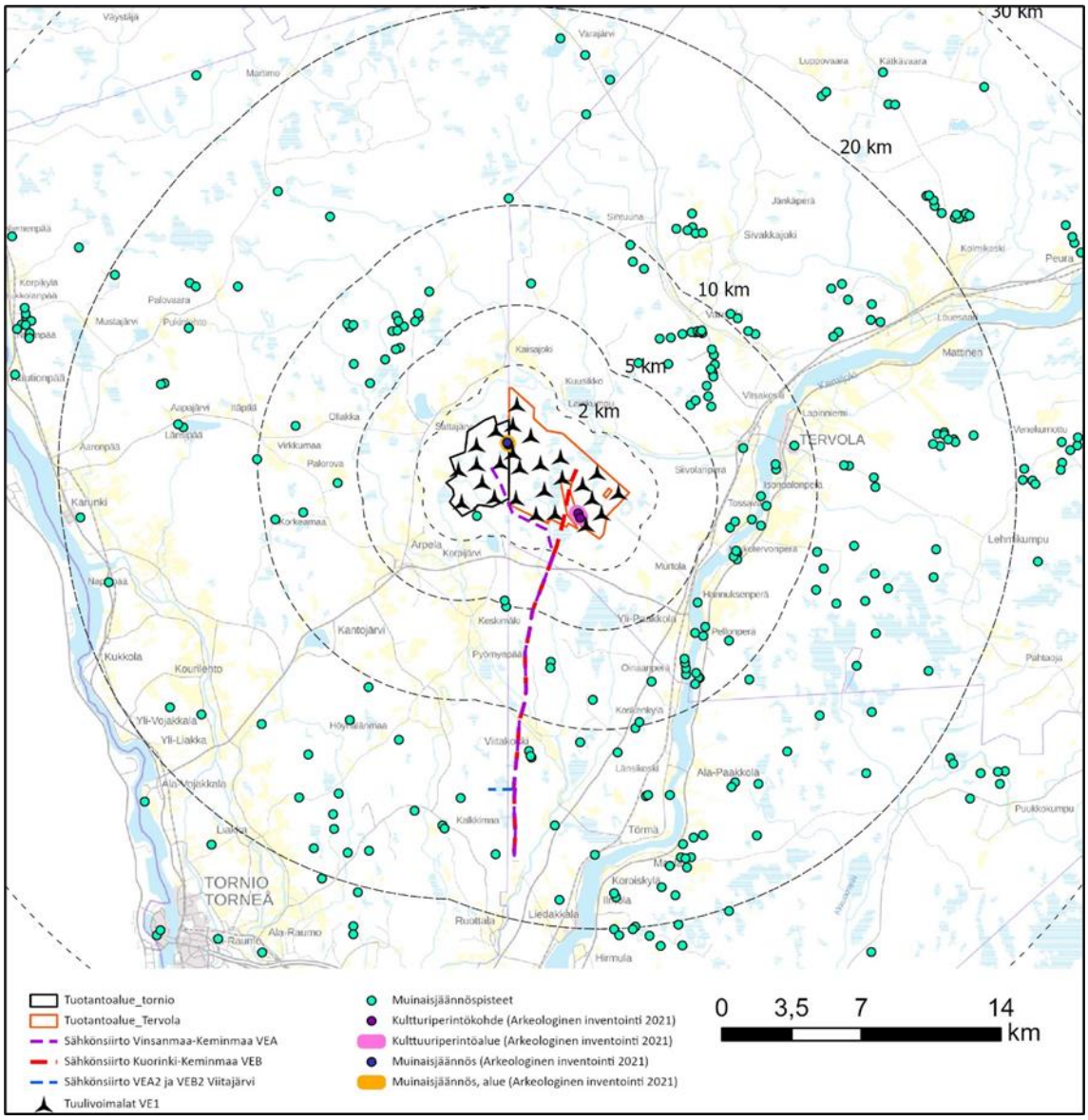
Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys
Kivimaa	1000001201	Tornio	rakkakuoppakohde	alle 1 km hankealueelta

Tuulivoiman tuotantoalueelta kartoitettiin yksi uusi muinaisjäännöskohde (kuoppakohde), yksi muu kulttuuriperintökohde (kämppä, jonka lähistöllä myös kahden ladon jäänteet) sekä kaksi muuta havaintoa (rajamerkki ja kahden koemontun kokonaisuuskohde). Sähkönsiirtoreitiltä ei tehty uusia löydöksiä.

Kohdenimi	Tunnus	Kunta	Tyyppi	Etäisyys
-	-	Tornio	muu kulttuuriperintökohde; kämppä, jonka lähistöllä ladon jäänteet	tuotantoalueella
-	-	Tornio	kuoppakohde	tuotantoalueella
		Tornio	rajamerkki (kahden koemontun kokonaisuuskohde)	tuotantoalueella



Kuva 15.1. Muinaisjäännökset Kuorinki-Vinsanmaan tuotantoalueella.



Kuva 15.2. Muinaisjäännökset Kuorinki-Vinsanmaan tuotantoalueen ja suunnitellun sähkönsiirtoreitin ympäristössä.

15.2.2 Vaikutukset muinaisjäännöksiin ja muihin kulttuuriperintökohteisiin

Arkeologisissa inventoinneissa todettiin, että uusista löydöksistä huolimatta hankkeen toteutuksella ei olisi vaikutusta muinaisjäännös- ja kulttuuriperintökohteisiin. Hankkeen haittoja ei tarvitse tämän vuoksi lieventää.

Epävarmuudet liittyvät etenkin sähkönsiirtoon tuotantoalueelta kantaverkkoon sekä viitajärven sähköasemaan liittymiseen, sillä näiden osuuksien inventointia ei arvioitu Martimon tuulivoimahankkeessa. Epävarmuutta voidaan pitää kohtuullisena laajan hankkeen ja koko alueen löydösten vähäisyyden vuoksi.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista kiinteisiin muinaisjäännöksiin:

- Arkeologisen inventoinnin tuloksena hankealueelta tehtiin kolme löydöstä. Lisäksi hanke-alueen läheisyydessä tiedetään olevan yksi kiinteä muinaisjäännös.
- Voimaloiden, uusien tieyhteyksien tai sähkönsiirtoreittien kohdilla ei sijaitse arkeologisessa inventoinnissa tunnistettuja kohteita, joten hankkeella ei ole vaikutusta kohteisiin.

16 Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan

16.1 Nykytilan kuvaus

Työllisyysaste sekä Tervolassa että Torniossa vuonna 2021 oli 72 prosenttia ja Keminmaalla 76 prosenttia. Koko Suomen työllisyysaste oli tuolloin 72 prosenttia. Vuonna 2020 suurin osa Tervolan, Tornion, ja Keminmaan työpaikoista oli palveluita (Tilastokeskus 2023).

Tuotantoalueen Tervolan puoleiset osat sijaitsevat Palojärven paliskunnan alueella. Porotalouteen liittyvät vaikutukset käsitellään omassa kohdassaan.

Tuotantoalueella on pääosaltaan metsätalouskäytössä olevaa talousmetsää, ja sille on maakuntakaavassa osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue. Tuotantoalueelle sijoittuu entisiä turvetuotantoalueita. Turpeen tuotanto alueella on lopetettu vuonna 2011 ja turvetuotannon tukitoimintoihin liittyneet rakenteet (jätteiden keräyspiste, pumppausasema ja polttoainesäiliöt yms.) on poistettu alueelta.

Tuotantoalueen läheisyydessä harjoitetaan jonkin verran maataloutta. Maatilat ovat lähimmillään noin kahden kilometrin päässä tuulivoimaloista.

Tuotantoalueelle ei kohdistu järjestäytynyttä matkailua tai matkailupalveluja. Länsi-Lapin maakuntakaavassa tuotantoalueesta itään on osoitettu matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue. Tervolassa on luonto- ja kulttuurimatkailukohteita, mutta kohteet eivät sijoitu tuotantoalueen läheisyyteen. Lähin matkailukohde on Tervolan kotiseutumuseo, joka sijaitsee yli viiden kilometrin päässä lähimmästä voimalasta. Törmävaaran kivikylä sijaitsee noin seitsemän kilometrin päässä lähimmillään. Kätkävaara, jossa on matkailutoimintaa, sijaitsee yli 20 kilometrin päässä.

YVA-ohjelman palautteessa on mainittu, että alueen läheisyydessä on ympärivuotista majoitustoimintaa.

16.2 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia alueen elinkeinotoimintaan. Tuulivoimahanke voi työllistää alueen asukkaita rakentamisvaiheessa ja käytön aikana, ja hankkeella on myös laajempia myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia. Hanke työllistää myös hankkeen suunnittelussa ja YVA- ja kaavamenettelyjen osalta.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä on tuotu esiin huolia tuulivoimaloiden vaikutuksia eläintiloihin ja tuotantoeläinten poikasten saamiseen. Ruotsissa on tehty tutkimus siitä, miten tuulivoimaloiden melu tai välke vaikuttaa nisäkkäisiin, kuten esimerkiksi nautoihin (Helliding ym. 2012). Tutkimuksen mukaan lehmät voivat stressaantua, silloin kun melu on 60–75 dB tai jos esiintyy välkettä. Melu- ja välkemallinnusten avulla arvioidaan vaikutuksia läheisyydessä sijaitseviin maatiloihin.

Tuotantoalue ei ole erityisen merkittävä matkailun kannalta, mutta hankkeella voi olla tuulivoimaloiden näkymisen kautta vaikutuksia matkailuelinkeinoihin. Lisäksi hanke voi vaikuttaa alueen vetovoimaisuuteen ja siten matkailuun liittyviin elinkeinoihin. Matkailuun kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääosin hankkeesta aiheutuviin muutoksiin alueen elämysarvossa ja vetovoimaisuudessa. Tuulivoimahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä.

Porotalouteen 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, koska hankkeen seurauksena vain pieni osa tuotantoalueen pinta-alasta (2–3 %) jää tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän infrastruktuurin rakentamisen alle. Tieverkon parantaminen palvelee myös tuotantoalueen metsätaloutta, joten sillä on myönteinen vaikutus metsätalouden harjoittamiseen.

Maatalous

Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia maatalouteen. Lähimmät maatilat sijoittuvat noin kahden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden aiheuttama ääni on merkittävästi alle stressitason (Helldin ym. 2012).

Matkailu

Länsi-Lapin maakuntakaavassa tuotantoalueesta itään on osoitettu matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue. YVA-ohjelman palautteessa on mainittu, että alueen läheisyydessä on ympärivuotista majoitustoimintaa. Asukaskyselyn vastaajista puolet arvioi, että hankkeella on kielteisiä vaikutuksia matkailuun. Hankkeen lentoestevaloilla voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia pimeän ajan matkailuelinkeinoon kaukomaisemassa näkymisen kautta, joten tuulivoimalat voivat heikentää luontomatkailun houkuttelevuutta esimerkiksi Kätkävaaran alueella, joka on yli 20 kilometrin etäisyydellä. Kuorinki-Vinsanmaan alueen läheisyydessä ei ole kuitenkaan tunnistettu matkailukohteita.

Työllisyys ja aluetalous

Tuotantoalueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja. Tervolan kunta ja Tornion kaupunki saavat 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. Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutukseksi on vaihtoehdossa VE1 arvioitu 2080 henkilötyövuotta, vaihtoehdossa VE2 2000 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE3 2240 (Taulukko 16.1).

Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen.

Taulukko 16.1. Tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutukset.

	VE1 (26 voimalaa), henkilötyövuotta htv	**VE2 (25 voimalaa), henkilötyövuotta htv**	**VE3 (28 voimalaa), henkilötyövuotta htv**
Suora työllisyysvaikutus Suomessa	104	100	112
Kerrannaisvaikutukset Suomessa	1976	1900	2128
Työllisyysvaikutus yhteensä	**2080**	**2000**	**2240**
Suunnittelun aikainen työllisyysvaikutus	55	53	59
Rakentamisen aikainen työllisyysvaikutus	486	468	524
Käyttövaiheen työllisyysvaikutus	1490	1433	1605
Purkuvaiheen työllisyysvaikutus	50	48	54

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 75–115 hehtaaria metsää metsätalouskäytöstä. Tällä on kielteisiä vaikutuksia metsätalouteen.

Matkailu

Voimajohdon rakentaminen muuttaa maisemaa voimajohdon läheisyydessä. Sähkönsiirtoreitillä ei tunnistettu merkittäviä matkailuelinkeinoja, joten voimajohtojen vaikutukset matkailuun eivät ole merkittäviä.

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

Jos hankealueen läheisyyteen toteutetaan kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet, näiden yhteisvaikutus vaarojen lakialueiden näkymiin voi olla merkittävä, sillä tuotantoalueen läheisyyteen oli merkitty matkailun vetovoima-alue, vaikka matkailukohteita ei tuotantoalueen läheisyydestä tunnistettu. Tällä voi olla erityisesti luontomatkailuun kielteisiä yhteisvaikutuksia sekä matkailuyrittäjien investointihalukkuuteen. Hankkeiden toteuttaminen voi kuitenkin myös tuoda myönteisiä vaikutuksia majoitus- ja ravintolayritysten toimintaan työntekijöiden majoituksen kautta.

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.

16.4.6 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

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 2000–2240 henkilötyövuotta. Tuulivoimahankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen.

Tuulivoimahankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia maatalouteen.

Tuotantoalueella tai sähkönsiirtoreitillä ei tunnistettu merkittäviä matkailuelinkeinoja. Hankkeen lentoestevaloilla voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia pimeän ajan matkailuelinkeinoon kaukomaisemassa näkymisen kautta, joten tuulivoimalat voivat heikentää luontomatkailun houkuttelevuutta.

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

17 Poronhoito

17.1 Poronhoidon nykytila hankealueella

17.1.1 Vaikutusalueen paliskunnat

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee osin poronhoitoalueella ja osin sen ulkopuolella. Tervolan puoleiset osat (Kuorinki, n. 22 km^2) sijaitsevat Palojärven paliskunnassa, kun taas Tornion puoleiset osat (Vinsanmaa, n. 11 km^2) eivät kuulu poronhoitoalueeseen (ks. liite 7). Vinsanmaan alueella laiduntaa kuitenkin toisinaan sekä Palojärven että Lohijärven paliskuntien poroja. Lohijärven paliskunta sijaitsee noin 20 kilometriä Kuorinki-Vinsanmaan aluerajauksesta pohjoiseen.

Vaihtoehdossa VE1 Palojärven paliskunnan alueelle suunnitellaan 18 tuulivoimalaa, vaihtoehdossa VE2 16 voimalaa ja vaihtoehdossa VE3 17 voimalaa. Tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee pääosin yksityisten maanomistajien mailla ja vähäisessä määrin valtion mailla.

Taulukko 17.1. Perustietoja hankkeen vaikutusalueella sijaitsevista paliskunnista. Lähde: Paliskuntain yhdistys 2023, Poromies-lehti 1/2024.

Paliskunta	Pinta-ala km²	Suurin sallittu elo-poromäärä	Poronomistajia kpl	Valtion-maita %	Yksityismaita %
Palojärvi	3857,2	5000	177	57,3	42,7
Lohijärvi	1233,8	1400	44	6,4	93,6

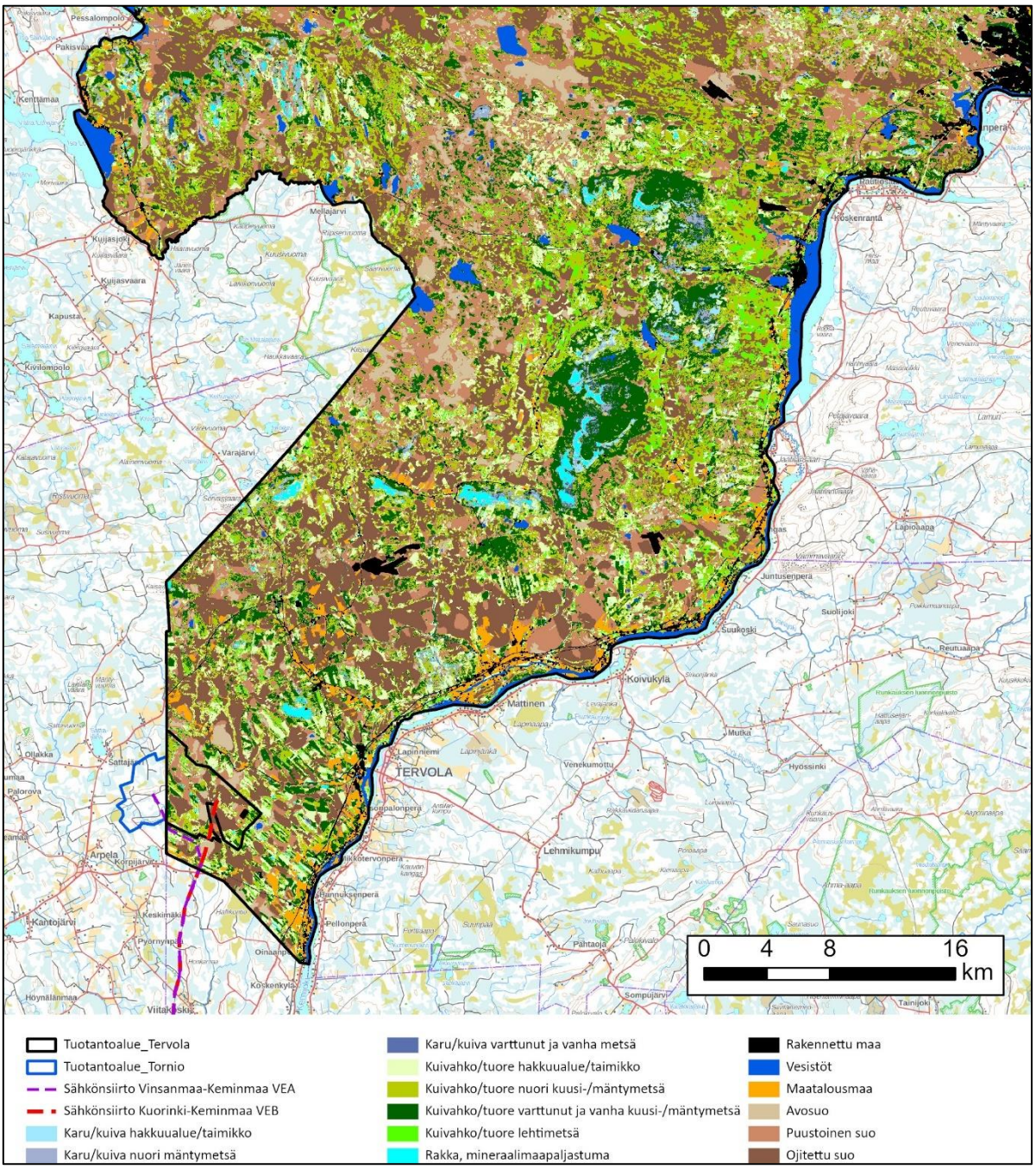
17.1.2 Poronhoito Palojärven paliskunnassa

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 2023). Kun kokonaispinta-alasta vähennetään maatalousmaat, rakennettu maa ja vesistöt, laidunalueiden kokonaispinta-alaksi jää 3462,23 km^2 (Taulukko 17.2). Palojärven paliskunta ei sijaitse poronhoitolain (848/1990) 2 §:ssä tarkoitetulla erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetulla alueella.

Taulukko 17.2. 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)



Kuva 17.1. Poronhoidon laidunluokitus Palojärven paliskunnan eteläosassa. Lähde: LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016, pohjakartta MLL 2023.

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 2023). 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 (Poromieslehti 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 syyserotuksista luetuista poroista. Esimerkiksi vasaprosentin tai vasojen teuraspainon lasku voi kertoa häiriöistä laidunolosuhteissa (Paliskuntain yhdistys 2014).

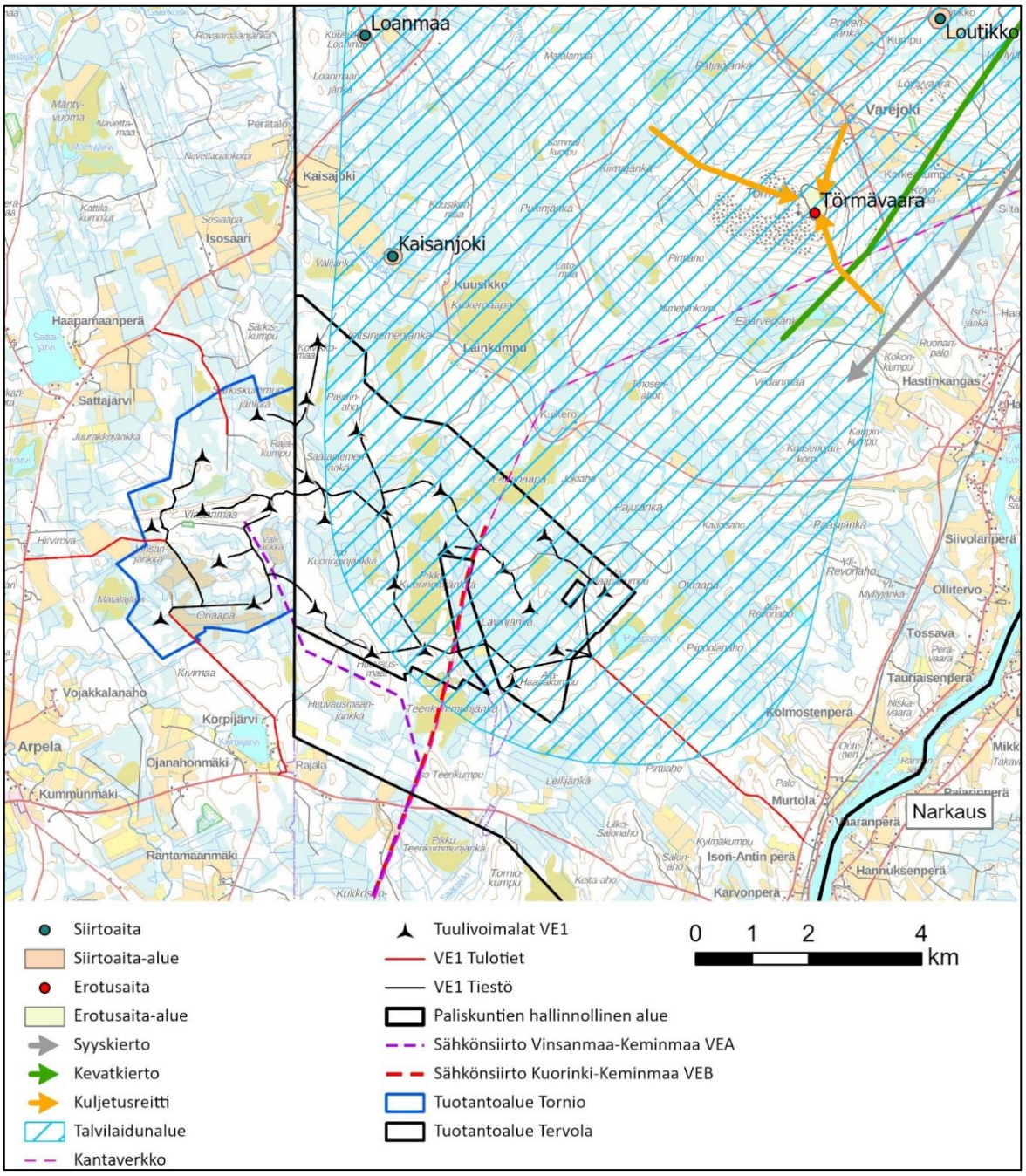
Tarkasteltaessa kymmenen vuoden ajanjaksoa poronhoitovuodesta 2013–2014 poronhoitovuoteen 2022–2023 Palojärven paliskunnan vasaprosentti oli alimmillaan 56 prosenttia ja korkeimmillaan 66 prosenttia (Taulukko 17.5). Vasaprosentin keskiarvo oli tarkastelujakson aikana 61 prosenttia. Teurasporojen määrä oli samalla ajanjaksolla keskimäärin 2038 poroa vuodessa. Teurasporojen määrässä on vuosittaisia eroja ja tarkastelujakson aikana niiden määrä vaihteli 1809:stä 2339 poroon.

Taulukko 17.3. Vasaprosentti ja teurasporojen määrä Palojärven paliskunnassa poronhoitovuodesta 2013–2014 poronhoitovuoteen 2022–2023. Lähde: Paliskuntain yhdistys, Poromies-lehden tilastot.

Poronhoito-vuosi	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

Kuoringin puoleiset osat tuulivoiman tuotantoalueesta sijaitsevat aivan Palojärven paliskunnan eteläosassa, paliskunnan talvilaitumella. Lähimmät kevät-, kesä- ja syyslaitumet sijaitsevat vähintään 20 kilometrin päässä tuulivoiman tuotantoalueesta. Talvisin porot laiduntavat alueelta toiselle ravintoa etsien. Poronmiehet seuraavat porojensa liikkeitä ja kuntoa sekä paimentavat niitä tarpeen mukaan. Talvisin poronhoitotöissä käytetään muun muassa moottorikelkkoja. Palojärven paliskunnassa ei käytetä helikoptereita.

Palojärven paliskunnan poroisännän mukaan paliskunnan eteläosassa laiduntaa talvisin satoja poroja. Koko paliskunnan tasolla osa poroista tarhataan talveksi, mutta eteläosassa poroja ei tarhata. Porot laiduntavat alueella vapaasti ilman lisäruokintaa marras-joulukuulta huhtikuulle ja nousevat sitten pohjoiseen vasoma-alueille. Poroisännän mukaan paliskunnan eteläosan talvilaidunten käyttö on viime vuosina kasvanut ja nähtävissä on, että käyttöpaine kasvaa myös tulevina talvina.



Kuva 17.2. Palojärven paliskunnan laidunalueet, laidunkierrot sekä poronhoitoon liittyvät kiinteät rakenteet tuulivoiman tuotantoalueella ja sen läheisyydessä. Kartassa esitetään vaihtoehto VE3, joka on voimalamäärältään vaihtoehdoista laajin. Lähteet: TOKAT-paikkatietoaineisto (tammikuu 2024), pohjakartta MML 2024.

TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan koko Palojärven paliskunnan alueella on 14 siirtoaitaa. Siirtoaitoja on erityisesti paliskunnan eteläosassa ja länsireunassa. 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. Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoiman tuotantoaluetta lähimmät siirtoaidat ovat Kaisajoki ja Loanmaa. Siirtoaidat sijaitsevat tuulivoimaloiden pohjoispuolella. Kaisajoen siirtoaita sijaitsee

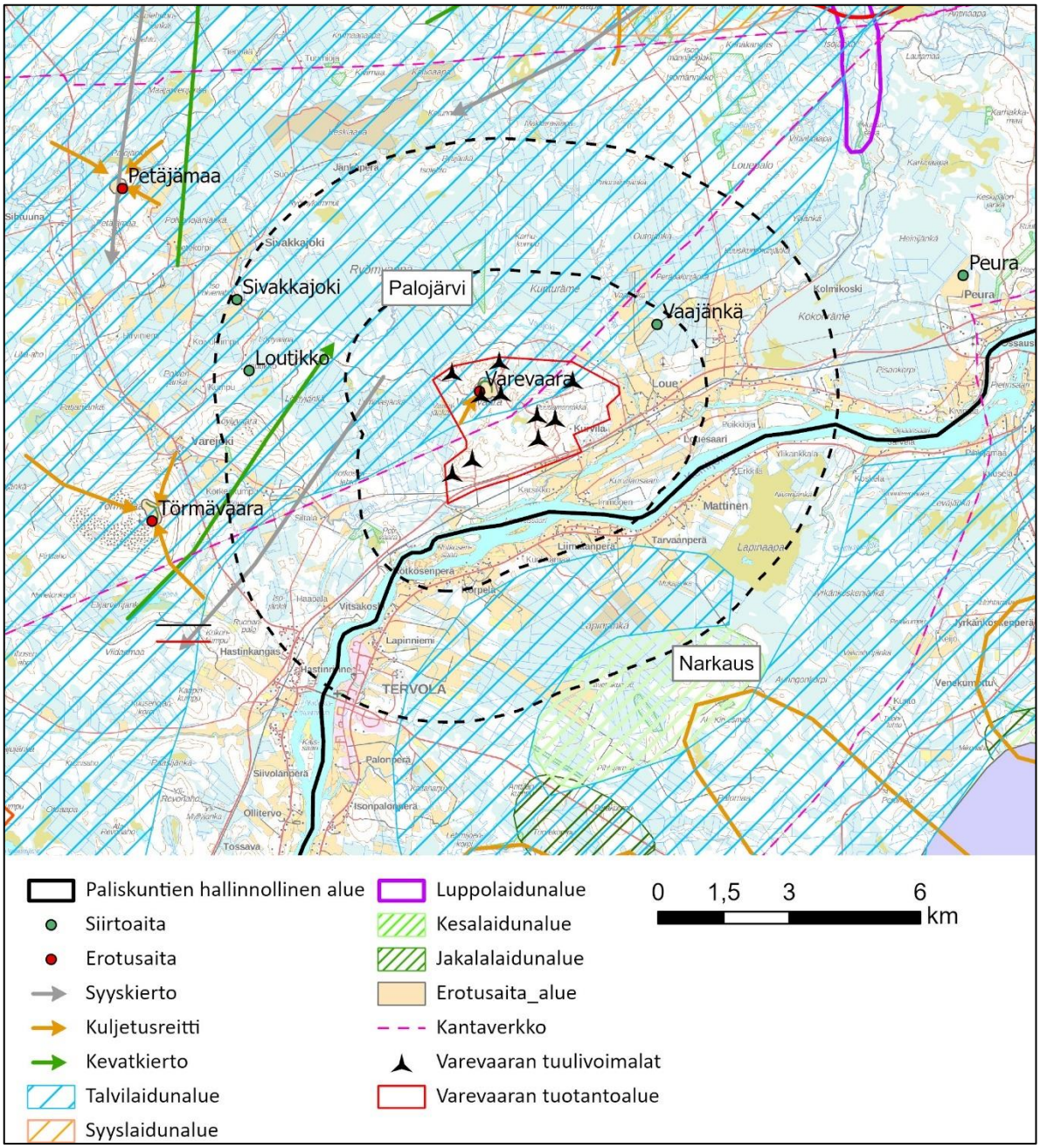
kaikissa vaihtoehdoissa lähimmillään kahden kilometrin päässä tuulivoimaloista ja Loanmaan siirtoaita 5,5 kilometrin päässä.

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.) Kaikissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2, VE3) tuotantoaluetta lähimpänä sijaitsee Törmävaaran erotusaita. Erotusaidan ja lähimpien voimalapaikkojen välinen etäisyys on noin 7,5 kilometriä. Törmävaaran aitaa on käytetty Palojärven paliskunnan poroisännän mukaan sekä erotusaitana että siirtoaitana.

Kuoringista noin 13 kilometriä koilliseen sijaitsee vuodesta 2013 tuotannossa ollut Varevaaran tuulivoima-alue. Alueella on kymmenen kokonaiskorkeudeltaan noin 200-metristä tuulivoimalaa. (Exilion Tuuli Ky 2023.) Tuulivoima-alue sijaitsee Palojärven paliskunnan itälaidalla lähellä Louen kylää. Erään voimalapaikan juurella sijaitsee Varevaara-niminen erotusaita (Kuva 17.3). Vaikka aita on nimetty TOKAT-paikkatietoaineistoon erotusaidaksi, se on tyypiltään siirtoaita.

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 paliskunnan alueelta. 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 valtatie 4:n pohjoispuolella. Poroisännän mukaan Louen seudulla porokolaririski on suuri. Varevaaran erotusaidan etäisyys valtatie 4:stä on noin kaksi kilometriä. Poroisännän tuntuma on, että porokolarien määrä Varevaaran seudulla olisi lisääntynyt tuulivoiman tuotantoalueen käyttöönoton jälkeen. Asiasta ei ole varmuutta, koska seurantatietoa Varevaaran tuulivoimaloiden käytön vaikutuksesta porojen käytökseen ja poronhoitoon ei ole.



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.

LUKEn paikkatietoaineiston mukaan Palojärven paliskunnan eteläosassa liikenneinfrastruktuuriin liittyviä poronhoidon häiriöalueita ovat erityisesti tiestö sekä Kemijoen varressa sijaitseva, lyhimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä Kuorinki-Vinsanmaan aluerajauksesta sijaitseva rautatie (Keminmaan ja Kemijärven välinen ratayhteys). Kuorinki-Vinsanmaata lähimpänä sijaitsevan rataosuuden varrella ei ole aitaa, mutta Koivu–Rovaniemi-välillä raiteiden länsipuolta reunustaa porojen raiteille pääsyä rajoittava aita. Aidan on koettu vähentäneen junan alle jääneiden porojen määrää. Suunniteltua tuulivoiman tuotantoaluetta lähin seututie on noin kaksi kilometriä tuotantoalueen rajasta etelään sijaitseva seututie 927 (Arpelantie/Paakkolantie). Kemijoen varressa, noin viisi kilometriä Kuorinki-Vinsanmaan aluerajauksesta itään sijaitsee vilkkaasti liikennöity valtatie 4. Vuosina 2014–2023 auton alle jäi keskimäärin 122 poroa vuodessa

(Taulukko 17.*4*). 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 17.4. Auton tai junan alle jääneiden porojen määrä Palojärven paliskunnassa vuosina 2014–2023. Lähde: 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**

Kuorinki-Vinsanmaan alueella on vähän poronhoidolle häiriöitä aiheuttavia muita maankäyttömuotoja. Tuulivoiman tuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä on pieniä teitä ja vähän asutusta. Palojärven paliskunnan alueella lähimmät muut kuin liikenneinfrastruktuurista johtuvat häiriöt ovat noin neljästä viiteen kilometrin päässä Kemijoen varressa sijaitsevat asutuskeskittymät sekä viljelyskäytössä olevat pellot. Tornion puolella etenkin Arpelan seudulla sekä Sattajärveltä Kaisajoelle johtavan tien varrella on peltoja. Pellot ovat lähimmillään noin kilometrin päässä tuulivoiman tuotantoalueen rajasta.

Lounainen Lappi, johon lukeutuvat Simo, Tornio, Keminmaa, Tervola ja Ylitornio, on rakenteeltaan Lapin vahvinta maatalousaluetta. Lounais-Lapin alueella tuotetaan lähes puolet Lapin alueella tuotetusta 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. Palojärven paliskunnan poroisännän mukaan keskusteluyhteys viljelijöiden kanssa on hyvä.

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 (ennakkotieto, Poromies-lehti 1/2024). Poroisännän mukaan petovahinkoja enemmän paliskunnassa sattuu metsästyskoirien aiheuttamia vahinkoja.

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehtojen sijaitsevat osin Palojärven paliskunnan alueella: VEA ja VEA2 noin 4,2 kilometrin ja noin VEB ja VEB2 4,9 kilometrin matkalla. Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat osittain valtion mailla. Sähkönsiirtoreittien Torniossa tai Keminmaalla sijaitsevat osuudet eivät sijaitse poronhoitoalueella. Lohijärven ja Palojärven paliskuntien poroisäntien mukaan yksittäisiä poroja voi satunnaisesti kulkeutua Keminmaan puolelle laiduntamaan. Sähkönsiirtoreitit

liittyvät valtakunnan verkkoon Keminmaan alueella vähintään 10 kilometrin päässä poronhoitoalueen etelärajasta.

TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot VEA ja VEA2 sijaitsevat talvilaidunalueen eteläpuolella ja vaihtoehdot VEB ja VEB2 osin Palojärven paliskunnan talvilaitumella. On huomattava, että 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. Sähkönsiirron vaihtoehtoja lähin aita on Kaisajoen siirtoaita. Se sijaitsee kaikissa vaihtoehdoissa noin neljän kilometrin päässä voimajohtoreitistä.

17.1.3 Poronhoito Lohijärven paliskunnassa

Palojärven paliskunnan porojen lisäksi Kuorinki-Vinsanmaan alueella ja sen lähiympäristössä laiduntaa talvisin Lohijärven paliskunnan poroja. Suunniteltu tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee noin 20 kilometrin päässä Lohijärven paliskunnan etelärajasta.

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 (2023) 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.) Tarkasteltaessa kymmenen vuoden ajanjaksoa poronhoitovuodesta 2013–2014 poronhoitovuoteen 2022–2023 vasaprosentin keskiarvo oli Lohijärven 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 17.5. Vasaprosentti ja teurasporojen määrä Lohijärven paliskunnassa poronhoitovuodesta 2012–2013 poronhoitovuoteen 2021–2022. Lähde: Paliskuntain yhdistys, Poromies-lehden tilastot.

Poronhoito-vuosi	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

Tarkasteltaessa vuosia 2014–2023 auton alle jäi keskimäärin 39 poroa vuodessa (Taulukko 17.6). 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 kuoli 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 17.6. 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**

17.2 Vaikutukset poronhoitoon

17.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoiman tuotantoalueen ja sen kantaverkkoon yhdistävän voimajohdon rakentaminen ja käyttö voivat vaikuttaa poroelinkeinoon monin tavoin. Maankäytön muutosten myötä porojen laiduntamiseen käytettävät maa-alat vähenevät ja aiemmin pääosin metsätalouskäytössä olleen alueen käyttötapa muuttuu, mikä voi vaikuttaa porojen käyttäytymiseen ja sitä myötä poronhoitoon ja sen kannattavuuteen. Rakennustöiden päätyttyä tuulivoiman tuotantoalueella ja voimajohtoalueella voi jälleen harjoittaa porotaloutta ja alueita voi käyttää laidunalueina, jos porot mukautuvat muutoksiin. Tuulivoiman tuotantoalueen sekä voimajohdon rakentaminen ja kunnossapito lisäävät liikennemääriä alueella, mikä voi lisätä porokolarien riskiä. Hanketta varten rakennettu tiestö sekä voimajohdon johtoaukealle mahdollisesti muodostuva kelkkaura 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 taulukkoon kootuilla tavoilla (Taulukko 17.7).

Taulukko 17.7. Esimerkkejä vaikutuksista, joita maankäyttöhanke voi aiheuttaa poronhoidolle. Lähde: 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 on pyritty tunnistamaan, miten Kuorinki-Vinsanmaahan suunniteltu tuulivoiman tuotantoalue ja siihen liittyvät sähkönsiirtoreitit vaikuttavat edellä mainittuihin seikkoihin. Arvioinnin tukena käytetään aiheesta tehtyjä tutkimuksia.

17.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

Koska hanke sijaitsee osin valtion mailla, YVA-menettelyn aikana on järjestetty poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu. Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeessa on järjestetty kahdet neuvottelut:

- Ensimmäinen, virallinen poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu järjestettiin Ylitorniolla ja Teams-yhteydellä 6.9.2023. Neuvottelussa keskusteltiin sekä Kuorinki-Vinsanmaan hankkeesta, että hankkeesta vastaavan toista, Martimo-nimistä

tuulivoimahanketta. Martimon hanke sijaitsee noin kymmenen kilometriä Kuorinki-Vinsanmaasta pohjoiseen. Paikalla olivat seuraavien tahojen edustajat: Palojärven paliskunta, Lohijärven paliskunta, Paliskuntain yhdistys, Lapin ELY-keskus, Tornion kaupunki, Metsähallitus, Myrsky Energia Oy sekä Sitowise Oy.

- Toinen, poronhoitolain 53 §:n kaltainen neuvottelu järjestettiin Rovaniemellä ja Teams-yhteydellä 11.1.2024. Neuvottelussa osallistujille esiteltiin luonnos poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnista ja pyydettiin heiltä palautetta siitä. Neuvottelussa käsiteltiin sekä Kuorinki-Vinsanmaan hankkeen että noin 12 kilometriä pohjoiseen sijaitsevan Valkiavaaran tuulivoimahankkeen vaikutuksia poronhoitoon. Valkiavaara on Energiequelle Oy:n hanke. Neuvottelussa olivat paikalla seuraavien tahojen edustajat: Palojärven paliskunta, Lohijärven paliskunta, Paliskuntain yhdistys, Lapin ELY-keskus, Myrsky Energia Oy, Energiequelle Oy ja Sitowise Oy.

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnista on vastannut YTM, HTM Tiina Juntunen. Arvioinnissa on ja 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 aihepiiriä käsittelevien tutkimustulosten vertaamista Kuorinki-Vinsanmaan hankkeeseen mahdollisesti aiheuttamiin muutoksiin ja vaikutuksiin sekä laskelmia hankkeen vuoksi muuttuvien laidunalueiden pinta-aloista.

17.2.3 Vaikutusten 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 mukaan. 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 17.8. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pohjautuen Imperia-menetelmään.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	**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.	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.	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 lähellä kohdetta, joka on osoitettu oikeusvaikutteisessa kaavassa poronhoidon kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi, kohteeksi tai aidaksi.	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 17.9. Muutoksen suuruusluokan kriteerit poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pohjautuen Imperia-menetelmään.

	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.
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	
Myönteinen	Vähäinen myönteinen muutos porolaitumiin paliskunnan alueella. Myytyjen porojen määrä on muuttumaton tai nousee hieman.

17.3 Hankkeen vaikutukset poronhoitoon

17.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisen arvioidaan kestävän yhden vuoden ajan. Rakennustöitä tehdään kaikkina vuodenaikoina. Tutkimuksia siitä, miten porot käyttäytyvät talvilaitumella tuulivoiman tuotantoalueen rakennusaikana, ei tiettävästi ole. Sen sijaan tutkimuksia on tehty muina vuodenaikoina. Esimerkiksi Skarin ym. (2015) havaitsivat, että ruotsalaisen Malån paliskunnan alueelle perustetun tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisaikana porot käyttivät huomattavasti vähemmän perinteisiä kulkureittejään vasoma-alueille (kevätlaitumille) ja ne myös välttelivät rakennusaluetta ja sen lähiympäristöä vasoma- ja laidunalueina (kevät- ja kesälaitumena). Lisäksi porojen askelpituuden havaittiin olevan merkittävästi pidempi alle viiden kilometrin säteellä tuulivoiman tuotantoalueen rakennustyömaasta verrattuna yli viiden kilometrin päässä kulkevien porojen askelpituuteen. Myös 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. tutkimusjaksoa kattoi räkkäajan, jolloin porot sietävät muita aikoja paremmin ihmisten aiheuttamia häiriöitä. Colman ym. tutkimusjakso ei myöskään kattanut vasoma-aikaa, jolloin vaatimet ovat herkkiä häiriöille.

Porot oletettavasti välttävät tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta aiheutuvaa melua jossakin määrin myös talvella. Turvallisuussyistä porojen laiduntamista ja poromiesten liikkumista Kuorinki-Vinsanmaan työmaa-alueella voidaan joutua ajoittain tai paikoin rajoittamaan. Näistä syistä alueella talviaikaan tehtävät rakennustyöt voivat rajoittaa Palojärven paliskunnan eteläosassa käytössä olevaa talvilaidunalaa. Tämä voi aiheuttaa laidunten tavanomaista suurempaa kulumista toisilla alueilla. Siltä osin kuin rakentaminen ajoittuu talvilaidunkauden ulkopuolelle, tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta laiduntamiselle aiheutuvat häiriöt ovat huomattavasti vähäisempiä. Tämä johtuu siitä, että porojen kevät-, kesä- ja syyslaitumet sijaitsevat hyvin etäällä, yli 20 kilometrin päässä rakennustyömaasta.

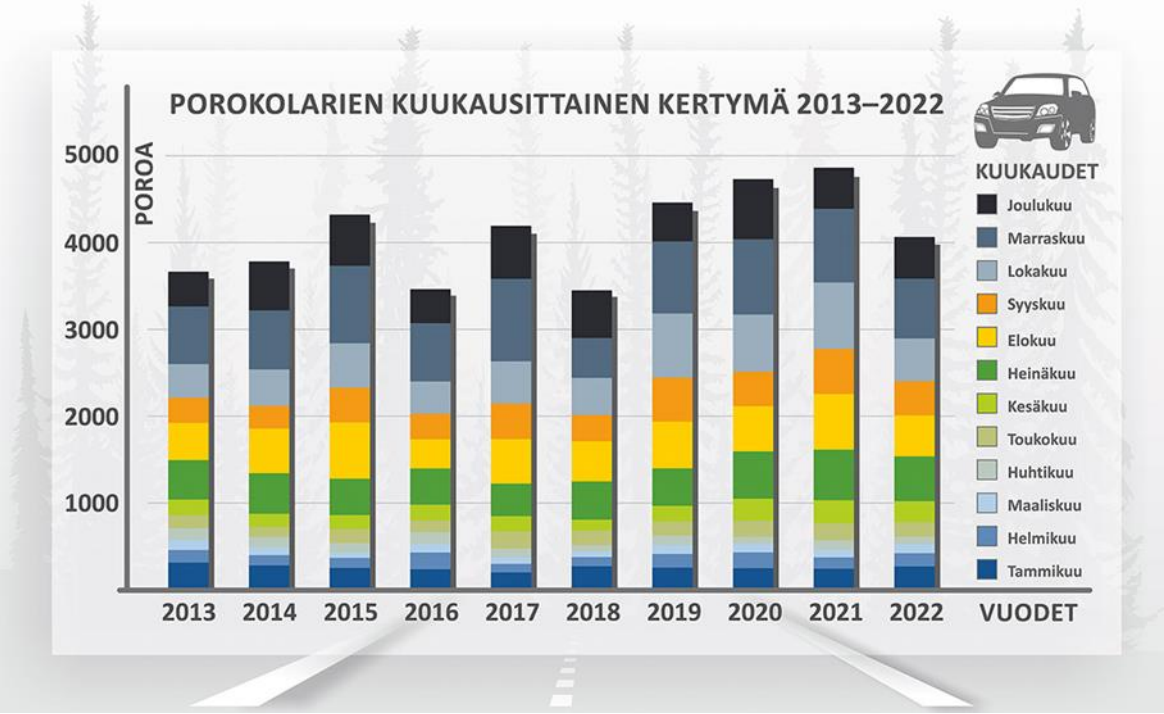
Rakennustyömaan siisteys vaikuttaa poronhoitoon. Palojärven sekä Lohijärven paliskuntien poroisäntien sekä Paliskuntain yhdistyksen edustajan mukaan poronhoitoalueella on vuosittain tapauksia, joissa rakennustyömailta maastoon levinneet rautalangat tai lippusiimat ovat takertuneet poroon ja lopulta aiheuttaneet poron kuoleman. Esimerkiksi hirvaiden kamppaillessa keskenään rykimäaikaan sarviin tarttunut rautalanka voi vahingoittaa sekä rautalankaan takertunutta poroa että sen kilpakumppaneita.

Jos tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuva melu tai muu häiriö saa porot välttämään Kuorinki-Vinsanmaan alueella laiduntamista, ne voivat kulkea joko paliskunnan ja poronhoitoalueen rajojen ulkopuolelle tai itään, kohti Kemijoen vartta. Kemijoen varressa on sekä asuintalojen pihapiirejä että viljelyksiä, joilla porot eivät saa poronhoitolain mukaan laiduntaa. Porojen paimentaminen takaisin paliskunnan alueelle tai pois asuinrakennusten pihoilta tai pelloilta aiheuttaa poromiehille lisätyötä. Kemijoen varressa porokolarin riski on myös huomattava vilkkaasti liikennöidyn valtatie 4:n ja junaradan vuoksi. Jokainen porokolari aiheuttaa tulonmenetyksiä poromiehille.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen lisää liikenteen määrää Palojärven paliskunnan eteläosassa. Liikennemäärän lisääntyminen suurentaa porokolaririskiä. Rakennusaikaan erityisesti raskaan liikenteen määrä lisääntyy, koska työmaalle tuodaan työkoneita ja tuulivoimaloiden osia. 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 eritoten loka-joulukuussa (Kuva 17.4). Myös heinä-elokuussa kolareita tapahtui selvästi alkuvuotta enemmän. (Paliskuntain yhdistys 2023.) 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 17.4. Porokolarien kuukausittainen kertymä vuosina 2013–2022. Lähde: Paliskuntain yhdistys 2023.

Tuulivoimaloiden osat toimitetaan Kuorinki-Vinsanmaan tuotantoalueelle erikoiskuljetuksina. Reitti alkaa Kemin satamasta, jatkuu valtatie 4:ää pohjoiseen ja kääntyy Haapakummuntielle päättyen Kuorinki-Vinsanmaan alueelle (ks. reiteistä tarkemmin luku 20.1). Etenkin talviaikaan, jolloin porot laiduntavat Kuorinki-Vinsanmaan alueella ja Haapakummuntien pohjois- ja eteläpuolella, erikoiskuljetukset lisäävät porokolarin riskiä. Porokolarien riskiä lisää entisestään se, jos rakennustyömaan melua välttelevät porot hakeutuvat tavanomaista enemmän paliskunnan itäosaan ja erikoiskuljetusreitin varrelle.

Se, miten paljon tuulivoiman tuotantoalueen rakentamiseen liittyvän liikenteen määrä vaikuttaa porokolarien todennäköisyyteen, riippuu osin siitä, mihin vuoden- ja vuorokaudenaikaan kuljetuksia tehdään. Tässä vaiheessa suunnittelua ei ole vielä tiedossa, mihin vuodenaikaan suurin osa liikenteestä painottuisi. Kuorinki-Vinsanmaahan suuntautuvien kuljetusten osalta porokolarin riski pienenee huomattavasti, jos kuljetukset tehdään talvilaidunkauden ulkopuolella, jolloin porot laiduntavat Kuoringin aluetta pohjoisempana.

Yhteenveto vaihtoehtojen välisistä eroista

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta poronhoidolle aiheuttamat muutokset vastaavat kaikissa tarkasteltavana olevissa vaihtoehdoissa pitkälti toisiaan. Vaihtoehdossa VE2 yhdestä kolmeen voimalapaikkaa vähemmän kuin muissa vaihtoehdoissa, joten se aiheuttaa hieman vähemmän työmaaliikennettä kuin muut vaihtoehdot. Ero on merkitykseltään hyvin vähäinen.

17.3.2 Sähkönsiirron rakennusvaiheen vaikutukset

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen yhdistäminen valtakunnan sähköverkkoon edellyttää voimajohdon rakentamista. Voimajohdon rakentamisen arvioidaan kestävän yhdestä kahteen vuotta. Voimajohdon rakentaminen etenee järjestelmällisesti reitillä eteenpäin pylväs kerrallaan. Siksi osa rakentamisesta aiheutuvat häiriöistä melu ovat osin paikallisia ja tilapäisiä. Johtoaukean raivaus ja maanrakennustyöt voivat vaikuttaa myös poronhoitoon pitkällä aikavälillä. Johtoaukean raivaamisen yhteydessä korkeiksi jääneet kannot vaikeuttavat mönkijällä liikkumista. Jos ojien kaivu on tarpeen, ojien luiskat tulee muotoilla sellaiseen kaltevuuteen, että ojan voi ylittää maastoajoneuvolla. Muutoin on riskinä, että paimennettava porotokka pääsee ylittämään ojan mutta mönkijöillä liikkuvat poromiehet eivät. Kuten alaluvussa 17.3.1 kuvataan, rakennustyömaalta maastoon levinneet rautalangat ja lippusiimat voivat jäädä kiinni poroihin ja vahingoittaa niitä.

Sähkönsiirron reitit VEA ja VEA2 sijaitsevat 4,2 kilometrin matkalla Palojärven paliskunnan alueella. TOKAT-paikkatietoaineiston mukaan reitit eivät sijaitse millään laidunalueella, vaan talvilaitumen läheisyydessä. TOKAT-paikkatietoaineistossa laidunten sijainti kuvataan suuntaa antavasti. Käytännössä poroja laiduntaa talvisin myös reittien VEA ja VEA2 vaikutusalueella. Sähkönsiirron reitit VEB ja VEB2 sijaitsevat 4,9 kilometrin matkalla Palojärven paliskunnan alueella ja niistä noin 3,2 kilometriä sijaitsee TOKAT-paikkatietoaineistoon merkityllä talvilaitumella.

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu melua ja ihmistoiminnan määrä porojen laidunalueella lisääntyy. Tämä voi saada porot välttämään laiduntamista alueen lähistöllä (Reimers ym. 2020). Tutkimustuloksia voimajohdon talviaikaisen rakentamisen vaikutuksista porojen käyttäytymiseen ei tiettävästi ole. Colman ym. (2015) sekä Eftestøl ym. (2016) tutkimuksissa vaatimien havaittiin laiduntavan vasoma-aikaan aiempaa vähemmän voimajohtotyömaan ympäristössä olevilla laitumilla. Vaikutuksen arvioitiin ulottuvan noin kuuden kilometrin päähän voimajohdosta.

Jos voimajohtoa rakennetaan talvella, porot mahdollisesti välttävät rakennustyömaan läheisyyttä. Laidunalueen tilapäisen menetyksen suuruutta vähentää se, että kaikki sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijaitsevat paliskunnan ja poronhoitoalueen reunalla ja ne aiheuttavat melko vähän talvilaidunalueen pirstoutumista. Toisaalta johtoaukean raivaaminen voi johtaa siihen, että porot kulkeutuvat uutta aukeaa pitkin paliskunnan ja poronhoitoalueen ulkopuolelle. Porojen paimentaminen takaisin paliskunnan alueelle aiheuttaa paliskunnalle lisätöitä ja -kustannuksia. Rakentamisvaiheesta aiheutuu poronhoitotyölle, jos rakennustyömaa pitää kiertää poroja paimennettaessa tai muutoin maastossa liikkuessa.

Jos rakentaminen ajoittuu sellaiseen vuodenaikaan, jolloin porot eivät laidunna alueella, rakennustöiden ei arvioida vaikuttavan porojen laiduntamiseen tai poronhoitoon. Tämä johtuu siitä, että paliskunnan kesä-, kevät- ja syyslaitumet sijaitsevat vähintään 20 kilometrin päässä voimajohtotyömaasta.

Kaikki tarkasteltavat voimajohtoreitit sijaitsevat osittain paliskunnan ja poronhoitoalueen ulkopuolella. Paliskunnan rajan läheisyydessä tehtävät rakennustyöt voivat vaikuttaa porojen laidunkäytökseen, koska jonkin verran poroja laiduntaa myös Tornion ja Keminmaan puolella,

mutta mitä kauemmas paliskunnan rajasta siirrytään, sitä vähäisempiä vaikutukset ovat. Paliskunnan ulkopuolella tehtävien rakennustöiden arvioidaan aiheuttavan vähän ja lyhytkestoisia häiriöitä porojen laiduntamiselle ja poronhoidolle.

Yhteenveto vaihtoehtojen välisistä eroista

Porojen laiduntamiselle ja poronhoidolle rakennusaikana koituvat muutokset vastaavat kaikissa tarkastelluissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa pitkälti toisiaan.

17.3.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

17.3.4 Vaikutukset laitumiin

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee Palojärven paliskunnan eteläreunassa paliskunnan talvilaidunalueella. Rakennusvaiheen päätyttyä tuulivoiman tuotantoaluetta on mahdollista käyttää laidunalueena.

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 2017).

Porojen laidunkäyttäytymiseen vaikuttaa moni seikka kuten paikalliset laidunolosuhteet, talven sääolot ja porojen tottuneisuus ihmisiin ja ihmistoimintaan, joten tutkimustuloksista ei voida tehdä suoria johtopäätöksiä porojen käyttäytymisestä. Edellä mainittujen tutkimustulosten ja tämän YVA-menettelyn aikana kuultujen poroelinkeinon ammattilaisten kokemusten perusteella voidaan olettaa, että porot mahdollisesti välttävät talvilaiduntamista tuulivoimaloiden lähiympäristössä tai laiduntavat alueella nykyistä vähemmän. Tämä voi lisätä talvilaidunten kulumista toisaalla ja aiheuttaa laidunten epätasaista kulumista.

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoiman tuotantoalueesta suoria laidunmenetyksiä, eli laidunalueiden poistumista laidunkäytöstä, aiheuttavat tuulivoiman tuotantoalueen Kuoringin puoleiseen osaan rakennettava uusi tiestö tai vanhan metsäautotiestön leventäminen, tuulivoimaloiden pystytysalueen rakentaminen ja sähköaseman rakentaminen. Tässä arvioinnissa suorat laidunalueiden menetykset on varovaisuusperiaatetta noudattaen laskettu käyttämällä koko sitä pinta-alaa, joka tuulivoiman tuotantoalueesta sijaitsee Palojärven paliskunnan alueella. Pinta-alaan sisältyvät esimerkiksi voimaloiden välille jäävät metsäalueet, joilla porot voivat jatkossakin laiduntaa, mutta yleistys koettiin perusteltuna, koska laidunalueen luonne muuttuu voimaloiden ja niiden käyttöä tukevan infrastruktuurin rakentamisen ja käytön myötä.

TOKAT-paikkatietoaineiston ja tuulivoiman tuotantoalueen päällekkäisyyttä tarkasteltaessa havaitaan, että tuulivoiman tuotantoalueen Kuoringin puoleiset osat peittävät alleen 1,39 prosenttia Palojärven paliskunnan talvilaitumista (Taulukko 17.10, Kuva 17.2). Huomionarvoista on, että TOKAT-paikkatietoaineistoon merkityt talvilaidunalueet ovat suuntaa antavia ja niiden pinta-alaan lukeutuu sellaisia alueita, jotka eivät todellisuudessa ole laidunkäyttöön soveltuvia (pellot,

tiestö, piha-alueet). Talvilaidunaluetta ei myöskään ole TOKAT-aineistossa ulotettu paliskunnan rajaan saakka, jolloin osa tuulivoiman tuotantoalueen Tervolan puoleisista osista rajautuu laskennasta pois.

Taulukko 17.10. Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuva talvilaitumen laskennallinen menetys TOKAT-paikkatietoaineiston perusteella. Lähde: Paliskuntain yhdistys.

Laiduntyyppi	Kokonaispinta-ala paliskunnan alueella km^2	Hankealueella sijaitseva pinta-ala km^2	Hankealueella sijaitseva osuus laiduntyypistä
Talvilaidun	1286,47	17,86	1,39 %

Palojärven paliskunta on pinta-alaltaan laaja paliskunta, joten talvilaidunten pinta-alan suora menetys ei kohdistu koko paliskuntaan, vaan lähinnä niihin poronomistajiin, joiden porot laiduntavat eteläosassa paliskuntaa. Paliskunnan poroisännän mukaan vaikutukset kohdistuisivat erityisesti kahteen paliskunnan neljästä työporukasta. Laidunalueen prosentuaalisen menetyksen lisäksi tulee ottaa huomioon, että eteläisen paliskunnan merkitys talvilaitumena on lisääntynyt vuosi vuodelta.

Tarkasteltaessa laidunmenetyksiä LUKEn poronhoidon laidunluokitusaineiston mukaisesti tuulivoiman tuotantoalueelle jäävän pinta-alan suuruus muuttuu hieman (Taulukko 17.11). LUKEn aineisto kattaa koko paliskunnan aivan reuna-alueita myöten. Tuulivoiman tuotantoalue peittää 22,17 km^2 Palojärven paliskunnan sellaisesta laidunpinta-alasta, johon ei sisälly laidunalueiksi soveltumattomia maatalousmaita, rakennusmaita tai vesistöjä (vrt. TOKAT-aineiston mukainen 17,86 km^2 talvilaitumesta, josta ei ole eroteltu laidunmaiksi soveltumattomia alueita). Tuulivoiman tuotantoalueen pinta-ala vastaa 0,64 prosenttia paliskunnan sellaisesta pinta-alasta, johon edellä mainitut maanpeiteluokat eivät kuulu. Tuulivoiman tuotantoalueen yleisimpiä maanpeiteluokkia ovat erilaiset suot (yhteensä 11,53 km^2) sekä kuivahkot tai tuoreet hakkuualueet tai taimikot taikka nuoret kuusi- ja mäntymetsät (yhteensä 7,6 km^2). Varttuneita tai vanhoja metsiä jää tuulivoiman tuotantoalueelle 2,46 km^2.

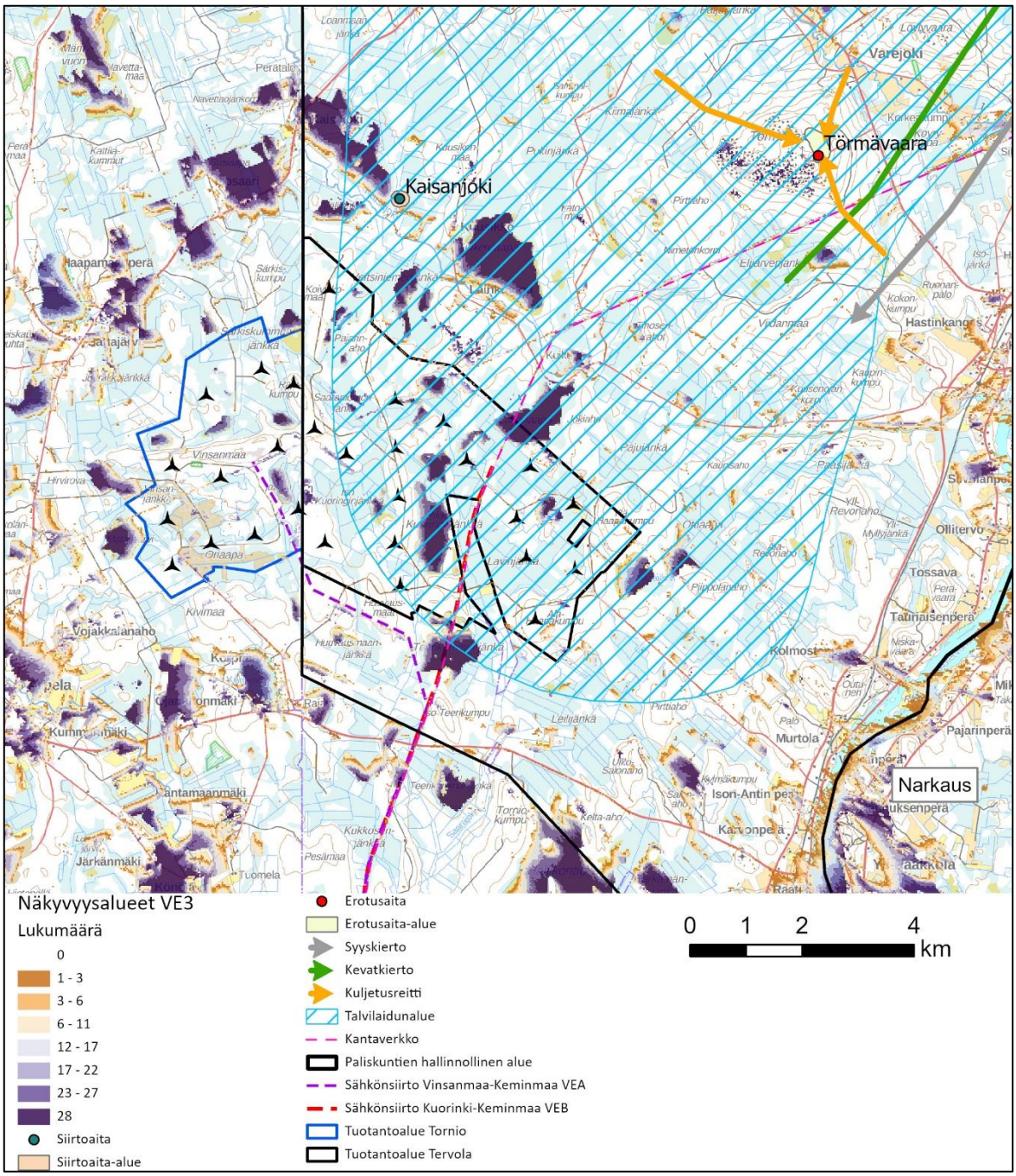
Taulukko 17.11. Poronhoidon laidunluokitusluokkien esiintyminen tuulivoiman tuotantoalueella niiltä osin kuin tuotantoalue sijaitsee Palojärven paliskunnassa. Lähde: LUKE ja osittain Syke, TU-KES, MML 1997–2016.

Laidunluokka	**Tuotantoalueen pinta-alasta paliskunnan alueella (ha)**	**Prosentuaalinen osuus laiduntyypistä koko paliskunnan alueella (%)**
Karu/kuiva hakkuualue/taimikko	12,49*	0,22 %
Karu/kuiva nuori mäntymetsä	16,99*	0,21 %
Karu/kuiva varttunut ja vanha metsä	4,29*	0,15 %
Kuivahko/tuore hakkuualue/taimikko	318,66*	0,76 %
Kuivahko/tuore nuori kuusi-/mäntymetsä	436,98*	0,54 %
Kuivahko/tuore varttunut ja vanha kuusi-	242,14*	0,5 %
Kuivahko/tuore lehtimetsä	63,14*	0,33 %
Rakka, mineraalimaapaljastuma	12,54	0,61 %
Rakennettu maa	11,45	0,16 %
Vesistöt	0	0
Maatalousmaa	8,99	0,13 %
Avosuo	171,76	1,17 %
Puustoinen suo	395,28	0,61 %
Ojitettu suo	543,43	0,93 %
Jäkäläinen tunturikangas	0	0
Varpuinen tunturikangas	0	0
Louhikkoinen tunturipaljakka	0	0
Yhteensä, pl. maatalousmaa, rakennettu maa ja vesistöt	**2217,7 ha**	**0,64 %**

*Ajassa ja paikassa muuttuva pinta-ala (metsätalous)

Skarin ym. (2021) esittävät kolmen tutkimuksen yhteenvedossaan, että yksi tyypillinen ongelma talvilaitumille perustettavissa tuulivoiman tuotantoalueissa on niiden sijainti muuta ympäristöä korkeammilla alueilla. Vaikeiden lumiolosuhteiden yleistyessä ilmastonmuutoksen myötä maaston korkeat kohdat parantavat talvilaidunnuksen sopeutumiskykyä muuttuviin olosuhteisiin. Kuorinki-Vinsanmaan alueella on hieman muuta maastoa korkeampia kohtia.

Skarin ym. (2018) tutkimuksessa porojen havaittiin suosivan kevätlaitumella sellaisia alueita, joihin voimalat eivät näy tai joilla ne jäävät osin puuston peittoon. 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. Vastaavia tutkimuksia ei tiettävästi ole tehty talviaikaan. Jos lapojen liikkeen näkyminen vaikuttaa porojen liikkumiseen ja laidunympäristön valintaan, Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimaloiden näkymisestä aiheutuvat muutokset rajautuvat Palojärven paliskunnan alueella pääosin neljän kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista (Kuva 17.5). Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia kuvataan tarkemmin tämän YVA-selostuksen luvussa 14.



Kuva 17.5. Näkemäalueanalyysi voimaloiden näkymisestä maisemassa. Analyysi on toteutettu voimalamäärältään laajimman vaihtoehdon (VE3) mukaan. Palojärven paliskunnan talvilaitumella voimaloita näkyy eniten noin neljän kilometrin säteellä voimaloista. Tätä kauempana voimalat jäävät pääosin maiseman peittoon. Lähde: pohjakartta MML 2023.

Koska muiden vuodenaikojen laitumet sijaitsevat yli 20 kilometrin päässä suunnitellusta tuulivoiman tuotantoalueesta, tuulivoimaloiden käytön ei arvioida aiheuttavan muutoksia Palojärven paliskunnan kevät-, kesä- tai syyslaidunten käyttöön.

Tuulivoimaloista ei lähtökohtaisesti arvioida aiheutuvan haitallisten aineiden kertymistä porojen ravintoon. Kuitenkin laiterikko voi aiheuttaa öljypäästöjen leviämistä laidunalueelle. 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 polttoaineitta sisältävän koneen, laitteen tai rakennelman – rikkoutuminen voi paikallisesti aiheuttaa haitallisten aineiden kertymistä porojen ravintoon. Öljyvuodon toteutuminen on epätodennäköistä ja niistä aiheutuvien haittojen minimointiin pyritään varautumaan (luku 21.7).

17.3.4.1 Vaikutukset poronhoitoon, poronhoidon kannattavuuteen ja porovahinkojen määrään 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, joten myös sivutuotteita kuten taljoja ja sarvia hyödynnetään kaupallisesti. Koko Lapin aluetta tarkastellessa poromatkailun merkitys toimeentulon lähteenä on kasvanut ja osalle poronomistajista poromatkailu tuottaa päätoimeentulon.

Tuulivoiman tuotantoalueen mahdollisesti muuttaessa porojen laidunkäytöstä heijastuvat muutokset myös poronhoitoon ja siitä saataviin tuloihin. Jos tuulivoimaloiden käyttö saa porot välttelemään tiettyjä alueita tai vähentämään niiden käyttöä, toisiin laidunalueisiin kohdistuu aiempaa suurempaa kulutusta. Jos ravinnon saatavuus ja riittävyys heikkenevät, sillä voi olla vaikutusta porojen teuraspainoon, vasojen syntyvyyteen ja selviytymiseen sekä porojen selviämiseen talven yli. Porojen hyvinvoinnilla ja painolla on suora vaikutus poroelinkeinon kannattavuuteen. Tätä nykyä Kuoringin seutu on karttatarkastelun perusteella tarjonnut poroille suht rauhallisen laidunalueen, koska alueella ja sen ympäristössä on vähän asutusta ja peltoja. Palojärven paliskunnan poroisännän tuntuman mukaan Varevaaran tuulivoiman tuotantoalueen käyttöön ottamisen jälkeen porot ovat hakeutuneet enenevissä määrin laiduntamaan Kuorinki-Vinsanmaan suuntaan. Lisäksi koko eteläisen paliskunnan merkitys talvilaidunalueena on korostunut viime vuosina.

Kuorinki-Vinsanmaan aiheuttama suora talvilaidunpinta-alan menetys on karkeasti 1,39 prosenttia koko paliskunnan talvilaidunten pinta-alasta, mutta menetys on suurempi eteläisen paliskunnan poronomistajille. Paliskunnan pohjoisosan poronomistajien porot eivät välttämättä laidunna lainkaan Kuoringin seudulla, joten tuulivoimahankkeella ei ole vaikutusta kaikkiin laajan paliskunnan poronomistajiin. Talvilaidunten väheneminen kohdistuu Palojärven paliskunnan poroisännän mukaan etenkin kahteen paliskunnan neljästä työporukasta.

Jos porot välttelevät tuulivoimaloiden aluetta, niitä voi yrittää houkutella alueelle lisäruokinnalla. 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 kuluja poronomistajille: rehun hankkiminen on kuluerä ja sen kuljettaminen maastoon aiheuttaa lisätyötä.

Tuulivoimaloiden alueelle rakennetaan sekä uutta tiestöä että parannetaan olemassa olevia teitä. Tiestö on ympärivuotisessa käytössä ja se pidetään aurattuna talvisin. 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, porojen paimentajalle voi aiheutua ylimääräistä työtä tokan hajotessa ojan ylityksen jälkeen.

Etenkin upottavan hangen aikaan porot hakeutuvat mielellään tiealueille, joita pitkin niiden on helpompi liikkua kuin syvässä lumessa. Poronhoidon kannalta tämä on ongelma kahdesta syystä. Ensinnäkin porot voivat päätyä pienempiä teitä pitkin suuremmille teille, jolloin porokolarien riski

kasvaa. Toisekseen poroja paimennettaessa tiealueelle johdatettu tokka hajoaa helpommin kuin metsässä paimennettu tokka. Tokan hajoaminen pitkin tietä aiheuttaa lisää töitä poromiehille. Mitä vilkkaammin liikennöity tiealue on kyseessä, sitä suurempi työturvallisuusriski tiealueella työskentely on poromiehille.

Tulotie Kuorinki-Vinsanmaan alueelle suunnitellaan toteutettavan Haapakummuntien kautta. Lisäksi alueen sisäisestä huoltotieverkostosta on useita liittymiä aluetta ympäröivään tiestöön. Haapakummuntie johtaa suoraan valtatie 4:lle sekä sen rinnalla kulkevan rautatien läheisyyteen. Tuotantoalueen rajan ja valtatie 4:n välinen etäisyys on viisi kilometriä. On mahdollista, että tuulivoiman tuotantoalueella tai sen läheisyydessä laiduntavat porot lähtevät kulkemaan huoltotiestöä pitkin ja ajautuvat valtatie 4:lle tai pienemmille teille. Tämä voi lisätä porokolarien määrää.

Skarin ym. (2016) tutkimuksessa tuulivoimaloiden käyttöönoton havaittiin johtavan siihen, että porot välttelivät isoja, yli 5 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 koskemaan kaikkia tuulivoimahankkeita, mutta tulokset osoittavat, että tuulivoimaloiden käytöllä voi olla monenlaisia ennakoimattomiakin vaikutuksia porojen käytökseen. Tuulivoimaloita varten rakennettu tiestö voi lisätä muutakin kuin huoltoliikennettä. Esimerkiksi metsästäjät 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.

Tuulivoiman tuotantoalueen tiheä huoltotiestö sekä porojen mahdollisesti voimaloita välttelevä käytös voivat johtaa siihen, että poronhoitajat eivät näe Kuorinki-Vinsanmaan aluetta enää houkuttelevana laidunalueena, jolloin alue rajautuu pois paliskunnan käytöstä.

Kemijoen varressa on asutusta ja peltoja. Jos tuulivoiman tuotantoalueen käyttö ajaa poroja Kuorinki-Vinsanmaan alueelta Kemijoen suuntaan, on mahdollista, että poroja kohdataan nykyistä enemmän asuintalojen pihoilla ja pelloilla. Porojen paimentaminen pois pelloilta ja asuintalojen pihoilta aiheuttaa lisätöitä ja siten myös lisäkuluja paliskunnalle. Viljelyksille ja asuinpihoille porojen laiduntamisesta aiheutuneet vahingot voivat aiheuttaa jännitteitä poromiesten sekä maanviljelijöiden ja paikallisten asukkaiden välillä. Nykyisin poromiesten ja viljelijöiden välit ovat Palojärven poroisännän mukaan hyvässä kunnossa. Jos porot aiheuttavat vahinkoa viljelyksille, paliskunta on korvausvelvollinen. Mitä enemmän viljelysvahinkoja sattuu, sitä enemmän ne kuormittavat paliskunnan taloutta.

Tuulivoimalat saattavat heikentää poronhoitajien viestintään käyttämien matkapuhelinten ja Digitan langattoman LoRaWAN-verkon kuuluvuutta. Esimerkiksi porojen GPS-pantojen Ranniot-paikantimissa hyödynnetään LoRaWAN-verkkoa, jota kutsutaan myös IoT-tiedonsiirtoverkoksi (Ranniot Oy 2024, Digita Oy 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.

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta voimaloita lähimpänä sijaitsevien aitojen käyttöön, jos porot muuttavat totuttuja kulkureittejään tuulivoimaloiden vuoksi. Etenkin kahden kilometrin päässä lähimmistä voimaloista sijaitsevan Kaisajoen siirtoaidan käytettävyys voi heiketä, jos porot välttelevät tai vähentävät laiduntamista tuulivoimaloiden lähialueella. Muutokset porojen

kulkureiteissä voivat heijastua myös Loanmaan siirtoaidan (5,5 km voimaloista) ja Törmävaaran erotusaidan (7,6 km voimaloista) käyttöön.

Palojärven paliskunnan isäntä arvioi, että tuulivoimahankkeella voi olla vaikutusta myös paliskunnan sisäiseen dynamiikkaan. Tuulivoimaloiden suorat vaikutukset eivät kohdistu kaikkiin paliskunnan jäseniin vaan ainoastaan niihin poronomistajiin, joiden porot paimentavat tuulivoimaloiden läheisyydessä. Jos tuulivoimaloiden poronhoidolle aiheuttamista muutoksista aiheutuu lisätöitä ja -kustannuksia paliskunnalle, paliskunnan kulut jyvitetään kaikkien paliskunnan jäsenten kesken. Tämä voi synnyttää epäoikeudenmukaisuuden tunnetta niissä poronomistajissa, jotka harjoittavat elinkeinoaan kaukana Kuorinki-Vinsanmaan alueesta ja joihin tuulivoimaloiden käyttö ei suoraan vaikuta.

Länsi-Lapin maakuntakaavan yleismääräyksissä edellytetään, että poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen suhdetta maankäyttösuunnitelmiin, kuten Länsi-Lapin maakuntakaavaan, ja niissä annettuihin määräyksiin tarkastellaan tarkemmin luvussa 10.2.1.

17.3.4.2 Yhteenveto vaihtoehtojen välisistä eroista

Koska erot tuulivoimaloiden määrissä ovat pieniä, tuulivoiman tuotantoalueen käytöstä aiheutuvat muutokset ja vaikutukset eivät juuri eroa vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 kesken.

17.3.5 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

17.3.5.1 Vaikutukset laitumiin

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 on havaittu 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 lumi heijastaa voimakkaasti UV-säteilyä.

Tutkimustulosten yleistämisessä tulee olla varovainen, koska porojen laiduntamiseen vaikuttavat monet tekijät ja tutkimuksia on tehty Kuorinki-Vinsanmaasta poikkeavissa oloissa. Esimerkiksi Reimers ym. tutkimuksessa seurattiin porojen talvilaidunnusta Norjassa Pohjois-Ottendalenin 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.

Kaikki Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeeseen liittyvät voimajohtoreitit sijaitsevat pääosin metsätalouskäytössä olevilla alueilla. Voimajohdon käyttö ei tarkoita johtoaukean poistumista tyystin laidunkäytöstä, mutta puuston raivaaminen ja sen kasvun rajoittaminen johtoaukealla ja -alueella muuttavat laidunolosuhteita. Porot syövät talvisin pääasiallisena ravintonaan jäkälää ja sen lisäksi varpuja, heinää ja luppoa (Paliskuntain yhdistys 2023). Johtoalueen raivaaminen voi vähentää porojen talviaikaisen ravinnon määrää johtoaukealla ja -alueella.

Kuorinki-Vinsanmaan hankkeessa voimajohtoreitit VEA ja VEA2 sijaitsevat sellaisessa osassa paliskuntaa, jota ei ole osoitettu laidunalueeksi TOKAT-paikkatietoaineistossa. Reitit VEB ja VEB2 sijaitsevat 3,2 kilometrin matkalla paliskunnan talvilaitumella ja 1,7 kilometrin matkalla sellaisessa osassa paliskuntaa, jota ei ole osoitettu laidunalueeksi. Reittien VEB ja VEB2 johtoaukeasta talvilaitumella sijaitsevan osuuden pinta-ala on noin 13,56 hehtaaria. Vaihtoehto VEB ja VEB2 rakennetaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle, jolloin johtoalue laajenee arviolta saman verran kuin johtoaukea. Tällöin laajennetun johtoalueen vaatimaksi pinta-alaksi saadaan 13,56 hehtaaria. Pinta-alat on laskettu olettaen, että nykyistä johtoaukeaa ja johtoaluetta levennetään 42 metriä.

Taulukko 17.12. Voimajohtoreitin VEB johtoaukean ja johtoalueen osuus Palojärven paliskunnan laidunalueista, joilla vaihtoehdot sijaitsevat. Lähde: TOKAT-paikkatietoaineisto (Paliskuntain yhdistys, tammikuu 2024).

Laiduntyyppi	**Kokonaispinta-ala paliskunnan alueella (ha)**	**Hankealueella sijaitseva pinta-ala (ha), johtoaukea / johtoalue**	**Reitillä sijaitseva osuus laiduntyypistä (%), johtoaukea / johtoalue**
Talvilaidun	128647	13,56 / 13,56	0,01 % / 0,01 %

Alla olevaan taulukkoonTaulukko 17.13 on koottu tiedot siitä, millaisia laidunluokkia voimajohtoreiteillä VEA ja VEA2 sekä VEB ja VEB2 on ja kuinka monen hehtaarin suuruiseen alaan voimajohdon johtoaukean ja -alueen rakentaminen vaikuttaa. Laskelmat perustuvat LUKEN poronhoidon laidunluokitusaineistoon. Vaihtoehdot VEA ja VEA2 johtoaukean peittää alleen 17,53 hehtaaria Palojärven paliskunnan laidunalueista ja johtoalue 24,92 hehtaaria. Vaihtoehdoissa VEB ja VEB2 sekä johtoaukea että johtoalue peittää alleen 20,77 hehtaaria laidunalueista.

Taulukko 17.13. Voimajohtoreittien VEA ja VEB johtoaukean ja -alueen alle jäävien laidunluokkien pinta-ala sekä osuus kyseisen laiduntyypin pinta-alasta koko Palojärven paliskunnan alueella. Lähde: LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016.

Laidunluokka	**Pinta-ala (ha), VEA ja VEA2**	**%-osuus laiduntyypistä koko paliskunnan alueella VEA ja VEA2**	**Pinta-ala (ha), VEB ja VEB2**	**%-osuus laiduntyypistä koko paliskunnan alueella, VEB ja VEB2**
	Johtoaukea / Johtoalue	Johtoaukea / Johtoalue	Johtoaukea / Johtoalue	Johtoaukea / Johtoalue
Karu/kuiva hakkuualue/taimikko	0,37* / 0,55*	0,01 / 0,01	0,09* / 0,09*	0,002 / 0,002
Karu/kuiva nuori mänty-metsä	0,24* / 0,29*	0,003 / 0,004	0,09* / 0,09*	0,002 / 0,002
Karu/kuiva varttunut ja vanha metsä	0,01* / 0,05*	0 / 0,002	0* / 0*	0 / 0
Kuivahko/tuore hakkuualue/taimikko	5,52* / 7,61*	0,01 / 0,02	4,5* / 4,5*	0,01 / 0,01

Kuivahko/tuore nuori kuusi-/mäntymetsä	3,45* / 5,07*	0,004 / 0,006	2,05* / 2,05*	0,003 / 0,003
Kuivahko/tuore varttunut ja vanha kuusi-/mäntymetsä	1,44* / 2,48*	0,003 / 0,005	1,71* / 1,71*	0,004 / 0,004
Kuivahko/tuore lehtimetsä	1,36* / 1,87*	0,007 / 0,01	0,1* / 0,1*	0,001 / 0,001
Rakka, mineraalimaapaljastuma	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Rakennettu maa	0 / 0	0 / 0	0,1 / 0,1	0,001 / 0,001
Vesistöt	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Maatalousmaa	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Avosuo	0 / 0	0 / 0	4,11 / 4,11	0,03 / 0,03
Puustoinen suo	2,56 / 3,57	0,004 / 0,006	1,15 / 1,15	0,002 / 0,002
Ojitettu suo	2,58 / 3,43	0,004 / 0,006	6,97 / 6,97	0,01 / 0,01
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	**17,53 / 24,92**	**0,005 / 0,007**	**20,77 / 20,77**	**0,006 / 0,006**

*Ajassa ja paikassa muuttuva pinta-ala (metsätalous)

Vaihtoehdossa VEA voimajohtoreitin johtoaukean alle jää eniten kuivahkoa tai tuoretta hakkuuaukeaa tai taimikkoa (5,52 ha) ja suoalueita (yht. 5,14 ha). Varttunutta tai vanhaa metsää tulee kaataa vaihtoehdon VEA vuoksi yhteensä 1,45 hehtaaria. Vaihtoehdoissa VEB ja VEB2 johtoaukean alle jää eniten erilaisia suoalueita (yht. 12,23 ha) ja toiseksi eniten kuivahkoja tai tuoreita hakkuualueita tai taimikoita (4,5 ha). Vanhaa tai varttunutta puustoa raivataan 1,71 hehtaarin alalta.

Vaihtoehtojen VEB:n ja VEB2:n johtoaukea vaatii hieman suuremman pinta-alan raivaamista kuin vaihtoehdoissa VEA ja VEA2. Vaihtoehdot VEA ja VEA2 rakennetaan paliskunnan alueella sijaitsevilta osin uuteen maastokäytävään, kun taas vaihtoehdot VEB ja VEB2 rakennetaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Uuden maastokäytävän raivaaminen pirstoo laidunalueita enemmän kuin nykyisen voimajohtoaukean leventäminen. Vaihtoehdot VEA ja VEA2 sijaitsevat Palojärven paliskunnan alueella sijaitsevilta osiltaan kokonaan tuulivoiman tuotantoalueen ulkopuolella, kun taas vaihtoehdoista VEB ja VEB2 noin 2,9 kilometriä sijaitsee tuulivoiman tuotantoalueella ja noin 2 kilometriä tuulivoiman tuotantoalueen ulkopuolella.

Kumpikaan vaihtoehtoisista voimajohtoreiteistä ei sijaitse laidunkiertojen reitillä tai poronhoitoon liittyvien kiinteiden rakenteiden läheisyydessä.

17.3.5.2 Vaikutukset poronhoitoon

Laidunalueiden muuttumisen lisäksi poronhoitoalueella sijaitseva voimajohto vaikuttaa poronhoitoon. Paimennetut tokat hajoavat johtoaukeilla helpommin kuin metsämaastossa, mikä lisää poromiesten työmäärää. Uuteen maastokäytävään rakennetun 400 kV:n voimajohdon johtoaukea on noin 42 metriä ja kahden rinnakkaisen 400 kV:n voimajohdon johtoaukea noin 84 metriä leveä. 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.

Johtoaukeille muodostuu toisinaan luvattomia moottorikelkkareittejä ja myös virallisia kelkkareittejä sijoitetaan johtoaukeille. Poronhoitoalueella moottorikelkkareitit aiheuttavat häiriötä poronhoidolle. Syvän lumen aikaan porot saattavat lähteä kulkemaan helppokulkuisia kelkkareittejä pitkin ja päätyä esimerkiksi asuinalueiden liepeille. Myöskään moottorikelkan ja poron väliset kolarit eivät ole tavattomia. Poro saattaa lähteä juoksemaan moottorikelkkaa karkuun kelkkareittiä pitkin, eikä eläin välttämättä huomaa kääntyä reitiltä pois. Tällöin poro saattaa laukata moottorikelkan edellä useita kilometrejäkin ennen kuin tilanne raukeaa.

Tarkastellut voimajohtoreitit eivät risteä nykyisten moottorikelkkareittien kanssa. On mahdollista, että johtoaukean avaaminen johtaa epävirallisten moottorikelkkareittien syntymiseen. Tällöin porot saattavat poistua paliskunnan alueelta ja poronhoitoalueelta kelkkauraa seuratessaan. Porojen paimentaminen takaisin paliskunnan alueelle aiheuttaa paliskunnalle lisätyötä.

17.3.5.3 Yhteenveto vaihtoehtojen välisistä eroista

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot aiheuttavat Palojärven paliskunnalle laidunpinta-alan menetyksiä. Kaikki arvioidut sähkönsiirron vaihtoehdot liittyvät valtakunnan verkkoon Keminmaan kunnan alueella vähintään 10 kilometrin päässä poronhoitoalueen etelärajasta. Liityntäpisteet sijaitsevat niin kaukana poronhoitoalueesta, että liityntäpisteen valinta ei vaikuta poronhoitoon kohdistuviin vaikutuksiin.

Uuteen maastokäytävään rakennettavat vaihtoehdot VEA ja VEA2 pirstovat nykyisin ehjää laidunaluetta, kun taas vaihtoehdot VEB ja VEB2 leventävät olemassa olevaa voimajohtoaukeaa. Vaihtoehtojen VEB ja VEB2 arvioidaan olevan poronhoidon kannalta hieman parempia kuin kun vaihtoehtojen VEA ja VEA2, koska ne sijoittuvat muiden poronhoitoa häiritsevien toimintojen – tuulivoiman tuotantoalueen ja nykyisen voimajohtoaukean – joukkoon, jolloin yksinomaan sen aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä. Vaihtoehdot VEA ja VEA2 vaativat uuden johtoaukean raivaamista metsäalueelle, jota voidaan käyttää laidunalueena, jos porot hakeutuvat sinne vielä tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen.

17.3.6 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden käytön lopettaminen ja purkaminen poistaa tuulivoimaloista aiheutuvan melun ja lapojen liikkeen näkymisen maisemassa. Toiminnan lopettamisen myötä porot todennäköisesti palaavat ajan saatossa Kuorinki-Vinsanmaan alueelle ja sen lähiseudulle laiduntamaan. Porot eivät välttämättä hakeudu alueelle luontaisesti niiden totuttua laiduntamaan muissa ympäristöissä,

mutta niitä voidaan houkutella alueelle lisäruokinnalla. Alueen palaaminen laidunkäyttöön edellyttää sitä, että alue on muutoin laidunkäyttöön sopivaa eikä alueelle perusteta uutta teollisuusluonteista toimintaa.

Tuulivoiman tuotantoalueen huoltotiestö jää tämänhetkisen tiedon mukaan tuotantoalueelle tuulivoiman tuotannon lakattua, joten tiestön rakentamisesta aiheutuneet laidunmenetykset jäävät pysyviksi. Toiminnan lakattua tiestöä ei ole tarpeen aurata talvisin tuulivoimaloiden kunnossapidon vuoksi, mikä voi vähentää porojen kulkeutumista teitä pitkin vilkkaasti liikennöidyille teille.

17.3.7 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Voimajohdon purkamisen jälkeen puusto saa jälleen kasvaa vapaasti johtoaukealla. Täten johtoaukean laatu laidunalueena paranee vuosien saatossa.

17.3.8 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Palojärven paliskunta on pinta-alaltaan laaja – esimerkiksi kolminkertainen verrattuna Lohijärven paliskuntaan – että Kuorinki-Vinsanmaan alueelle suunnitellun tuulivoimahankkeen vaikutukset eivät kohdistu samansuuruisina koko paliskuntaan. Tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuvat muutosten arvioidaan vaikuttavan erityisesti kahteen Palojärven paliskunnan neljästä työporukasta. Siksi Palojärven paliskuntaan kohdistuvia vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan erikseen paliskunnan eteläosan ja koko paliskunnan osalta. Myös Paliskuntain yhdistyksen ja yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antamissa lausunnoissa tuotiin esiin se, että vaikutusten arviointi tulee kohdistaa lähemmin Palojärven paliskunnan eteläosaan.

Tässä arvioinnissa Palojärven paliskunnan eteläosan herkkyyden on arvioitu olevan *kohtalainen*. Eteläisessä paliskunnan talvilaitumet ovat hyvässä kunnossa, koska talviaikaiselle lisäruokinnalle ei ole ollut tarvetta. Palojärven paliskunnan eteläosan merkitys paliskunnan talvilaitumena on lisääntynyt viime vuosina. Eteläisen paliskunnan herkkyyttä muutoksille heikentävät alueella sijaitsevat muut poroelinkeinon harjoittamista rajoittavat toiminnat. Näitä ovat Kemijoen lähistölle painottuva runsas maataloustuotanto, valtatie 4 ja rautatie, jotka lisäävät porokolarin riskiä, sekä pienemmissä määrin asutus ja turvetuotanto.

Tuulivoiman tuotantoalue aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle sekä rakennusvaiheessa että voimaloiden ollessa käytössä. Suora tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuva kielteinen muutos on laidunpinta-alan menetys rauhallisella talvilaidunalueella ja talvilaitumen pirstoutuminen. Suoria laidunpinta-alan menetyksiä aiheutuu tuulivoiman tuotantoalueen infrastruktuurin rakentamisesta sekä voimalapaikkojen rakentamisesta. On mahdollista, että Kuorinki-Vinsanmaan seudun laatu talvilaitumena heikkenee suoria laidunmenetyksiä suuremmalta alueelta, jos porot hakeutuvat alueelle aiempaa vähemmän. Muutokset porojen totutuissa kulkureiteissä voivat vähentää lähimpien aitojen ja erityisesti kahden kilometrin päässä lähimmistä voimaloista sijaitsevan Kaisajoen siirtoaidan käytettävyyttä.

Haapakummuntie, joka on tuulivoiman tuotantoalueen Tervolan puoleisen osan tulotie, johtaa suoraan valtatie 4:lle ja sen rinnalla kulkevan rautatien läheisyyteen. Haapakummuntie myös halkaisee paliskunnan talvilaidunalueen. On mahdollista, että alueella laiduntavat porot hakeutuvat Haapakummuntien suuntaan ja läheisyyteen, jos ne välttävät tuulivoimaloiden lähiympäristöä. Tällöin porokolarin riski nousee Haapakummuntiellä mutta myös valtatiellä 4 ja rautatiellä. Porokolarit aiheuttavat taloudellisia menetyksiä poronomistajille ja paliskunnalle, mutta ovat myös turvallisuusriski kaikille tien käyttäjille. Tiellä työskentely on työturvallisuusriski poroja pois tieltä paimentaville poromiehille.

Ajallisesti tarkasteltuna tuulivoimahankkeesta aiheutuvat 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 30:n 300-metrisen tuulivoimalan pitkäaikaisesta käytöstä, ei ole. Jos porot mukautuvat tuulivoimaloista aiheutuviin häiriöihin, vaikutukset voivat lieventyä vuosien saatossa.

Kun verrataan tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuvia muutoksia luvussa 17.2.3 määriteltyihin muutoksen suurusluokan kriteereihin, havaitaan, että edellä kuvatut yksittäiset muutokset kuuluvat suuruusluokkaan *vähäinen kielteinen muutos*. Kun otetaan huomioon muutosten pitkäkestoisuus, muutosten voidaan kuitenkin kokonaisuutena tarkasteltuna todeta kuuluvan suuruusluokkaan kohtalainen kielteinen muutos. Ristiintaulukoinnin perusteella Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeesta Palojärven paliskunnan eteläosaan aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan *merkittävyydeltään* kaikissa vaihtoehdossa *kohtalaisen kielteisiä*. Vaihtoehto VE2 on poronhoidon näkökulmasta paras vaihtoehto, koska se on voimalamäärältään pienin sekä Palojärven paliskunnan alueella sijaitsevaa Kuoringin että koko Kuorinki-Vinsanmaan aluetta tarkasteltaessa.

Koko Palojärven paliskuntaa tarkasteltaessa paliskunnan herkkyyden muutoksilla arvioidaan olevan paliskunnan eteläosan tavoin kohtalainen. Muutosten suuruusluokka jää koko paliskunnan tasolla tarkasteltuna vähäisen kielteiseksi. Tähän vaikuttaa se, että koko laajan paliskunnan sopeutumiskyky muutokseen on parempi kuin pelkän paliskunnan eteläosan. Koko Palojärven paliskuntaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyydeksi saadaan Imperia-menetelmän ristiintaulukoinnilla *vähäinen kielteinen*.

Kuorinki-Vinsanmaan seudulla laiduntaa talvisin Lohijärven paliskunnan poroja, jolloin tuulivoimaloilla on vaikutusta myös Lohijärven porojen laiduntamiseen. Koska paliskunnan eteläraja sijaitsee yli 20 kilometrin päässä lähimmistä voimaloista, hankkeesta ei aiheudu suoria laidunmenetyksiä paliskunnalle eikä se vaikuta paliskunnan laidunkiertoihin tai kiinteiden rakenteiden käyttöön. Lohijärven paliskunnan herkkyyden muutoksille arvioidaan olevan *kohtalainen* ja hankkeesta paliskunnalle aiheutuvan muutoksen suuruuden *vähäinen kielteinen*. Ristiintaulukoiden tuulivoimahankkeesta Lohijärven paliskunnalle aiheutuvien vaikutusten merkittävyydeksi saadaan *vähäinen kielteinen.*

Taulukko 17.14. Tuulivoimahankkeen vaikutukset poronhoitoon Palojärven paliskunnan eteläosassa.

	VE1 (26 voimalaa), VE2 (25 voimalaa), VE3 (28 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen** Laidunalueet ovat hyvässä kunnossa. Alueella on jonkin verran poronhoitoa ja porojen laiduntamista rajoittavaa muuta maankäyttöä. Hankkeella voi olla hieman vaikutusta poroelinkeinosta saataviin tuloihin ja hankkeen aiheuttamista vaikutuksista voi seurata paliskunnalle lisätöitä ja -kustannuksia. Länsi-Lapin maakuntakaavan yleismääräyksissä edellytetään, että poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytöllisettoiminta- ja kehittämisedellytykset.
Muutoksen suuruus	***Palojärven paliskunnan eteläosa:*** **Kohtalainen kielteinen** Tuulivoimalat sijaitsevat talvilaidunalueella eikä hankkeen vaikutusalueella ole muiden vuodenaikojen laitumia. Paliskunnan eteläosan länsireuna on rauhallista talvilaidunaluetta, jossa on vähän poronhoidon kanssa ristikkäistä

	toimintaa. Tämä korostaa alueen merkitystä laidunalueena. Eteläisen paliskunnan merkitys paliskunnan talvilaitumena on korostunut viime vuosina. Jos porot välttelevät tuulivoimaloiden läheisyydessä laiduntamista ja muuttavat kulkureittejään, hanke voi heikentää erityisesti kahden kilometrin päässä voimaloista sijaitsevan Kaisajoen siirtoaidan käytettävyyttä. Tuulivoimaloiden tuotantoalue sijaitsee lähellä vilkkaasti liikennöityjä teitä. Etenkin syvän lumen aikaan porot saattavat kulkea huoltotiestöä pitkin esimerkiksi valtatielle 4 tai rautatien läheisyyteen, jolloin porokolarien riski kasvaa. Porokolarit aiheuttavat taloudellisia menetyksiä poromiehille. Tuulivoiman tuotantoalueesta aiheutuvat muutokset ovat hyvin pitkäkestoisia, mikä lisää muutoksen suuruutta. Kokonaisuutena tarkastellen Palojärven paliskunnan eteläosalle aiheutuvan muutoksen suuruuden arvioidaan olevan *kohtalainen kielteinen*. ***Koko Palojärven paliskunta*: Vähäinen kielteinen** Edellä esitetty kuvaus muutoksen suuruudesta pätee myös silloin, kun tarkastellaan muutoksia koko Palojärven paliskunnan tasolla. Laajan paliskunnan sopeutumiskyky muutoksiin on kuitenkin parempi kuin pelkän paliskunnan eteläosan, joten muutoksen arvioidaan olevan koko paliskunnan tasolla *vähäinen kielteinen*.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	***Palojärven paliskunnan eteläosa:* Kohtalainen kielteinen** Vaikutusten merkittävyyttä lisää niiden pitkäkestoisuus. Poronhoitoon kielteisesti vaikuttavat muutokset alkavat jo rakennusvaiheessa, ja ne kestävät koko tuulivoimaloiden käyttöajan eli vähintään 30 vuotta. Erot eri vaihtoehtojen (VE1-VE3) välillä ovat hyvin pieniä, joten ne ovat kaikki vaikutusten merkittävyydeltä *kohtalaisen kielteisiä*. Poronhoidon kannalta paras vaihtoehto on VE2, jossa voimalamäärä on vähäisin sekä Palojärven paliskunnan alueella sijaitsevalla alueella että koko Kuorinki-Vinsanmaan alueella. ***Koko Palojärven paliskunta*: Vähäinen kielteinen** Tuulivoimaloista koko Palojärven paliskunnalle aiheutuvien vaikutusten merkittävyys on *vähäinen kielteinen.*

17.3.9 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusalueen osalta Palojärven paliskunnan eteläisen osan herkkyyden muutoksille arvioidaan olevan *vähäinen*. Reitit sijaitsevat rauhallisessa osassa paliskuntaa ja eteläisen paliskunnan merkitys talvilaitumena on korostunut viime vuosina. Voimajohto olisi todennäköisesti käytössä vuosikymmeniä. Edellä mainitut seikat korostavat alueen herkkyyttä. Vaikutusalueen herkkyyttä sen sijaan lieventää paliskunnan alueella suunniteltujen voimajohto-osuuksien sijaitseminen aivan paliskunnan ja poronhoitoalueen reunalla. Vaihtoehdot VEA ja VEA2 jäävät tuulivoiman tuotantoalueen ja paliskunnan etelärajan muodostamalle kapealle kaistaleelle, jonka laatu laidunalueena heikkenee jo tuulivoimaloiden vuoksi. Vaihtoehdot VEB ja VEB2 sijaitsevat puolestaan olemassa olevan voimajohdon rinnalla sekä osin tuulivoiman tuotantoalueella, mikä vähentää vaikutusalueen herkkyyttä.

Palojärven paliskunnan eteläosaan kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioidaan olevan *vähäinen kielteinen*. Paliskunta menettää hieman laidunalueitaan ja uuteen maastokäytävään rakennettaessa voimajohto lisää laidunalueiden pirstoutuneisuutta. Epävirallisten moottorikelkkareittien syntyminen uuteen johtokäytävään on mahdollista, mikä voi johtaa porojen kulkeutumiseen paliskunnan ja poronhoitoalueen ulkopuolelle talviaikaan. Johtoaukea voi vaikeuttaa tokan hallintaa ja alueella liikkumista mönkijällä tai moottorikelkalla. Sähkönsiirron vaihtoehtojen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi laidunkiertoihin.

Ristiintaulukoiden sähkönsiirron reittivaihtoehdoista Palojärven paliskunnan eteläosalle aiheutuvien vaikutusten suuruus on merkittävyydeltään *vähäinen kielteinen*. Vaihtoehtojen VEB ja VEB2 arvioidaan olevan poronhoidolle parempi vaihtoehto kuin VEA tai VEA2, koska ne aiheuttavat vähemmän laidunalueiden pirstoutumista ja niiden aiheuttamat muutokset ikään kuin sulautuvat osaksi tuulivoiman tuotantoalueesta ja sen rinnalla sijaitsevasta olemassa olevasta voimajohdosta aiheutuviin muutoksiin.

Taulukko 17.15. Sähkönsiirron vaikutukset poronhoitoon Palojärven paliskunnan eteläosassa.

	VEA ja VEA2	**VEB ja VEB2**
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Paliskunnan laidunalueet ovat hyvässä kunnossa. Sähkönsiirtoreitit VEA ja VEA2 sijaitsevat vain osin Palojärven paliskunnassa ja lähellä paliskunnan ulkorajaa. Tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee voimajohdon välittömässä läheisyydessä.	**Vähäinen** Paliskunnan laidunalueet ovat hyvässä kunnossa. Suunniteltu voimajohto sijaitsee vain osin paliskunnan alueella ja sekin lähellä paliskunnan ulkorajaa. Voimajohto sijoitetaan vanhan voimajohdon rinnalle sekä osin tuulivoiman tuotantoalueen sisälle. Nämä rinnakkaiset häiriötekijät vähentävät vaikutusalueen herkkyyttä.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Kielteiset vaikutukset ovat suurimmillaan voimajohdon rakentamisaikana, jolloin ne ovat paikallisia ja tilapäisiä. Johtoaukeasta aiheutuu suoria laidunalueen menetyksiä ja laitumen laadun heikentymistä talvilaidunalueella. Johtoaukea rakennetaan uuteen maastokäytävään, mikä pirstoo laidunaluetta. Uusi johtoaukea voi vaikeuttaa tokan hallintaa ja alueella liikkumista mönkijällä tai moottorikelkalla.	**Vähäinen kielteinen** Kielteiset vaikutukset ovat suurimmillaan voimajohdon rakentamisaikana, jolloin ne ovat paikallisia ja tilapäisiä. Johtoaukeasta aiheutuu suoria laidunalueen menetyksiä ja laitumen laadun heikentymistä talvilaidunalueella. Johtoaukea pirstoo laidunalueita vain vähän, koska voimajohto rakennetaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Johtoaukean leveneminen voi vaikeuttaa tokan hallintaa ja alueella liikkumista mönkijällä tai moottorikelkalla.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset ovat suurimmillaan voimajohdon rakennusaikana. Käytönaikaiset vaikutukset kohdistuvat	**Vähäinen kielteinen** Vaikutukset ovat suurimmillaan voimajohdon rakennusaikana. Käytönaikaiset vaikutukset kohdistuvat

suuruuden perusteella	erityisesti porojen paimentamiseen johtoaukean yli sekä laidunalueiden menetykseen. Voimajohtoreitti sijaitsee paliskunnan ulkorajan tuntumassa, mikä pienentää vaikutusten merkittävyyttä.	erityisesti porojen paimentamiseen johtoaukean yli sekä laidunalueiden menetykseen. Voimajohtoreitti sijaitsee paliskunnan ulkorajan tuntumassa, mikä pienentää vaikutusten merkittävyyttä. Vaihtoehdon VEB arvioidaan olevan hieman parempi vaihtoehto poronhoidon kannalta, koska voimajohto rakennetaan olemassa olevan voimajohdon rinnalle sekä osin tuulivoiman tuotantoalueelle. Näin ollen se ei itsessään juuri lisää laidunalueiden pirstoutumista.

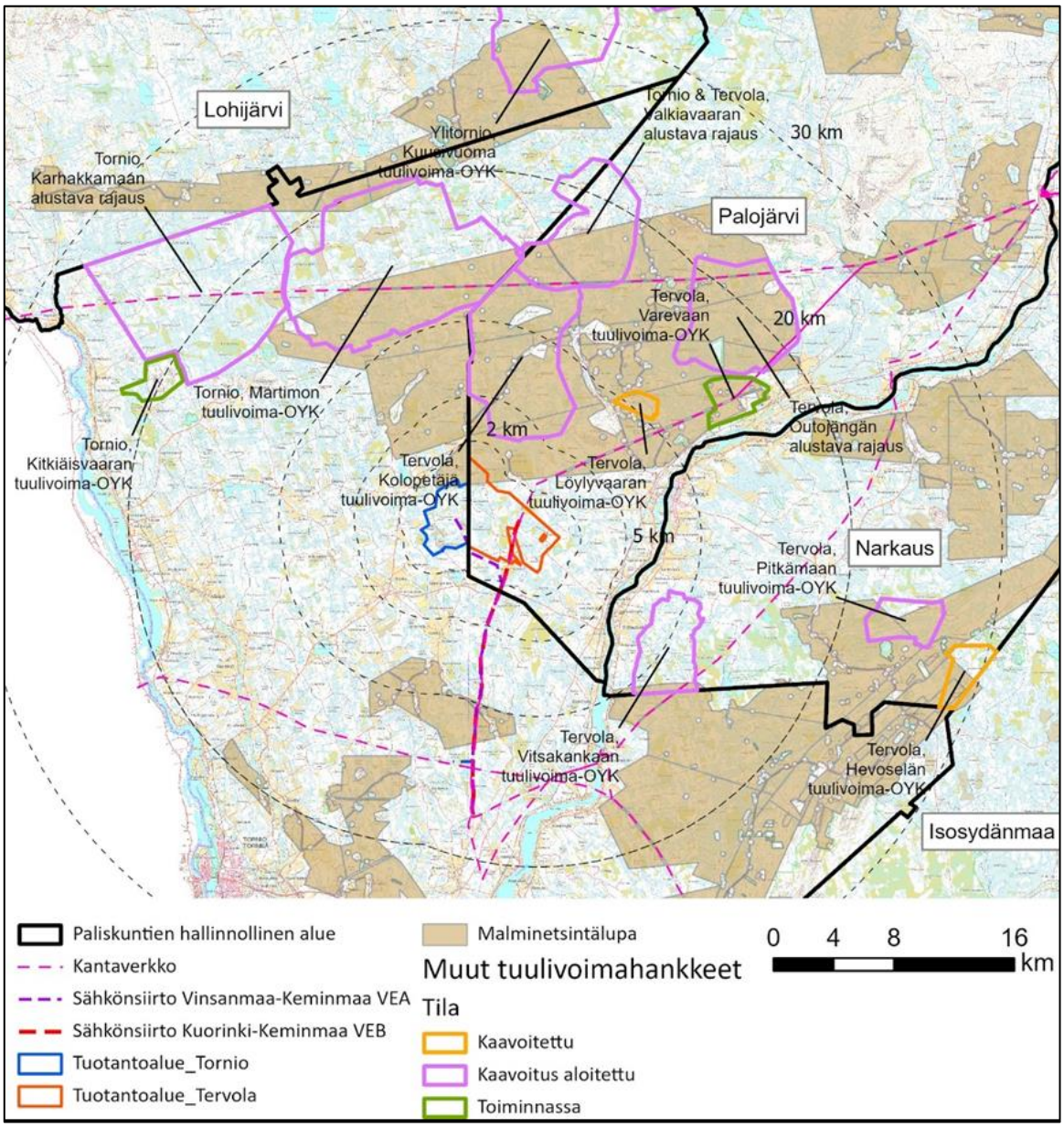
Kokonaisuutena tarkastellen sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja käytön ei arvioida aiheuttavan muutosta poroelinkeinon kannattavuuteen Lohijärven paliskunnassa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ja Lohijärven paliskunnan etelärajan välinen etäisyys on yli 20 kilometriä, joten hanke ei aiheuta laidunalan menetyksiä paliskunnalle eikä se vaikuta paliskunnan alueella sijaitsevien aitojen käyttöön. Niiltä osin kuin Lohijärven paliskunnan porot laiduntavat voimajohdon vaikutusalueella, voimajohdosta aiheutuu paikallisesti vastaavia kielteisiä vaikutuksia poronhoitotyöhön kuin Palojärven paliskunnalle.

17.4 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamatta jättäminen ei vaikuta poronhoidon nykytilaan, vaan poronhoitoa olisi tällöin mahdollista jatkaa hankealueella nykyiseen tapaan.

17.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Lounais-Lappiin on suunnitteilla paljon tuulivoimahankkeita sähkönsiirtoreitteineen ja lisäksi alueella on vireillä kaivoshankkeita. Noin 30 kilometrin säteellä Kuorinki-Vinsanmaan aluerajauksesta sijaitsevat hankkeet on koottu alla olevaan karttaan (Kuva 17.6). Poronhoidolle kaikkien hankkeiden toteutuminen aiheuttaisi erittäin merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.



Kuva 17.6. Kuorinki-Vinsanmaan hankkeen ympäristössä sijaitsevat tuulivoima- ja kaivoshankkeet. Lähde: pohjakartta MML 2023.

Pelkkiä tuulivoimahankkeita tarkasteltaessa Palojärven paliskunnan eteläosan talvilaitumille suunnitellaan Kuorinki-Vinsanmaan lisäksi Kolopetäjän (n. 60 voimalaa), Valkiavaaran (n. 45 voimalaa), Outojängän (25–36 voimalaa voimalaa) ja Löylyvaaran (3 voimalaa) tuulivoimahankkeita. Lisäksi osin Lohijärven paliskunnan ja osin Palojärven paliskunnan alueille suunnitellaan Kuusivuoman hanketta (40–80 voimalaa) ja Martimon hanke (n. 73 voimalaa) sijaitsee sekä Palojärven että Lohijärven paliskuntien rajoilla Karungin alueella. Kaikkien edellä mainittujen hankkeiden toteutuessa tuulivoimaloiden rakentamisesta ja käytöstä aiheutuisi paliskunnille laidunalueiden pinta-alan suoria ja epäsuoria menetyksiä. Lisäksi tuulivoimahankkeisiin liittyvät voimajohdot pirstoisivat ja pienentäisivät laidunalueita.

Sekä Palojärven että Lohijärven poroja laiduntaa Karungin alueella, vaikkei alue kuulu virallisesti poronhoitoalueeseen. Lohijärven paliskunnan poroisännän mukaan Karungin alue on vasoma-aluetta (kevätlaidunta) ja kesälaidunta. Kaikkien Lohijärven paliskunnan rajan eteläpuolelle ja sen

läheisyyteen suunniteltujen tuulivoimahankkeiden toteutuminen todennäköisesti heikentää Lohijärven paliskunnan kevätlaidunten laatua, koska merkittävä osa kevätlaitumista sijaitsee paliskunnan eteläosassa.

Kaikkein tuulivoimahankkeiden tai osan niistä toteutuessa suorat laidunpinta-alan menetykset saattaisivat olla Palojärven paliskunnan talvilaidunten osalta niin suuria, että porojen talviruokintaa tulisi lisätä nykyisestä. 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.

Laidunalueiden luonnonrauha muuttuisi laajalta alueelta tuulivoimaloiden tuottaman melun ja lapojen liikkeen näkymisen vuoksi, millä olisi vaikutusta muun muassa porojen laidunkiertoon. Laidunkierron muuttumisella olisi todennäköisesti kielteisiä vaikutuksia sekä Palojärven paliskunnan eteläosassa että Lohijärven paliskunnan eteläosassa sijaitsevien erotus- ja siirtoaitojen käytettävyyteen, jolloin aitoja jouduttaisiin siirtämään.

Palojärven paliskunnan eteläosassa tuulivoimahankkeet painottuvat paliskunnan länsirajalle. Eteläisen paliskunnan länsiosa on nykyisin rauhallista laidunaluetta ja siellä on karttatarkastelun perusteella 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 Palojärven paliskunnan ulkopuolelle. Porojen siirtyminen kohti vilkkaasti liikennöityä valtatie 4:ää ja Kemijoen varren viljelysalueita lisäisi huomattavasti porovahinkojen todennäköisyyttä.

Kaikkien edellä kuvattujen tuulivoimahankkeiden toteutuminen ei olisi Länsi-Lapin maakuntakaavan mukaista, koska kaavan yleismääräyksissä edellytetään, että poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Jos otetaan tuulivoimahankkeiden lisäksi huomioon kaivoshankkeet, kaikkien hankkeiden toteutuminen tarkoittaisi paikoin sitä, että joillakin nykyisillä poronhoitoalueilla ei todennäköisesti voitaisi jatkaa elinkeinon harjoittamista. Esimerkiksi Palojärven paliskunnan eteläosa muuttuisi suurilta osin energiantuotannon ja kaivosteollisuuden alueeksi.

Kaikkien vireillä olevien tuulivoima- ja kaivoshankkeiden 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 hallinnollista taakkaa. Hankkeet vaikeuttavat elinkeinon kehittämistä pitkäjänteisesti, koska paliskunnat ja poromiehet elävät epävarmuudessa sen suhteen, mitkä paliskunnan alueet soveltuvat tulevaisuudessa poroelinkeinon 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.

17.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi pohjautuu muun muassa tutkimustuloksiin ja poroelinkeinon ammattilaisten kuvauksiin siitä, kuinka vaikutusalueen paliskuntien porot mahdollisesti käyttäytyisivät Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen ja sitä tukevan voimajohdon 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 ei voida esittää yksiselitteistä arviota siitä, mitä tulee tapahtumaan, jos Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahanke toteutetaan.

Arvioinnissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta, minkä vuoksi kielteisten vaikutusten merkittävyys korostuu. Arvioinnissa on esimerkiksi oletettu, että porot käyttävät tuulivoimaloiden läheisyydessä sijaitsevia laidunalueita merkittävästi nykyistä vähemmän. Voi olla, että arvio on liioiteltu tai että porot tottuvat voimaloihin ajan saatossa ja kielteisiä vaikutuksia laidunalueiden laadulle ja käytettävyydelle syntyy arvioitua vähemmän.

Laskelmat laidunpinta-alojen suorista menetyksistä tuottavat pienen yliarvion. Tuulivoiman tuotantoalueen osalta laskennassa käytettiin koko tuulivoiman tuotantoalueen pinta-alaa, vaikka todellisuudessa vain voimaloiden pystytysalue, tiestö ja sähköasema aiheuttavat suoria laidunmenetyksiä. Tuulivoimaloiden väliin jäävät metsäalueita voidaan jatkossakin käyttää laidunalueina. On kuitenkin mahdollista, että Kuorinki-Vinsanmaan alueen merkitys laidunalueena heikkenisi nykyisestä, joten laskennat päätettiin varovaisuusperiaatteen nojalla tehdä käyttäen laskennoissa koko tuotantoalan pinta-alaa. Myös voimajohtojen 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 muutamassa vuodessa voimaloiden kokonaiskorkeus, ja tuulivoiman tuotantoalueelle sijoitettavien määrä ovat kasvaneet. Tutkimukset, joihin tässä arvioinnissa on viitattu, on laadittu 2010- ja 2020-luvuilla, ja niiden aineistot on kerätty vielä aiemmin. Siksi tutkimuksissa on tarkasteltu Kuorinki-Vinsanmaahan suunniteltua voimalatyyppiä pienempien voimaloiden vaikutuksia poronhoitoon. Lisäksi tutkimuksen kohteena olleilla alueilla oli voimaloita usein huomattavasti vähemmän mitä Kuorinki-Vinsanmaahan suunnitellaan. Tuulivoiman tuotantoalueet, joihin tutkimustulokset perustuvat, eivät siksi ole suoraan verrattavissa Kuorinki-Vinsanmaassa toteutettavaan hankkeeseen. Tutkimustulosten perusteella voidaan kuitenkin päätellä, että Kuorinki-Vinsanmaata pienemmillä tuulivoimahankkeilla on havaittu vaikutuksia porojen käyttäytymiseen. Lisäksi on huomioitava, että 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 Palojärven ja Lohijärven paliskuntien sekä 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 käytettävissä vain rajallisesti aikaa, joten kaikkia mahdollisia näkemyksiä ja vaikutuksia ei ehditä ottaa osaksi keskustelua. Vuoropuheluun perustuva tieto ei ole kaikilta osin varmennettavissa, mikä lisää epävarmuutta arviointiin.

17.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

17.7.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvien vaikutusten ehkäisemisessä ja lieventämisessä tärkeintä on keskustelu paliskuntien kanssa. Valituista kompensaatiokeinoista on hyvä sopia kirjallisesti paliskunnan ja tuulivoimayhtiön kesken.

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisaikaisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisen ajoittamisella. Porot laiduntavat Kuorinki-Vinsanmaan alueella talvisin, joten muina vuodenaikoina tapahtuva rakentaminen häiritsee porojen laiduntamista vähemmän.

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. Ajoneuvojen kuljettajille on tärkeää kertoa, miten mahdollisessa porokolarissa tulee toimia ja kenelle porokolarista pitää ilmoittaa.

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 työlästä ja kallista, mikä heikentää poronhoidon kannattavuutta. Viljelys- ja esteaitojen rakentaminen edellyttää maanomistajan lupaa, joten niiden rakentamismahdollisuuksiin liittyy epävarmuutta. Lisäksi esimerkiksi valtatie 4:n varrella on useita liittymiä, minkä vuoksi porokolareita ehkäisevien aitojen rakentaminen on vaikeaa. 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.

Kuorinki-Vinsanmaan tuotantoalueen huoltotiestöön kuuluu useita liittymiä alueen ulkopuoliseen tiestöön. Talviaikaan porojen kulkua metsäautoteitä pitkin vilkkaammille teitä voidaan pyrkiä rajoittamaan siten, että ainoastaan osa liittymistä pidetään aurattuina. Lisäksi mönkijöillä ja moottorikelkoilla liikkumisen helpottamiseksi tulee kiinnittää huomiota teiden ja niitä reunustavien ojien luiskakaltevuuksiin. Ojien ylityksiä voidaan helpottaa rakentamalla siltoja.

Laidunten suorien ja epäsuorien menetysten osalta olisi hyvä tarkastella sitä, löytyykö paliskunnan alueelta sellaisia laidunalueita, joiden ennallistamisesta tai suojelemisesta olisi hyötyä niille työporukoille, joihin laidunmenetykset eniten kohdistuvat. Maa-alueiden ennallistaminen tai suojelu edellyttää maanomistajan lupaa, joten tuulivoimatoimija ja paliskunta eivät voi sopia asiasta vain kahden kesken.

Tuulivoimaloiden määrän vähentäminen ja voimaloiden sijoittelun painottuminen Vinsanmaan puolelle pienentää Palojärven paliskunnalle aiheutuvia suoria laidunmenetyksiä. Vinsanmaa sijaitsee aivan paliskunnan rajalla, joten senkin alueelle sijoitetut voimalat voivat saada porot välttämään tiettyjä osia talvilaitumesta.

Palojärven paliskunnan alueelle on suunnitteilla useita tuulivoima- ja kaivoshankkeita, joilla on toteutuessaan vaikutuksia kaikkien paliskuntien toimintaan, ja jotka aiheuttavat paliskunnille laidunalueiden menetyksiä. Paliskuntien ja muiden alueella toimivien tuulivoima- ja kaivosyhtiöiden kanssa voidaan keskustella siitä, olisiko yhteistyön tekeminen haittojen ennalta ehkäisyssä 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 voimajohdon rakentaminen aiheuttaa vähiten häiriötä poronhoidolle. Jos paliskunnan alueella tai sen läheisyydessä sijaitsevan voimajohto-osuuden rakentaminen ajoittuu talvilaidunkauden ulkopuolelle, voimajohdon rakentamisesta poronhoidolle aiheutuvat vaikutukset vähenevät merkittävästi. 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 Yhteenveto

Tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisesta ja käytöstä Palojärven paliskunnan eteläosalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään kohtalaisen kielteisiä. Tuulivoiman tuotantoalueen rakentaminen ja käyttö aiheuttavat suoria laidunpinta-alan menetyksiä rauhallisessa osassa talvilaidunta. Muutoksen merkittävyyttä lisää se, että Palojärven eteläosan merkitys talvilaitumena on kasvanut viime vuosina. Suoran laidunpinta-alan menetyksen lisäksi hankkeesta voi aiheutua epäsuoria laidunalan menetyksiä, jos porot välttelevät tuulivoimaloiden läheisyydessä laiduntamista. Tästä voi seurata laidunten ylikulumista toisaalla.

Tuulivoimaloiden rakentaminen tai käyttö ei aiheuta merkittäviä kielteisiä vaikutuksia paliskunnan eteläosan laidunkiertoon. Voimalat voivat heikentää etenkin lähimpänä sijaitseva Kaisajoen siirtoaidan käytettävyyttä, jos porot liikkuvat aitapaikan suunnalla nykyistä vähemmän. Ajallisesti voimaloista aiheutuvat muutokset ovat hyvin pitkäkestoisia, mikä lisää muutoksen merkittävyyttä. Tuulivoimaloiden käytöstä aiheutuvat muutokset vaikuttavat eniten kahteen paliskunnan neljästä työporukasta.

Tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee lähellä valtatie 4:ää sekä rautatietä. Tuotantoalueen huoltotiestön auraaminen talvisin voi johtaa siihen, että porot kulkeutuvat teitä pitkin autoteille ja rautatielle, jolloin porokolarien todennäköisyys kasvaa.

Koko Palojärven paliskunnan tasolla tarkasteltaessa vaikutusten merkittävyys on vähäinen kielteinen. Paliskunta on hyvin laaja, joten sen sopeutumiskyky muutoksiin on parempi kuin paliskunnan pelkän eteläosan.

Lohijärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä. Tuulivoimaloiden rakentaminen ja käyttö ei aiheuta suoria laidunpinta-alan menetyksiä paliskunnalle. Hanke voi kuitenkin vaikuttaa kielteisesti paliskunnan porojen laiduntamiseen Kuorinki-Vinsanmaan alueella.

Tarkasteltujen vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä on vain pieniä eroja, joten niistä poronhoidolle aiheutuvat vaikutukset vastaavat pitkälti toisiaan. Vaihtoehdon VE2 vaikutusten arvioidaan olevan aavistuksen verran vähäisempiä kuin muiden vaihtoehtojen, koska vaihtoehdossa VE2 voimalamäärä on kaikkein vähäisin sekä Palojärven paliskunnan alueella sijaitsevilta osin että koko Kuorinki-Vinsanmaan alueella.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan merkitykseltään vähäisen kielteisiä. Olemassa olevan voimajohdon rinnalle sekä osin tuulivoiman tuotantoalueelle sijoittuvan vaihtoehtojen VEB ja VEB2 arvioidaan olevan poronhoidon kannalta parempi vaihtoehto kuin vaihtoehtojen VEA tai VEA2, koska ne aiheuttavat vähemmän laidunalueiden pirstoutumista kuin uuteen maastokäytävään rakennettava vaihtoehdot VEA tai VEA2. Sillä, liitetäänkö voimajohto valtakunnan verkkoon Keminmaan sähköasemalla (VEA ja VEB) vai Viitajärven sähköasemalla (VEA2 ja VEB2) ei ole poronhoidon kannalta merkitystä, koska molemmat sähköasemat sijaitsevat vähintään kymmenen kilometrin päässä poronhoitoalueen etelärajasta.

Taulukko 17.16 Poronhoitoon kohdistuvien vaikutuksen 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	*	*		VEA, VEA2, VEB ja VEB2		
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2, VE3 Palojärven paliskunnan eteläosa	VE1, VE2, VE3 Koko Palojärven paliskunta, Lohijärven 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

- Tuulivoimaloiden rakentaminen Kuorinki-Vinsanmaan alueelle aiheuttaa suoria talvilaidunalueiden menetyksiä Palojärven paliskunnalle. Tuotantoalue sijaitsee rauhallisella laidunalueella, ja Palojärven paliskunnan eteläosan merkitys talvilaitumena on korostunut viime vuosina. Kuorinki-Vinsanmaan alueella laiduntaa talvisin myös Lohijärven paliskunnan poroja.
- Tuulivoiman tuotantoalue sijaitsee lähellä vilkkaasti liikennöityä valtatie 4:ää sekä rautatietä. Talvisin porot voivat kulkea aurattuja teitä pitkin autoteille ja rautatielle, jolloin porokolarien riski kasvaa.
- Tuulivoiman tuotantoalueesta Palojärven paliskunnan eteläosalle aiheutuvien muutosten arvioidaan olevan merkittävyydeltään *kohtalaisen kielteisiä*. Koko paliskunnan laajan paliskunnan tasolla vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan *vähäinen kielteinen*. Lohijärven paliskunnalle aiheutuvat vaikutukset ovat merkitykseltään *vähäisen kielteisiä*.
- Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä on vain pieniä eroja, joten niistä poronhoidolle aiheutuvat vaikutukset vastaavat pitkälti toisiaan. Vaihtoehdon VE2 vaikutusten arvioidaan olevan aavistuksen verran vähäisempiä kuin muiden vaihtoehtojen, koska vaihtoehdossa VE2 voimalamäärä on kaikkein vähäisin sekä Palojärven paliskunnan alueella sijaitsevilta osin että koko Kuorinki-Vinsanmaan alueella.
- Palojärven paliskunnalle voimajohtoreitin (VEA, VEA2, VEB ja VEB2) rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvien vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan *vähäinen kielteinen*. Voimajohdon rakentamisen ei arvioida aiheuttavan muutosta Lohijärven paliskunnalle.
- Vaihtoehdot VEA ja VEA2 rakennetaan uuteen maastokäytävään ja vaihtoehdot VEB ja VEB2 olemassa olevan voimajohdon rinnalle sekä osin tuulivoiman tuotantoalueelle. Vaihtoehtojen VEB ja VEB2 arvioidaan aiheuttavan hieman vähemmän vaikutuksia poronhoidolle, koska se aiheuttaa vähemmän laidunalueiden pirstoutumista ja siitä aiheutuvat vaikutukset sulautuvat osin osaksi tuulivoiman tuotantoalueesta ja jo rakennetusta voimajohdosta aiheutuvia vaikutuksia.

18 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

18.1 Nykytilan kuvaus

18.1.1 Alueen asutus ja väestö

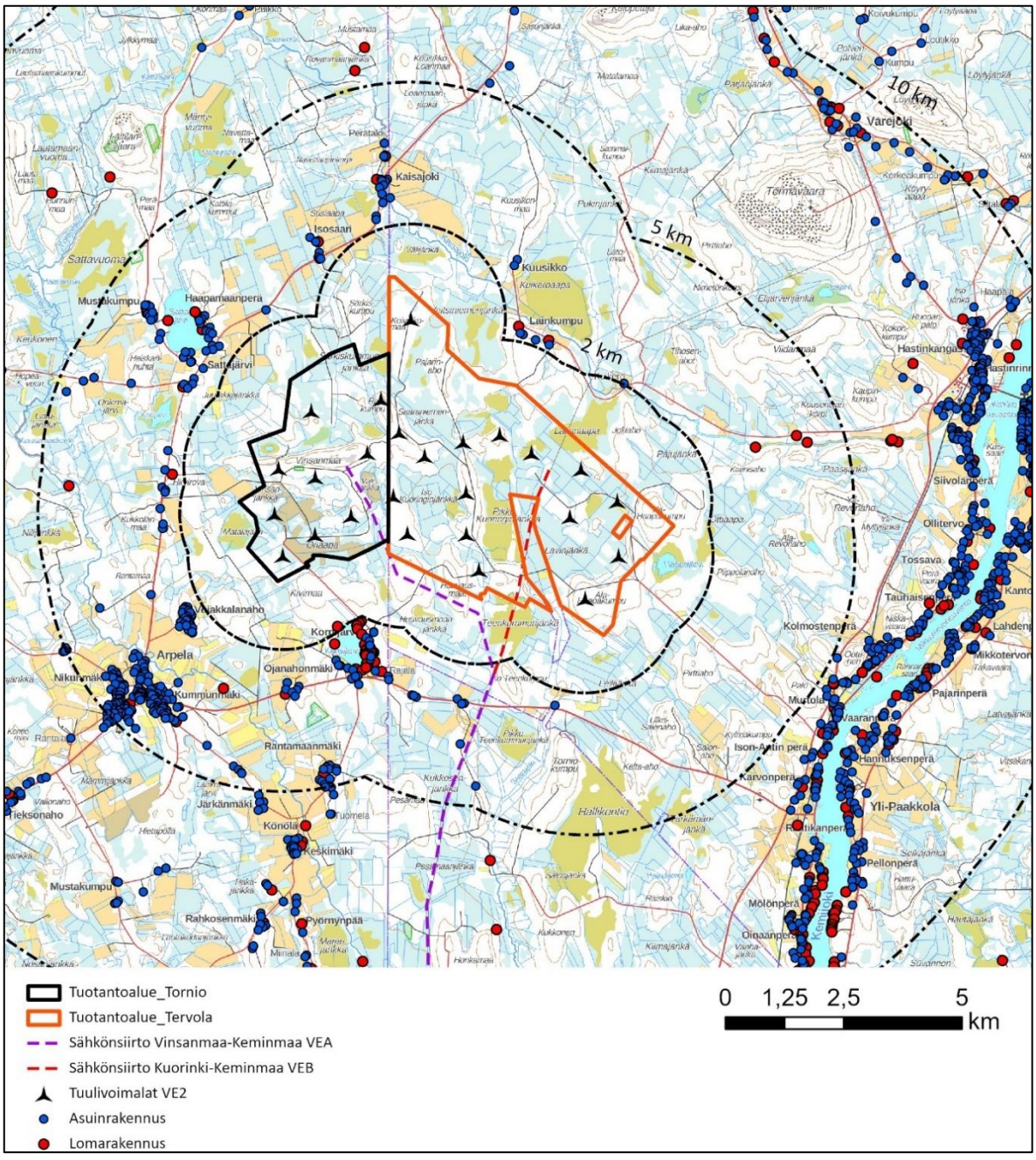
Kuorinki-Vinsanmaan tuotantoalue sijaitsee vajaan 180 000 asukkaan Lapin maakunnassa Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin alueella. Lapin maakunnassa on 21 kuntaa, joista neljä on kaupunkia. Tervolan kunnassa asui 2 882 ja Tornion kaupungissa 21 333 asukasta vuonna 2021. Lapin maakunnan väestö on laskenut 1993 vuodesta lähtien ja niin kuin muuallakin Suomessa, tyypillistä on ollut ihmisten muutto maalta kaupunkeihin (Lapin Luotsi 2023).

Tuotantoalueella ei sijaitse maastotietokannan (2021) perusteella loma- tai asuinrakennuksia (Kuva 18.1). Merkittävimmät asuinrakennusten keskittymät lähimmistä voimaloista sijaitsevat etelässä Korpijärvellä noin kahden kilometrin etäisyydellä, luoteessa Sattajärvellä 2–5 kilometrin etäisyydellä, lounaassa Arpelassa 2–5 kilometrin etäisyydellä ja idässä Kemijokivarressa 5–10 kilometrin etäisyydellä. Merkittävimmät loma-asumisen keskittymät lähimmistä voimaloista sijaitsevat etelässä Korpijärvellä noin kahden kilometrin etäisyydellä ja itä-kaakkosuunnassa Kemijokivarressa 5–10 kilometrin etäisyydellä.

Kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista ei sijaitse vakituisia asuinrakennuksia, mutta sijaitsee viisi lomarakennusta. Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 320 vakituista asuinrakennusta ja 53 lomarakennusta.

Sähkönsiirtoreitin välittömässä läheisyydessä sijaitsee asuinrakennuksia noin 2–3 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta etelään. Sähkönsiirtoreitti noudattelee olemassa olevaa Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimalinjaa, jonka itä- tai länsipuolelle sähkönsiirtoa suunnitellaan.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen lähellä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 18.1 ja Kuva 18.2). Lähimpien asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen eri etäisyyksillä on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 18.1 ja Taulukko 18.2).



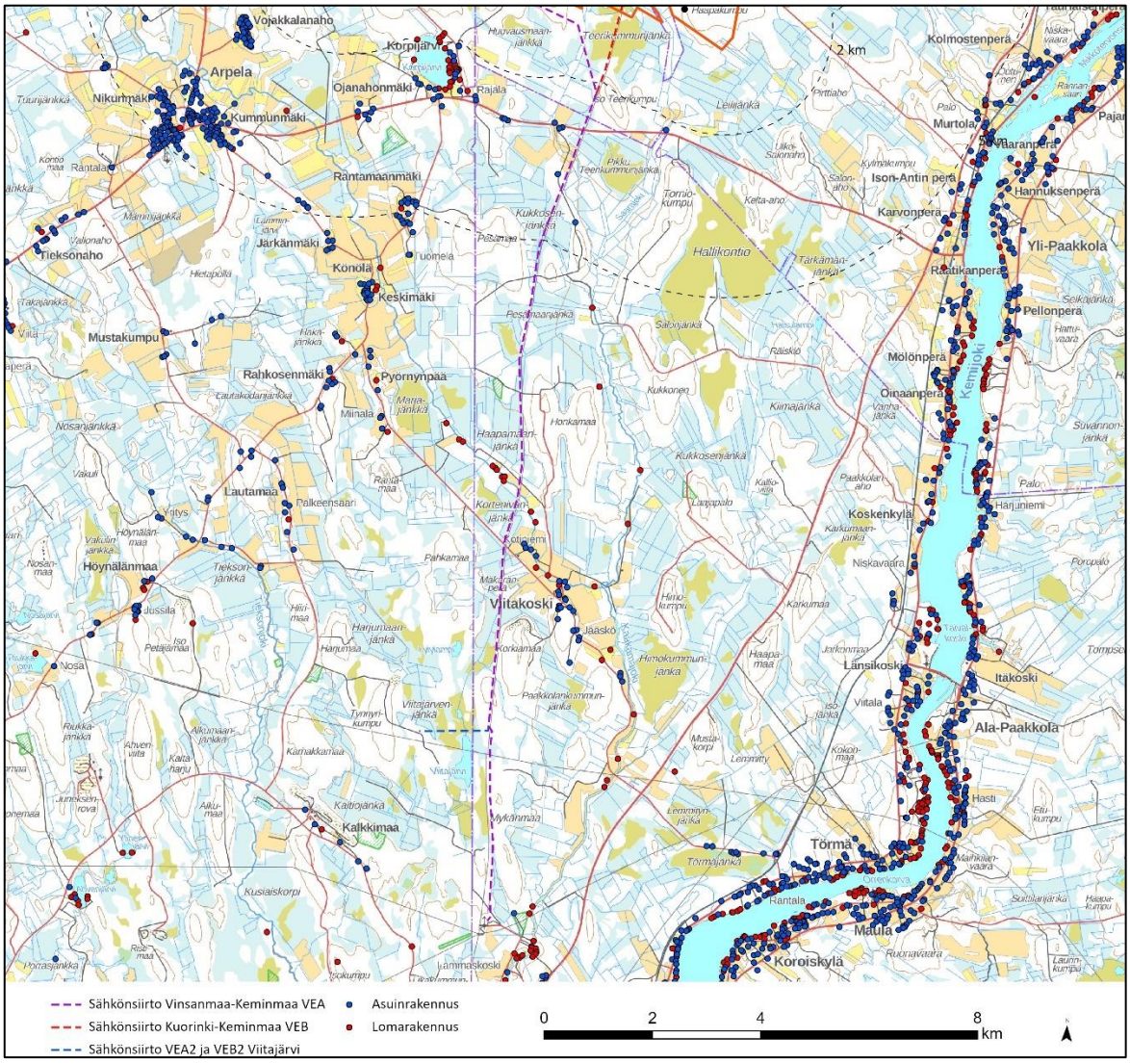
Kuva 18.1 Tuotantoalueen ja sähkönsiirtolinjan reittivaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset (MML, Maastotietokanta 2023).

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	2050 m	0 kpl	313 kpl
VE 2	2040 m	0 kpl	321 kpl
VE 3	2020 m	0 kpl	320 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	1850 m	5 kpl	53 kpl
VE 2	1905 m	1 kpl	53 kpl
VE 3	2000 m	1 kpl	53 kpl



Kuva 18.2. Sähkönsiirtolinjan reittivaihtoehtojen VE A ja VE B läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset (MML, Maastotietokanta 2023).

Taulukko 18.3. Lähimpien asuinrakennusten sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron reittivaihtoehtoihin.

Vaihtoehto	Etäisyys lähimpään asuinrakennukseen	Asuinrakennuksia 50 m:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 100 m:n etäisyydellä
VE A	160 m	0 kpl	0 kpl
VE B	160 m	0 kpl	0 kpl
VEA2/VEB2	160 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
VE A	280 m	0 kpl	0 kpl
VE B	280 m	0 kpl	0 kpl
VEA2/VEB2	280 m	0 kpl	0 kpl

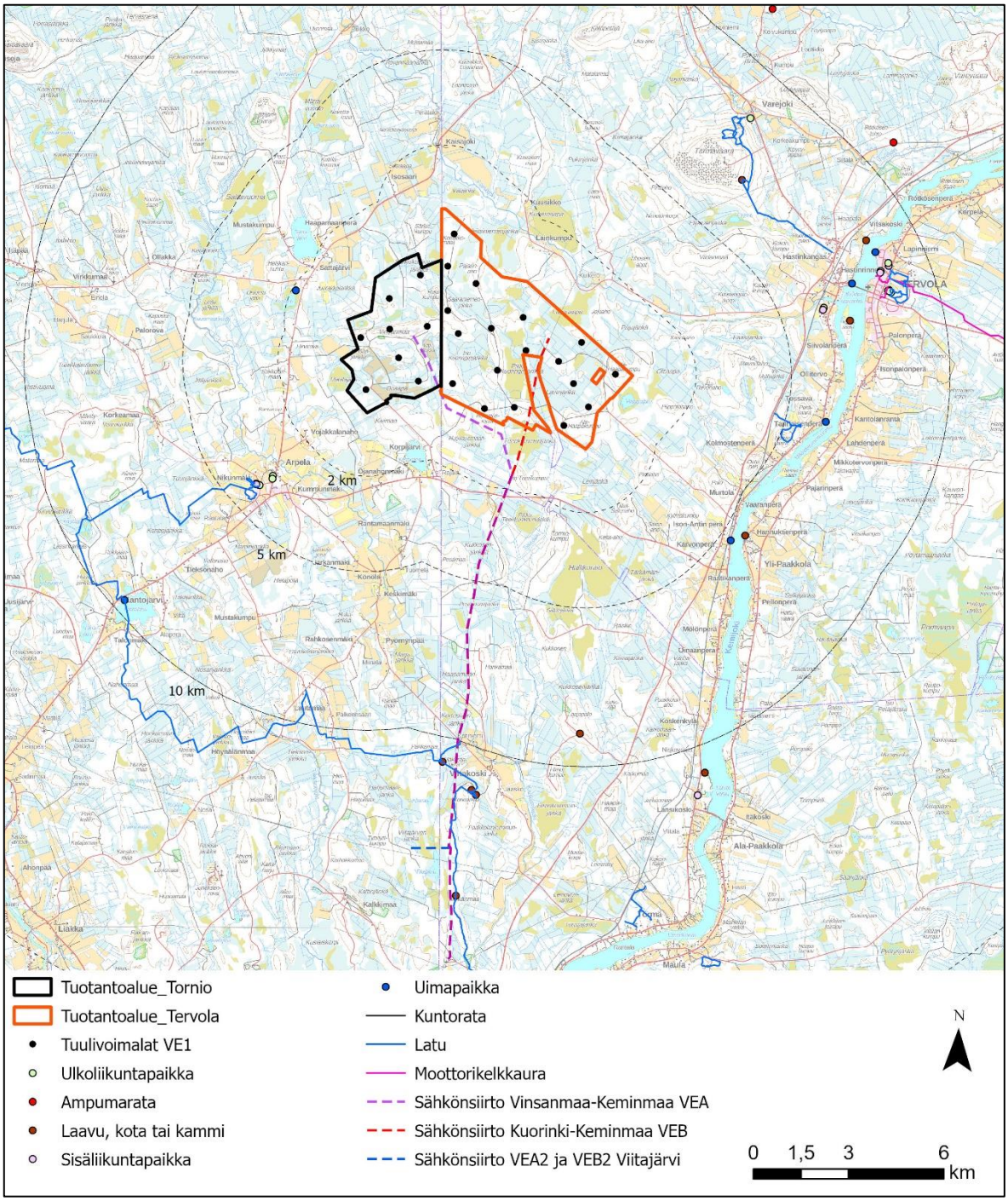
18.1.2 Alueen virkistyskäyttö ja metsästys

Muiden metsätalousalueiden tavoin tuotantoaluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Tuotantoalueella ei ole tiedossa virkistysreittejä tai -kohteita (Kuva 16.4). Lähimpänä oleva virkistyspaikka on uimapaikka noin kahden kilometrin etäisyydellä lännessä. Arpelan kylässä lounaassa noin neljän kilometrin etäisyydellä on sisä- ja ulkoliikuntapaikkoja. Lähin moottorikelkkaura on koillisessa Tervolassa noin 6,5 km etäisyydellä tuotantoalueesta. Tervolan kunnassa sijaitseva Hastinkangas-Törmävaara -hiihtolatu sijaitsee lähimmillään noin seitsemän kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta.

Hankealue sijoittuu kuntarajojen mukaisesti Tervolan riistanhoitoyhdistyksen ja Tornion riistanhoitoyhdistyksen toimialueille. Alueella toimiviin yhdistyksiin kuuluvat Kaisajoen erä ry, Karihaaran erämiehet ry, Kitin kaatajat, Paakkolan metsästysyhdistys ry ja Sattajärven metsästysseura ry.

Hankealueella metsästetään pääasiassa hirveä. Muihin metsästettäviin lajeihin kuuluvat metsäkauris, metsäjänis sekä metsäkanalinnuista teeri, pyy ja metso. Satunnaisemmin alueella on pyydetty myös ilvestä ja karhua sekä pienpedoista supikoiraa ja näätää.

Metsästysseurojen mukaan alueen hirvikanta on viime vuosina ollut hyvä. Myös metsästettävien metsäkanalintujen kannat on koettu melko runsaiksi ja viime vuosina vahvistuneiksi alueella.



Kuva 18.3 Tuotantoalueen ja sähkönsiirron läheisyydessä sijaitsevat virkistyskäyttökohteet ja ulkoilureitit.

18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen on arvioitu vakinaisten asukkaiden, vapaa-ajan asukkaiden ja muiden alueella liikkuvien näkökulmasta. Taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen vakinaisesta asutuksesta ja loma-asutuksesta. Vaikutusten merkittävyys on sidoksissa asutuksen määrään ja sijaintiin suhteessa kaava-alueeseen ja tuulivoimaloihin sekä sähkönsiirtolinjoihin.

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, maankäyttöön ja elinkeinoihin (asutuksen sijainti, elinkeinot, palvelut) sekä liikenteelliset vaikutukset. 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 Lipas-aineistoja, 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.

Alueen metsästysseuroille järjestettiin 3.5.2023 Tervolan Paakkolassa 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.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointeja sekä seuraavia lähtötietoja ja aineistoja:

- YVA-menettelyn aikana saadut lausunnot ja mielipiteet
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta (OAS) saadut lausunnot ja mielipiteet
- Asukaskyselyn tulokset
- Yleisötilaisuuksista ja seurantaryhmältä saadut tiedot
- Metsästäjätapaamisen aineisto
- Kartta-aineistot, kuvasovitteet
- Mallinnukset (välkemallinnus, melumallinnus)
- Muiden tuulivoimahankkeiden selvitystulokset
- Tutkimukset ja kirjallisuus

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu asuinyhdyskuntatasolla huomioiden hankealuetta 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 tässä Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen alueeksi lähiympäristöineen noin kahden ja noin viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä tuulivoimaloista sekä sähkönsiirtoreittien lähiympäristöt noin 500 metrin etäisyydellä voimajohdon molemmin puolin.

Vaikutusalueen laajuutta ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa on vaikea yksiselitteisesti määritellä. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle, mutta osa myös sitä laajemmalle alueelle. Vaikutusalueen laajuus vaihtelee riippuen siitä, onko kyseessä suora tai välillinen vaikutus ja mille elinympäristön osa-alueelle vaikutus kohdistuu (esim. asuminen, liikkuminen, virkistys, maisema). Suorat haitalliset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat hankealueelle ja sen

välittömään lähiympäristöön, jolla elinympäristö eniten muuttuu (esim. melulle tai välkkeelle altistuva asutus alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista). Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa vaikutuksen kohteena olevien ihmisten tai yhteisöjen määrä ja ominaisuudet. Jos haitan kärsijöitä on paljon, vaikutus on merkittävämpi kuin muutaman ihmisen kohdalla. Vaikutus voi olla kuitenkin erittäin suuri yksittäiselle ihmiselle (esimerkiksi asuin- tai lomarakennuksen lunastus), vaikka vaikutus ihmisiin ja yhteisöihin kokonaisuutena olisi kohtalainen tai jopa vähäinen.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin Imperia-hankkeessa kehitettyä menetelmää. Vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu sekä tuulivoimaloiden että ulkoisten sähkönsiirtoreittien aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia. Vaikutusten arviointi on tehty sanallisena asiantuntija-arviona.

18.3 Vaikutusten tunnistaminen

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti. Vaikutusten arvioinnissa pyritään tunnistamaan ja huomioimaan eri ihmisryhmät ja heidän näkökulmansa arvioinnin kohteena olevaan hankkeeseen. Muutokset voivat olla kehitystä parempaan tai huonompaan suuntaan riippuen siitä, kenen näkökulmasta niitä tarkastelee. Jonkin tietyn vaikutuksen merkitys saattaa olla erilainen yksilötasolla kuin esimerkiksi ns. yleisen edun näkökulmasta. (Sairinen 2022.)

Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua tuulivoimahankkeista usealla eri tavalla. Vaikutukset saattavat olla suoria (esim. melu) tai epäsuoria (esim. 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 tule-vasta voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä.

Tuulivoimahankkeissa ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voivat olla muun muassa hankkeen aiheuttamat välittömät tai välilliset muutokset:

- Asumisviihtyvyydessä (vakinaisten ja loma-asukkaiden 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
- 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. Virkistyskäytön osalta arvioidaan, miten tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitit muuttavat virkistyskäytön mahdollisuuksia ja olosuhteita vaikutusalueella. Tällöin huomioidaan, että rakennettu ympäristö maisemakuvassa saattaa vähentää kokemusta koskemattomasta luonnosta, mikä voi vaikuttaa välillisesti virkistyskäyttöön alueella.

18.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyys määritetään Imperia-menetelmää soveltaen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Tuulivoimahankkeissa vaikutusalueen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta tarkastellessa huomion arvioisia ovat muutokset nykytilaan verrattuna erityisesti kahden ja viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä voimaloista. Esimerkiksi vaikutukset maisemaan ja paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden esille tuomiin harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin ulottuvat myös sitä laajemmalle alueelle. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty seuraavissa taulukoissa 18.5 ja 18.6 esitettyjä kriteerejä.

Taulukko 18.5. Vaikutusalueen herkkyys elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Erittäin suuri	Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita kuten asutusta, päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Erittäin tärkeä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, 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 herkkiä häiriintyviä kohteita kuten asutusta, päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Tärkeä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, 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 herkkiä häiriintyviä kohteita kuten asutusta, päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, liittyy viherverkkoon.	Alueella jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Muutoksia ympäristössä ajoittain. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.
Vähäinen	Ei potentiaalisia haitankärsijöitä. Ei herkkiä häiriintyviä kohteita kuten asutusta, päiväkoteja, kouluja tai hoitolaitoksia. Ei harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, ei olennainen osa viherverkkoa.	Alueella paljon olemassa olevia ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on suuri.

Taulukko 18.6. Muutoksen voimakkuuden 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 tai kohdistuvat tärkeiksi koettuihin asioihin. Vaikutukset estävät totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttaa esim. huomattavaa estevaikutusta. Hankkeen aiheuttamat muutokset (esim. melu- tai maisemavaikutukset) haittaavat erittäin paljon harrastus- tai virkistyskäyttöä. Muutokset vähentävät selvästi yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat selvästi eriarvoistumista.	Muutokset voivat olla jopa maakunnallisia tai valtakunnallisia.	Muutokset ovat pysyviä.
Suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria tai kohdistuvat tärkeiksi koettuihin asioihin. Vaikutukset voivat estää totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttaa esim. estevaikutusta. Hankkeen myötä suuri osa harrastuspaikoista tai virkistysalueista ja -reiteistä menetetään tai niille kohdistuu selvää haittaa. Muutokset vähentävät yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat eriarvoistumista.	Muutokset kohdistuvat laajalle alueelle.	Muutokset ovat pitkäkestoisia (yli 10 vuotta).
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia, mutta ainakin osin palautuvia. Vaikutukset voivat aiheuttaa muutoksia totutuissa tavoissa tai toiminnoissa, mutta eivät estä toimintoja. Hankkeen ympäristövaikutukset (esim. melu ja maisemavaikutukset) haittaavat kohtalaisesti harrastus- tai virkistyskäyttöä.	Muutokset kohdistuvat pääosin hankealueen läheisyyteen. Muutokset ovat pääosin paikallisia.	Muutokset ovat väliaikaisia (n. 5–10 vuotta).

	Muutokset vähentävät yhteisöllisyyttä jonkin verran tai aiheuttavat vähän eriarvoistumista.		
Vähäinen kielteinen	Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat pieniä tai kohdistuvat vähemmän tärkeiksi koettuihin asioihin. Muutokset eivät vaikuta totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. Hankkeen ympäristövaikutukset (esim. melu ja maisemavaikutukset) eivät haittaa harrastus- tai virkistyskäyttöä. Muutokset eivät vähennä yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.	Muutokset kohdistuvat vain hankealueen läheisyyteen. Muutokset ovat paikallisia.	Muutokset ovat lyhytkestoisia tai ajoittaisia (n. 0-5 vuotta, esim. vain rakentamisen aikainen).
Ei muutosta			
Myönteinen	Hanke aiheuttaa myönteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristössä. Muutokset vaikuttavat myönteisesti totuttuihin toimintatapoihin tai mahdollistavat uusia toimintoja. Hankkeen myötä harrastus- ja virkistyskäyttömahdollisuudet alueella paranevat. Muutokset saattavat edistää yhteisöllisyyttä ja vähentää eriarvoistumista.		

18.5 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen

18.5.1 Seurantaryhmä ja yleisötilaisuus

Hankkeelle muodostetun seurantaryhmän YVA-ohjelmavaiheen kokoontuminen järjestettiin Tervolan kunnantalon valtuustosalissa 27.9.2022. Tilaisuuteen oli mahdollisuus osallistua myös etäyhteydellä (Teams). Seurantaryhmän tarkoituksena on saada ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tueksi mukaan paikallisten yhdistysten ja niissä toimivien henkilöiden näkemyksiä. Seuranta-ryhmä tuo esille hankealueen ympäristön ominaispiirteitä ja eri toimijoiden intressejä. Ryhmän toiminnalla pyritään tehostamaan tiedonkulkua hankkeen etenemisestä hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. Sen kokoonpanoon kuuluvat yleensä keskeiset alueella toimivat yhdistykset, jotka edustavat asukkaita, kyläläisiä ja kotiseutua, metsästäjiä, luonnonsuojelijoita sekä yrityksiä. Tilaisuudesta laadittu muistio on toimitettu kaikille seurantaryhmän jäsenille.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 22.11.2022 kunnantalossa Tervolassa. Tilaisuuteen oli mahdollisuus osallistua myös etäyhteydellä (Teams). Tilaisuuteen osallistui paikan päällä 32 ja etäyhteydellä 24 henkilöä. Tilaisuudessa oli myös hankkeesta vastaavan, Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin sekä yhteysviranomaisen ja YVA-konsultin edustajia keskustelemassa. Tilaisuudessa esiteltiin YVA-menettelyn kulkua, Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen etenemistä sekä YVA-ohjelman sisältöä. Keskustelussa esitettiin seuraavia kysymyksiä ja näkökohtia, jotka kirjattiin muistioon ja joihin tilaisuudessa vastattiin:

- Mihin perustuu 2 kilometrin minimietäisyys asutuksesta? Etäisyyden tulisi olla ainakin 5 km.
- Mitä mahdollisuuksia asukkailla on vaikuttaa asiaan, mikäli melutaso ylittyy?
- Miksi vuokrasopimukset ovat 50 vuotta pitkiä? Voimalaosien ikä ei ole niin pitkä.
- Onko myllyn ympäristössä vaara-aluetta, joka rajoittaa liikkumista alueella esimerkiksi jäiden putoilun takia?
- Hankealueen tiestö pirstoo alueen metsät. Onko tiestöstä suunnitelmaa?
- Montako työpaikkaa alueelle syntyy?
- Mihin tutkittuun tietoon arviot tuulivoiman vaikutuksista eläimistöön perustuvat? Voiko esimerkiksi luottaa tuulivoimayhdistyksen tutkimuksiin?
- Miten tuulivoimahanke vaikuttaa kiinteistöjen hintoihin?
- Tarkastellaanko vaikutusten arvioinnissa happamien sulfaattimaiden esiintymistä?
- Kysymys yhteisvaikutuksista. Alueelle on tulossa paljon tuulivoimaa. Miten se vaikuttaa, jos jäämme alueelle mottiin?
- Mihin vaikutusaluekorvauksien maksaminen perustuu?
- Miten metsästys alueella jatkuu?
- Miten paljon voimala kuluttaa sähköä tuulettomina päivinä ja kuinka hyvin tuulivoimala tuottaa talvella?
- Mikä on purkuvakuus ja mihin laskelmat perustuvat?

Hanketta ja sen valmistelua on ollut mahdollista seurata muun muassa hankkeesta vastaavan, Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin sekä yhteysviranomaisena toimivan Lapin ELY-keskuksen internetsivuilta.

18.5.2 Kirjalliset mielipiteet

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta toimitettiin yhteensä 18 lausuntoa ja 8 mielipidettä yhteysviranomaiselle. Yksityishenkilöiden jättämissä mielipiteissä todettiin, että Kuorinki-Vinsanmaan hankkeen tuulivoimalat sijoitetaan liian lähelle asutusta. Etäisyyksiä voimaloista läheisempiin kyliin, erityisesti Arpelan kylään ja Vojakkalanahoon, pidettiin kohtuuttoman pieninä. Voimaloiden sijoittaminen lähelle asutusta nähtiin riskinä erityisesti voimaloista tulevan melun, infraäänen ja välkkeen takia. Lisäksi melumallinnusten tuloksiin suhtauduttiin epäilevästi.

Mielipiteissä alueen rauhallista ja luonnonmukaista ympäristöä pidettiin tärkeänä erityisesti vapaa-ajan kiinteistönomistajien näkökulmasta. Vinsan alueen merkitystä virkistyspaikkana tähdennettiin. Tuulivoimapuiston rakentamisella koettiin olevan negatiivinen vaikutus eläimistöön, riistalajistoon ja siitä kautta myös metsästykseen. Tuulipuiston alueella liikkumisen todettiin vaarantuvan tai jopa muuttuvan mahdottomaksi talvisin voimaloiden siivistä putoavan jään takia.

Hankkeen toteutumisen ja maiseman muutosten pelättiin johtavan kiinteistöjen arvon alentumiseen ja alueen vetovoiman heikentymiseen. Maisemahaitan arveltiin olevan jopa niin merkittävä, että sillä saattaisi olla kielteisiä vaikutuksia Meri-Lapin väestönkehitykseen. Epäiltiin myös tuulipuiston rakentamisen myönteisiä työllisyysvaikutuksia paikallisella tasolla.

Mielipiteissä tuotiin esille, että tiedottaminen hankkeesta ei ole ollut riittävää. Toisaalta konsulttien antamien vaikutusarvioiden puolueettomuus herätti epäilyksiä. Ympäristövaikutusten arvioinnin toivottiin sisältävän laskelmat vaikutuksesta kiinteistöjen hintoihin sekä luonnon ennallistamisen kustannukset. Betoniperustusten käyttö tuulivoimaloiden rakentamisessa ja voimaloiden osien kierrätys käytön jälkeen nähtiin ympäristön kannalta ongelmallisina.

18.5.3 Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin ja asukasvuorovaikutuksen tueksi toteutettiin asukaskysely marras-joulukuussa 2022. Kyselyllä selvittiin paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden näkemyksiä suunniteltavasta hankkeesta sekä hankealueen käyttömuotoja ja merkitystä. Vastaajilta kysyttiin muun muassa näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista sekä vaikutuksista virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyisyyteen. Kyselylomake käsitti monivalintakysymyksiä ja avoimia kysymyksiä, joihin oli mahdollista vastata vapaamuotoisesti.

Kyselyn vastausjakaumat ja avoimiin kysymyksiin saadut vastaukset ovat raportoitu kokonaisuudessaan tämän arviointiselostuksen liitteessä 8. Tässä luvussa esitetään ihmisiin kohdistuvien vaikutusten kannalta keskeiset tulokset. Asukaskyselyn toteuttamisajankohdan jälkeen tarkasteltavat vaihtoehdot ovat YVA-menettelyn edetessä tarkentuneet. Hankkeen osalta on tullut mukaan kolmas vaihtoehto VE3 ja sähkönsiirron osalta on tullut mukaan toinen vaihtoehto. Näiltä osin kyselyyn saadut vastaukset koskevat YVA-ohjelmavaiheen tilannetta.

Vastanneet

Asukaskysely postitettiin asuin- ja lomarakennusten omistajille viiden kilometrin etäisyydellä Kuorinki-Vinsanmaan tuotantoalueen rajasta. Postikyselyn kohdejoukkoon kuului 285 henkilöä. Kyselylomakkeen saatesivulla vastauksia toivottiin ensisijaisesti internetin kautta. Mikäli internetissä vastaaminen ei ollut mahdollista, vastauslomake oli mahdollista palauttaa postitse valmiiksi maksetussa vastauslähetyskuoressa. Vastauksia saatiin määräaikaan mennessä 74 kappaletta. Kyselyn vastausprosentti oli 26 %.

Vastanneista vakituisia asukkaita oli 82 % ja loma-asukkaita 12 %. Maanomistajia, jotka eivät asu tai omista lomarakennusta alueella, oli 5 %. Vastanneista yhteensä 28 % omisti asunnon, loma-asunnon tai maata alle kahden kilometrin ja yhteensä 78 % vastanneista alle viiden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Suurella osalla vastanneista on omakohtaista kokemusta tuulivoimaloista, sillä 43 % ilmoitti käyneensä voimalan juurella ja 32 % ilmoitti nähneensä voimaloita lähietäisyydeltä.

Tuotantoalueen nykyinen käyttö

Kuorinki-Vinsanmaan hankealuetta käytetään pääosin marjastukseen tai sienestykseen (66 % vastanneista), ulkoiluun, patikointiin tai hiihtämiseen (45 %) sekä luonnon tarkkailuun (36 %). Metsästyksellä on myös suuri merkitys alueen käyttäjille (30 % vastanneista). Aluetta käytetään aktiivisesti kaikkina vuodenaikoina. Syksyisin alueella liikkuu joko päivittäin tai viikoittain yhteensä 42 %, kesäisin 38 %, keväisin 28 % ja talvisin 29 % vastanneista.

Vastaajia pyydettiin kuvaamaan tuotantoaluetta ja sen nykyistä käyttöä tai merkitystä omassa elinympäristössä myös avoimella kysymyksellä. Vastauksissa korostuu alueen merkitys tärkeänä marjastus-, sienestys- metsästys- ja ulkoilualueena. Vastauksissa tuodaan esille myös, että alueella on talousmetsä sekä arvokkaita luontotyyppejä (mm. letto, kortteikko). Lisäksi vastauksissa

mainitaan, että alue on tärkeä pesimäalue useimmille lintulajille mm. kurjille, sorsalinnuille ja joutsenille.

Vastaajien arviot hankkeen vaikutuksista

Vastaajia pyydettiin arvioimaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia sekä yleisesti, kuntatasolla että omassa elinympäristössä. Vastaajat pitävät yleisesti tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuutta tuontienergiasta: yhteensä 84 % on väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Vähän yli puolet vastanneista myös ilmoittaa perehtyneensä tuulivoiman vaikutuksiin ja on sitä mieltä, että tuulivoima on kestävää ja se säästää luonnonvaroja: yhteensä 54 % on väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Tuulivoimaa ei kuitenkaan haluta oman asuinalueen lähiympäristöön: yhteensä 59 % vastanneista on täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämästä ”Lähiympäristön asukkaat tottuvat ajan kuluessa tuulivoimahankkeeseen eikä sitä koeta häiritsevänä”.

Kuntatasolla myönteisinä nähdään vaikutus kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen (51 % merkittävä tai vähäinen myönteinen) sekä alueen työllisyyteen (33 % merkittävä tai vähäinen myönteinen). Kielteisinä nähdään vaikutukset alueen arvostukseen (57 % merkittävä tai vähäinen kielteinen) ja alueen matkailuun (51 % merkittävä tai vähäinen kielteinen).

Omaan elinympäristöön kohdistuvissa vaikutuksissa korostuvat kielteiset vaikutukset. Kielteisimpinä vaikutuksina koetaan vaikutukset: 1) luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen, 2) maisemaan, 3) asumisviihtyisyyteen, 4) linnustoon ja 5) virkistyskäyttöön.

Kysymyksissä 16 ja 17 vastaajia pyydettiin valitsemaan annetuista vaihtoehdoista kolme hankkeen merkittävintä myönteistä puolta ja kolme merkittävintä kielteistä vaikutusta. Merkittävimpinä hankkeen myönteisinä puolina nähtiin: 1) tuontienergiariippuvuuden väheneminen (39 mainintaa), 2) energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen väheneminen (26 mainintaa) sekä 3) alueen tieverkoston ja sen kunnossapidon paraneminen (27 mainintaa). Myönteisenä nähtiin myös alueen vaikutukset kuntatalouteen (19 mainintaa). Muina myönteisinä vaikutuksina mainittiin myös paikallinen sähkönhinta sekä huonokuntoisen tiestön paraneminen.

Merkittävimpinä hankkeen kielteisinä vaikutuksina nousivat esille: 1) maisemavaikutukset (44 mainintaa), 2) tuulivoimaloista aiheutuva ääni (36 mainintaa) sekä 3) vaikutukset alueen luontoon (28 mainintaa). Kielteisenä nähtiin myös vaikutukset alueen eläimistöön ja riistaeläimiin (20 mainintaa). Muina kielteisinä vaikutuksina nousivat esille vaikutukset luontokokemukseen, alueen metsästys- ja kalastuskäyttöön sekä lentoestevalot ja välkevaikutukset.

Vastaajia pyydettiin myös avoimella kysymyksellä perustelemaan ja tarkentamaan arvioitaan merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Vapaamuotoisissa vastauksissa tuotiin esille huoli tuulivoimaloiden vaikutuksista terveyteen. Vastuksissa vastustettiin ylipäätään tuulivoiman rakentamista pohjoiseen ja ehdotettiin sen siirtymistä meren rannalle tai etelään, jossa sähkönkulutus on suurinta. Hankkeesta koetaan aiheuttavan paljon maisema-, melu ja välkehaittoja lähellä asuviin/ lomaileviin ihmisiin johtuen hankkeen sijainnista. Hankkeella nähtiin kielteisiä vaikutuksia myös alueen virkistyskäyttöön ja luonnonrauhaan.

Yleisnäkemys hankkeesta ja kanta vaihtoehtoihin

Vastanneista valtaosan yleisnäkemys hankkeesta on kielteinen: 50 % on joko täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämästä ”Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahanke on mielestäni kannatettava”. Lisäksi vastaajista (46 %) on täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämästä ”Hankkeen edut ovat suuremmat kuin hankkeesta aiheutuvat haitat”.

Noin puolet vastaajista (53 %) katsoo, että suunniteltava hanke ja alueen nykyinen käyttö eivät sovi yhteen. Vastaajista 42 % pitää tuulivoimaa sinänsä kannatettavana, mutta katsoo, että se ei sovellu Kuorinki-Vinsanmaan hankealueelle. Vajaa puolet vastaajista (45 %) kokee, että heillä ei ole riittävästi mahdollisuutta vaikuttaa hankkeen suunnitteluun.

Asukaskyselyn toteuttamisajankohtana marras-joulukuussa 2022 vastaajilta kysyttiin kantaa tuolloin YVA-ohjelmassa tarkasteltuihin hankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehtoihin. YVA-selostusta laadittaessa vaihtoehdot ovat tarkentuneet. Kyselylomakkeella olleet vastausvaihtoehdot ja vastaajien niissä valitsemat kannat vaihtoehtoihin eivät siten ole vertailukelpoisia YVA-selostusvaiheessa tarkentuneiden vaihtoehtojen kanssa.

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen on tarkennettu toteutusvaihtoehto VE2 ja muodostettu kokonaan uusi vaihtoehto VE3. Vaihtoehto VE2 muodostuu 16 Tervolaan ja 9 Tornioon sijoittuvasta tuulivoimalasta, ja vaihtoehto VE3 muodostuu 17 Tervolaan ja 11 Tornioon sijoittuvasta tuulivoimalasta. Myös tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot ovat tarkentuneet YVA-ohjelmanvaiheesta. Sähkö siirretään tuotantoalueelta joko Vinsanmaan (VEA) tai Kuoringin (VEAB) alueelta etelään nykyisen Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalla Fingridin verkkoon Keminmaalle, joko olemassa olevalle Keminmaan sähköasemalle noin 17 kilometrin päähän tai Viitajärvelle rakennettavalle uudelle sähköasemalle noin 14 kilometrin päähän tuotantoalueesta. Sähkönsiirto-reitti sijoittuu olemassa olevan Keminmaa–Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle, sen itä- tai länsipuolelle.

Kyselyssä vastaajien kantaa hankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehtoihin kysyttiin myös avoimella kysymyksellä. Vapaamuotoisissa vastauksissa korostui huoli tuulivoimaloiden sijoittamisesta liian lähelle asutusta ja kaikkien alueen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista. Hankkeen katsottiin tulevan liian lähelle Arpelan kylää ja Vojakkalanahoa, minkä arveltiin vaikuttavan negatiivisesti kiinteistöjen arvoon ja asukkaiden viihtyvyyteen. Tuulivoimaloiden sijoittamiselle vaihtoehtoisena paikkana ehdotettiin esimerkiksi Kaisavaaraa. Vastauksissa myös arvosteltiin hankkeen voimaloiden suurta määrää ja ylipäätään tuulivoiman sijoittamista pohjoiseen ja sisämaahaan. Sähkönsiirron osalta ehdotettiin maakaapelia.

Tiedonsaanti ja muut huomioitavat asiat

Selvä enemmistö vastanneista (63 %) on kuullut tai lukenut hankkeesta aikaisemmin. Melkein yhtä suuri osa (65 %) on myös keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa. Selvästi vähemmän on keskusteltu hankkeesta kunnan viranhaltijoiden tai päättäjien kanssa (19 % vastanneista) tai hankkeesta vastaavan tai konsultin kanssa (17 % vastanneista). Puolet vastaajista (50 %) on sitä mieltä, että hankkeesta ei ole tiedotettu riittävästi. Neljäsosan (26 %) mielestä hankkeesta on tiedotettu riittävästi ja toinen neljäsosa (24 %) ei osaa sanoa.

Tietoa hankkeesta haluttaisiin ensisijaisesti lehdistötiedotteilla tai yleisötilaisuuksilla sekä internetistä esimerkiksi hanketoimijan tai kunnan sivuilta. Lisää tietoa haluttaisiin muun muassa melu- ja maisemavaikutuksista, terveysvaikutuksista, maanomistajien saamista korvauksista, tuulivoiman kannattavuudesta, käyttöiästä ja turvallisuudesta sekä tuulivoimaloiden kierrätyksestä.

Kyselylomakkeen lopussa vastaajilla oli mahdollisuus kirjoittaa vapaamuotoisesti, mitä muita asioita hankkeen suunnittelussa tulisi ottaa huomioon. Toivottiin myös palautetta kyselystä. Monessa vastauksessa toivottiin ottavan paremmin huomioon lähialueiden asutukseen, erityisesti Arpelaan kohdistuvia melu- ja maisemahaittoja. Tuulivoimaa haluttiin sijoittavan mahdollisimman kauas asutuksesta ja alueille, missä sähkönkulutus on suurinta. Tuulivoimaa yleisesti kritisoitiin vihreän energian lähteenä ympäristöhaittojen sekä paikallisille asukkaille koituvien haittojen takia.

Huolta herätti myös, mitä vaikutuksia hanke aiheuttaisi alueen metsätaloudelle, ympäristölle ja metsästykselle. Paikallisten asukkaiden aitoa kuulemista ja heidän kokemustensa ja mielipiteidensä huomioon ottamista pidettiin erityisesti tärkeänä.

18.6 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

18.6.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset rakennus- ja purkuvaiheessa

Rakennusvaiheen aikana tuulivoiman tuotantoalueella on työmaita, joilla liikkuminen on kielletty. Voimaloiden rakennusaika tuo nykyiseen äänimaisemaan muutoksen, merkittävimpänä raskaiden ajoneuvojen liikenteen aiheuttama melu. Rakentaminen lisää liikennettä, tärinää ja melua ja muuttaa maisemaa kaava-alueella ja sen läheisyydessä. Myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien teiden vahvistaminen, tuotantoalueen sisäisäiset kaapelikaivannot ja voimajohdot sekä sähköasemat muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla.

Tuotantoalueella ei ole vakituista asutusta tai loma-asutusta. Lähin asuinrakennus sijaitsee kaikissa arvioitavissa vaihtoehdoissa hieman yli kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä rakennettavista tuulivoimaloista (vaihtoehdossa VE 1 2050 metriä, VE2 2040 metriä ja VE3 2020 metriä). Lähin lomarakennus sijaitsee vaihtoehdossa VE1 noin 1850 metriä, vaihtoehdossa VE2 1900 metrin ja vaihtoehdossa VE3 2000 metrin etäisyydellä lähimmistä rakennettavista tuulivoimaloista. Rakentaminen vähentää lähimpien asuin- ja loma-asuntojen viihtyisyyttä. Rakentamisesta aiheutuu häiriöitä myös lähellä tuotantoaluetta liikkuville virkistäytyjille, retkeilijöille ja muille luonnossa liikkuville kuten marjastajat, sienestäjät, ulkoilijat, luonnon tarkkailijat, metsästäjät ja kalastajat.

Tuulivoimaloiden rakentaminen lisää erityisesti raskasta liikennettä tuotantoalueella ja sen ympärillä olevilla alueilla jonkin verran, mikä voi vaikuttaa ajoittain alueella liikkuvien ihmisten turvallisuuden tunteeseen. Vaikutus liikenneturvallisuuteen arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, ja se ajoittuu vain rakentamisvaiheeseen. Kaiken kaikkiaan rakennusvaiheen häiriöt ovat väliaikaisia ja paikallisia. Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset.

18.6.2 Tuulivoimaloiden käytön aikaiset vaikutukset

Elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat kokemusperäisiä ja yksilöllisesti koettuja. Tuulivoimahankkeissa vaikutuksia aiheutuu tyypillisesti hankkeen vaikutusalueen nykyisessä äänimaisemassa, valo-olosuhteissa ja maisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Lisäksi hanke voi muuttaa virkistykseen käytettäviä alueita ja kokemusta luonnosta sellaisena, kuin ihminen on tottunut ne aiemmin kokemaan. Nykytilanteessa tuotantoalueen äänimaisema muodostuu pääosin luonnonäänistä. Ääntä aiheutuu myös ajoittain alueen virkistyskäytöstä, metsästyksestä, metsänhoitotöistä, puunkorjauksesta sekä kuljetuksista. Tuotantoalueelle kantautuu myös jossain määrin muun läheisen tiestön liikenteen sekä ajoittain turvetuotannon aiheuttamia ääniä.

YVA-menettelyn aikana saadusta palautteesta ja asukaskyselystä on käynyt ilmi, että tuotantoaluetta ja sen lähiympäristöä käytetään aktiivisesti monenlaiseen virkistykseen ja harrastuksiin kuten marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja ulkoiluun. On myös tuotu esille alueella oleva talousmetsä ja arvokkaat luontotyypit kuten letto ja kortteikko ja että alue on tärkeä pesimäalue useimmille lintulajeille, muun muassa kurjille, sorsalinnuille ja joutsenille. Erityisinä hankkeen vaikutusten kannalta herkkinä kohteina on mainittu Arpelan kylä ja Vojakkalanaho.

Vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen, sillä tuotantoalueen läheisyydessä (alle 5 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista) on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä ja jonkin verran häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. Asukaspalautteen ja asukaskyselyyn saatujen vastausten perusteella alueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Tuotantoalue on metsätalouskäytössä ja on entinen turvetuotantoalue. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on jonkin verran ja muutoksia ympäristössä on ajoittain. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.

Tuulivoimaloiden käyttöönoton jälkeen niiden käyntiääni ja lapojen pyörimisliikkeestä aiheutuva humina muuttavat äänimaisemaa alueella. Ne tuovat alueelle uuden melulähteen, jonka vaikutus on kuultavissa aluetta virkistykseen käyttäville. Meluvaikutusten arvioinnin mukaan (luku 12.) tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei missään hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Lisäksi on arvioitu, ettei tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuva tärinä voi levitä asuinrakennuksiin, sillä lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat yli kilometrin etäisyydessä voimaloista. Kokonaisuutena meluvaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi, joskin äänimaiseman muutos voi vaikuttaa virkistyskäyttöön alueella.

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta. Välkevaikutusten arvioinnin mukaan (luku 13.) maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä yhdessäkään hankevaihtoehdossa asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Puuston suojaava vaikutus huomioiden välkevaikutus on pienempi. Varjovälkkeen vaikutusten merkittävyys on arvioitu kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiseksi kielteiseksi.

Näkyessään maisemassa tuulivoimalat muuttavat vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden ja virkistyskäyttäjien elinympäristöä ja ympäröivän maiseman luonnetta. Nykytilassa oleva maaseutu- ja metsätalousvaltainen alue muuttuu maisemaltaan rakennetuksi tuulivoimatuotannon alueeksi. Lisäksi voimaloiden lentoestevalot muodostavat uuden selvästi havaittavan valonlähteen ympäristöön. Vaikutukset maisemaan riippuvat voimaloiden koosta, ulkonäöstä ja näkyvyydestä. Visuaalisten vaikutusten voimakkuus ja havaittavuus riippuvat tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta, ja maisemavaikutukset koetaan yksilöllisesti. Kokemuksiin vaikuttaa muun muassa havaitsijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan yleisesti.

Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 14) mukaan tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella (0–2 km voimaloista) voimalat ovat näkyvissä paikallisesti vesistöjen rannoilta, puuttomilta soilta ja peltoaukeiden poikki. Vyöhykkeen keskellä olevilta avoimilta soilta ja reuna-alueen peltoaukeilta katsoen yksittäiset tuulivoimalat kohoavat melko massiivisina puuston latvustojen yläpuolella. Metsäalueet rajaavat kuitenkin näkymiä voimaloihin. Vajaan kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on muutama yksittäinen loma-asunto, mutta asutus on tiiviimpää vyöhykkeen reuna-alueella, jolla on myös useita peltoaukeita. Vyöhykkeellä olevilta loma-asunnoilta ei avaudu näkymiä voimaloille tai näkymät ovat hyvin rajattuja. Maisemavaikutukset vyöhykkeellä oleville luonnontilaisille soille ja järvialueille, avoimille peltoaukeille sekä asutukselle on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi.

Tuulivoimaloiden lähialueella (noin 2–6 km voimaloista) asutusta on jo selvästi enemmän (luku 14). Yksittäisistä pihapiireistä muodostuu pieniä kyläalueita tai väljiä kylänraitteja erityisesti vyöhykkeen etelä- ja länsipuolella. Arpelan kylätaajama sijoittuu tuulivoimaloiden lounaispuolelle. Tuulivoimalat eivät ole havaittavissa lähialueen sulkeutuneilta metsäalueilta puuston katvevaikutuksen takia. Hakkuuaukeiden ja suoalueiden läheisyydessä puuston lomasta voi avautua osittaisia näkymiä voimaloille. Metsäalueilla maiseman luonteen muutokset ovat paikallisia.

Tuulivoiman vaikutukset maisemakuvaan lähialueen metsäalueilla on arvioitu kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Tuulivoimaloiden lähialueen metsäisessä ja kumpuilevassa maastossa tuulivoimaloita on näkyvissä vesistöjen rannoilta, puuttomilta soilta ja peltoaukeilta (luku 14). Arpelan kylätaajamassa sekä muilla kyläalueilla rakennukset ja pihojen kasvillisuus rajaavat tai estävät näkymiä kohti voimaloita. Korpijärven, Isosaaren ja Kaisajoen kyläalueilla osa pihapiireistä sijaitsee avoimella alueella viljelyalueiden ympäröiminä tai vesistön rannalla. Näiltä alueilta voimalat ovat selvästi havaittavissa peltoaukeiden ja järvenselän takana puiden latvuston yläpuolella. Maisemamuutokset korostuvat pienipiirteisessä kylä- ja asutusmaisemassa. Luonnontilaisilta soilta, järvialueilta ja avoimilta peltoaukeilta sekä niiden yhteydessä olevalta asutukselta tarkasteltuna vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi. Kyläalueille ja pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampi voimala tai voimalat hahmottuvat yhtenäisenä kokonaisuutena, vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu suuriksi.

Välialueella (noin 6–10 km voimaloista) voimalat ovat havaittavissa yhtenäisiltä puuttomilta suoalueilta tarkasteltaessa (luku 14). Vaikutukset metsä- ja suoalueille on arvioitu kokonaisuudessaan vähäisiksi. Tuulivoimalat ovat näkyvissä vaara-alueiden puuttomilta rinteiltä ja lakialueilta. Vaikutukset avoimille yhtenäisille suokokonaisuuksille ja vaara-alueille on arvioitu paikallisesti kohtalaisiksi. Asutus- ja viljelymaisemassa tuulivoimalat näkyvät Kemijoen ranta-alueilta, jokilaaksojen peltoaukeilta sekä jokilaaksojen välisiltä yhtenäisiltä viljelykeskittymiltä. Kemijoen varrelta tuulivoimalat näkyvät laajana kokonaisuutena erityisesti Tervolan kirkonkylästä. Voimalat ovat vielä välialueella selvästi havaittavissa. Vaikutukset välialueen asutus- ja viljelymaisemaan on arvioitu kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi. Alueilla ja pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita tai yhtenäinen voimalaryhmä, vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi.

Kaukoalueella (noin 10–25 km voimaloista) tuulivoimalat saattavat selkeällä säällä näkyä hyvin korkeiden vaarojen lakialueilta kuten Kätkävaaran laen rakkakivikkoiselta avoimelta alueelta (luku 14). Maisemavaikutukset Kätkävaaran alueelle on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi. Muutoin vaikutukset maisemakuvaan kaukoalueella on arvioitu vähäisiksi.

Ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden kannalta keskeisin kokemusperäinen muutos on alueen nykyisen luonteen ja maiseman muuttuminen. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa varsin rauhallisen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi, minkä paikalliset asukkaat, loma-asukkaat ja virkistyskäyttäjät saattavat kokea häiritseväksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat myös mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista.

Virkistyskäyttö ja metsästys

Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Hanke ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoita tuotantoalueen tai ulkoilureittien käyttämistä ulkoiluun tai muuhun virkistäytymiseen eikä aluetta aidata, vaan alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti. Talviaikaan jäätävien sääolosuhteiden vallitessa voimaloiden välittömässä läheisyydessä liikkumista ei suositella mahdollisesti lavoista irtoavan jään vuoksi. Teiden rakentaminen ja parantaminen voi helpottaa alueella liikkumista, mutta ympärivuoden auki pidettävä tiestö voi toisaalta lisätä alueen liikennettä ja häiritä näin esimerkiksi metsästämistä metsästysaikaan.

Tuotantoalueen ja sitä ympäröivän alueen virkistyskäyttöarvon voi kokea vähenevän nykyisestä äänimaiseman ja maiseman muutosten takia. Voimalat näkyvät näkemäalueanalyysin perusteella

Tornion Arpelassa noin neljän kilometrin päässä sijaitseville hiihtoladuille. Paakkolan kuntorata ja hiihtolatu sijaitsevat noin viiden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta, mutta sinne tuulivoimalat eivät juurikaan näy. Tervolan Hastinkangas-Törmävaaran hiihtoladut ja kuntorata sijaitsevat lähimmillään noin seitsemän kilometrin päässä suunnitellusta voimala-alueesta. Törmävaaran korkeimmilta kohdilta näkemäalueanalyysin mukaan voimalat ovat näkyvissä. Törmävaaran kivikautiselta kylältä ja tsasounaortodoksikirkolta tuulivoimalat eivät ole näkyvissä. Tervolan ja Tornion alueella sijaitseva hiihtolatu välillä Viitakoski – Kantojärven koulu sijaitsee noin 8–12 kilometrin päässä tuotantoalueesta, mutta etäisyyden takia näkyvyys voimaloihin on melko vähäinen.

Kivijärven uimapaikalle noin kahden kilometrin päähän tuotantoalueen reunasta näkyy 12–17 voimalaa. Arpelassa noin kolmesta neljään kilometrin etäisyydellä sijaitsee ulkoliikuntapaikkoja (luistelukenttä ja kaksi pallokenttää), joihin tuulivoimalat näkyvät (sijainnista vaihdellen 12–27 voimalaa).

Korpijärven rannalla reilun kahden kilometrin päässä tuotantoalueelta sijaitsee useita loma-asuntoja, joista pääosa on itärannalla. Erityisesti järven länsirannalla on näkyvyys useisiin tuulivoimaloihin. Tämä voi heikentää vuokrattavien lomamökkien houkuttelevuutta.

Vaikka ympäristö hankealueella muuttuu, tuulivoimaloiden rakentaminen tai toiminta ei kuitenkaan estä metsästystä alueella lukuun ottamatta rakennusaikaista tilapäistä metsästyksen estymistä rakennuspaikkojen läheisyydessä.

Muutokset alueella vaikuttavat eläinlajien runsaussuhteiden lisäksi metsästyskokemukseen. Rakennettu ja toiminnassa oleva tuulivoimahanke muuttaa alueen luonnetta, äänimaisemaa ja valo-olosuhteita. Metsästäjätapaamisen ja ryhmähaastattelun perusteella osa metsästäjistä koki hankkeen toteuttamisen muuttavan metsästyskokemusta alueella haitalliseen suuntaan. Kiinteät rakenteet, pyörivät lavat sekä tuulivoimaloista aiheutuva humina ja välke muuttavat luonnollisesti metsästyskokemusta epäedulliseen suuntaan. Hankkeen toteutuminen todennäköisesti vähentää metsästystä alueella.

Voimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset ovat hyvin vähäiset, sillä huoltokäyntejä on keskimäärin 1–2 vuodessa voimalaa kohden. Talvella lapoihin muodostuva jää saattaa aiheuttaa metsästäjille ja muille alueen virkistyskäyttäjille turvallisuusriskin. Toisaalta tiestön paraneminen, lievä lisääntyminen ja kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat siten metsästystä.

Hankkeen toiminnan aikainen häiriö metsästykselle arvioidaan vähäiseksi tai kohtalaiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Hanke ei oleellisesti muuta metsästysmahdollisuuksia alueella, mutta käytön aikaiset häiriövaikutukset vaikuttavat metsästyskokemukseen alueella haitallisesti. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole koko hankealueen mittakaavassa merkitseviä eroja.

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, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen.

	VE1 (26 voimalaa)	VE2 (25 voimalaa)	VE3 (28 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. Alueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Tuotantoalue on metsätalouskäytössä ja on entinen turvetuotantoalue. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja on jonkin verran ja muutoksia ympäristössä on ajoittain. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.		
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen muutos** Hankkeesta aiheutuu jonkin verran kielteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristössä. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Vaikutukset maisemaan on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Melu- ja maisemavaikutukset haittaavat kohtalaisesti harrastus- ja virkistyskäyttöä. Vaikutuksia terveyteen ei arvioida aiheutuvan. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja.	**Kohtalainen kielteinen muutos** Hankkeesta aiheutuu jonkin verran kielteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristössä. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Vaikutukset maisemaan on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Melu- ja maisemavaikutukset haittaavat kohtalaisesti harrastus- ja virkistyskäyttöä. Vaikutuksia terveyteen ei arvioida aiheutuvan. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja.	**Kohtalainen kielteinen muutos** Hankkeesta aiheutuu jonkin verran kielteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristössä. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Vaikutukset maisemaan on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Melu- ja maisemavaikutukset haittaavat kohtalaisesti harrastus- ja virkistyskäyttöä. Vaikutuksia terveyteen ei arvioida aiheutuvan. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja.

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.	**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.	**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.

18.8 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron käytönaikaisia vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi aiheutua lähinnä maiseman muuttumisesta, terveysvaikutuksiin liittyvistä huolista tai peloista tai turvallisuuden tunteen heikentymisestä. Maisema muodostaa keskeisen osan ihmisen elinympäristöä, ja pääosin 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.

Vaihtoehdossa VEA rakennetaan uusi 400 kV ilmajohto tuotantoalueelta etelään Keminmaan sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on 21,3 km pitkä, josta 5,7 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 15,6 km nykyisen Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle. Tässä vaihtoehdossa lähin asuinrakennus sijaitsee 160 metrin ja lähin lomarakennus 280 metrin etäisyydellä ilmajohdosta.

Vaihtoehdossa VEA2 rakennetaan uusi 400 kV ilmajohto tuotantoalueelta etelään Viitajärvelle rakennettavalle uudelle sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on 19,1 km, josta 7,1 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 12,0 km nykyisen Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle.

Tässä vaihtoehdossa lähin asuinrakennus sijaitsee 160 metrin ja lähin lomarakennus 280 metrin etäisyydellä voimajohdosta.

Vaihtoehdossa VEB rakennetaan uusi 400 kV ilmajohto tuotantoalueelta etelään Keminmaan sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on 20,1 km, ja se sijoittuu nykyisen Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle. Tässä vaihtoehdossa lähin asuinrakennus sijaitsee 160 metrin ja lähin lomarakennus 280 metrin etäisyydellä ilmajohdosta.

Vaihtoehdossa VEB2 rakennetaan uusi 400 kV ilmajohto tuotantoalueelta etelään Viitajärvelle rakennettavalle uudelle sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on 17,8 km, josta 1,4 km sijoittuu uuteen johtokäytävään ja 16,4 km nykyisen Keminmaa-Petäjäskoski 400 kV voimajohdon rinnalle. Tässä vaihtoehdossa lähin asuinrakennus sijaitsee 160 metrin ja lähin lomarakennus 280 metrin etäisyydellä voimajohdosta.

Olemassa oleva ilmajohto on maisemassa ennestään tuttu elementti, jonka rinnalle rakennettava uusi ilmajohto ei tuo kovin suurta muutosta. Uusi ilmajohto leventää 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.

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 on useita muita tuulivoimahankkeita, joista voi yhdessä muodostua tämän hankkeen kanssa myös ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Mahdolliset yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuisivat pääosin vaikutuksista maisemaan ja liikenteen määrään. Yhteisvaikutuksia saattaa aiheutua myös hankkeiden vaikutuksista äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin (välke, lentoestevalot) varsinkin, jos tuulivoiman tuotantoalueet sijoittuvat lähelle toisiaan.

Alueella on useita eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita. Lähimpänä niistä on Tuulivoimayhdistyksen tietokannan mukaan Tervolan Kolopetäjä nyt tarkastellun tuotantoalueen pohjoispuolella. Tuotantoalueiden etäisyys on pienimmillään noin 5–6 kilometriä ja yhteisvaikutukset kohdistuvat Kuorinki-Vinsanmaa ja Kolopetäjän tuotantoalueiden väliin sijoittuvien asuin- ja lomakiinteistöjen alueille. Muissa ilmansuunnissa lähimpänä olevat hankkeet ovat huomattavasti suuremman etäisyyden päässä, joten yhteisvaikutukset eivät ole todennäköisiä.

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.

Sähkönsiirron vaikutuksia ihmisiin voidaan estää tai lieventää sähkönsiirtoreittien tarkentamisella jatkosuunnittelussa. Pylvässijoittelussa voidaan pyrkiä vähentämään mm. muutoksia lähimaisemassa asutuksen läheisyydessä.

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.

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 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	*	*	*	VEA, VEA2 VEB, 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.
- Tuulivoimaloiden toiminta ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla.
- Tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehdoilla on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Erot vaihtoehtojen välillä ovat vähäisiä, sillä voimalamäärät eroavat vain vähän toisistaan.
- Hankkeen vaikutusalueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, joihin hankkeella voi äänimaiseman ja maiseman muutoksen takia olla kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Tuotantoalueen ulkopuolella virkistyskäyttöön liittyvät vaikutukset aiheutuvat maiseman muutoksesta, jonka suuruus riippuu voimaloiden näkyvyydestä ja etäisyydestä.
- Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.
- Etenkin toiminnan aikainen häiriövaikutus vaikuttaa haitallisesti metsästyskokemukseen. Hankkeen toteutuminen todennäköisesti vähentää metsästystä alueella
- Vaikutukset metsästykseen voivat olla joko vähäisiä tai kohtalaisia.
- Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä lähimpien asuin- tai lomarakennusten asukkaille.

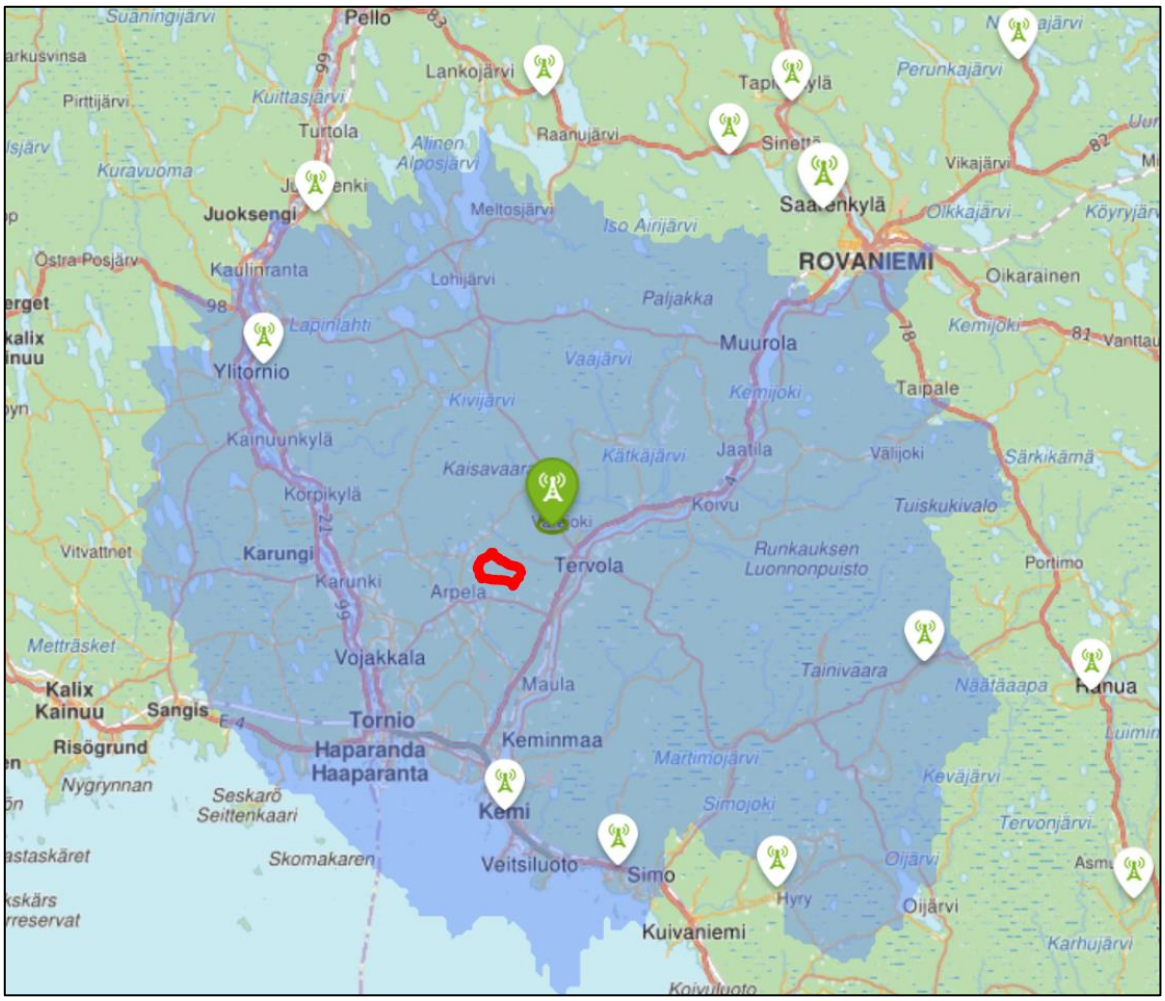
19 Viestintäyhteydet, Puolustusvoimien toiminta ja tutkat

19.1 Viestintäyhteyksien ja tutkien nykytila tuotantoalueella

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa 11 säätutkaa (Ilmatieteenlaitos 2023). Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoiman tuotantoaluetta lähin säätutka sijaitsee Sodankylän Luostolla. Tuotantoalueen ja säätutkan välinen etäisyys on noin 155 kilometriä.

Puolustusvoimien tutkien sijainnit eivät ole julkisessa tiedossa, vaan niiden osalta arvioinnissa tukeudutaan Puolustusvoimilta saatuun lausuntoon.

Hankealue ulottuu kanavanipun A, B ja E näkyvyysalueelle. Lähin TV-lähetinasema sijaitsee Törmävaaralla noin 7 kilometriä hankealueen koillispuolella (Kuva 19.1). Tervolan radio- ja TV-aseman näkyvyysalue on laaja. Koska lähetinasema sijaitsee lähellä hankealuetta, signaali hankealueen läheisyydessä on voimakas.



Kuva 19.1. Kuvaote Digita Oy:n karttapalvelusta (2023). Kuvan keskellä sijaitsee Tervolan Törmävaaralla sijaitseva radio- ja TV-asema, jonka kuuluvuusalue on esitetty kartalla. Punaisella on merkitty hankealueen sijainti.

Tuulivoima-alueella ja sen ympäristössä on täysi Elisan 2G, 3G ja 4G max. 100M -verkkojen kattavuus (Elisa Oyj 2023). DNA:n 2G ja 3G-verkossa ei ole tuulivoiman tuotantoalueen ympäristössä katvealueita, ja 4G sekä 5G-verkot kattavat suuren osan tuulivoima-alueesta (DNA Oyj 2023). Telian 2G, 3G ja 4G-verkot yhdessä kattavat lähes koko tuulivoima-alueen, 5G-verkossa on runsaasti katvealueita etenkin tuotantoalueen pohjoispuolella ja keskivaiheilla, jossa verkon kuuluvuus on vain perustasoa. (Telia Finland Oyj 2023).

19.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin toimintaan

19.2.1 Tuulivoimaloiden 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 tuulivoimapuiston 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).

19.2.2 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.

19.2.3 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 arvioinnin on tehnyt Sitowise Oy:n sanallisena asiantuntija-arviona.

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

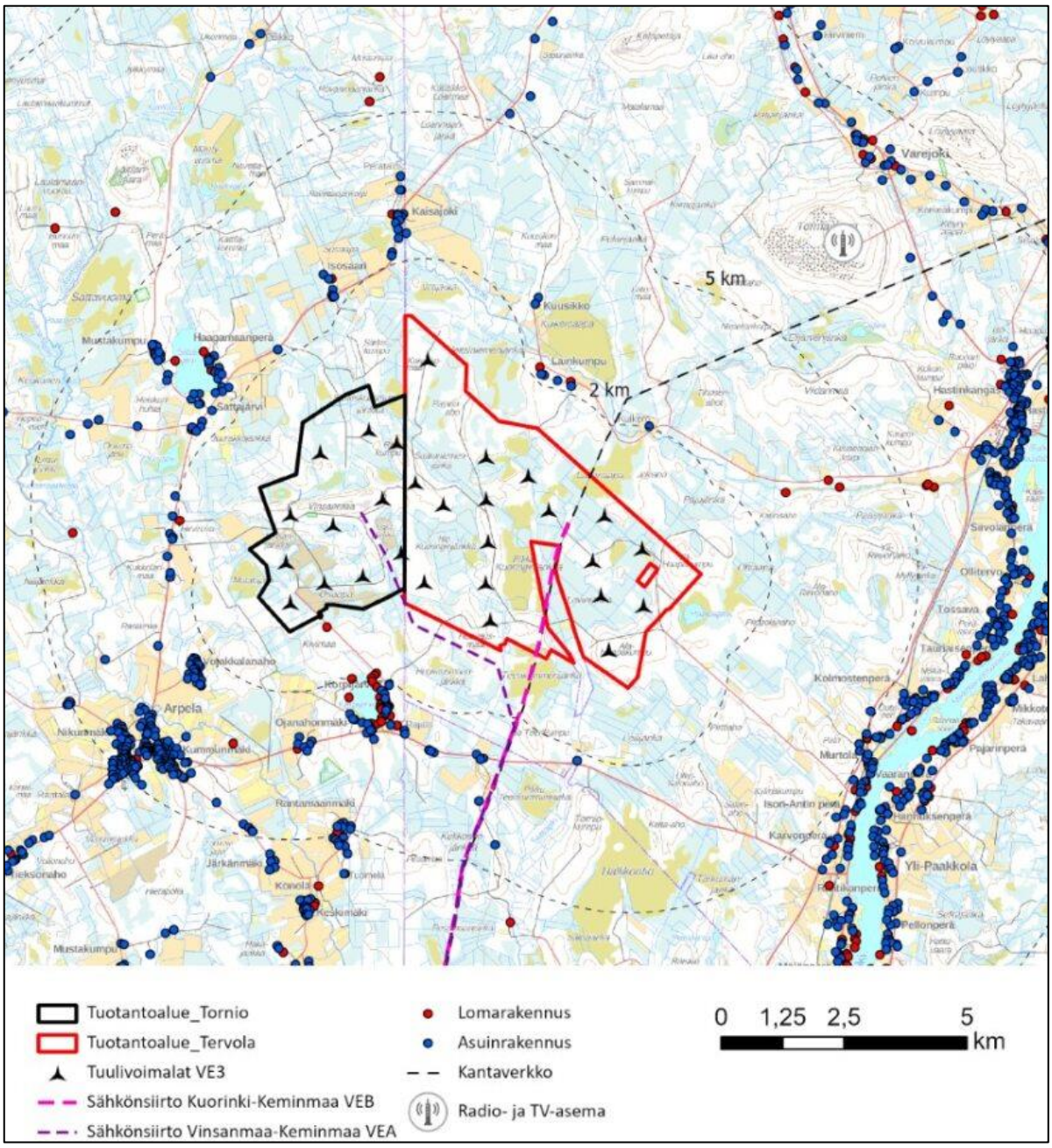
Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeesta vastaava Myrsky Energia Oy on teettänyt VTT:llä tutkaselvityksen. Puolustusvoimilta on saatu tammikuussa 2022 lausunto, jonka mukaan Puolustusvoimat ei vastusta hankkeen toteuttamista. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Puolustusvoimien tutkien toimivuuteen 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). Ilmatieteenlaitos on todennut, ettei sillä ole lausuttavaa Kuorinki-Vinsanmaan YVA-ohjelmasta.

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 18.2). Koska lähetinsignaali on voimakas, hankkeella ei kuitenkaan todennäköisesti ole vaikutusta TV-kuvan näkymiseen eikä radiolähetysten kuuluvuuteen.



Kuva 19.2. Kartassa merkittynä tuotantoaluetta lähin TV- ja radioasema, joka sijaitsee koillisessa 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

Voimajohdon käytöllä 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 toteutumatta jättäminen VE 0

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. Tiedossa ei kuitenkaan ole, että Törmävaaran TV- ja radioaseman ja Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankealueen väliin olisi suunnitteilla tuulivoimaloita. Myöskään Kuorinki-Vinsanmaan hankkeen lounaispuolelle ei ole tiedossa tuulivoimahankkeita, joka heikentäisivät Kuorinki-Vinsanmaan lounaispuolelle jäävien kiinteistöjen TV- ja radiolähetysten kuuluvuutta.

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.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien toimintaan 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.

20 Liikenne

Tässä kappaleessa on esitetty tuotantoalueen liikenteen nykytila, hankkeen suunnitellut kuljetusreitit sekä arvioidut liikenteelliset vaikutukset.

20.1 Liikenteen nykytila

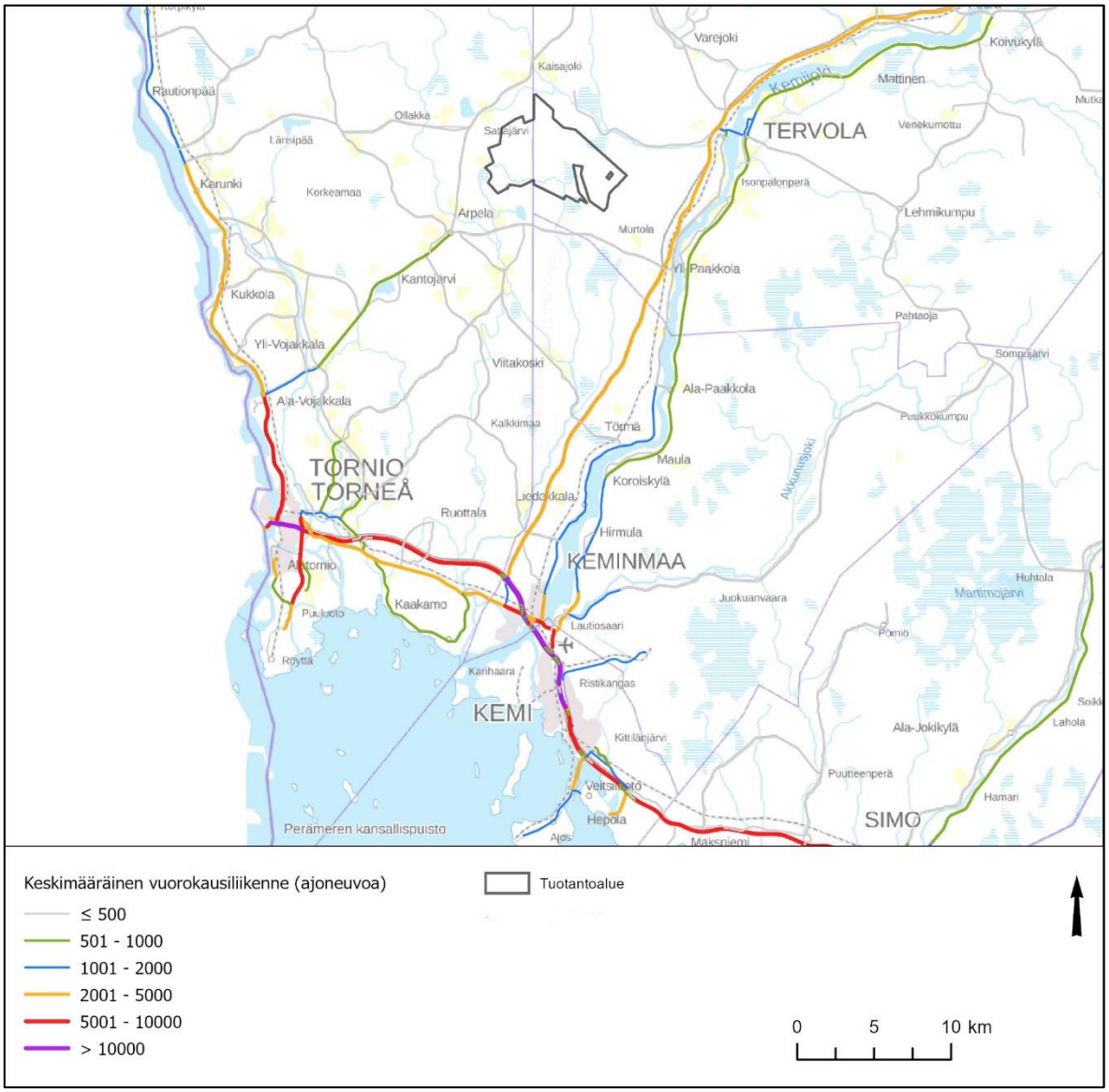
20.1.1 Tuotantoalueen sisäinen tiestö

Tuotantoalueella on kattava yksityis- ja metsäautoteiden verkosto. Tuotantoalueen nykyinen liikenne muodostuu ajoittaisesta metsänhoitoon, puunkorjaukseen, poronhoitoon ja virkistyskäyttöön liittyvästä liikenteestä. Tuotantoalueelle johtaa Haapakummuntie, joka on yksityistie, jonka tienpidosta vastaa Haapakummun metsäautotien tiekunta. Tuotantoalueen sisällä Haapakummuntie haarautuu ja jatkuu Korpijärventien yksityistienä, josta erkanee myöhemmin Koivikkomaantien yksityistie.

20.1.2 Maantieverkko

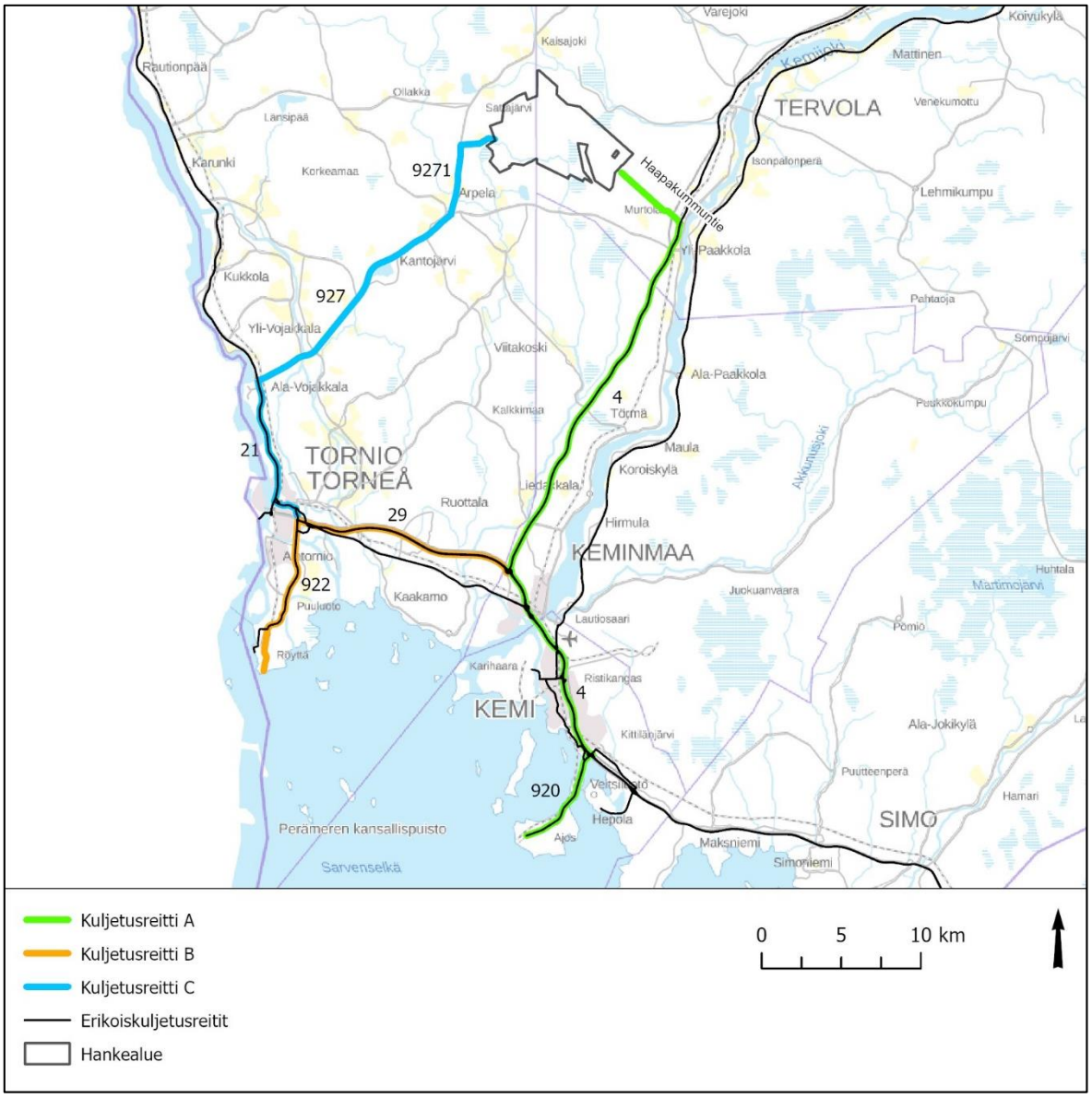
Tuotantoalueen itäpuolella noin viiden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijaitsee valtatie 4, jolta erkanee tuotantoalueelle johtava Haapakummuntie. Tuotantoalueen pohjoispuolella lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee maantie 19585 (Kuusikontie) ja eteläpuolella noin 2,3 kilometrin etäisyydellä seututie 927, jotka risteävät valtatien 4 kanssa. Tuotantoalueen länsipuolella on yhdystie 9271, joka sijoittuu noin 2,2 kilometrin päähän lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

Tuotantoalueen lähiympäristön maantieverkko ja maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20.1).

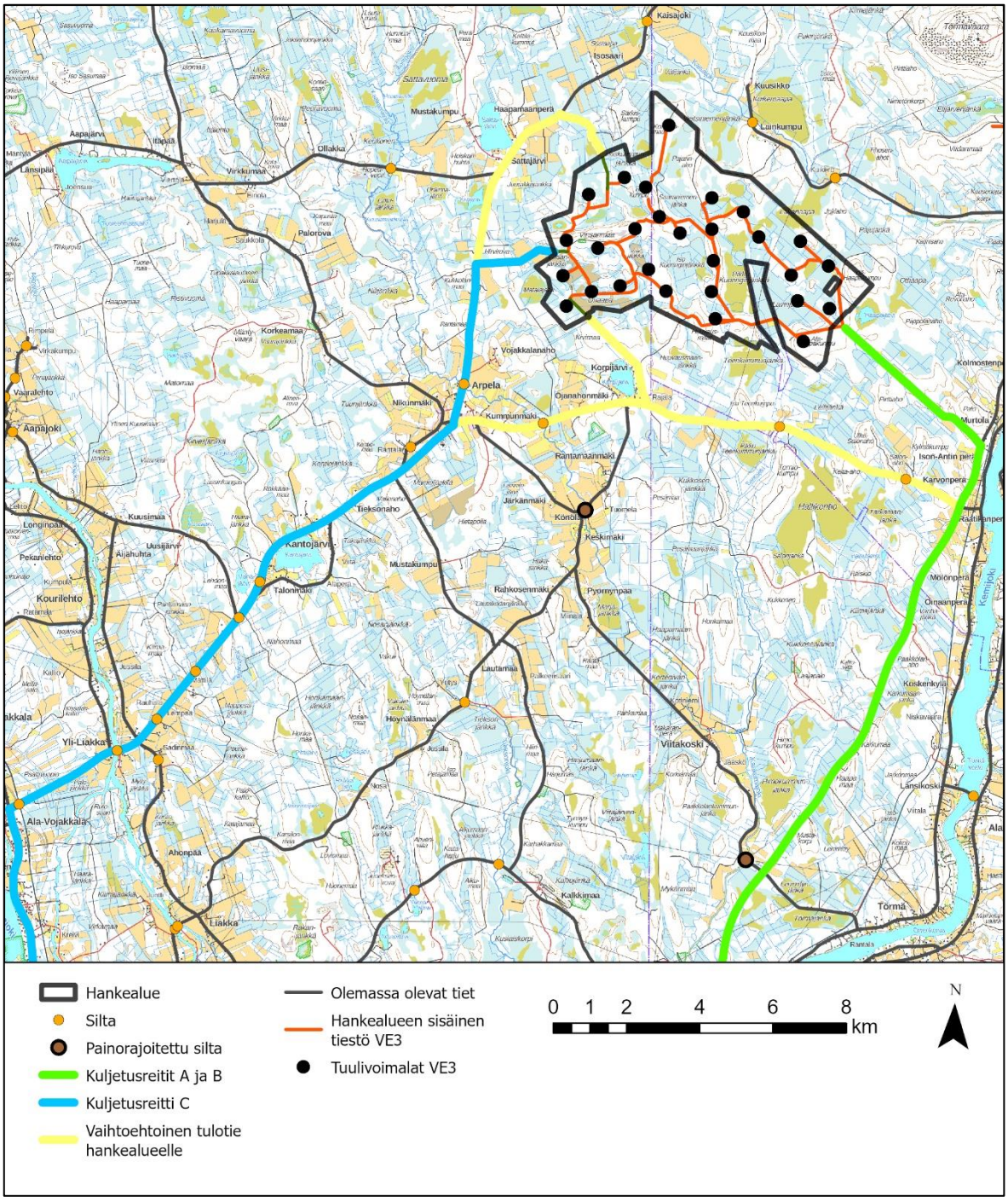


Kuva 20.1. Hankkeen tarkastelualueen maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät (Väylävirasto, 2022). Tuotantoalueen sijainti merkitty karttaan mustalla rajauksella.

20.1.3 Erikoiskuljetukset



Kuva 20.2. Valtakunnallinen erikoiskuljetusreitistö ja suunniteltu ensisijainen kuljetusreitti Kemin satamasta kaava-alueelle (kuljetusreitti A) sekä vaihtoehtoiset kuljetusreitit Tornion satamasta kaava-alueelle (kuljetusreitti B valtatien 4 kautta ja kuljetusreitti C tien 927 kautta). (Väylävirasto, 2023).



Kuva 20.3. Tuotantoalueelle johtavat vaihtoehtoiset kuljetusreitit sekä kuljetusreiteille ja läheiselle tieverkolle sijoittuvat sillat. (Väylävirasto, 2023). Suunnitelluille kuljetusreitille ei sijoitu painorajoitettuja siltoja.

Tuulivoimalat kootaan isoista kappaleista, jotka tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina satamasta. Tuotantoaluetta lähimpiä satamia ovat Kemin Ajoksen satama noin 50 kilometrin etäisyydellä tietä pitkin kuljettaessa ja Tornion Röyttän satama noin 40–55 kilometrin etäisyydellä tietä pitkin kuljettaessa riippuen ajoreitistä.

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 7 kilometriä ennen Tervolan keskustaajamaa, Yli-Paakkolan kohdalla reitti kääntyy luoteeseen Haapakummuntielle, jonka varrella tuotantoalue sijaitsee (Kuva 20.2). Valtatieltä 4 on noin 5 kilometrin matka tuotantoalueelle.

Kuljetusreitti B Tornion Röytän satamasta kulkee Kromitietä pitkin pohjoiseen jatkuen seututienä numero 922. Torniossa reitti kääntyy itään valtatielle 29, josta reitti jatkuu Siikalahden pohjoispuolella olevaan liittymään. Loppuosa reitistä Siikalahden pohjoispuolelta eteenpäin on sama kuin kuljetusreitissä A.

Kuljetusreitti C Tornion satamasta kulkisi 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 täydentävä reitti. Ala-Vojakkalan jälkeen reitti kääntyy koilliseen seututielle 927 poistuen erikoiskuljetusreitiltä. Arpelan kylästä reitti jatkuu kohti pohjoista yhdystietä 9271 pitkin ja kääntyy 4,5 kilometrin jälkeen yksityistielle, jonka varrella tuotantoalue sijaitsee.

Kuljetusreittien pituudet ovat noin 50 kilometriä kuljetusreitillä A, 55 kilometriä kuljetusreitillä B ja 42 kilometriä kuljetusreitillä C.

Mahdollisilla kuljetusreiteillä suurimmat liikennemäärät ovat valtatiellä 4. Tuotantoalueen läheisyydessä vuorokausiliikennemäärä vaihtelee maanteillä noin 30 ja 400 ajoneuvon välillä. Valtatiellä 4 liikennemäärä on noin 3500 ajoneuvoa vuorokaudessa tuotantoalueelle käännyttäessä. Keskeisimpien maanteiden tienumerot ja vuoden 2022 keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 20.1 ja Kuva 20.2).

Pääosa kuljetusreittien teistä on kestopäällysteisiä (kova asfalttibetoni). Tuotantoalueen läheisyydessä olevat maantiet ja yksityistiet ovat kevytpäällysteisiä ja sorapintaisia. Kevytpäällystettä on kuljetusreitillä maantiellä 929 ja 9271. Suunnitellulla kuljetusreitillä oleva Haapakummuntie on sorapäällysteinen. Alempi maantieverkko sekä yksityistiet ovat paikoin kapeita. Kuljetusreitillä olevalla maantiestöllä on yleensä 80–100 km/h nopeusrajoitus.

Kuljetusreitillä A Kemin satamasta on yhteensä 25 siltaa, joista 14 alitetaan. Silloilla ei ole painorajoituksia, eikä siltoja sijaitse kuljetusreitillä erikoiskuljetusreittien ulkopuolella. Reitti risteää kahdesti rautatien kanssa Ajoksen satama-alueen läheisyydessä.

Kuljetusreitillä B on 30 siltaa, joista 6 alitetaan. Silloilla ei ole painorajoituksia, mutta yksi alitettava silta sijaitsee kuljetusreitillä erikoiskuljetusreittien ulkopuolella Tornion Röytän satama-alueen läheisyydessä, missä reitti myös risteää rautatien kanssa.

Kuljetusreitillä C on 23 siltaa, joista 3 alitetaan. Silloilla ei ole painorajoituksia, mutta yksi alitettava silta sijaitsee kuljetusreitillä erikoiskuljetusreittien ulkopuolella Tornion Röytän satama-alueen läheisyydessä, missä reitti myös risteää rautatien kanssa.

Tuotantoalueen läheisyydessä on kaksi siltaa, joilla on painorajoituksia, mutta ne eivät kuulu suunnitelluille kuljetusreiteille. Siltojen painorajoitukset ovat kummassakin sillassa 35 tonnia.

Kuljetusreitin A:n ja B:n osa valtatie 4 kuuluu Länsi-Lapin maakuntakaava-alueen runkoon ja seututie 920 (Kemi-Ajos) runkoa täydentävään tieverkkoon. Maakuntakaavassa molemmat tieosuudet 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 otetaan ensisijaisesti tuotantoalueelta, jolloin näiden kuljetukset tapahtuisivat vain tuotantoalueen sisäpuolella.

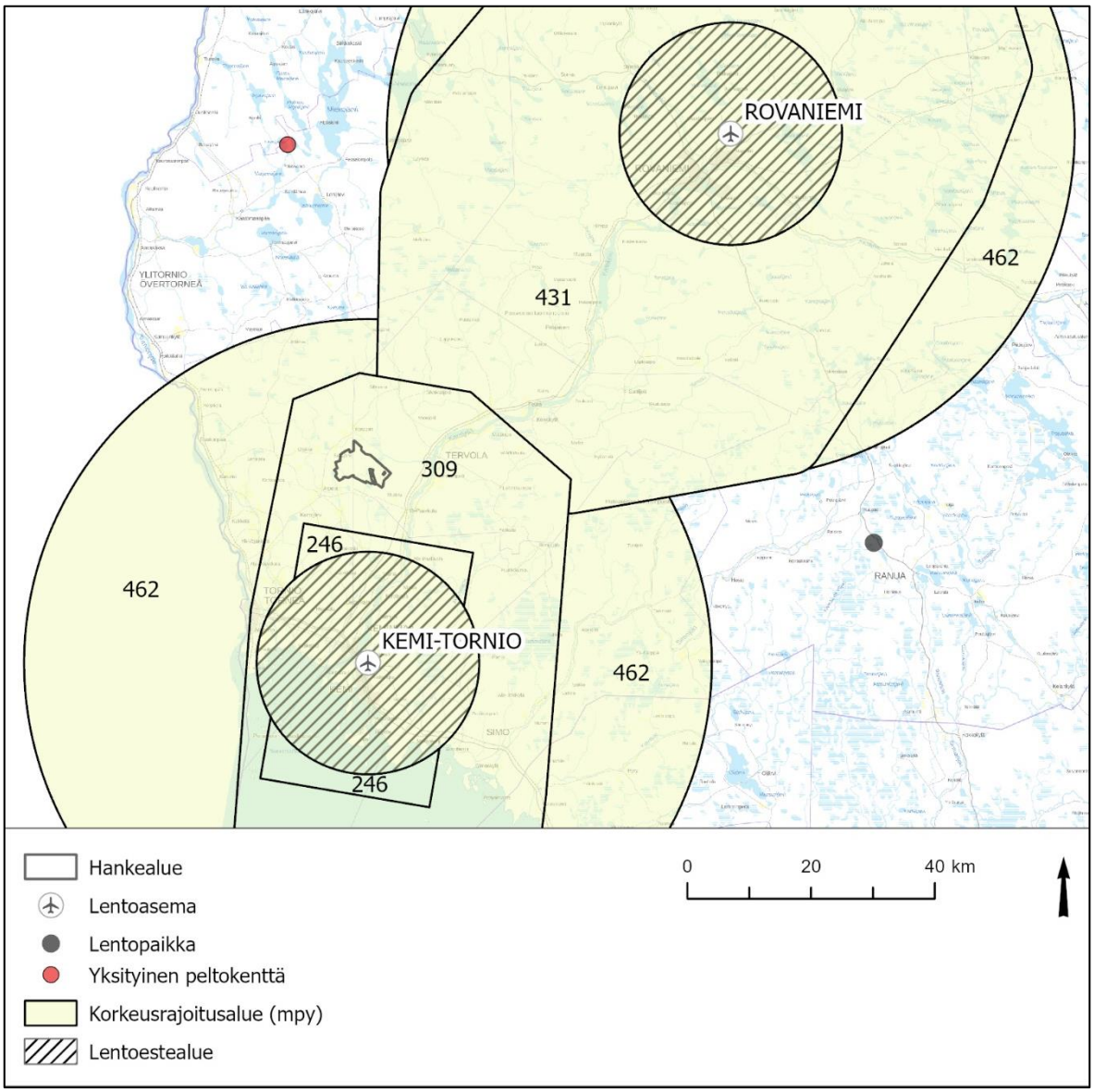
20.1.5 Raideliikenne

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole rataverkkoa. Tuotantoaluetta lähin rautatie kulkee noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Erikoiskuljetusten reitti Kemin satamassa ylittää seututiellä 920 Kemi-Ajos -radan kaksi sähköistämätöntä sivuraidetta tasoristeyksissä. Erikoiskuljetusten reitti Tornion satamassa ylittää seututiellä 922 Tornio-Röyttä -radan sähköistämättömän raiteen tasoristeyksessä.

20.1.6 Lentoliikenne

Hankkeen lähiympäristössä ei sijaitse liikennelentokenttiä. Lähin lentoasema sijaitsee Kemissä noin 30 kilometrin päässä tuotantoalueelta. Seuraavaksi lähin liikennelentokenttä sijaitsee Rovaniemellä noin 80 kilometrin päässä tuotantoalueesta. Lisäksi Ainolan metsästystilalla Yli-Torniossa sijaitsee yksityinen peltokenttä noin 55 kilometrin etäisyydellä. Tuotantoalue sijaitsee Kemi-Tornio lentoaseman korkeusrajoitusalueella, jossa korkeusrajoitus on 309 metriä meren pinnan yläpuolella.

Tuotantoalueen maanpinnan suurin korkeus on noin 70 mpy ja voimaloiden enimmäiskorkeus 300 metriä, joten voimalat ulottuvat korkeintaan 370 metrin korkeudelle merenpinnasta.



Kuva 20.4. Lentopaikat ja korkeusrajoitusalueet tuotantoalueen läheisyydessä. (Lentopaikat, 2023; Fintraffic, 2021)

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.

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 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.

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.

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 18.1). Jos tuulivoimaloiden rakentaminen kestää noin vuoden, erikoiskuljetusten määrä on keskimäärin noin yksi kuljetus vuorokaudessa.

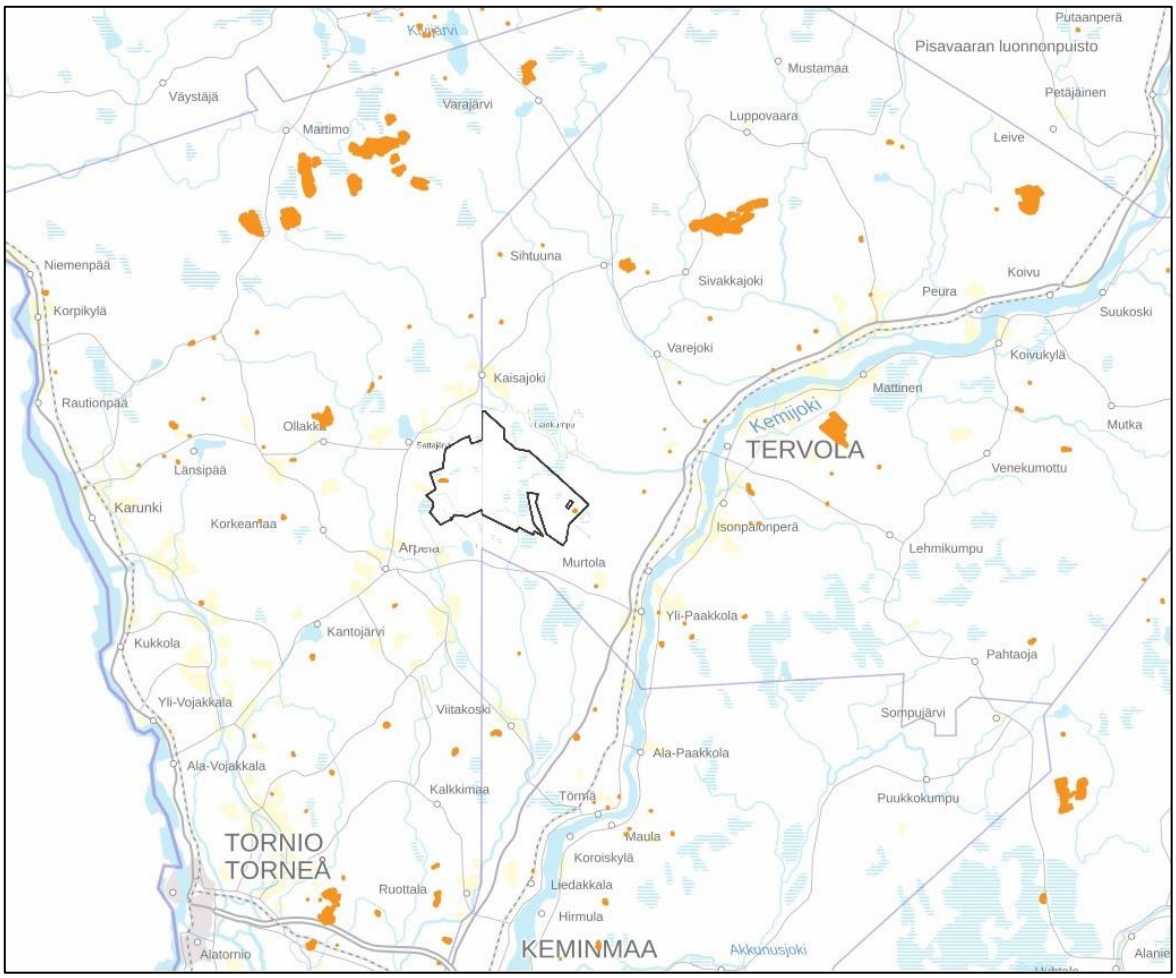
Taulukko 20.1. Alustavat laskennalliset tuotantoalueelle sen ulkopuolelta saapuvien kuljetusten (erikoiskuljetukset) ja sisäisten kuljetusten määrät.

	Kuljetusten määrä (kpl)			
	1 voimala	**VE1 26 voimalaa**	**VE2 25 voimalaa**	**VE3 28 voimalaa**
Voimaloiden erikoiskuljetukset	12–14	312–336	300–350	336–392
Muut voimaloiden pystytyksen kuljetukset tuotantoalueen sisällä (maa-ainines, betoni)	30–100	780–2600	750–2500	840–2800
Yhteensä	42–114	1092–2936	1050–2850	1176–3192

Tuotantoalueelle tulevia rakentamisen aikaisia erikoiskuljetuksia on noin 12–14 voimalaa kohden eli yhteensä 300–392 erikoiskuljetusta. Erikoiskuljetusten määrän arvioidaan olevan keskimäärin 0,79–1,03 ajoneuvoa vuorokaudessa rakentamisen kestäessä 380 vuorokautta.

Suunniteltu kuljetusreitti valtakunnallisella erikoiskuljetusreitillä niin Kemin kuin Tornion satamasta soveltuu hyvin hankkeen erikoiskuljetuksille. Erikoiskuljetusreitistön ulkopuolinen osuus Haapakummuntietä pitkin Valtatie 4:ltä tuotantoalueelle on mahdollinen erikoiskuljetuksille. Haapakummuntien pituuskaltevuus tietyissä kohdissa voi kuitenkin aiheuttaa haasteita tuulivoimaloiden osien kuljetuksille. Tuotantoalueen läheisyydessä on myös muita mahdollisesti erikoiskuljetuksille sopivia tuloteitä. Kuljetukset voivat kuitenkin vaatia esimerkiksi puuston karsimista tai väliaikaisia laajennuksia teiden mutkiin ja liittymiin. Erikoiskuljetukset voivat 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 750–2800 kuljetusta. Maa-ainekset on tarkoitus ottaa tuotantoalueelta, jolloin niiden aiheuttama liikenne tuotantoalueen ulkopuolella on hyvin vähäinen. Jos kuitenkin maa-ainekset tai osa niistä tuodaan tuotantoalueen ulkopuolelta, siirtäisi se kuljetusten kappalemäärän tuotantoalueen ulkopuoliselle tieverkolle. Tällöin kuljetusten määrä tuotantoalueen ulkopuolella olisi voimalaa kohden 42–114 kuljetusta ja yhteensä 1050–3192 kuljetusta, kun erikoiskuljetukset lasketaan mukaan. Vaikutukset tieverkolle riippuvat maa-ainesten ottopaikkojen sijainneista ja lopullisesta kuljetusmäärästä. Kuorma-autoilla tehtävät maa-ainesten kuljetukset vaikuttavat kuitenkin liikenteen sujuvuuteen huomattavasti vähemmän kuin voimaloiden osien kuljettamiseen tarkoitetut erikoiskuljetukset.



Kuva 20.3. Oranssilla värillä korostettu maa-ainesten ottamiseen käytetyt alueet tuotantoalueen läheisyydessä (MML, Maastotietokanta 2024).

Erikoiskuljetusten reitillä on mahdollisesti 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.

Maantieverkostoon kohdistuu erikoiskuljetuksia, joiden liikenteelliset haitat ovat yksittäin lyhytkestoisia. Jos maa-aines otetaan tuotantoalueelta, 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 tuotantoalueen sisältä.

Maantieverkostoon kohdistuu vain vähän hankkeen liikenteestä, joten sen liikenteen melu-, tärinä- ja ilmanlaatuhaitat ovat erittäin vähäiset. Erikoiskuljetusten toteuttaminen yöaikaan lisää kuljetuksista aiheutuvan melun ja tärinän häiritsevyyttä, mutta toisaalta lisää liikenneturvallisuutta. Tuotantoalueen läheisyydessä päällystämättömillä reiteillä voi aiheutua kohtalaista pölyhaittaa.

Sähkönsiirron suunniteltu siirtoreitti ylittää ainakin tiet 927 ja 19544 (Viitakoskentie) sekä yksityisteitä. 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 Kemi-Ajos -radan kaksi sähköistämätöntä sivuraidetta tasoristeyksissä Kemin sataman lähistöllä tai vaihtoehtoisesti Röyttä-Tornio -radan raiteen tasoristeyksessä Röytän sataman lähistöllä. Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen.

Tuotantoalue ei sijaitse lentoestealueella, mutta se sijaitsee 309 metrin korkeusrajoitusalueella. Tuulivoimahanke edellyttää ilmailulain mukaisen lentoesteluvan. 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 **26 voimalaa**	**VE2** **25 voimalaa**	**VE3** **28 voimalaa**
Vaikutuksen merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Haapakummuntien geometrian parantaminen sekä teiden risteysten leventämiset voivat häiritä liikennettä parannusten aikana. Rakentamisaikana maanteille tulee erikoiskuljetuksia. Hankkeen tuottaman liikenteen määrät maateillä arvioidaan vähäisiksi, koska maa-ainekset kuljetetaan ensisijaisesti tuotantoalueelta. Liikenteen aiheuttamat melu-, tärinä- ja ilmanlaatuhaitat kuljetusreiteillä ovat vähäisiä. Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen. Hanke sijoittuu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle ja vaatii ilmailulain mukaisen lentoesteluvan tai luvan tarpeesta vapauttavan lausunnon. 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 A2**	**VE B2**
Vaikutuksen merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Maakaapeli rakennetaan tuotantoalueen sisällä yksityisteiden ali ja penkereisiin. Ilmajohto sijoittuu kahden maantien 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 9.1. Yhteisvaikutuksia voi esiintyä erikoiskuljetusten ajoittamiseen liittyen, jos muiden hankkeiden kuljetukset tehdään Kemin tai Tornion satamista samaa kuljetusreittiä. Erityisesti Valtatie 4:llä on syytä kiinnittää huomiota samanaikaisiin kuljetuksiin. 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 tuotantoalueen 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 suurimmaksi osaksi tuotantoalueen sisäisiä kuljetuksia. Maa-ainesten ottoalueiden tarkempi sijoittuminen selviää vasta hankkeen myöhemmässä vaiheessa.

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

Haapakummuntietä sekä muita mahdollisia kuljetusreittejä tuotantoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä on mahdollisesti 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 tuotantoalueelle, jolloin näillä kuljetuksilla ei ole liikenteellisiä vaikutuksia tuotantoalueen 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. Lentoliikenteen osalta voimalat vaativat lentoesteluvan.

Ilmajohdon rakentaminen teiden yli ja maakaapelin rakentaminen yksityisteiden penkereisiin ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.

Kokonaisuutena molempien tuulivoimahankevaihtoehtojen VE 1, VE 2 ja VE 3 vaikutukset liikenteeseen on arvioitu vähäisiksi. Vaihtoehdossa VE 3 haittaa syntyy hieman enemmän kuin vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta erot ovat hyvin vähäisiä. Vaihtoehdolla VE 0 ei ole vaikutuksia liikenteeseen.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista liikenteeseen:

- Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä.
- Vaihtoehdossa VE 3 haittaa syntyy hieman enemmän kuin vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta erot vaihtoehtojen välillä ovat vähäisiä.
- Tuotantoalueen sisäisiä teitä on todennäköisesti parannettava tuotantoalueella 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 ensisijaisesti tuotantoalueelta, jolloin hanke ei merkittävästi lisäisi maanteiden liikennettä tai vaikuttaisi liikenteen sujuvuuteen.
- Liikenteelliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät ole merkittäviä.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen.
- Lentoliikenteen osalta hanke vaatii lentoesteluvan tai luvan tarpeesta vapauttavan Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunnon.
- Sähkönsiirron ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.

21 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä poikkeustilanteissa

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 sanotusta jäänheitosta. 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.

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. Sen vuoksi 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.

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 Liikenneturvallisuus

Liikenneväylien lähellä sijaitsevilla tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta liikenneturvallisuuteen, esimerkiksi mikäli tuulivoimaloista putoaa tai lentää jäätä ajoradalle, tuulivoimalat haittaavat tienkäyttäjän näkemää tai tuulivoimalat häiritsevät tienkäyttäjän keskittymistä liikennetilanteiden seurantaan (Ympäristöministeriö 2016). Hanke sijoittuu liikenneviraston tuulivoimalaohjeessa (8/2012) annettuja suojaetäisyyksiä selvästi kauemmas liikennealueista, joten käytön aikaisia vaikutuksia tieliikenteen turvallisuuteen hankkeella ei arvioida olevan. Hanke sijoittuu lentoesterajoitusalueelle ja jokaiselle tuulivoimalalle haetaan ennen voimalan rakentamista Fintrafficin lentoestelausunto (ks.luku 20.1.6). Vaikutukset lentoliikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen eivät todennäköisesti ole vähäistä suurempia. Vaikutusten arviointia täydennetään lentoestelausuntojen perusteella kaavoitusvaiheessa. Vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen on arvioitu luvussa 20.

21.7 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 sekä vähäisiä määriä rasvaa laakereita varten. Voimaloissa ei säilytetä kemikaaleja huoltotoimia varten turvallisuus- ja tulipaloriskin vuoksi. 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.

21.8 Talviaikainen 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. Kuorinki-Vinsanmaan voimaloissa tämä huomioitava säde on korkeintaan 450 metriä. Lähin ulkona oleva virkistyskäyttöpaikka on uimaranta 2 kilometrin päässä lännessä ja lähin ulkoliikuntapaikka on noin 4 kilometrin päässä hankealueesta lounaaseen Arpelan kylässä.

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.

21.9 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 sekä palonilmaisulaitteistolla. Lisäksi voimalat voidaan varustaa automaattisilla sammutuslaitteistoilla, joten riskit voimaloissa syntyviin tulipaloihin ovat pienet. Tulipalot ovat mahdollisia, joskin epätodennäköisiä myös esimerkiksi muuntajissa ja sähköasemilla, joissa voidaan käyttää myös automaattisia sammutusjärjestelmiä ja hälytysjärjestelmää. Paikallisen pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten.

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.

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.

Turvetuotantoalueisiin liittyy tavanomaista suurempi tulipalon riski. Mikäli turvetuotantoa hankealueella sijaitsevasta Oriaavan ja Vinsanjänkän turvetuotantoalueesta jatkettaisiin tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminta-aikana, on tuulivoimaloiden, sähköasemien, kaapeleiden ja voimajohtojen tarkemmassa sijoitussuunnittelussa sekä niiden rakentamisen aikana huomioitava riittävä turvaetäisyys turvetuotantoalueisiin. Paloturvallisuuteen liittyvässä suunnittelussa tulee silloin huomioida turvetuotantoalueen pelastussuunnitelman lisäksi mm. Sisäasiainministeriön opas turvetuotannon paloturvallisuudesta (2012).

21.10 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.

21.11 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. Hankealueella liikkuessa riski turvallisuuteen syntyy silloin, jos alueella liikkuvalle henkilölle tapahtuu onnettomuus tai muu poikkeustilanne kuuluvuuden heikolla alueella ja tarvitsee hälyttää apua paikalle matkapuhelimella.

21.12 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.

21.13 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.

21.14 Sähkönsiirron turvallisuusriskit

Sähkönsiirron rakenteet toteutetaan viranomaismääräysten ja ohjeiden mukaisesti, jolloin niistä ei muodostu vaikutuksia turvallisuuteen lukuun ottamatta yleisiä rakennustöihin liittyviä yleisiä turvallisuusriskejä.

21.15 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 Finanssiala ry:n turvallisuusohje ”Tuulivoimalan vahingontorjunta” (2017).

21.16 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 sanotusta jäänheitosta eli jään putoamisesta 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:

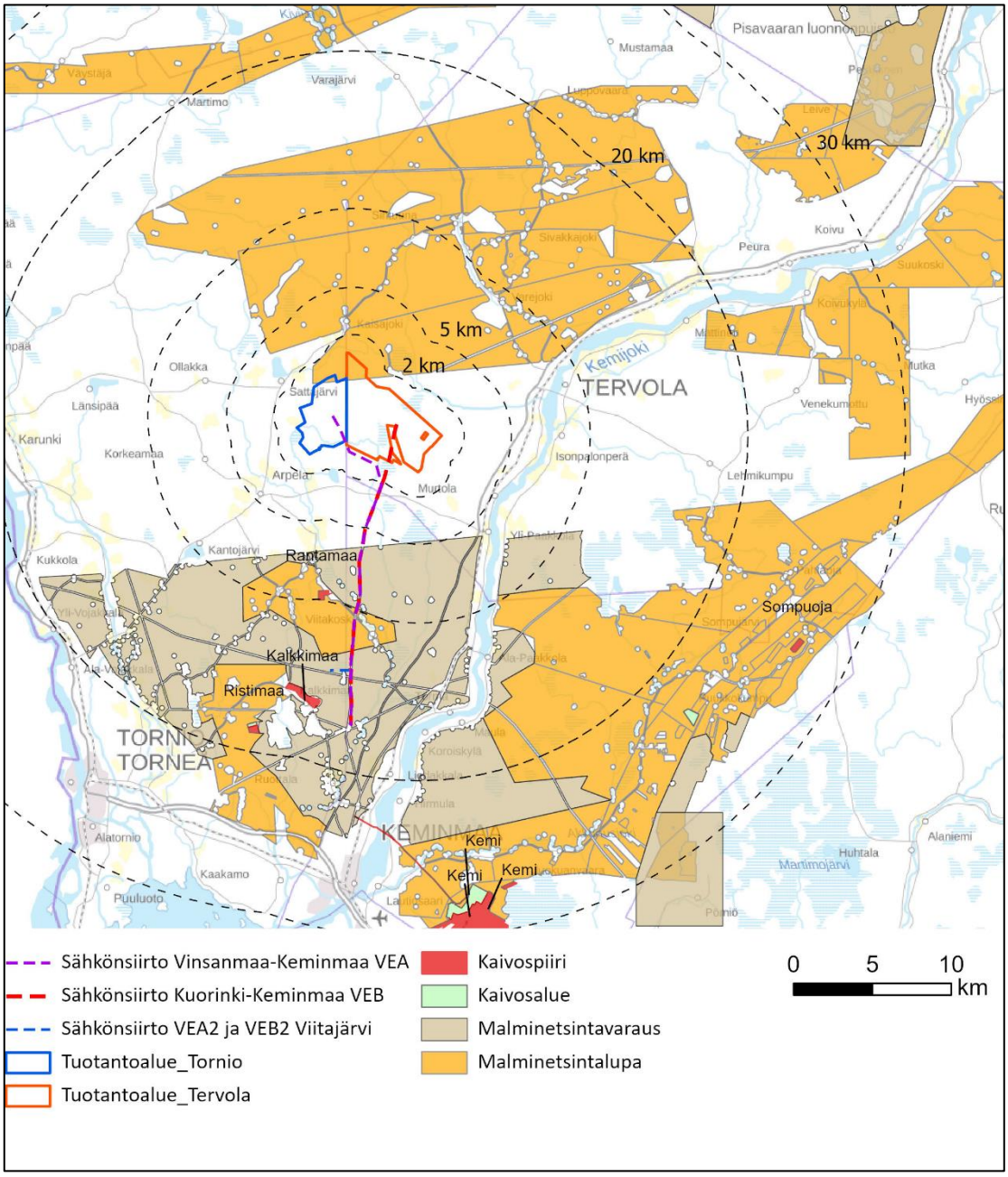
- Hankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäiset kielteiset.
- Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä.
- Riskit putoavan jään 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 Luonnonvarat

22.1 Nykytilan kuvaus

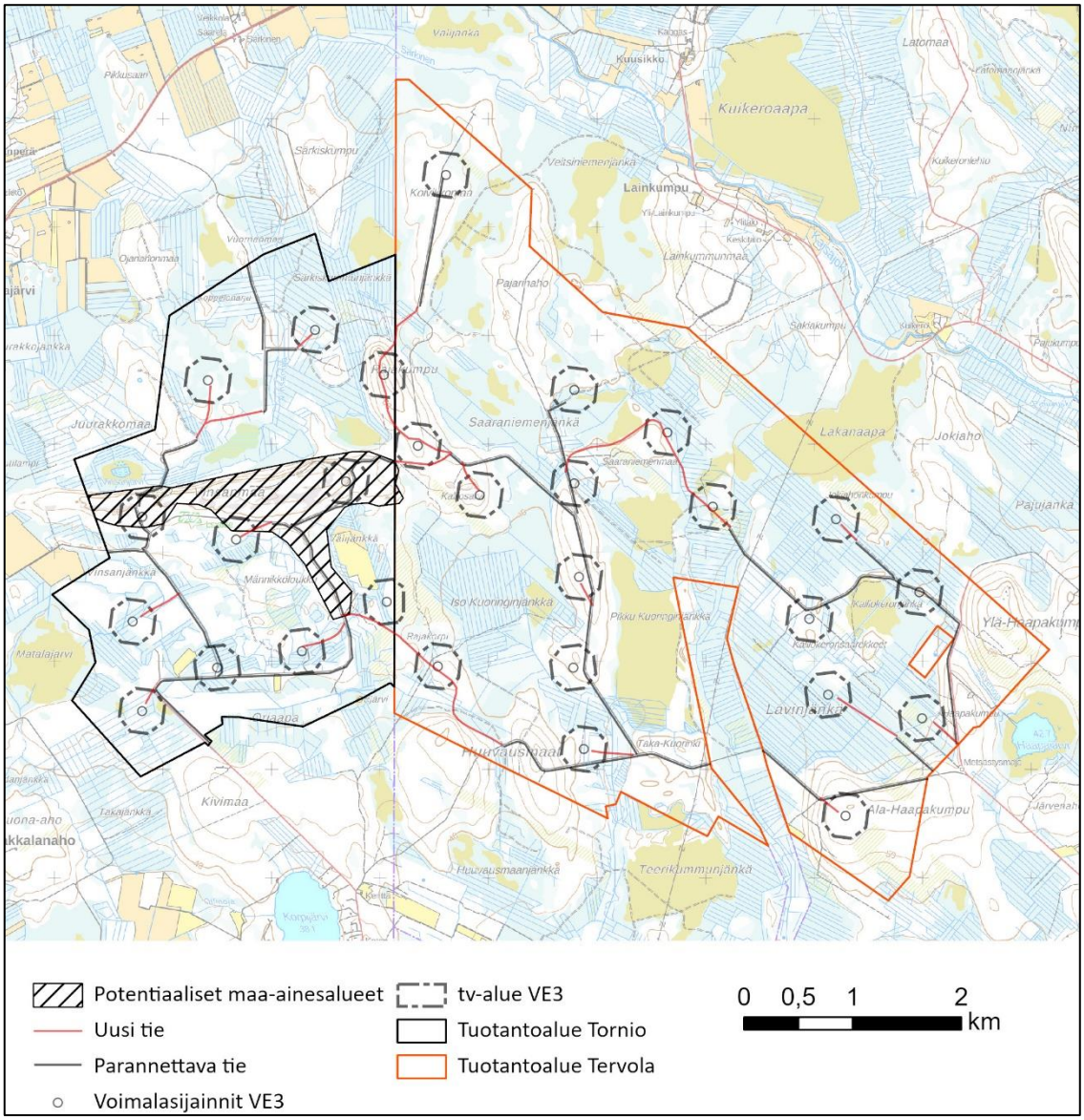
Tuotantoalueen tärkeimpiä luonnonvaroja ovat alueen talousmetsät sekä turvevarannot. Muita luonnonvaroja ovat alueen sienet ja marjat, riista, vesistöt sekä maa-ainesvarat.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin Kaivosrekisterin karttapalvelun (2023) (Kuva 22.1)mukaan tuotantoalueelle sijoittuu Arctic Minerals Exploration AB:n malminetsintälupahakemus (ML2021:0120). Sähkönsiirtoreiteille sijoittuu Magnus Minerals Oy:n malminetsintävaraus, joka on karenssissa (VA2021:0053) ja Arctic Minerals Oy:n malminetsintälupahakemus (ML2020:0035).



Kuva 22.1. Tukesin Kaivosrekisterin karttapalvelun (2023) mukaiset kaivospiirit, -alueet sekä malminetsintäluvat – ja varaukset hankkeen läheisyydessä.

Alueella on yksi päättynyt maa-ainesten ottolupa. Alla olevaan kuvaan on merkitty mahdolliset potentiaaliset maa-ainesten ottopaikat (Kuva 22.2). Tuotantoalueella on valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia.


Potentiaaliset maa-ainesalueet
Uusi tie
Parannettava tie
Voimalasijainnit VE3
tv-alue VE3
Tuotantoalue Tornio
Tuotantoalue Tervola
0 0,5 1 2
km
Kuusikko
Kuikeroaapa
Lainkumpu
Pajamaho
Saaraniemenjänkä
Lakanaapa
Jokiaho
Pajujänkä
Iso Kuoringinjänkä
Pikku Kuoringinjänkä
Ylä-Haapakumpu
Lavinjänkä
Huhvausmaa
Taka-Kuorinki
Kivimaa
Huhvausmaanjänkä
Teerikummunjänkä
Juurakkomaa
Särkiskumpu
Ojantaionmaa
Latomaa
Kuikeroniemi
Veitsimiemenjänkä
Lainkummunmaa
Saklakumpu
Pajulumpi
Kuikeroniemi
Matalajärvi
Männikkölouk
Kallioniemi
Kallioniemenaarekkeet
Järvenah
Metsästysmaja
Kaltiosuo
Kaltiosuo
Kaltiosuo

siihen, mistä maa-ainekset hankealueelle tuodaan, koska hankkeen toteutuessa maarakentamisesta vastaava urakoitsija valitsee sopivat maa-ainesten ottopaikat. Maa-ainesten ottamiseen vaaditaan erilliset luvat. Vaikutuksia maa-ainesten ottoon ja mahdolliseen kaivostoimintaan arvioidaan Tukesin ja GTK:n julkaisemien aineistoja, kaava-aineistoja sekä YVA- ja kaavaprosesseissa saatuja lausuntoja lähtötietoina hyödyntäen.

Vaikutusarviointi laaditaan maankäytön asiantuntijan asiantuntija-arviona, jossa hyödynnetään soveltuvin osin Imperia-menetelmän termistöä.

22.3 Vaikutusten tunnistaminen

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringon säteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, turve, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia luonnonvaroja ovat muun muassa öljy, kivihiili, malmit ja kiviaines.

Yksittäisen voimalan rakentamisalue koko työskentely- ja nostoalueineen on noin 1,5 hehtaaria. Voimalan rakennusvaiheen alkaessa alueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen suurimmalle osalle alueesta voi antaa kasvaa metsää.

Tuotantoalueen tieverkostoa parannetaan ja täydennetään uusilla huoltoteillä. Rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten (murske, sora ja hiekka) määrät on arvioitu seuraavasti:

- Uuden huoltotien rakentaminen: 6000 m^3/km
- Parannettava tie: 2000 m^3/km
- Yhden nostoalueen rakentaminen: 2500 m3

Voimaloiden rakentamisessa tarvittavan betonin määräksi on arvioitu aiempien tuulivoimahankkeiden perusteella 700 m^3 yhtä voimalaa kohti. Betonissa on kiviainesta noin 70 % sen tilavuudesta, jolloin kiviainesta tarvitaan yhtä voimalaa kohti noin 490m^3. Näin ollen VE1 vaihtoehdossa (26 voimalaa) betonia tarvitaan noin 18 200 m^3, josta kiviainesta on noin 18 200 m^3. VE2 vaihtoehdossa (25 voimalaa) betonia tarvitaan noin 12 470 m^3, josta kiviainesta on noin 18 130 m^3. VE3 vaihtoehdossa (28 voimalaa) betonia tarvitaan noin 19 600 m^3, josta kiviainesta on noin 11 200m^3.

Maa-ainesten määrät ovat arvioita, koska esimerkiksi tuulivoimaloiden perustamistapa, huoltotieverkoston yksityiskohtainen suunnitelma ja tuulivoimaloiden rakennusalueiden koko ja muoto tarkentuvat myöhemmin. Myös maa- ja kallioperästä saadaan ennen rakentamista suoritettavista tutkimuksista tarkempaa tietoa, ja tämä vaikuttaa maa-ainesten menekkiin ja hankintatarpeeseen. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Perustuksia varten pois kaivettavia massoja käytetään mahdollisimman paljon teiden ja nosturipaikkojen rakentamiseen sekä maisemointiin. Hienojakoisia ylijäämämassoja voidaan käyttää perustusten peittämiseen viimeistelytöiden jälkeen. Perustukset aiheuttavat asennussyvyyden vuoksi enemmän maaperään kohdistuvia fyysisiä toimenpiteitä kuin tiet. Ylijäämämaat pyritään käyttämään tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamisessa. Voimaloiden perustaan tarvitaan sementtiä ja kiviainesta, joista tehdään betonia. Pystytysalueisiin ja uusiin teihin tarvitaan kiviainesta. Voimaloiden torneihin ja koneistoihin tarvitaan rautaa ja muita metalleja. Voimaloiden lapoihin tarvitaan lasikuitua. Maakaapelien ja sähköaseman rakentamiseen tarvitaan metallia ja muovia. Materiaalien määrä on kuitenkin suhteellisen vähäinen. Hankkeen edellyttämät kuljetukset käyttävät polttoaineita (öljy), jotka nykyisin ovat pääosin fossiilisia.

Taulukko 22.1. Tuotantoalueen rakentamiseen tarvittava maa- ja kiviaineksen määrä.

Hankevaihtoehto	**VE 1**	**VE 2**	**VE 3**
Voimaloiden lukumäärä	26 kpl	25 kpl	28 kpl
Uusien huoltoteiden pituus (tien leveys 6 m)	21,1	16,2	18,4
Parannettavien teiden pituus	31,5	34,1	36,9
Maa-aines, uudet huoltotiet (m^3)	126 600	97 200	110 400
Maa-aines, parannettava tie (m^3)	42 200	32 400	36 800
Maa-aines, nostoalueet (m^3)	65 000	62 500	70 000
Kiviaines perustusten betonin valmistamiseen (m^3)	18 200	18 130	19 600
Maa-aines yhteensä (m^3)	252 000	210 230	236 800

22.4 Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Entisen kaltainen maankäyttö (mm. metsätalous, metsästys ja marjastus) on jatkossakin mahdollista tuotantoalueella. Tuotantoalueella on maakuntakaavassa turvetuotantovarauksia, ja hanke estää turvetuotantovarausten mukaisen turvetuotannon. Jos hanke toteutuu, se rajoittaa malminetsintävarauksia ja malminetsintälupa-alueita, jotka sijaitsevat tuotantoalueen pohjoisosassa ja sähkönsiirtoreiteillä, mikä on vähäinen kielteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Voimalan rakennusvaiheen alkaessa rakentamisalueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen osalle alueesta voi antaa kasvaa metsää. Tuotantoalueen aiheuttama metsän pinta-alan väheneminen on 57–65 hehtaaria, eli noin 2,5 prosenttia. Sähkönsiirtoreitin alle jää metsää noin 75–115 hehtaaria. Hankkeella on vähäinen vaikutus hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin kuten puustoon, marjoihin ja sieniin.

Hankkeen toteuttaminen (voimalan valmistus, kuljetus ja rakentaminen, teiden ja voimajohtojen rakentaminen) kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja. Rakentamisvaiheen luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Siten rakentamisvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi.

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.

Purkuvaiheessa tuulivoimaloiden materiaalit kerätään hyötykäyttöön. Myös aikaisemmin vaikeasta hyödynnettävillä lasikuituisille lavoille on olemassa hyötykäyttöä esimerkiksi betonin lisäaineena ja osana puukomposiittituotteita. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Siten purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisen kielteiseksi.

Voimajohtojen rakentamiseen tarvitaan metallia ja muovia. Materiaalien määrä on kuitenkin suhteellisen vähäinen, eikä sähkönsiirto kuluta merkittävää määrää luonnonvaroja. Voimajohtojen rakentamisessa tarvittavat koneet ja laitteet eivät myöskään kuluta polttoainetta merkittäviä määriä. Siten purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisen kielteiseksi.

22.5 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.

22.6 Yhteisvaikutukset

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen läheisyydessä on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Jos kaikki tuulivoimahankkeet toteutuvat, hankkeiden rakentamisessa tarvittavien luonnonvarojen käyttö kasvaa, millä voi olla kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusarvioinnin merkittävin epävarmuus liittyy siihen, millaista sähköntuotantoa Kuorinki-Vinsanmaan hankkeen tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaa. Jos se korvaa fossiilisilla polttoaineissa tuotettavaa sähköä tai niiden muuta käyttöä, 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.

22.8 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. Maa-aineksen ottopaikan sijainnin hyvällä suunnittelulla ja mahdollisella lupamenettelyllä lievennetään kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin. Sähkönsiirron reitin hyvällä suunnittelulla voidaan myös lieventää hankkeen kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

22.9 Yhteenveto

Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta se ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja.

Hanke säästää uusiutumattomia luonnonvaroja (hiili, öljy), eikä vähennä merkittävästi käytettävissä olevien uusiutuvien luonnonvarojen käyttömahdollisuuksia.

Hanke vähentää sähkönsiirron ja osin tuotantoalueen osalta pitkäksi aikaa metsän pinta-alaa. Tuotantoalueella metsän määrä vähenee noin 2,5 prosenttia ja sähkönsiirron reiteiltä poistetaan metsää johtoalueilta. Hankkeella ei siten ole merkittävää vaikutusta hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin. Turvetuotannon mahdollinen harjoittaminen voi estyä tai rajoittua tuotantoalueella.

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 vaikutuksista luonnonvaroihin:

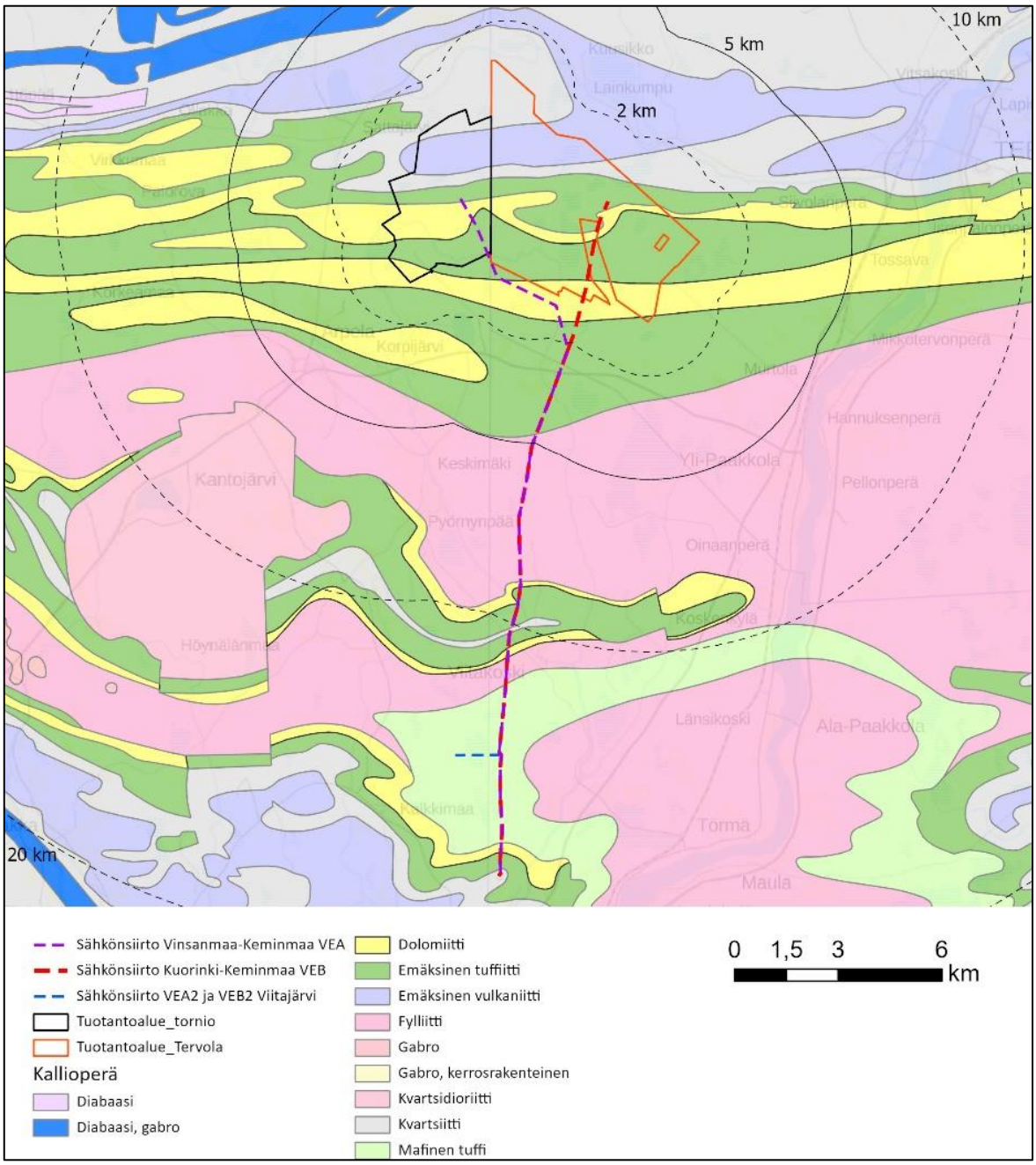
- Hankkeella tuotettu sähkö säästää uusiutumattomien luonnonvarojen (hiili, öljy) käyttöä, mikä on myönteinen vaikutus.
- Tuulivoimaloiden, teiden ja voimajohtojen rakentaminen pienentää metsien pinta-alaa noin 132-170 hehtaaria, mikä on hankealueen kokoon suhteutettuna vähäinen kielteinen vaikutus metsien luonnonvaroihin.
- Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.

23 Maa- ja kallioperä

23.1 Kallioperä

Tuotantoalueen kallioperä koostuu useista eri metavulkaniiteista ja metasedimenteistä, jotka kulkevat alueen halki itä-länsisuuntaisina vyöhykkeinä. Tuotantoalueen eteläosissa kallioperä on emäksistä tuffiittia, dolomiittia ja pohjoisosa puolestaan kvartsiittia sekä emäksistä vulkaniittia (Kuva 23.1). Tuotantoalue kuuluu Peräpohjan liuskealueeseen, jossa kallioperä sisältää paljon kerroksellisia Zn-Cu-Pb (sinkki, kupari, lyijy) -malmeja. Peräpohjan kiillealueella onkin useita malminetsintälupahakemuksia sekä malminetsintäalueita.

Sähkönsiirtoreiteillä kallioperä koostuu pääosin samoista kivilajeista lukuun ottamatta Kukkosenjänkän, Haapamaanjänkän ja Korkiamaanjänkän kohdilla kulkevaa fylliittiä, sekä Viitakosken alapuolella olevaa mafista tuffia.

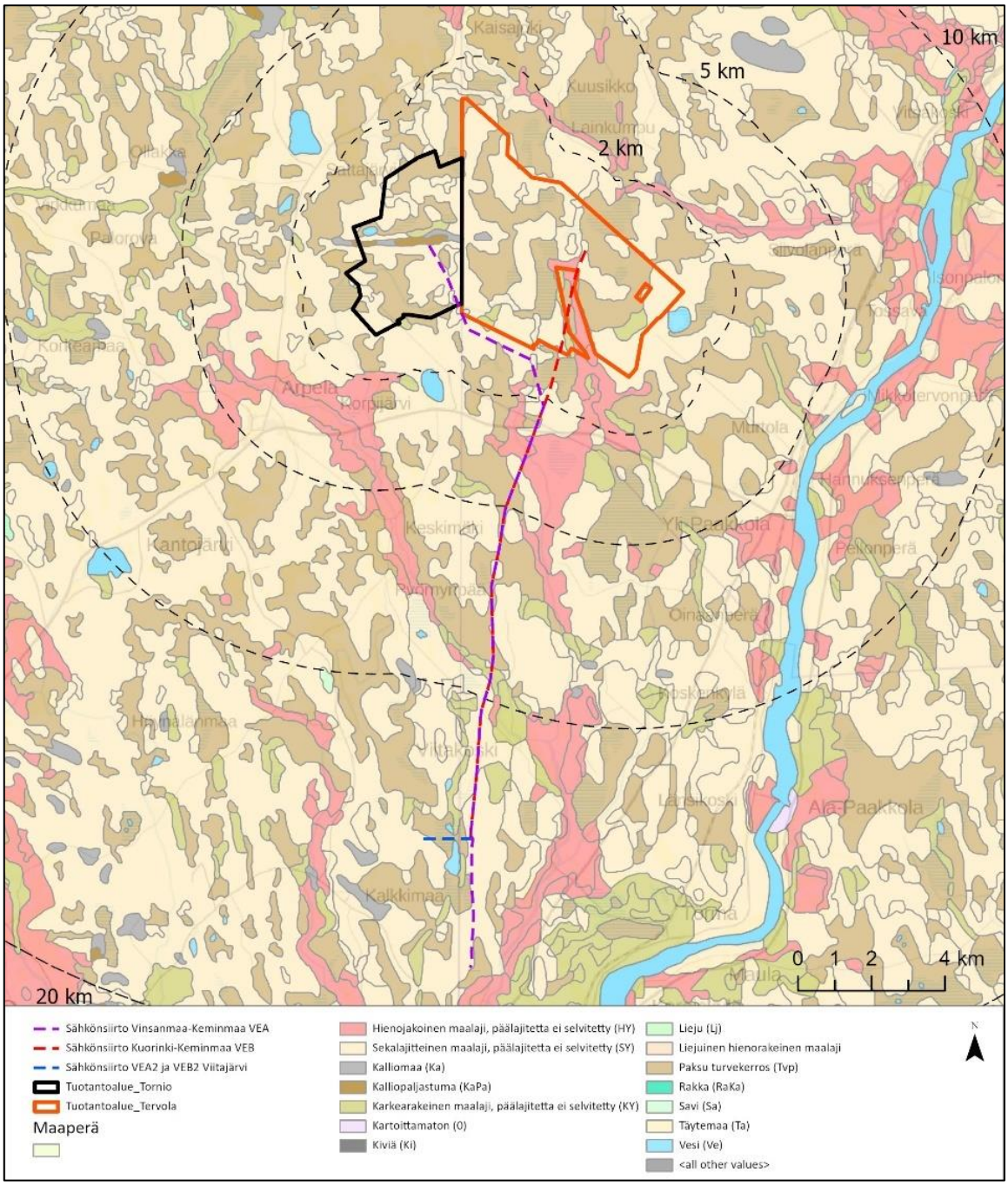


Kuva 23.1 Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien kallioperä (GTK Kallioperä 1:200 000).

23.2 Maaperä

Tuotantoalueen maaperä koostuu suurelta osin sekalajitteisesta maalajista, jonka päälajitetta ei selvitetty (SY) sekä paksuista turvekerroksista (Tvp, yli 0,6 m) (Kuva 23.2). Paikoin sekalajitteisen maalajin päällä on ohut turvekerros (0,3–0,6 m). Tuotantoalueella on myös ohuen turvekerroksen peittämiä karkealajitteisia alueita (Hk, Sr). Tuotantoalueen keskivaiheilla on Vinsanmaan kallioalue, joka koostuu Kalliopaljastuma (KaPa) sekä Kalliomaasta (Ka) (GTK 1:200). Alueen eteläosassa, tuotantoalueen rajalla, on pohjois-eteläsuuntainen harjujakso, jonka karkeisiin sedimenttikerroksiin on syntynyt suuret pohjavesivarannot (Taka-Kuoringin pohjavesialue). Pohjavesialue on pinta- ja pohjamaalajilta soraa, muodostumisalueen länsipuolella on hiekkamoreenia (Mr) sekä rahkaturvetta (St), ja itäpuolella on saraturvetta (Ct) sekä hiesua (Hs). Tuotantoalueen maaperä on luokiteltu osittain myös turvetuotantoalueeksi (Tu).

Sähkönsiirtoreiteillä maaperä on osittain turvemaata, saraturvetta ja rahkaturvetta, mutta monilta osin myös hiekkamoreenia. Linjauksille osuu myös moreenimuodostumia, drumliineja, joiden pääaines on hiekkamoreenia (MrM) (GTK 1:20).



Kuva 23.2. Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien maaperä (GTK Maaperäkartta 1:200 000)

23.3 Happamat sulfaattimaat

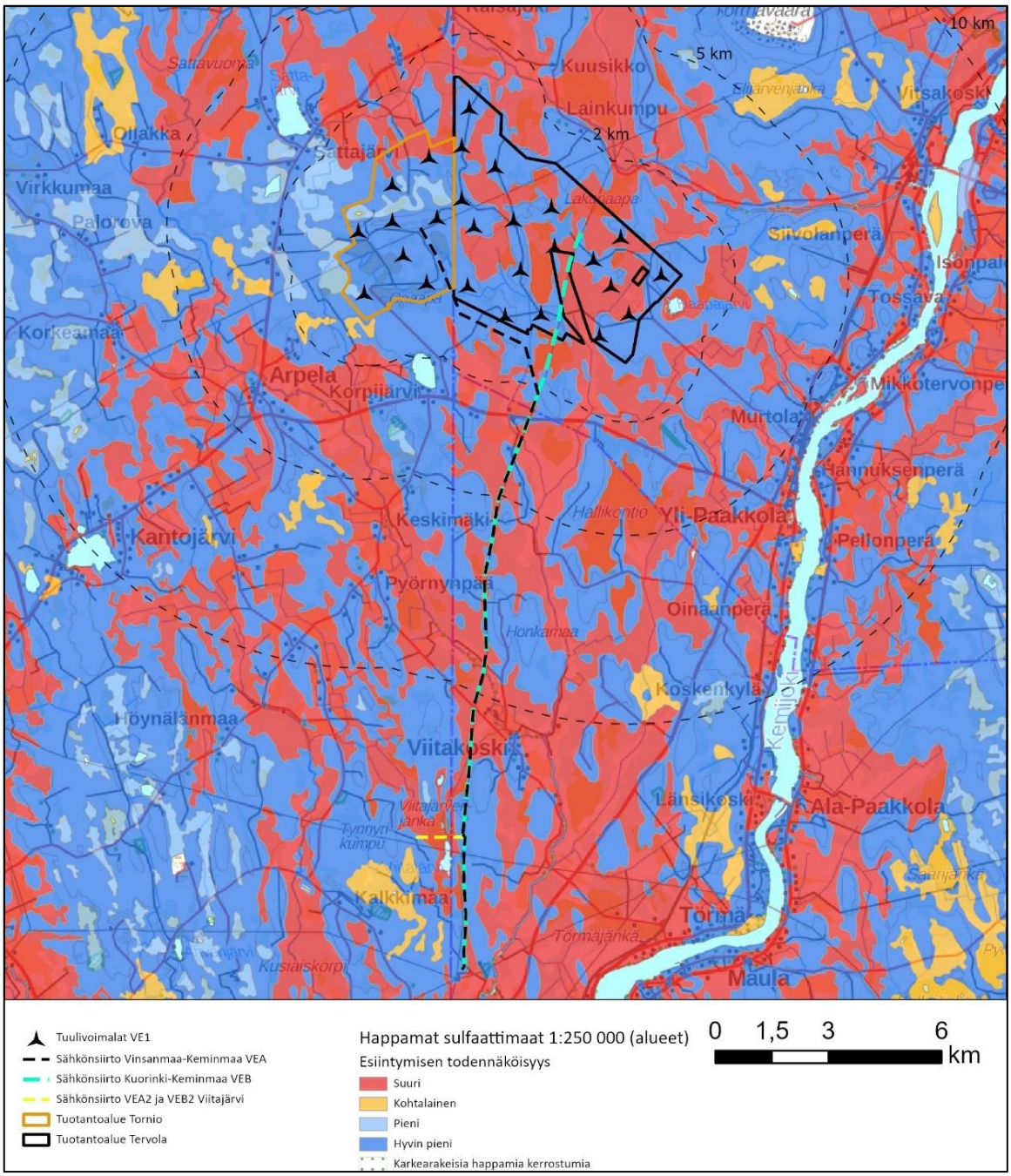
Happamat sulfaattimaat ovat maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettumisen seurauksena happamoittaa maaperää ja heikentää vesistöjen tilaa. Pohjavedenpinnan alapuolella hapettomassa tilassa sulfidisedimentit eivät aiheuta ympäristövaikutuksia. Mikäli pohjavedenpinta laskee esimerkiksi maankohoamisen tai maankäytön muutosten myötä, voivat sulfidisedimentit altistua hapettumiselle, jolloin niistä tulee happamia

sulfaattimaita. Happamoituminen voi vaikuttaa esimerkiksi peltojen viljavuuteen, kasvillisuuteen, pohjaveden laatuun sekä aiheuttaa teräs- ja betonirakenteiden syöpymistä.

Happamia sulfaattimaita esiintyy Suomessa pääasiassa muinaisen Litorina-meren peittämillä alueilla, jotka ulottuvat Perämeren rannikolla noin 100 m tasoon merenpinnan yläpuolelle. Tuotantoalue sijoittuu Litorinarajan alapuolelle kokonaisuudessaan. Pääsääntöisesti suuren todennäköisyyden alueet sijoittuvat alavimmille maille, kuten jokilaaksojen ympäristöön. Korkeammat moreenialueet ovat pääsääntöisesti pienen todennäköisyyden alueita.

Geologian tutkimuslaitos GTK:n kartoitustietoihin perustuvan aineiston (GTK 1:250) mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on tuotantoalueella pääsääntöisesti hyvin pieni, mutta varsinkin keski- ja länsiosissa paikoittain myös suuri (Kuva 23.3). Sähkömagneettiselta kartalta tulkittuja mustaliuskejuonteita kulkee itä-länsisuuntaisesti tuotantoalueen keskikohdilla sekä eteläosissa. Sähkönsiirtoreiteillä VEA/2 ja VEB/2 kulkee itä-länsisuuntainen mustaliuskejuonne Iso Teerikummunjänkän ja Pikku Teerikummunjänkän välisellä alueella.

Happamia sulfaattimaita esiintyy suurella todennäköisyydellä eri voimalavaihtoehtojen välillä VE1-vaihtoehdossa kolmen voimalan (16, 22, 23) kohdalla, VE2 kahden voimalan (21, 25) kohdalla ja VE3 neljän voimalan (9, 20, 22, 28) kohdalla. Muissa tapauksissa todennäköisyys on hyvin pieni. Sähkönsiirtoreiteistä Kuorinki-Keminmaa (VEB) osuudella linjaus kulkee suuren todennäköisyyden alueella 10,9 km matkalla, Vinsanmaa-Keminmaa (VEA) osuudella 8,9 km matkalla ja Viitajärven (VEA2/B2) osuudella 0,9 km matkalla. Muuten linjaukset kulkevat hyvin pienen todennäköisyyden alueilla.



Kuva 23.3 Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys tuotantoalueella sekä sähkönsiirtoreiteillä (GTK 1: 250 000)

23.4 Arvokkaat geologiset muodostumat

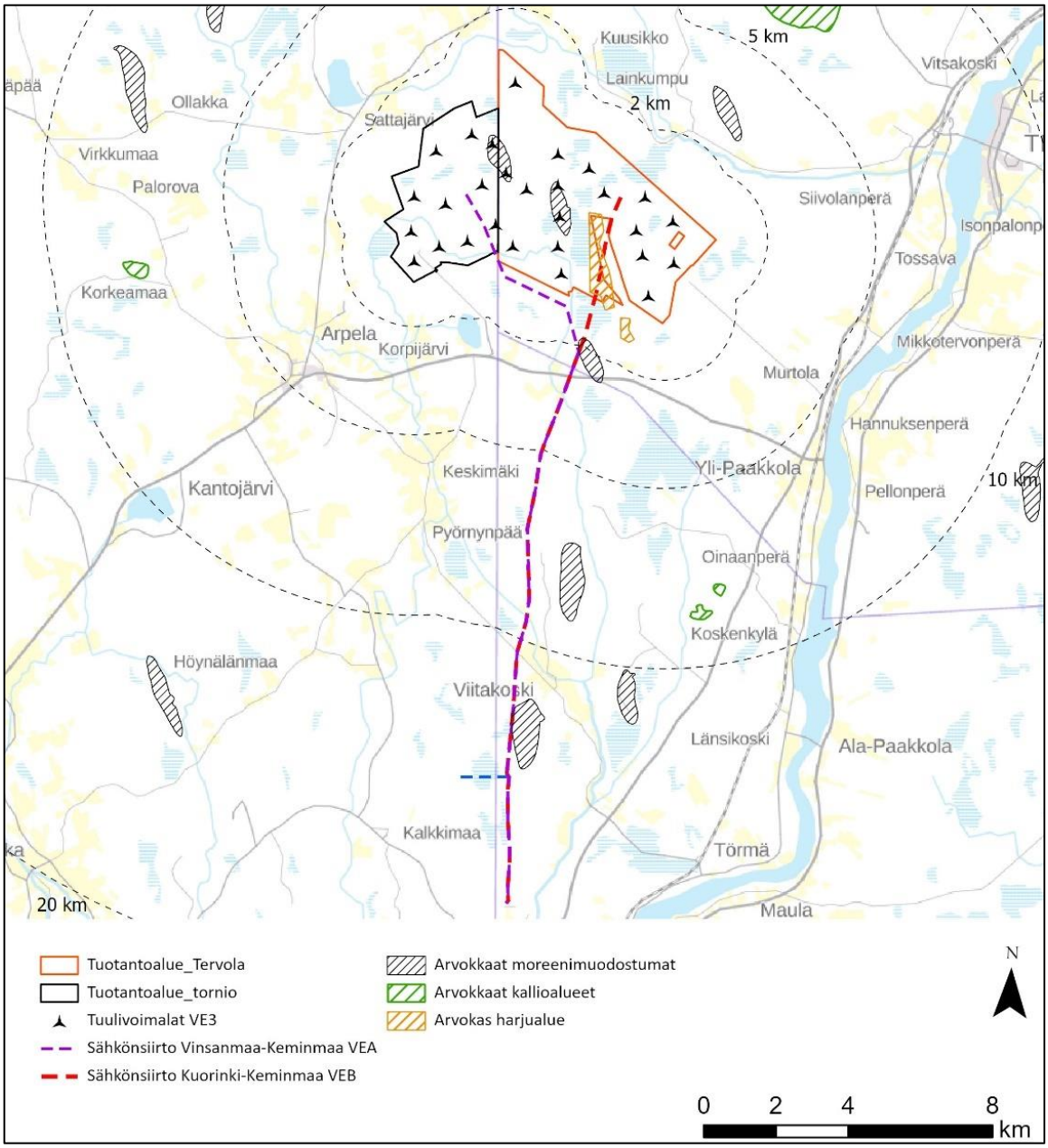
Moreeni on sekalajitteinen maalaji, joka on mannerjäätikön kerrostamaa. Moreenimuodostuma on moreenista koostuva kohomuoto, joka ei ole harju. Pitkiä moreeniselänteitä eli drumliineja, joiden muodosta pystytään päättelemään muinaisen jäätikön virtaussuunta, arvioidaan olevan vähintään kaksinkertainen ala harjuihin verraten. Tuotantoalueella esiintyy kumpumoreenia sekä drumliineja.

Moreenimuodostumista on tuotettu vuonna 2007 (Mäkinen ym. 2007) ympäristöperusteinen luokitusaineisto, jossa muodostumat luokiteltiin arvoluokkiin 1–5 niiden geologisten, biologisten ja maisemallisten ominaisuuksien perusteella, ottaen huomioon myös luonnontilaisuus,

kulttuurihistoriallinen arvo sekä merkitys virkistyskäytölle ja vesihuollolle. Luokkiin 1–4 kuuluvat moreenimuodostumat sisältävät sellaisia geologisia, biologisia tai maisemallisia arvoja, joilla on katsottu olevan maa-aineslain (MAL 555/1981) 7 §:n tarkoittamaa valtakunnallista tai muutoin huomattavaa merkitystä luonnonsuojelun kannalta.

Tuotantoalueelle sijoittuu arvokkaita kohteita (Kuva 23.4). Tuotantoalueella on kaksi arvokasta moreenimuodostuma-aluetta, jotka muodostavat yhden kokonaisuuden Rajakumpu-Iso Kuoringinjängän (MOR-Y13-028, arvoluokka 2). Eri voimalavaihtoehtojen välillä, pohjoiselle moreenialueelle sijoittuu VE1 vaihtoehdossa yksi voimala ja VE2 ja VE3 vaihtoehdoissa kaksi voimalaa, sekä eteläiselle moreenialueelle yksi voimala kussakin vaihtoehdossa. Tuotantoalueella on myös POSKI 1 -hankkeessa (Lapin liitto 2015b) tunnistettu arvokkaaksi luokiteltu harjualue, Taka-Kuorinki, joka on yhteneväinen alueella sijaitsevan samannimisen pohjavesialueen kanssa.

Sähkönsiirtoreiteille (VEA/2 ja VEB/2) sijoittuu kaksi arvokasta moreenimuodostumaa, pohjoisempi Teerikumpu (MOR-Y13-024, arvoluokka 2) sekä eteläisempi Korkiamaa (MOR-Y13-022, arvoluokka 4). Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien arvokkaat geologiset muodostumat on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 23.4).



Kuva 23.4 Tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreitillä esiintyvät arvokkaat geologiset kohteet

23.5 Maa-aineksen ottoalueet

Hankkeen tarvitsemat maa-ainekset on tarkoitus ottaa ensisijaisesti tuotantoalueelta. Tuotantoalueella on Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan Vinsanmaan kallioalueelle merkattu maa-aineksen ottoalue. Ottoalue sijoittuu päällekkäin voimaloiden 3 ja 4 (VE1) sekä 13 ja 14 (VE2 ja VE3) ja sähköaseman ja sähkönsiirtoreitin VEA kanssa. Kyseisen ottoalueen maa-ainesten ottamisen luvat ovat päättyneet. Hankkeen suunniteltu potentiaalinen maa-aineksen ottoalue on esitetty kuvassa (Kts. Kuva 22.2).

23.6 Vaikutukset maa- ja kallioperään

23.6.1 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.

Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisessa tarvitaan kiviaineksia, jotka pyritään ottamaan tuotantoalueelta. Kiviainesten ottaminen vaikuttaa maa- ja kallioperään.

Maaperässä saattaa olla luonnollisesti esiintyviä sulfidisedimenttejä (happamat sulfaattimaat), jotka päästessään hapellisiin olosuhteisiin maanmuokkauksen takia voivat aiheuttaa maaperään ja vesistöihin happamuutta ja edistää hivenainemetallien pääsyä ympäristöön.

Käytönaikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa synny. Huoltotöiden yhteydessä käsitellään kemikaaleja ja öljyjä, jotka ympäristöön päästessään aiheuttavat maaperän pilaantumisen riskin.

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.

23.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen käytetään peruskartta-aineistoja sekä Geologian tutkimuskeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineistoja, rajapintoja ja raportteja. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää.

Hankkeen maa-ainesten ottamisalueiden osalta vaikutusarviointi on laadullista. Arvioinnin perustana olevat lähtötiedot Maanmittauslaitoksen ja Geologian tutkimuskeskuksen paikkatietoaineistoista sekä tilaajan teettämistä maa-aineisten ottosuunnitelmista.

23.6.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten määrittelyssä arvioidaan kohteen herkkyyttä muutoksille (Taulukko 23.1) sekä muutoksen suuruusluokkaa (Taulukko 23.2). Tuotantoalueen sijoittuessa arvokkaille maa- tai kallioperän muodostumille tai muulle poikkeuksellisen arvokkaalle ja lähiympäristöstään poikkeavalle kohteelle, on kohteen herkkyys arvioitava suureksi. Herkkyyteen vaikuttaa myös alueen aiempi käyttö.

Muutoksen suuruusluokkaa voidaan arvioida voimakkuuden, laajuuden sekä ajallisen keston kannalta. Kaivettavan tai louhittavan aineksen tilavuutta ei tässä arvioinnissa oteta huomioon, sillä vaikutukset eivät kohdistu syvälle maa- ja kallioperään, eikä maa-aines ole tietojen mukaan erityistä tai sisällä harvinaisia mineraaleja.

Taulukko 23.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Runsaasti geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 1–2.	Korvaavaa arvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole olemassa.
Suuri	Runsaasti geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 3–4 tai alueen pinta-alasta vain pienellä osalla on arvoluokkiin 1-2 sijoittuvia geologisesti arvokkaita kohteita.	Seudulla ei ole arvoiltaan vastaavia korvaavia alueita.
Kohtalainen	Runsaasti paikallisesti arvokkaita kohteita tai alueen pinta-alasta vain pienellä osalla on arvoluokkiin 3-4 sijoittuvia geologisesti arvokkaita kohteita.	Alueen maaperää on osittain muokattu.
Vähäinen	Ei arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita tai alueen pinta-alasta vain pienellä osalla on paikallisesti arvokkaita 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	Vähäisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle.	Geologinen arvokohde luonne muuttuu jonkin verran. Muutos on pienialainen.
Ei muutosta	Ei juurikaan muutoksia maa- ja kallioperään.	

Myönteinen	Hankkeen toteuttaminen ehostaa tai kunnostaa ennestään muuttunutta maa- tai kallioperäesiintymää.	

23.7 Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään

23.7.1 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. 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. Maaperän pilaantumisen riski liittyy työkoneisiin sekä kemikaalien ja öljyn kuljetuksiin onnettomuus- ja vuototilanteissa (ks. luku 21.7).

Kallioperään kohdistuvat vaikutukset syntyvät mahdollisesta kallioperän louhinnasta. Kallio- tai moreenimaille sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa, jolloin kallioon porataan teräsankkureita. Vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä, mutta peruuttamattomia.

Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisessa tarvitaan kiviaineksia, jotka pyritään ottamaan tuotantoalueelta. Tarvittava kiviainesten määrä on noin 250 000 m^3. Kiviainesten otto aiheuttaa pysyvän muutoksen maa- ja kallioperään. Jos ottoalueen koko on viisi hehtaaria, maa-ainesta tarvitaan viiden metrin kerros. Tällaisen ottoalueen koko on 0,15 % tuotantoalueen koosta. Suunnitelma ja tarkemmat sijainnit maa-ainesten ottamiseksi tarkentuu suunnittelun myöhemmässä vaiheessa ja vaikutukset arvioidaan kaavoituksen yhteydessä.

Maa-ainesten ottamistoiminta hävittää ottamisalueen sisäpuolisen maa- ja kallioperän luonnon muovaaman rakenteen ja ominaispiireet sellaisena kuin ne ovat säilyneet noin 1–2 metriä suunniteltua pohjatasoa syvemmälle. Louhinta katkaisee mahdollisesti kallioperän vettä johtavia suonina toimivia rikkonaisia vyöhykkeitä. Räjäytysten tärinävaikutus voi rikkoa jotakin haurasta kallioperän rakennetta myös hieman kauempana, arviolta enintään 300 m päässä.

Maanottoalueiden maaperä, niiltä osin mitä ei hyödynnetä rakennuskiviaineksen raaka-aineen, siirtyy alueen sisällä kenttärakenteeseen tai välivarastoinnin kautta maisemoidun louhoksen luiskiin tai pohjatasolle kumpuilevaksi maastoksi.

Rakentaminen happamien sulfaattimaiden alueella voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman hivenainepitoisen valunnan muodostumista. Maaperän happamoituminen lisää myös korroosioriskiä rakennetussa ympäristössä. Maaperäolosuhteet tulee ottaa suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon tunnistamalla happamien sulfaattimaiden esiintyminen kaivuutöiden alueella.

Geologisesti arvokkaiden alueiden herkkyys on tuotantoalueella Rajakumpu-Iso Kuoringinjänkän moreenialueen osalta erittäin suuri ja Taka-Kuoringin harjualueen osalta kohtalainen (paikallisesti arvokas). Tuotantoalueen sisäpuolella sijaitseville arvokkaille Rajakumpu-Iso Kuoringinjänkän moreenimuodostumaan sekä Taka-Kuoringin harjualueeseen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia voimaloiden ja niille johtavien teiden alueilla. Kaikilla muodostumilla kulkee nykyisellään teitä. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset ovat kivikossa peruuttamattomia.

Rajakumpu-Iso Kuoringinjänkän arvoalueen sisäpuolelle sijoittuvat vaihtoehdossa VE1 voimalat 14 ja 15, vaihtoehdossa VE2 voimalat 23, 3 ja 7, sekä vaihtoehdossa VE3 voimalat 25, 2 ja 7. Taka-Kuoringin harjualueelle ei sijoitu voimaloita. Voimaloille johtavat tiet ovat pääosin uusia, voimalat 14 ja 15 (VE1) sekä 3 (VE2) sijoittuvat vanhan parannettavan tien läheisyyteen.

Vaihtoehdot eivät juurikaan eroa vaikutuksiltaan, sillä kaikki vaihtoehdot sisältävät voimaloiden sijoittelun geologisille arvokohteille. VE1 vaikutukset geologisille arvokohteille on voimalasijoittelun perusteella hieman vähäisempää kuin VE2 ja VE3 vaihtoehdoissa. Yleisesti VE2 vaikutukset maa- ja kallioperään on vähäisin voimaloiden määrän ollessa pienin.

Tuotantoalueen vaikutukset on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Vaikutuksia voidaan lieventää voimaloiden rakentamatta jättämisellä em. arvokohteille sijoittuvien voimaloiden osalta. Muille kuin geologisille arvokohteille vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole aineellisia vaikutuksia tuotantoalueen ulkopuolella oleviin arvokkaiksi luokiteltuihin alueisiin, jolloin vaikutukset liittyvät lähinnä maisemaan.

23.7.2 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. Maaperän pilaantumisen riski liittyy työkoneisiin sekä kemikaalien ja öljyn kuljetuksiin onnettomuus- ja vuototilanteissa.

Uusien sähkönsiirtoreittien (noin 18–20 kilometriä) rakentaminen vaikuttaa maa- ja kallioperään paikallisesti. Vaikutus on sitä vähäisempää, mitä enemmän maaperää on jo muokattu. Geologisten kohteiden herkkyys sähkönsiirtoreiteillä vaihtelee suuren ja erittäin suuren välillä.

Geologisten kohteiden herkkyys sisäisillä ja ulkoisilla sähkönsiirtoreiteillä on erittäin suuri Iso Teerikummun ja Rajakumpu-Iso Kuoringinjänkän (arvoluokka 1–2) osalta, suuri Korkiamaan (arvoluokka 3–4) osalta sekä kohtalainen Taka-Kuoringin harjualueen osalta (paikallisesti arvokas).

Vaihtoehdot Vinsanmaa-Keminmaa (VEA) ja Vinsanmaa-Viitajärvi (VEA2) käsittävät noin 5,7 km uutta voimajohtoaukeaa tuotantoalueelta nykyiselle voimajohtolinjalle sekä noin 1,3 km Viitajärvelle. Vaihtoehdot Kuorinki-Keminmaa (VEB) ja Kuorinki-Viitajärvi (VEB2) käsittävät uutta voimajohtoaukeaa noin 1,3 km Viitajärvelle. Voimaloiden välisten sisäverkon maakaapelit kulkevat Rajakumpu-Iso Kuoringinjänkän muodostumilla vaihtoehdossa VE1 noin 2,9 km matkan, vaihtoehdossa VE2 noin 3,9 km matkan ja vaihtoehdossa VE3 noin 2,5 km matkan.

Vaihtoehdot VEA ja VEB kulkevat pääosin nykyisen Keminmaa-Petäjäskoski voimajohtolinjan rinnalla. Vinsanmaa-Keminmaa (VEA) ja Vinsanmaa-Viitajärvi (VEA2) on suunniteltu yhtyvän nykyiseen linjaan Iso Teerikummun muodostuman jälkeen. Kuorinki-Keminmaa (VEB) ja Kuorinki-Viitajärvi (VEB2) yhtyvät nykyiseen voimajohtolinjaan tuotantoalueella ja kulkevat ensin Taka-Kuoringin harjualueella nykyisen voimajohdon rinnalla noin 1,1 km matkalla, ja sen jälkeen Iso Teerikummun muodostumalla noin 0,4 km. Taka-Kuoringin muodostumalla on nykyisellään kaksi ja Iso Teerikummun muodostumalla yksi voimajohtopylväs. Kaikki vaihtoehdot kulkevat noin 0,4 km Korkiamaan muodostumalla, jossa on nykyisellään kaksi voimajohtopylvästä. Aukean leventäminen vaikuttaa muodostumiin kohtalaisesti.

Vaihtoehdon VEA/2 vaikutukset arvioidaan vähäisemmäksi kuin VEB/2 koska arvokkaisiin geologisiin kohteisiin kohdistuu vähemmän mahdollisesti haitallisia vaikutuksia. VEA/2 vaikutusten

arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä ja VEB/2 vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä. Vaikutuksia voidaan lieventää sekä voimalinjan sijoittelulla että pylvässijoittelulla. Kaikki tuotantoalueen ulkopuoliset muodostumat sijaitsevat sähkönsiirtoreittien itäpuolella. Muille kuin geologisille arvokohteille vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta vaikutuksia niille geologisille kohteille, jotka eivät osu uudelle tai levennettävälle reitille.

23.7.3 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.

Tuotantoalueen sisäpuolella sijaitsevat Rajakumpu-Iso Kuoringinjänkän muodostumat sekä Taka-Kuoringin harjualue menettävät osin luonnontilaisuuttaan. Tuotantoalueella lähistöllä sijaitsevat arvokkaiksi luokitellut moreenimuodostumat sekä harjualue saavat maisemavaikutuksia.

23.7.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytöstä ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään.

23.7.5 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 kuin rakentamisvaiheessa.

23.7.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Sähkönsiirtolinjojen purkamisella ei ole mainittavia vaikutuksia maa- tai kallioperään.

23.8 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

	VE1 (26 voimalaa)	VE2 (25 voimalaa)	VE3 (28 voimalaa)
Vaikutusalueen herkkyys	**Suuri** Tuotantoalueella on arvoluokkaan 2 kuuluvia geologisesti arvokkaita kohteita, mutta kohteita on vain pienellä osalla tuotantoalueesta.	**Suuri** Tuotantoalueella on arvoluokkaan 2 kuuluvia geologisesti arvokkaita kohteita, mutta kohteita on vain pienellä osalla tuotantoalueesta.	**Suuri** Tuotantoalueella on arvoluokkaan 2 kuuluvia geologisesti arvokkaita kohteita, mutta kohteita on vain pienellä osalla tuotantoalueesta.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen** Rakentamisessa käytettävä kiviaines hankitaan tuotantoalueelta. Ottoon käytettävien alueiden pinta-ala on pieni suhteessa tuotantoalueen kokoon. Geologisten arvokohteiden kohdalle sijoittuu uusia teitä ja tuulivoimaloita, jotka	**Vähäinen kielteinen** Rakentamisessa käytettävä kiviaines hankitaan tuotantoalueelta. Ottoon käytettävien alueiden pinta-ala on pieni suhteessa tuotantoalueen kokoon. Geologisten arvokohteiden kohdalle sijoittuu uusia teitä ja tuulivoimaloita, jotka	**Vähäinen kielteinen** Rakentamisessa käytettävä kiviaines hankitaan tuotantoalueelta. Ottoon käytettävien alueiden pinta-ala on pieni suhteessa tuotantoalueen kokoon. Geologisten arvokohteiden kohdalle sijoittuu uusia teitä ja tuulivoimaloita, jotka

	muuttavat niiden luonnetta jonkin verran. Muutos kohdistuu vain pieneen osaan arvokohteiden pinta-alasta, joten muutoksen suuruus on vähäinen.	muuttavat niiden luonnetta jonkin verran. Muutos kohdistuu vain pieneen osaan arvokohteiden pinta-alasta, joten muutoksen suuruus on vähäinen.	muuttavat niiden luonnetta jonkin verran. Muutos kohdistuu vain pieneen osaan arvokohteiden pinta-alasta, joten muutoksen suuruus on vähäinen.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Kohtalainen kielteinen** Tuotantoalueella on arvoluokkaan 2 kuuluvia geologisesti arvokkaita kohteita. Geologisten arvokohteiden kohdalle sijoittuu uusia teitä ja tuulivoimaloita, mutta muutos kohdistuu vain pieneen osaan arvokohteiden pinta-alasta. Rakentamisessa käytettävä kiviaines hankitaan tuotantoalueelta. Ottoon käytettävien alueiden pinta-ala on pieni suhteessa tuotantoalueen kokoon, joten muutos maa- ja kallioperään on vähäinen.	**Kohtalainen kielteinen** Tuotantoalueella on arvoluokkaan 2 kuuluvia geologisesti arvokkaita kohteita. Geologisten arvokohteiden kohdalle sijoittuu uusia teitä ja tuulivoimaloita, mutta muutos kohdistuu vain pieneen osaan arvokohteiden pinta-alasta. Rakentamisessa käytettävä kiviaines hankitaan tuotantoalueelta. Ottoon käytettävien alueiden pinta-ala on pieni suhteessa tuotantoalueen kokoon, joten muutos maa- ja kallioperään on vähäinen.	**Kohtalainen kielteinen** Tuotantoalueella on arvoluokkaan 2 kuuluvia geologisesti arvokkaita kohteita. Geologisten arvokohteiden kohdalle sijoittuu uusia teitä ja tuulivoimaloita, mutta muutos kohdistuu vain pieneen osaan arvokohteiden pinta-alasta. Rakentamisessa käytettävä kiviaines hankitaan tuotantoalueelta. Ottoon käytettävien alueiden pinta-ala on pieni suhteessa tuotantoalueen kokoon, joten muutos maa- ja kallioperään on vähäinen.

23.9 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

	VEA (Vinsanmaa-Keminmaa)	VEB (Kuorinki-Keminmaa)	VEA2 (Vinsanmaa-Viitajärvi)	VEB2 (Kuorinki-Viitajärvi)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen** Voimajohto sivuaa kahta moreenimuodostumaa, mutta niiden osuus voimajohdon kokonaispituudesta on alle 5 %.	**Kohtalainen** Voimajohto sivuaa kahta moreenimuodostumaa ja sijoittuu arvokkaalle harjualueelle, joiden osuus voimajohdon kokonaispituudesta on noin 15 %.	**Vähäinen** Voimajohto sivuaa kahta moreenimuodostumaa, mutta niiden osuus voimajohdon kokonaispituudesta on alle 5 %.	**Kohtalainen** Voimajohto sivuaa kahta moreenimuodostumaa ja sijoittuu arvokkaalle harjualueelle, joiden osuus voimajohdon kokonaispituudesta on noin 15 %.
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen**	**Kohtalainen kielteinen**	**Kohtalainen kielteinen**	**Kohtalainen kielteinen**

	Kohtalaisia muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Geologisen arvokohteen luonne muuttuu jonkin verran.	Kohtalaisia muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Geologisen arvokohteen luonne muuttuu jonkin verran.	Kohtalaisia muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Geologisen arvokohteen luonne muuttuu jonkin verran.	Kohtalaisia muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Geologisen arvokohteen luonne muuttuu jonkin verran.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehto sivuaa geologisia arvokohteita. Muille kuin geologisille arvokohteille vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	**Kohtalainen kielteinen** Vaihtoehto sivuaa geologisia arvokohteita ja sijoittuu harjualueen kohdalle. Muille kuin geologisille arvokohteille vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	**Vähäinen kielteinen** Vaihtoehto sivuaa geologisia arvokohteita. Muille kuin geologisille arvokohteille vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	**Kohtalainen kielteinen** Vaihtoehto sivuaa geologisia arvokohteita ja sijoittuu harjualueen kohdalle. Muille kuin geologisille arvokohteille vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

23.10 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei maa- ja kallioperään aiheudu vaikutuksia ja ne pysyvät nykytilaisena. Arvokkaat geologiset muodostumat pysyvät nykytilassa. Mahdolliset happamat sulfaattimaat pysyvät nykytilaisena eivätkä altistu hapelle.

23.11 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuulivoiman tuotantoalueella ei ole mainittavia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, sillä maa- ja kallioperävaikutukset alueella ovat paikallisia.

Sähkönsiirtoreittien VEB ja VEB2 liittyminen 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.

23.12 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

23.12.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutukset

Maaperään kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä olemassa olevia tieyhteyksiä. Riittävät pohjatutkimukset sulfidisedimenttien varalta pienentävät vaikutuksia maaperään ja ympäristöön. Voimaloiden ja teiden rakentaminen pääosin kantavalle maalle vähentää massanvaihdon suuruutta. Alueella käytetyt materiaalit ovat vain 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.

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.

Geologisesti arvokkaiksi luokitelluilla alueilla voidaan harkita uudelleen voimaloiden sijoittelua.

23.12.2 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.

Maaperän pilaantumisriskiä pienennetään asianmukaisella suunnittelulla ja työturvallisuudella rakentamisen, käytön sekä toiminnan päättämisen aikana.

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.

Pylvässijoittelulla voidaan pienentää vaikutuksia geologisille arvokohteille.

23.13 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maaperätiedot alueelta ovat osaksi 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.

23.14 Yhteenveto

Tuotantoalueelle sijoittuu arvokkaaksi luokiteltu kahdesta osasta koostuva drumliinimuodostuma (arvoluokka 1–2) sekä paikallisesti arvokas harjualue. Voimaloita, niille johtavia teitä, sekä sisäverkon maakaapeleita sijoittuu drumliinimuodostumalle kaikissa hankevaihtoehdoissa. Harjualueelle ei suunnitella voimaloita, mutta sen poikki kulkevaa tietä parannetaan. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehtojen VE2 ja VE3, sillä voimaloita geologisille arvokohteille ja teitä rakennetaan vähemmän. Kaikilla vaihtoehdoilla on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia geologisiin arvokohteisiin, mutta hankkeen kokonaisvaikutusten arvioidaan maa- ja kallioperän osalta olevan kohtalaisen kielteisiä. Vaikutuksia voidaan lieventää voimaloiden rakentamatta jättämisellä arvokohteille sijoittuvien voimaloiden osalta. Tuotantoalueella esiintyy happamien sulfaattimaiden suuren todennäköisyyden alueita.

Sähkönsiirron kaikki vaihtoehdot sijoittuvat osaksi arvokkaille geologisille muodostumille sekä tuotantoalueella (paikallisesti arvokas kohde) että sen ulkopuolella. Muodostumilla kulkee tällä

hetkellä voimajohto. Vaihtoehdoilla VEB ja VEB2 on suurempi herkkyys, koska linjaus kulkee arvokkaammilla kohteilla kuin vaihtoehdoissa VEA ja VEA2. Vaihtoehtojen vaikutus on arvioitu VEA ja VEA2 vaihtoehtoehtojen osalta vähäisen kielteiseksi ja VEB ja VEB2 osalta kohtalaisen kielteiseksi. Vaikutuksia voidaan lieventää voimalinjan sijoittelulla sekä pylvässijoittelulla. Muiden kuin geologisten arvokohteiden osalta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Sähkönsiirtolinjoilla esiintyy happamien sulfaattimaiden suuren todennäköisyyden alueita.

Taulukko 23.3. Maa- ja kallioperään 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	
Kohtalainen herkkyys			VEB, VEB2	VEA, VEA2		
Suuri herkkyys				VE1, VE2 ja VE3		
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 maa- ja kallioperään

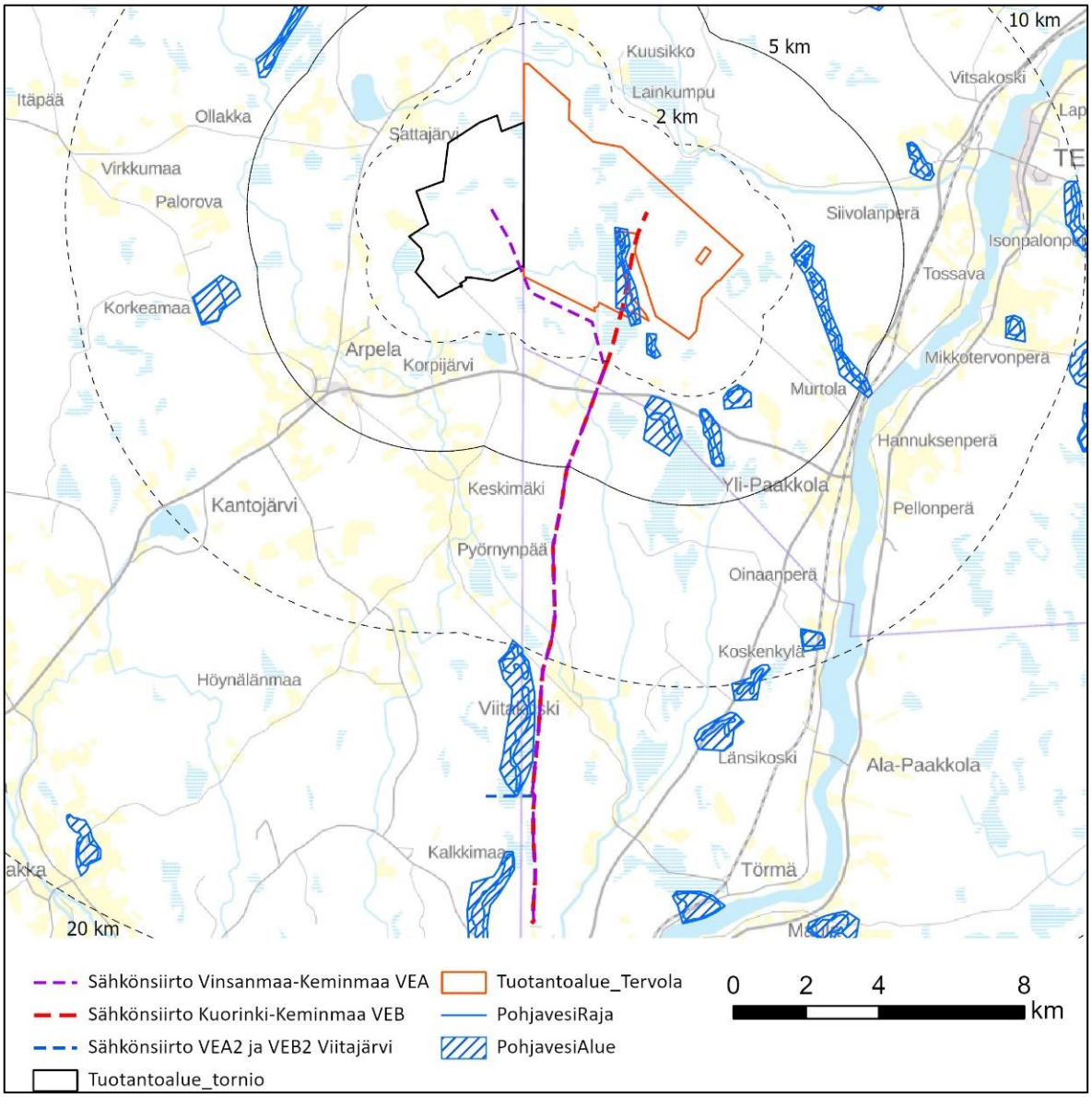
- Tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä on geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita, joihin hankkeella voi olla kielteisiä vaikutuksia.
- Vaikutukset on arvioitu sekä tuotantoalueella että sähkönsiirtoreiteillä vähäisen kielteiseksi tai kohtalaisen kielteisiksi. Muille kuin geologisille arvokohteille vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.
- Tuulivoimaloiden rakentaminen geologisen arvokohteen kohdalle aiheuttaa kohtalaisia vaikutuksia.
- Hankkeen rakentamisessa tarvitaan kiviaineksia, joiden oton vaikutukset ovat vähäiset.
- Vaikutuksia voidaan sähkönsiirtoreiteillä lieventää voimalinjan sijoittelulla sekä pylvässijoittelulla.
- Vaikutuksia esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pitkäikäisiä tai peruuttamattomia. Toiminta tai toiminnan lopettaminen ei aiheuta vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä.

24 Pohjavedet

Tuotantoalueen eteläosassa, Pikku kuorinkijängän ja Lavinjängän välisellä harjuselänteellä sijaitsee Taka-Kuoringin pohjavesialue (Kuva 24.1. Pohjavesialueet tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.). Pohjavesialue sivuaa tuotantoalueen rajaa sijaiten osittain sen ulkopuolella. Taka-Kuoringin pohjavesialue (1284544) on E-luokan pohjavesialue (pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen). Taka-Kuoringin pohjavesiesiintymä ei esiintymän rikkonaisuuden vuoksi sovellu yhdyskuntien vedenhankintaan. Pohjavesialueen itälaidalle sijoittuu pohjavedestä riippuvainen, luonnontilainen lähteikköekosysteemi.

Tuotantoalueen eteläpuolella sijaitseva pohjavesialue, Teerikummunjänkä (1284548) on Taka-Kuoringin pohjavesialueen lailla E-luokan pohjavesialue. Teerikummunjängän pohjavesialue on pinta-alaltaan pieni moreenipeitteinen harjukumpare. Se ei heikon antoisuutensa vuoksi sovellu yhdyskuntien vedenhankintaan, mutta alueen eteläosassa sijaitsee pohjavedestä riippuvainen luonnontilainen ja merkittävä lähteikköekosysteemi. Pohjavesi virtaa alueella pohjois-eteläsuunnassa.

Taka-Kuoringin ja Teerikummunjängän pohjavesialueet sijoittuvat saman harjujakson erillisiin osiin, ja ovat lähteikköjen perusteella akviferityypiltään antikliinisiä, purkavia pohjavesialueita.

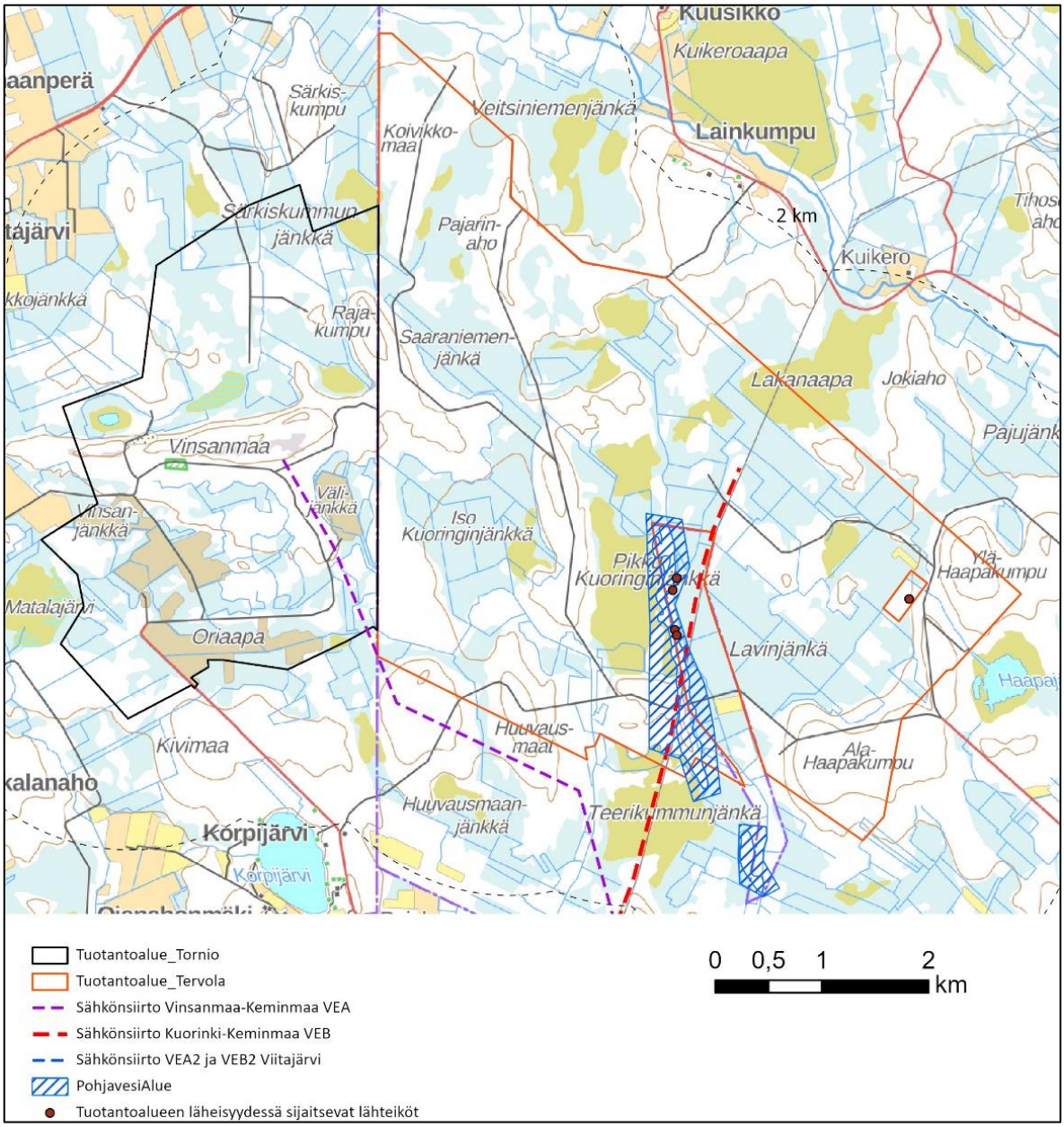


Kuva 24.1. Pohjavesialueet tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

Sähkönsiirtoreitti VEB Kuorinki-Keminmaa kulkee Taka-Kuoringin pohjavesialueella nykyisen voimajohdon rinnalla noin 1,1 km matkalla. Nykyisen voimajohdon kolme pylvästä sijoittuu pohjavesialueen rajojen sisälle. Pahkamaan vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1-luokka) Viitakosken alueella jää sähkönsiirtoreittien VEA ja VEB länsipuolelle noin 100 metrin päähän. Sähkönsiirtoreittien VEA2 ja VEB2 Viitajärven osuus viistää Pahkamaan pohjavesialueen etelärajaa.

24.1 Lähteet ja lähteiköt

Taka-Kuoringin pohjavesialueen itäreunalla sijaitsee alueen luontoselvityksen perusteella neljän lähteen muodostama lähteikköalue. Lisäksi yksi lähde sijoittuu tuotantoalueen itäreunaan Haapajärven suoaltaasta lähtevän noron läheisyyteen. Ympäristöhallinnon tietojen mukaan (SYKE, avoin tieto) pohjavesialueen lähteikön on katsottu edustavan luonnontilaista pohjavedestä suoraan riippuvaista merkittävää ja muun lainsäädännön nojalla suojeltua maa- tai pintavesiekosysteemiä. Lähdealue ei ole nähtävillä maastokartassa, mutta pohjavesialueen itäreuna lähteikköineen on rajattu pois tuotantoalueesta. Myös itäosan lähde on rajattu pois tuotantoalueesta (Kuva 24.2).



Kuva 24.2. Tuotantoalueen läheisyydessä oleva lähteikköalue (pohjavesialueen kyljessä) sekä lähde

24.2 Vaikutukset pohjavesiin

24.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Vaikutus syntyy maansiirtotöistä, joissa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Tyypillisesti tämä lisää pohjaveden muodostumista, koska vettä käyttävä kasvillisuus poistuu ja sadeveden imeytyminen maaperään lisääntyy kuoritussa maanpinnassa. Maannoksen poisto myös heikentää luontaista sadeveden puhdistumisprosessia maan pintakerroksessa. Suurilla maansiirtotöillä voi olla myös paikallinen vaikutus pohjaveden tasoon ja virtaukseen. Myös pohjaveden samentumista voi ilmetä. Lisäksi rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi vahinko- tai onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästö maaperään ja siten mahdollisesti myös pohjaveteen.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa, esimerkiksi kaivonrenkaissa ja altaissa. Sen sijaan rakentamisessa on tunnistettava mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla. Voimalan perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi aiheuttaa vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun. Teiden rakentaminen, mahdolliset varastorakennukset, voimajohtopylväiden perustamistyöt tai maakaapelikaivannot ei pääsääntöisesti vaikuta pohjavesiin, sillä rakentaminen tapahtuu yleensä pohjaveden tason yläpuolella.

Kaikki maarakennustyöt happamien sulfaattimaiden riskialueilla voivat aiheuttaa maanalaisten sulfidikerrosten hapettumista, valunnan happamoitumista ja eliöstölle myrkyllisten yhdisteiden liukenemista pohjavesiin.

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 21.7).

24.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella taulukojen (Taulukko 24.1 ja Taulukko 24.2) perusteella.

Taulukko 24.1. 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.	Alueen maaperän vedenjohtavuus on hyvä.

	Useita talousvesikaivoja ja/tai pohjavesialuetta käytetään kunnalliseen vesihuoltoon.	
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 24.2. 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 sijoittuu E-luokkaan kuuluva Taka-Kuoringin pohjavesialue. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan (voimala 16) tuotantovaihtoehdossa VE1 on noin 65 metriä. Toinen VE1 vaihtoehdossa oleva tuulivoimala (voimala 1) sijaitsee Taka-Kuoringin länsipuolella nykyisen tien varrella noin 240 m etäisyydellä pohjavesialueesta. Rakennustöitä tiestön parantamisen osalta tehdään VE1 vaihtoehdossa noin 35 metrin etäisyydellä Taka-Kuoringin pohjavesialueen pohjoisreunasta. Pohjavesialueen eteläosan poikki menevää nykyistä tietä parannetaan kaikkien tuotantovaihtoehtojen kohdalla.

Vaihtoehdossa VE1 mahdollisia paikallisia muutoksia pohjavedenpinnan tasoon ja laatuun voi aiheutua voimalan 16 kohdalla. Pohjaveden pinta pohjavesialueen reunoilla voi olla lähellä maanpintaa, jolloin on mahdollista, että rakennusvaiheen maankaivuu töissä osutaan vettä johtaviin kerroksiin. Kyseisellä alueella maaperä on pinnasta rahkaturvetta ja pohjalta hiesua, ja myös voimala 16:lle rakennettava tie kulkee turvemaalla. Turvemailla pohjaveden pinnankorkeus voi ulottua muuta ympäristöä korkeammalle. Vettä johtavien maakerrosten kaivuu voi aiheuttaa paikallisen pohjaveden tilapäistä samentumista. Lisäksi muita mahdollisia vaikutuksia aiheuttavat työmaalta vesiin kulkeutuvat öljypitoiset työmaavedet, maansiirtotyöt.

Tiestön rakentaminen voi vaikuttaa paikallisesti pohjaveteen, mikäli turvealueita kuivatetaan rakennettavan tiestön vuoksi. Myös pohjavesialueen poikki kulkevan tien mahdollinen leventäminen voi vaikuttaa paikallisesti pohjaveteen. Kokonaisuutta arvioitaessa uusien teiden pinta-ala on koko imeytymisalaan nähden niin pieni, ettei pohjavesien määrään vaikutus ole käytännössä havaittavissa.

Voimala numero 16, sen sisäverkon maakaapeli, ja voimalalle rakennettava tie ovat suuren happamien sulfaattimaiden todennäköisyyden alueella. Virtausverkon perusteella ne ovat laaja pinta-alaisen virtauksen alueella, jossa pintavesien virtaussuunta on etelään kohti pohjavesialuetta. Myös hieman pohjoisempana olevat voimalat 10 (VE2 ja VE3) ja voimala 17 (VE1), sekä voimalat 11 ja 17 (VE3) ja niihin liittyvät sähköverkon ja tiestön rakenteet ovat mahdollisesti saman virtausverkon vaikutusalueella.

Muutokset pohjavedenpinnan tasossa ja laadussa vaikuttavat myös lähteisiin. Tuotantoalueen ulkopuolelle rajattuun, alueen kaakkoiskulmaan sijoittuvaan lähteeseen voi etäisyydestä johtuen kohdistua samentumisvaikutuksia sen läheisyydessä olevan tien parannustöistä. Mahdolliset haitalliset vaikutukset ovat täten kestoltaan rajattu rakennusvaiheeseen. Pohjavesialueen reunoilla oleviin lähteikköön ei katsota kohdistuvan vaikutuksia.

Hankkeen maarakennustöissä voidaan hyödyntää tuotantoalueelta louhittavaa maa-ainesta. Maa-aineksen oton pohjavesivaikutukset riippuvat muun muassa pohjaveden pinnantasosta ja maa-aineksen ottotasosta. Perustasoon eli ympäröivän maanpinnan tasoon ulottuvalla louhinnalla arvioidaan olevan enintään vähäisiä ja paikallisia vaikutuksia pohjanveden pinnantasoon louhosalueen lähiympäristössä. Tuotantoalueella tai arvioidulla vaikutusalueella ei sijaitse vedenottamoita, joten vedenottoon pohjaveden pinnan mahdollisella paikallisella alenemisella ei ole vaikutusta pohjaveden hyödyntämiseen. Maa-ainesten ottamisen seurauksena ottoalueen lähialueen pohjavesiin saattaa kulkeutua typpipitoisia vesiä. Maa-ainesten otolla ei nähdä olevan vaikutusta tuotantoalueen ulkopuolisiin luokiteltuihin pohjavesialueisiin. Maa-ainesten otto tapahtuu siihen erikseen haettavien lupien mukaisesti.

24.3.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehdon VEA ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia luokitelluille pohjavesialueille. Lähin pohjavesialue (Pahkamaa, 1285106 1-luokka) sijaitsee 75 metrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä. Sähkönsiirtoreitti VEB kulkee Taka-Kuoringin pohjavesialueella nykyisen voimajohdon rinnalla noin 1,1 km matkalla. Nykyisellään pohjavesialueella on yksi, rajalla yksi, sekä muodostumisalueella yksi pylväs. Vaihtoehdoissa VEA2 ja VEB2 uusi rakennettava johtolinja viistää Pahkamaan pohjavesialueen muodostumisalueen pohjoisosaa niin, että sen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia.

Johtoaukean leveys (puuton alue) nykyisillä voimajohtolinjauksilla vaihtelee pohjavesialueilla, jolloin puutonta aluetta tulee levennyttää tarpeen mukaan. Puunhakkuusta voi muodostua vaikutuksia pohjavesi- ja muodostumisalueelle. Puuston peittävyyden vähentyessä imeytymispinta-ala suurenee. Töiden suorittamisesta syntyy pilaantumisriski pohjavesialueelle.

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 vain yksittäisiä asuinrakennuksia tai loma-asuntoja, joilla voi olla talouskohtaisia kaivoja.

Pohjavedestä riippuvia arvokkaita luontokohteita (mm. lähteitä, lähteikköjä) sijaitsee sähkönsiirtoreitin läheisyydessä. Maastotietokannan perusteella sähkönsiirtoreittejä lähin lähde sijoittuu noin 260 metrin päähän linjauksista Pikku Teerikummunjängän kohdalla. Sähkönsiirron rakentamisen aikaisia vaikutuksia lähteisiin pidetään epätodennäköisenä. Tarkemmin kohteiden sijoittuminen on esitetty Kuvan Kuva 24.2 kartalla.

24.3.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Tuotantoalueella tuulivoimaloiden toimiessa tavanomaisesti, ei voimaloista ole tunnistettu aiheutuvan vaikutuksia pohjavesiin. Alueen tiestön kunnossapidossa mahdollisesti käytettävät kemikaalit (esim. tiesuola ja pölynsidonta-aineet) voivat kulkeutua tuotantoalueen pohjavesiin nostaen tyypillisesti pohjaveden kloridipitoisuutta teiden läheisyydessä. Pohjavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 24.

24.3.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytönaikaisessa vaiheessa ei ole tunnistettu vaikutuksia pohjavesiin tavanomaisessa tilanteessa. Pohjavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 24.

24.3.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

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 lyhytaikaisia.

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.

24.4 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Taulukko 24.3. Tuulivoimahankkeen vaikutukset pohjaveteen.

	VE1	VE2	VE3
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** Tuotantoalueelle sijoittuu Taka-Kuoringin E-luokan pohjavesialue. Pohjavesialueen itälaidalla oleva lähteikköekosysteemi on riippuvainen pohjavedestä. Tuotantoalueen ulkopuolella on lähde. Alueen maaperä on osittain hyvin vettä johtavaa hiekkamoreenia ja hiesua. Alueella ei ole pohjavettä käyttäviä vedenottamoita eikä pohjavesi ei sovellu juomavedeksi. Pohjavesialueen maaperää on muokattu tien ja voimajohtopylväiden osalta.		
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen herkkyys** Pohjavedellä ei ole yhteiskunnallista merkitystä. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat kohtalaisia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat jonkin verran haitallisesti pohjavedestä riippuviin lähteisiin. Tuotantoalueen ulkopuolelle rajattuun lähteeseen voi aiheutua tilapäistä, rakentamisen aikaista samentumisvaikutusta. Pohjavesialueen itälaidan lähteikköön ei katsota aiheutuvan vaikutuksia.		
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 rakennus- ja parannustöistä sekä maa-aineisten ottamisesta. Vaikutuksia voidaan lieventää jatkosuunnittelussa. Tarve pohjaveden pinnan alentamiselle tulee tunnistaa ennen rakennusvaiheen aloittamista.		

24.5 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 24.4. Sähkönsiirron vaikutukset pohjaveteen.

	VEA (Vinsanmaa-Keminmaa)	VEA2 (Vinsan-maa-Viitajärvi)	VEB (Kuorinki-Keminmaa)	VEB2 (Kuorinki-Viitajärvi)
Vaikutusalueen herkkyys	**Kohtalainen herkkyys** Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1-luokka) sijoittuu linjauksen välittömään läheisyyteen		**Kohtalainen herkkyys** Sähkönsiirtoreitille sijoittuu E-luokan pohjavesialue, jonka varsinaiselle pohjavesialueelle sekä muodostumisalueelle perustetaan	

	Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsee harvaan asutuilla alueilla yksittäisiä asuinrakennuksia tai loma-asuntoja, joilla voi olla omia kaivoja. Maaperä on osittain hyvin vettä johtavaa hiekkamoreenia	nykyisen voimajohtolinjan viereen uusia pylväsperustuksia. Linjauksien välittömään läheisyyteen sijoittuu vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1-luokka). Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsee harvaan asutuilla alueilla yksittäisiä asuinrakennuksia tai loma-asuntoja, joilla voi olla omia kaivoja. Maaperä on osittain hyvin vettä johtavaa hiekkamoreenia Pohjavesialueen (E-luokka) maaperää on muokattu tien ja voimajohtopylväiden osalta.
Muutoksen suuruus	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Nykyiseen tai suunniteltuun vedenkäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Pohjavedestä riippuville kohteille ei aiheudu haittaa.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Pohjavesialueella, johon vaikutuksia kohdentuu, ei ole yhteiskunnallista merkitystä. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat kohtalaisia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat jonkin verran haitallisesti pohjavedestä riippuvaan lähteikköön.
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Sähkönsiirron pylväsrakenteiden perustamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia. Vaikutusalueella ei ole tiedossa lähteitä.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** Sähkönsiirron pylväsrakenteiden perustamisesta voi aiheutua kohtalaisia, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia. Vaikutusalueella on lähteikkö.

24.6 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Mikäli tuotantoaluetta ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta johtuvat vaikutukset pohjaveteen ja lähteisiin syntymättä.

24.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Muiden lähialueiden hankkeiden ei nähdä aiheuttavan pohjaveden osalta yhteisvaikutuksia.

24.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pohjavedenpinnan taso, virtaussuunta tai paineellisuus eri voimaloiden paikoilla ja tuotantoalueen pohjavesialueilla ei ole tiedossa, joten vaikutuksia ei ole voitu arvioida perusteellisesti. YVA-vaiheessa ei ole vielä tietoa maa-ainesten ottopaikoista eikä esimerkiksi louhintasyvyydestä ja louhoksen pohjan tasosta.

Sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsevien asuinrakennusten ja loma-asuntojen kaivoihin kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia kaivoveden määrään tai laatuun ei voi luotettavasti arvioida kaivotietojen puuttuessa.

24.9 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

24.9.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haittojen lieventämistoimenpiteet liittyvät pääosin rakennusaikaisiin pohjaveden pilaantumista ehkäiseviin toimenpiteisiin. Paineellisen pohjaveden mahdollinen esiintyminen rakennuspaikoilla on tarkoituksenmukaista selvittää ennen rakentamista. Pohjaveden pinta varsinkin pohjavesialueen pohjoisosassa tulee varmistaa ennen rakennustöiden aloittamista, ja tunnistaa mahdollinen tarve pohjaveden pinnan alentamiselle. Vaikutuksia voidaan ehkäistä myös voimalan sijoittelun ja voimalan huoltoalueen suunnitelulla. Mikäli toimenpiteillä ei voida täysin poistaa mahdollisia lähteisiin kohdistuvia vaikutuksia, haetaan poikkeuslupaa lähteen luonnontilan vaarantamisesta aluehallintoviranomaiselta.

Voimalapaikkoja sijoittuu happamien sulfaattimaiden suuren todennäköisyyden alueille. Vaikutusten vakavuuden takia rakentamista kyseisille alueille ja pohjaveden pinnan alentamista vältetään ensisijaisesti ja lievennetään toissijaisesti.

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.

24.9.2 Sähkönsiirron vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Sähkönsiirrosta pohjaveteen aiheutuvien vaikutusten ehkäisemisessä ja lieventämisessä voidaan käyttää samoja keinoja kuin tuotantoalueelle esitetyissä kappaleessa todetaan.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa VEB/2 voimajohtoreitti sijoittuu luokitellulle pohjavesialueelle ja jommankumman vaihtoehdon toteutuessa pohjavesialueelle tullaan tällöin rakentamaan yksi tai useampi voimajohtopylväs. Jatkosuunnittelussa tulee selvittää pohjavesialueen pinnankorkeus ja suunnitella voimajohtopylvään perustuksia varten tehtävät maanrakennustyöt mahdollisuuksien mukaan pohjavedenpinnan tason yläpuolelle.

24.10 Yhteenveto

Vaikutukset pohjaveteen on arvioitu olemassa olevan aineiston ja maastoselvitysten tulosten perusteella. Tuotantoalueelle sijoittuu E-luokkaan pohjavesialue, mutta sillä ei ole yhteiskunnallista merkitystä. Yksi voimaloista on pohjavesialueen muodostumisalueen vaikutusalueella, sen

vaikutuksia voidaan lieventää jatkotutkimuksilla sekä -suunnitelulla. Osa rakennettavista tai parannettavista teistä kulkee pohjavesialueella tai sen mahdollisella vaikutusalueella. Tuotantoalueen läheisyydessä sijaitsee pohjavedestä riippuva lähde, joka on otettava huomioon. Pohjavesialueen reunalla olevaan lähteikköön ei katsota aiheutuvan vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille VEB/2 sijoittuu E-luokan pohjavesialue. Pohjavesialueella kulkee voimajohtolinjaus, johon VEB/2 yhtyy. Tuotantoalueelta etelään suuntautuvat sähkönsiirtovaihtoehdot kulkevat 1-luokan pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä, johon kohdistuvia vaikutuksia voidaan ehkäistä pylvässijoittelulla.

Taulukko 24.5. Pohjavesiin 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	
Kohtalainen herkkyys			VEB/2	VE1-VE3, VEA/2		
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

- Tuotantoalueelle sijoittuu Taka-Kuoringin E-luokan pohjavesialue.
- 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. Perustusten mahdollinen jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia vedenottoon.
- Tuotantoalueen läheisyydessä oleva lähde tulee huomioida jatkosuunnittelussa. Lähteeseen voi kohdistua rakentamisen aikaisia vaikutuksia.
- Pohjavesialueen kyljessä olevaan lähteikköön ei katsota aiheutuvan vaikutuksia.
- Tuotantoalueen vaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.
- Mahdollisia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää jatkosuunnittelussa. Tarve pohjaveden alentamiselle pohjavesialueen pohjoispuolella tulee tunnistaa ennen rakennusvaiheen alkamista.
- Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille VEB/2 sijoittuu Taka-Kuoringin E-luokan pohjavesialue.
- Sähkönsiirron ilmajohdon pylväsrakenteiden perustamisesta tai keskijännitemaakaapelin asentamisesta voi aiheutua vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia pohjavesivaikutuksia.
- Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu VEA/2 osalta vähäsiksi kielteisiksi ja VEB/2 osalta kohtalaisiksi kielteisiksi.
- Sähkönsiirron vaikutuksia voidaan lieventää pylvässijoittelulla.

25 Pintavedet ja kalasto

25.1 Pintavesien ja kalaston nykytila

Tuotantoalue kuuluu valuma-alueiden 1. jakovaiheen luokittelussa Kaakamajoen vesistöalueeseen (66.0), sekä pohjoisosasta Ala-Keminjoen vesistöalueeseen (65.1). Tuotantoalueen luoteisosa kuuluu 3. jakovaiheen Särkisen valuma-alueeseen (65.144), lounaisosasta Kaamajoen keskiosan alueeseen (66.002) ja muilta osin Saarajoen valuma-alueeseen (66.006). (Kuva 25.1)

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu yläosasta 3. jakovaiheen Saarajoen valuma-alueeseen ja alaosasta Kaakamajoen keskiosan alueeseen sekä Kaakamajoen alaosan alueeseen (66.001). Sähkönsiirtoreitin VEA2 ja VEB2 Viitajärven osuus kuuluu Tieksonjoen valuma-alueeseen (66.004). Taso 4 valuma-aluejaon mukaisesti tuotantoalue kuuluu yläosasta alueisiin FI1-65.01.119 ja FI1-65.01.109, sekä tuotantoalueen keskivaiheilta pohjois-eteläsuuntaisesti alueisiin FI1-66.01.010 ja FI1-66.01.009.

Tuotantoalueen länsiosassa on pieni järvi, Vinsanjärvi (1,2 ha), johon yhtyy uomaverkostoon kuulumattomia ojia. Vinsanjärven itäpuolella tuotantoalueen luoteisosassa kulkee noin 1,7 kilometrin matkalla Vinsanoja. Tuotantoalueen lounaisosassa kulkee uomaverkostoon kuulumattomia uomia noin 5,6 km matkalla. Tuotantoalueen kaakkoisosassa kulkee uomaverkostoon kuulumaton Järvenoja, joka saa alkunsa tuotantoalueen ulkopuolella olevasta Haapajärvestä. Järvenoja yhtyy tuotantoalueen kaakkoiskulmasta uomaan, joka muuttuu etelämpänä Saarajoeksi. Myös tuotantoalueen lounaiskulman uoman yhtyy etelämpänä Saarajokeen. Saarajoki yhtyy Viitakosken kohdalla Kaakamojokeen. Kaikki tuotantoalueella olevat uomat on luokiteltu Purohelmi-aineiston perusteella luonnontilaisuudeltaan luokkaan 1, joka tarkoittaa ei-luonnontilaista, ojitettua puroa tai ojaa (SYKE, avoin tieto). Tuotantoalueella on runsaasti ojitettua pinta-alaa.

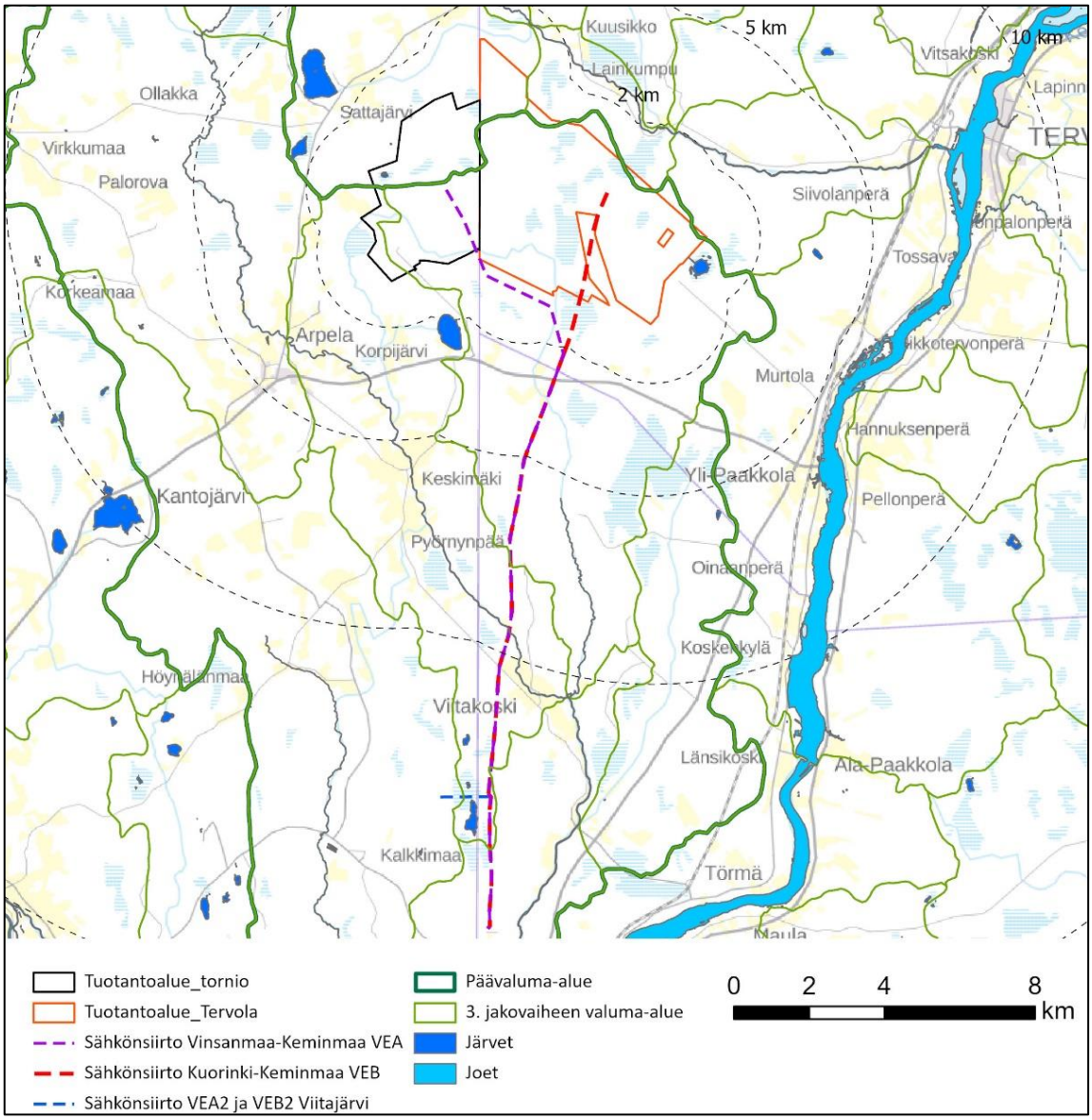
Sähkönsiirto reitti risteää yläosasta tuotantoalueen lounaisosasta lähtevän uomaverkostoon kuulumattoman virtaveden kanssa. Sähkönsiirtoreitin keskivaiheilla se risteää Kaakamojoen kanssa. Alaosaan, sähkönsiirtoreitin länsipuolelle, sijoittuu Viitajärvi (15,8 ha) sekä pari pienempää lampea, Pikku Viitajärvi (1,0 ha) sekä Lylylampi (3,0 ha).

Tuotantoalueen pintavesien ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Tuotantoalueen ulkoreunalta alkava Saarajoki on tyypiltään pieni turvemaiden joki ja sen ekologinen tila on tyydyttävä ja kemiallinen tila hyvä. Saarajoen tilaa heikentäviksi tekijöiksi on lueteltu turvetuotanto, haja-asutuksen jätevedet, maatalous ja metsätalous, ja sen hydrologismorfologinen muuttuneisuus on luokiteltu ei voimakkaasti muutetuksi. Sähkönsiirtoreitin kanssa risteävän Kaakamojoki on tyypiltään keskisuuri turvemaiden joki, sen ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi, kemiallinen tila hyväksi ja hydrologismorfologinen muuttuneisuus on luokiteltu ei voimakkaasti muutetuksi. Kaakamojoen tilaa heikentävät Saarajoen tekijöiden lisäksi yhdyskuntien jätevedet. (SYKE, avoin tieto)

Saarajoen vedenlaadun tila on 3. kauden vesimuodostuman tietojen mukaan fysikaalis-kemialliselta luokitukselta välttävä. Saarajoki 3 -mittauspisteessä Viitakosken yläpuolella, on vuosien 2020-2023 näytteenottojen (N = 5) perusteella ollut keskiarvollisesti kokonaisfosforin osalta välttävän ja huonon rajalla (66 µg/l), kokonaistypen osalta tyydyttävän ja välttävän rajalla (929 µg/l) ja pH:n osalta erinomainen (7,4). VEMALA-mallin tietojen perusteella Saarajoen kokonaisfosfori ja -typpi ovat pääosin peräisin soiden ojituksen pitkäaikaisvaikutuksesta sekä metsien luonnonhuuhtoumasta. Saarajoen biologinen tila on kalojen ja pohjaeläinten osalta arvioitu erinomaiseksi ja muun vesikasvillisuuden osalta hyväksi.

Kaakamojoen vedenlaadun tila on 3. kauden vesimuodostuman tietojen mukaan fysikaalis-kemialliselta luokitukselta välttävä. Hankkeen kannalta vaikutusalueella oleva mittauspiste, Kaakamojoki P1, sijaitsee noin 26 km tuotantoalueesta etelään. Vuosien 2020-2023 näytteenottojen (N = 4) perusteella vedenlaatu on keskiarvollisesti ollut kokonaisfosforin osalta välttävän ja huonon rajalla (61 µg/l), kokonaistypen osalta tyydyttävän ja välttävän rajalla (986 µg/l) ja pH:n osalta erinomainen (7,4). VEMALA-mallin tietojen perusteella Kaakamojoen kokonaisfosfori ja -typpi ovat pääosin peräisin peltoviljelystä, soiden ojituksen pitkäaikaisvaikutuksesta sekä metsien luonnonhuuhtoumasta. Kaakamojoen biologinen tila on kalojen osalta arvioitu hyväksi.

Tuotantoalueen tai sen välittömässä läheisyydessä olevilta pintavesikohteilta ei ole saatavilla kalastotietoa sähkökoekalastus- tai koeverkkokalastusrekisterissä. Tuotantoalueen koillispuolella noin 2,8 kilometrin päässä kulkevan Kaisajoen Tihosessa on sähkökoekalastusrekisterin tietojen mukaan vuonna 2016 tavattu harjusta, kivisimppua ja nahkiaisia. Tuotantoalueen eteläpuolella vesiyhteyden päässä, Viitakosken kohdalla noin 10 kilometrin päässä Saarajoen koealalla on vuonna 2019 tavattu harjusta, kivisimppua ja mutuja. Kaikki tavatut yksilöt ovat olleet luonnonkudusta peräisin. (SYKE 2023). Tuotantoalue ja ulkoisen sähkönsiirron reitti sijoittuvat Ala-Kemijoen ja Perämeren kalatalousalueelle. (Kalatalouden keskusliitto 2023)



Kuva 25.1. Tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittien sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille.

25.2 Vaikutukset pintavesiin

25.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheeseen. Teiden, voimalapaikkojen ja sähkönsiirtorakenteiden rakentamisen vaatimat maanrakennustyöt voivat aiheuttaa ajoittaisia tukoksia ojiin, ojavesien tilapäistä samentumista ja valumavesien ravinnepitoisuuksien nousua. Jos rakentaminen keskittyy vesialueiden ulkopuolelle eikä siihen liity esimerkiksi laajempia vesistöjen virtaamiin tai vedenlaatuun kohdistuvia toimenpiteitä, vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienalaisia. Tuulivoimalat eivät yleensä edellytä laajamittaista ojitusta tai veden virtausreittien muuttamista, joka vaikuttaisi huomattavassa määrin alueen hydrologiaan. Alueen pintamaan muokkaus ja muuttaminen vettä läpäisemättömäksi lisää hieman ohivaluntaa vesitöihin, mutta muutokset ovat yleensä pienialaisia ja merkitys vähäinen.

Kaikki maarakennustyöt happamien sulfaattimaiden riskialueilla voivat aiheuttaa maanalaisten sulfidikerrosten hapettumista, valunnan happamoitumista ja eliöstölle myrkyllisten yhdisteiden liukenemista pintavesiin.

Lähtökohtaisesti tuulivoimaloiden rakentaminen tai käyttö ei aiheuta öljy- tai muiden haitallisten aineiden päästöjä maahan ja sitä pintaveteen. Maansiirtotöiden yhteydessä maastossa on toki koneita, joten pieni riski vuodoille on olemassa. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana voimaloissa ja muuntamoissa käytettävän hydrauliikka-, voitelu- ja jäähdytysöljyn valuminen maahan estetään samaten lähtökohtaisesti teknillisillä ratkaisuilla, ja ainoastaan marginaalinen riski järjestelmien pettämiselle on olemassa.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pintaveden laadulle. Sähkönsiirron vaikutukset ja riskit pintavesille ovat samankaltaisia kuin muun rakentamisen vaikutukset ja johtuvat ilmajohtojen pylväsrakenteiden rakentamisesta, johtokäytävien maankäytön muutoksista ja maakaapelikanavien kaivuutöistä.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen vaikuttaa kalastoon ja muuhun vesieliöstöön yllä kuvattujen vesistöihin kohdistuvien vaikutusten kautta. Pääasiallinen vaikutus on yleensä veden samentuminen maaperään kohdistuvan rakentamisen aikana, mikä voi aiheuttaa ohimeneviä haittoja etenkin kalojen lisääntymiselle. Tämä on hyvä ottaa huomioon rakentamisaikataulujen laatimisessa. Jos rakentamiseen liittyy uusien huoltoteiden rakentamista ja vesistöjen ylityksiä, esim. tierumpujen rakentamista, esteettömyydestä on pidettävä huolta. Happamien sulfaattimaiden riskialueilla riski huomattaviin kielteisiin vaikutuksiin kalastoon ja vesieliöstöön on olemassa, ja lieventämistoimenpiteet ovat tärkeitä. Vaikutukset kalastoon ovat yleensä kuitenkin työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia.

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 lyhytaikaisia.

25.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesien tarkasteluun käytetään Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lisäksi hyödynnetään hankkeen maastoselvityksissä tehtyjä havaintoja. Arvioinnissa tarkastellaan hankkeessa suunnitellun infrastruktuurin vaikutuksia vesilain perusteella suojeltuihin kohteisiin, niiden luonnontilaisuuteen, pintavesikohteiden ekologiseen tilaan sekä vesienhoitosuunnitelmassa kohteille esitettyihin tavoitteisiin ja toimenpiteisiin. Vaikutusten merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (ks. luku 21).

25.2.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella aiemmin luvussa 6.5 ”Vaikutusten merkittävyyden määrittely” esitetyn taulukon (Taulukko) perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 25.1 ja Taulukko 25.2) esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Taulukko 25.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit pintaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	**Alttius muutoksille**
Erittäin suuri	Muutokset kohdistuvat vesialueelle, jossa on lailla tai EU-direktiivillä suojeltuja lajeja, kohteita tai alueita, esim. Natura 2000 –alue tai muu suojelualue Alue on kansainvälisesti tai kansallisesti ainutlaatuinen, harvinaisen luonnontilainen tai lajistoltaan erityisen arvokas Hyvin suuri kansallinen tai kansainvälinen kalastus- tai virkistysarvo Vesimuodostumaan on kohdistettu kunnostustoimenpiteitä useiden vuosien ajan	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee jo hyvin vähäisestä lisäkuormituksesta Veden viipymä on hyvin pitkä Vesistön puskurikyky on hyvin herkkä muutoksille Rehevyystaso on karu Vesieliöstö toipuu hyvin hitaasti vedenlaadun muutoksista
Suuri	Vesistö on tunnistettu vesienhoidossa riskivesistöksi (nykyinen luokitus heikkenee tai hyvää tilaa ei saavuteta tavoiteaikataulussa) Vesialueella on lailla suojeltuja kohteita, alueita tai lajeja Alueellisesti ainutlaatuinen, lähestulkoon luonnontilainen tai lajistoltaan arvokas alue Suuri alueellinen kalastus- tai virkistysarvo Vesialueen tärkeyttä lisäävät tehdyt tai suunnitellut kunnostustoimenpiteet Alueella on luonnontilaisia ja edustavia valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia luontotyyppejä	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee vähäisestä lisäkuormituksesta Veden viipymä on pitkä Vesistön puskurikyky ovat herkkiä muutoksille Vesieliöstö toipuu hitaasti vedenlaadun muutoksista Rehevyystaso on lievästi karu
Kohtalainen	Ei luonnonsuojelukohteita tai suojeltuja lajeja Muutokset kohdistuvat lähes luonnontilaiseen tai sen kaltaiseen vesialueeseen tai tärkeään osaan vesistökokonaisuutta Suuri paikallinen kalastus- tai virkistysarvo	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee kohtalaisesta lisäkuormituksesta Veden viipymä on kohtalainen Vesistön puskurikyky ei ole kovinkaan herkkä muutoksille Rehevyystaso lievästi rehevä Vesieliöstö kestää melko hyvin vedenlaadun muutoksia

	Alueellisesti uhanalaisia luontotyyppejä	
Vähäinen	Ei luonnonsuojelukohteita tai suojeltuja lajeja Muutokset kohdistuvat muuttuneeseen vesialueeseen, jolla ei ole erityisiä luonnonarvoja eikä virkistyskäyttöarvoja Paikallinen kalastus- tai virkistysarvo	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee vasta suuresta lisäkuormituksesta Veden viipymä on lyhyt Vesistön puskurikyky ei ole herkkä muutoksille Rehevyystaso on rehevä tai erittäin rehevä Vesieliöstö kestää hyvin vedenlaadun muutoksia

Taulukko 25.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta
Erittäin suuri kielteinen	Hankkeesta aiheutuu suuria tai erittäin suuria kielteisiä muutoksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen Rehevyystaso nousee tai ekologinen/kemiallinen tila heikkenee erittäin merkittävästi Muutokset ovat pääsääntöisesti alueellisia ja kestoltaan pysyviä tai kestävät useita vuosia
Suuri kielteinen	Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia tai suuria kielteisiä muutoksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen Rehevyystaso selvä nousu tai ekologisen/kemiallisen tilan selvä heikkeneminen Muutokset ovat paikallisia tai alueellisia ja kestoltaan useita kuukausia
Kohtalainen kielteinen	Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen Rehevyystason nousu tai ekologisen/kemiallisen tilan heikkeneminen Paikallisia muutoksia kestoltaan useita viikkoja kohdistuen rakentamisaikaan
Vähäinen kielteinen	Hankkeesta aiheutuvat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen ovat lähinnä teoreettisia Rehevyystaso tai ekologinen/kemiallinen tila heikkenee vain vähän

	Vaikutukset kohdistuvat 260en läheisyyteen, laaja-alaiset muutokset ovat vähäisiä eikä pitkäkestoisia muutoksia esiinny
Ei muutosta	Toiminnasta ei aiheudu muutoksia pintavesiin.
Myönteinen	Toiminta vähentää pintavesien kuormitusta ja parantaa pintaveden ekologista/kemiallisesta tilaa

25.3 Hankkeen vaikutukset pintaveteen

25.3.1 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Tuotantoalueella ei sijaitse merkittäviä isompia pintavesikohteita tai virtaavia vesistöjä. Tuotantoalue on vahvasti ojitettua, ja siellä kulkevat purot ja norot on luokiteltu luonnontilaisuudeltaan vähäisiksi. Tuotantoalueen lounaisnurkassa sijaitsevaan Vinsanjärveen voi virtausverkon perusteella kohdistua vaikutuksia sen länsipuolella rakennettavan/vahvistettavan tien töiden, sekä mahdollisen maa-ainesoton takia. Tuotantoalueen ulkopuolella olevaan Haapajärveen ei todennäköisesti kohdistu vaikutuksia, koska Järvenojan virtaussuunta on tuotantoalueeseen päin. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisen vaikutukset alueella kohdistuvat lähinnä välillisesti niihin vesistöihin, joihin tuotantoalueen vedet laskevat. Tuotantoalueen ulkopuolella, sen vaikutusalueella virtaaviin Saarajokeen ja Kaakamojokeen kohdistuu nykyisellään monia vedenlaadun tilaa heikentäviä paineita.

Tuotantoalueen sisäisen sähkönsiirron maakaapelit risteävät lukuisten ojien ja uomien kanssa. Purohelmiaineiston perusteella tuotantoalueelle sijoittuu luonnontilaisuudeltaan 1-luokkaan arvioituja uomia. Uomia risteää maakaapeleiden kanssa vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 3 viisi kappaletta sekä VE 2 kuusi kappaletta. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi tuotantoalueen uomien muuntuneisuuden perusteella.

Rakennusvaiheen aikana tehtävien maanmuokkaustyöt vaikuttavat huuhtouman kasvuun tuotantoalueen ojituksien myötä. Tuotantoalueen maaperä on osittain soista, johon on tyypillisesti sitoutunut paljon typpeä. Typpikuormitusta lisää alueella tehtävät louhinnat (räjähdeaineiden typpiyhdisteet). Myös muiden ravinteiden sekä kiintoaineen huuhtoumat ovat mahdollisia. Sekä Saarajoen että Kaakamojoen osalta metsien luonnonhuuhtouma on merkittävä kuormituslähde varsinkin typen osalta.

Rauta on yleinen pelto-, metsä- ja varsinkin suomaalta tuleva aine, joka voi olla yhdistyneenä esimerkiksi fosforin kanssa. Maanmuokkaustöiden ja mahdollisten happamien sulfaattimaiden aiheuttamat hapetusreaktiot voivat lisätä metallien, kuten raudan, vapautumista maaperästä (Heikkinen ym. 2022 ja artikkelin viitteet). Vedenlaatutietojen perusteella Saarajoen ja Kaakamojoen rautapitoisuudet ovat korkeita, mikä on toisaalta tyypillistä turvemaiden joille. Rautapitoisuuksien kasvu voi aiheuttaa vesieliöille haitallisia vaikutuksia. Lisäksi muita mahdollisia vaikutuksia aiheuttavat työmaalta vesiin kulkeutuvat öljypitoiset työmaavedet, maansiirtotyöt ja louhinnoista aiheutuvat typpikuormitukset. Normaalitilanteessa öljypäästöjä ei kuitenkaan juuri synny.

Hankealueeseen kuuluu osia, joilla happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri. Tuotantoalueella eri vaihtoehtojen välillä suuren todennäköisyyden alueella on voimaloita VE1 vaihtoehdossa 3, VE2 vaihtoehdossa 2 ja VE3 vaihtoehdossa 4 voimalan kohdalla. Tuotantoalueen

itäosan taso 4-valuma-alueella on jokaisessa hankevaihtoehdossa voimaloita ja rakennettavia/vahvistettavia teitä, jotka ovat suuren todennäköisyyden alueella. Tuotantoalueen länsiosan taso 4-valuma-alueella ei ole voimaloita suuren todennäköisyyden alueella ja rakennettavia/vahvistettavia teitä on vähän. Virtausverkon perusteella sekä tuotantoalueen kaakkoiskulman että lounaiskulman uomiin kohdistuu happaman valunnan riski. Tuotantoalueen uomiin kohdistuvan happaman valunnan riskin myötä myös Saarajokeen ja Kaakamojokeen kohdistuu vaikutuksia. Tuotantoalueen osuudella uomien luonnontilaisuus on teoreettisen arvion mukaan huonoimmassa luokassa, jolloin niiden luonnontilaisuuden huonontuminen ei ole rakentamisvaiheen toimenpiteiden myötä vaarassa.

Lähialueen pintavesikohteet, joista on kalastotietoa, ja jotka ovat todennäköisesti tuotantoalueella tehtävien toimenpiteiden vaikutusalueella sijaitsevat kohtalaisella etäisyydellä tuotantoalueesta. Saarajoen sähkökoekalastusala on noin 10 km etäisyydellä tuotantoalueesta, mutta on mahdollista, että siellä tavattuja lajeja esiintyy myös lähempänä tuotantoaluetta. Rakennusvaiheen todennäköisiä vaikutukset kalastoon syntyvät kohonneiden ravinne- ja kiintoainepitoisuuksien sekä happamien sulfidimaiden hapanvalunnan kasvun myötä. Alueella tavatuista lajeista esimerkiksi harjus on herkkä em. pitoisuuksien kasvulle. Kalaston herkkyys tuulivoimahankkeen todennäköisille vaikutuksille arvioidaan kohtalaisiksi, koska lähimpien kalakantojen sijainti suhteessa tuotantoalueeseen on epävarmaa.

25.3.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset pääsääntöisesti ojitetussa maastossa ovat pieniä. Hanke muuttaa vähäisessä määrin alueen hydrologiaa. Vaikutukset jäävät pääsääntöisesti vähäisiksi, sillä tarvittavan infrastruktuurin rakentamisen alle jäävä alue on pieni.

Sähkönsiirtoreitit risteävät Kaakamojoen sekä muutamien pienempien uomien kanssa. Kaakamojoen ylityskohta on hankkeessa tehdyn luontoselvityksen perusteella luonnontilainen ja kuuluu luontotyyppien uhanalaisuuden mukaan keskisuuriin havumetsävyöhykkeen jokiin (VU). Lisäksi vaihtoehdot VEA/2 risteävät Oritojan kanssa Huuvausmaanjänkän ja Teerikummunjänkän välissä. Oritoja kuuluu luontotyyppien uhanalaisuuden mukaan havumetsävyöhykkeen puroihin ja pikkujokiin (VU). Luontoselvityksen perusteella uomaosuus on arvioitu luonnontilaisuudelta vähän heikentyneeksi, mutta oja kulkee vahvasti ojitetulla alueella. Työkoneiden toiminnasta voi aiheutua vaikutuksia em. uomien rantakasvillisuuteen. Sähkönsiirron vaihtoehdot VEA/2 ja VEB 2 risteävät kuuden ja VEB viiden muun Purohelmi-aineiston uoman kanssa. Kaikki uomat on arvioitu luokkaan 1 (täysin muuntunut). Myös Oritoja on aineistossa luokiteltu täysin muuntuneeksi.

Happamien sulfaattimaiden suuren todennäköisyyden alueita esiintyy kaikilla vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä (ks. luku 23). Vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit ylittävät uomia suuren todennäköisyyden alueilla Aunelan, Helukkaperän, Hakosjänkän ja Korkiamaan kohdilla. Kaikki uomat, Korkiamaan kohdalla olevaa uomaa lukuun ottamatta, yhtyvät Saarajokeen ja edelleen Kaakamojokeen. Korkiamaan kohdalla, virtausverkon perusteella vedet jatkaisivat Kaakamojokeen. Viitajärven sähkönsiirtolinja (VEA2/VEB2) kulkee niin ikään suuren todennäköisyyden alueella, ja vedet näyttäisivät virtaavan linjaukselta Pikku Viitajärveen päin, ja mahdollisesti pintavaluntana Viitajärveen. Täten molempiin järviin kohdistuu vähintään kohtalaisia vaikutuksia happamista sulfaattimaista. Myös muiden aineiden, kuten ravinteiden ja kiintoaineiden pitoisuuksien kasvu uomien ylityskohdilla, sekä ylipäänsä vahvasti ojitetulla alueella, on mahdollista.

25.3.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Tuotantoalueen käytönaikaisessa vaiheessa ei ole tunnistettu vaikutuksia pintavesiin tavanomaisessa tilanteessa. Vettä läpäisemättömän alueen lisääntyminen vaikuttaa hydrologisiin

olosuhteisiin ja voi johtaa mm. maa-alueen vedenpidätyskyvyn heikkenemiseen ja edelleen virtaamaolosuhteiden äärevöitymiseen. Pintavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 25.

25.3.4 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron käytönaikaisessa vaiheessa ei ole tunnistettu vaikutuksia pintavesiin tavanomaisessa tilanteessa. Pintavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin kappaleessa 25.

25.3.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos voimaloiden perustuksia ja tuotantoalueen sisäisiä sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pintavesivaikutuksia.

25.3.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen vaikutukset

Jos sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pintavesivaikutuksia.

25.4 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Taulukko 25.3. Tuulivoimahankkeen vaikutukset pintaveteen.

	VE1	VE2	VE3
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen herkkyys** Tuotantoalueella ei ole luonnonsuojelukohteita tai suojeltuja lajeja. Tuotantoalueella ei ole merkittäviä pintavesikohteita eikä niillä ole kalastus- tai virkistysarvoa. Alueen lounaisnurkassa olevaan suojärveen, Vinsanjärveen voi kohdistua vaikutuksia tietöistä sekä maa-ainesotosta. Tuotantoalue on vahvasti ojitettu ja siellä kulkevien uomien luonnontilaisuus on arvioitu vähäisiksi. Vaikutusalueella välilliset vaikutukset kohdistuvat vahvasti rehevöityneisiin ja muuttuneisiin vesialueisiin, joihin kohdistuu nykyisellään monia niiden tilaa kuormittavia tekijöitä. Saarajoen ja Kaakamojoen ekologinen tila on tyydyttävä. Jokien veden pH-arvo ovat muista vedenlaatuarvoista poiketen erinomainen, joten vesistöjen puskurikyky on todennäköisesti hyvä. Molempien jokien alaosien biologinen tila on tiettävästi hyvä tai erinomainen, ja molemmissa elää lajeja, jotka ovat herkkiä ravinne- ja kiintoainepitoisuuksien kasvulle, sekä veden pH-arvon muutoksille. Molemmilla joilla on paikallinen kalastus- tai virkistysarvo		
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen Rehevyystason nousu tai ekologisen/kemiallisen tilan heikkeneminen Paikallisia muutoksia kestoltaan useita viikkoja kohdistuen rakentamisaikaan		

Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehdot eivät merkittävästi aiheuta muutoksia pintavesikohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.

25.5 Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Taulukko 25.4. Sähkönsiirron vaikutukset pintaveteen.

	VEA (Vinsanmaa-Keminmaa)	VEB (Kuorinki-Keminmaa)	VEA2 (Vinsanmaa - Viitajärvi)	VEB2 (Kuorinki-Viitajärvi)
Vaikutusalueen herkkyys	**Vähäinen herkkyys** Vaikutukset kohdistuvat vahvasti rehevöityneisiin ja muuttuneisiin vesialueisiin, joihin kohdistuu nykyisellään monia niiden tilaa kuormittavia tekijöitä. Saarajoen ja Kaakamojoen ekologinen tila on tyydyttävä. Jokien veden pH-arvo ovat muista vedenlaatuarvoista poiketen erinomainen, joten vesistöjen puskurikyky on todennäköisesti hyvä. Molempien jokien alaosien biologinen tila on tiettävästi hyvä tai erinomainen, ja molemmissa elää lajeja, jotka ovat herkkiä ravinne- ja kiintoainepitoisuuksien kasvulle, sekä veden pH-arvon muutoksille.	**Vähäinen herkkyys** Vaikutukset kohdistuvat vahvasti rehevöityneisiin ja muuttuneisiin vesialueisiin, joihin kohdistuu nykyisellään monia niiden tilaa kuormittavia tekijöitä. Saarajoen ja Kaakamojoen ekologinen tila on tyydyttävä. Jokien veden pH-arvo ovat muista vedenlaatuarvoista poiketen erinomainen, joten vesistöjen puskurikyky on todennäköisesti hyvä. Molempien jokien alaosien biologinen tila on tiettävästi hyvä tai erinomainen, ja molemmissa elää lajeja, jotka ovat herkkiä ravinne- ja kiintoainepitoisuuksien kasvulle, sekä veden pH-arvon muutoksille.	**Vähäinen herkkyys** Vaikutukset kohdistuvat vahvasti rehevöityneisiin ja muuttuneisiin vesialueisiin, joihin kohdistuu nykyisellään monia niiden tilaa kuormittavia tekijöitä. Saarajoen ja Kaakamojoen ekologinen tila on tyydyttävä. Jokien veden pH-arvo ovat muista vedenlaatuarvoista poiketen erinomainen, joten vesistöjen puskurikyky on todennäköisesti hyvä. Molempien jokien alaosien biologinen tila on tiettävästi hyvä tai erinomainen, ja molemmissa elää lajeja, jotka ovat herkkiä ravinne- ja kiintoainepitoisuuksien kasvulle, sekä veden pH-arvon muutoksille.	**Vähäinen herkkyys** Vaikutukset kohdistuvat vahvasti rehevöityneisiin ja muuttuneisiin vesialueisiin, joihin kohdistuu nykyisellään monia niiden tilaa kuormittavia tekijöitä. Saarajoen ja Kaakamojoen ekologinen tila on tyydyttävä. Jokien veden pH-arvo ovat muista vedenlaatuarvoista poiketen erinomainen, joten vesistöjen puskurikyky on todennäköisesti hyvä. Molempien jokien alaosien biologinen tila on tiettävästi hyvä tai erinomainen, ja molemmissa elää lajeja, jotka ovat herkkiä ravinne- ja kiintoainepitoisuuksien kasvulle, sekä veden pH-arvon muutoksille.

	Kaakamojoen ylityskohta on arvioitu luonnontilaiseksi ja Oritojan vähän heikentyneeksi. Vaikutusalueella olevien järvien ekologista tilaa ei ole määritelty. Molemmilla joilla on paikallinen kalastus- tai virkistysarvo.	Kaakamojoen ylityskohta on arvioitu luonnontilaiseksi. Vaikutusalueella olevien järvien ekologista tilaa ei ole määritelty. Molemmilla joilla on paikallinen kalastus- tai virkistysarvo.	Kaakamojoen ylityskohta on arvioitu luonnontilaiseksi ja Oritojan vähän heikentyneeksi. Vaikutusalueella olevien järvien ekologista tilaa ei ole määritelty. Molemmilla joilla on paikallinen kalastus- tai virkistysarvo.	Kaakamojoen ylityskohta on arvioitu luonnontilaiseksi. Vaikutusalueella olevien järvien ekologista tilaa ei ole määritelty. Pikku Viitajärveen ja Viitajärveen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia. Molemmilla joilla on paikallinen kalastus- tai virkistysarvo.
Muutoksen suuruus	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja vesieliöstöön. Rehevyystason nousu tai ekologisen/kemiallisen tilan heikkeneminen on mahdollista Pääasiallisesti paikallisia muutoksia, jotka ajoittuvat rakentamisaikaan	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja vesieliöstöön. Rehevyystason nousu tai ekologisen/kemiallisen tilan heikkeneminen on mahdollista Pääasiallisesti paikallisia muutoksia, jotka ajoittuvat rakentamisaikaan	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja vesieliöstöön. Rehevyystason nousu tai ekologisen/kemiallisen tilan heikkeneminen on mahdollista Pääasiallisesti paikallisia muutoksia, jotka ajoittuvat rakentamisaikaan	**Kohtalainen kielteinen** Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja vesieliöstöön. Rehevyystason nousu tai ekologisen/kemiallisen tilan heikkeneminen on mahdollista Pääasiallisesti paikallisia muutoksia, jotka ajoittuvat rakentamisaikaan
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehdot eivät merkittävästi aiheuta muutoksia pintavesikohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehdot eivät merkittävästi aiheuta muutoksia pintavesikohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehdot eivät merkittävästi aiheuta muutoksia pintavesikohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** Vaihtoehdot eivät merkittävästi aiheuta muutoksia pintavesikohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.

25.6 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta johtuvat vaikutukset pintaveteen syntymättä.

25.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Muiden lähialueiden hankkeiden ei nähdä aiheuttavan pintaveden osalta yhteisvaikutuksia.

25.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Karttatarkastelun perusteella ei voida täysin luetettavasti tulkita veden virtausreittejä. Kaikkien vaikutusalueella olevien pintavesikohteiden lajiston esiintyminen kohteiden eri osissa ei ole tiedossa, eikä hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien vaikutuksien vakavuutta niille pystytä täysin luetettavasti arvioimaan. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen aineisto on yleistetty kuvaus, ja niiden esiintyminen alueella on varmistettava jatkotutkimuksin.

25.9 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

25.9.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kiintoaine- ja ravinnekuormituksen pintavesiin kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämiseksi maanrakennustyöt kannattaa mahdollisuuksiin mukaan ajoittaa niin, että vältetään korkeimman valunnan ajankohtia ja kalojen kutuaikoja keväällä. Muista lohikaloista poiketen, myös harjus kutee keväällä. Tarvittaessa on syytä käyttää samentumista pidättäviä rakenteita. Huoltoteiden rakentamisessa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä niin pitkälle kuin mahdollista ja vältetään uusien ojien kaivuuta. Mikäli ojiin tehdään uusia tierumpuja, liikkumisen esteettömyys on huomioitava. Happaman valunnan riskiä estetään ensisijaisesti välttämällä rakentamista happamien sulfaattimaiden alueille, toissijaisesti suunnittelemalla kuivatussyvyydet niin, että hapettumista rakennustöiden yhteydessä vältetään ja viime kädessä estämällä happaman valunnan joutumista vesistöihin tapauskohtaisesti (esimerkiksi läjitysmassojen sijoittamisella hapettomiin olosuhteisiin ja kalkitsemisella).

25.9.2 Sähkönsiirron vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Sähkönsiirrosta pohjaveteen aiheutuvien vaikutusten ehkäisemisessä ja lieventämisessä voidaan käyttää samoja keinoja kuin tuotantoalueelle esitetyissä kappaleessa todetaan.

Erityisesti luonnontilaisten tai sen kaltaisten norojen ja purojen osalta kohteissa, joissa voimalinja kulkee uomien yli, tulisi pyrkiä jättämään rantavyöhykkeen pensaikkoa ja pieniä puita siinä määrin, kun se on mahdollista. Myös uoman ylitys työkoneilla tulee tehdä siten, ettei uoman tai rantavyöhykkeen rakennetta muuteta haitallisesti.

25.10 Yhteenveto

Vaikutukset pintaveteen on arvioitu olemassa olevan aineiston perusteella. Tuotantoalueella ei ole merkittäviä pintavesikohteita, lähteitä lukuun ottamatta. Tuotantoalueen luoteisnurkan sijoittuvaan Vinsanjärveen voi kohdistua rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Maa-ainesten ottamisesta syntyvät mahdolliset vaikutukset tulee huomioida vesien käsittelyn osalta niin, että 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. Tuotantoalue on vahvasti ojitettua ja

sen uomat on luokiteltu luonnontilaisuudeltaan vähäisiksi. Tuotantoalueen vaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.

Hankkeen vaikutusalueella on nykyisellään voimakkaasti kuormitetut Saarajoki ja Kaakamojoki. Niihin voi kohdistua vaikutuksia tuotantoalueen ja sähkösiirron rakennustöiden ravinne- ja kiintoainekuormituksesta. Kaakamojoen ylityskohta on luontoselvityksen perusteella arvioitu luonnontilaiseksi ja Oritojan vähän heikentyneeksi. Varsinkin Oritojaan ja sen rantakasvillisuuteen voi kohdistua työnaikaisia vaikutuksia.

Tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä on happamien sulfaattimaiden suuren todennäköisyyden alueita. Happaman valunnan aiheuttamat riskit on otettava huomioon jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa. Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.

Taulukko 25.5. Pintavesiin ja kalastoon 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	*	*	VE1, VE2, VE3, VEA/2, VEB/2		VE0	
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 pintaveteen

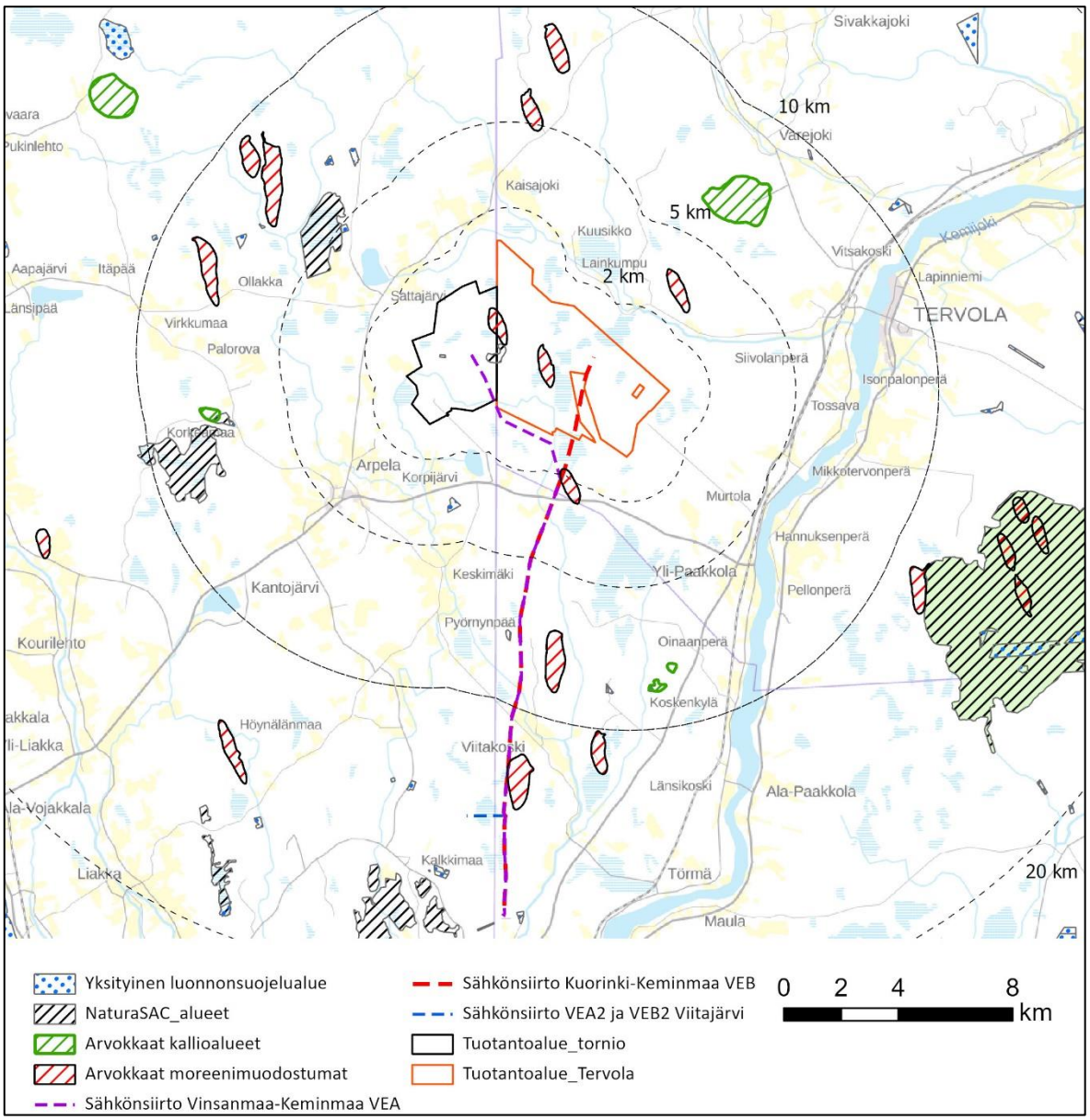
- Tuotantoalueella ei ole järviä tai jokia. Sen lounaiskulmaan sijoittuvaan Vinsanjärveen voi kohdistua kiintoaineista ja ravinnekuormituksen aiheuttamia vaikutuksia sen länsipuolella rakennettavan tai vahvistettavan tien töiden sekä mahdollisen maa-ainesoton takia.
- Tuotantoalueen vaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.
- Tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreiteillä on happamien sulfaattimaiden suuren todennäköisyyden alueita, joten rakentamisen aikana on riski vesistöjen happamoitumisesta.
- Saarajoen ja Kaakamojoen alaosilla elää kuormitukselle herkkä Harjus. Rakentamisen aikaisella kiintoainesten, ravinteiden ja happamuuden mahdollisella lisääntymisellä voi olla vaikutuksia Harjukseen.
- Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.

26 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet

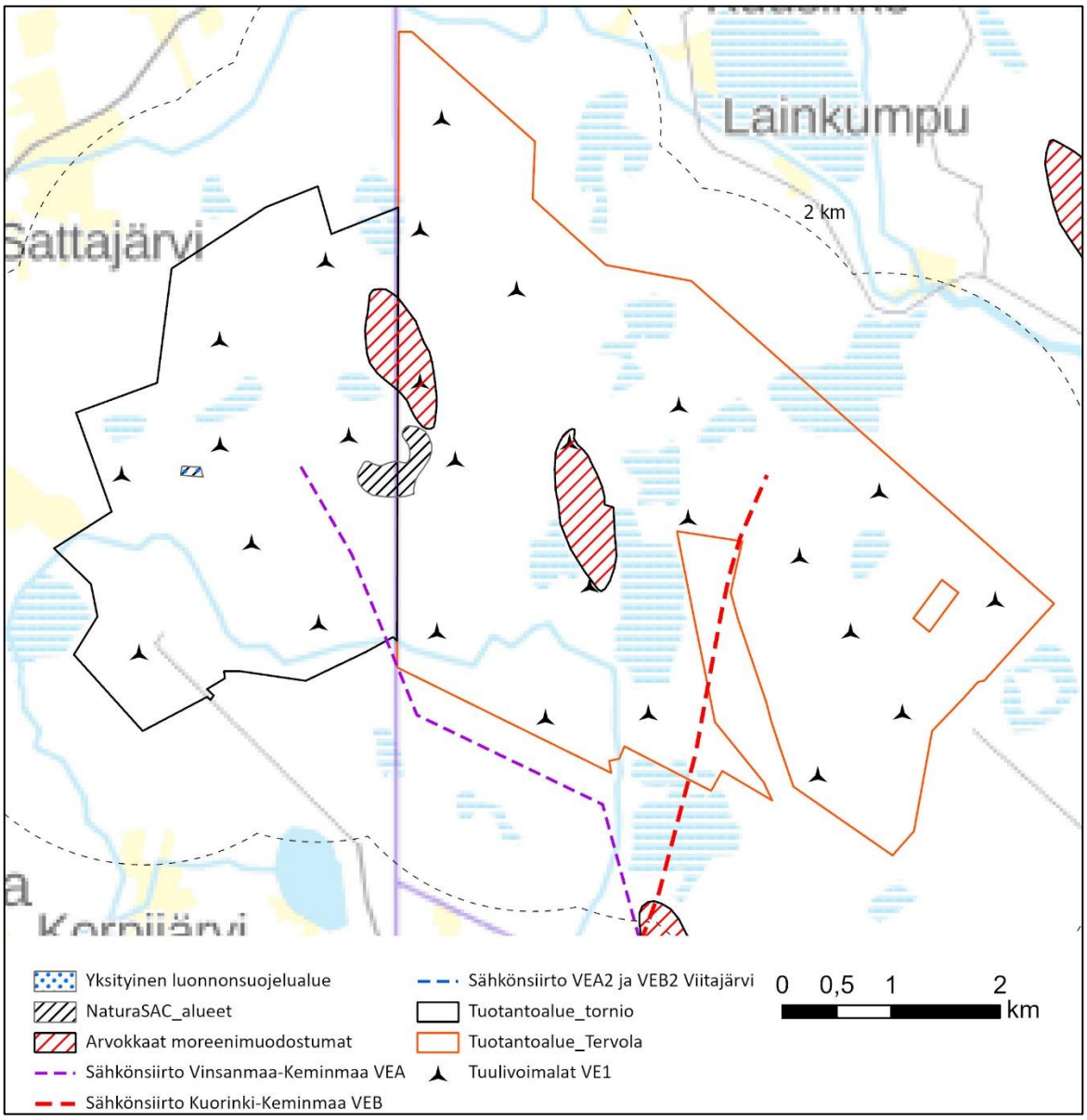
26.1 Suojeluverkoston nykytila

Tuotantoalueella, sähkönsiirtoreittien vaihtoehdoilla ja niiden lähiympäristössä sijaitsevat Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja soidensuojelun täydennysohjelmaan ehdotetut alueet on esitetty kartalla seuraavissa kuvissa (Kuva 26.1, Kuva 26.2).

Tuotantoalueelle ja sähkönsiirtoreitin lähistölle on myös suunniteltu kahta uutta, valtionmaalle sijoittuvaa luonnonsuojelualuetta. Hankkeen vaikutukset myös suunniteltuihin luonnonsuojelualueisiin arvioidaan tässä yhteydessä.



Kuva 26.1. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja arvokkaat geologiset muodostumat hankealueen läheisyydessä.



Kuva 26.2. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja arvokkaat geologiset muodostumat tuotantoalueella.

Suojelualueverkoston kohteet tuotantoalueella ja sen ympäristössä

Tuotantoalueelle sijoittuu 24 hehtaarin kokoinen Vinsanmaan letot (SAC1301905) Natura 2000 -alue, joka koostuu kahdesta erillisestä osa-alueesta (Kuva 26.2).

Alueen suojeluperusteina olevat luontodirektiivin luontotyypit ovat letot (7230), boreaaliset luonnonmetsät (9010) ja puustoiset suot (91D0), sekä yksi eliölaji. Lisäksi alueelta on määritetty vaihettumissuot ja rantasuot -luontotyyppi (7140). Alue on myös soidensuojeluohjelman kohde ja läntinen osa-alue on suojeltu yksityisenä suojelualueena (Korpijärven luonnonsuojelualue YSA207202). Tuotantoalueelle suunniteltu uusi, valtionmaalle sijoittuva luonnonsuojelualue kattaa pääosan Vinsanmaan lettojen Natura-alueen itäisestä osa-alueesta (ks. Kuva 26.4).

Tuotantoalueen ulkopuolelle sijoittuvista Natura 2000 -alueista läheisin on Sattavuoma (SAC1301902), joka sijaitsee noin 3,5 kilometriä tuotantoalueesta luoteeseen.

Muita alle 10 kilometrin päähän tuotantoalueesta sijoittuvia Natura 2000 -alueita ovat Runtelinlehto (SAC1301907) noin 6,3 kilometrin etäisyydellä ja Vaarajänkkä – Rovajänkkä (SAC1301901) noin 6,8 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen lounaispuolella. Runtelinlehdon kaakkoisosa on myös yksityismaiden suojelualue (YSA128084).

Yksityismaiden luonnonsuojelualueita sijoittuu tuotantoalueen kaakkois-, etelä ja luoteispuolelle ja nämä kaikki ovat vähintään kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Lähimpänä tuotantoaluetta sijaitsee Neidonpolku (YSA249344) noin kahden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen kaakkoispuolella. Hannunjänkän luonnonmetsä (YSA207667) sijaitsee 2,7 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen eteläpuolella. Tuotantoalueen luoteispuolella noin neljän kilometrin etäisyydellä sijaitsee Koivukummun suojelualue (YSA230741).

Suojelualueverkoston kohteet sähkönsiirtoreittien ympäristössä

Sähkönsiirtoreittiä A lähin Natura 2000 -alue on Vinsanmaan letot (SACFI1301905), joka sijaitsee lähimmillään noin 380 metrin etäisyydellä reittivaihtoehdon A pohjoisosasta. Vinsanmaan lettojen itäisen osa-alueen yhteyteen suunniteltu uusi luonnonsuojelualue sijaitsee lähimmillään noin 400 metrin etäisyydellä reittivaihtoehdon A pohjoisosasta.

Sähkönsiirtoreittiä B lähin Natura 2000 -alue on Kusiaiskorpi, Palojänkkä, Alkumaa, Isokumpun jänkä (SAC1301903), joka sijoittuu lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydelle Keminmaan sähköasemalta.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen A ja B yhteisen osuuden läheisyyteen sijoittuvat suojelualueet painottuvat sähkönsiirtoreitin keski- ja eteläosiin. Sähkönsiirtolinjan keskiosissa, Honkamaan länsipuolella sijaitsevat vierekkäiset määräaikaiset suojelualueet Sakarilan suojelualue (MRA206544) sekä Jäännös II suojelualue (MRA206550) sijoittuvat noin 330 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitin länsipuolelle. Uusi, Haapamaan ja Honkamaan valtionmaalle sijoittuva suunniteltu luonnonsuojelualue sijaitsee lähimmillään noin 400 metriä sähkönsiirtoreitin itäpuolella.

Sähkönsiirtoreitin eteläosissa Vähä Mykänmaan alueella sijaitseva Hannunmatinmaan soidensuojelun täydennysohjelman kohde sijoittuu noin 850 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitin länsipuolelle. Lammaskosken suojelualue (MRA242326) ja Korpi-Luukas (YSA207895) sijoittuvat noin 400 metrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjojen A ja B eteläpäästä.

26.2 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

26.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000–alueiden tiedot ja sijainnit on koottu Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietopalvelusta. Natura-alueiden kuvaukset on saatu Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta (http://www.ymparisto.fi/NATURA). Lisäksi käytössä on ollut Vinsanmaan letot Natura-alueen tila-arvio (NATA; Metsähallitus 2020), joka sisältää tuoreempia tietoja Natura-alueesta verkkopalvelun tietolomakkeeseen verrattuna. Arvioinnin tueksi on tarkasteltu myös SAKTI-järjestelmään tallennettuja luontotyyppitietoja valtion luonnonsuojelualueista sekä Korpijärven luonnonsuojelualueen (YSA207202) biotooppikuviotietoja. Täydentäviä tietoja luonnonsuojeluun liittyvistä suunnitelmista on saatu Metsähallituksen (2022) lausunnosta. Lisätietoja on saatu myös Lajitietokeskuksen tietojärjestelmään (laji.fi) tallennetuista huomionarvoisten lajien esiintymistiedoista.

Hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin on arvioitu niiden suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin ja etäisyydet tuotantoalueeseen huomioiden.

Tuotantoalueen läheisyydessä ei ole lintudirektiivin perusteella (SPA) muodostettuja Natura-alueita, ja etäisyys muihin luontodirektiivin (SAC) perusteella muodostettuihin Natura-alueisiin on niin suuri, että hankkeella ei voi olla vaikutuksia niiden luontoarvoihin. Poikkeuksen muodostaa tuotantoalueella sijaitseva Vinsanmaan lettojen Natura-alue (SAC1301905), jolle on tehty Natura-arviointi.

26.2.2 Vaikutusten tunnistaminen

Suojelualueisiin kohdistuvia suoria vaikutuksia voi muodostua tuulivoimaloiden rakentamisalueiden, huoltoteiden tai sisäisen sähkönsiirtoinfrastruktuurin sijoittuessa suojelualueelle tai niiden rajautuessa suojelualueeseen. Suorat vaikutukset ovat luonteeltaan konkreettisia muutoksia ympäristössä, kuten mm. puuston poistuminen, kasvillisuuden muuttuminen tai häviäminen tai eläinten elinympäristöjen tai pesäpaikkojen häviäminen.

Tuulivoimahankkeista voi koitua välillisiä vaikutuksia kasvillisuuspeitteen häviämisestä tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden alueilta ja sitä seuraavasta reunavaikutuksesta. Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja aiheuttaa reunavaikutuksen lisääntymistä metsäalueilla.

Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä. Se voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt ovat usein monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä 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 ja kosteustasapainoltaan herkemmillä kohteilla reunavaikutus voi ulottua jopa 100-150 metrin etäisyydelle.

Muutokset valuma-alueissa, valumassa tai pintavesien laadussa voivat välillisesti aiheuttaa vaikutuksia mm. kosteikkopainanteisiin.

26.2.3 Natura-arviointi Vinsanmaan lettojen Natura-alueesta (SAC1301905)

Vinsanmaan lettojen Natura-alueeseen kohdistuva luontovaikutusten arviointi on selostettu tarkemmin erillisessä liitteessä 10a ja 10b (vain viranomaiskäyttöön).

Natura-alue on kaksiosainen. Suojelun perusteena olevat luontotyypit ovat letot, boreaaliset luonnonmetsät sekä puustoiset suot sekä yksi eliölaji. Lisäksi alueelta on tunnistettu vaihettumissuot ja rantasuot -luontotyyppi. Alue on edustava suokohde, jolta tavataan vaihtelevia suotyyppejä varsinaisista korvista ruoho- ja heinäkorpien kautta letto- ja nevakorpiin. Alue on tärkeä Lapin kolmion lettokohde. Suojelun tavoitteena on alueen luontotyyppien säilyttäminen osana Natura-alueiden verkostoa. Suojelussa ja hoidossa painotetaan alueella vallitsevien luontotyyppien ja lajien elinympäristön säilyttämistä turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys.

Vinsanmaan letot kuuluu soidensuojeluohjelmaan (SSO), ja alueen suojelu toteutetaan luonnonsuojelulain nojalla. Pienempi läntinen osa-alue on jo suojelualuetta, ja suunniteltu uusi luonnonsuojelualue kattaa pääosan Natura-alueen itäisestä osa-alueesta.

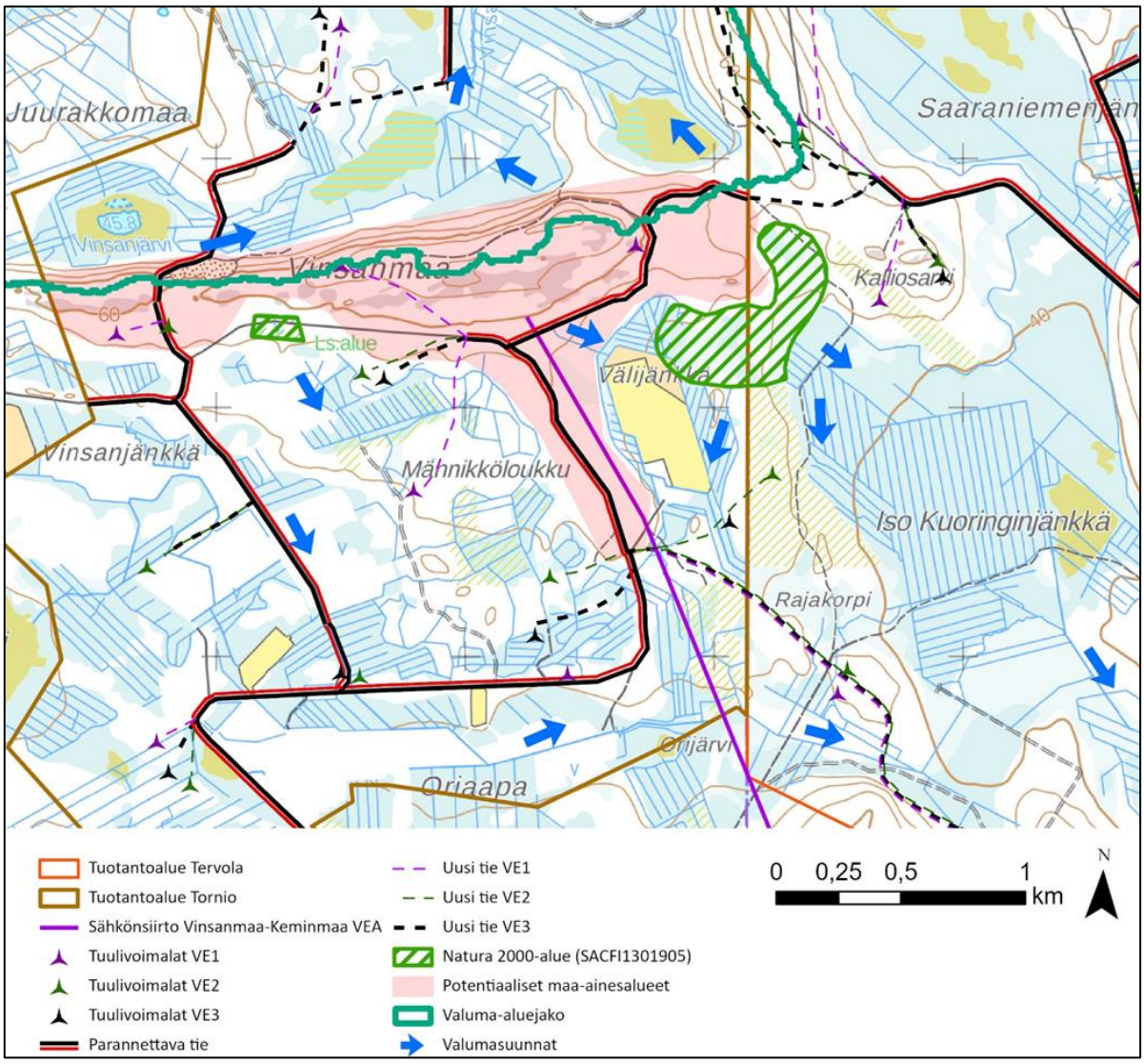
Uusi sähkönsiirtolinja (VEA) sijoittuu lähimmillään 400 metrin päähän Natura-alueen rajasta. Natura-alueelle ei kohdistu uuden sähkönsiirtolinjan perustamistöistä ja käyttöönotosta aiheutuvaa reunavaikutusta etäisyydestä johtuen. Myöskään vaikutusta vesitasapainoon ei arvioida merkittäväksi.

Tuulivoimalat rakennetaan etäälle Natura-alueesta. Natura-alueelta on matkaa lähimpiin tuulivoimaloiden alueisiin vähintään 100 metriä. Natura-alueelle ei sijoitu mitään tuulivoimaloiden rakenteita tai uusia tai parannettavia teitä. Voimaloista sekä uusista ja perusparannettavista teistä aiheutuva reunavaikutus Natura-alueen suuntaan peittyy suureksi osaksi etäisyyden sekä nykyisen maankäytön (metsäautotiet, turvetuotantokenttä sekä voimakkaasti käsitellyt metsät) aiheuttaman reunavaikutuksen taakse. Reunavaikutusta ei arvioida merkittäväksi.

Natura-alueen läheisyyteen sijoittuu laaja potentiaalinen maa-ainestenottoalue, joka kattaa pääosan Vinsanmaan harjanteesta ja osia sen eteläisestä liepeestä (Kuva 26.3). Koska Vinsanmaan harjanne toimii tärkeänä vedenjakajana alueella, sillä on keskeinen rooli ympäristönsä vesitasapainon säätelyssä. Mikäli maa-ainestenottoalue toteutuisi esitetyssä laajuudessa, siitä aiheutuisi todennäköisesti ympäristön vesitasapainoon pysyviä muutoksia. Maa-ainesten ottamiseen tarvittava alue tulee kuitenkin todennäköisesti olemaan merkittävästi pienempi kuin tässä suunnitteluvaiheessa osoitettu potentiaalinen maa-ainesten ottoalue.

Maa-ainestenoton sijoittuminen Vinsanmaan harjanteen eteläpuoliselle sivustalle, vedenjakajasta etelään sijoittuville osille, aiheuttaa todennäköisesti myös Natura-alueen ja niiden ympäristön vesitasapainoon muutoksia. Kallioperän louhinnalla voi olla vähäisiksi arvioituja vaikutuksia myös ravinteiden kulkeutumiseen.

Muutokset voivat heijastua Natura-alueen kosteudesta riippuvaisiin suoluontotyyppeihin (letot, puustoiset suot, vaihettumissuot ja rantasuot) ja niiden kasvillisuuteen. Letot-luontotyypille tärkeän kalkin saatavuuteen voi myös seurata vähäisiksi arvioituja vaikutuksia. On mahdollista, että suoluontotyypit tai niiden ominaispiirteet muuttuvat, jolloin vaikutus voi olla niiden kannalta merkittävästi kielteinen. Näin ollen hankkeella on mahdollisesti kielteinen vaikutus myös alueen eheyteen. Boreaaliset luonnonmetsät -luontotyyppiin kohdistuvan kosteustasapainon muutoksen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi luontotyyppiin tai sen ominaispiirteisiin. Potentiaalinen maa-ainesten ottoalue on osoitettu tässä suunnitteluvaiheessa alustavana, ja on todennäköistä, ettei se toteudu kartalle osoitetussa laajuudessa. Mikäli maa-ainesten ottoa ei sijoiteta Vinsanmaan harjanteen eteläpuoliselle sivustalle, vedenjakajasta etelään sijoittuville osille, vaikutusten Natura-alueen vesitasapainoon arvioidaan jäävän vähäisiksi.



Kuva 26.3. Vinsanmaan letot -Natura 2000 -alue ja sen läheisyyteen sijoittuvat toiminnot, päävedenjakaja sekä pintavesien valumasuunnat.

Maa-ainesten ottamiseen liittyvään maaperän muokkauksen ja kallionlouhinnan seurauksena syntyy pölyä ja kiintoainesta, mikä aiheuttaa vesien samentumista ja ravinteiden kulkeutumista ympäristöön. Vaikutus kestää muutaman vuoden, eikä siitä arvioida koituvan merkittävää haittaa Natura-alueen luontotyypeille tai lajistolle.

Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisen ja käytön ei arvioida muuttavan Natura-alueen vesitasapainoa tai aiheuttavan muita sellaisia muutoksia, jotka voisivat vaarantaa Natura-alueen luontotyyppien säilymisen. Rakentamisen yhteydessä tuulivoimaloiden sekä uusien ja perusparannettavien teiden kohdalta valuvien vesien kiintoainesten määrä lisääntyy lyhytaikaisesti. Vinsanmaan lettojen läntisen osa-alueen läpi menevä tie ei kuulu perusparannettaviin teihin.

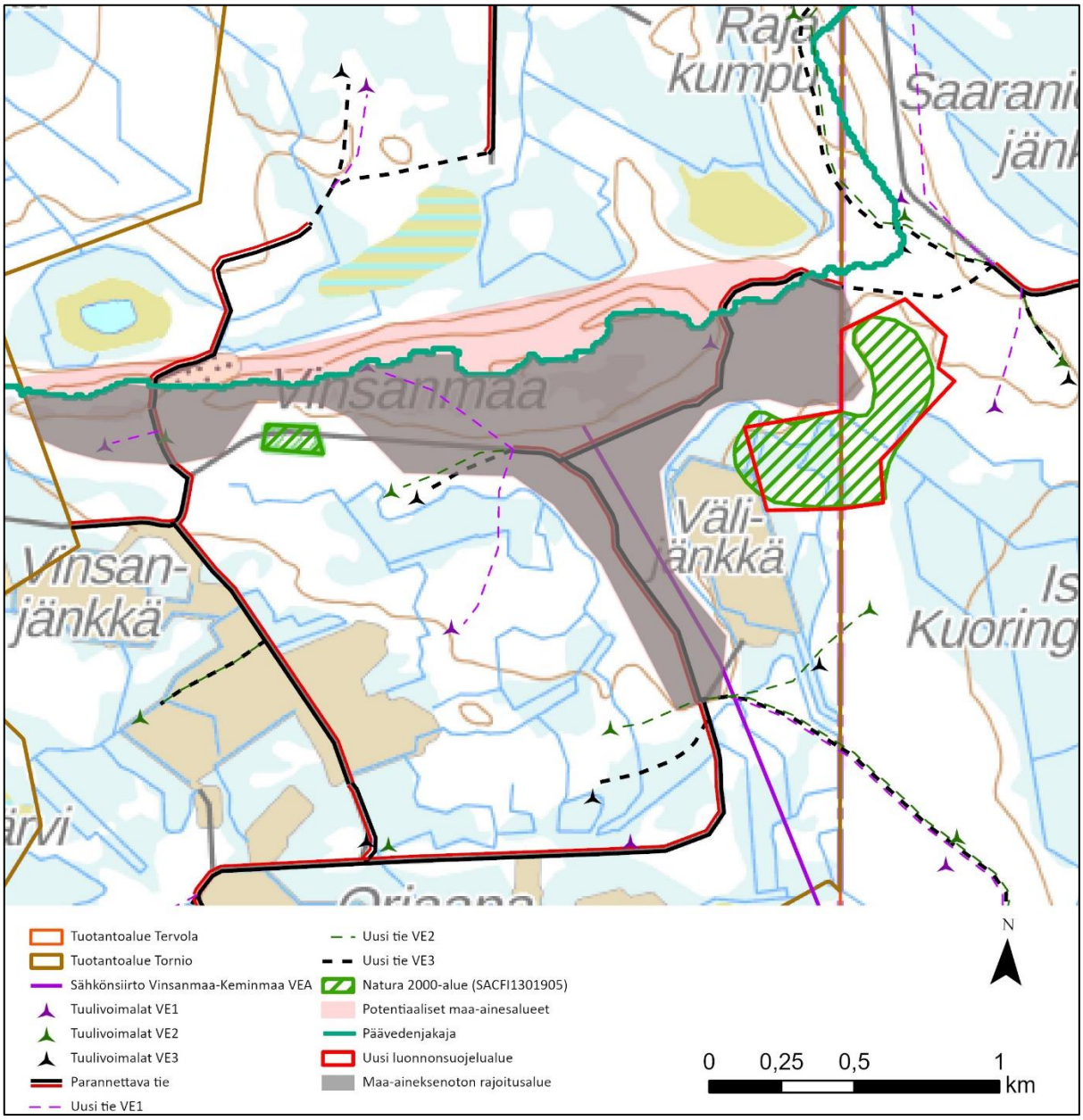
Tuotantoalue kuuluu happamien sulfaattimaiden esiintymisalueeseen. Ne voivat hapettumisen seurauksena happamoittaa maaperää, vaikuttaen epäedullisesti mm. kasvillisuuteen sekä pohjaveden laatuun. Vinsanmaan lettojen itäisempi osa-alue rajautuu kaakkoisreunassaan Iso Kuoringinjänkkään, missä happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri. Hyvin happamia kallioalueita, mustaliuskejuonteita on tunnistettu esiintyvän Natura-aluetta lähinnä n.

340 metrin päässä. Etäisyyden ja vesien virtaussuunnan perusteella happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskealueiden aiheuttamaa riskiä Natura-alueelle voi kuitenkin pitää vähäisenä.

Jotta maa-ainesten otosta ei syntyisi merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin, tulisi maa-ainesten ottaminen rajoittaa Vinsanmaan harjanteen pohjoispuoliselle alueelle, vedenjakajasta pohjoiseen sijoittuville osille (Kuva 26.3). Louhintasyvyyden alarajaksi esitetään korkeustasoa +50 metriä mpy. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti tämän katsotaan turvaavan Natura-alueen vesiolosuhteet riittävästi nykyisen kaltaisina. Maa-ainesten ottoalueen ja Natura-alueen väliin jäisi alkuperäistä suunnitelmaa runsaammin puustoa, mikä vähentää louhinnan aiheuttaman pölyn kulkeutumista ja vesien samentumista.

Samalla pienenee mahdollisuus siihen, että louhiminen mahdollisesti paljastaisi esimerkiksi kallioperän heikkouksia, kuten harjanteen poikkisuuntaisia halkeamalinjoja, joka voisi johtaa ennalta arvaamattomiin vaikutuksiin veden kulkeutumisessa. Kallioperästä mahdollisesti paljastuvat heikkoudet otetaan huomioon ja jatkotyöt suunnitellaan siten, että vesitasapainon muutokset jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Mikäli louhinnan ja maansiirtotöiden seurauksena paljastuu mustaliuskeen tai happamien sulfaattimaiden esiintymiä, ne huomioidaan asianmukaisin toimin.

Vinsanmaan lettojen itäiselle osa-alueelle, valtionmaalle kaavailtu uuden luonnonsuojelualueen rajaus sijoittuu osin päällekkäin tuulivoimahankkeen suunnitellun maa-ainesten ottoalueen kanssa (Kuva 26.4). Natura-alueen luontoarvojen säilymiseen tähtäävällä ratkaisulla poistuu myös maa-ainesten oton ja suunnitellun uuden luonnonsuojelualueen välinen ristiriita maankäytössä.



Kuva 26.4. Vinsanmaan letot -Natura 2000 -alue, suunniteltu uusi luonnonsuojelualue ja maa-aineksenoton rajoitusalue.

26.2.4 Vaikutukset muihin suojelualueverkoston tai suojeluohjelmien kohteisiin

Muut Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet sijaitsevat niin etäällä tuotantoalueesta ja sähkönsiirtoreiteistä, että hankkeella ei ole vaikutuksia niiden luontoarvojen säilymiseen.

Tuotantoalueen tai sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei ole linnuston perusteella arvokkaiksi määriteltyjä suojeluverkoston kohteita. Etäisyys suojeluverkoston kohteisiin on niin pitkä, että hankkeella ei ole vaikutuksia niihin.

Vinsanmaan letot -Natura-aluetta (soidensuojeluohjelman kohde) lukuun ottamatta tuotantoalueen tai sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei ole suojeluohjelmien kohteita. Etäisyys suojeluohjelmien kohteisiin on niin pitkä, että hankkeella ei ole vaikutuksia niihin.

26.2.5 Yhteenveto vaikutuksista

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista Natura 2000-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmakohteisiin:

- Tuotantoalueella sijaitsee Vinsanmaan lettojen Natura-alue (SAC1301905), jonka suojeluperusteena olevat luontotyypit ovat letot, boreaaliset luonnonmetsät, puustoiset suot, sekä yksi eliölaji.
- Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtoreitin rakentaminen ja käyttö eivät muuta Natura-alueen vesitasapainoa tai aiheuta muita sellaisia muutoksia, jotka voisivat vaarantaa Natura-alueen luontotyyppien säilymisen tai lajiston elinympäristön säilymisen.
- Maa-ainesten ottoalueen sijoittuessa Vinsanmaan harjanteen pohjoispuoliselle osalle, vedenjakajasta pohjoiseen sijoittuville alueille, vaikutukset vesitasapainoon ja ravinteiden kulkeutumiseen arvioidaan vähäisiksi. Täten Natura-alueen suojeluperusteisiin ei kohdistu merkittävää heikennystä.
- Muut Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet sijaitsevat niin etäällä tuotantoalueesta ja sähkönsiirtoreiteistä, että hanke ei vaikuta suojelukohteiden luontoarvojen säilymiseen.
- Tuotantoalueen tai sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei ole linnuston perusteella arvokkaiksi määriteltyjä suojeluverkoston kohteita. Etäisyys suojeluverkoston kohteisiin on niin pitkä, että hankkeella ei ole vaikutuksia niihin.
- Tuotantoalueen tai sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei ole suojeluohjelmien kohteita (pl. Vinsanmaan letot). Etäisyys suojeluohjelmien kohteisiin on niin pitkä, että hankkeella ei ole vaikutuksia niihin.

27 Kasvillisuus ja luontotyypit

27.1 Luonnonympäristön yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyypit

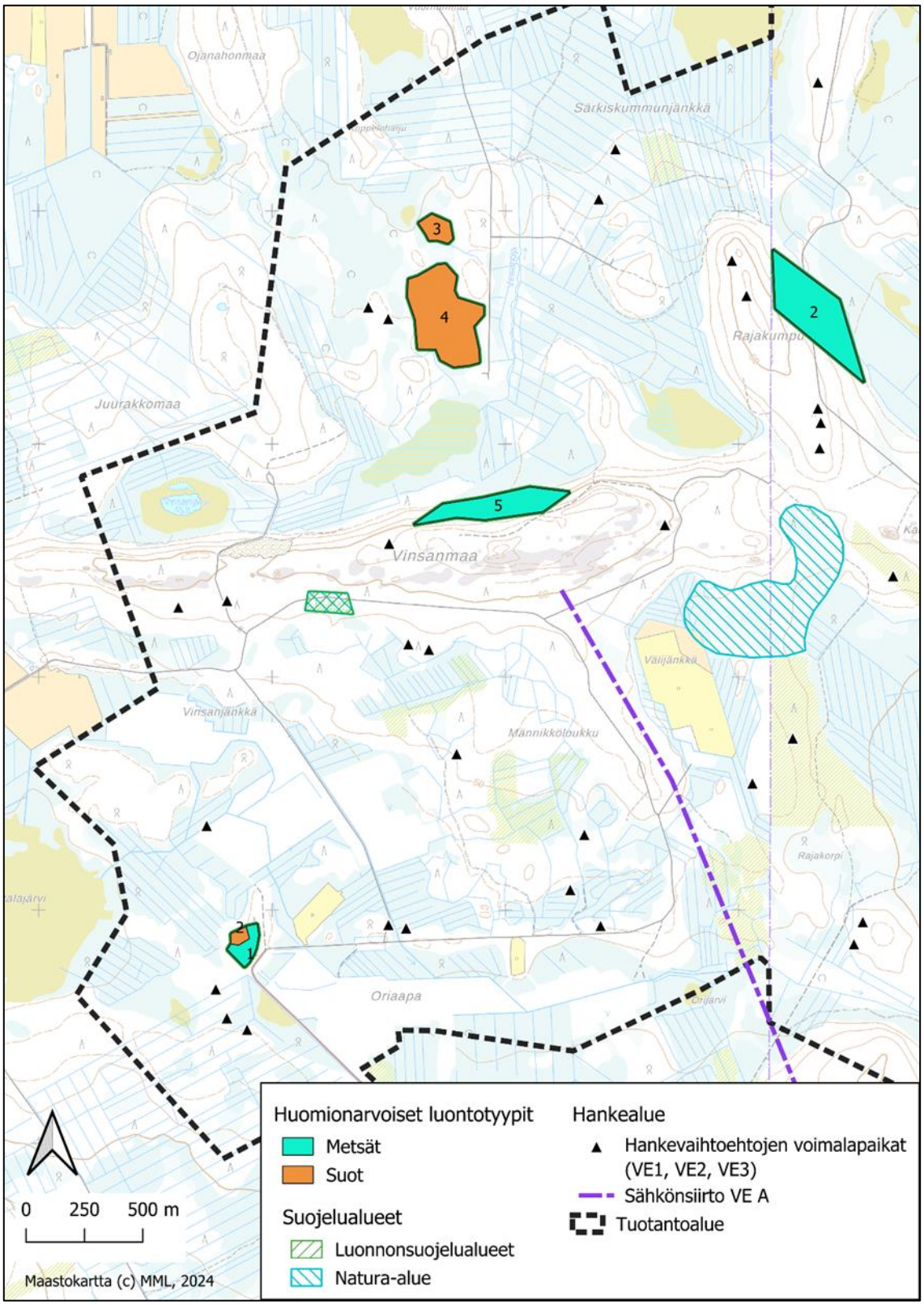
Tuotantoalue sijoittuu Etelä-Lapin vaara-alueiden eteläosiin ja ns. Lapin kolmion letto- ja lehtokeskuksen alueelle. Vaateliaampaa lajistoa esiintyy Vinsanmaan Natura-alueella. Alue on topografialtaan vaihtelevaa, mutta sijoittuu varsinaisten eteläisimpien vaarojen eteläpuolelle. Lähimpiä varsinaisia vaaroja ovat Laitilan- ja Törmävaara, noin 5 kilometriä hankealueen pohjoispuolella.

Tuotantoalueen suot ovat valtaosin ojitettuja ja metsätalouskäytössä. Luontotyyppien osalta tuotantoalueiden keskeisiä luontoarvoja ovat laajat ojittamattomina säilyneet suoalueet sekä luonnontilaisesti kehittyneiden tai iäkkäämpien metsien pirstaleet. Vinsanmaan harjumuodostelman etelärinteellä sijaistee Vinsanmaan lettojen Natura-alueen yksi osa-alue. Natura-alueen toinen osa sijoittuu Vinsanmaan harjun itäpuolelle. Hankkeen selvitysten yhteydessä Natura-aluetta ei kartoitettu. Natura-alueelle ei osoiteta rakentamista ja alueelta on saatavilla olemassa olevaa tietoa. Vinsanmaan harjun osa-alueen eteläpuolella esiintyy ojitettua lettorämemuuttumaa. Todennäköisesti lettomuuttumia on esiintynyt samalla alueella laajemminkin, mutta ympäröivät alueet ovat avohakattuja ja syvään ojitettuja. Kasvillisuusselvityksessä lettoja havaittiin pienialaisesti myös idempää, Saaraniemenjänkältä. Metsäkeskuksen paikkatiedoissa on vain muutama hankealueille sijoittuva metsälain 10 § mukaisiin luontotyyppeihin lukeutuva kohde, jotka ovat pääasiassa hyvin pienialaisia puustoisia soita.

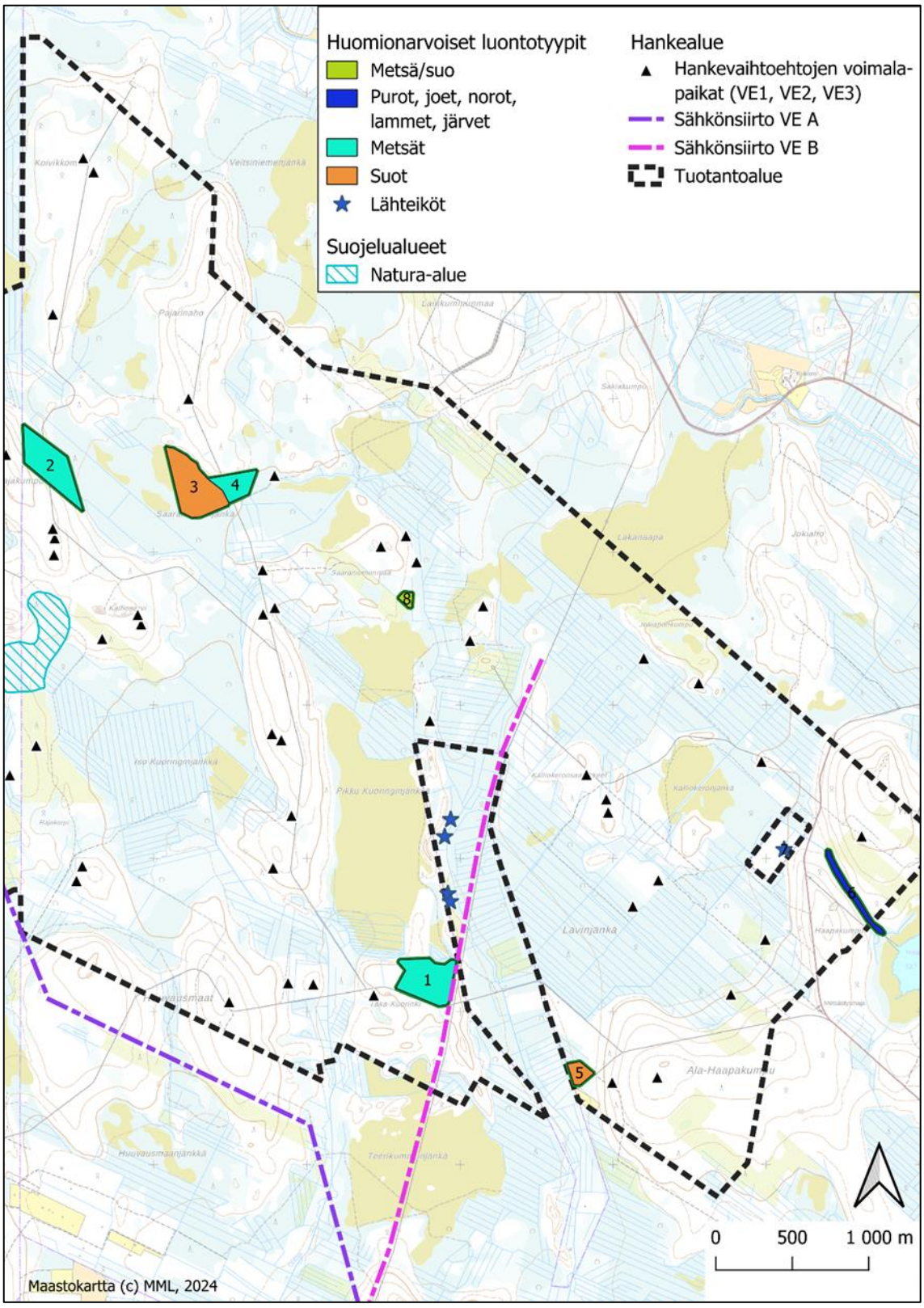
Tuotantoalueen metsät edustavat latvus- ja ikärakenteeltaan pääosin talousmetsiä. Alueella on niukasti iäkkäämpää metsää ja moni varttuneempi metsäkuvio on aikanaan harvennettua ja lähes lahopuutonta. Yksittäisiä edustavampia kohteita ovat tuoreisiin kankaisiin ja uhanalaisiin korpiin, pääosin kangaskorpiin, lukeutuvat kuviot.

Tuotantoalueen itäosan välittömässä läheisyydessä sijaitsee viisi vesilain mukaista lähteikköä. Yksi lähteiköistä sijaitsee Haapakummun pohjoispuolella tuotantoalueen keskellä olevalla alueella, joka ei kuulu tuotantoalueeseen. Kohde on ojituksista heikentynyt, eikä edusta enää luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia lähteitä. Kohde on merkitty maastokartalle. Pikku Kuoringinjänkkän itäpuolisella osalla puolestaan esiintyy neljä luonnontilaista lähteikköä. Lähteiköt sijaitsevat tuotantoalueen rajauksen ulkopuolella. Lähteikköjen länsipuolinen Pikku Kuorinkkijänkkän suo rajautuu itäreunastaan melko jyrkästi laskevaan kivennäismaan harjanteeseen, jonka alapuolella lähteet sijaitsevat. Kaksi eteläisintä, toisiaan lähekkäin olevaa lähdettä kuuluvat myös ELY-keskuksen aiemmin selvittämiin kohteisiin. Kaikki neljä lähdettä sijaitsevat Taka-Kuoringin pohjavesialueella.

Muista pintavesikohteista tuotantoalueelle sijoittuvat Vinsanjärvi, Vinsanoja ja Kuoringin puolella Haapajärvestä tuotantoalueelle laskeva Järvenoja. Vinsanjärvi on avovesialueeltaan yli 1,2 hehtaarin kokoinen umpeen kasvava lampi. Lammen vedet laskevat itäpuoliseen suoaltaaseen ja edelleen pohjoiseen virtaavaan Vinsanojaan. Karttatietojen perusteella Vinsanoja on osittain luonnontilaisesti mutkitteleva. Uoman ylittävän metsätien ympäristössä ja sen alapuolisilla osilla uoma on maastossa todettu ojitetuksi. Vinsanoja laskee Särkisen puroon. Järvenoja sijaitsee tuotantoalueen kaakkoisosassa. Järvenoja on Haapajärvestä alkunsa saava puro, joka on Haapajärven päästä padottu. Uoman keskiosat ovat luonnontilaisia tai sen kaltaisia. Uoman alaosa on sen sijaan aikanaan perattu.



Kuva 27.1. Tuotantoalueen länsiosan (Vinsanmaan puoleisen osan) huomionarvoiset luontotyyppikohteet. Kartan luettavuuden takia kaikkien hankevaihtoehtojen voimalapaikat on esitetty samalla symbolilla. Hankevaihtoehtokohtaiset voimalapaikat ja hankealueen muut rakenteet on esitetty tarkemmin kappaleen 27.4 kuvissa (Kuva 27.6).



Kuva 27.2. Tuotantoalueen itäosan (Kuoringin puoleisen osan) huomionarvoiset luontotyyppikohteet. Kartan luettavuuden takia kaikkien hankevaihtoehtojen voimalapaikat on esitetty samalla symbolilla. Hankevaihtoehtokohtaiset voimalapaikat ja hankealueen muut rakenteet on esitetty tarkemmin kappaleen 27.4 kuvissa (Kuva 27.6).

Tuotantoalueen huomioitavat luontotyyppikohteet

Tuotantoalueella ei esiinny luonnonsuojelulain 29 § mukaisia luontotyyppejä. Vesilain 11 § vesiluonto-tyyppeihin luontoselvityksessä tunnistettiin tuotantoalueen ulkopuoliset Pikku Kuoringinjänkkän itäpuoliset lähteet (3 kpl) sekä tuotantoalueen itäosassa sijaitsevasta Haapajärvestä pohjoiseen laskeva noro.

Taulukko 27.1. Tuotantoalueen länsiosan eli Vinsanmaan puoleisen osan huomionarvoiset luontotyyppikohteet. Kuvionumerointi viittaa kuvan 27.1 kuvionumerointiin ja se vastaa hankkeen luontoselvityksen arvokkaiden luontotyyppikohteiden kuvionumerointia.

Kuvio / kuviot	Luontotyypit, uhanalaisuusluokka (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)	Kuvaus	Luonnontilaisuus	Lyhin etäisyys, voimalapaikka	Lyhin etäisyys, sähkönsiirtoreitti
	Tuotantoalueen länsiosa (Vinsanmaa)				
1, 2	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU), Aitokorvet (EN/EN)	Luonnontilaisen kaltaisesti kehittynyt tuore kangas ja mustikkakorpi.	Vähän heikentynyt	150 m (VE1)	2,0 km (VE A)
3 ja 4	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU), Aitokorvet (EN/EN)	Vähälajiset ojittamattomat välipintaiset avosuot puustoisine reunoineen.	Luonnontilainen, lukuun ottamatta paikoin reunojen metsänkäyttö (mm. korpi).	100 m (VE1 ja VE2)	1,4 km (VE A)
5	Vanhat havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (EN/EN), Vanhat havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (EN/EN)	Pohjoisrinteen osin iäkästä havupuuvaltaista tuoretta kangasta ja lehtomaista kangasta.	Vähän heikentynyt	130 m (VE1)	350 m (VE A)
	Tuotantoalueen itäosa (Kuorinki)				
1	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Luonnontilaisen kaltaisesti kehittynyt varttunut kuusivaltainen kangas	Vähän heikentynyt	150 m (VE1)	0 m (VE B)
2	Vanhat havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (EN/EN),	Iäkästä havupuuvaltaista sekametsää lehtomaisen kankaan laikkuineen ja suohon vaihettuvine kangaskorpireunoineen.	Luonnontilaisen kaltainen, metsänkäsittelyhistoria näkyy kuitenkin	110 m (VE3)	1,5 km (VE A)

Kuvio / kuviot	Luontotyypit, uhanalaisuusluokka (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)	Kuvaus	Luonnontilaisuus	Lyhin etäisyys, voimalapaikka	Lyhin etäisyys, sähkönsiirtoreitti
	Vanhat havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (EN/EN), kangaskorvet (EN/CR)		lahopuun määrässä		
3	Lettonevat (VU/CR), ruohokorvet (VU/EN), minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU), lyhytkorsirämeet (NT/VU)	Aapasuoallas, jossa kapea lettonevajuotti.	Luonnontilainen	350 m (VE3)	2,1 km (VE A)
4	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU), Aitokorvet (EN/EN)	Luonnontilaisen kaltaisesti kehittynyt varttunut kuusivaltainen kangas ja siihen kytkeytyvä mustikkakorpikuvio.	Vähän heikentynyt	110 m (VE3)	2,4 km (VE A)
5	Kangaskorvet (EN/CR)	Ojitettu mustikkakangaskorpi, ominaispiirteitä jäljellä	Heikentynyt	130 m (VE1)	830 m (VEB)
6	Havumetsävyöhykkeen norot (DD/DD)	Uoman luonnontilaisena säilynyt osa	Uoma luonnontilainen, ympäristössä hakkuita	230 m (VE1)	2,3 km (VEB)
Pikku Kuoringinjänkkän itäpuoliset lähteet	Lähteiköt (VU/EN)	Meso- ja meso-eutrofisia lähteikköjä (4 kpl). (mainittu myös sähkönsiirron kohdalla)	Luonnontilaisia/luonnontilaisen kaltaisia	790 m (VE1)	115 m (VEB)
Lähde (Haapakumpu)	Lähteiköt (VU/EN)	Yksi muuttunut ojikon lähde, ei varsinaista lähdekasvillisuutta.	Heikentynyt	510 m (VE1)	1,9 km (VEB)

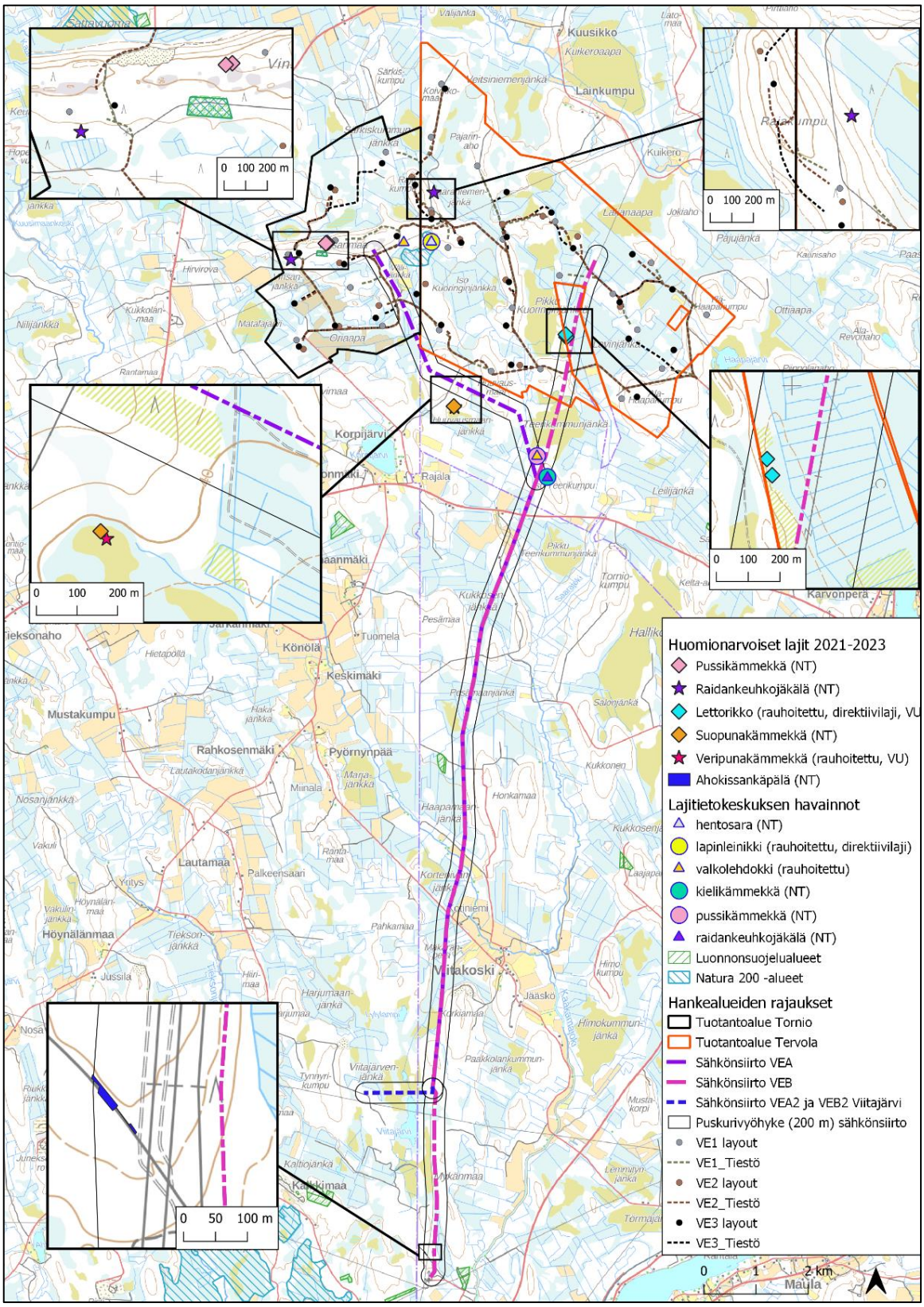
Uhanalaiset ja muutoin huomionarvoiset lajit

Tuotantoalueella huomionarvioisista lajeista havaittiin silmälläpidettävää (NT) pussikämmekkää (Coeloglossum viride) ja raidankeuhkojäkää (Lobaria pulmonaria). Lisäksi tuotantoalueen rajauksen välittömässä läheisyydessä olevalla lähteiköllä esiintyy vaarantunutta (VU) lettorikkoa (Saxifraga hirculus). Lajitietokeskuksen tietojen mukaan Vinsanmaan Natura-alueen itäosassa tai sen läheisyydessä on aiempia tietoja hentosaran (NT), lapinleinikin (rauhoitettu, direktiivilaji) ja valkolehdokin esiintymistä (rauhoitettu). Kahden sensitiivisen lajin osalta lajitietokeskuksen havaintotiedot tuotantoalueelta ja sen ympäristöstä on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 13b.

Sähkönsiirron kasvillisuus ja luontotyypit kartoitettiin reittivaihtoehtoja A ja B ympäröivän 200 metrin puskurivyöhykkeen alueelta. Tämän alueen metsät ovat pääosin talousmetsiä. Suuri osa varttuneista metsistä on havupuuvaltaisia tuoreita kankaita, joiden puulajisto on yksipuolinen ja ikärakenne tasainen. Voimalinjan läheiset suot ovat pääosin ojitettuja, mutta tarkastellulle alueelle sijoittuu myös laajoja ojittamattomia tai vain osittain ojitettuja suoalueita. Alueella on runsaasti korpia, joista valtaosan luonnontilaisuus on vähän heikentynyt tai heikentynyt ojituksen takia. Luontotyyppiselvityksessä havaittiin myös lähes luonnontilaisia minerotrofisia lyhytkorsinevoja, saranevoja ja yksi letto. Alueelle sijoittuu kaksi moreenimuodostumaa, Korkiamaalla ja Iso Teerikummussa, joiden metsät ovat talouskäytössä. Moreenimuodostumien talousmetsät ovat pääosin tuoretta kangasta, jossa on lehtomaisen kankaan laikkuja. Nykyisen voimajohdon puskurialueen halkoo yksi joki, Kaakamajoki, ja yksi puro, Oritoja. Alueella on viisi Metsäkeskuksen rajaamaa erityisen tärkeää elinympäristöä: neljä metsäsaareketta Teerikummunjängällä ja yksi lähde Pikku Kuoringinjängän itäpuolella. Lisäksi sähkönsiirron vaihtoehtojen A2 ja B2 Viitajärven sähköasemalle johtava itä-länsi-suuntainen osuus ylittää Viitajärven reunasuon.

Lajitiedot sähkönsiirron kaikkien vaihtoehtojen osuudelta tilattiin Lajitietokeskukselta 10.2.2022. Lisäksi 2.6.2023 Lajitietokeskukselta tilattiin sensitiivisen lajin erilliskartoitusta varten aineistot kyseisestä lajista ja samankaltaisia kasvuolosuhteita suosivista lajeista. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen A ja B puskurivyöhykkeille sijoittuu Lajitietokeskuksen aineistojen havaintoja kahdesta sensitiivisestä kasvilajista, joita koskevat tiedot on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa liitteissä 13b ja 12b. Näitä esiintymiä ei havaittu vuoden 2022 eikä 2023 maastokäynneillä. Lisäksi sähkönsiirron reittivaihtoehdon A ja B yhteisellä puskurivyöhykkeellä oli Lajitietokeskuksen aineistoissa havaintoja silmälläpidettävästä pussikämmekästä (*Coeloglossum viride*) ja koko maassa rauhoitetusta valkolehdokista (*Platanthera bifolia*) Teerikummunjänkän eteläpuolella. Sähkönsiirtovaihtoehdon B omalla puskurivyöhykkeellä oli myös aiempia havaintoja silmälläpidettävästä kielikämmekästä (*Dactylorhiza maculata subsp. fuchsii*) ja silmälläpidettävästä raidankeuhkojäkälästä (*Lobaria pulmonaria*) Iso Teerikummulla. Havainnot on esitetty kuvassa 27.3 ja liitteessä 13a. Kyseisiltä aiempien vuosien havaintopaikoilta ei tehty havaintoja näistä huomionarvoisista lajeista.

Vuoden 2022 selvityksessä vaihtoehdon B puskurivyöhykkeellä nykyisen voimajohdon länsipuolella, Pikku Kuoringinjängän itäpuolella, havaittiin lettorikkoa (*Saxifraga hirculus*), joka on EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV (b) laji, vaarantunut (VU) ja koko maassa rauhoitettu. Esiintymä oli suuri: yksilöitä havaittiin noin 400. Lisäksi sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen A ja B yhteisen osuuden eteläosista löydettiin silmälläpidettävää ahokissankäpälää *(Antennaria dioica)* muutaman tuhannen yksilön kokoinen esiintymä. Esiintymä sijoittuu nykyisen voimajohdon länsipuolelle, molemmin puolin Mykäntieltä luoteeseen lähtevää metsätietä. Havainnot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 27.3) ja liitteessä 13a.



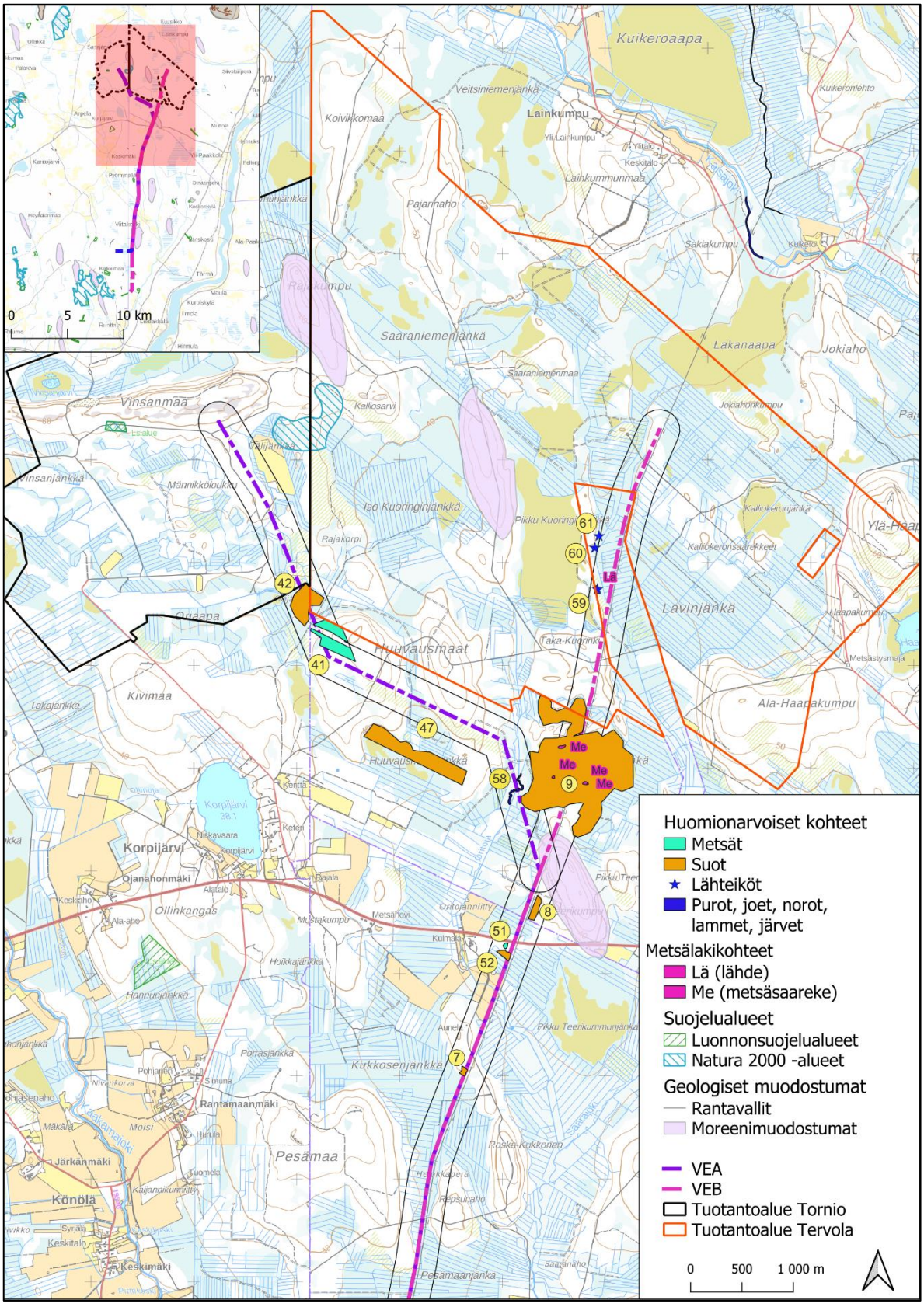
Kuva 27.3. Huomionarvoiset kasvilajihavainnot tuotantoalueella ja sähkönsiirron puskurivyöhykkeellä (200 m). Kartalla luontoselvitysten 2021–2023 havainnot sekä Lajitietokeskuksen havainnot. Kartan selitteessä uhanalaisuusluokka VU tarkoittaa vaarantunutta ja NT tarkoittaa silmälläpidettävää.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen huomioitavat luontotyyppikohteet

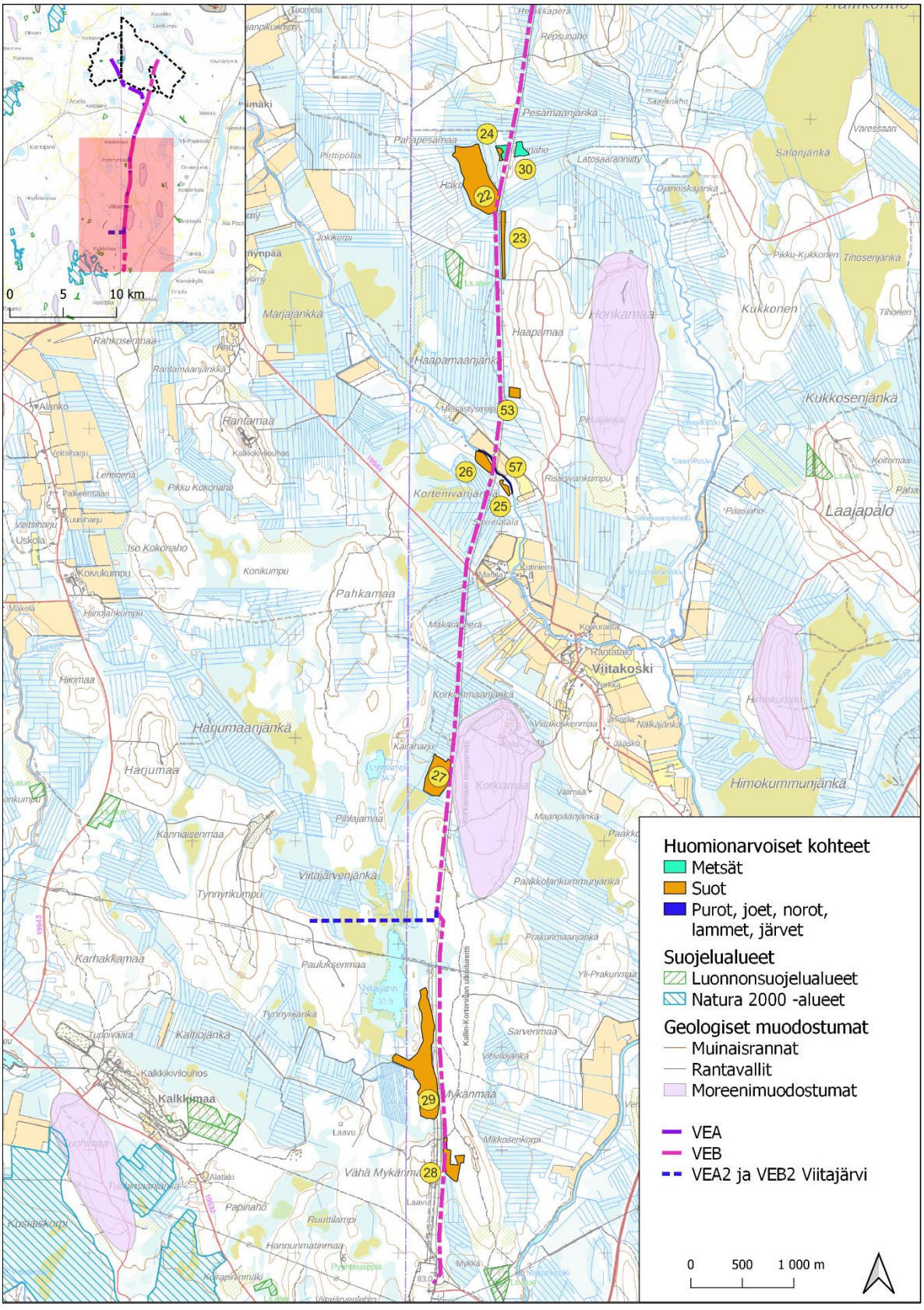
Sähkönsiirtoreiteiltä ja niitä ympäröivältä 200 metrin puskurivyöhykkeeltä rajatut huomionarvoiset kohteet ovat uhanalaisia ja silmälläpidettäviä luontotyyppejä, vesilakikohteita ja muita huomionarvoisia vesistökohteita sekä Metsäkeskuksen rajaamia metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Sähkönsiirtovaihtoehtojen varrella ei esiinny luonnonsuojelulain 29 § mukaisia luontotyyppejä. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen A ja B huomionarvoiset luontotyyppikohteet on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 27.4, Kuva 27.5 Taulukko 27.2). Ilmajohtona toteutettavan sähkönsiirtoreitin vaihtoehdon A (Vinsanmaa-Keminmaa) reitille tai sitä ympäröivälle 200 metrin puskurivyöhykkeelle sijoittuu 19 huomionarvoista luontotyyppikohdetta. Lisäksi yksi huomionarvoinen kohde Huuvausmaanjängällä (kohde 47) sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle vaihtoehdosta A. Kohde on kartoitettu, koska se sijoittui aiemman voimalinjasuunnitelmaa ympäröivälle 200 metrin puskurivyöhykkeelle. Ilmajohtona toteutettavan vaihtoehdon A2 huomionarvoiset kohteet ovat samat kuin vaihtoehdossa A, lukuun ottamatta kahta eteläisintä kohdetta (kohteet 28 ja 29), jotka eivät kuulu vaihtoehtoon A2. Lisäksi vaihtoehdon A2 Viitajärven sähköasemalle johtavalla itä-länsi-suuntaisella osuudella on kaksi huomionarvoista luontokohdetta (Fingrid 2019). Vaihtoehdon A2 puskurivyöhykkeellä on siten myös 20 huomionarvoista luontotyyppikohdetta.

Ilmajohtona toteutettavan sähkönsiirtoreitin vaihtoehdon B (Kuorinki-Keminmaa) reitillä tai sitä ympäröivällä 200 m puskurivyöhykkeellä on 17 huomioitavaa luontotyyppikohdetta, joista 16 sijoittuu myös vaihtoehdon A reitille. Lisäksi kaksi lähteikköä (kohteet 60 ja 61) sijaitsevat n. 215 ja 225 metriä vaihtoehdon B länsipuolella Pikku Kuoringinjängän tuntumassa. Ilmajohtona toteutettavan vaihtoehdon B2 huomionarvoiset kohteet ovat samat kuin vaihtoehdossa B, pois lukien kaksi eteläisintä kohdetta (kohteet 28 ja 29). Lisäksi vaihtoehdon B2 Viitajärven sähköasemalle johtavalla itä-länsi-suuntaisella osuudella on kaksi huomionarvoista luontokohdetta (Fingrid 2019). Vaihtoehdon B2 puskurivyöhykkeellä on siten myös 17 huomionarvoista luontotyyppikohdetta.

Ilmajohtona toteutettavien vaihtoehtojen A2 ja B2 Viitajärven sähköasemalle johtavan itä-länsi-suuntaisen osuuden kaksi arvokasta luontokohdetta 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.



Kuva 27.4. Sähkönsiirtovaihtoehtojen A ja B pohjoisosan huomionarvoiset luontotyyppikohteet.


Huomionarvoiset kohteet
Metsät
Suot
Purot, joet, norot, lammet, järvet
Suojelualueet
Luonnonsuojelualueet
Natura 2000 -alueet
Geologiset muodostumat
Muinaisrannat
Rantavallit
Moreenimuodostumat
VEA
VEB
VEA2 ja VEB2 Viitajärvi
0 500 1 000 m
0 5 10 km
Viitakoski
Laajapalo
Kukkosenjänkä
Himokummunjänkä
Harjumaanjänkä
Kortenivanjänkä
Haapamaanjänkä
Pesämaanjänkä
Rantamaanjänkä
Marjajänkkä
Kalkkimaa
Kalkkikivilouhos
Pahkamaa
Harjumaa
Rantamaa
Honkamaa
Kukkonen
Salonjänkä
Laavu
Mykänmaa
Vähä Mykänmaa
Viitajärvenjänkä
Tynnyrinjänkä
Kaltiojänkä
Karhakkamaa
Pahapesämaa
Haapamaa
Pikku-Kukkonen
Tihosenjänkä
Varessaari
Latosaarenniitty
Ojanniskajänkä
Pirttipolku
Jokikorpi
Rahkosenmaa
Alanko
Lehtimena
Pikku Kokonaho
Iso Kokonaho
Koivukumpu
Konikumpu
Hiirmaa
Kanniaisenmaa
Tynnyrikumpu
Pauluksenmaa
Pihlajamaa
Korkiamaa
Vaimaa
Maanpäänjänkä
Paakkolankummunjänkä
Prakunmaanjänkä
Yli-Prakunmaa
Sarvenmaa
Mikkosenkorpi
Ruuttilampi
Hannunmatinmaa
Papinaho
Kuusiaiskorpi
Kurapiirinmäki
Pyhtikuoppia
Mykkä
Viitajärvi
Kallin-Kortenvan uittoluretti
Viitakoskenmaa
Nälkäjänkä
Kortenmaanjänkä
Kortenivan rengasmiti
Kartanaru
Lyhkynpi
Mäkelä
Hiirijänkumpu
Uskola
Veitsiharju
Kuusiharju
Palkeensaari
Mahlin
Kotniemi
Kartanotalo
Kodinranta
Rantatalo
Mäkaratörä
Hiirimäki
Pahapesämaa
Latosaarenniitty
Ojanniskajänkä
Pirttipolku
Jokikorpi
Rahkosenmaa
Rantamaanjänkä
Marjajänkkä
Alanko
Rantamaa
Kalkkikivilouhos
Lehtimena
Pikku Kokonaho
Palkeensaari
Veitsiharju
Kuusiharju
Uskola
Iso Kokonaho
Koivukumpu
Konikumpu
Pahkamaa
Hiirijänkumpu
Mäkelä
Hiirmaa
Harjumaa
Harjumaanjänkä
Kanniaisenmaa
Tynnyrikumpu
Viitajärvenjänkä
Karhakkamaa
Pauluksenmaa
Tynnyrinjänkä
Kaltiojänkä
Tupovaara
Kalkkikivilouhos
Kalkkimaa
Laavu
Alatalo
Papinaho
Kuusiaiskorpi
Ruuttilampi
Hannunmatinmaa
Pyhtikuoppia
Kurapiirinmäki
Mykänmaa
Vähä Mykänmaa
Mikkosenkorpi
Viitajärvi
Kallin-Kortenvan uittoluretti
Viitakoskenmaa
Nälkäjänkä
Kortenmaanjänkä
Kortenivan rengasmiti
Kartanaru
Lyhkynpi
Korkiamaa
Vaimaa
Maanpäänjänkä
Paakkolankummunjänkä
Prakunmaanjänkä
Yli-Prakunmaa
Sarvenmaa
Mikkosenkorpi
Himokummunjänkä
Laajapalo
Kukkosenjänkä
Honkamaa
Kukkonen
Salonjänkä
Pikku-Kukkonen
Tihosenjänkä
Varessaari
Latosaarenniitty
Ojanniskajänkä
Pesämaanjänkä
Pahapesämaa
Haapamaa
Haapamaanjänkä
Rantamaanjänkä
Marjajänkkä
Rahkosenmaa

Taulukko 27.2. Sähkönsiirron vaihtoehtojen A ja B huomionarvoiset suo- ja metsäkohteet etelästä pohjoiseen. Uhanalaisuusluokat ovat CR=äärimmäisen uhanalainen, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut. Lisäksi NT=silmälläpidettävä ja LC=elinvoimainen.

Nro	Nimi	Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)	Kuvaus	Luonnontilaisuus	Sähkönsiirtoreitti
28	Mykänmaan lounaispuolinen metsä	Ruohokorvet (VU/EN), aitokorvet (EN/EN), metsäkortekorvet (EN/EN), varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Länsipuolella eteläosassa kuviota on ruohokorpea, jossa puuston rakenne ja ikäjakauma on vaihtelevaa. Kuvion itäosassa on luonnontilaista tuoretta kangasta. Loppuosa kuviosta on korpea, jonka puusto joko melko tasarakenteista tai harvennettua, mutta jossa on luontotyypille ominaista lajistoa.	Vähän heikentynyt, luonnontilainen, heikentynyt	VEA, VEB
29	Viitajärven kaakkoispuolinen suo	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU), rahkarämeet (LC/LC), saranevat (NT/VU)	Vähälajinen avosuo. Paikoin harvapuustoista vaivaiskoivu- ja variksenmarjavaltaista rahkarämettä. Suon itäreunalla katajaa.	Vähän heikentynyt	VEA, VEB
27	Lylylammen itäpuolinen suo	Lettonevat (VU/CR)	Avoin suo, jolla pieni mäntysaareke keskikohdassa. Rimpisyys kasvaa suon keskiosiin.	Luonnontilainen	VEA, VEB, VEA2, VEB2
25	Savimatalan pohjoispuolinen suo	Metsäkortekorvet (EN/EN)	Lahopuunmäärä vähäinen. Puuston tilajakauma vaihteleva ja ikävaihtelu kohtalainen. Vanhoja harvennuksia. Vanha metsätie joen suuntaisesti.	Vähän heikentynyt	VEA, VEB, VEA2, VEB2
26	Kortenivanjänkän koillispuolinen suo	Kangaskorvet (EN/CR)	Puustossa kohtalaisesti ikävaihtelua. Lahopuuta kohtalaisesti ja eri lahoamisasteita. Alueen läpi kulkee oja ja lounaisreunassa toinen.	Vähän heikentynyt	VEA, VEB, VEA2, VEB2
57	Kaakamajoki	Keskisuuret havumetsävyöhykkeen joet (VU/VU)	Uoma n. 10 m leveä, mesiangervovaltaista suuruohoniittyä jokivarressa molemmin puolin. Karttatarkastelulla nähtävissä joessa luontaista	Luonnontilainen	VEA, VEB, VEA2, VEB2

Nro	Nimi	Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)	Kuvaus	Luonnontilaisuus	Sähkönsiirtoreitti
			mutkittelua ja vaihtelevuutta laajalla tasolla.		
53	Haapamaan eteläpuolinen korpi	Kangaskorvet (EN/CR)	Rajautuu hakkuuseen. Lahopuuta yleisesti melko vähän, mutta paljon kaatuneita runkoja hakkuun reunalla. Puuston tilajakaumassa vaihtelua ja kohtalaista eri-ikäisrakenteisuutta. Oja länsireunalla.	Vähän heikentynyt	VEA, VEB, VEA2, VEB2
23	Haapamaan pohjoispuolinen korpi	Lehtokorvet (VU/EN), ruohokorvet (VU/EN)	Puuston ikärakenteessa kohtalaisesti vaihtelua. Puusto varttunutta. Lahopuuta on. Paikoin harvennuksia. Oja kulkee keskikohdasta läpi poikittain.	Vähän heikentynyt	VEA, VEB, VEA2, VEB2
22	Hakosjänkkä	Saranevat (NT/VU)	Avoin jouhisaravaltainen neva.	Luonnontilainen	VEA, VEB, VEA2, VEB2
30	Laitisenahon metsä	Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Läntisen kuvion puustossa ikävaihtelua, paikoin tasaisempaa tilajakaumaa ja paikoin erirakenteisuutta. Lahopuuta hieman ja vaihtelevasti eri osissa metsää. Itäosan puusto varttunutta ja rakenteeltaan yksipuolisempaa.	Vähän heikentynyt	VEA, VEB, VEA2, VEB2
24	Hakosjänkän koillispuolinen suo	Aitokorvet (EN/EN)	Puuston ikärakenteessa ja tilajakaumassa vaihtelua. Lahopuuta kohtalaisesti. Yksi oja kulkee länsireunassa. Lajisto monipuolistuu etelään kuljettaessa.	Vähän heikentynyt	VEA, VEB, VEA2, VEB2
7	Kukkosenjänkän koillispuolinen korpi	Kangaskorvet (EN/CR)	Puustossa hieman eri-ikäisrakenteisuutta. Rahkasammalpeitettä runsaasti, kerrosrahkasammal mättäillä.	Luonnontilainen	VEA, VEB, VEA2, VEB2
52	Kulmalan suo	Lehtokorvet (VU/EN)	Monilajinen korpi, joka on osittain heikentynyt ojituksen ja harvennusten	Heikentynyt	VEA, VEB, VEA2,

Nro	Nimi	Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)	Kuvaus	Luonnontilaisuus	Sähkönsiirtoreitti
			takia. Vanhoja herukkapensaita. Puusto varttunutta, ja lahopuuta on. Eteläpuolella rajautuu hakkuuaukioon. Vanhoja metsäteitä.		VEB2
51	Kulmalan lehto	Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU)	Leveän ojavarren lehtolaikku (metsäkurjenpolvikäenkaali-oravanmarjatyyppi, GOMat). Useita puulajeja, puuston eri-ikäisyyttä ja kerroksellisuutta. Vanhoja kantoja.	Vähän heikentynyt	VEA, VEB, VEA2, VEB2
8	Iso Teerikummun lounaispuolinen korpi	Ruohokorvet (VU/EN)	Puusto melko tasaikäistä (nuorehkosta varttuneeseen). Korkeita mätässaramättäitä ja painanteita niiden väleissä.	Luonnontilainen, vähän heikentynyt	VEA, VEB, VEA2, VEB2
9	Teerikummunjänkä	Minerotrofiset lyhytkorsinevat (NT/VU)	Avosuo, jossa neljä Metsäkeskuksen metsälakikohteeksi rajaamaa metsäsaareketta. Vähälajinen. Mätäspintavaltainen.	Luonnontilainen	VEA, VEB, VEA2, VEB2
59	Pikku Kuoringinjängän itäpuolinen lähde 1	Lähteiköt (VU/EN)	Metsäkeskuksen rajaama metsälakikohde. Myös maastossa tarkastettu 2023. Vesilakikohde.	Luonnontilainen	VEB, VEB2
60	Pikku Kuoringinjängän itäpuolinen lähde 2	Lähteiköt (VU/EN)	Vesilakikohde.	Luonnontilainen	Ei 200 m puskurivyöhykkeellä.
61	Pikku Kuoringinjängän itäpuolinen lähde 3	Lähteiköt (VU/EN)	Vesilakikohde.	Luonnontilainen	Ei 200 m puskurivyöhykkeellä.
58	Oritoja	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN)	Uoma rajattu karttatarkastelun perusteella. Puro mutkittelee luontaisesti. Puroa lävistää kuitenkin leveä oja, joka yhtyy puroon useassa kohdassa.	Heikentynyt	VEA, VEA2

Nro	Nimi	Luontotyypit ja niiden uhanalaisuusluokat (valtakunnallinen/ Etelä-Suomi)	Kuvaus	Luonnontilaisuus	Sähkönsiirtoreitti
47	Huuvaus-maanjänkkä	Lettorämeet (VU/CR), lettonevarämeet (VU/CR)	Idässä yksi iso oja, jonka ympäriltä pienesti heikentynyttä.	Luonnontilainen, vähän heikentynyt	Ei 200 m puskurivyöhykkeellä.
41	Huuvausmaiden länsipuolinen metsä	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT), varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Edustavuudeltaan kohtalaista ja paikoin hyvää. Lahopuuta kuitenkin vain hieman tai paikoin kohtalaisesti ja puuston tila- ja ikäjakauma vain kohtalainen.	Vähän heikentynyt, heikentynyt	VEA, VEA2
42	Orijärven korpi	Aitokorvet (EN/EN), varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU)	Korpea etenkin keskiosissa. Puustossa on kohtalaisesti eri-ikäisyyttä ja -rakenteisuutta. Lahopuuta on paljon maassa ja pystyssä. Muutamaa puusukupolvea. Muutama oja kulkee läpi. Kaakkoa kohti metsärakenne heikkenee.	Luonnontilainen, vähän heikentynyt	VEA, VEA2

27.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi perustuu tuotantoalueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen maastoselvityksiin ja muuhun lähtötietoaineistoon. Lähtöaineistona käytettiin Suomen lajitietokeskuksen uhanalaistietoja, 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 sähkönsiirtoreiteille 10.2.2022 ja täydentävä pyyntö sensitiivisen lajin erilliskartoitusta varten 2.6.2023. Tuotantoalueelle lajiaineiston latauspäivä on ollut 13.10.2021. Ennen maastokäyntejä tehtiin valtakunnallisen metsien inventoinnin metsävaratietoihin perustuva kasvupaikkatulkinta sekä ilmakuva-, maastokartta- ja puustotulkinta, johon verrattiin maakunnallisen Zonation-aineiston arvoja. Lisäksi käytiin läpi hankealueelle sijoittuvia Metsäkeskuksen paikkatietoaineiston metsälakikohteita. Näiden aineistojen avulla rajattiin tarkemmin kartoitettavat alueet. Tavoite oli selvittää, esiintyykö hankealueen lähiympäristössä luonnonsuojelulain (5.1.2023/9) 7 luvun 64 §:ssä mainittuja suojeltuja luontotyyppejä, vesilailla (27.5.2011/587) suojeltuja luontotyyppejä, uhanalaisia luontotyyppejä ja rauhoitettuja sekä uhanalaisia lajeja. Hankealueen lähiympäristössä esiintyvien luontotyyppien määrittelyn ja niiden uhanalaisuuden arvioinnin perustana käytettiin Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 –julkaisun osia 1 ja 2 (Kontula ja Raunio 2018).

Tuotantoalueen maastotyöt tehtiin 14.6. ja 21.-24.8.2021, käsittäen viisi maastotyöpäivää. Maastotyöt kohdennettiin suunnitelluille voimalapaikoille ja niiden läheisyyteen sekä lähtöaineiston perusteella valittuihin luonnonympäristön kannalta oleellisiin kohteisiin. Kesäkuun käynnillä kohteena olivat lähtötietojen perusteella edustavampien metsäkohteiden varhainen kämmekkälajisto (mm. Vinsanmaa sekä Kuoringin iäkkäämpiä metsiä sisältävät voimalapaikat). Lisäksi 12.8.2022 tehtiin erillinen maastokäynti Taka-Kuoringin alueella lähteikköjen selvittämiseksi. Sittemmin hankkeen voimalapaikkoja on muutettu alueelta kerätyn luontotietojen perusteella hankkeen vaikutusten minimoimiseksi. Tuotantoalueen maastotöistä ja raportin laadinnasta vastasi Juha Kiiski/Sitowise Oy.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdon B kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset tehtiin 26.8.2022. Luontohavaintoja vaihtoehdon B osuudelta tehtiin myös 12.8.2022 tuotantoalueen selvitysten yhteydessä. Sähkönsiirtovaihtoehdon A pohjoisen osuuden, joka eroaa vaihtoehdosta B, kasvillisuus ja luontotyypit kartoitettiin 27.7.2023. Lisäksi 9.6.2023 toteutettiin uhanalaisen ja sensitiivisen kasvilajin kartoitukset reittivaihtoehdoilla A ja B. Sähkönsiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppikartoituksiin käytettiin siten yhteensä neljä maastotyöpäivää. Sähkönsiirtoreittien kartoitus toteutettiin 200 metrin säteellä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien A ja B keskilinjasta. Maastotyöt kohdennettiin alueille, jotka tunnistettiin lähtötietojen perusteella luontoarvoiltaan mahdollisesti huomionarvoisiksi. Sähkönsiirron vaihtoehtojen A ja B kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksestä vastasivat LuK Noora Metsäranta ja FM Anni Parkkinen Sitowise Oy:sta.

Ilmajohtona toteutettavien vaihtoehtojen A2 ja B2 Viitajärven sähköasemalle johtavaa itä-länsi-suuntaista osuutta ei ole kartoitettu Kuorinki–Vinsanmaan 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 asiantuntija-arviona kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulosten sekä luontoselvityksen lähtöaineistojen perusteella. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmän termistöä ja ajatusrakennelmaa.

Epävarmuustekijät

Kartoitusajankohdat olivat soveliaat tuotantoalueen sekä sähkönsiirron kasvillisuuden ja luontotyyppien kartoittamiseen. Sensitiivisten lajien kartoituksia koskevat epävarmuustekijät on esitetty liitteessä 12b (vain viranomaiskäyttöön). Lisäksi vaihtoehtojen A2 ja 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.

27.3 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 ja johtoaukean reunavyöhykkeelle.

27.4 Hankkeen vaikutukset

27.4.1 Tuotantoalue

Tuotantoalueella vaihtoehtojen voimalapaikat ja uudet tieyhteydet on suunniteltu väistämään arvokkaita luontotyyppikohteita. Tuotantoalueella arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin kohdistuvat suorat vaikutukset rajoittuvat mahdolliseen nykyisten teiden leventämiseen ja tuotantoalueen sisäisen sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksiin. Arvokkailla luontotyyppikohteilla vaikutukset kohdistuvat kuvioiden reunaosiin. Hankkeella ei ole tunnistettu pienvesiin tai alueen lähteisiin kohdistuvia vaikutuksia. Suoria vaikutuksia kohdistuu seuraaviin kohteisiin:

Hankevaihtoehtojen tieyhteydet/sisäinen sähkönsiirto nykyisillä, olemassa olevilla metsäteillä:

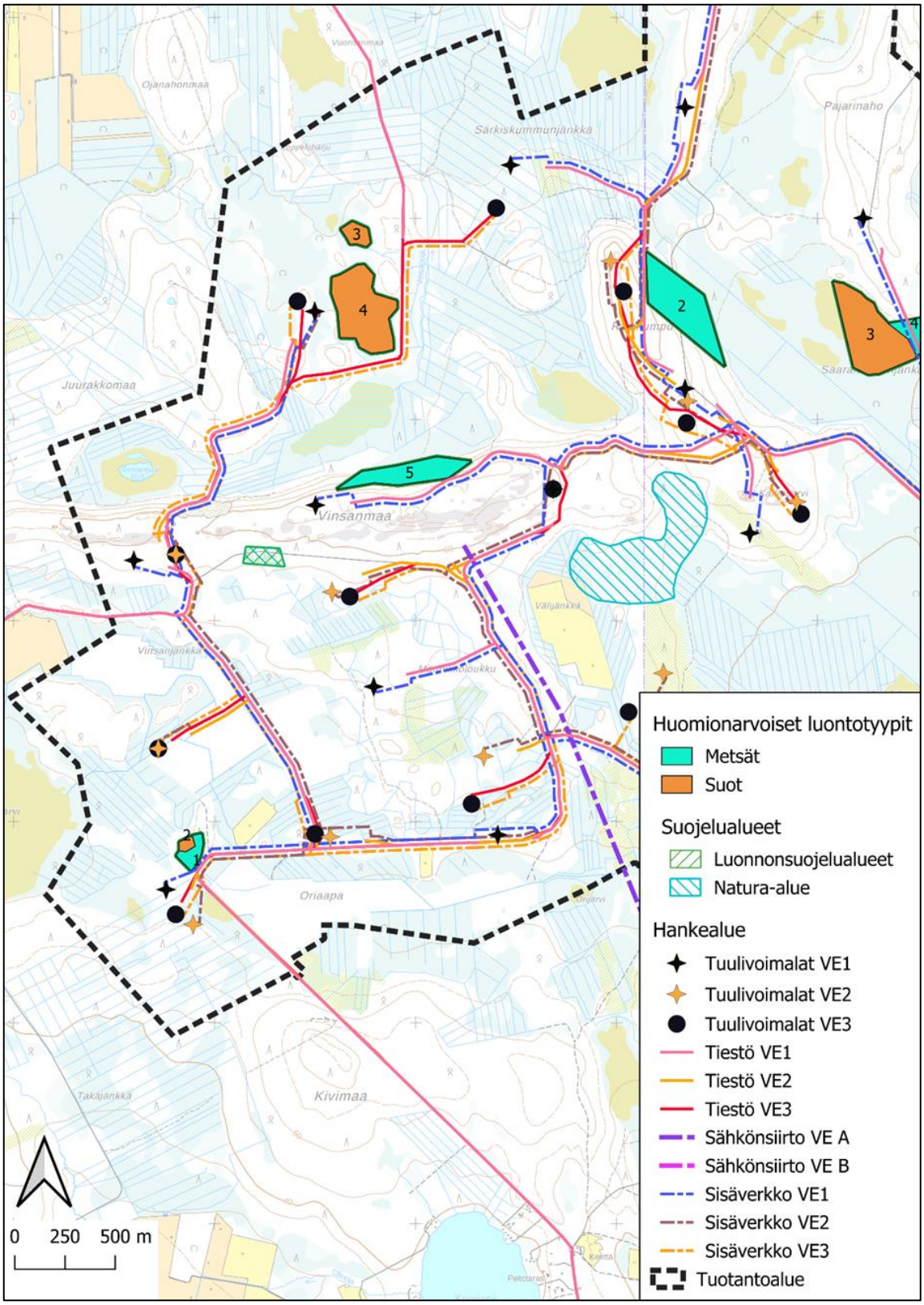
- Kuoringin puolella (itäosa) luontotyyppikuvion 1 tuore kangas rajautuu nykyiseen metsätiehen. Tie on kaikissa hankevaihtoehtoehdoissa myös osa hankkeen tieverkostoa.
- Kuoringin puolella (itäosa) kuvion 4 tuoreen kankaan osalla on metsätie. Tie on hankevaihtoehtoehdossa VE1 myös osa hankkeen tieverkostoa.
- Vinsanmaan puolella (länsiosa) luontotyyppikuvion 1 tuoreen kankaan osa rajautuu eteläosassaan nykyiseen metsätiehen. Hankevaihtoehdon VE1 sisäinen sähkönsiirtoverkko sijoittuu metsätien reunalle ja siten kuvion 1 eteläreunaan.

Muilta osin vaikutukset rajoittuvat mahdolliseen reunavaikutukseen joidenkin luontotyyppikohteiden osalta. Mahdollisia reunavaikutukselle altistuvia luontotyyppikohteita ovat:

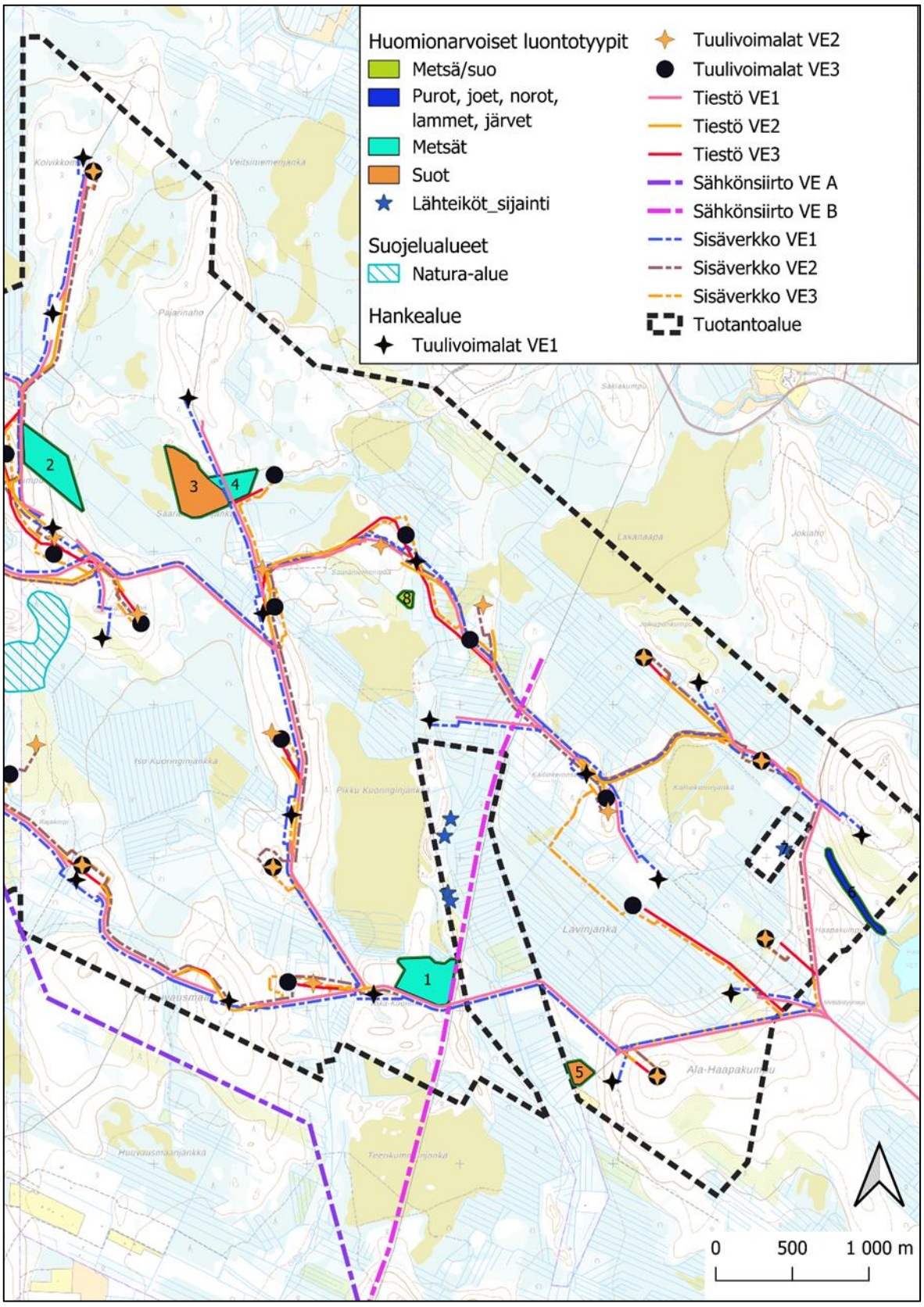
- Vinsanmaan puoleisella osalla tuotantoaluetta luontotyyppikuvio 1 tuore kangas sijaitsee 150 metrin etäisyydellä VE1 voimalapaikasta 1. Muissa hankevaihtoehdoissa voimalapaikka sijaitsee vähintään 250 metrin etäisyydellä (ei vaikutusta).
- Tervolan (Kuoringin) puoleisella Rajakummun alueen kuvion 2 iäkkään kangasmetsän kuvio sijaitsee 110 metrin etäisyydellä VE3 voimalapaikasta 25 ja 170 metrin etäisyydellä VE2 voimalapaikasta 23.

- Tervolan (Kuoringin) puoleisella Rajakummun alueen kuvion 2 iäkäs kangasmetsäkuvio sijaitsee VE1 uuden tieyhteyden itäpuolella, lähes siihen rajautuen.
- Tervolan (Kuoringin) puoleisella osalla Saaraniemenjänkän itäpuolella kuvion 4 korpi- ja kangasmetsäkuvio sijaitsee 110 metrin etäisyydellä VE3 voimalapaikasta 9.

Muilta osin luontotyyppikohteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat varsin pieniä reunavaikutuksia mm. sisäisen sähkönsiirron rakentamisesta. Näitä ei ole tässä yhteydessä eritelty, koska kohteet ovat nykyisen metsätieverkoston varrella tai avoimemmilla kohteilla. Huomionarvoiseen lajistoon ei kohdistu vaikutuksia.



Kuva 27.6. Tuotantoalueen länsiosan (Vinsanmaan puoleinen osa) huomionarvoiset luontotyyppikohteet ja koko hanketta koskevien hankevaihtoehtojen rakenteet. Tuotantoalueen hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 käsittävät voimalat, tiestön ja sähkönsiirron ns. sisäverkon. Kantaverkkoon liittyvän sähkönsiirron hankevaihtoehdot käsittävät vaihtoehdot A ja B.



Kuva 27.7. Tuotantoalueen itäosan (Kuoringin puoleinen osa) huomionarvoiset luontotyyppikohteet ja koko hanketta koskevien hankevaihtoehtojen rakenteet. Tuotantoalueen hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 käsittävät voimalat, tiestön ja sähkönsiirron ns. sisäverkon. Kantaverkkoon liittyvän sähkönsiirron hankevaihtoehdot käsittävät vaihtoehdot A ja B.

Hankkeen rakenteet on suunniteltu väistämään suojelullisesti huomioitavia lajikohteita, eikä hankkeella ole tunnistettu mainittavia vaikutuksia huomionarvoisiin lajikohteisiin. Mahdollisen nykyisen tieverkoston leventämisen osalta tulee kuitenkin varmistua siitä, että rakentamistoimet eivät esimerkiksi Vinsanmaan puoleisella osalla ulotu nykyistä tieverkostoa lähellä oleville sensitiivisten lajien esiintymille (lähin tunnettu esiintymä 20 metrin etäisyydellä hankkeen tieverkostosta).

Yhteenvetona voi todeta, että kaikissa hankevaihtoehdoissa nykyisen tieverkoston leventämisellä voi olla vaikutuksia yhteen luontotyyppikohteeseen. Lisäksi hankevaihtoehdon VE1 tieverkosto ja sisäinen sähkönsiirto saattaa vaikuttaa suorasti kahteen luontotyyppikohteeseen. Vaikutukset kohdistuvat luontotyyppikuvioiden reunoille.

Reunavaikutusta kohdistuu kaikissa hankevaihtoehdoissa luontotyyppikohteille. Hankevaihtoehdossa VE1 reunavaikutusta kohdistuu kahdelle kohteelle, hankevaihtoehdossa VE2 yhdelle kohteelle ja hankevaihtoehdossa VE3 kahdelle kohteelle.

Kokonaisuudessaan hankevaihtojen vaikutukset ovat vähäisiä, suorien vaikutusten kohdistuessa luontotyyppikohteiden reunaosiin ja reunavaikutusten ollessa merkitykseltään vähäisiä (kohteena ei pienilmastoltaan erityisen herkkiä kohteita). Kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisiä. Hankevaihtoehtojen välillä on kuitenkin havaittavissa pieniä eroja. Suurimmat vaikutukset muodostuvat vaihtoehdosta VE1 ja pienimmät vaihtoehdosta VE2.

27.4.2 Sähkönsiirto

Suurin vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella on voimajohtoaukean puuston poisto, vähäisemmin myös pylväspaikkojen perustaminen.

Ilmajohtona toteutettavan sähkönsiirtoreitin vaihtoehdon A pohjoisella osuudella, joka ei ole vaihtoehdon B kanssa yhteinen ja jolla ei vielä ole aiempaa voimajohtoa, hanke vaikuttaa erityisesti kahteen huomionarvoiseen kohteeseen: Orijärven korpeen (kohde 42) ja Huuvausmaiden länsipuoliseen metsään (kohde 41). Nämä kohteet pienenevät ja pirstoutuvat voimajohtoaukean puuston poiston takia. Lisäksi Oritojan (kohde 58) mutkittelevan uomaosuuden reunapuuston poistaminen voimajohtoaukean kohdalla vaikuttaa kielteisesti puroympäristön pienilmastoon ja monimuotoisuuteen. Puro on kuitenkin luonnontilaltaan heikentynyt sen poikki kaivetun ojan takia karttatarkastelun perusteella.

Ilmajohtona nykyisen voimajohdon rinnalle toteutettavan reittivaihtoehto B:n pohjoisella osuudella, joka ei ole vaihtoehdon A kanssa yhteinen, ei ole kohteita, joihin hanke vaikuttaisi merkittävästi. Johtoaukeaa levennetään Teerikummunjängän avoimella minerotrofisella lyhytkorsinevalla (kohde 9). Tästä ei aiheudu avosuolle merkittäviä vaikutuksia. Ainoastaan pylväspaikat muuttavat suota paikallisesti.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen A ja B yhteisellä osuudella, joka toteutetaan nykyisen voimajohdon rinnalle, heikentäviä vaikutuksia kohdistuu etenkin uhanalaisiin korpikuvioihin: Mykänmaan lounaispuoliseen metsään (kohde 28), Kortenivajänkän koillispuoliseen suohon (kohde 26), Kukkosenjänkän koillispuoliseen korpeen (kohde 7) ja Kulmalan suohon (kohde 52). Näistä korvista kaadetaan johtoaukean leventymisen takia puustoa, mikä vaikuttaa korpien edustavuuteen. Lisäksi reunavaikutusta aiheutuu erittäin uhanalaiseen aitokorpeen, Hakosjänkän koillispuoliseen suohon, joka on luonnontilaltaan vähän heikentynyt (kohde 24). Puustoa poistetaan vaihtoehtojen A ja B yhteisellä osuudella myös yhdestä huomionarvoisesta varttuneen havupuuvaltaisen tuoreen kankaan kuviosta, Laitisenahon metsästä (kohde 30). Yhteen uhanalaiseen ojavarren tuoreeseen

keskiravinteiseen lehtotilkkuun, Kulmalan lehtoon (kohde 51) kohdistuu reunavaikutusta. Reitin varrella oleviin avosoihin ei johtoaukean leventäminen aiheuta merkittäviä vaikutuksia.

Ilmajohtona toteutettavien vaihtoehtojen A2 ja B2 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. Muilta osin vaihtoehdon A2 vaikutuspiiriin kuuluvat kohteet ovat samat kuin vaihtoehdossa A ja vaihtoehdon B2 kohteet samat kuin vaihtoehdossa B.

27.4.3 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei ole viereisten hankkeiden kanssa yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

27.5 Yhteenveto

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin tuotantoalueella ovat vähäiset.

Reunavaikutusta kohdistuu kaikissa hankevaihtoehdoissa luontotyyppikohteille. Hankevaihtoehdossa VE1 reunavaikutusta kohdistuu kahdelle kohteelle, hankevaihtoehdossa VE2 yhdelle kohteelle ja hankevaihtoehdossa VE3 kahdelle kohteelle.

Kokonaisuudessaan kaikissa hankevaihdoissa vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä hankevaihtoehtojen suorien vaikutusten kohdistuessa luontotyyppikohteiden reunaosiin (kohteena ei pienilmastoltaan erityisen herkkiä kohteita). Vaihtoehtojen välillä voi havaita pieniä eroja vaikutuksissa. Tältä osin vaihtoehdossa VE1 vaikutukset ovat suurimmat ja vaihtoehdossa VE2 pienimmät. Erot eivät vaikuta hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyteen (kaikissa vähäiset).

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus palautuu osittain. Vaikutusten suuruus riippuu siitä, kuinka laajasti ja voimallisesti voimalapaikkojen ja huoltoteiden alueita ennallistetaan. Kaikissa hankevaihtoehdossa toiminnan jälkeiset vaikutukset arvioidaan vähäisesti myönteisiksi tai merkityksettömiksi.

Sähkönsiirron osalta suurin vaikutus on puuston poistaminen voimajohtoaukealta, mikä heikentää sekä reittivaihtoehdon A että B huomionarvoisia uhanalaisia korpi- ja metsäkohteita, sekä vähäisempänä vaikutuksena pylväspaikkojen perustaminen. Pylväspaikkojen sijoittelulla voidaan lieventää soihin kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia, jos sijoittelussa on mahdollista ottaa huomioon soiden vesitalous.

Sekä reittivaihtoehtojen A että B vaikutusalueilla on uhanalaisia ja silmälläpidettäviä luontotyyppejä, joista osa on luonnontilaisia. Edustavia kohteita on kuitenkin vähän. Näillä perustein reittivaihtoehtojen A ja B huomionarvoisten kohteiden herkkyys on kohtalaista. Molemmilla sähkönsiirtoreiteillä muutokset ovat kielteisiä ja niiden suuruus on kohtalaista: luonnonympäristössä tapahtuu muutoksia, mutta muutokset kohdistuvat tuotantoalueen läheisyyteen. Kielteisten vaikutusten merkittävyys on siten kohtalaista.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen A2 ja B2 Viitajärven sähköasemalle johtavalla itä-länsi-suuntaisella osuudella on lisäksi kaksi edustavaa arvokasta luontotyyppikohdetta, joiden herkkyys on kohtalaista. Viitajärvenjänkän avosuohon kohdistuvan muutoksen suuruusluokka on vähäinen, ja

Viitajärven alueeseen kohdistuva muutos kohtalainen. Viitajärvenjänkkään kohdistuu siten vähäinen kielteinen vaikutus ja Viitajärveen kohtalainen kielteinen vaikutus. Kun sähkönsiirtovaihtoehdossa A2 ottaa Viitajärven sähköasemalle johtavan osuuden lisäksi huomioon vaihtoehdon A kanssa yhteisen osuuden, tulee vaihtoehdon A2 kokonaisvaikutukseksi kohtalainen kielteinen. Vastaavasti kun sähkönsiirtovaihtoehdossa B2 ottaa Viitajärven sähköasemalle johtavan osuuden lisäksi huomioon vaihtoehdon B kanssa yhteisen osuuden, tulee vaihtoehdon B2 kokonaisvaikutukseksi kohtalainen kielteinen.

Reittivaihtoehtojen luontovaikutuksissa on kuitenkin pieniä eroja tarvittavan uuden johtokäytävän pituuden perusteella. Reittivaihtoehto B on ainoa kokonaisuudessaan nykyisen voimajohdon rinnalle sijoitettava vaihtoehto, joten sen vaikutukset elinympäristöjen pirstoutumiseen ovat pienemmät kuin muissa reittivaihtoehdoissa. Reittivaihtoehdossa A pohjoisosa sijoittuisi kokonaan uuteen johtokäytävään, joka kuuluu myös vaihtoehtoon A2. Lisäksi vaihtoehtojen A2 ja B2 Viitajärven sähköasemalle johtava itä-länsisuuntainen osuus sijoittuu kokonaan uuteen johtokäytävään. Suurimmat kielteiset vaikutukset elinympäristöjen pirstoutumiseen on siten vaihtoehdolla A2, jonka pohjois- ja eteläpäähän tulisi uusi johtoaukea.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin:

- Tuotantoalueella vaikutukset rajoittuvat mahdolliseen nykyisten teiden leventämiseen ja tuotantoalueen sisäisen sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksiin sekä reunavaikutukseen. Suoria vaikutuksia kohdistuu 1-3 ja vähäistä reunavaikutusta 1-2 arvokkaaseen luontotyyppikohteeseen hankevaihtoehdosta riippuen. Tuotantoalueella vaikutukset ovat vähäisiä.
- Arvokkailla luontotyyppikohteilla vaikutukset kohdistuvat kohteiden reunaosiin. Vaikutukset kohdistuvat paikallisesti arvokkaisiin tuoreen kankaan kuvioihin.
- Tuotantoalueella hankkeen vaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiset, joskin pieniä eroja on havaittavissa. Suurimmat vaikutukset muodostuvat vaihtoehdosta VE1 ja pienimmät vaihtoehdosta VE2.
- Sähkönsiirtoreiteillä keskeisin vaikutus on puuston poisto johtoaukealla, joka pirstoo useaa korpikuviota ja kahta metsäaluetta sekä aiheuttaa reunavaikutusta lähdeympäristölle.
- Sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen A, B, A2 ja B2 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat kohtalaisia kielteisiä, joskin pieniä eroja on havaittavissa tarvittavan uuden johtokäytävän pituuden perusteella. Vaihtoehdon B vaikutukset ovat pienimmät, koska se sijoittuu kokonaisuudessaan nykyisen voimajohdon rinnalle. Vaihtoehdon A2 vaikutukset ovat suurimmat, koska siihen tarvittava uuden johtokäytävän pituus on suurin.

28 Linnusto

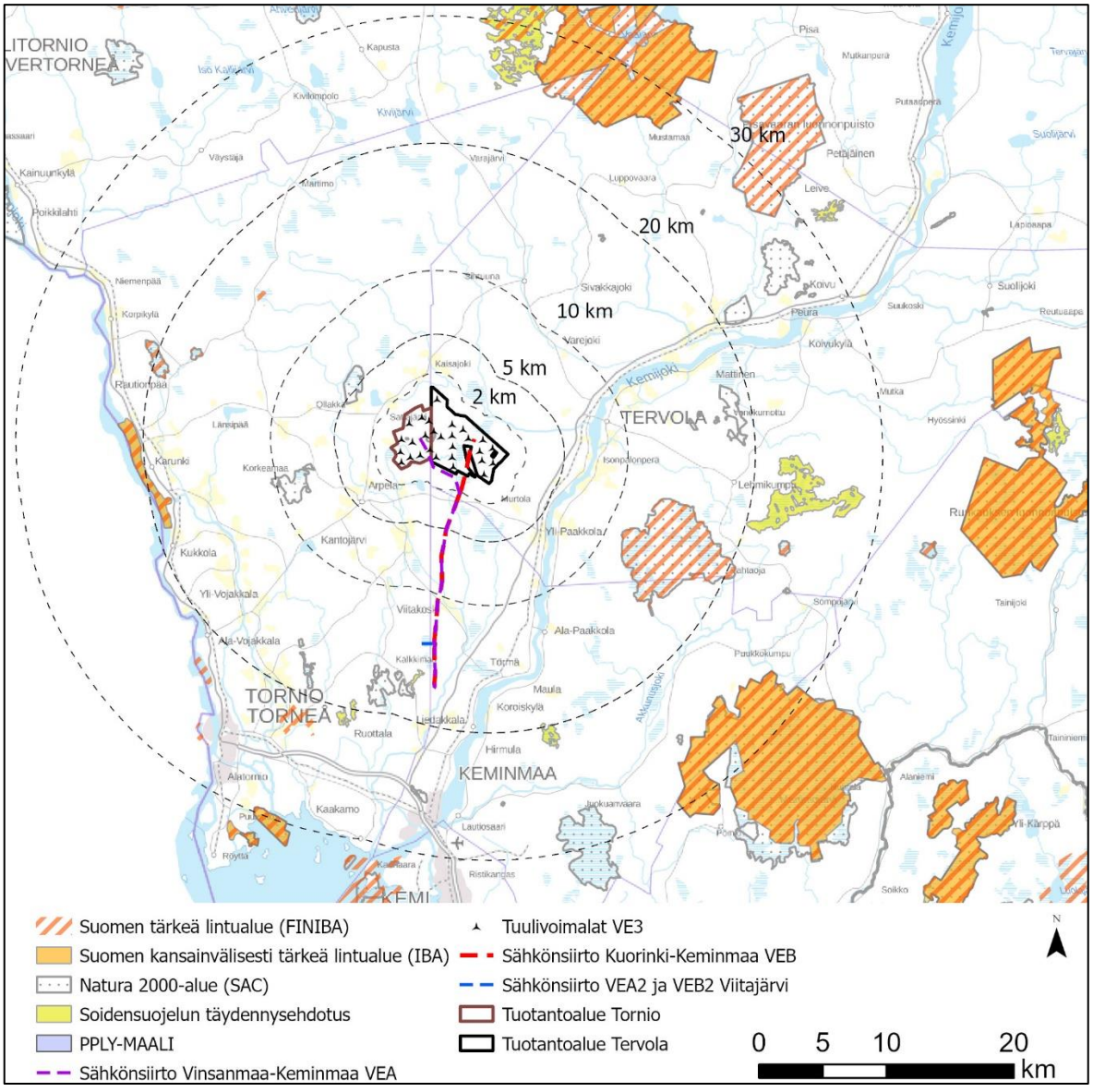
28.1 Nykytilan kuvaus

28.1.1 Linnustollisesti arvokkaat alueet

Tuotantoalueella ei sijaitse kansainvälisesti (IBA) tai valtakunnallisesti (FINIBA) tärkeitä linnustoalueita, eikä SPA-Natura-alueita. Lähin FINIBA-alue on Kemijoen itäpuolinen Suuripää-Joutsijärven alue, joka sijoittuu 11 kilometriä tuotantoalueesta kaakkoon (Kuva 28.1). Muut vastaavat linnustoalueet sijaitsevat yli 15 kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta. Tuotantoalueen kaakkoisen rajan tuntumassa on maakunnallisesti arvokkaan linnustoalueen (MAALI) kriteerit täyttävä Haapajärvi (Rauhala ym.). Kriteerilajit ovat tukkasotka, uivelo, mustakurkku-uikku ja naurulokki.

Tuotantoalueen pesimälinnustosta on niukasti aiempia tietoja, mutta tuotantoalueen itäpuolinen Haapajärvi on ollut jo entuudestaan tunnettu runsaasta mustakurkku-uikkukannastaan. Tausta-aineistossa on hieman tietoja seudun petolinnuista pidemmältä ajanjaksolta.

Linnustoselvityksistä tuotantoalueelle on tehty metsäkanalintu-, pöllö-, pesimälinnusto- sekä kevät- ja syysmuutonselvitys vuosina 2021 ja 2022. Sensitiivisen lintulajin esiintymistä selvitettiin 2023. Lintumuuton arvioinnissa hyödynnetään myös pohjoispuolisen Valkiavaaran tuulivoimatuotantoalueen muutonseurantatietoja. Linnustoselvityksissä käytetyt menetelmät on kuvattu tämän selostuksen luvussa 28.3 ja raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen liitteenä olevassa luontoselvityksessä (Liite 11a).



Kuva 28.1. Natura 2000 -alueet ja linnustollisesti arvokkaat alueet hankealueen läheisyydessä.

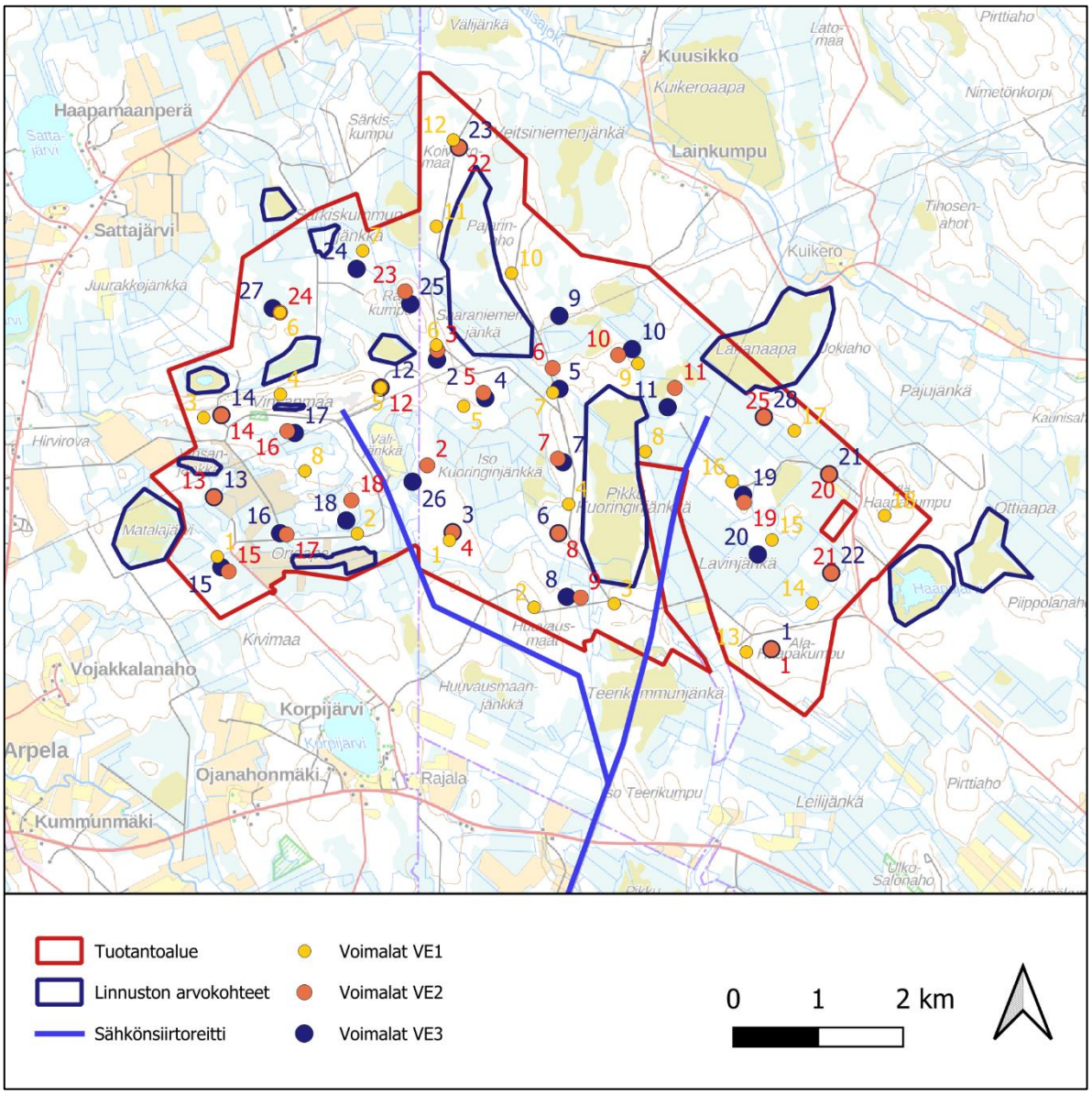
Linnustoselvitysten perusteella tuotantoalueelta ja sen välittömästä tuntumasta (vaikutusalue) rajattiin 14 linnustoltaan merkittävää kohdetta (Kuva 28.2). Vaikutusalue määräytyy suunnitellun toiminnan luontovaikutusten laajuuden mukaan (Mäkelä & Salo 2023).

Rajaukset perustuvat ennen kaikkea uhanalaisen tai muuten huomionarvoisen pesimälajiston todettuun keskittymiseen näille alueille. Rajauksissa on huomioitu lintulajeille tärkeiksi tunnistetut elinympäristöjen piirteet. Käytännössä kyse voi olla esimerkiksi luonnontilaisimmista avosoista tai niiden osista, tai keskimääräistä luonnontilaisemmasta varttuneen metsän kuviosta.

Kuoringin puolen merkittävimpiin pesimälinnustokohteisiin kuuluu alueen aapasoita ja tuotantoalueen kaakkoispuolinen Haapajärvi. Haapajärvi on maakunnallisesti merkittävä mustakurkku-uikun pesimäalue ja kohteella on monipuolinen kosteikkolinnusto. Viidestä paikallisesti arvokkaasta avosuosta muita merkittävämpiä ovat muita laajemmat ja lajistoltaan monipuolisemmat Pikku Kuoringinjänkkä ja Lakka-aapa. Petolinnuista Kuoringin alueella tavataan ainakin sinisuo-, tuuli-, mehiläis- ja ruskosuohaukkaa sekä varpus-, helmi- ja viirupöllöä. Voimalapaikkojen lähialueilla tavattiin joitakin Perä-Pohjolan alueelle tyypillisiä suojelullisesti huomioitavia lajeja.

Vinsanmaan puolen suojelullisesti huomioitavan lajiston osalta keskeisiä pesimäalueita ovat tuotanto- ja vaikutusalueen ojittamattomat avosuot, Oriaavan kosteikko, Vinsanjärvi, Vinsanjänkän tulva-altaat, Vinsanmaan mäen varttuneimman metsän alue sekä Vinsanojan varren kuusikot tuotantoalueen pohjoisosassa.

Kuoringin alueelta löydettiin kaksi pienehköä metson soidinpaikkaa. Teerellä selkeitä soidinpaikkoja olivat alueen suurimmat suot. Riekko ja pyy ovat alueella harvalukuisia. Vinsanmaalla ei löydetty metson soidinpaikkoja. Havaintojen perusteella sellainen saattaa Vinsanmaallakin olla, koska linnut keskittyvät soidinaikana soitimien läheisyyteen. Teeren selkeitä soidinpaikkoja ei Vinsanmaalta löydetty.



Kuva 28.2. Kuorinki-Vinsanmaan alueen linnustollisesti arvokkaat kohteet. Lisäksi on esitetty voimaloiden sijoittuminen eri vaihtoehtoissa (VE1–3) ja kaavaillun sähkönsiirtoreitin pohjoispään linjaus.

28.1.2 Pesimälinnusto

Kuorinki

Kuoringin alueen kaikissa linnustoselvityksissä havaittiin yhteensä 83 lintulajia. Varsinaisen tuotantoalueen sisällä lajistoltaan monipuolisin suokohde oli Pikku Kuoringinjänkkä, jolla pesii melko monipuolinen suolajisto kahlaajineen. Siellä pesii kohtuullisen runsaasti pikkukuoveja, keltavästäräkkejä ja liroja ja harvalukuisina mm. kurki, kapustarinta, taivaanvuohi sekä paju- ja pohjansirkku.

Tuotantoalueen ojitettujen soiden ja kivennäismaiden lajisto on sen sijaan Perä-Pohjolan alueelle melko tyypillistä. Harvalukuisemmista lajeista tuotantoalueella havaittiin mm. sinisuohaukka, hiirihaukka, sinipyrstö, pohjantikka, kuukkeli ja pohjansirkku.

Tuulivoimalapaikoilla tai niiden välittömässä läheisyydessä pesimälinnusto oli suojelullisesti huomioitavien lajien osalta selvästi niukempaa kuin ulompana niiden ympäristössä. Voimalapaikkojen kartoitus- ja pistelaskennoissa havaittiin 62 lajia, joista valtaosa pesii todennäköisesti tuotantoalueella tai sen lähellä. Voimalapaikkojen ja niiden lähiympäristöjen pesimälajeihin kuuluu lähinnä metsäelinympäristöjen yleisempiä ja runsaampia lajeja. Harvalukuisempiin pesimälajeihin kuuluvat mm. kurki, taivaanvuohi, valkoviklo, pohjantikka, pensastasku, hömötiainen ja punavarpunen.

Suojelullisesti huomioitavan lajiston osalta keskeisiä pesimäalueita ovat tuotantoalueen ja sen lähialueiden laajat avosuot ja Haapajärven lintukosteikko. Tuotantoalueen koillispuolisen Lakka-aavan pesimälajeihin kuuluvat mm. suokukko ja tuulihaukka. Paikallisesti arvokkaita suoalueita ovat myös Saaraniemenjänkä sekä hieman varsinaisen tuotantoalueen ulkopuolella sijaitsevat Ottiaapa ja Teerikummunjänkä. Haapajärvellä tavattiin puolestaan 18 lintukosteikkolajia, joita ei havaittu muualla Kuoringissa. Näihin kuuluvat mm. ruskosuohaukka, haapana, tukkasotka, uivelo ja lokkilinnut. Mustakurkku-uikku on poikkeuksellisen runsas pesijä Haapajärvellä. − Haapajärvellä ei ollut havainnointia muuttoaikaan, mutta sillä voi olla paikallista merkitystä vesi- ja rantalinnuston levähdysalueena.

Vinsanmaa

Vinsanmaan alueen linnustoselvityksissä havaittiin yhteensä 67 lintulajia. Voimalapaikkojen ja niiden lähiympäristöjen pesimälajeihin kuuluu lähinnä metsäelinympäristöjen yleisempiä ja runsaampia lajeja. Voimalapaikoilla tai niiden välittömässä läheisyydessä huomionarvoisiin pesimälajeihin kuuluvat mm. pohjansirkku, pajusirkku, järripeippo, pyy ja taivaanvuohi.

Tuotantoalueen sisällä lajistoltaan monipuolisimpia kohteita olivat alueen kosteikot, tulva-altaat sekä ojittamattomat avosuot. Kosteikoilla ja tulva-altailla viihtyvistä harvalukuisista lajeista havaittiin mm. sinisuohaukka, mustakurkku-uikku, tukkasotka, haapana, pikkutylli ja mustaviklo. Alueilla pesivän lajiston ohella kosteikot ovat tärkeitä ruokailupaikkoja muillekin suojelullisesti huomionarvoisille lajeille, kuten pääskyille. Metsien harvalukuisista lajeista havaittiin mm. mehiläishaukka, kanahaukka ja palokärki.

Suojelullisesti huomioitavan lajiston osalta keskeisiä pesimäalueita ovat tuotantoalueen ojittamattomat avosuot, Oriaavan kosteikko, Vinsanjärvi, Vinsanjänkän tulva-altaat, Vinsanmaan mäen varttuneimman metsän alue sekä Vinsanojan varren kuusikot tuotantoalueen pohjoisosassa.

28.1.3 Suojelullisesti huomioitavat pesimälajit

Kuoringin linnustoselvityksissä havaittiin yhteensä 16 uhanalaista lintulajia: yksi äärimmäisen uhanalainen (CR), viisi erittäin uhanalaista (EN) ja 10 vaarantunutta (VU) lajia. Silmälläpidettäviksi (NT) on arvioitu puolestaan 13 alueella havaittua lajia. Kaikista havaituista lajeista 18 edustaa lintudirektiivin liitteen I lajeja ja 16 Suomen erityisvastuulajeja (= merkittävä osa lajin Euroopan kannasta pesii Suomessa). Huomionarvoisten lajien jakautumista tuotantoalueen eri osiin on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 28.1). Tarkemmin reviirien sijoittumista tai lajien havaitsemispaikkoja on esitetty kuvissa kuvissa 28.3. ja 28.4. Suojelullisesti huomionarvoiset lajihavainnot on esitetty tarkemmin liitteessä 11b.

Kuoringin erittäin uhanalaisiin (EN) pesimälajeihin kuuluvat tervapääsky ja hömötiainen. Tervapääskyn pesimäpaikoista ei ole tietoa. Hömötiainen on alueella todennäköisesti havaittua runsaampi. Tuotantoalueen vaarantuneita (VU) pesimälajeja ovat puolestaan pyy, riekko, sinisuohaukka, varpuspöllö, pensastasku ja pajusirkku.

Tuotantoalueen ulkopuolella uhanalaisia lajeja esiintyy Lakanaavalla ja Haapajärvellä. Äärimmäisen uhanalainen (CR) suokukko pesii Lakanaavalla vähintään kahden parin voimin. Erittäin uhanalaiseksi (EN) luokitellut mustakurkku-uikku ja tukkasotka kuuluvat puolestaan Haapajärven pesimälajistoon. Vaarantuneista lajeista Haapajärvellä tavataan pesivänä myös haapanaa ja pajusirkkua.

Vinsanmaan linnustoselvityksissä havaittiin yhteensä 11 uhanalaista lintulajia: kuusi erittäin uhanalaista (EN) ja viisi vaarantunutta (VU). Silmälläpidettäviksi (NT) on arvioitu 12 alueella havaittua lajia. Kaikista havaituista lajeista 10 edustaa lintudirektiivin liitteen I lajeja ja 12 Suomen erityisvastuulajeja. Vinsanmaan erittäin uhanalaisiin (EN) pesimälajeihin kuuluvat mustakurkku-uikku, törmäpääsky, tukkasotka, mehiläishaukka ja hömötiainen. Tuotantoalueen vaarantuneita (VU) pesimälajeja ovat pyy, pajusirkku, sinisuohaukka ja haapana.

Kuoringin ja Vinsanmaan alueen silmälläpidettävät lajit ovat etupäässä soiden ja kosteikoiden kahlaajia ja varpuslintuja, joita pesii etenkin laajemmilla soilla. Mukana on myös metsälintulajeja. Alueellisesti uhanalaisia (RT) ovat mustaviklo, käenpiika, viirupöllö ja alueen avosoiden niittykirvinen.

Taulukko 28.1. Suojelullisesti huomionarvoiset lajit tuulivoiman tuotantoalueen ja vaikutusalueen linnustoselvityksissä Kuoringissa ja Vinsanmaalla. Linnustollisesti arvokkaista kohteista on esitetty myös vaikutusalueella sijaitsevan, maakunnallisesti merkittävän Haapajärven lajistoa (kartoitukset ja pistelaskennat). Taulukkoon on koottu pesiviksi tulkitut lajit. UH = kansallinen uhanalaisluokitus, EV = erityisvastuulaji, EU = lintudirektiivin liitteen I laji, RT = alueellisesti uhanalainen laji.

Laji	UH	EVA	EU	RT	Haapajärvi	Muualla Kuorinki	Vinsanmaa
Laulujoutsen		x	x		x	x	x
Haapana	VU	x			x		x
Tavi		x			x		x
Tukkasotka	EN	x			x		x
Telkkä		x			x	x	x
Uivelo		x	x		x		
Pyy	VU		x			x	x
Teeri		x	x			x	x
Metso		x	x			x	x
Riekko	VU					x	
Mustakurkku-uikku	EN		x		x		x
Mehiläishaukka	EN		x				x
Sinisuohaukka	VU		x			x	x
Ruskosuohaukka			x		x		
Kanahaukka	NT						x

Kurki			x			x	x
Kapustarinta			x			x	x
Suokukko	CR		x			x	
Taivaanvuohi	NT				x	x	x
Pikkukuovi		x				x	x
Kuovi	NT	x				x	x
Valkoviklo	NT	x				x	x
Mustaviklo	NT	x		RT			x
Liro	NT	x	x		x	x	x
Kalatiira		x	x		x		
Lapintiira			x		x		
Varpuspöllö	VU	x	x			x	
Helmipöllö	NT	x	x			x	
Viirupöllö			x	RT		x	
Tervapääsky	EN				x	x	
Käenpiika	NT			RT		x	
Palokärki			x			x	
Pohjantikka		x	x			x	
Törmäpääsky	EN						x
Niittykirvinen				RT		x	x
Västäräkki	NT					x	x
Pensastasku	VU					x	
Leppälintu		x				x	x
Ruokokerttunen	NT				x		x
Hömötiainen	EN					x	x
Närhi	NT					x	x
Kuukkeli	NT	x				x	
Järripeippo	NT					x	x
Punavarpunen	NT				x	x	x
Isokäpylintu		x				x	
Pohjansirkku	NT				x	x	x
Pajusirkku	VU				x	x	x
Lajimäärä	29	20	20	4	17	28	31

Muista mainittavista lajeista havaittiin härkälintu (NT, RT), vesipääsky (VU), naurulokki (VU) ja pikkulokki (EU, EVA) Haapajärvellä ilmeisesti ruokavieraina tai muuttomatkallaan. Räystäs- ja haarapääskyt olivat lähinnä ruokailevia, Vinsanmaalla nähdyt tervapääskyt läpimuuttavia. Merihanhi ja määrittämätön harmaahanhilaji havaittiin ylilentävinä. Kiertelevistä tai mahdollisesti muuttavista petolinnuista havaittiin myös varpushaukka, hiirihaukka (VU) ja tuulihaukka. Tuulihaukka pesikin lähiseudulla, ja muutkin edellämainitut petolinnut ovat alueella mahdollisia pesijöitä. Vanhaa metsää suosivista varpuslinnuista kohdattiin lisäksi sinipyrstö.

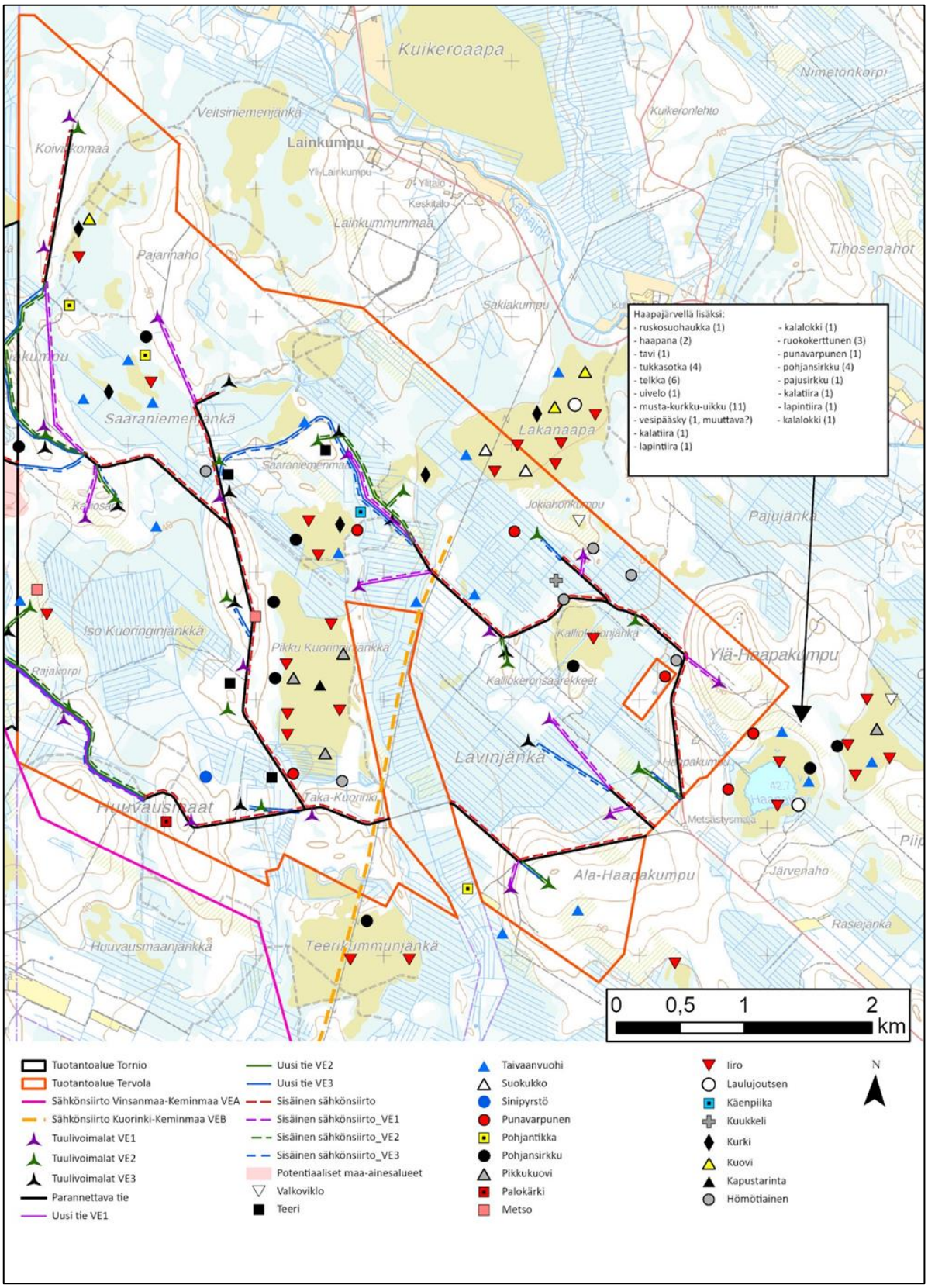
Kanalinnuista Kuoringin alueelta löydettiin kaksi pienehköä metson soidinpaikkaa. Vinsanmaalla on yksi mahdollinen metson soidinpaikka. Muita selkeitä soidinpaikkoja ei määritetty. Teerellä selkeitä soidinpaikkoja olivat Kuoringin alueen suurimmat suot. Riekko ja pyy ovat alueella harvalukuisia.

Petolinnuista pöllöjä havaittiin ainoastaan Kuoringin alueelta ja havaintoja tehtiin kolmesta lajista: varpuspöllö, helmipöllö ja viirupöllö. Kaikki pöllölajien havainnot tehtiin melko suppealta alueelta.

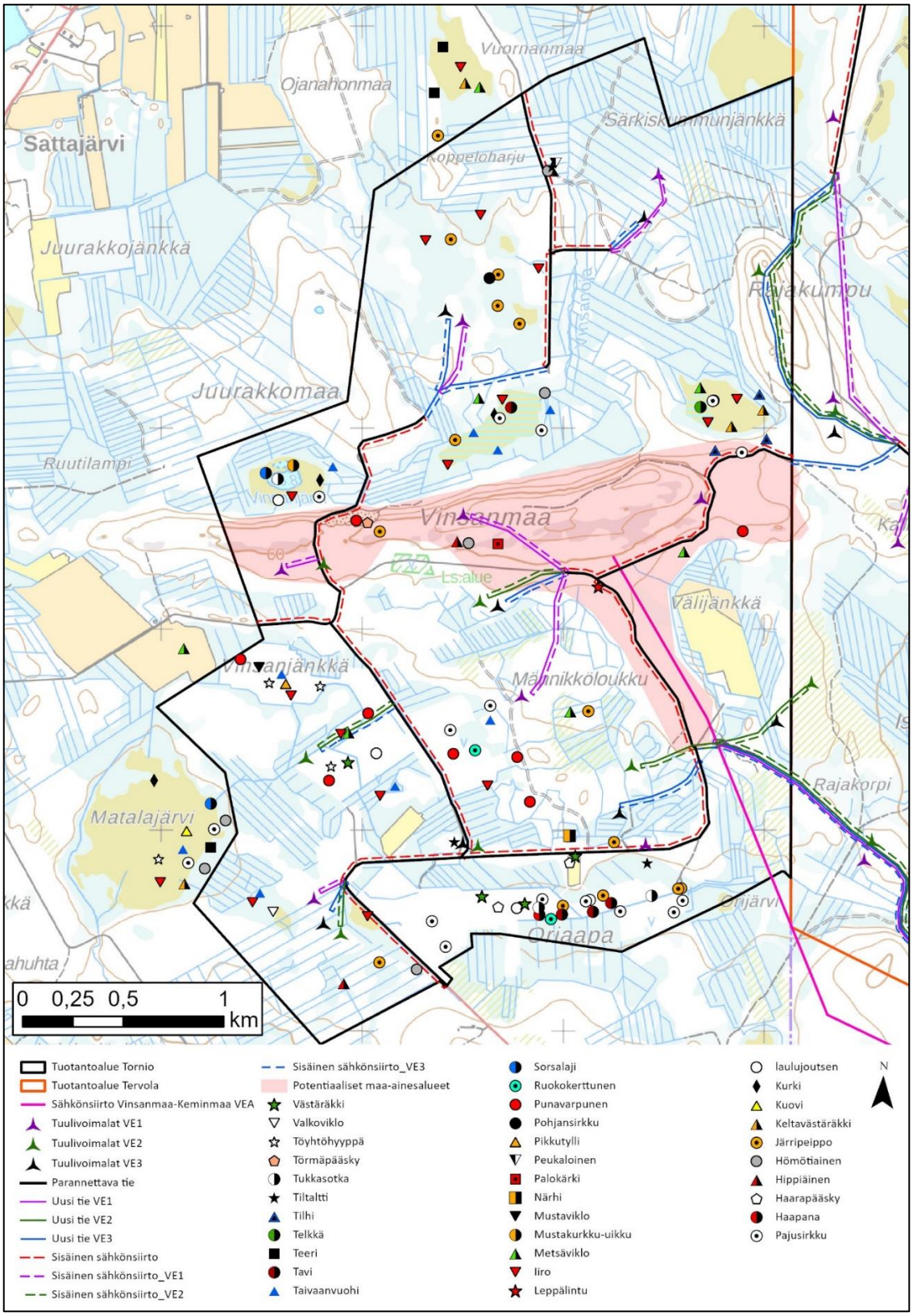
Päiväpetolinnuista selvityksissä tavattiin mehiläishaukka, sinisuohaukka, ruskosuohaukka, hiirihaukka, kanahaukka, varpushaukka ja tuulihaukka. Useimmista lajeista tehtiin pesintään tai reviiriin viittaavia havaintoja. Hiirihaukasta ja varpushaukasta tehtiin ainoastaan yksittäisiä ylilentohavaintoja, eikä niiden perusteella voitu tehdä päätelmiä mahdollisten reviirien sijainneista, jotka voivat sijaita myös varsinaisen tuotantoalueen ulkopuolella. Ruskosuohaukka tavattiin ainoastaan Haapajärvellä.

Tausta-aineistossa on hieman tietoja seudun petolinnuista pidemmältä ajanjaksolta. Tuulihaukan osalta lajin havainnot tuotantoalueella koskevat nuoria lintuja. Laji pesii lähialueiden pelloilla ja todennäköisesti toisinaan myös tuotantoalueen soiden reunamilla. Tuotantoalueen ympäristössä on lisäksi muita pesintätietoja helmipöllöstä ja tuulihaukasta. Hiiripöllöstä on tehty 2010-luvulla muutamia hajahavaintoja tuotantoalueiden pohjoispuolisilla alueilla (ei pesintätietoja).

Hankealueiden lähialueilta, 10 kilometrin etäisyydellä, ei tunneta sensitiivisempien petolintujen reviirejä tai pesintöjä (Metsähallituksen aineistot 2.5.2021). Yhden sensitiivisen lintulajin esiintymistä selvitettiin erikseen kesällä 2023 (selvitys vain viranomaiskäyttöön). Varmoja havaintoja siitä ei saatu, ja lajin reviirin ulottuminen hankealueelle vaikuttaa epätodennäköiseltä.



Kuva 28.3. Kuoringin alueen huomionarvoisten lintulajien reviirejä ja tapaamispaikkoja. Lisäksi on esitetty voimaloiden, uusien ja parannettavien teiden sijoittuminen sekä sähkönsiirron linjaukset eri vaihtoehtoissa (VE1−VE3; VEA, VEB). Suojelullisesti huomionarvoiset lajihavainnot on esitetty tarkemmin viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 11b.



Kuva 28.4. Vinsanmaan alueen huomionarvoisten lintulajien reviirejä ja tapaamispaikkoja. Lisäksi on esitetty voimaloiden, uusien ja parannettavien teiden, potentiaalisen maa-ainesten ottoalueen sijoittuminen sekä sähkönsiirron linjaukset eri vaihtoehtoissa (VE1–VE3; VEA, VEB). Suojelullisesti huomionarvoiset lajihavainnot on esitetty tarkemmin viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 11b.

28.1.4 Linnustollisesti arvokkaat alueet sähkönsiirron reiteillä

Tuotantoalueen kaakkoisen rajan tuntumassa sijaitsee maakunnallisesti arvokas linnustoalue (MAALI) Haapajärvi, joka sijaitsee tuotantoalueella kulkevasta voimalinjasta lähimmillään 2,6 kilometrin päässä. Muuten sähkönsiirron reittien läheisyyteen ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä linnustoalueita, eikä SPA-Natura-alueita (Kuva 28.1). Lähimmät FINIBA-alueet ovat lounaassa sijaitsevat Raumonjärven peltojen sekä Kemijoen itäpuolinen Suuripää-Joutsijärven alue (myös SPA), jotka sijoittuvat sähkönsiirtoreitiltä 9 ja 13 kilometrin päähän. Sähkönsiirtoreitin eteläpäässä on MAALI-kohde Riukkajärvelle etäisyyttä 8 kilometriä. Tuotantoalueen eteläpuolella olemassa oleva voimalinja ylittää Teerikummunjängän, jolla elää suolinnustoa; lajisto on linnustollisesti alueen muita soita vaatimattomampi, mutta paikallisesti merkittävä teeren soidinalue. Voimalinja kohtaa sähkönsiirtoyhteyden eteläpäässä Viitajärven, jonka se ohittaa järven itäpuolella n. 200 m päässä. Toinen, itä-länsisuuntainen voimalinja, on johdettu järven yli. Sähkönsiirtolinjalta Viitajärven sähköasemalle kaavailtu uusi yhteys ohittaa järven pohjoispään 100 m päässä. Viitajärvi on linnustoltaan paikallisesti arvokas kohde. Viitajärven linnustoa ja alueella olevien voimajohtojen vaikutuksia on arvioitu toisen sähkönsiirtohankkeen yhteydessä (Fingrid Oyj 2019).

28.1.5 Muuttolinnusto tuulivoiman tuotantoalueella

Tuotantoalue ei sijoitu valtakunnallisille päämuuttoreiteille. Valtakunnallisia päämuuttoreittejä ovat ne alueet, joille keskittyy huomattava osa lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta, ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa. Etelä-Lapin alueella Tornionjoki- ja Kemijokilaakso ohjaavat muuttoa mm. joutsenilla ja vähäisemmin myös muilla lajeilla. Tuotantoaluetta läheisin johtolinja on Kemijokilaakso; joelle on etäisyyttä tuotantoalueen laidalta noin viisi kilometriä. Kevätmuuton havainnointipaikka sijaitsee kohtalaisen hyvin Kemijokilaakson kautta ohjautuvan muuttovirran voimakkuuden arviointiin.

Vuosien 2021-2022 muutonseurannoissa ei havaittu kovin runsasta muuttoa eikä selkeitä muuttolinjoja. Kevätmuutonseurannassa havaittiin 30 lajia ja 865 muuttavaa lintuyksilöä (Taulukko 28.2). Huomattava osa kookkaammista – ja tuulivoimaloiden suhteen herkemmiksi arvioiduista – linnuista oli nimenomaan tuotantoalueen kautta muuttavia yksilöitä. Huomionarvoisista lajeista petolintujen, joutsenen ja hanhien yksilömäärät olivat melko vaatimattomia. Syysmuutonseurannassa havaittiin erittäin vähän muuttavia lintuja (Taulukko 28.3).

Taulukko 28.2. Luettelo Kuorinki-Vinsanmaan kevätmuuton 2021 seurannassa havaituista huomionarvoisista lintulajeista. Muuttokorkeus I=alle törmäyskorkeuden, II=törmäyskorkeudella ja III=yli törmäyskorkeuden. ? = äänihavaintoja, lentokorkeus ei tiedossa.

Laji	Määrä	Korkeus	II-osuus (%)
laulujoutsen	16	I-III	44
merihanhi	1	I	
metsähanhi	77	I-II	71
harmaahanhilaji	10		
valkoposkihanhi	1	III	
hanhilaji	18	II-III	61
sinisorsa	6	I-II	67
vesilintu	2	II	
merimetso	22	III	

merikotka	2	I-II	50
sinisuohaukka	5	I-II	60
suohaukkalaji	1	I	
piekana	20	II-III	25
hiirihaukka	3	I, III	
hiirihaukka/piekana	6	II-III	17
varpushaukka	8	II-III	37
tuulihaukka	5	I, III	
päiväpetolintulaji	2	I	
kurki	165	II-III	0,6
kuovi	6	I, ?	
pikkukuovi	1	I	
kuovilaji	2	II	
metsäviklo	5	?	
keskikokoinen kahlaaja	1	II	
harmaalokki	2	III	
iso lokkilaji	2	II-III	50
sepelkyyhky	48	I-III	40
varis	1	II	
korppi	12	I, III	

Taulukko 28.3. Luettelo Kuorinki-Vinsanmaan syysmuuton 2022 seurannassa havaituista huomionarvoisista lintulajeista. Muuttokorkeus I=alle törmäyskorkeuden, II=törmäyskorkeudella ja III=yli törmäyskorkeuden.

Laji	Määrä	Korkeus
isokoskelo	59	II
merikotka	1	III

Törmäyskorkeudella lensi kohtalaisen suuri osa (yli 20 %) havaituista joutsenista, hanhista, pienemmistä vesilinnuista, useista päiväpetolinnuista sekä sepelkyyhkyistä. Monen lajin havaintomäärät olivat kuitenkin vaatimattomia. Lähes kaikki kurjet muuttivat törmäyskorkeutta ylempänä.

Melko vähäisen havaintoaineiston vuoksi tuloksia verrattiin myös pohjoisempana sijaitsevan Valkiavaaran muutonseurannan havaintoihin (Huttunen 2023). Valkiavaara sijaitsee n. 13−23 km Kuorinki-Vinsanmaalta pohjoiskoilliseen. Siellä seurattiin muuttoa hieman enemmän: sekä keväällä että syksyllä viiden päivän ajan. Lajistollisesti kevätmuutto oli melko samankaltaista kuin Kuorinki-Vinsanmaalla. Lajiryhmistä petolintuja muutti vähemmän Valkiavaaralla (10 lajia, 30 yks.). Petolinnuista valtaosa muutti törmäyskorkeuden alapuolella, merikotka ja hiirihaukoista yksi (20 %) törmäyskorkeudella. Metsähanhista (33 yks.; 32 %) ja kurjista (18 yks.; 47 %) huomattava osa muutti törmäyskorkeudella, joutsenista (21 yks.) kaikki sen alapuolella. Valkiavaaralla muutti myös mm. kahdeksan kuikkaa, joista 73 % törmäyskorkeudella. Syysmuutolla havaitut joutsenet (28 yks.),

kurjet (64 yks.) ja kahdeksan päiväpetolintulajia (yhteensä 25 yks., mukaan lukien yksi maakotka) lensivät kaikki törmäyskorkeuden alapuolella.

Sekä Kuorinki-Vinsanmaan että Valkiavaaran muuttoaineiston perusteella vaikuttaa siltä, että Kuorinki-Vinsanmaan tuotantoalue jää syrjään Kemijokilaaksoon keskittyvästä muuttovirrasta. Valkiavaara sijaitsee Kemijoesta selvästi etäämpänä (etäisyys laidalta noin 12 kilometriä), mutta muutonseurannan tulokset olivat varsin samankaltaisia kuin Kuorinki-Vinsanmaalla.

28.1.6 Muuttolinnusto sähkönsiirtoreitillä

Voimajohtolinjojen linnustoa ei kartoitettu varsinaisilla muuttolintulaskennoilla. Sähkönsiirtolinjojen luontotyyppikartoitusten perusteella voidaan kuitenkin arvioida, jääkö suunniteltujen linjausten alle linnustolle arvokasta potentiaalista elinympäristöä, esimerkiksi muutonaikaisia levähtämispaikkoja. Luontotyyppikartoitusten perusteella linjausten alle ei jää linnustollisessa mielessä arvokasta biotooppia kuin vähäisissä määrin. Sähkönsiirtolinjan eteläpään Viitajärvellä voi olla paikallista merkitystä vesi- ja rantalinnuston levähdysalueena.

28.2 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron vaikutusmekanismit linnustoon

28.2.1 Tuulivoimahankkeen vaikutusten tunnistaminen

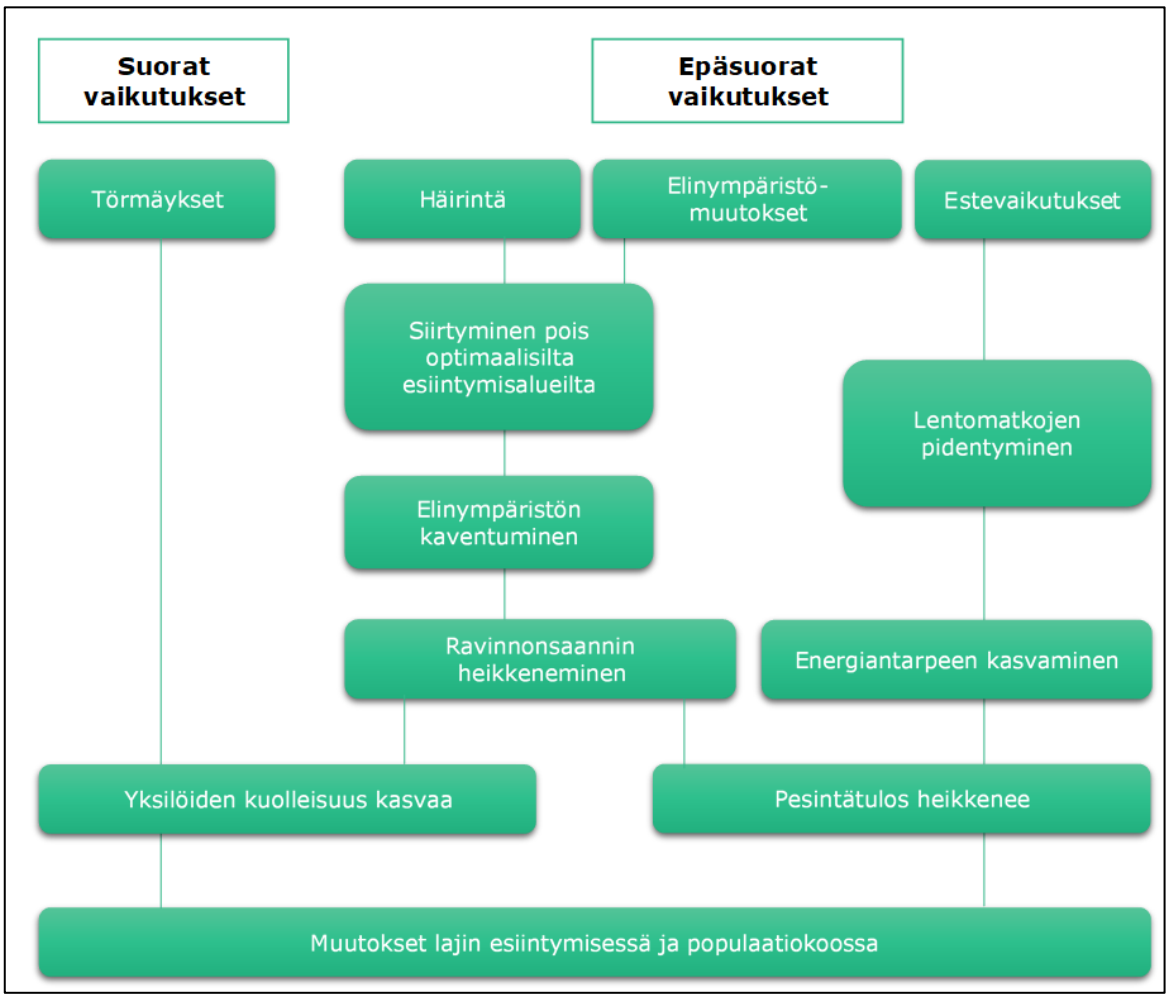
Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 28.5). Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset (esim. Hötker ym. 2006, Drewitt & Langston 2006, Langston & Pullan 2003 sekä Fox ym. 2006). Vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen erityyppisiin vaikutuksiin (Pearce-Higgins ym. 2012). Vaikutusten kohteena voivat olla joko tuulivoimahankkeen vaikutuspiirissä talvehtivat ja levähtävät 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).

Stewart ym. (2007) osoittivat metatutkimuksessaan, että yleisesti ottaen tuulivoimahankkeilla on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnuston runsauteen tuulivoimahankkeiden alueella ja linnustovaikutuksissa on huomattavia eroja hankkeiden ja lajikohtaisten vaikutusten välillä. Tutkimuksesta ei käynyt ilmi, johtuivatko kielteiset muutokset lintujen esiintymisessä tuulivoimahankkeiden välttelystä vai populaatiotason kielteisistä vaikutuksista. Tutkimuksessa vaikutusten arvioinnissa mukana olivat myös talvehtivat linnut, jotka voivat olla alttiimpia reagoimaan häiriötekijöihin verrattuna pesiviin lintuihin (vertaa Pearce-Higgins ym. 2012 ja Hötker ym. 2006). Vaikutuksille alttiimpia lajiryhmiä järjestyksessään olivat sorsalinnut (Anseriformes), kahlaajat (Charadriiformes), haukat (Falconiformes, Accipitriformes) ja varpuslinnut (Passeriformes). Mitä kauemmin tuulivoimahanke oli ollut toiminnassa, sitä suuremmat kielteiset vaikutukset olivat. Voimaloiden lukumäärällä tai koolla ei sen sijaan ollut juurikaan merkitystä (Stewart ym. 2007). Toisaalta Pearce-Higgins ym. (2012) osoittivat tutkimuksessaan, että suurimmat pesimälinnustovaikutukset syntyivät rakennusvaiheessa ja häiriötila palautui joidenkin lajien osalta normaalitasolle rakennusvaiheen jälkeisinä vuosina energiantuotannon jo alettua. Tutkimuksessa oli mukana kymmenen lajia: nummiriekko, kapustarinta, töyhtöhyyppä, suosirri, taivaanvuohi, kuovi, niittykirvinen, kiuru, kivitasku ja pensastasku.

Eri elinympäristöissä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden vaikutukset voivat olla hyvinkin erilaisia ja kohdistua eri lajeihin. Avomailla estevaikutukset, häirintä ja elinympäristömuutokset sekä usein myös törmäysvaikutukset nousevat merkittävimmiksi haittavaikutuksiksi.

Uusimmissa monivuotisissa seurantatutkimuksissa havaittiin, että lintujen törmäykset voimaloihin ovat hyvin harvinaisia (Suorsa 2018). Linnut kiertävät tuulivoima-alueet ja voimalat pääsääntöisesti jo etäältä. Pimeään aikaan tuulivoimaloissa palavat punaiset lentoestevalot, joiden kirkkaus pidetään ilmailulain säännösten sallimissa puitteissa mahdollisimman himmeinä. Himmeät punaiset valot eivät houkuttele muuttolintuja puoleensa.



Kuva 28.5. Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.

28.2.2 Tuulivoiman tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutusmekanismit

Linnustoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä on häiriytyminen. Linnut ja useimmat muut eläimet suhtautuvat ihmiseen kuin mihin tahansa petoeläimeen. Lajikohtaisesti häiriytymiskynnys voi olla matala tai korkea. Tyypillisiä häiriöitä syntyy alueella liikkuvien ihmisten aiheuttamista äänistä ja liikkumisesta liian lähellä esimerkiksi pesää. Linnut yleensä pakenevat luonnossa liikkuvaa ihmistä. Ihmistoiminta voi karkottaa arimpia lajeja ja vähentää muiden lajien ruokailuun sekä pesien ja poikasten suojaamiseen käyttämää aikaa (Schlesinger ym. 2008).

Linnustoon kohdistuvan häiriön täsmällinen määrittely on vaikeaa, koska lajit reagoivat häiriöihin eri tavalla ja yksittäisten lajien käyttäytymisestä on verraten vähän havaintoihin perustuvaa tietoa.

Lisäksi saman lajin yksilöiden välisessä käyttäytymisessä voi olla eroja ja myös ympäristön laatu, esim. kasvillisuuden tarjoama suoja, vaikuttaa eläinten käyttäytymiseen.

Rakennusaikaiset toimenpiteet tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Rakentamisen aikainen melu voi häiritä rakentamisalueiden lähiympäristön linnustoa. Rakentamisen häiriöt ovat ajallisesti rajoittuvia ja melu voi karkottaa tilapäisesti lintuja noin 250–500 metrin alueelta melulähteestä. Herkimmät lajit voivat häiriintyä vielä noin kilometrin etäisyydellä. Paikallisesti haitta on selvä, mutta palautuva.

Voimaloiden ja niiden huoltoteiden rakentaminen synnyttää tuotantoalueelle uusia aukioita. Yhtenäistä metsää suosiville lajeille metsän pirstoutuminen on epäedullista, mutta avomaita ja reunoja suosivat lintulajit voivat hyötyä aukioiden lisääntymisestä.

28.2.3 Tuulivoiman tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutusmekanismit

Toiminnan aikainen häiriö tuulivoimahankkeessa aiheutuu pyörivien voimaloiden vilkkumisvaikutuksesta sekä voimaloiden aiheuttamasta melusta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja roottorien pyöriminen sekä siitä johtuva välkkyminen saattavat pelottaa lintuja ja muita eläimiä. Lisäksi käytönaikaiset huoltotoiminnat tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Häirinnän vaikutuksesta tuulivoimapuiston alue saattaa muuttua linnuston kannalta epäsuotuisammaksi saalistus- tai pesimäalueena yksilöiden vältellessä voimaloita.

Häiriövaikutusten suuruutta on tutkittu tarkemmin mm. kanalinnuilla. Tuoreessa ennen-jälkeen-koeasetelman selvityksiä koonneessa tutkimuksessa tuulivoimaloilla havaittiin metsoon karkotusvaikutus, jossa vaste oli havaittava aina 650 metrin etäisyydelle saakka voimalasta (Coppes ym. 2020). Karkotusvaikutus oli luonnollisesti voimakkain tuulivoimaloiden läheisyydessä (lajin esiintymistodennäköisyys voimalapaikan välittömässä läheisyydessä noin 50 % siitä, mitä se oli etäisyyksillä 650–1500 m). Laajempialaisia tuulivoiman rakentamisesta johtuvia muutoksia metsotiheyksissä ei tutkimuksissa kuitenkaan havaittu, eivätkä tiheydet poikenneet laajemmin kontrollialojen tiheyksistä. Toisessa tutkimuksessa vastetta päästiin selvittämään tarkemmin GPS-seuratuilla linnuilla. Metsojen välttelyä voimaloiden suuntaan havaittiin yli 800 metriin saakka (kynnysarvo 865 m, vaihtelu 784–1025 m) (Taubmann ym. 2021). Yksi soidinalue havaittiin myös tuulivoiman tuotantoalueella, mutta soidinalueiden mahdollisia siirtymisiä tai muutoksia reviirilintujen määrissä ei ollut mahdollista osoittaa, koska tutkimus tehtiin jo toiminnassa olevalla tuotantoalueella. Teerellä ihmistoiminnan häiriövaikutukset ovat ilmeisesti samansuuntaisia kuin metsolla (Grünschachner-Berger & Kainer 2011). Zwart ym. (2015) raportoivat teerien soidinalueiden siirtymisistä etäämmälle tuulivoimaloista (etäisyys vähintään 500 metriä). Aineisto oli koottu pääosin YVA-seurantojen linnustoselvityksistä. − Kanalintujen on todettu olevan törmäyksille altis lajiryhmä, ja törmäykset tapahtuvat pääosin voimalan runkoon lentävien lintujen luullessa valkeaa voimalan runkoa vapaaksi ilmatilaksi ympäröivän tumman metsän keskellä.

Tuulivoima-alueiden vaikutuksesta pöllöihin on vähemmän tietoa verrattuna muihin linturyhmiin. Norjassa havaittiin huuhkajien reviirien autioitumista tai siirtymistä kauemmas tuulivoimala-alueilta (ennen-jälkeen-koeasetelma) (Husby & Pearson 2022). Vaikutus havaittiin 4–5 kilometrin etäisyydelle saakka. Lehtopöllöjen havaittiin Espanjassa puuttuvan noin kahden kilometrin etäisyydeltä tuulivoimaloista (López-Peinado ym. 2020). Tutkimuksissa ei pystytty kuitenkaan erottelemaan eri tekijöiden vaikutuksia (esim. tuulivoimalat, voimajohdot, saaliseläinten väheneminen) niiden voimakkaan kytkeytyneisyyden vuoksi. Ei myöskään ollut selvää johtuiko havaittu tulos lisääntyneestä kuolleisuudesta vai välttelystä. Kummassakin tapauksessa arveltiin, että käytönaikainen melu, joka haittaa pöllöjen kommunikointia ja saalistusta, voi olla merkittävä syy tuulivoimaloiden karttamiseen.

Varsinkin muuttolintujen kannalta tuulivoimapuisto muodostaa eräänlaisen esteen lintujen kiertäessä alueen toisaalta. Tästä syystä puhutaankin tuulivoimapuiston estevaikutuksesta. Saalistusalueen korvaaminen toisella vastaavalla alueella saattaa johtaa huonompaan pesimätulokseen mm. pidentyneiden saalistusmatkojen vuoksi. Lisäksi kilpailu sekä saalistusalueista että pesimisalueista voi johtaa tilanteeseen, jossa korvaavaa aluetta ei välttämättä löydy, ja yksilöt joutuvat siirtymään huonompilaatuiseen elinympäristöön välttääkseen kilpailua.

Tutkimustulosten perusteella voidaan sanoa, että linnut pyrkivät kiertämään tuulivoimapuiston muuttoreittiä valitessaan (Desholm 2006, Nilsson & Green 2011, Suorsa 2019). Lentomatkan pidentyminen tarkoittaa lisääntynyttä energiankulutusta ja voi sen kautta vaikuttaa myös pesimämenestykseen ja aikuissäilyvyyteen. Haitallisten tekijöiden mittaluokka on riippuvainen lisääntyneen lentomatkan aiheuttaman ylimääräisen energian kulutuksen suuruudesta. Muuttoreittien varrella sijaitsevat yksittäiset tuulivoimapuistot eivät todennäköisesti kasvata energiankulutusta niin paljon, että niillä olisi populaatiotason vaikutuksia (Desholm 2006, Masden ym. 2009, 2010), mutta kumuloituessaan lisääntyneellä energiankulutuksella voi olla haittavaikutuksia (Masden ym. 2009). Tämä vaatisi kuitenkin satojen tuulivoimapuistojen sijoittumisen muuttoreitin varrelle.

Törmäysriskiin vaikuttavat kunkin lintulajin fysiologiset ominaisuudet, lintujen lukumäärä ja käyttäytyminen vuodenkierron eri vaiheissa, sääolosuhteet ja maaston topografia sekä tuulivoimapuiston ja voimaloiden rakenteelliset ominaisuudet (Drewitt & Langston 2006, Band ym. 2007, Rydell ym. 2012). Lintujen törmäyksen todennäköisyys pienenee roottorin pyyhkäisypinta-alan kasvaessa ja kierrosnopeuden laskiessa (Krijgsveld ym. 2009).

Törmäysriski on suurimmillaan alueilla, joissa esiintyy runsaslukuisesti suuren törmäysriskin omaavia lintulajeja (petolinnut, hanhet, joutsenet, kurjet, haikarat) suuren osan kalenterivuotta ja maastonmuodot altistavat lintujen lentoreittien suuntautumista törmäyskurssille, esimerkkeinä Altamont Pass, Yhdysvallat (Smallwood & Thelander 2005, 2008), Tarifa ja Navarra, Espanja (Barrios & Rodriguez 2004, 2007, de Lucas ym. 2008) sekä Smøla, Norja (Dahl ym. 2012).

Paikallisten ja ympäri vuorokauden aktiivisten lajien on todettu olevan alttiimpia törmäyksille (Krijgsveld ym. 2009). Paikalliset linnut saattavat tottua voimaloihin, eivätkä enää varo niitä. Lisäksi paikalliset linnut altistuvat useammin törmäyksille verrattuna ohimuuttaviin, mahdollisesti vain kerran ns. "törmäystilan" läpi lentäviin lintuihin. Yöllä tai sumussa lintujen erotuskyky saattaa olla alentunut ja törmäysriski kasvaa sen vuoksi.

Petolintujen törmäysriskiä on selvitetty useissa tutkimuksissa (esim. Whitfield & Madders 2006, Follestad ym. 2007, de Lucas ym. 2008, Fielding & Haworth 2010, May ym. 2010, Garvin ym. 2011, Carrete ym. 2012, Eichhorn ym. 2012, Schaub 2012). Isojen petolintujen törmäystodennäköisyyttä kasvattaa oleellisesti niiden iso koko ja tapa kaarrella nousevissa ilmavirtauksissa. Erityisesti saalistellessaan ne saattavat kaarrella samalla alueella pitkänkin aikaa keskittyen saaliin löytämiseen, eikä niiden huomio välttämättä ole keskittynyt mahdollisiin ilmatilassa oleviin esteisiin (ks. esim. Martin 2011).

Petolintujen tyypillisen lentotavan mukaan voidaan eri lajit jakaa kahteen isompaan ryhmään. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat ne lajit, jotka kaartelevat ja liukuvat enemmän (kotkat, hiiri- ja haarahaukat sekä korppikotkat). Toisen ryhmän muodostavat lajit, jotka iskevät siivillään enemmän lentäessään (suohaukat, varpus- ja kanahaukka). Törmäyksille alttiimpia petolintulajeja ovat ensimmäiseen ryhmään kuuluvat lajit (Rydell ym. 2012). Saksassa on seurattu muiden lintujen törmäysmäärien ohella erityisesti petolintujen törmäyksiä ja huomattu pesivien lajien edustavan isointa osaa törmäyksissä. Vain noin 1 % törmänneistä yksilöistä oli puhtaasti läpimuuttavia lajeja (Rydell ym. 2012). Samankaltaiseen johtopäätökseen päätyivät myös de Lucas ym. (2008).

Petolintujen ikä ei tutkimusten perusteella korreloi törmäyksen todennäköisyyden kanssa (Rydell ym. 2012). Sen sijaan vuodenajalla on havaittu olevan jonkin verran yhteyttä kohonneiden törmäysmäärien kanssa. Saksassa havaittiin kevään ja myöhäiskesän/alkusyksyn aikana törmäysten määrien kohonneen suhteessa muihin vuodenaikoihin (Rasran ym. 2009). Kyseisinä aikoina petolintujen lentoaktiivisuus on korkeimmillaan; keväällä aikuiset yksilöt esittävät soidinlentoja ja loppukesällä/alkusyksystä nuoret lähtevät pesistään.

Törmäysten todennäköisyyteen ei vaikuta pelkästään lintujen esiintymisen frekvenssi tuulivoimapuiston alueella, vaan sen lisäksi alueellisilla topografisilla tekijöillä ja lajien luontaisella käyttäytymisellä paikallisella tasolla on suuri merkitys (Barrios & Rodríguez 2004; de Lucas ym. 2008, ks. myös Carrete ym. 2012). Törmäysriskiä pienentää lintujen kyky väistää tuulivoimaloita. Esimerkiksi Pohjois-Amerikassa tehtyjen tutkimusten perusteella sinisuohaukan väistötodennäköisyydeksi arvioitiin 99 % (Whitfield & Madders 2006). Sinisuohaukan pientä törmäystodennäköisyyttä selittää pitkälti lajin tyypillinen tapa saalistella matalalla törmäyskorkeuden alapuolella. Merikotkan väistötodennäköisyydeksi arvioitiin 96–97 % Pohjois-Norjassa tehdyssä tutkimuksessa (May ym. 2010). Samalla alueella tehdyissä tutkimuksissa vuosina 2005–2010 todettiin 39 linnun törmänneen voimaloihin ja tulosten perusteella arvioitiin yhteen voimalaan törmäävän 0,11 merikotkaa vuoden aikana (Bevanger ym. 2010).

Suomessa tehty laaja seurantatutkimus (Suorsa 2019) osoitti, että muuttolinnut väistävät sekä yksittäisiä voimaloita että kokonaisia voimala-alueita ilman sen kummempia vaikeuksia törmäysriskin ollessa hyvin vähäinen. Seuranta tukee hypoteesia siitä, että tasaisessa maastossa sijaitsevat voimalat eivät muodosta merkittävää törmäysriskiä.

28.2.4 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Purkutöiden aiheuttama häiriövaikutus on luonteeltaan väliaikaista ja vaikutukset ovat voimakkaimmat, mikäli toimenpiteet tapahtuvat pesimiskaudella huhti-heinäkuussa. Purkutavalla ei arvioida olevan merkitystä vaikutusten merkittävyyteen.

28.2.5 Sähkönsiirron vaikutusten tunnistaminen

Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Lisäksi linnut voivat törmätä voimajohtoihin.

28.2.6 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutusmekanismit

Linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa linnustoon suoraan tai välillisesti.

Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Nämä epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä.

28.2.7 Sähkönsiirron käytönaikaiset vaikutusmekanismit

Linnustovaikutukset 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).

Suoria vaikutuksia lintuihin voi aiheutua lintujen törmätessä ilmajohtoihin. Osuuksilla, joilla voimajohto toteutetaan maakaapelina, ei törmäysriskiä ole.

28.2.8 Sähkönsiirtolinjan purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutusmekanismit

Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähkönjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden purkaminen samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

28.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

28.3.1 Yleistä

Linnustollisesti arvokkaiden kohteiden (IBA, FINIBA- ja MAALI-alueet) sekä valtakunnallisten päämuuttoreittien osalta tiedot koottiin BirdLife Suomen paikkatietoaineistoista.

Hankkeen linnustoselvitykset on tehty vuosina 2021, 2022 sekä 2023 (Taulukko 28.4). Selvitykset käsittivät pöllö-, metsäkanalintu-, petolintu- ja pesimälinnustoselvitykset sekä kevät- ja syysajan muutonseurannan.

Kuorinki-Vinsanmaan hankkeessa tehtyjen linnustoselvitysten tulosten lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty mahdollisia olemassa olevia tietoja. Erityisesti muuttolinnuston osalta hankkeen vaikutustenarvioinnissa on pyritty hyödyntämään myös muita seudun tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyjä selvityksiä (Valkiavaara). Petolintujen ja muiden suojelullisesti arvokkaiden lajien tunnetut pesäpaikat on selvitetty Metsähallituksen petolinturekisteristä (Metsähallitus 2.5.2021) sekä lajitietokeskuksen tiedoista (15.10.2021). Sensitiivisen lintulajin esiintymistä arvioitiin vielä 2023, tulokset esitetään erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa selvityksessä.

Taulukko 28.4. Hankkeessa vuosina 2021-2023 tehtyjen linnustoselvitysten perustietoja.

Selvitys	Maasto-työpäi-viä	Ajankohta	Menetelmä
Pöllöt	1	18.–19.4.2021	Yöajan pistekuuntelut, havaintoja myös metsäkanalintukartoituksissa
Metsäkanalinnut	3	19.4.–20.4. ja 29.4.2021	Aamuyön ja aamun pistekuuntelut ja jälkikartoitus
Petolinnut		26.5.– –14.6.2021 4.–6.6.2022	Pesimälinnustolaskentojen yhtey-dessä
Pesimälinnusto	11	26.–27.5., 29.–30.5., 10.–11.6. ja 13.–14.6.2021 4.–6.6.2022	Pistelaskennat ja sovellettu kartoi-tuslaskenta
Kevätmuutto	3	29.4., 2.5., 4.5.2021	Pisteseurannat
Syysmuutto	3	18.–20.10.2022	Pisteseurannat

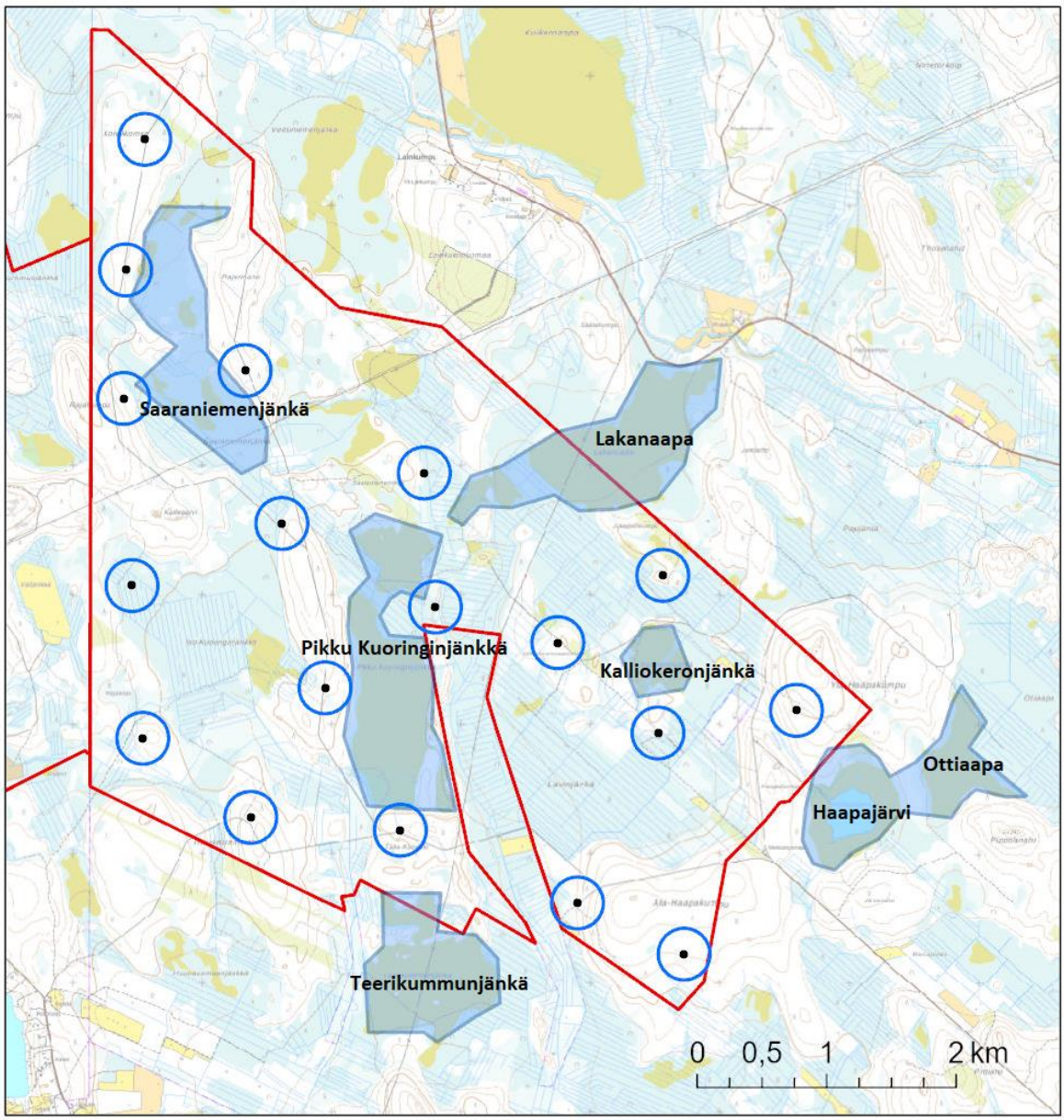
Sensitiivinen lintulaji	8	3.–4.7., 12.–13.7., 28.–31.8.2023	Pisteseurannat

Arviointi hankkeen linnustoon kohdistuvista vaikutuksista tehtiin asiantuntijatyönä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua kirjallisuutta apuna käyttäen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa sovellettiin Imperia-menetelmää. Arvioinnissa on keskitytty suojelullisesti arvokkaisiin ja tuulivoiman vaikutuksille herkiksi tiedettyihin lajeihin, erityisesti suuriin petolintuihin. Arvioinnin yhteydessä on esitetty myös ehdotukset vaikutuksien lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

Luontoselvityksistä ovat vastanneet biologi, FM Juha Kiiski (pöllö- ja metsäkanalintuselvitykset) Sitowise Oy:stä, alikonsulttina toiminut Eino Mikkonen (Kuoringin pesimä- ja muuttolinnustoselvitykset 2021), ins. (AMK)/erä- ja luonto-opas Matti Koutonen (Vinsanmaan pesimälinnustoselvitys 2022) Sitowise Oy:stä sekä biologi, FM Aappo Luukkonen (vuoden 2022 syysmuuttoselvitys) Sitowise Oy:stä. Sensitiivisen lintulajin selvitysraportin koosti biologi, FM Juha Lindy Sitowise Oy:stä. Arvioinnista vastasi biologi, FM Markku Heinonen Sitowise Oy:stä.

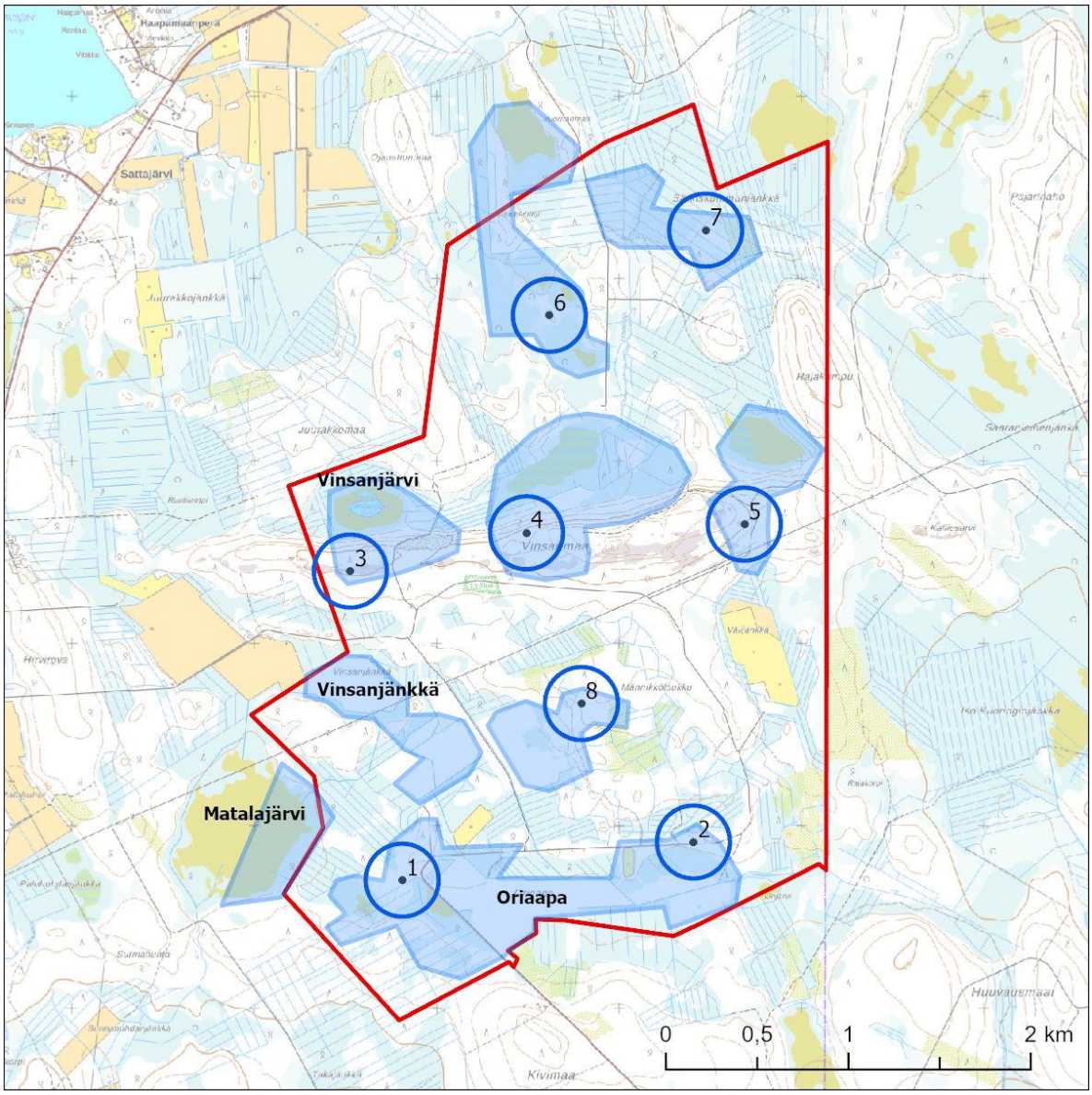
Linnustoselvitysten tulokset ja käytetyt menetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen liitteenä olevassa luontoselvityksessä (Liite 11a).

28.3.2 Pesimälinnuston selvitysmenetelmät



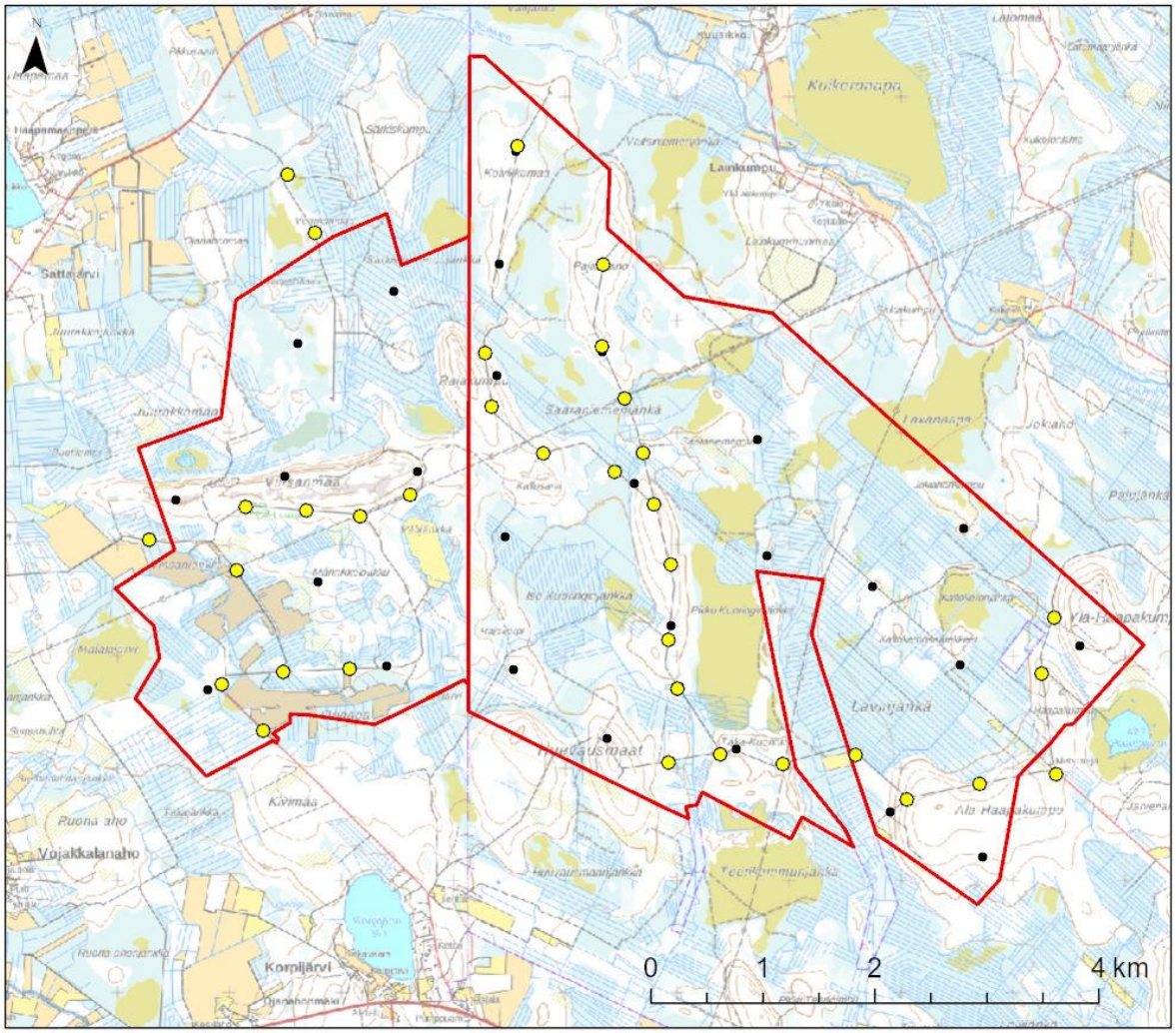
Kuva 28.6. Kuoringin pesimälinnusto kartoitettiin voimalapaikkojen ympäristössä (siniset ympyräalat) sekä laajemmilla soilla ja Haapajärven alueella (sininen täyttö).

Kuoringin puoleisen tuotantoalueen pesimälinnustoselvitys tehtiin maalintujen kartoitus- ja pistelaskennasta annettuja ohjeita (Koskimies ym. 1988a, b) soveltaen kahden laskentakierroksen laskentana touko–kesäkuun aikana vuonna 2021 (Kuva 28.6). Vinsanmaan osalta laskennat tehtiin vastaavasti vuonna 2022 (Kuva 28.7). Selvitykset on kohdennettu voimalapaikkojen ympäristöön (500 metrin säteellä). Voimalapaikkojen ympäristössä selvitykset on kohdennettu ensisijaisesti linnustoltaan potentiaalisesti arvokkaammille kohteille. Lisäksi huomioitiin tuotantoalueen muita linnustollisesti ennakkoon tunnistettuja potentiaalisia arvoalueita (kosteikot, luonnontilaiset suot). Raportoinnin yhteydessä esitetään tulokset sekä voimalapaikkojen ympäristön linnuston että muiden kartoitettujen kohteiden osalta. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon sekä havaittu lintulajisto että biotoopin linnustopotentiaali (vanhat metsät, rehevät kuusikot, suot, kosteikot yms. luonnontilaiset linnustollisesti merkittävät biotoopit).

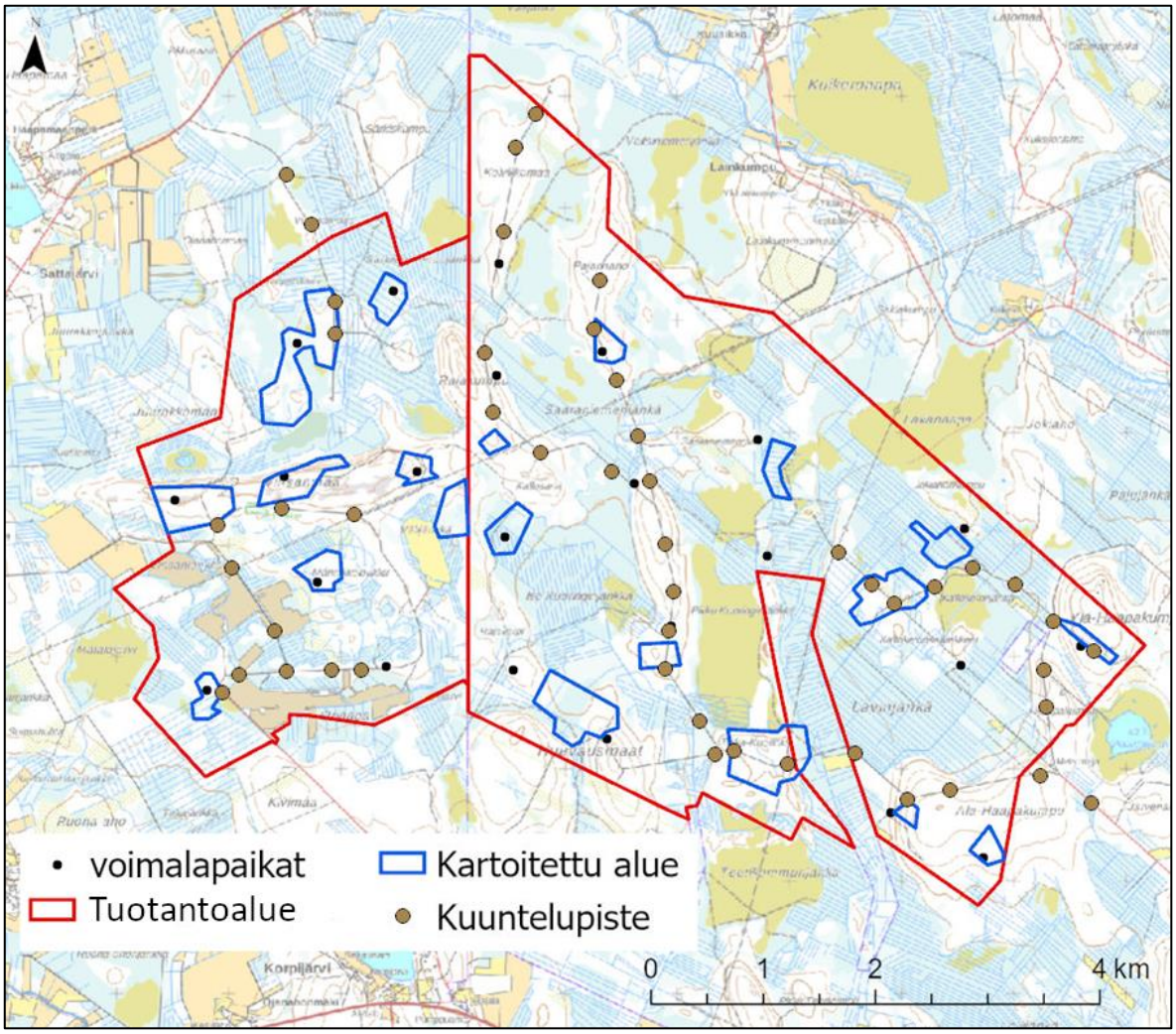


Kuva 28.7. Vinsanmaan pesimälinnusto kartoitettiin voimalapaikkojen ympäristössä (siniset ympyräalat) sekä laajemmilla Vinsanjärvellä, ojittamattomilla soilla, kosteikolla sekä vanhan metsän alueilla (sininen täyttö).

Pöllölajien reviireitä kartoitettiin yöajan kuunteluin huhtikuussa 2021 (Kuva 28.8). Lisäksi osin selvitystä tehtiin päällekkäin metsäkanalintuselvitysten kanssa, jolloin myös saatiin havaintoja pöllöistä (aamuöiden kuuntelut). Metsäkanalintujen (metso ja teeri) soidinalueita kartoitettiin huhtikuussa 2021 (Kuva 28.9). Metson soidinalueita etsittiin kuuntelemalla sopivia soidinbiotooppeja aamuöiden ja aamujen aikana sekä jälkietsinnällä hiihtämällä kolmena maastopäivänä. Lisäksi uhanalaisen petolinnun esiintymistä tuotantoalueella ja sen ympäristössä selvitettiin 2023 kaikkiaan kahdeksana maastopäivänä.



Kuva 28.8. Pöllöselvityksen kuuntelupisteet (keltaiset pisteet) sekä tuotantoalueiden rajaukset ja voimalapaikat (mustat pisteet).



Kuva 28.9. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoituskohteet ja kuuntelupisteet.

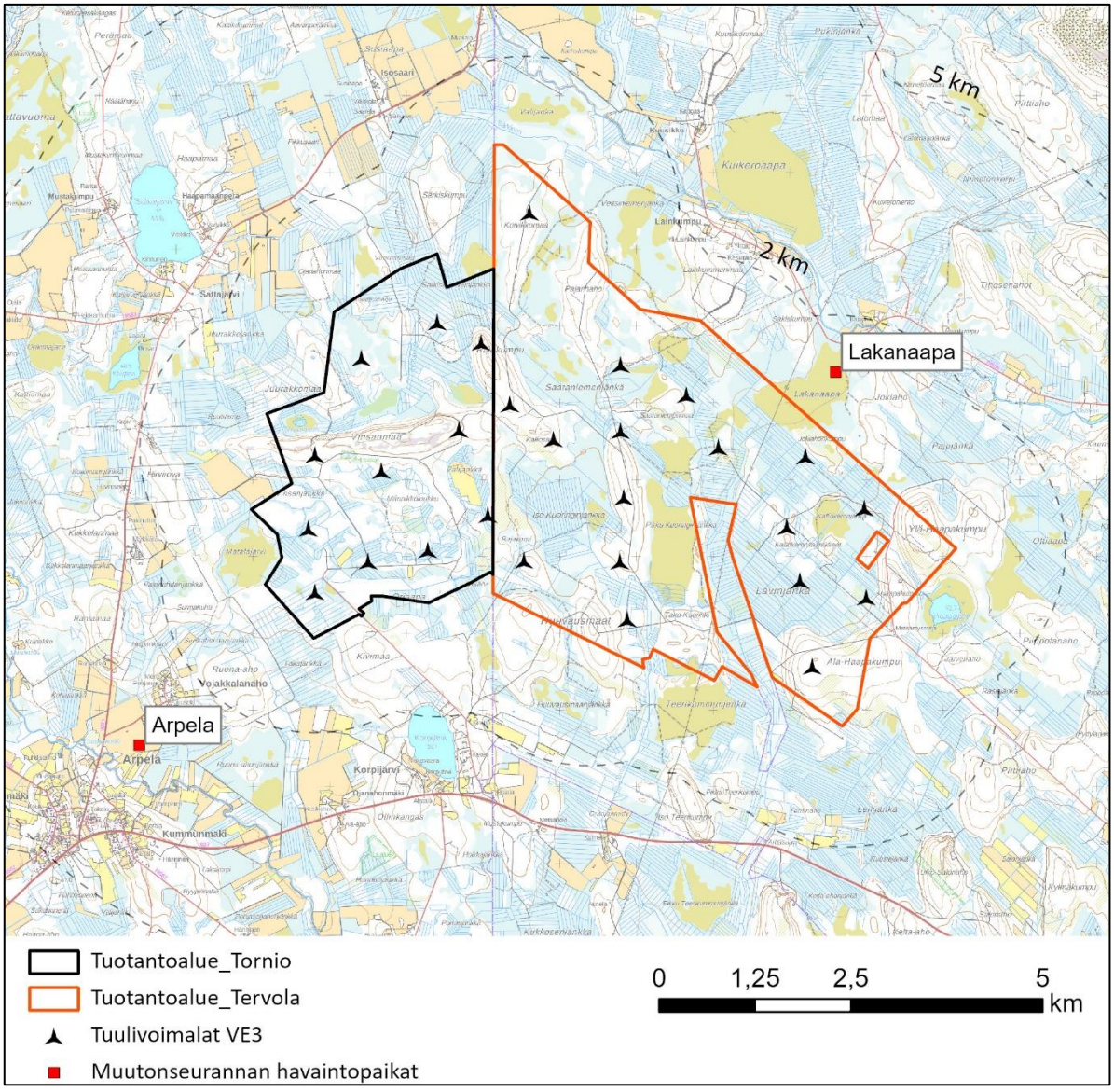
Sähkönsiirtoreittien pesimälinnustoa ei selvitetty tässä tuulivoimahankkeessa. Sähkönsiirtolinjojen luontotyyppikartoitusten ja olemassa olevan tiedon perusteella voidaan kuitenkin arvioida, jääkö suunniteltujen linjausten alle linnustolle arvokasta potentiaalista elinympäristöä.

28.3.3 Muuttolinnuston selvitysmenetelmät

Kevätmuutonseurannan havainnointipisteeksi valikoitui Lakanaavan koillisosat (Kuva 28.10). Lakanaapa arvioitiin maastossa parhaaksi valinnaksi, koska havainnointipaikalta on hyvä näkyvyys hankealueen suuntaan ja osittain myös sen itäpuolisille alueille. Maastonmuotojen vuoksi alueelta on huonompi näkyvyys koillisen, idän ja lounaan puoleisiin ilmansuuntiin. Tuotantoalueen sisältä ei löytynyt parempaa paikkaa muutonseurantaan. Syysmuutonseurannan havainnointipisteenä oli Arpelan pellot, josta on hyvä näkyvyys itään ja länteen–luoteeseen. Alueelta on mahdollista havaita varsinkin tuotantoalueen länsiosan kautta etelään ja lounaaseen menevää muuttoa.

Muutonseurannat toteutettiin keväällä kolmena päivänä huhti-toukokuussa 2021. Syysmuutonseuranta ajoittui kolmelle päivälle lokakuussa 2022. Havaituista linnusta kirjattiin lajitiedon ja yksilömäärän lisäksi lentokorkeus ja -suunta, havaintoaika sekä mahdolliset lisätiedot. Kunkin havainnon osalta kirjattiin ylös, sijoittuiko lentoreitti tuotantoalueelle vai sen ulkopuolelle. Syysmuutonseurannassa kirjattiin havainnot vain kookkaammista lajeista (rastasta kookkaammat), joilla törmäysriski on pikkulintuja korkeampi.

Ympäristövaikutusten arviointi painottuu muuttolintujen osalta erityisesti törmäysherkempiin suurempikokoisiin lajeihin. Arvioinnissa hyödynnetään myös lähialueen tuulivoimahankkeen muuttolinnustoselvitystä (Valkiavaara) ja muuta kirjallisuustietoa. Muutonseurantojen tulosten perusteella on arvioitu asiantuntija-arviona hankealueen sijoittumista suhteessa alueen tunnettuihin muuttoreitteihin ja mahdollisiin muuton johtolinjoihin.



Kuva 28.10. Muutonseurannan havainnointipaikat Lakanaavalla (kevätmuutto) ja Arpelassa (syysmuutto).

28.3.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyys määräytyy kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan perusteella.

Pesimälinnuston osalta arvioinnin herkkyyden kriteeristö (Taulukko 28.5) on muodostettu uhanalaisten tai muuten huomionarvoisten lajien ja niille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus (Taulukko 28.6) määräytyy sen perusteella, miten laajoja alueita häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa.

Muuttaville linnuille herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden kriteerit (Taulukko 28.9 ja Taulukko 28.9) ovat painotukseltaan toisenlaiset. Niissä korostuvat tuulivoimaloiden este- ja törmäysvaikutukset sekä muuttolinnuille tärkeät ruokailu- ja lepäilyalueet. Kokonaisarvio muodostuu eri osatekijöiden summana.

Tässä arvioitiin suunnitelmaa sellaisenaan, ottamatta huomioon vaikutuksia lieventäviä toimia.

Taulukko 28.5. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Erittäin suuri	Hankealueella tai sen lähialueella on tavallista runsaammin uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja tai erityisesti suojeltavan lajin reviiri. Lajistolla ei muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokykyä, erittäin herkkä muutoksille. Hankealueella tai sen vaikutusalueella on IBA/FINIBA/MAALI-alue.
Suuri	Hankkeen vaikutusalueella huomattava määrä uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja tai erityisesti suojeltavan lajin reviiri. Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky heikko, lajisto herkkä muutoksille. Vaikutusalueella on IBA/FINIBA/MAALI-alue.
Kohtalainen	Hankkeen vaikutusalueella esiintyy uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja. Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky kohtalainen, lajisto hieman herkkä muutoksille. Vaikutusalueella ei ole IBA/FINIBA/MAALI-alueita.
Vähäinen	Hankkeen vaikutusalueella ei esiinny uhanalaisia tai lintudirektiivin liitteen I lajeja. Muutoksen tai ihmisvaikutuksen sietokyky hyvä, lajisto ei kovin herkkä muutoksille. Vaikutusalueella ei ole IBA/FINIBA/MAALI-alueita.

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu suureksi. Vaikutusalueella esiintyy pesimäaikaan useita uhanalaisia ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja (28 lajia) sekä muita huomionarvoisia lajeja (silmälläpidettävät, erityisvastuulajit). Kaikkiaan tällaisia lajeja havaittiin 47, joiden määrät vaihtelevat niukasta kohtalaisen suureen. Lisäksi selvityksissä havaittiin vaikutusalueella seitsemän muuta uhanalaista ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajia. Vaikutusalueelta paikannettiin 14 linnustolle merkittävää elinympäristöä, joista yksi on maakunnallisesti arvokas kohde. Rajaukset perustuvat ennen kaikkea uhanalaisen tai muuten huomionarvoisen pesimälajiston todettuun keskittymiseen näille alueille. Rajauksissa on huomioitu lintulajeille tärkeiksi tunnistetut elinympäristöjen piirteet. Valtaosa huomionarvoisista lajeista sijoittuu niille, mutta runsaasti reviirejä sijoittuu tuotantoalueen muihinkin osiin. Vaikutuksen herkkyyttä nostavat hanke- ja vaikutusalueella havaitut kuusi päiväpetolintulajia ja neljä pöllölajia. Näistä tuulivoimarakentamiselle ovat herkkiä erityisesti mehiläishaukka, hiirihaukka, kanahaukka sekä pöllöt. Metsäkanalinnuista metsolle löydettiin kaksi soidinpaikkaa ja teerellä kaksi isompaa soidinkertymää. Edellä mainittujen lajien käyttäytymisen ja ympäristövaatimusten vuoksi niiden alttius törmäyksille, elinympäristön muutoksille tai muille häiriöille on useita muita lajeja suurempi.

Taulukko 28.6. Muutoksen suuruusluokan kriteerit pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

Erittäin suuri kielteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat hyvin suuria vaikutuksia huomionarvoisiin lintulajeihin tai niiden elinympäristöihin. Lajisto muuttuu lähes kokonaan tavanomaiseksi. Heikentyminen on merkittävää valtakunnallisella tai kansainvälisellä tasolla. Vaikutus on pysyvä ja palautumaton.
Suuri kielteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat suuria vaikutuksia huomionarvoisiin lintulajeihin tai niiden elinympäristöihin. Huomionarvoiset lajit vähenevät selvästi. Heikentyminen on merkittävää maakunnallisella tasolla. Vaikutus on havaittavissa toiminnan aikana, mutta palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä.
Kohtalainen kielteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat vain kohtalaisia vaikutuksia huomionarvoisiin lintulajeihin tai niiden elinympäristöihin. Heikentyminen on merkittävää paikallisella tasolla tai lievempää maakunnallisella tasolla. Vaikutus on havaittavissa toiminnan aikana, mutta palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat vain vähäisiä vaikutuksia tai vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin lajeihin tai niiden elinympäristöihin. Heikentyminen on merkittävää lievempää vain paikallisella tasolla. Vaikutus on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaikana.
Ei muutosta	Ei vaikutuksia linnustoon.
Myönteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat positiivisia vaikutuksia linnustoon.

Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin pääosin vähäiseksi kielteiseksi eri vaihtoehdoissa. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat mehiläishaukkaan, hiirihaukkaan, kanahaukkaan, pöllöihin sekä metsoon, joille muutoksen suuruus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Näille, luonnostaan vähälukuisille lajeille ei arvioida koituvan kuitenkaan populaatiotason vaikutuksia. Lisäksi lajien osuus koko hankealueen linnustosta on pieni. Useat hankealueen muista huomionarvoisista lajeista asustavat soilla ja kosteikoilla, joille ei voimaloita pystytetä, ja elinympäristöihin kohdistuvat muutokset jäävät vähäisiksi. Monet huomionarvoisista lajeista ovat seudulla tavallisia. Vaikutuksia sensitiiviseen lintulajiin ei ole arvioitu käytännössä olevan. Voimaloiden eri sijoitusvaihtoehdot eivät linnustovaikutuksiltaan eroa suuresti toisistaan.

Sähkönsiirtolinjojen osalta vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Rakennettava uusi voimajohtolinja kulkee pääosin linnustollisesti vähäarvoisilla alueilla ja sijoittuu jo olemassa olevan voimajohdon rinnalle. Sähkönsiirtoreitin pohjoispäässä tuotantoalueelle rakennetaan uusi sähkölinja. Se lisää osaltaan alueella lentävien lintujen törmäysten riskiä voimajohtoihin, mutta ei uuden linjauksen osalta kuitenkaan ylitä linnustoltaan arvokkaimpia kohteita. Sähkönsiirtoreitin eteläpäässä vaihtoehdot VEA2 ja VEB2 ylittävät Viitajärven luona linnustoltaan paikallisesti merkittävän kosteikkojen ja järven muodostaman kokonaisuuden.

Taulukko 28.7. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Erittäin suuri	Muuttoaikoina hankkeen vaikutusalueella esiintyy hyvin runsaasti uhanalaisia, lintudirektiivin liitteen I lajeja tai tuulivoiman suhteen herkkiä lajeja. Hankealue sijaitsee muuton ns. pullonkaula-alueella. Vaikutusalueella on IBA/FINIBA/MAALI-alue.
Suuri	Muuttoaikoina hankkeen vaikutusalueella esiintyy huomattavan runsaasti uhanalaisia, lintudirektiivin liitteen I lajeja tai tuulivoiman suhteen herkkiä lajeja. Hankealue sijaitsee tärkeällä muuttoreitillä. Vaikutusalueella on IBA/FINIBA/MAALI-alue.
Kohtalainen	Muuttoaikoina hankkeen vaikutusalueella esiintyy tavanomainen määrä uhanalaisia, lintudirektiivin liitteen I lajeja tai tuulivoiman suhteen herkkiä lajeja. Hankealue ei sijaitse tärkeällä muuttoreitillä. Vaikutusalueella ei ole IBA/FINIBA/MAALI-alueita.
Vähäinen	Muuttoaikoina hankkeen vaikutusalueella esiintyy vähän tai ei lainkaan uhanalaisia, lintudirektiivin liitteen I lajeja tai tuulivoiman suhteen herkkiä lajeja. Vaikutusalueella ei ole IBA/FINIBA/MAALI-alueita.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Tuotantoalue ja sähkönsiirtolinjat eivät sijoitu uhanalaisten, direktiivilajien tai muiden tuulivoimalle herkkien lajien päämuuttoreiteille. Hankkeen muutonseurannoissa ei havaittu erityisen huomionarvoista muuttoa. Tuotantoalueen ja sähkönsiirtolinjojen lähellä ei myöskään sijaitse tunnettuja muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

Taulukko 28.8. Muutoksen suuruusluokan kriteerit muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

Erittäin suuri kielteinen	Hanke estää lintujen liikkumisen alueella ja läpimuuttavan linnuston määrä vähenee erittäin voimakkaasti. Heikentävät vaikutukset kohdistuvat erittäin suureen osaan jonkin lajin tai useiden lajien populaatiosta. Vaikutukset heikentävät erittäin voimakkaasti lajin kannankehitystä Suomessa lyhyellä ja pitkällä aikavälillä, ja alueellisesti vaikutukset erittäin merkittäviä. Suomen kannankehitys vaikuttaa heikentävästi lajin populaatioihin myös laajemmalla alueella.
Suuri kielteinen	Hanke vaikuttaa voimakkaasti lintujen muuttoreitteihin ja muuttaa lintujen liikkumista alueella ja /tai läpimuuttavan linnuston määrä vähenee. Heikentävät vaikutukset kohdistuvat suureen osaan jonkin lajin tai useiden lajien populaatiosta. Vaikutukset heikentävät selvästi lajin kannankehitystä Suomessa lyhyellä ja pitkällä aikavälillä, ja vaikutukset alueellisesti merkittäviä.
Kohtalainen kielteinen	Hanke vaikuttaa lintujen muuttoreitteihin ja muuttaa lintujen liikkumista alueella ja /tai läpimuuttavan linnuston määrä vähenee jonkin verran. Heikentävät vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan jonkin lajin tai enintään muutaman lajin populaatiosta. Enintään vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajin kannankehitykseen Suomessa pitkällä aikavälillä, ja alueellisesti vaikutukset enintään kohtalaisia.

Vähäinen kielteinen	Hanke vaikuttaa vain vähän lintujen liikkumiseen alueella ja/tai läpimuuttavan linnuston määrä vähenee vain vähän hankkeen seurauksena. Heikentävät vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan jonkin lajin tai enintään muutaman lajin populaatiosta. Vaikutuksilla ei ole merkitystä lajin kannankehitykseen Suomessa, ja alueellisesti negatiiviset vaikutukset vähäisiä.
Ei muutosta	Ei nykytilasta poikkeavia vaikutuksia linnustoon.
Myönteinen	Hankkeen toiminnot aiheuttavat positiivisia vaikutuksia linnustoon.

Arvioitaessa muuttolinnuston törmäyskuolleisuutta eri lajien tai lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten ne väistävät tuulivoimapuistoja. Monet suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoimapuiston. Eri vaihtoehtojen aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.

28.4 Hankkeen vaikutukset linnustoon

28.4.1 Tuulivoimahankkeen tuotantoalueen rakennusvaiheen vaikutukset

Lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuva häiriö vaikuttaa alueen pesimälajistoon, ollen haitallisempaa huhti-heinäkuun välillä, jolloin pesimäkausi on herkimmillään. Rakentamisen häiriövaikutus kohdistuu myös useisiin alueella tavattaviin huomionarvoisiin pesimälajeihin. Häiriöitä arvioidaan aiheutuvan useimmille linnustollisesti arvokkaille 14 kohteelle. Häiriön suuruus kuitenkin vaihtelee, suurin osa kohteista on kosteikkoja, joille ei rakenneta teitä eikä voimaloita. Voimala- ja tietyömaista kauimpana sijaitseville kohteille häiriövaikutus arvioidaan vähäiseksi. Häiriö ei myöskään kohdistu koko tuotantoalueelle samanaikaisesti. Rakentamisvaiheen häiriövaikutus on lyhytkestoinen, rajoittuen muutamaan vuoteen.

Tuotantoalueen tieverkoston parantamiseen ja voimaloiden perustamiseen tarvittava maa-aines otetaan mahdollisesti tuotantoalueelta. Potentiaaliseksi maa-ainesten ottoalueeksi on kaavailtu Vinsanmaan harjannetta sekä sen kaakkoista lievettä (Kuva 22.2, Kuva 28.4). Ottoalueen laajuus ei ole vielä tarkemmin selvillä, ja vaikutukset tarkentuvat suunnittelun edetessä. Maa-aineksen oton seurauksena harjanteen ympäristöolot muuttuvat ainakin joiltakin osiltaan, mikä vaikuttaa epäedullisesti myös alueella eläviin lintulajeihin. Huomionarvoisista lintulajeista maa-ainesten ottoalueella elävät pyy (luultavasti 2−4 reviiriä), palokärki, törmäpääsky, hömötiainen, punavarpunen ja järripeippo. Rakennusaikaisen häiriön ja puuston poistumisen myötä ainakin osa näistä reviireistä saattaa autioitua. Linnut voivat myös siirtyä uudelle paikalle, joko tuotantoalueen sisällä, tai kauemmas, sopivien elinympäristöjen saatavuuden mukaan. Linnustoselvityksen perusteella harjanteelle määriteltiin huomionarvoinen metsäkuvio, jonka linnustollinen merkitys voi heikentyä maa-aineksenoton seurauksena.

Kanalinnuille mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset ovat todennäköisiä, koska tuotantoalueella tai sen vaikutuspiirissä sijaitsee em. lajeille keskeisiä elinympäristöjä eri puolilla tuotantoaluetta. Rakentamisen häiriövaikutukset kohdistuvat vaihtelevasti eri lajeihin, riippuen mm. reviirien tai soidinpaikkojen sijainneista. Elinympäristöjen muuttuminen kohdistuu selvimmin metsoon. Vaikka voimalat sijoittuvat pääosin talousmetsiin ja maisema on jo valmiiksi suhteellisen pirstaloitunutta, avointen alueiden lisääntyminen heikentää edelleen alueen laatua metson kannalta. Muodostuvat uudet aukiot ovat pitkäaikaisia.

Petolinnuille epäsuoraa häiriövaikutusta syntyy lisääntyneen ihmistoiminnan vuoksi. Lisääntyneen liikkumisen ja melun vaikutuksesta tuotantoalue muuttuu levottomammaksi petolintujen pesintä- ja saalistusalueena.

Muuttolinnuille ei aiheudu merkittäväksi katsottuja vaikutuksia, koska tuotantoalueella tai sen vaikutusalueella ei sijaitse tärkeiksi tunnistettuja muutonaikaisia kerääntymisalueita.

28.4.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen aiheuttaman häiriön takia. Häiriö on tilapäistä ja rajoittunee yhdellä paikalla yhteen pesimäkauteen. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa linnustoon suoraan tai välillisesti.

Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Nämä epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Tuotantoalueen itäosassa ja eteläpuolella sähkönsiirtoreitti sijoittuu kuitenkin olemassa olevan sähkölinjan viereen, jolloin puustoa raivataan vain olemassa olevan linja-aukon toisesta reunasta.

Paikallisesti arvokkaita linnustokohteita sähkönsiirtoreitillä ovat Lakanaavan sekä Teerikummunjängän avosuot sekä Viitajärvi sähkönsiirtolinjan eteläpäässä. Uusien voimalinjojen rakentamisen häiriövaikutus on vähäisimmillään ajoittuessaan pesimäkauden ulkopuolelle. Häiriövaikutus ei kohdistu kaikille kohteille samanaikaisesti, ja on luonteeltaan paikallinen.

Muuttolintuihin kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida merkittäviksi. Muuttajien määrät seudulla ovat suhteellisen vähäisiä ja sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse tärkeiksi tunnistettuja muutonaikaisia kerääntymisalueita. Rakennusaikainen toiminta pikemminkin ohjaa muuttolintuja kauemmas sähkönsiirtoreiteiltä.

28.4.3 Tuulivoimahankkeen tuotantoalueen käytönaikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu, roottorien pyöriminen sekä välkkymisen aiheuttama häiriö ilmenee laajalti tuotantoalueella. Häiriötä arvioidaan aiheutuvan jossain määrin kaikille linnustollisesti arvokkaille 14 kohteelle. Häiriön suuruus kuitenkin vaihtelee paikallisesti, suurin osa kohteista on kosteikkoja, jotka sijaitsevat hieman syrjässä voimaloista.

Metsojen ja teerien on todettu karttavan tuulivoimaloita. Lajien elämänkierrossa keskeisiä paikkoja ovat perinteiset soidinpaikat, joihin kohdistuvia haittoja voidaan vähentää tai poistaa pienillä voimaloiden siirroilla. Teerien soidinpaikat sijaitsevat laajahkoilla avosoilla, joilla linnuilla on tilaa siirtyä etäämmälle voimaloista. Metsoille sopivaa ympäristöä tai ”siirtymistilaa” ei todennäköisesti löydy läheltä yhtä helposti metsien pirstoutuneisuuden ja laajalti epäedullisen puustorakenteen vuoksi. Tuotantoalueella on kaksi metson soidinpaikkaa, teerien soidinpaikkoja on hieman enemmän. Tuotanto- ja vaikutusalueella pesii arviolta useita pareja metsoja ja teeriä. Kanalinnuille voimalat muodostavat myös kohonneen törmäysriskin. Huoltotiet pidetään ajokelpoisina myös talvikaudella, mikä helpottaa alueelle pääsyä. Se helpottaa myös metsästystä, mikä voi osaltaan lisätä kanalintujen kuolleisuutta tuotantoalueella. Hankkeen metsäkanalintuihin kohdistuvat häiriö- ja karkotusvaikutukset arvioidaan paikallisiksi.

Tuotantoalueella on paikoin kohtalaisen runsas ja useista eri lajiryhmistä koostuva linnusto. Kanalintujen ohella törmäyksille alttiina pidetään kurkea ja petolintuja. Pesivät kurkiparit lentävät

usein varsin matalalla paikasta toiseen siirtyessään. Suurempi törmäysriski koituu pesimättömille nuorille kurjille, jotka voivat kohota kaartelemaan roottorien korkeudelle.

Petolinnuista lisääntynyt törmäysriski kohdistuu eniten mehiläishaukkaan, hiirihaukkaan ja kanahaukkaan, joiden reviirit tai ruokailualueet sijaitsevat tuotantoalueella tai sen läheisyydessä. Petolinnut altistuvat törmäyksille lennellessään reviireillään ja pesän läheisyydessä erityisesti soidinaikana ja lentopoikasten aikaan. Pesivät linnut eivät välttämättä karta voimaloita kovin voimakkaasti. Vaikutusalueella pesii myös muutama sinisuohaukkapari (ilmeisesti 2−3 reviiriä) ja ruskosuohaukka. Niille törmäysriski lienee korkeimmillaan soidinaikana; pesimäaikaiset saalistuslennot tapahtuvat matalalla ja riski törmätä roottorien lapoihin on vähäinen. Pöllöille törmäyksiä merkittävämpi haittatekijä voi olla voimaloiden karkotusvaikutus, joka saattaa ulottua huomattavan laajalle. Pöllöjen vasteista tuulivoima-alueisiin on kuitenkin vähän julkaistua tietoa.

Tuotantoalueen kautta muuttaa varsin vähän törmäysherkkiä lintulajeja (esimerkkinä herkäksi arvioidusta lajista kuitenkin merikotka) ja tuotantoalue on muutenkin lintujen muuton suhteen kaukana merkittäviltä muuttoreiteiltä. Tuotantoalue ei sijaitse sellaisissa maastonkohdissa, joita linnut eivät voisi kiertää. Törmäysmäärät arvioidaan tämän vuoksi vähäisiksi. Yksittäisten lintujen satunnaisia törmäämisiä ei voida sulkea pois.

28.4.4 Sähkönsiirtolinjan käytönaikaiset vaikutukset

Suoria vaikutuksia lintuihin voi aiheutua lintujen törmätessä ilmajohtoihin. Osuuksilla, joilla voimajohto toteutetaan maakaapelina, ei törmäysriskiä ole. Olemassa oleva voimajohto kuitenkin ylittää kaksi laajahkoa avosuota, linnustoltaan arvokkaan Lakanaavan sekä Teerikummunjängän. Suunniteltu uusi voimajohto sivuaa Teerikummunjänkää. Törmäysriskiä ilmajohtoihin voidaan vähentää merkittävästi kiinnittämällä voimajohtoihin huomiopalloja. Näin on suositeltu myös sähkönsiirtolinjan eteläpään Viitajärvellä (Fingrid Oyj 2019), joka on linnustoltaan paikallisesti arvokas kohde. Pääosin uusi voimajohto kulkee vanhan voimajohdon rinnalla, mikä hieman lisää voimalinjan havaittavuutta lintujen kannalta. Törmäysriski kohdistuu sekä paikallisiin että muuttaviin lintuihin. Niihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Seudulle ei erityisesti keskity suuria muuttajamääriä ja sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse tärkeiksi tunnistettuja muutonaikaisia kerääntymisalueita.

28.4.5 Tuulivoiman tuotantoalueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Purkutöiden aiheuttama häiriövaikutus on luonteeltaan väliaikaista ja vaikutukset ovat voimakkaimmat, mikäli toimenpiteet tapahtuvat pesimiskaudella huhti-heinäkuussa. Purkutavalla ei arvioida olevan merkitystä vaikutusten merkittävyyteen.

28.4.6 Sähkönsiirtolinjan purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Mikäli voimajohdon rakenteet eivät hankkeen toiminnan päätyttyä jää palvelemaan alueellista tai valtakunnallista sähkönjakelua, aiheuttaa pylväsrakenteiden purkaminen samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

28.4.7 Vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Tuulivoimahankkeen vaikutukset pesimälinnustoon
VE1, VE2, VE3
Kohtalainen kielteinen vaikutus Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: lintuihin kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimaloihin ja muihin rakenteisiin.

Voimaloiden sijoitusvaihtoehtojen (VE1, VE2, VE3) välisiä eroja ei arvioitu niin suuriksi, että se olisi vaikuttanut kokonaisarvioon.

28.4.8 Vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Sähkönsiirron vaikutukset pesimälinnustoon
VEA, VEB, VEA2, VEB2
Vähäinen kielteinen vaikutus Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimajohtoihin

Sähkönsiirron minkään vaihtoehdon (VEA, VEB, VEA2, VEB2) vaikutusta ei arvioitu vähäistä merkittävämmiksi.

28.4.9 Vaikutusten merkittävyys muuttolinnustoon tuulivoiman tuotantoalueen vaihtoehdoissa

Tuulivoimahankkeen vaikutukset muuttolinnustoon
VE1, VE2, VE3
Vähäinen kielteinen vaikutus Rakentamisaikainen ja toiminnan aikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. Vaikutusalueella ei kuitenkaan tärkeiksi tunnistettuja yöpymis- tai ruokailualueita. Estevaikutus ja törmäysvaikutus: muuttavien lintulajien liikkuminen alueen läpi vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimaloihin. Useat lajit pyrkivät kiertämään alueen, estevaikutus kokonaisuudessaan vähäinen.

Voimaloiden sijoitusvaihtoehtojen (VE1, VE2, VE3) välisiä eroja ei arvioitu niin suuriksi, että se olisi vaikuttanut kokonaisarvioon.

28.4.10 Vaikutusten merkittävyys muuttolinnustoon sähkönsiirron vaihtoehdoissa

Sähkönsiirron vaikutukset muuttolinnustoon
VEA, VEB, VEA2, VEB2
Vähäinen kielteinen vaikutus Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen. Vaikutusalueella ei kuitenkaan tärkeiksi tunnistettuja yöpymis- tai ruokailualueita. Estevaikutus ja törmäysvaikutus: muuttavia lintuja voi törmätä voimajohtoihin.

Sähkönsiirron minkään vaihtoehdon (VEA, VEB, VEA2, VEB2) vaikutusta ei arvioitu vähäistä merkittävämmiksi.

28.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Kuorinki–Vinsanmaan tuulivoimaloita ja sähkönsiirtoreittiä ei rakenneta. Nollavaihtoehto toimii muiden vaihtoehtojen vertailukohtana. Nollavaihtoehto vastaa nykytilan kaltaista vaihtoehtoa. Tällöin maankäyttö tuotantoalueella ja sähkönsiirtoreittien varrella jatkuu olettavasti entisenlaisena.

28.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Linnuston osalta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia. Lähin tuulivoimahanke on noin kahden kilometrin päässä pohjoispuolella, Tornion-Tervolan alueella sijaitseva Kolopetäjä. Sen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi Kuorinki-Vinsanmaan pesimälinnustoon. Seuraavaksi lähimmät muut tuulivoimalahankkeiden tuotantoalueet sijaitsevat noin 9–10 km päässä (Tornion Martimo ja Tervolan Vitsakangas). Kolopetäjä sekä Martimon tasalle valmistuneet tai kaavoitetut muut laajat tuulivoiman tuotantoalueet ovat osin myös Kuorinki-Vinsanmaan kautta lentävien muuttolintujen reiteillä. Kuorinki-Vinsanmaan tuotantoalue sijaitsee muista tuotantoalueista sen verran erillään, että merkittäviä yhteisvaikutuksia muuttolinnustoon ei kuitenkaan arvioida syntyvän.

28.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen maastoselvityksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustoselvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät lähinnä tehtyjen havaintojen tai selvitysten yleistettävyyteen ja siihen mikä on riittävä määrä selvitystä olosuhteet huomioiden. Pesimälinnustoa koskevat selvitykset on tehty pääosin kahden vuoden aikana. Lintulajistossa on tyypillisesti vuosien välistä vaihtelua johtuen ravintotilanteesta, sääolosuhteista yms. ja näiden huomioiminen vaatisi useamman vuoden inventointeja selvitysalueella. Esimerkiksi useiden pöllö- ja petolintulajien esiintymiseen lienee vaikuttanut pesimäkauden 2021 huono myyrävuosi. Vuonna 2022 ravintotilanne oli parempi, mutta pöllöt eivät olleet enää erityisselvitysten kohteena. Tätä epävarmuutta pienennettiin käyttämällä aiemmin kerättyä tausta-aineistoa petolintujen esiintymisestä seudulla.

Lajistossa esiintyvää vaihtelua on pyritty huomioimaan siten, että arvioinnissa on keskitytty kunkin biotoopin potentiaaliin toimia uhanalaisten ja tuulivoimalle alttiimpien lintulajien elinympäristönä. Sähkönsiirron osalta ei tehty linnustoselvityksiä ja arviointi perustui olemassa oleviin tietoihin. Sähkönsiirtoreittien varrelta tunnistettiin yksittäisiä, paikallisen tason arvokohteita, joiden osalta kokonaisarvioon sisältyy epävarmuutta. Lintujen syysmuutosta saatiin varsin puutteellinen kuva vähäisten ja mahdollisesti muuton suhteen heikohkojen havaintopäivien perusteella. Syysmuuton

havainnoinnin puutteita oli kuitenkin mahdollista arvioida tarkastelemalla lähistöllä tehdyn toisen hankkeen muutonseurannan tuloksia ja asiantuntijan arviointia. Monipuolisten linnustoselvitysten perusteella tuloksia voidaan kuitenkin kokonaisuutena pitää varsin luotettavana lähtökohtana vaikutusten arvioinnissa.

28.8 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

28.8.1 Tuulivoiman tuotantoalueen vaikutusten lieventäminen

Linnustovaikutuksia voidaan lieventää huolellisella suunnittelulla, välttämällä voimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtolinjojen sijoittamista linnustollisesti arvokkaimmille alueille tai niiden lähituntumaan. Suoalueille ei sijoiteta voimaloita eikä uusia teitä, mikä vähentää häiriöitä suolinnustolle. Näiden lisäksi sijoittelussa olisi tarpeen huomioida myös eräät huomionarvoisten lajien kannalta muuten keskeiset paikat. Kuorinki-Vinsanmaan tuotantoalueella tällaisia ovat petolintujen pesäpaikat sekä metson soidinpaikat. Niitä ei jää suunniteltujen voimaloiden tai uusien tieyhteyksien alle.

Joidenkin aluetta käyttävien lajien reviirien tarkempi sijainti jäi kuitenkin epätarkaksi tai sijoittui tuotantoalueen ulkopuolelle. Näidenkin lintujen törmäysriskiä voidaan vähentää maalaamalla voimaloiden yksi lapa tummaksi kriittisimmillä kohteilla. Sen on käytännössä todettu vähentävän petolintujen törmäilyä lapoihin.

Metsojen ja muiden kanalintujen törmäyksiä voidaan ehkäistä maalaamalla voimaloiden rungot alaosastaan tummemmiksi ja lisäämällä alaosaan myös uv-maalilla tehtyjä kuvioita. Maalatun ja kuvioidun osan tulisi yltää maan rajasta ympäröivän metsän latvuksen tasalle.

Lintujen muutto tuotantoalueella ja sen tuntumassa ei ole huomattavan runsasta tai keskittynyttä, eikä erityisiä lieventäviä toimenpiteitä esitetä. Edellä mainittu voimaloiden lapojen maalaus kiinnittää lintujen huomion paremmin lapoihin, ja vähentää osaltaan muuttolintujenkin törmäysriskiä.

28.8.2 Sähkönsiirron vaikutusten lieventäminen

Rakentamisesta aiheutuvien häiriöiden haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt tärkeimmillä kohteilla lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Muuttolinnuille, mutta myös paikalliselle lajistolle aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan merkittävästi vähentää huomiopallotuksella kriittisimmillä kohteilla: Lakanaavalla, Teerikummunjängällä ja siirtolinjan eteläpään Viitajärvellä ja sen viereisellä suokokonaisuudella.

28.9 Yhteenveto

Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisten tai muuten huomionarvoisten lajien ja niille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy sen perusteella, miten laajoja alueita häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa. Muuttaville linnuille käytetyissä kriteereissä korostuvat tuulivoimaloiden este- ja törmäysvaikutukset sekä muuttolinnuille tärkeät ruokailu- ja lepäilyalueet.

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi ja muutoksen suuruus pääosin vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutusalueella esiintyy pesimäaikaan useita uhanalaisia ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja (28 lajia) sekä muita huomionarvoisia lajeja (silmälläpidettävät, Suomen erityisvastuulajit). Kaikkiaan tällaisia lajeja havaittiin 47, joiden määrät vaihtelevat niukasta kohtalaisen suureen. Lisäksi selvityksissä havaittiin vaikutusalueella 7 muuta uhanalaista ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajia. Vaikutusalueelta erotettiin 14 linnustolle merkittävää elinympäristöä,

joista yksi on maakunnallisesti arvokas kohde (MAALI-alue). Valtaosa huomionarvoisista lajeista sijoittuu niille, mutta runsaasti reviirejä sijoittuu tuotantoalueen muihinkin osiin. Vaikutuksen herkkyyttä nostavat hanke- ja vaikutusalueella havaitut 6 päiväpetolintulajia ja 4 pöllölajia, sekä metson ja teeren soidinkertymät. Muutoksen suuruuden merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat mehiläishaukkaan, hiirihaukkaan, kanahaukkaan, pöllöihin sekä metsoon, joille muutoksen suuruus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Nämä lajit ovat muita alttiimpia törmäyksille, häiriöille tai elinympäristön muutoksille.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Tuotantoalue ei sijoitu uhanalaisten, direktiivilajien tai muiden tuulivoimalle herkkien lajien päämuuttoreiteille. Hankkeen muutonseurannoissa ei havaittu huomionarvoista muuttoa eikä hankealueen läheltä ole tunnistettu tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.

Taulukko 28.9. Linnustoon 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	*	*		VEA, VEB VEA2,VEB2		
Kohtalainen herkkyys						
Suuri herkkyys				VE1, VE2, VE3 *		
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 linnustoon

- Linnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista.
- Erityisesti kanalinnuille ja kolmelle petolinnulle haitalliseksi arvioitiin myös törmäysriskin lisääntyminen.
- Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi ja muutoksen suuruus pääosin vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.
- Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Muutonseurannoissa ei havaittu huomionarvoista muuttoa eikä hankealueen lähellä sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.
- Hankkeen vaikutuksen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta nostivat erityisesti tuotantoalueella reviiriä pitäneet, tuulivoimarakentamiselle herkät mehiläishaukka, hiirihaukka, kanahaukka, neljä pöllölajia sekä metson ja teeren soidinkertymät.
- Linnuston osalta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia.

29 Eläimistö ja riistalajisto

29.1 Uhanalainen ja muu arvokas lajisto

Edellä on käsitelty niitä huomionarvoisia lajeja ja riistalajistoa, jotka ovat hankkeen kannalta katsottu olennaisiksi. Esimerkiksi luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista ei ole käsitelty lainkaan saukkoa. Esimerkkilajina saukon elinympäristönä ovat virtavedet, joista lajille potentiaalisena elinympäristönä on lähinnä hankealueen pohjoispuolelle sijoittuvat Särkinen puro ja Kaisajoki. Hankealueella ei esiinny puroja tai pieniä jokia, jotka olisivat saukolle soveltuvia. Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot ylittävät Kaakamojoen, joka jokiympäristönä voi olla saukolle soveltuvaa elinympäristöä.

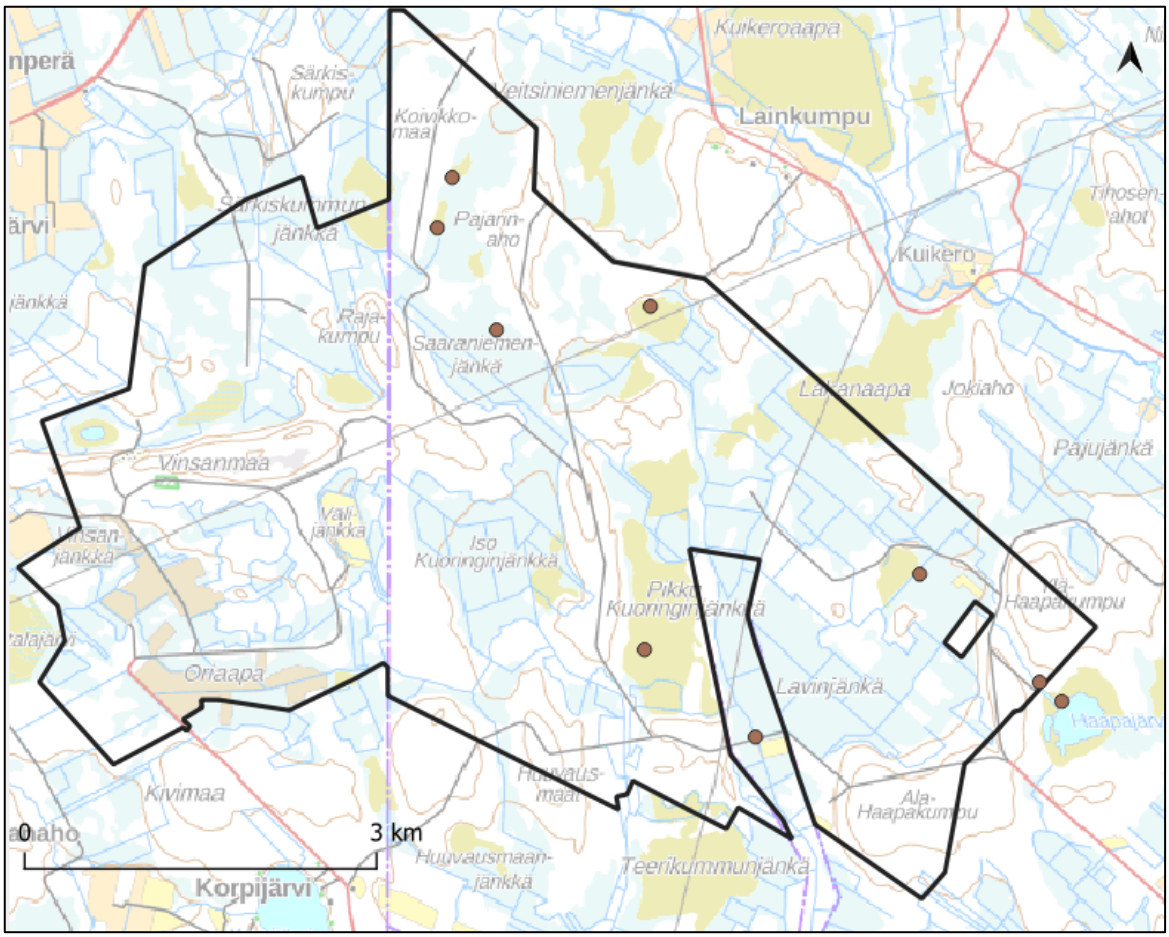
Hankealueen tai sähkönsiirron maastoselvityksissä ei tehty havaintoja euroopanmajavan patorakennelmista tai muitakaan merkkejä majavalajeista.

29.2 Nykytila

29.2.1 Viitasammakko

Viitasammakko on rauhoitettu ja kuuluu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Hankealue sijoittuu lajin levinneisyysalueelle. Lajista ei ole aiempia havaintoja hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä.

Hankkeen viitasammakkoselvitys tehtiin Kuoringin puoleisilla osilla 26.5. ja 10.6.2021. Lajin soidinaika ajoittuu Lapissa tyypillisesti toukokuun loppuun. Viitasammakkoselvitys tehtiin pistekuunteluna. Selvityskohteina olivat ilmakuva- ja karttatietojen perusteella tunnistetut kosteikot, ojat sekä soiden rimpisosat tai ojat. Selvityskohteisiin lukeutuivat Haapajärvi, Kalliokeronjänkä, Järvenoja, Taka-Kuoringin itäpuolinen hyvin leveä metsätien varren oja, Saaranniemenjänkän alueet, Pikku Kuoringinjänkkä ja yksi nimetön suoalue. Näistä Pikku Kuoringinjänkkä osoittautui lajille soveltumattomaksi kuivemmaksi nevaksi. Vinsanmaan puoleisilla alueilla viitasammakkoselvitystä ei tehty, koska soveltuvia kohteita ovat ainoastaan Oriaavan turvetuotantoalueella ja Vinsanmaan harjun pohjoispuoleisella Vinsanjärvellä ja sen itäpuolisella rimpinevalla (ei rakentamista). Tältä osin selvityksiä täydennetään toukokuussa 2024.



Kuva 29.1. Hankkeen vuoden 2021 viitasammakkoselvityksen selvityskohteet.

Selvityksessä ei tehty havaintoja viitasammakosta, eikä hankealueelta ole tiedossa aiempia havaintoja lajista. Lajille soveltuvaksi elinympäristöksi arvioitiin Haapajärvi, jolla esiintyy lajin suosimia luhtaisia, matalakasvuisia rantavyöhykkeitä. Muut kohteet ovat joko soveltumattomia tai jokseenkin lajille soveltuvia elinympäristöjä.

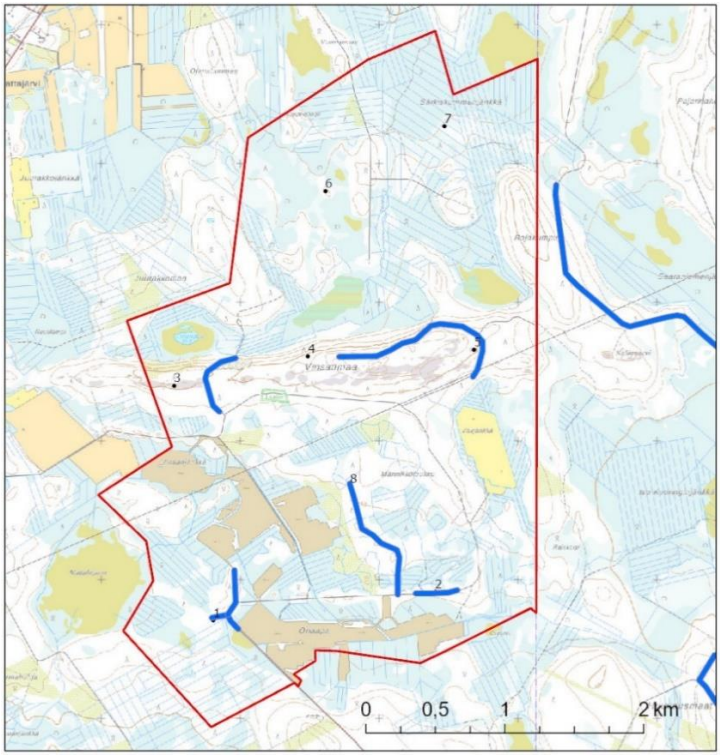
29.2.2 Lepakot

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Selvitysalueesta noin 50 km säteellä on tehty muutamia kansalaishavaintoja pohjanlepakoista viimeisen viiden vuoden sisällä (Lajitietokeskuksen tiedot). Lepakoista ei ole aiempia havaintoja hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä.

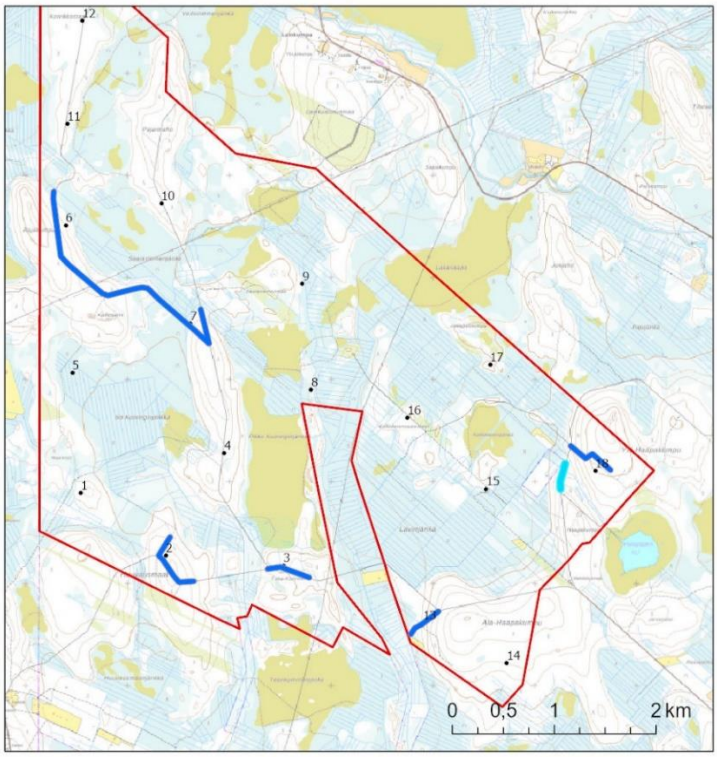
Tutkimusalueella esiintyviä lepakoita selvitettiin aktiivikartoituksella kahden käyntikerran selvityksenä heinä- ja elokuussa 2021. Selvitys toteutettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen kartoitusohjeiden mukaisesti yöaikaan, puoli tuntia auringonlaskun jälkeen ja ennen auringonnousua välisenä aikana. Heinäkuun käynti tehtiin kahtena yönä 21.–23.7. välisenä aikana ja elokuun käynti kahtena yönä 11.–13.8. välisenä aikana. Selvitys tehtiin alueen metsäautoteillä sekä metsäkoneurilla kohdistaen kartoitus lepakoiden kannalta oleelliseksi arvioituihin ympäristöihin.

Alueen laajuus ja metsäteiden kunto huomioon ottaen, selvitystä tehtiin mahdollisuuksien mukaan ajamalla ja kävelemällä alueen metsäautoteillä sekä kävelemällä metsäkoneurilla. Lepakoita havainnoitiin kiertämällä ennalta suunniteltua reittiä kohdistaen kartoitus lepakoiden kannalta

oleelliseksi arvioituihin ympäristöihin eli alueella sijaitseviin iäkkäämpien metsiköiden reunoihin, sekä paikan päällä havaittuihin potentiaalisiin lepakoiden esiintymispaikkoihin. Selvitys toteutettiin 2021 voimassa olleen Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen kartoitusohjeiden mukaisesti yöaikaan, puoli tuntia auringonlaskun jälkeen ja ennen auringonnousua välisenä aikana.

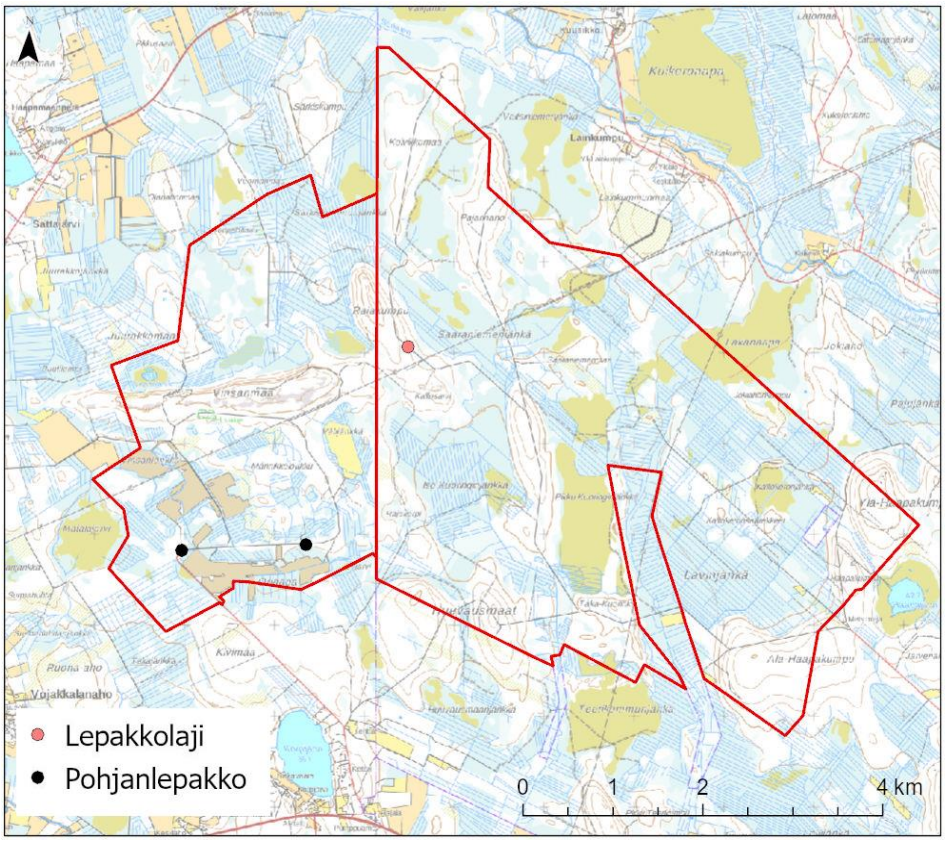


Kuva 29.2. Hankkeen vuoden 2021 lepakkoselvityksen aktiivikartoitusreitit Vinsanmaan puoleisella puolella. Kuvan voimalapaikat edustavat vanhoja, vuoden 2021 hankesuunnitelman voimalapaikkoja.



Kuva 29.3. Hankkeen vuoden 2021 lepakkoselvityksen aktiivikartoitusreitit Kuoringin puoleisella alueella. Kuvan voimalapaikat edustavat vanhoja, vuoden 2021 hankesuunnitelman voimalapaikkoja.

Lepakkoselvityksessä tehtiin havaintoja yhteensä kolme havaintoa, joista kaksi koski pohjanlepakkoa ja yksi lajilleen määrittämättömäksi jäänyttä yksilöä. Havainto on todennäköisesti koskenut pohjanlepakkoa. Pohjanlepakko on Suomessa tavattavista lepakkolajeista yleisin ja runsaslukuisin.



Kuva 29.4. Lepakkoselvityksessä tehdyt lepakkohavainnot.

Lepakkoselvityksen tulokset vastaavat yleiskuvaltaan muissa seudun tuulivoimahankkeissa (mm. Pitkämaa, Karhakkamaa) saatua kuvaa lepakoiden esiintymisestä Lounais-Lapin metsäalueilla. Havaintojen pienen määrän perusteella Kuoringin ja Vinsanmaan alueiden merkitys erittäin harvalukuisena havaitulle pohjanlepakolle on vähäinen. Selvitysalueen laajuuden vuoksi maastokohteiden pidempi aikainen seuranta ei ollut mahdollista, mutta kartoitus kattoi hyvin selvitysalueella saavutettavia, lepakoille soveltuvia kohteita. Havaintojen laadun ja määrän perusteella alueelle ei esitetty luokkien II tai III lepakkoalueiden rajauksia.

29.2.3 Hirvieläimet

Alueella metsästetään hirveä. Muista hirvieläimistä alueella esiintyy metsäkaurista. Tervolan riistanhoitoyhdistyksen hirvikannan hoito- ja käyttösuunnitelmassa (Tervolan riistanhoitoyhdistys ry 2024) esitettyjen tietojen mukaan Kemijoen länsipuolisella osalla Tervolaa vahvin hirvikanta olisi suppealla alueella Sihtuunan seudulla, hankealueesta 8 kilometriä pohjoiseen/koilliseen. Toinen pienempi tihentymä on puolestaan Kaisajoen molemmin puolin, hankealueen koillispuolella, Lakanaavan ja valtatie 4:n välisellä alueella.

29.2.4 Suurpedot

Hankealue sijoittuu ilveksen, ahman ja karhun levinneisyysalueelle. Alueelta ei ole tiedossa suurpetojen lisääntymisalueita tai reviireitä. Luontoselvitysten maastoselvityksissä ei tehty suurpetojen jälki- tai jätöshavaintoja. Luonnonvarakeskuksen julkisissa havaintotiedoissa ei ole tuoreita suurpetohavaintoja hankealueelta (tarkistettu helmikuussa 2023). Viimeisen kahden kuukauden aikana suurpedoista ilveksestä ja sudesta on tehty muutamia havaintoja Kemijokivarressa. Tarkistusajankohdasta johtuen karhua koskevat tiedot ovat puutteellisia (hakuaika osuu lajin talviuniajalle). Lapin alueelta ei tunneta susireviirejä.

29.2.5 Metsäkanalinnut

Riistalajistoon kuuluvista metsäkanalinnuista hankealueella tavataan harvalukuisena pyytä, teertä, metsoa ja riekkoa. Linnustoselvityksissä selkeämpiä teeren ryhmäsoitimia havaittiin alueen suurimmilta avonevoilta. Metsolta varmoja soidinpaikkoja tunnistettiin kaksi. Näiden lisäksi alueella tehtiin myös muita kevätajan havaintoja, jotka viittaavat joko löytymättömiin soidinpaikkoihin ja/tai epäselvempiin yhden kukon soitimiin. Riekosta tehtiin havaintoja muutama havainto Kuoringin puoleiselta alueelta. Lajia esiintyy todennäköisesti muuallakin hankealueella, mutta havaintojen vähyyden perusteella laji on alueella hyvin harvalukuinen.

29.3 Vaikutukset eläimistöön ja riistalajistoon

29.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina on käytetty muun muassa hankkeen lajiselvitysten tuloksia, lajitietokeskuksen tietoja (Lajitietokeskus 2022) ja Luonnonvarakeskuksen suurpetoja koskevia havaintotietoja. Hankealueelle tehtiin viitasammakko-, lepakko- ja linnustoselvitykset vuosien 2021–2022 aikana.

Vaikutusten arviointi tehtiin asiantuntija-arviona pitäen Imperia-hankkeen termistöä ja ajatusrakennelmaa arvioinnin lähtökohtana.

29.3.2 Vaikutusten tunnistaminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista ja häiriövaikutuksista. Elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen seurauksena. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttamasta häiriöstä. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

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.

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön ja lintuihin. Tunnistettavissa olevat vaikutukset koostuvat tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaisesta häiriövaikutuksesta ja tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvista muutoksissa elinympäristössä. Metsäkanalinnuilla tuulivoimarakentaminen pirstoo metsäalueita ja tuottaa häiriövaikutusta. Metsäkanalinnuilla elinympäristöjen pirstoutuneisuus vaikuttaa epäsuorasti kanalintuyksilöiden pesimämenestykseen ja kuolleisuuteen. Esimerkiksi avomaiden lisääntyminen voi kasvattaa metsäkanalintuihin kohdistuvaa predaatioriskiä.

Käytön aikaisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat voimaloiden häiriövaikutukset. Tuulivoimahankkeen toiminnanaikaisina häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä. Lajitasolla ei ole monestikaan selvää onko voimaloiden suora visuaalinen häiriö vai melu määräävämpi tekijä. 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. Sähkönsiirron vaikutukset ovat voimalapaikkojen rakentamisen vaikutusten kaltaisia, joskaan vastaavanlaisia käytönaikaisia häiriövaikutuksia ei ilmene. Käytönaikana voimaloiden runko ja sähkönsiirron

ilmajohdot muodostavat törmäysriskin metsäkanalinnuille. Helldin ym. 2012 ja Menzelin ja Pohlmeyerin 1999 mukaan riistaeläinten ei ole havaittu karttavan käytössä olevia tuulivoima-alueita.

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).

29.3.3 Vaikutukset uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen eläimistöön

Rakentamisen aikaiset suorat vaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan vähäisiksi. 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.

Hankevaihtoehdoissa voimaloiden määrä vaihtelee välillä 25–28 voimalaa. Näin ollen myös hankevaihtoehtojen välillä on pieniä eroja elinympäristö- ja häiriövaikutuksissa. Eroja ei kuitenkaan voi pitää merkittävinä koska laajassa mittakaavassa hankkeiden vaikutusalueet eivät merkittävällä poikkea toisistaan, eikä alueelta ole osoittaa riistalajiston kannalta erityisen tärkeitä alueita.

Suojelullisesti merkittävistä eläinlajeista alueella tavataan pohjanlepakkoa, mutta havaintomäärä oli hyvin pieni. Alueelta ei ole tunnistettu tärkeitä lepakkoalueita. 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.

Myös suurpetoihin hankkeen vaikutukset ovat vähäisiä. Suurpedoilta ei tunneta hankkeen vaikutusalueelta reviirejä.

Viitasammakosta ei tehty havaintoja, eikä hankkeella ole vaikutusta lajiin. Lajin elinympäristöksi soveltuvaan Haapajärven alueeseen ei ole odotettavissa vesistövaikutuksia. Hankkeessa on tunnistettu mahdollisia vesistövaikutuksia mm. Vinsanjärveen. Viitasammakon osalta hankkeen viitasammakkoselvityksiä täydennetään keväällä 2024. Selvityskohteina ovat Oriaavan turvetuotantoalueen länsiosa, Vinsanjärvi ja Vinsanjärven itäpuolinen rimpineva. Selvityksen tulokset otetaan huomioon hankkeen kaavoituksessa.

29.3.4 Vaikutukset riistaan

Hankkeen metsästäjätapaamiseen osallistuneiden yhdistysten edustajat arvioivat hankkeen toteuttamisen vaikuttavan riistalajistoon jonkin verran tai paljon heikentävästi. Vastauksissa arvioitiin vaikutusten näkyvän ainakin rakentamisvaiheessa ja lajitasolla mainittiin hirvien karkottuminen alueelta. Myös muiden riistalajien arvioitiin yhdessä vastauksessa vähenevän alueella.

Kun suhteutetaan rakentamisalueiden pinta-ala ja rakentamisen aiheuttamat muutokset alueen metsätalouskäytössä, elinympäristömuutosten vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Sen sijaan rakentamisen ja toiminnan alkuaikana alueen hirvieläinkannat voivat pienentyä lisääntyneen ihmistoiminnan ja häiriöiden vuoksi. Myös muilla riistalajeilla vaikutus voi olla samansuuntaista. Riistakantojen kuitenkin arvioidaan palautuvan eläinten totuttua tuulivoimahankkeen toiminnasta aiheutuviin elinympäristön muutoksiin. Metsäkanalinnuilla kannan harveneminen on todennäköisesti kuitenkin luonteeltaan pysyvämpää vaikutuksen kohdistuessa etenkin

voimalapaikkojen ympäristöön. Vaikutuksen ei kuitenkaan arvioida olevan niin suuri, että riistalajisto alueella oleellisella tavalla muuttuisi.

Huoltoteiden sijoittelussa on hyödynnetty pitkälti olemassa olevia metsäautoteitä, jolloin niiden elinympäristöjä pirstova vaikutus ja tarve uusille maastokäytäville vähenee. Kokonaan uusia tieosuuksia yhteyksiä on osoitettu kaikissa hankevaihtoehdoissa tuotantoalueen eteläosaan (Männikköloukku-Huuvausmaat) ja Vinsanmaan harjun itäpuolella Vinsanmaan ja Kuroingin puoleiset metsätieverkostot yhdistäen. Lisäksi kaikissa hankevaihtoehdoissa on nykyisen metsätiensuuntainen lisälenkki Rajakummun alueella. Hankevaihtoehdossa VE 3 on lisäksi Vinsanmaanharjun pohjoispuolella metsätieverkostoja yhdistävä uusi tieyhteys. Suhteessa nykyiseen tieverkostoon, uudet tieyhteydet eivät muuta oleellisella tavalla eläinten kulkumahdollisuuksia. Sen sijaan ihmisten liikkuminen moottoriajoneuvoilla alueella helpottuu jonkin verran. Siinä missä Vinsanmaan ja Kuoringin alueet olivat aiemmin jokseenkin erillisiä omine tieverkostoineen, rakentamisen jälkeen alueiden välillä pystyy liikkumaan helpommin. Alueella liikutaan metsästys- ja marjastuskausien ulkopuolella kuitenkin varsin vähän, eikä läpikulkuliikenteen määrän muutoksella arvioida olevan merkitystä riistalajien esiintymisen kannalta.

Kaiken kaikkiaan rakentamisen ja toiminnan aikainen häiriö riistalajistolle arvioidaan vähäiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole koko hankealueen mittakaavassa merkitseviä eroja.

29.3.5 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei ole tunnistettu yhdessä muiden hankkeiden kanssa yhteisvaikutuksia riistaan ja eläimistöön. Hankkeen vaikutusten tai yhteisvaikutusten osalta ei ole tunnistettu vaikutuksia esimerkiksi metsäelinympäristöverkostoihin, viheryhteyksiin tai lajien liikkumismahdollisuuksiin laajemmin.

29.3.6 Yhteenveto vaikutuksista

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristön muutoksina ja metsäalueiden pirstoutumisena sekä häiriötekijöinä. Tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisina häiriötä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä alueella.

Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia lepakoihin ja riistalajistoon. Myös suurpetoihin hankkeen vaikutukset ovat vähäisiä. Suurpedoilta ei tunneta hankkeen vaikutusalueelta reviirejä. Viitasammakkoa ei esiinny hankealueella.

Etenkin rakentamisvaiheessa hankkeen häiriövaikutukset vähentävät todennäköisesti jonkin verran riistalajien esiintymistä ja runsaussuhteita alueella. Riistakantojen arvioidaan kuitenkin palautuvan eläinten totuttua tuulivoimahankkeen toiminnasta aiheutuviin elinympäristön muutoksiin. Metsäkanalinnuilla kannan harveneminen on todennäköisesti kuitenkin luonteeltaan pysyvämpää vaikutuksen kohdistuessa etenkin voimalapaikkojen ympäristöön. Vaikutuksen ei kuitenkaan arvioida olevan niin suuri, että riistalajisto alueella oleellisella tavalla muuttuisi.

Kaiken kaikkiaan rakentamisen ja toiminnan aikainen häiriö eläimistölle, riistalle ja arvioidaan vähäiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole koko hankealueen mittakaavassa merkitseviä eroja. Vaikutusten arviointi tehtiin asiantuntija-arviona Sitowise Oy:ssä pitäen Imperia-hankkeen termistöä ja ajatusrakennelmaa arvioinnin lähtökohtana.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista muuhun eläimistöön ja riistaan:

- Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa rakentamisen ja käytön aikaisina häiriöinä sekä metsäalueiden pirstoutumisena.
- Tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisina häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä.
- Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia lepakoihin. Viitasammakkoa ei esiinny alueella.
- Hankkeen häiriövaikutukset vähentävät jonkin verran riistalajien esiintymistä alueella. Kantojen pysyvämpää harvenemista on odotettavissa ainakin metsäkanalinnuilla. Muilla riistalajeilla vaikutukset todennäköisesti lähes palautuvia.
- Hankealueelle on osoitettu kaikissa hankevaihtoehdoissa muutamia metsätieverkostoja yhdistäviä uusia tieyhteyksiä. Mahdollisella lisääntyvällä liikenteellä ei ole merkitystä riistalajien kannalta.
- Hankkeen kokonaisvaikutukset eläimistöön ja riistaan ovat vähäisiä.

30 Ilmasto ja ilmanlaatu

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 15.

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.

Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen tavoitteena on osaltaan lisätä Suomessa uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön määrää ja vastata siten kansallisiin ja maakunnallisiin ilmastotavoitteisiin.

30.2 Ilmastovaikutusten 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 15.

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	109 600	114 100	123 100
Hankealueen sisäinen sähkönsiirto, t CO_2-ekv	4 400	4 900	5 200
Huoltotiet, t CO_2-ekv	11 800	9 200	10 500
Hiilivaraston menetys, t CO_2-ekv	41 300	37 200	40 900
Hiilinielun menetys, t CO_2-ekv	2 400	2 100	2 300
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO_2-ekv	**169 400**	**167 600**	**181 900**

Taulukossa (Taulukko 30.4) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista tuotettuun energiamäärään suhteutetuista kielteisistä ilmastovaikutuksista.

Taulukko 30.4. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa, hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.

	VE1	**VE2**	**VE3**
Päästöt, g CO_2-ekv/kWh	7,4	7,3	7,2
Hiilivaraston ja -nielun menetys, g CO_2-ekv/kWh	2,6	2,2	2,3
Kielteinen ilmastovaikutus, g CO_2-ekv/kWh	**10,0**	**9,5**	**9,5**

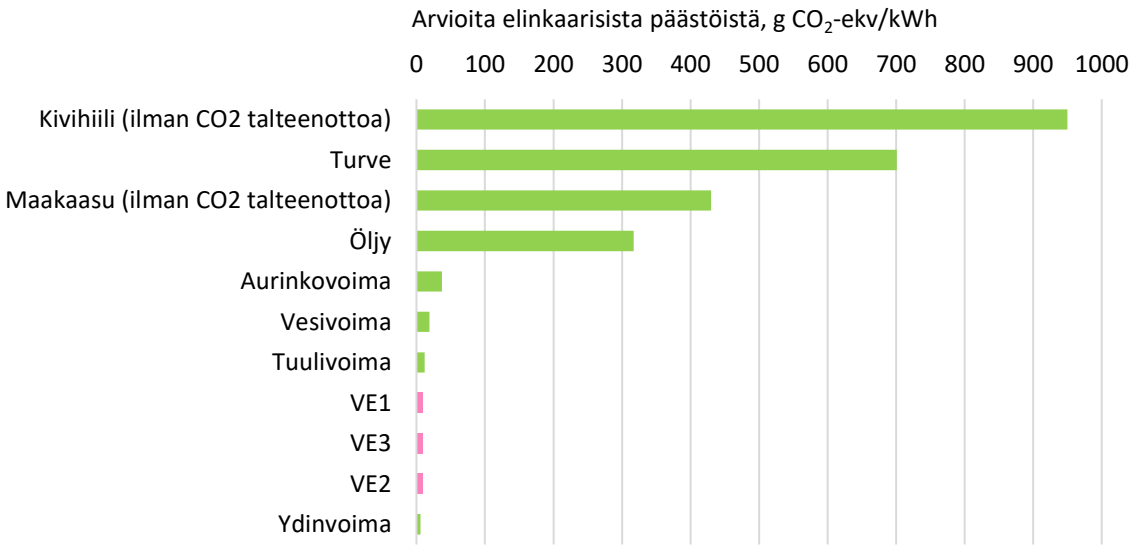
Hankevaihtoehtojen lisäksi hiilitaselaskennassa arvioitiin myös hankealueen ulkopuolisten sähkönsiirtovaihtoehtojen kielteisiä ilmastovaikutuksia. Taulukossa (Taulukko 30.5) on esitetty arviot hankealueen ulkopuolisen sähkönsiirron absoluuttisista kielteisistä ilmastovaikutuksista eri tekijöihin jaoteltuna.

Taulukko 30.5. Kielteiset ilmastovaikutukset eri sähkönsiirron vaihtoehdoissa koko hankkeen elinkaaren ajalta.

	VEA	VEA2	VEB	VEB2
Hankealueen ulkopuolinen sähkönsiirto, t CO_2-ekv	6 500	5 800	6 100	5 400
Hiilivaraston menetys, t CO_2-ekv	9 700	8 700	9 100	8 100
Hiilinielun menetys, t CO_2-ekv	6 900	6 100	6 500	5 700
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO_2-ekv	**23 100**	**20 600**	**21 700**	**19 200**

30.5 Hankkeen vaikutukset ilmastoon

Koko elinkaaren ajalle lasketut kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa ovat hiilitaselaskelman mukaan noin 9,5–10,0 g CO_2-ekv/kWh. Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus ilman hiilivaraston ja -nielun menetyksen huomioimista olisi noin 7,2–7,4 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.

30.5.1 Tuulivoimahankkeen toteutuminen

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 ilmastovaikutusten suuruuden arvioiminen riippuu tarkasteltavat näkökulmasta, on hankkeen ilmastovaikutuksia arvioitu kolmella eri sähköntuotannon päästökertoimella:

1. Tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan ei toivottujen polttoaineiden käyttöä Euroopan tasolla. Syrjäytetyistä sähköntuotannon polttoaineita 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 arviot siitä, kuinka paljon energiantuotannon päästöt olisivat olleet, jos hankkeen **elinkaaren aikana** tuottama sähkö olisi tuotettu vaihtoehtoisilla menetelmillä.

Taulukko 30.6. Hankkeen toteutumisen myötä vältetyt päästöt, jos hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö olisi tuotettu vaihtoehtoisilla menetelmillä.

	VE1	VE2	VE3
Hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö, GWh	17 000	17 700	19 100
Vältetyt päästöt 30 vuoden aikana, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineille tuotettua sähköä, t CO_2-ekv	7 229 000	7 526 700	8 122 000
Vältetyt päästöt 30 vuoden aikana, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa, t CO_2-ekv	1 667 800	1 736 500	1 873 800
Vältetyt päästöt 30 vuoden aikana, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa, t CO_2-ekv	781 800	814 000	878 400

Kun hankkeen elinkaarisista päästöistä sekä hiilivaraston ja -nielun poistumasta vähennetään edellisessä taulukossa (Taulukko 30.6) esitetyt vältetyt päästöt, saadaan hankkeen aiheuttama kokonaisvaikutus ilmastoon. Kokonaisvaikutuksen ollessa negatiivinen, on hankkeen ilmastovaikutus myönteinen. Mitä suurempi negatiivinen arvo on, sitä myönteisempi ilmastovaikutus hankkeella on. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 30.7) on esitetty hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon.

Taulukko 30.7. Hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon eri hankevaihtoehdoissa. Negatiiviset arvot kuvaavat myönteistä ilmastovaikutusta.

	VE1	**VE2**	**VE3**
Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus, t CO_2-ekv.	169 400	167 600	181 900
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineille tuotettua sähköä, t CO_2-ekv	- 7 059 600	- 7 359 100	- 7 940 100
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa, t CO_2-ekv	- 1 498 400	- 1 568 900	- 1 691 900
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa, t CO_2-ekv	- 612 400	- 646 400	- 696 400

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 30.8) on esitetty arviot siitä, kuinka paljon sähköntuotannon päästöt olisivat olleet, jos hankkeen vuoden aikana tuottama sähkö olisi tuotettu vaihtoehtoisilla menetelmillä. Vertaamalla näitä päästöjä hankkeen kielteisiin ilmastovaikutuksiin, saadaan arvio siitä, kuinka pitkän ajan kuluessa hankkeen aiheuttamien kielteisen ilmastovaikutusten arvioidaan kompensoituvan.

Taulukko 30.8. Hankkeen aiheuttamien ilmastovaikutusten kompensoitumisaika eri hankevaihtoehdoissa, kun hankkeen vuoden aikana tuottama sähkö olisi tuotettu vaihtoehtoisilla menetelmillä.

	VE1	VE2	VE3
Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus, t CO_2-ekv	169 400	167 600	181 900
Hankkeen vuoden aikana tuottama sähkö, GWh/a	567	590	637
Vuoden aikana vältetyt päästöt			
Vältetyt päästöt vuoden aikana, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineille tuotettua sähköä, t CO_2-ekv/a	241 000	250 900	270 700
Vältetyt päästöt vuoden aikana, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa, t CO_2-ekv/a	55 600	57 900	62 500
Vältetyt päästöt vuoden aikana, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa, t CO_2-ekv/a	26 100	27 100	29 300
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	3–4 vuotta	3 vuotta	3 vuotta
Hankkeen kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa	7 vuotta	6–7 vuotta	6–7 vuotta

30.5.2 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, 2023). Suomen ympäristökeskuksen käyttöperusteisen ALas-päästölaskentamallin mukaan Lapin kokonaispäästöt vuonna 2021 olivat 1 527 300 t CO_2-ekv, Tervolan kokonaispäästöt 50 600 t CO_2-ekv ja Tornion kokonaispäästöt 189 600 t CO_2-ekv (Suomen ympäristökeskus, 2023). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 30.9) on esitetty hankevaihtoehtojen arvioidut vuosipäästöt, sekä niiden suhteellinen vertautuminen kansallisiin ja alueellisiin päästöihin.

Taulukko 30.9. 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	5 700	5 600	6 100
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Suomen vuosipäästöstä ilman maankäyttösektoria	< 0,1 %	< 0,1 %	< 0,1 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Lapin vuosipäästöstä	0,4 %	0,4 %	0,4 %

Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Tervolan ja Tornion vuosipäästöistä	2,4 %	2,3 %	2,5 %

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, kuin myös hakattujen alueiden metsityksestä.

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 tuulivoimaloiden valmistuksesta. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 30.10) on esitetty eri tekijöiden suhteelliset osuudet kielteisistä ilmastovaikutuksista eri hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 30.10. Eri tekijöiden suhteelliset osuudet kielteisistä ilmastovaikutuksista eri hankevaihtoehdoissa.

	VE1	VE2	VE3
Tuulivoimaloiden valmistus	57 %	60 %	60 %
Tuulivoimaloiden muut elinkaaripäästöt	7 %	7 %	7 %
Teiden elinkaaripäästöt	7 %	6 %	6 %
Hankealueen sisäisen sähkönsiirron elinkaaripäästöt	3 %	3 %	3 %
Hiilivaraston ja -nielun menetys	26 %	24 %	24 %

Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun hankkeen tuottamalla sähköllä korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Myönteisten ilmastovaikutusten arviointi riippuu tarkasteltavasta näkökulmasta ja siitä, millä tuotettua sähköä tällä hankkeella tuotetulla sähköllä oletetaan korvattavan. Tarkasteltavasta näkökulmasta riippumatta hankkeen ilmastovaikutukset jäivät kuitenkin kokonaisuudessaan myönteisiksi. Hankkeen elinkaaristen kielteisten ilmastovaikutusten arvioidaan kompensoituvan noin vuodessa, mikäli hankkeella tuotetun sähkön oletetaan korvaavan hiilellä,

ydinvoimalla ja maakaasulla tuotettua sähköä. Jos hankkeella tuotetun sähkön oletetaan korvaavan nykyhetken kansallisen sähköntuotannon päästöjä, kompensoituvat hankkeen kielteiset ilmastovaikutukset noin 3–4 vuodessa. Hankkeen sähköntuotannon seurauksena keskiarvoinen kansallinen päästökerroin laskee ja uusiutuvan energian tuotanto lisääntyy, jolla on vaikutusta kansallisten ja alueellisten päästötavoitteiden saavuttamisessa.

Pelkkien kielteisten ilmastovaikutusten tarkastelussa parhaaksi vaihtoehdoksi tuotettua energiaa kohti arvioitiin vaihtoehto 2, jossa kielteiseksi ilmastovaikutukseksi arvioitiin noin 9,5 g CO_2-ekv/kWh. Tässä päästöt suhteutettuna hankkeesta saatavaan energiantuotantoon olivat optimaalisimmat. Käytännössä vastaava kielteinen ilmastovaikutus aiheutuu kuitenkin myös vaihtoehdossa 3. Kielteisten ilmastovaikutuksen tarkastelussa heikoimmaksi vaihtoehdoksi arvioitiin vaihtoehto 1, jossa elinkaarisiksi kielteisiksi ilmastovaikutuksiksi arviointiin noin 10,0 g CO_2-ekv/kWh. Erot eri hankevaihtoehtojen kielteisten ilmastovaikutusten välillä eivät ole kovin merkittäviä. Erot sähkönsiirtovaihtoehtojen päästöissä johtuvat käytännössä suoraan eri sähkönsiirtoreittien pituuksista, sillä sähkönsiirtovaihtoehtojen linjatyypit ja oletukset olivat keskenään vastaavat.

Jos tarkastellaan kielteisten ilmastovaikutusten lisäksi myös myönteisiä ilmastovaikutuksia, parhaaksi arvioitiin vaihtoehto 3. Jos hankkeella tuotetun sähkön oletetaan korvaavan hiilellä, ydinvoimalla ja maakaasulla tuotettua sähköä, arvioitiin vaihtoehdossa 3 hankkeen absoluuttisiksi myönteisiksi ilmastovaikutuksiksi noin 7 940 100 t CO_2-ekv. Vastaavasti ilmaston kannalta huonoimmassa vaihtoehdossa 1 hankkeen absoluuttisten myönteisten ilmastovaikutusten arvioitiin olevan noin 7 059 600 t CO_2-ekv. Koska ei toivottujen polttoaineiden korvaamisella saavutettavat myönteiset ilmastovaikutukset ovat reilusti kielteisiä ilmastovaikutuksia suuremmat, saavutetaan vaihtoehdossa 3 suurin myönteinen ilmastovaikutus johtuen suurimmasta sähköntuotantopotentiaalista.

Taulukossa (Taulukko 30.11) on esitetty eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus ilmastoon, huomioiden edellä mainittu herkkyys ja muutoksen suuruus.

Taulukko 30.11. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen 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			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 tuotanto ei aiheuta suoria päästöjä energiantuotannon aikana. Rakentaminen ja puuston poisto aiheuttavat hiilidioksidipäästöjä sekä hiilivaraston ja -nielun menetystä.
- Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan korvata ei toivottujen polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. Hankkeen toteutuminen edistää ilmastotavoitteiden saavuttamista.
- Hankkeen toteuttamisella on suuremmat myönteiset vaikutukset ilmastoon, kuin hankkeen toteutumatta jäämisellä. Jos hankkeella tuotetulla sähköllä oletetaan korvattavan ei toivottujen polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa, hankkeella saavutettavien myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan kielteiset noin vuodessa.

30.12 Vaikutukset ilmanlaatuun

30.12.1 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.

30.12.2 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.

30.12.3 Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun

30.12.3.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0, joka merkitsee tuulivoimapuiston toteutumatta jäämistä, ei tapahdu ilmanlaadun muutosta hankealueella. Tässä vaihtoehdossa tuulivoimapuiston 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.

30.12.3.2 Tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaikutukset

Vaikutusten suuruus ilmanlaatuun ei muutu merkittävästi eri hankevaihtoehtojen välillä (VE1, VE2, VE3) eikä sähkönsiirtovaihtoehdoissa (VE A, VE B, VE A2 ja VE B2) 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. Hankealueelle johtavat päätiet ovat kestopäällysteisiä, joten näiden varrella hankkeen kuljetukset eivät aiheuta pölyämistä. Suurin osa hankkeen rakentamisen kuljetuksista tapahtuu todennäköisesti

hankealueen sisällä, koska maa-ainesten ottoalueet pyritään järjestämään hankealueelta. Siten kuljetusten aiheuttama pölyäminen rajoittuu lähes kokonaan hankealueelle, eikä se aiheuta haittoja lähialueen ihmisille. Jos liikenne aiheuttaisi pölyämistä, sitä voidaan lieventää sorateiden kastelulla ja suolauksella sekä kestopäällystettyjen teiden harjauksella ja pesulla.

Mikäli hankealueella 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. Hankealueen 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 Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeella ole merkitseviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimalahankkeiden kanssa lähialueiden ilmanlaatuun.

30.12.4 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 hankealueelta 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.

30.12.5 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.

30.12.6 Yhteenveto

Taulukko 30.12. 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 VE A2 VE B2
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.

31 Vaikutusten yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

31.1 Hankkeen vaihtoehtojen vertailu

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 31.1) on koottu hankkeen vaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE0) vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu.

Taulukko 31.1. Vaihtoehtojen vertailu ja yhteenveto hankevaihtoehtojen ympäristövaikutuksista vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	VE 1 (26 voimalaa)	VE 2 (25 voimalaa)	VE 3 (28 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Kaavoitus	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavojen laadintaa			**Ei vaikutusta** • Ei kaavoitustarvetta
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. • Hanke ei rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen. • Hanke ei muuta merkittävästi alueen nykyistä maankäyttöä eli metsätaloutta.			**Ei vaikutusta** • Alueen nykyinen maankäyttö ei muutu
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Lähivaikutusalueella 2-6 kilometrin vaikutusalueella tuulivoimalat eivät näy arvokkaille maisema- tai kulttuuriympäristöalueille. Voimalat muuttavat paikallisesti maisemaa etelän Korpijärven kohdalla, pohjoisen Kaisajoen peltoalueiden kohdalla ja lännen Sattajärven kohdalla. • Ulommalla vaikutusalueella 6-12 kilometrin vaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät Kemijoen maakunnallisesti merkittävälle maisema-alueelle. Maiseman muutos on kohtalainen Kemijoen itärannalla sekä Varejoelta peltoalueen takaa. • Kaukovaikutusalueella 12-25 kilometrin vaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät Kemijoen maakunnallisesti merkittävälle maisema-alueelle. Tornionjoen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat noin 20 kilometrin etäisyydellä, eikä hankkeella ole niihin merkittäviä maisemavaikutuksia. Tuulivoimalat näkyvät Kemijoen itärannalle valtakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin, mutta ne eivät heikennä kulttuuriympäristöjen arvoja.			**Ei vaikutusta** • Jos tuulivoimaloita ei rakenneta, tämä hanke ei muuta maisemaa tai kulttuuriympäristöä.
Kiinteät muinaisjäännökset	**Ei vaikutuksia** Tuulivoimaloiden alueita tai uusia tieyhteyksiä ei sijoiteta kiinteiden muinaisjäännösten tai kulttuuriperintökohteiden kohdalle, joten hankkeella ei ole näihin vaikutuksia.			
Ihmiset, elinolot	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Hankkeen vaikutusaluetta pidetään virkistyskäytön kannalta tärkeänä ja hankkeella voi äänimaiseman ja maiseman			**Ei vaikutusta** • Ihmisten elinympäristön

Vaikutustyyppi	VE 1 (26 voimalaa)	VE 2 (25 voimalaa)	VE 3 (28 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
ja viihtyvyys	muutoksen takia olla kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia alueen harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin. Tuotantoalueen ulkopuolella virkistyskäyttöön liittyvät vaikutukset aiheutuvat maiseman muutoksesta, jonka suuruus riippuu voimaloiden näkyvyydestä ja etäisyydestä. • Tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehdoilla on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. • Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen. • Tuulivoimalat eivät aiheuta kohtuutonta haittaa asutukselle tai loma-asutukselle melun tai välkkeen osalta. • Kiinteistöverotulojen avulla ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita.			luonne säilyy nykyisellään tai kehittyy luontaisesti muun muassa ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön tai terveyteen ei aiheudu.
Elinkeinot	**Myönteinen vaikutus** • Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia metsätalouteen, mutta vaikutus on lievästi kielteinen. • Hankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin, työllisyyteen ja talouteen.			**Ei vaikutusta** • Alueen nykyinen elinkeinotoiminta jatkuu nykyisen kaltaisesti.
Poronhoito	**Kohtalainen tai vähäinen kielteinen vaikutus** • Tuulivoimaloiden rakentaminen Kuorinki-Vinsanmaan alueelle aiheuttaa suoria talvilaidunalueiden menetyksiä Palojärven paliskunnalle. Muutos on vähäinen kielteinen koko paliskunnan alueella, mutta kohtalainen paliskunnan eteläosassa. • Talvisin porot voivat kulkea aurattuja, hanketta varten kunnostettuja teitä pitkin vilkkaammille autoteille sekä rautatielle, jolloin porokolarien riski kasvaa • Vaikutuksia on mahdollista lieventää erilaisin kompensaatiokeinoin.			**Ei vaikutusta** • Alueen nykyinen poronhoito jatkuu nykyisen kaltaisesti.
Viestintäyhteydet, Puolustusvoimien toiminta ja tutkat	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tervolan TV-lähetinasemia on lähellä ja sen signaali on voimakas, joten hankkeen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen ovat vähäisiä. • Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia mobiiliverkon kuuluvuuteen. • Hanke ei vaikuta säätutkiin.			**Ei vaikutusta** • Alueen viestintäyhteyksiin, Puolustusvoimien ja tutkien toimintaan ei muutoksia
Liikenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Rakentamisaikana maanteille tulee erikoiskuljetuksia. Hankkeen tuottaman liikenteen määrät maanteillä ovat hyvin vähäisiä, koska maa-ainekset kuljetetaan hankealueelta. • Liikenteen aiheuttamat melu-, tärinä- ja ilmanlaatuhaitat kuljetusreiteillä ovat vähäisiä.			**Ei vaikutusta** • Liikenne alueella säilyy nykyisen kaltaisena.

Vaikutustyyppi	VE 1 (26 voimalaa)	VE 2 (25 voimalaa)	VE 3 (28 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	• Hankealueen sorapintaisten teiden parantaminen voi aiheuttaa tilapäisiä häiriöitä liikenteeseen, mutta vähäliikenteisillä yksityisteillä vaikutukset liikenteeseen eivät ole merkittäviä. • Hankkeella ei ole vaikutuksia raide- ja lentoliikenteeseen.			
Maa- ja kallioperä	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Tuotantoalueella on geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita, joihin hankkeella voi olla kielteisiä vaikutuksia. • Tuotantoalueella 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 pitkäikäisiä tai peruuttamattomia.			**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia maa- ja kallioperään.
Pohjavedet	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tuotantoalueella sijaitsee pohjavesialue, jonka kohdalla nykyistä tietä parannetaan ja nykyisen voimajohdon viereen rakennetaan uusi voimajohto. Rakentamisella voi olla vähäinen vaikutus pohjavesialueeseen. • Rakentamiseen tarvittavien maa-aineisten otolla voi olla enintään vähäisiä ja paikallisia vaikutuksia pohjavesipinnan tasoon ottoalueen lähiympäristössä.			**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia pohjaveteen.
Pintavedet ja kalasto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Rakentamisen aikainen maanpinnan muokkaus voi aiheuttaa pintavesiin lyhytaikaista kiintoainesten ja ravinnekuormituksen lisääntymistä sekä pintaveden happamoitumista. • Näillä voi olla rakentamisen aikana vaikutuksia Saarajoen ja Kaakamojoen alaosilla elävään harjukseen.			**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia pintavesiin ja kalastoon.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	**Vähäinen kielteinen vaikutus ja samalla myönteinen vaikutus** • Hankkeella tuotettu sähkö säästää uusiutumattomien luonnonvarojen (hiili, öljy) käyttöä, mikä on myönteinen vaikutus. • Tuulivoimaloiden, teiden ja voimajohtojen rakentaminen pienentää metsien pinta-alaa noin 132–170 hehtaaria, mikä on hankealueen kokoon suhteutettuna vähäinen kielteinen vaikutus metsien luonnonvaroihin. • Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.			**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei mahdollista uusiutuvan energiatuotannon hyödyntämistä.
Ilmasto ja ilmanlaatu	**Myönteinen vaikutus** • Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä energiantuotannon aikana. Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu hankkeen elinkaaren aikana raaka-aineiden ja komponenttien valmistuksesta ja kuljetuksesta, asennuksesta, käytöstä, purkamisesta sekä loppukäytöstä. Lisäksi kielteisiä ilmastovaikutuksia			**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Kielteisiä vaikutuksia aiheutuu, kun sähköntuotannon rakenne

Vaikutustyyppi	VE 1 (26 voimalaa)	VE 2 (25 voimalaa)	VE 3 (28 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	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 se osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. • Hankkeella saavutettavien myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan kielteiset noin vuodessa. • Vaihtoehdon VE 3 myönteiset vaikutukset ovat suuremman voimalamäärän vuoksi voimakkaammat, kuin vaihtoehdon VE 2. • 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. • Hankkeen toteutusvaihtoehtojen rakentamisesta, käytöstä sekä purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ilmanlaatuun ovat lievästi kielteisiä. Kuitenkin laajemmassa kuvassa hankkeen toteuttamisen kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun ovat myönteiset, mikäli tuulivoimalla korvataan edes osittain fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa.			jää kehittymättä ja sähköä on tuotettava enemmän päästöjä aiheuttavilla polttoaineilla. • Vaihtoehdon VE0 toteutuminen ei aiheuta muutosta nykytilaan, mutta suuremmassa kuvassa myös hankkeen positiiviset kokonaisvaikutukset ilmanlaatuun jäävät toteutumatta
Äänimaisema	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista. Vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. • Melumallinnuksien mukaan tuulivoimaloiden toiminannan aikainen melu ei missään hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. • Tuulivoimalat muuttavat tuotantoalueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön. Maakuntakaavassa esitetyllä luonnonsuojelualueella keskiäänitaso voi ylittää 45 dB(A). • Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä.			**Ei vaikutusta** • Hankkeen äänimaisema säilyy ennallaan.
Valo-olosuhteet	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Välkeselvityksen perusteella varjovälkkeen vaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi.			**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta

Vaikutustyyppi	VE 1 (26 voimalaa)	VE 2 (25 voimalaa)	VE 3 (28 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
				jättämisellä ei ole vaikutuksia alueen valo-olosuhteisiin
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Tuotantoalueella sijaitsee Vinsanmaan lettojen Natura-alue (SAC1301905), jonka suojeluperusteena olevat luontotyypit ovat letot, boreaaliset luonnonmetsät, puustoiset suot ja yksi eliölaji. • Potentiaalisen maa-ainestenottoalueen toteutuessa koko laajuudessaan aiheuttaisi todennäköisesti ympäristön vesitasapainoon ja mahdollisesti ravinteiden kulkeutumiseen muutoksia. Jos maa-ainesten otto rajoittuu Vinsanmaan harjanteen pohjoispuoliselle alueelle, vaikutukset Natura-alueen ja sen ympäristön vesitasapainoon ja ravinteiden kulkeutumiseen arvioidaan vähäisiksi. Täten Natura-alueen suojeluperusteisiin ei kohdistu merkittävää heikennystä. • Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtoreitin rakentaminen ja käyttö eivät aiheuta muita sellaisia muutoksia, jotka voisivat merkittävästi heikentää Natura-alueen luontotyyppejä tai lajiston elinympäristöjä. • Hankkeen toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutusta tuotantoalueen ulkopuolella sijaitseviin Natura-alueisiin tai suojeluverkoston kohteisiin.			**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia Natura-alueisiin tai muihin luonnonsuojelualueisiin.
Kasvillisuus ja luontotyypit	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Hankealueella vaikutukset rajoittuvat mahdolliseen nykyisten teiden leventämiseen ja hankealueen sisäisen sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksiin sekä reunavaikutukseen. Suoria vaikutuksia kohdistuu 1-3 ja vähäistä reunavaikutusta 1-2 arvokkaaseen luontotyyppikohteeseen hankevaihtoehdosta riippuen. • Arvokkailla luontotyyppikohteilla vaikutukset kohdistuvat kohteiden reunaosiin. Vaikutukset kohdistuvat paikallisesti arvokkaisiin tuoreen kankaan kuvioihin. • Tuotantoalueella hankkeen vaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiset, joskin pieniä eroja on havaittavissa. Suurimmat vaikutukset muodostuvat vaihtoehdosta VE1 ja pienimmät vaihtoehdosta VE2. • Sähkönsiirtoreiteillä keskeisin vaikutus on puuston poisto johtoaukealla, joka pirstoo useaa korpikuviota ja kahta metsäaluetta sekä aiheuttaa reunavaikutusta lähdeympäristölle. • Sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen A, B, A2 ja B2 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat kohtalaisia kielteisiä. • Toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset. Kaikissa hankevaihtoehdossa toiminnan			**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia alueen kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin.

Vaikutustyyppi	VE 1 (26 voimalaa)	VE 2 (25 voimalaa)	VE 3 (28 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	jälkeiset vaikutukset arvioidaan vähäisesti myönteisiksi tai merkityksettömiksi.			
Linnusto	**Kohtalainen tai vähäinen kielteinen vaikutus** • Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. • Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi ja muutoksen suuruus pääosin vähäiseksi kielteiseksi. • Hankkeen vaikutuksen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta nostivat erityisesti hankealueella reviiriä pitäneet, tuulivoimarakentamiselle herkät mehiläishaukka, hiirihaukka, kanahaukka, neljä pöllölajia sekä metson ja teeren soidinkertymät. • Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Muutonseurannoissa ei havaittu huomionarvoista muuttoa eikä hankealueen lähellä sijaitse tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita. • Linnuston osalta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia.			Ei vaikutusta • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia alueella esiintyvään linnustoon.
Muu eläimistö, riista ja metsästys	**Vähäinen tai kohtalainen kielteinen vaikutus** • Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa rakentamisen ja käytön aikaisina häiriöinä sekä metsäalueiden pirstoutumisena. • Tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisina häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä. • Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia lepakoihin. Viitasammakkoa ei esiinny alueella. • Hankkeen häiriövaikutukset vähentävät jonkin verran riistalajien esiintymistä alueella. Kantojen pysyvämpää harvenemista on odotettavissa ainakin metsäkanalinnuilla. Muilla riistalajeilla vaikutukset todennäköisesti lähes palautuvia. • Hankealueelle on osoitettu kaikissa hankevaihtoehdoissa muutamia metsätieverkostoja yhdistäviä uusia tieyhteyksiä. Mahdollisella lisääntyvällä liikenteellä ei ole merkitystä riistalajien kannalta. • Etenkin toiminnan aikainen häiriövaikutus vaikuttaa haitallisesti metsästyskokemukseen. Hankkeen toteutuminen todennäköisesti vähentää metsästystä alueella • Hankkeen kokonaisvaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästykseen ovat vähäisiä. Metsästykseen vaikutukset voivat kuitenkin olla joko vähäisiä tai kohtalaisia.			**Ei vaikutusta** • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia eläimistöön, riistalajistoon tai metsästykseen.

31.2 Hankkeen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 31.2) on koottu YVA-selostuksen sähkönsiirron vaihtoehtojen (VE A, VE B, VE A2 ja VE B2) vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu.

Taulukko 31.2. Yhteenveto sähkönsiirtovaihtoehtojen Imperia-menetelmän mukaisesta vaikutusten merkittävyyden arvioinnista vaikutustyypeittäin.

Vaikutus-tyyppi	VE A (ilmajohto)	VE B (ilmajohto)	VE A2 (ilmajohto)	VE B2 (ilmajohto)
Kaavoitus	**Ei vaikutusta** • Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin maakuntakaavassa merkityn voimajohdon viereen			
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron ilmajohdon kohdalta pitää poistaa metsää, joten rakentamisella on vähäinen kielteinen vaikutus maankäyttöön.			
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Ilmajohto muuttaa maisemarakennetta ja maisemakuvaa uuden johtokäytävän osalta (vaihtoehdon pohjoisosa)	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Ilmajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää maisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Ilmajohto muuttaa maisemarakennetta ja maisemakuvaa uuden johtokäytävän osalta (pohjoisosa ja Viitajärven haara)	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Ilmajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, mikä lieventää maisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia • Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia syntyy Viitajärvelle tehtävän uuden johtokäytävän osalta.
Kiinteät muinaisjäännökset	**Ei vaikutuksia** • Sähkönsiirtoreittien kohdilla ei sijaitse arkeologisessa inventoinnissa tunnistettuja kohteita			
Ihmiset, elinolot ja viihtyvyys	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä lähimpien asuin- tai lomarakennusten asukkaille.			
Elinkeinot	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Johtoaukean leventämisen ja uusien johtoaukeiden myötä alueelta poistuu metsää metsätalouskäytöstä.			
Poronhoito	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Voimajohdon poronhoidolle aiheuttamat merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat voimajohdon rakennusaikaan.			

Vaikutus-tyyppi	VE A (ilmajohto)	VE B (ilmajohto)	VE A2 (ilmajohto)	VE B2 (ilmajohto)
	• Olemassa olevan voimajohdon rinnalle sekä osin tuulivoiman tuotantoalueelle sijoittuvan vaihtoehdon VEB arvioidaan olevan poronhoidon kannalta parempi vaihtoehto kuin vaihtoehto VEA, koska se aiheuttaa vähemmän laidunalueiden pirstoutumista kuin uuteen maastokäytävään rakennettava vaihtoehto VEA.			
Viestintäyhteydet, Puolustusvoimien toiminta ja tutkat	**Ei vaikutuksia** • Tuulivoimahanketta varten rakennettavalla voimajohdolla ei ole merkittävää vaikutusta tutkien tai viestintäyhteyksien toimintaan.			
Liikenne	**Ei vaikutuksia** • Sähkönsiirron ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia liikenteelle sen sijoittuessa nykyisen voimajohdon rinnalle. • Sähkönsiirron linjojen rakentaminen on lyhytkestoista ja tilapäistä eikä aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.			
Maa- ja kallioperä	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Vaihtoehto sivuaa geologisia arvokohteita. • Muille kuin geologisille arvokohteille vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. • Vaikutuksia esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Vaihtoehto sivuaa geologisia arvokohteita ja sijoittuu harjualueen kohdalle. • Muille kuin geologisille arvokohteille vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. • Vaikutuksia esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa.	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Vaihtoehto sivuaa geologisia arvokohteita. • Muille kuin geologisille arvokohteille vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. • Vaikutuksia esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Vaihtoehto sivuaa geologisia arvokohteita ja sijoittuu harjualueen kohdalle. • Muille kuin geologisille arvokohteille vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. • Vaikutuksia esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa.
Pohjavesi	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Ilmajohdon rakentamisen yhteydessä voi syntyä vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia kielteisiä vaikutuksia pohjaveden laatuun.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Ilmajohdon reittivaihtoehdolle sijoittuu E-luokan pohjavesialue • Ilmajohdon rakentamisen yhteydessä voi syntyä vähäisiä lyhytaikaisia ja paikallisia	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Ilmajohdon rakentamisen yhteydessä voi syntyä vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia kielteisiä vaikutuksia pohjaveden laatuun.	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Ilmajohdon reittivaihtoehdolle sijoittuu E-luokan pohjavesialue • Ilmajohdon rakentamisen yhteydessä voi syntyä vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia

Vaikutus-tyyppi	VE A (ilmajohto)	VE B (ilmajohto)	VE A2 (ilmajohto)	VE B2 (ilmajohto)
		kielteisiä vaikutuksia pohjaveden laatuun.		kielteisiä vaikutuksia pohjaveden laatuun.
Pintavedet ja kalasto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Sähkönsiirtoreiteillä on happamien sulfaattimaiden suuren todennäköisyyden alueita, joten rakentamisen aikana on riski vesistöjen happamoitumisesta • Vaihtoehdot eivät merkittävästi aiheuta muutoksia pintavesikohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.			
Luonnonvarojen hyödyntäminen	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Johtoaukean leventäminen pienentää metsien pinta-alaa noin 132-170 hehtaaria.			
Ilmasto ja ilmanlaatu	**Myönteinen vaikutus** • Hankkeesta aiheutuu sekä kielteisiä että myönteisiä ilmastovaikutuksia • Sähkönsiirrolla ei ole kielteisiä vaikutuksia ilmastoon tai ilmanlaatuun rakentamisen aikaisia päästöjä lukuun ottamatta. • Sähkönsiirron vaihtoehdot mahdollistavat ilmaston ja ilmanlaadun kannalta myönteisiä vaikutuksia synnyttävän tuulivoimahankkeen toteutumisen, joten kokonaisuutta ajatellen sähkönsiirron vaikutukset ovat myönteisiä.			
Äänimaisema	**Ei vaikutusta** • Ilmajohdon tai maakaapelin toteuttamisella ei ole vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden äänimaisemaan.			
Valo-olosuhteet	**Ei vaikutusta** • Sähkönsiirrosta ei aiheudu vaikutuksia valo-olosuhteisiin.			
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	**Ei vaikutusta** • Etäisyys Natura-alueisiin tai suojeluverkoston kohteisiin on niin pitkä, että hankkeella ei ole vaikutuksia niihin.			
Kasvillisuus ja luontotyypit	**Kohtalainen kielteinen vaikutus** • Voimajohtoaukean puuston poisto ja pylväspaikkojen perustaminen aiheuttavat kielteisiä vaikutuksia uhanalaisiin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen. Edustavia kohteita on kuitenkin vähän.			
Linnusto	**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: lintuihin kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen • Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys • Estevaikutus ja törmäysvaikutus: pesivien lintulajien liikkuminen alueella vaikeutuu, lintuja voi törmätä voimajohtoihin			
Muu eläimistö,	**Ei vaikutusta**			

Vaikutus-tyyppi	VE A (ilmajohto)	VE B (ilmajohto)	VE A2 (ilmajohto)	VE B2 (ilmajohto)
riista ja metsästys	• Ilmajohdon sijoittuessa pääosin nykyisen voimajohdon rinnalle, merkittäviä vaikutuksia eläimistön, riistalajiston tai metsästyksen osalta ei synny.			

31.3 Yhteenveto hankkeen tuotantoalueen vaikutuksista

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia minkään arvioidun vaikutustyypin osalta.

Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, poronhoitoon, maa- ja kallioperään sekä linnustoon ja mahdollisesti metsästykseen.

Hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan, liikenteeseen, pohjavesiin, pintavesiin ja kalastoon, luonnonvarojen hyödyntämiseen, äänimaisemaan, valo-olosuhteisiin, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, muuhun eläimistöön sekä riistalajistoon ja tuotantoalueen ulkopuolisiin luonnonsuojelualueisiin tai Natura 2000 -alueisiin.

Hankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin, aluetalouteen ja työllisyyteen sekä ilmastoon ja ilmanlaatuun. Kiinteistöverotulojen avulla ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita. Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin, kun hankkeen avulla voidaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä.

Vaihtoehtojen välillä ei ole minkään vaikutustyypin osalta merkittävää eroa.

31.4 Yhteenveto hankkeen sähkönsiirron vaikutuksista

Hankkeen sähkönsiirrolla ei ole arvioitu syntyvän merkittäviä vaikutuksia minkään arvioidun vaikutustyypin osalta.

Sähkönsiirrolla on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön (VEA, VEA2), maa- ja kallioperään (VEB, VEB2) pohjaveteen (VEB, VEB2) sekä kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

Sähkönsiirrolla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön (VEB, VEB2), ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, elinkeinoihin, poronhoitoon, maa- ja kallioperään (VEA, VEA2), pohjavesiin (VEA, VEA2), pintavesiin ja kalastoon, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä linnustoon.

31.5 Hankkeen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Vaikutusten arvioinnin perusteella ei tunnistettu sellaisia vaikutuksia, jotka estäisivät hankkeen vaihtoehtojen toteuttamisen. Vaikutustyyppikohtaiset tunnistetut vaikutukset tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

32 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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.

Linnuston osalta vaikutuksia voidaan vähentää merkitsemällä voimajohtoreittien ilmajohto-osuuksia herkillä kohteilla. Voimaloiden alaosien ja roottorien maalauksilla voidaan vähentää lintujen törmäyksiä tuotantoalueella.

33 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.

34 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.

35 Lähteet

Akordi Oy (2023). Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella. Tuulivoima-alan ja poronhoidon näkemys hyvistä käytännöistä. https://akordi.fi/wp-content/uploads/Paliskunnat-ja-tuulivoimatoimijat_toimintamalli_12012023_FINAL.pdf

Band, W., Madders, M. & Whitfield, D.P. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: de Lucas M, Janss G & Ferrer M (toim.), Birds and Wind Farms. Risk assessments and mitigation. Lynx editions, Barcelona, s. 259–275.

Barrios, L. & Rodríguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. Journal of Applied Ecology 41: 72–81.

Barrios, L. & Rodríguez, A. 2007. Spatiotemporal patterns of bird mortality at two wind farms of Southern Spain. Teoksessa: de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, M. (toim.) Birds and wind farms: risk assessment and mitigation. Quercus, Madrid, s. 56–72.

Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, Ø. Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaløy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Røskaft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007–2010. NINA Report 620. 152 s.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J., Benítez, J., Lobón, M., Montoya, F. & Donázar, J. 2012. Mortality at wind-farms is positively related to large-scale distribution and aggregation in griffon vultures. Biological Conservation 145: 102–108.

Colman J.E., Eftestøl, S., Tsegaye D., Flydal K. & Mysterud A. (2012). Is a wind-power plant act-ing as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements? Wildlife Biology. Volume 18, sivut 439–445.

Colman J.E., Tsegaye D., Flydal K., Rivrud I.M., Reimers. E. & Eftestøl, S. (2015). High-voltage power lines near wild reindeer calving areas. European Journal of Wildlife Research. Volume 61, sivut 881–893.

Coppes, J., Kammerle, J.-L., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R., Nopp-Mayr, U., 2020a. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. Biological Conservation 244.

Dahl, E., Bevanger, K., Nygård, T., Røskaft, E. & Stokke, B. 2012. Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smøla windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement. Biological Conservation 145: 79–85.

de Lucas, M., Janss, G., Whitfield, D. & Ferrer, M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. Journal of Applied Ecology 45: 1695–1703.

Desholm, M. 2006. Wind farm related mortality among avian migrants – a remote sensing study and model analysis. PhD thesis. Dept. of Wildlife Ecology and Biodiversity, NERI, and Dept. of Population Biology, University of Copenhagen. National Environmental Research Institute, Denmark. 128 s.

Digita Oy 2023. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Haettu 15.10.2023 osoitteesta https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

Digita Oy (2024). IoT:n kartta. Haettu 22.1.2024 osoitteesta https://www.digita.fi/iotn-kartta/

DNA Oyj 2023. Kuuluvuuskartta. Haettu 15.10.2023 osoitteesta https://www.dna.fi/kuuluvuuskartta

Drewitt, A. & Langston, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29–42.

Eftestøl, S., Tsegaye D., Flydal K., & Colman J.E. (2016). From high voltage (300 kV) to higher voltage (420 kV) power lines: reindeer avoid construction activities. *Polar Biology*. Volume 39, sivut 689–699.

Eftestøl, S., Tsegaye D., Flydal K., & Colman J.E. (2023). Effects of Wind Power Development on Reindeer: Global Positioning System Monitoring and Herders' Experience. *Rangeland Ecology & Management*. Volume 87, sivut 55–68.

Eichhorn, M., Johst, K., Seppelt, R. & Drechsler, M. 2012. Model-Based Estimation of Collision Risks of Predatory Birds with Wind Turbines. Ecology and Society 17 (2):1.

Elisa Oyj 2023. Kuuluvuuskartta. Haettu 15.10.2023 osoitteesta https://elisa.fi/kuuluvuus/

European Council, 2023. Infographic – How is EU electricity produced and sold? Saatavissa: https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-is-eu-electricity-produced-and-sold/

Exilion Tuuli Ky (2023). Tuulipuistot. Haettu 9.10. osoitteesta https://exilion.fi/omistus/exilion-tuuli-ky-fi/

Fielding, A. & Haworth, P. 2010. Golden eagles and wind farms. A report created under an SNH Call-of-Contract Arrangement. Isle of Mull, UK, Haworth Conservation Ltd.

FCG, 2020. Haapaveden Piipsannevan tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/PiipsannevaYVAS15052020valmis.pdf

FCG (2022). Lapin tuulivoimaselvitys 2022.

FCG, 2023. Tuulikaarron tuulivoimapuisto ja 400 kilovoltin voimajohto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Tuulikaarron%20tuulivoimahankkeen%20400%20kilovoltin%20ja%20voimajohtohankkeen%20arviointiselostus.pdf

Finanssiala ry. 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017.

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.

Fingrid Oyj 2023d. Usein kysyttyä. Haettu 15.10.2023 osoitteesta https://www.fingrid.fi/kantaverkko/turvallisuus/usein-kysyttya/

Fingrid Oyj 2023e. Karttapalaute. Haettu 7.12.2023 osoitteesta https://karttapalaute.fingrid.fi/?link=hDzo#

Fingrid 2023f. Sähköntuotannon CO2-päästöarvio. https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/co2/

Fingrid Oyj 2019. Keminmaa–Tornionjoki 400 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus 2019.

Fitch, A.C., Olson, J.B., Lundquist, J.K., Dudhia, J., Gupta, A.K., Michalakes, J. & Bars-tad, I. 2012. Local and Mesoscale Impacts of Wind Farms as Parameterized in a Me-soscale NWP Model. https://doi.org/10.1175/MWR-D-11-00352.1

Follestad, A., Flagstad, Ø., Nygård, T., Reitan, O. & Schulze, J. 2007. Vindkraft og fugl på Smøla 2003–2006. NINA Rapport 248. 78 s.

Garvin, J., Jennelle, C., Drake, D. & Grodsky, S. 2011. Response of raptors to a windfarm. Journal of Applied Ecology 48: 199–209.

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

Harris, R. A., Zhou, L., & Xia, G. 2014. Satellite observations of wind farm impacts on nocturnal land surface temperature in Iowa. Remote Sensing, 6(12), 12234-12246. https://doi.org/10.3390/rs61212234

Heikkinen, K., Saari, M., Heino, J., Ronkanen, A.K., Kortelainen, P., Joensuu, S., Vilmi, A., Karjalainen, S.M., Hellsten, S., Visuri, M. and Marttila, H. (2022). Iron in boreal river catchments: Biogeochemical, ecological and management implications. Science of The Total Environment, 805.

Helldin, J., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., Widemo, F. 2012. The Impacts of Wind Power on Terrestrial Mammals - A Synthesis (Report No. 6510). Report by Vindval. Report for Swedish Environmental Protection Agency (EPA).

Hongisto, V. 2014. Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset. Työterveyslaitos. https://www.julkari.fi/handle/10024/116854 (luettu 15.12.2023)

Ilmatieteenlaitos 2023. Suomen tutkaverkko. Haettu 15.10.2023 osoitteesta https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

IPCC, 2018. Annex III: Technology specific Cost and Performance Parameters. Saatavissa: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf

Kalatalouden keskusliitto. (2023). Kalatalousalueet. https://ahven.net/kalatalousalueet/

Keith, D.W., DeCarolis, J.F., Denkenberger, D.C., Lenschow, D.H., Malyshev, S.L., Paca-la, S. & Rasch, P.J. 2004. The influence of large-scale wind power on global climate. https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.0406930101

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.

Krijgsveld, K., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F. & Dirksen, S. 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. Ardea 97(3): 357–366.

Laji.fi. 2022–2023: Suomen lajitietokeskus. Aineistopyynnöt tehty: 10.2.2022, 2.6.2023

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503). https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050503

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017).

Lapin liitto 2011. Länsi-Lapin maakuntakaava. Taustaselvitykset: Maisema ja luonnonympäristö. Saatavilla osoitteesta: https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/aluesuunnittelun-selvitykset/

Lapin liitto (2012). Länsi-Lapin maakuntakaava.

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, 2015. LAPIN POHJAVESIEN SUOJELUN JA KIVIAINESHUOLLON YHTEENSOVITTAMISHANKE (POSKI). Vaihe 1: Yhteenvetoraportti. Liite 4.2.

Lapin liitto (2023). Länsi-Lapin maakuntakaava. Haettu 7.12.2023. https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/voimassa-olevat-maakuntakaavat/lansi-lapin-maakuntakaava/

Lapin Luotsi, 2023. Luonnonvara-ala. Haettu 19.10.2023 osoitteesta https://lapinluotsi.fi/lapin-ennakointityo/ennakoinnin-toimialaklusterit/luonnonvara-ala/

Lapin Luotsi, 2023. Väestön kehitys. https://lapinluotsi.fi/lappi-nyt/vaesto/vaeston-kehitys/ Luettu 4.12.2023

Lentopaikat 2023. https://lentopaikat.fi/ Luettu 25.11.2023.

Li, X., Hu, X.M., Ma, Y., Wang, Y., Li, L. & Zhao, Z. 2019. Impact of planetary boundary layer structure on the formation and evolution of airpollution episodes in Shenyang, Northeast China. https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.116850

Li, Y., Kalnay, E., Motesharrei, S., Rivas, J., Kucharski, F., Kirk-Davidoff, D., Bach, E. & Zeng, N. 2018. Climate model shows large-scale wind and solar farms in the Sahara increase rain and vegetation. Science, 7 Sep 2018, Vol 361, Issue 6406, pp. 1019-1022. DOI: 10.1126/science.aar562

Liikennevirasto. 2012. Tuulivoimalaohje. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Luonnonsuojelulaki (9/2023).

Ma, Z., Xue, B., Geng, Y., Ren W., Fujita, T., Zhang Z., Puppim de Oliveira J.A., Jacques D.A. ja Xi F. 2013. Co-benefits analysis on climate change and environmental effects of windpower: A case study from Xinjiang, China. Renewable Energy Volume 57, 35–42. https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.01.018

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L. & Sainio, M. 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta, Policy Brief 11/2020. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903

Martin, G. 2011. Understanding bird collision with man-made objects: a sensory ecology approach. Ibis 153: 239–254.

Masden, E., Haydon, D., Fox, A., Furness, R., Bullman, R. & Desholm, M. 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. International Council for the Exploration of the Sea. Oxford Journals.

Masden, E., Haydon, D., Fox, A. & Furness, R. 2010. Barriers to movement: Modelling energetic costs of avoiding marine wind farms amongst breeding seabirds. Marine Pollution Bulletin 60: 1085–1091.

May, R., Hoel, P.L., Langston, R., Dahl, E.L., Bevnger, K., Reitan, O., Nygård, T., Pedersen, H.C., Røskaft, E. & Stokke, B.G. 2010. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling collision risk using vantage point observations in Smøla wind-power plant. NINA Report 639. 25 s.

Menzel C. & Pohlmeyer K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft 45:223–229.

Metsähallitus 2020. Vinsanmaan letot NATA 2020.

Metsähallitus 2022. Metsähallituksen lausunto Myrsky Energia Oy:n Kuorinki-Vinsanmaan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta, Tornio, Tervola. MH7625/2022, 8.12.2022.

Miller, L.M. & Keith, D.W. 2018. Climatic Impacts of Wind Power. Joule. Volume 2, Issue 12, 19 December 2018, Pages 2618-2632. https://doi.org/10.1016/j.joule.2018.09.009

Museovirasto 2023. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [Viitattu 16.11.2023]. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Mäkinen, K. Palmu, J-P., Teeriahon, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T. ja Jarva, J. (2007). Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 14/2007.

Naturvårdsverket, Sverige. 2017. Mikroplaster. Saatavilla: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1423222/FULLTEXT01.pdf

Naturskyddsföreningen. 2023. Vanliga myter om vindkraft. Saatavilla: https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vanliga-myter-om-vindkraft/

Nilsson, L. & Green, M. 2011. Birds in southern Öresund in relation to the wind farm at Lillgrund. Final report of the monitoring program 2001–2011. Biologiska Institutionen, Lunds Universitet. BirdLife Sverige. https://birdlife.se > Slutrapport-Lillgrund

OPERA 2006. OPERA III work package 1.5b: Site protection (wind turbines). Tech. Rep. OPERA 2010 05, OPERA. https://www.eumetnet.eu/wp-content/uploads/2017/01/OPERA_2010_05_Wind_turbines-1.pdf

Paliskuntain yhdistys, 2014. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa. https://paliskunnat.fi/ohjeet_oppaat/PoroYVA_2013.pdf

Paliskuntain yhdistys, 2023. Lähteinä on käytetty useita Paliskuntain yhdistyksen verkkosivujen teemasivuja. Tiedot on haettu osoitteesta https://paliskunnat.fi/

Poromies-lehti. Numero 1/2023.

Punaisen kirjan verkkopalvelu 2024. Uhanalaisuusarvioinnin tulokset 2019. https://punainenkirja.laji.fi/

Qiu M., Zigler C.M. & Selin N.E. 2022. Impacts of wind power on air quality, premature mortality, and exposure disparities in the United States. Science Advances, 8(48). DOI: 10.1126/sciadv.abn8762

Raadal, H.L., Vold, B.I., Myhr, A. & Nygaard, T.A. 2014. GHG emissions and energy performance of offshore wind power. Renewable Energy. Volume 66, June 2014, Pages 314-324. https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.11.075

Rajewski, D.A., Takle, E.S., Lundquist, J.K., Prueger, J.H., Pfeiffer, R.L., Hatfield, J.L., Spoth, K.K. & Doorenbos, R.K. 2014. Changes in fluxes of heat, H2O, and CO2 caused by a large wind farm. Agricultural and Forest Meteorology. Volume 194, 15 August 2014, Pages 175-187. https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2014.03.023

Ramboll, 2023. Laulurämeen tuulivoimahanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Arviointiselostus_0_1.pdf.

Ranniot Oy (2024). Etusivu. Haettu 19.1.2024 osoitteesta https://www.ranniot.fi/

Rasran, L., Dürr, T. & Hötker, H. 2009. Analysis of collision victims in Germany. Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions. Teoksessa: Hötker, H. (toim.) Documentation of an international workshop in Berlin 21–22 Oct 2008. NABU, Berlin, s. 25–30.

Rauhala, P., Suopajärvi, P. & Ylimaunu, J. Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI -alueet). [https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/XENUS-maaliraportti.pdf]

Reimers E., Eftestøl, S., Tsegaye D. & Granum K. (2020). Reindeer fidelity to high quality winter pastures outcompete power line barrier effects. Rangifer. Vol 40 (1), sivut 27–40.

Ren, Z., Verma, A. S., Li, Y., Teuwen, J. J. E. & Jiang, Z. 2021. Offshore Wind Turbine Operations and Maintenance: A State-of-the-Art Review. Renewable Sustainable Energy Rev., 144, No. 110886. https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110886

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval report 6511. ISBN 978-91-620-6511-9.

Roy, B.S., & Traiteur, J. J. 2010. Impacts of wind farms on surface air temperatures. Proceedings of the National Academy of Sciences, 107(42), 17899-17904. https://doi.org/10.1073/pnas.1000493107

Schaub, M. 2012. Spatial distribution of wind turbines is crucial for the survival of red kite populations. Biological Conservation 155: 111–118.

Schlesinger, M., Manley, P. & Holyoak, M. 2008. Distinguishing stressors acting on land bird communities in an urbanizing environment. Ecology, 89(8): 2302–2314.

Sairinen, Rauno 2022. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tausta, kehitys ja nykytila. YVA ry:n webinaari 3.5.2022 ”Sosiaalisten vaikutusten arviointi suomalaisen YVA:n ja kansainvälisten rahoituslaitosten näkökulmasta”. YVA ry:n Impakti-uutiskirje 3/ 2022. https://www.yvary.fi/wp-content/uploads/2022/11/Impakti_uutiskirje_3_2022.pdf (luettu 15.12.2023)

Savolainen-Mäntyjärvi, R. & Kauppinen, T. 2000. Koettu terveys ympäristövaikutusten arvioinnissa. STAKES, Raportteja 249, Helsinki.

Skarin A., Nellemann C., Rönnegård L., Sandström P. & Lundqvist H. (2015). Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecology. Volume 30, sivut 1572–1540.

Skarin A., Sandström P., Moudud A., Buhot, Y. & Nellemann C., 2016. Renar och vindkraft II - Vindkraft i drift och effekter på renar och renskötsel. Institutionen för husdjurens utfodring och vård Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 294.

Skarin A. & Moudud A., 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. Ecology and Evolution. Volume 7, sivut 3870–3882.

Skarin A., Sandström P. & Moudud A., 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution. Vol. 8, sivut 9906–9919.

Skarin A., Sandström P., Brandão Nebuhr B., Moudud A. & Adler S., 2021. Renar, renskötsel och vindkraft. Vinter- och barmarksbete. Vindval. Rapport 7011.

Skarin A., Brandão Nebuhr B., Sandström P. & Tommervik H., 2022. Den ekologiska bevisföring-en i Fosenmålet. Analys av renens användning av vinterbetesmarkerna och konsekvenser av vindkraftutbyggnad. Tidsskrift for utmarksforskning 1/2022.

Smallwood, K. & Thelander, C. 2005. Bird Mortality at the Altamont Pass Wind Resource Area: March 1998–September 2001. Subcontract report NREL/SR-500-36973. http://www.osti.gov/bridge, https://doi.org/10.2172/15020305

Smallwood, K.S. and Thelander, C.G. 2008. Bird mortality in Altamont Pass Wind Resource Area, California. Journal of Wildlife Management 72: 215–223.

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Sipilä M., Horsmanheimo S., Tuomimäki L., Stén J. & Maskey N. (2015). Loppuraportti: Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Tutkimusraportti VTT-R-00332-15.

Sisäministeriö. 2012. Opas turvetuotantoalueiden paloturvallisuudesta. Sisäinen turvallisuus. Sisäasiainministeriön julkaisuja 31/2012. Helsinki.

Slawsky, L. M., Zhou, L., Baidya Roy, S., Xia, G., Vuille, M., & Harris, R. A. 2015. Observed thermal impacts of wind farms over northern Illinois. Sensors, 15(7), 14981-15005. https://doi.org/10.3390/s150714981

Smith, C. M., Barthelmie, R. J., & Pryor, S. C. 2013. In situ observations of the influence of a large onshore wind farm on nearsurface temperature, turbulence intensity and wind speed profiles. Environmental Research Letters, 8(3), 034006. DOI: 10.1088/1748-9326/8/3/034006

Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö ry. 2013. SPEK opastaa 28, Tuulivoimaloiden paloturvallisuus.

Suomen ympäristökeskus, 2023. Kuntien ja alueisen khk-päästöt. Saatavissa: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/.

Suomen ympäristökeskus. Yleiskaavapalvelu, 2022

SYKE, 2023b. Sähkökoekalastusrekisteri. https://wwwp2.ymparisto.fi/koekalastus_sahko/Default.aspx

SYKE, avoin tieto. Avoimet ympäristötietojärjestelmät. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat

Taloustutkimus, FCG 2022. Tuulivoima -vaikutus kiinteistöjen hintoihin.

Taubmann, J., Kammerle, J.L., Andren, 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).

Telia Finland Oyj 2023. Kuuluvuuskartta: Puhe ja viestit. Haettu 15.10.2023 osoitteesta https://www.telia.fi/asiakastuki/kuuluvuuskartta

Tervolan riistanhoitoyhdistys ry. 2024. Tervolan hirvenhoito- ja verotussuunnitelma 2024. https://tervolan.rhy.fi/tiedostot/tervolan_hirvenhoito-_ja_verotussuunnitelma_2024.pdf

THL. 2020. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos - Ilmansaasteet. Saatavilla: https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet.

Tilastokeskus, 2023. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa, 1990–2022*. Saatavissa: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__khki/statfin_khki_pxt_138v.px/

Tornion kaupunki (2023). Tornion yleiskaava 2040. Haettu 7.12.2023. https://www.tornio.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-mittaus/kaavat-ja-kaupunkisuunnittelu/tornion-yleiskaava-2040/

Traficom (2022a). Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf

Traficom (2022b). Tietoa tuulivoimaloiden rakentajille. Haettu 22.8.2023 osoitteesta https://www.traficom.fi/fi/viestinta/viestintaverkot/tietoa-tuulivoimaloiden-rakentajille

Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom.

Turunen, A., Tiittanen, P. & Lanki, T. 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella Suomessa. Ympäristö ja terveys -lehti 5/ 2016, 47. vsk. https://www.julkari.fi/handle/10024/131157

Tyler N., Stokkan K-A., Hogg C., Nellemann C., Vistnes A-I. & Jeffery G. (2014). Ultraviolet Vision and Avoidance of Power Lines in Birds and Mammals. *Conservation Biology*, Volume 28:3, sivut 630–632.

Tyler N. Stokkan K-A., Hogg C., Nellemann C. & Vistnes A-I. (2016). Cryptic impact: Visual detection of corona light and avoidance of power lines by reindeer. *Wildlife Society Bulletin*. Volume 40:1.

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2023. Uusiutuva energia Suomessa. Saatavissa: https://tem.fi/uusiutuva-energia

Ukkonen, R. (2023). Rikkoutuneesta tuulivoimalasta roiskui hydrauliikkaöljyä luontoon satojen metrien alueelle Pyhäjoella. YLE Uutiset 1.8.2023. Haettu 31.10. osoitteesta https://yle.fi/a/74-20043333

UNECE, 2022. Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. Saatavissa: https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).

VanderMolen, J., & Nordman, E. 2014. Wind Farms and Navigation: Potential Impacts for Radar, Air Traffic and Marine Navigation. https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/45977/noaa_45977_DS1.pdf

VEMALA. Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma__VEMALA

Vesilaki (587/2011)

Walsh-Thomas, J. M., Cervone, G., Agouris, P., & Manca, G. 2012. Further evidence of impacts of largescale wind farms on land surface temperature. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16(8), 6432-6437. https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.07.004

Whitfield, D.P. & Madders, M. 2006. A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Xia, G., Zhou, L., Freedman, J. M., Roy, S. B., Harris, R. A., & Cervarich, M. C. 2016. A case study of effects of atmospheric boundary layer turbulence, wind speed, and stability on wind farm induced temperature changes using observations from a field campaign. Climate Dynamics, 46, 2179-2196. https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-015-2696-9

Xu, L., Pang, M., Zhang, L., Poganietz, W.R. & Marathe, S.D. 2018. Life cycle assessment of on-shore wind power systems in China. Resources, Conservation and Recy-cling. Volume 132, May 2018, Pages 361–368. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.06.014

Yang, J., Song, D. & Wu, F. 2017. Regional variations of environmental co-benefits of wind power generation in China. Applied Energy Volume 206, 15 November 2017, Sivut 1267–1281. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.10.016

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 1993a: Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Ympäristön-suojeluosasto, mietintö 66/1992. 199 s.

Ympäristöministeriö 1993b: Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II. Ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992. 204 s

Ympäristöministeriö 2013: Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013. Ympäristöministeriö. Rakennetun ympäristön osasto.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö 2016: Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016. Ympäristöministeriö. Rakennetun ympäristön osasto.

Ympäristöministeriö. 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. 121 s.

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)

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto.

Zhou, L., Tian, Y., Baidya Roy, S., Dai, Y., & Chen, H. 2013. Diurnal and seasonal variations of wind farm impacts on land surface temperature over western Texas. Climate dynamics, 41, 307–326. https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-012-1485-y

Paikkatietoaineistot:

Birdlife 2023: FINIBA-alueet, IBA-alueet, MAALI -alueet
https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/
https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/
https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/

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

Jyväskylän yliopisto 2023. LIPAS-tietokanta.
https://www.lipas.fi/etusivu

MML 2023, Maastotietokanta

Museovirasto 2023. Kulttuuriympäristön paikkatietoaineistot, https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot.

Suomen tuuliatlas 2023
http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/

SYKE 2021-2023, Ladattavat paikkatietoaineistot.
https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Air Navigation Services Finland. Korkeusrajoitukset paikkatietona. https://www.ansfinland.fi/fi/palvelumme/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona

Väylävirasto 2023, tierekisteriaineistot

https://suomenvaylat.vayla.fi/

Paliskuntain yhdistys. TOKAT-paikkatietoaineisto.

LUKEn poronhoidon laidunluokitus. LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/poronhoitoalueiden-laidunluokitus
https://ckan.ymparisto.fi/dataset/poronhoidon-hairioalueet