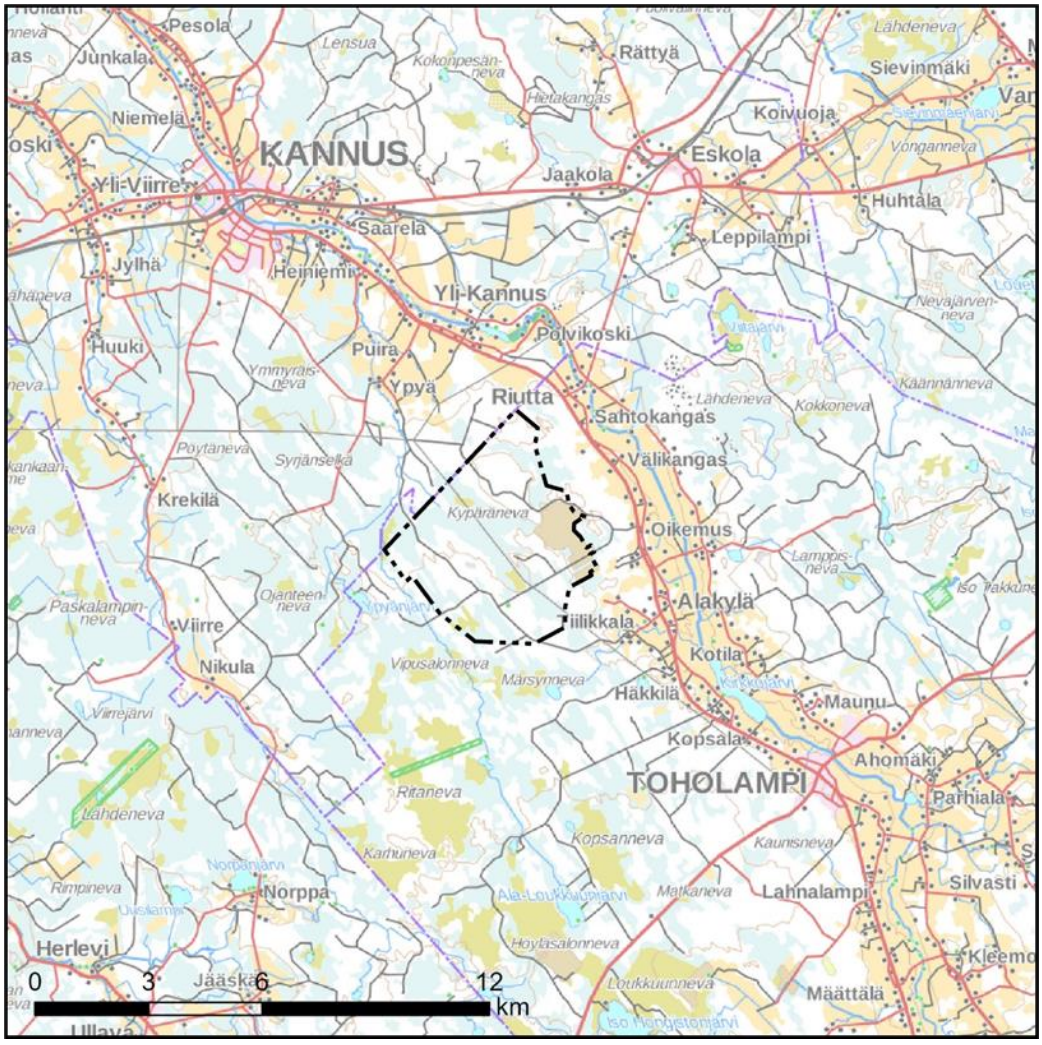
# Pitkälehdon tuulivoimahanke

## YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS




## Tuulikolmio Oy

18.9.2024

## Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on Toholammin kunnan alueelle suunnitellun Pitkälehdon tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut Sitowise Oy Tuulikolmio Oy:n toimeksiannosta. Sitowise Oy:n työryhmään kuuluvat:

| Tekijä ja pätevyys | Lisätietoja |
|---|---|
| **Timo Huhtinen,** DI (maanmittaus), YKS 245 | Projektin johto, yhteydet tilaajaan, alihankkijoihin ja sidosryhmiin. Vaikutusten arvioinnit, vaikutukset maankäyttöön, vaikutukset luonnonvaroihin, liikenteen vaikutukset, meluvaikutukset, ilmastovaikutukset, osayleiskaavan laatija Hänellä on yli 30 vuoden kokemus kaavoituksesta, YVAsta, ympäristövaikutusselvityksistä, meluselvityksistä ja ympäristölupien laadinnasta |
| **Satu Sarjala,** arkkitehti, YKS 718 | Projektikoordinaattori, teemakarttojen laadinta Hänelle on noin kolmen vuoden kokemus kaavoituksesta ja kaupunkisuunnittelusta ympäristövaikutusten arvioinnista sekä noin 10 vuoden kokemus kaupunkitutkimuksesta. |
| **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. |
| **Paula Lamminsalo,** Hortonomi (YAMK) Maisemasuunnittelija | Maiseman ja kulttuuriympäristön selvitykset ja vaikutusten arviointi Hänellä on yli 15 vuoden monipuolinen kokemus viherympäristöjen suunnittelusta, maisemaselvityksistä, maisemavaikutusten arvioinnista ja YVA-menettelyistä. |
| **Anni Parkkinen,** FM (ympäristömuutos ja -politiikka) | Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys, liito-orava- ja viitasammakkoselvitykset ja luontovaikutusten arvioinnit. Hänellä on neljän vuoden kokemus luontoselvityksistä erilaisissa hankkeissa, ml. tuulivoima-, voimajohto- ja tiehankkeet. Luontovaikutusten arvioinnista Parkkisella on noin vuoden kokemus. |

| | |
|---|---|
| **Lauri Nevalainen,** FM (kalataloustiede) | Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä maa- ja kallioperään. Hänellä on kahden vuoden kokemus pintavesiin ja kalastoon liittyvistä projekteista sekä ympäristöselvityksistä, ympäristöarvioinneista ja YVA-menettelyistä. |
| **Markku Huttunen**, FT (biologia) | Vaikutukset maakotkaan, eläimistöön (sis. metsäpeuran) ja riistaan. Yli 25 vuoden kokemus linnustotutkimuksista ja lintujen rengastuksesta. Monipuolinen kokemus eri tutkimus- ja kehittämisprojekteista yliopistosta ja ammattikorkeakoulusta. Konsulttina tehnyt luontoselvityksiä ja ympäristövaikutusten arviointia erityisesti tuulivoimahankkeisiin. |
| **Juha Kiiski,** FM (biologi) | Vaikutukset suurpetoihin, laadunvarmistus. Hänellä on 18 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä ja luontovaikutusten arvioimisesta. |
| **Elina Voutilainen,** biologi, vastuullisuus- ja ilmastoasiantuntija | Suurpetoselvitys ja vaikutusten arviointi. Hänellä on kokemusta ympäristöllisten arviointien ja ympäristövastuullisuuden parissa työskentelystä noin 6 vuoden ajalta. |
| **Matti Koutonen,** Ins. (AMK) (yhdyskuntasuunnittelu, energia- ja ympäristötekniikka), erä- ja luonto-opas | Vaikutukset linnustoon. Yli kolmen vuoden kokemus YVA- ja kaavahankkeista sekä niihin liittyvien luontoselvitysten tekemisestä ja vaikutusten arvioinneista. Yli 15 vuoden kokemus luontomatkailun, virkistys- ja retkeilypalveluiden sekä ympäristönhoidon parista. Yli 30 vuoden kokemus luonto- ja lintuharrastuksista. |
| **Milla Lehikoinen,** DI (ympäristötekniikka) | Ilmastovaikutusten arviointi. Hänellä on noin neljän vuoden kokemus hiilitaselaskennoista ja ilmastovaikutusten arvioinneista. |
| **Hankkeeseen liittyviä selvityksiä ovat lisäksi tehneet seuraavat tahot ja henkilöt** | |
| **Hans-Peter Schulz,** FM (Arkeologia), Heilu Oy, Arkeologinen inventointi | |
| **Christian Granlund,** FM (matematiikka), Etha Wind Oy<br>Melu- ja välkemallinnukset | Hänellä on kahdeksan vuoden kokemus tuuliresurssilaskennasta, tuulivoimalatekniikasta, melun ja välkkeen mallinnuksesta sekä paikkatietoanalyyseistä. |

## Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

Tuulikolmio Oy

Yhteyshenkilö Jussi Havia
Puh. +358 50 410 6382
jussi.havia@tuulikolmio.fi

YVA-konsultti

Sitowise Oy
Linnoitustie 6
02600 ESPOO

Yhteyshenkilö
DI (YKS 245) Timo Huhtinen
puh. 040 542 5291
timo.huhtinen@sitowise.com

Yhteysviranomainen

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
PL 77, Pitkänsillankatu 15
67100 KOKKOLA

Yhteyshenkilö
Ylitarkastaja Pia Jaakola
Ympäristönsuojeluyksikkö
puh. 0295 027 638
pia.jaakola@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, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan. Hankealue on yhtenevä osayleiskaavan kaava-alueen kanssa. |
| IBA | Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Areas) |
| kW | Kilowatti, tehoyksikkö. |
| kWh | Kilowattitunti, energian yksikkö. |
| kV, kilovoltti | Kilovoltti (kV) on jännitteen yksikkö, jota käytetään jännitteen ja sähköisen potentiaalin ilmaisemiseen. |
| MAALI | Maakunnallisesti tärkeä lintualue |
| mmpy | Metriä merenpinnan yläpuolella |
| MW | Megawatti, tehoyksikkö. 1 MW = 1 000 kW |
| MWh | Megawattitunti, energian yksikkö. 1 MWh = 1 000 kWh |
| Naselli | Konehuone, joka sijaitsee tuulivoimalan tornin yläosassa. Nasellin etuosaan kiinnittyy roottori. |
| Natura-tarvearvio | Hankkeen Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi, jolla selvitetään ylittyykö varsinaisen Natura-arvion arviointikynnys |
| Osayleiskaavan kaava-alue | YVA-selostusvaiheen 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 |
| 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** ... **5**
**KÄSITTEET JA LYHENTEET** ... **6**
**TIIVISTELMÄ** ... **12**
**1 JOHDANTO** ... **22**
1.1 Hankkeen yleiskuvaus ... 22
1.2 Hankealueen yleiskuvaus ... 24
**1.3 HANKKEESTA VASTAAVA** ... **24**
**2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY** ... **25**
2.1 Yleistä YVA-menettelystä ... 25
2.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen ... 25
2.3 YVA-menettelyn osapuolet ... 25
2.4 Arviointimenettelyn vaiheet ... 25
2.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen ... 29
2.6 YVA-menettelyn aikataulu ... 29
**3 PITKÄLEHDON TUULIVOIMAHANKE** ... **29**
3.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet ... 29
3.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu ... 31
3.3 Hankkeen tekninen kuvaus ... 31
3.4 Hankealueen tuuliolosuhteet ... 41
**4 ARVIOIDUT HANKEVAIHTOEHDOT** ... **42**
**5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT JA NIIHIN RINNASTETTAVAT PÄÄTÖKSET** ... **44**
5.1 Suunnitelmista ja luvista ... 44
5.2 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset ... 45
5.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ... 46
5.4 Osayleiskaavoitus ... 46
5.5 Rakennusluvat ... 46
5.6 Voimajohtoalueen tutkimuslupa ... 46
5.7 Voimajohtoalueen lunastuslupa ... 46
5.8 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa ... 46
5.9 Erikoiskuljetuslupa ... 46
5.10 Lentoestelupa ja -lausunto ... 47
5.11 Pääesikunnan tuulivoimalausunto ... 47
5.12 Liittymissopimus sähköverkkoon ... 47
5.13 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat ... 48
**6 LÄHTÖTIEDOT JA ALUETTA KOSKEVAT SELVITYKSET** ... **50**
**7 ARVIOINTITYÖN KUVAUS** ... **53**
7.1 Arvioitavat vaikutukset ... 53
7.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset ... 53
7.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue ... 54
7.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely ... 56
7.5 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi ... 59
7.6 Arvioinnin oletukset ja epävarmuustekijät ... 59
**8 KAAVOITUSTILANNE** ... **60**
8.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ... 60
8.2 Voimassa olevat maakuntakaavat ... 61
8.3 Vireillä olevat maakuntakaavat ... 74
8.4 Yleis- ja asemakaavat ... 78

8.5 Kaavoitustarve ..... 79
**9 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE ..... 80**
9.1 Nykytilan kuvaus ..... 80
9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 80
9.3 Vaikutusten tunnistaminen ..... 80
9.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ..... 81
9.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0) ..... 81
9.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ..... 81
9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 82
9.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ..... 82
**10 ÄÄNIMAISEMA ..... 82**
10.1 Äänimaiseman nykytila ..... 82
10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 83
10.3 Vaikutusten tunnistaminen ..... 83
10.4 Meluvaikutukset ..... 84
10.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0) ..... 88
10.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ..... 89
10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 89
10.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ..... 89
**11 VALO-OLOSUHTEET ..... 89**
11.1 Valo-olosuhteiden nykytila ..... 89
11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 89
11.3 Vaikutusten tunnistaminen ..... 90
11.4 Vaikutukset valo-olosuhteisiin ..... 91
11.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0) ..... 94
11.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ..... 95
11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 95
11.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ..... 95
**12 ELINKEINOT JA TALOUS ..... 95**
12.1 Alueen nykyinen elinkeinotoiminta ..... 95
12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 95
12.3 Vaikutusten tunnistaminen ..... 96
12.4 Vaikutukset elinkeinoihin ja talouteen ..... 96
12.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0) ..... 97
12.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ..... 98
12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 98
12.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ..... 98
**13 IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS ..... 98**
13.1 Asutus ja väestö - nykytilan kuvaus ..... 98
13.2 Alueen virkistyskäyttö – nykytilan kuvaus ..... 101
13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 102
13.4 Vaikutusten tunnistaminen ..... 103
13.5 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit ..... 105
13.6 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen ..... 106
13.7 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ..... 110
13.8 Sähkönsiirron vaikutukset ..... 114
13.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ..... 114
13.10 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ..... 115
13.11 Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset (VE 0) ..... 116
13.12 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 116
13.13 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ..... 117
13.14 Yhteenveto ..... 117

**14 MAISEMA JA RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ ..... 118**
14.1 Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan kuvaus ..... 118
14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetemät ..... 122
14.3 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit ..... 125
14.4 Maisemavaikutusten tunnistaminen ..... 127
14.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ..... 129
14.6 Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin ..... 147
14.7 Sähkönsiirron vaikutukset ..... 156
14.8 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0 ..... 158
14.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ..... 158
14.10 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 160
14.11 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ..... 161
14.12 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ..... 161
14.13 Maisemavaikutusten yhteenveto ..... 163
**15 ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ ..... 164**
15.1 Nykytilan kuvaus ..... 164
15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 166
15.3 Vaikutusten tunnistaminen ..... 166
15.4 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ..... 167
15.5 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 167
**16 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT ..... 168**
16.1 Luonnonympäristön yleispiirteet ..... 168
16.2 Huomionarvoiset luontotyyppikohteet ..... 168
16.3 Uhanalainen tai muutoin arvokas kasvilajisto ..... 175
16.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 175
16.5 Vaikutusten tunnistaminen ..... 176
16.6 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ..... 176
16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 177
16.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ..... 177
16.9 Yhteenveto vaikutuksista ..... 178
**17 LINNUSTO ..... 179**
17.1 Nykytila ..... 179
17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 180
17.3 Vaikutusten tunnistaminen ..... 181
17.4 Vaikutukset linnustoon ..... 182
17.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ..... 185
17.6 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 186
17.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ..... 186
17.8 Yhteenveto vaikutuksista ..... 186
**18 ELÄIMISTÖ, RIISTA JA METSÄSTYS ..... 188**
18.1 Nykytilan kuvaus ..... 188
18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 195
18.3 Vaikutusten tunnistaminen ..... 197
18.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit ..... 199
18.5 Hankkeen vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästykseen ..... 203
18.6 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0 ..... 206
18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 206
18.8 Yhteenveto ..... 207
**19 NATURA-ALUEET JA MUUT LUONNONSUOJELUALUEET ..... 208**
19.1 Natura-alueiden kuvaukset ..... 210
19.2 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin ..... 215
**20 MUUT LUONNONOLOT ..... 218**
20.1 Maa- ja kallioperä ..... 218

20.2 Happamat sulfaattimaat ..... 221
20.3 Arvokkaat geologiset muodostumat ..... 223
20.4 Pintavedet ..... 224
20.5 Kalasto ..... 227
20.6 Pohjavesi ..... 229
20.7 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 232
20.8 Vaikutusten tunnistaminen ..... 233
20.9 Vaikutukset muihin luonnonoloihin ..... 234
20.10 Hankkeen toteuttamatta jättäminen ..... 239
20.11 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ..... 239
20.12 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 239
20.13 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ..... 239
20.14 Yhteenveto vaikutuksista ..... 240

**21 LUONNONVARAT ..... 240**

21.1 Nykytila ..... 240
21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 240
21.3 Vaikutusten tunnistaminen ..... 241
21.4 Vaikutusten arviointi ..... 242
21.5 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 243
21.6 Yhteenveto vaikutuksista ..... 244

**22 LIIKENNE ..... 244**

22.1 Liikenteen nykytila ..... 244
22.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 247
22.3 Vaikutusten tunnistaminen ..... 248
22.4 Vaikutukset liikenteeseen ..... 249
22.5 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 249

**23 VIESTINTÄYHTEYDET, PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTA JA TUTKAT ..... 250**

23.1 Viestintäyhteydet ja tutkat ..... 250
23.2 Vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin ..... 251
23.3 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 252

**24 TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKIT ..... 253**

24.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 253
24.2 Vaikutusten tunnistaminen ..... 253
24.3 Yleinen turvallisuus ..... 253
24.4 Rakennustyömaan turvallisuusriskit ..... 253
24.5 Öljy- ja kemikaalivuodot ..... 253
24.6 Talvinen jään muodostuminen lapoihin ..... 254
24.7 Tulipalot ..... 254
24.8 Tuulivoimalan hajoaminen ..... 255
24.9 Toiminnan päättymisen jälkeiset riskit ..... 255
24.10 Sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit ..... 255
24.11 Turvallisuusriskien ehkäisy ja lieventäminen ..... 256
24.12 Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä ..... 256

**25 ILMASTO ..... 257**

25.1 Kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet ..... 257
25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 258
25.3 Vaikutusten tunnistaminen ..... 258
25.4 Hiilitaselaskennan tulokset ..... 258
25.5 Hankkeen vaikutukset ilmastoon ..... 259
25.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ..... 262
25.7 Kielteisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ..... 262
25.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 262
25.9 Yhteenveto ..... 262

**26 ILMANLAATU ..... 263**
26.1 Nykytila ..... 263
26.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 263
26.3 Vaikutusten tunnistaminen ..... 263
26.4 Vaikutukset ilmanlaatuun ..... 263
26.5 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 264
**27 MAHDOLLISEN AURINKOPANEELIALUEEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI ..... 264**
27.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 264
27.2 Vaikutusten tunnistaminen ..... 264
27.3 Vaikutusten arviointi ..... 265
27.4 Yhteenveto ..... 272
**28 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA YHTEISVAIKUTUKSET ..... 272**
28.1 Jylkkä-Alajärvi voimajohtohanke ..... 272
28.2 Tuulivoimahankkeet ..... 275
28.3 Muut hankkeet ja suunnitelmat ..... 277
28.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ..... 278
28.5 Yhteenveto ..... 282
**29 VAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU ..... 283**
29.1 Hankkeen vaihtoehtojen vertailu ..... 283
29.2 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ..... 294
**30 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN ..... 294**
**31 ARVIOINNIN TODENNÄKÖISET EPÄVARMUUSTEKIJÄT ..... 296**
**32 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI ..... 297**
32.1 Eläimistö ..... 297
32.2 Melu ..... 297
32.3 Ihmiset ..... 297
32.4 Muu seuranta ..... 298
**33 LÄHTEET ..... 299**

**LIITTEET**

Liite 1 YVA-ohjelmasta annetun yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen
Liite 2 Pitkälehdon tuulivoimahankkeen liito-orava-, luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys 2023
Liite 3 (a ja b) Pitkälehdon tuulivoimahankkeen linnustoselvitys 2023
Liite 4 Salainen selvitys petolinnuista, 2024 (vain viranomaiskäyttöön)
Liite 5 Pitkälehdon tuulivoimala-alueen lepakkoselvitys 2022
Liite 6 (a ja b) Pitkälehdon tuulivoimahanke, Toholampi: Suurpetoselvitys 2024
Liite 7 Pitkälehdon tuulivoimahankkeen viitasammakoselvitys 2023
Liite 8 (a ja b) Natura-arviointi Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva 2024
Liite 9 Pitkälehdon tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi 2022
Liite 10 Meluselvitys 2024
Liite 11 Välkeselvitys 2024
Liite 12 Hiilitaselaskennan menetelmäkuvaus 2024
Liite 13 Pitkälehdon tuulivoimahankkeen asukaskysely 2024: Yhteenvetoraportti
Liite 14 Havainnekuvat 2024
Liite 15 Fingridin Jylkkä-Alajärvi 2 x 400+110 kilovoltin voimajohtohanke, YVA-selostus 2023

# Tiivistelmä

**Hankkeen kuvaus**

Tuulikolmio Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Pitkälehdon alueelle, joka sijaitsee noin 7,7 kilometriä Toholammin keskustan luoteispuolella. Hankealueelle on suunnitteilla 16–18 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on enimmillään 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja sähköasema.

Lisäksi tarkastellaan mahdollisuutta rakentaa aurinkoenergian tuotantoalue nykyisin turvetuotantoalueena toimivan Iso-Aittonevan kohdalle. Aurinkopaneelialueen pinta-ala on 104 ha ja arvioitu kapasiteetti noin 90 MWac. Aurinkopaneelialue kytketään maakaapelilla Pitkälehdon tuulivoimahankkeen sähköasemaan. Paneelialue aidataan noin 2 metriä korkealla aidalla.

**Hankealueen kuvaus**

Hankealueen koko on noin 1960 hehtaaria. Hankealueella on pääosin metsätalouskäytössä olevaa metsää ja turvetuotantoalueita. Hankealueen läpi kulkee sähkölinja. Hankealueen metsät ovat pääasiassa yksityisten maanomistajien omistuksessa.

**Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet**

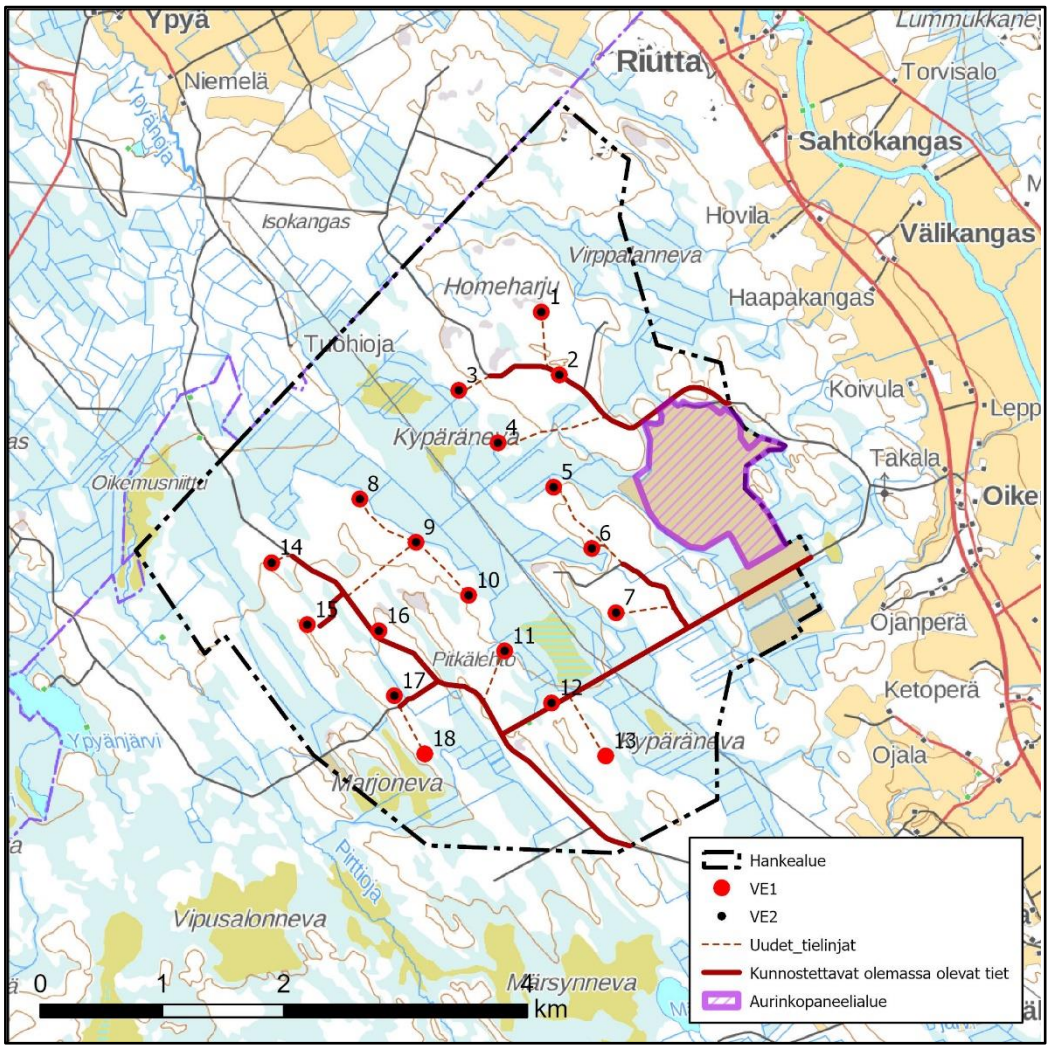
Hankkeen tavoitteena on lisätä Suomen uusituvan energiatuotannon kapasiteettia ja vastata siten omalta osaltaan Suomen ilmasto- ja energiastrategian tavoitteisiin.

**Arvioitavat vaihtoehdot**

YVA:ssa tarkastellaan kolmea hankevaihtoehtoa. Vaihtoehdossa VE 1 on 18 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE 2 on 16 tuulivoimalaa. Vaihtoehtona nolla VE 0 eli vertailuvaihtoehtona on se, että hanketta ei toteuteta. Lisäksi hankkeessa tarkastellaan aurinkopaneelien aluetta nykyiselle turvetuotantoalueelle, jossa paneelien kohdalla ei ole metsää.

Sähkönsiirtovaihtoehtoina tarkastellaan yhtä vaihtoehtoa. Sähkö siirretään Kukonkylän 400/110 kV:n suunnitellulle sähköasemalle ensin olemassa olevaa Oy Herrfors Ab:n johtokäytävää pitkin, josta se liittyy Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi (2 x 400 + 110 kV) voimajohtokäytävän alaorrelle. Sähkönsiirron ympäristövaikutukset arvioidaan Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan YVAn yhteydessä (Fingrid 2023) ja niistä esitetään tiivistelmä tässä YVA-selostuksessa.

| **Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot** | |
|---|---|
| **VE 0** | Hanketta ei toteuteta. |
| **VE 1** | Alueelle toteutetaan 18 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 180 MW. Lisäksi tarkastellaan aurinkopaneelien aluetta nykyiselle turvetuotantoalueelle. |
| **VE 2** | Alueelle toteutetaan 16 tuulivoimalaa. Kokonaisteho enintään 160 MW. Lisäksi tarkastellaan aurinkopaneelien aluetta nykyiselle turvetuotantoalueelle. |
| **Sähkönsiirron vaihtoehdot** | |
| **VE A** | Sähkö siirretään Kukonkylän 400/110 kV:n suunnitellulle sähköasemalle ensin olemassa olevaa Herrforsin johtokäytävää pitkin, josta se liittyy Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi voimajohtokäytävän alaorrelle. Sähkönsiirron ympäristövaikutukset arvioidaan Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan YVAn yhteydessä ja niistä esitetään tiivistelmä tässä YVA-selostuksessa. |




*Hankkeen vaihtoehdot VE1, VE2 ja aurinkopaneelien alue.*

**Hankkeen ympäristövaikutukset**

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia hankkeen koko elinkaaren eli rakentamisen ja toiminnan ajalta, joka on yhteensä noin 50 vuotta. Tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arviolta kaksi vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 30–35 vuotta, mutta koneistoja ja komponentteja uusimalla niiden käyttöikää on mahdollista jatkaa. Perustusten käyttöikä on noin 50 vuotta.

Ympäristövaikutuksia ovat arvioineet 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.

**Hankkeen aikataulu**

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

***Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne***

Hanke ei muuta merkittävästi alueen nykyistä maankäyttöä tai rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen. Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä. Sähkönsiirron toteuttamisella ei ole vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja vaikutukset maankäyttöön ovat vähäiset.

***Melu ja äänimaisema***

Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Melumallinnuksien mukaan tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle, joten hankkeen melulla ei ole merkittävää vaikutusta asumiseen. Tuulivoimalat muuttavat hankealueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä.

***Valo-olosuhteet***

Kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvälke ylittyy yhden lomarakennuksen kohdalla, jos puuston suojaavaa vaikutusta ei oteta huomioon. Varjovälkkeen vaikutus on vähäinen.

***Elinkeinot ja talous***

Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia metsätalouteen tai maatalouteen.

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia aluetalouteen. Toholammin kunta saa voimaloista kiinteistöverotuloja, joilla ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita. Hankkeella on myös suoria ja epäsuoria työllisyysvaikutuksia. Tuulivoimahankkeen kokonaistyöllisyysvaikutukseksi on arvioitu noin 1300–1400 henkilötyövuotta, joista suurin osa on välillisiä työllisyysvaikutuksia. Lisäksi hankealueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja.

Tuulivoimahankkeen käyttöönotolla ei ole vaikutusta asuinkiinteistöjen eikä lomakiinteistöjen hintoihin.

***Ihmisten elinolot ja viihtyvyys***

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

Tuulivoimaloiden toiminta ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla, mutta välkevaikutusten osalta suositus ylittyy yhden lomarakennuksen kohdalla molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankkeella on vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön.

Hankkeen vaikutusalueella (10 km voimaloista) on runsaasti harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, joihin hankkeella voi äänimaiseman ja maiseman muutoksen takia olla kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Voimaloiden ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset voivat vaikuttaa haitallisesti metsästyskokemukseen. Vaikutukset metsästykseen voivat olla vähäisiä tai kohtalaisia.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen, mutta hanke aiheuttaa paikallisissa huolta. Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä lähimpien asuin- tai lomarakennusten asukkaille.

***Maisema***

Välittömällä vaikutusalueella (0-2 km) vaikutukset viljelyalueiden ja asutuskeskittyminen maisemakuvaan ovat kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiä. Maisemakuvan ja maisemarakenteen muutos on havaittavissa pääosin rakennuspaikkakohtaisesti. Näkyessään tuulivoimalat näyttäytyvät alueella melko massiivisina.

Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurinta lähialueen (2-6 km) avoimille asutus- ja viljelyalueille. Voimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia ja muuttavat maiseman mittasuhteita. Maisemakuvan muutos korostuu lähi- ja välialueen vaihettumisvyöhykkeellä. Kokonaisuudessaan vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä.

Välialueella (6-12 km) ja kaukoalueella (12-25 km) voimalat jäävät taustamaisemaan ja näkyvät vain osin puuston latvuston yläpuolella. Väli- ja kaukoalueella voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta, eivätkä enää hallitse maisemakuvaa tai vaikuta maiseman mittasuhteisiin tai ominaispiirteisiin. Kokonaisuutena vaikutukset ovat vähäisiä.

Voimajohto sijoittuu maisematilaltaan pääosin sulkeutuneille metsäalueille sekä suoalueiden reuna- tai keskiosaan. Voimajohdon sijoittuminen nykyisen voimajohdon kohdalle ei muuta maisemaa.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset maisemakuvaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa.

***Rakennettu kulttuuriympäristö***

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei aiheudu pääosin sellaisia vaikutuksia, jotka muuttaisivat kohteiden arvoperusteina olevia ominaispiirteitä. Vaikutukset arvokohteille ovat

vähäisiä tai kohtalaisia. Poikkeuksena Lestijokilaaksossa oleva valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, jossa kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat merkittäviä.

Hankkeella on kohtalainen kielteinen vaikutus Kannuksen kirkonkylällä sijaitsevaan valtakunnallisesti merkittävään kulttuuriympäristöön Mäkiraonmäen vanhaan asutukseen ja Kannuksen kirkkoon. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja kulttuuriympäristöistä hankkeella on kohtalainen kielteinen vaikutus Lestijokivarren Kannuksen puoleiseen kulttuurimaisemaan ja Kannuksen keskustassa sijaitseviin kohteisiin ja vähäinen kielteinen vaikutus Kokkolassa sijaitsevaan Ullavanjärven maisema-alueeseen.

***Arkeologinen kulttuuriperintö***

Hankealueella sijaitsee seitsemän kiinteää muinaisjäännöskohdetta. Voimalat, sähkönsiirtoreitit tai tieyhteydet eivät sijoitu muinaisjäännösten kohdalle (tervahautoja, joista kahdessa myös tervapirtin kiuas, yhdessä lisäksi rakennuksen pohja ja maakellari). Voimaloiden, sähkönsiirtoreitin tai olevien tieyhteyksien kohdilla ei sijaitse arkeologisessa inventoinnissa tunnistettuja eikä rekisteritiedoissa olevia arkeologisia kohteita.

Kun hankealueella olevat kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakennustoimenpiteitä, muinaisjäännöskohteille ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia tai ne jäävät hyvin vähäisiksi.

***Kasvillisuus ja luontotyypit***

Hankealueella hankkeen vaikutukset ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäiset, mutta vaihtoehdossa VE1 kielteiset vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.

Hankealueella vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin aiheuttavat uudet tiet, voimalapaikkojen perustaminen, olemassa olevien teiden kunnostaminen ja näiden aiheuttama reunavaikutus.

Suoria kielteisiä vaikutuksia kohdistuu molemmissa hankevaihtoehdossa kolmeen luontotyyppikohteeseen. Uusi tie hävittää molemmissa hankevaihtoehdossa alleen vähän heikentyneen kangaskorven, joka on valtakunnallisen uhanalaisuusluokituksen mukaan erittäin uhanalainen (EN) ja Etelä-Suomen luokituksen mukaan äärimmäisen uhanalainen (CR) luontotyyppi. Sama tie pirstoo myös keskeltä varttuneen havupuuvaltaisen tuoreen kankaan, joka on valtakunnallisella tasolla luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) ja Etelä-Suomessa vaarantuneeksi (VU) luontotyypiksi. Kunnostettavan tien vaikutukset kohdistuvat luonnontilaisen varttuneen havupuuvaltaisen tuoreen kangaskuvion (NT/VU) reunaosiin

Vähäistä reunavaikutusta kohdistuu molemmissa hankevaihtoehdoissa isovarpurämeeseen, joka on valtakunnallisella tasolla silmälläpidettävä ja Etelä-Suomessa vaarantunut luontotyyppi, sekä kahteen huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen: lehtipuuvaltaiseen lehtomaiseen ja tuoreeseen kankaaseen sekä kalliometsään. Vaihtoehdossa VE1 reunavaikutuksia kohdistuu lisäksi valtakunnallisella tasolla silmälläpidettäväksi ja Etelä-Suomessa vaarantuneeksi luokiteltuun lyhytkorsirämeeseen.

***Linnusto***

Hankealueella sijaitsee joitakin paikallisesti arvokkaita linnustoalueita. Hankkeella on todennäköisiä elinympäristömuutoksesta ja häiriöstä sekä mahdollisia törmäysriskistä johtuvia vaikutuksia hankealueen metson, kanahaukan, sinisuohaukan, viirupöllön ja helmipöllön reviireihin ja populaatioon. Hankealue sijoittuu myös kurkien päämuuttoreitille, mutta törmäysriski on pieni.

Hankkeen tunnistettiin aiheuttavan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lintulajistoon.

Hankkeen vaikutukset lintuihin ovat kokonaisuudessaan paikallisia, eikä hankkeella ole laajempia populaatiotason vaikutuksia lajeihin.

***Eläimistö, riista ja metsästys***

Eläimistöön ja riistalajistoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääosin elinympäristöjen muutoksista ja metsäalueiden pirstoutumisesta. Lisäksi tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisia häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä.

Hankkeella arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen vaikutus eläimistöön ja riistaan. Hankevaihtoehdoilla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, ml. EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi.

Viitasammakkokartoituksessa 2023 havaittiin kuusi viitasammakoiden lisääntymispaikkaa Iso-Aittonevan turvetuotantoalueella. Viitasammakon herkkyys määriteltiin hankealueella suureksi, mutta muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi.

Suurpetojen osalta karhun herkkyys arvioitiin suureksi. Suden, ahman ja ilveksen herkkyys arvioitiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaiseksi. Suurpetoihin arvioitiin kohdistuvan tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä toiminnan aikaisesta häiriöstä suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia.

Metsäpeuraan arvioitiin aiheutuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia rakentamisen ja toiminnan aikaisten häiriövaikutusten takia, ja vaikutus ulottuu 1–5 km säteelle.

Hankealue on liito-oravalle pääosin sopimatonta elinympäristöä, eikä alueella havaittu liito-oravan papanoita tai pesiä.

Hankealueella ei ole lepakon lisääntymisyhdyskuntia tai tärkeitä ruokailualueita. Hankealueelle sijoittuvien lepakkohavaintojen ja mahdollisten päiväpiilojen perusteella pohjanlepakon herkkyys arvioitiin varovaisuusperiaatteella kohtalaiseksi. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei hävitä tai heikennä lepakoiden mahdollisia lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, joten hankkeen vaikutus lepakoihin arvioitiin olevan vähäinen kielteinen.

Hankkeen häiriövaikutukset vähentävät jonkin verran riistalajien esiintymistä hankealueella ja sähkönsiirtolinjalla.

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

Vaikutuksista hankkeen eteläpuolella sijaisevaan Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueeseen (SAC/SPA (FI1000014)) on tehty Natura-arviointi. Pitkälehdon tuulivoimahankkeen ei tunnistettu aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lintulajistoon. Muita vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin ei todettu olevan.

Valtion omistama Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan luonnonsuojelualue sekä Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan soidensuojeluohjelman alue sijoittuvat pääosin samalle alueelle Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan Natura-alueen kanssa, joten vaikutukset alueiden suojeluarvoihin ovat yhteneväiset

Hankkeella ei ole tunnistettu merkittäviä vaikutuksia Iso-Heiniemen yksityisen luonnonsuojelualueen linnustoon.

Hankealue sijoittuu Lestijoen vesistön suojellulle valuma-alueelle (koskiensuojelualue). Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia pintavesiin, joten vaikutukset valuma-alueen suojeluarvoihin ovat korkeintaan vähäisiä.

Hankkeella tai sen sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia muiden luonnonsuojelu- tai Natura-alueiden suojeluarvoihin.

***Maa- ja kallioperä, happamat sulfaattimaat ja geologiset muodostumat***

Hankealueen maaperä koostuu vaihtelevasti kalliomaasta (Ka), turpeesta (Tvp/Tvo) ja sekalajitteisesta maalajista (SY). Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia käytännössä vain hankkeen rakentamisvaiheessa. Vaikutukset maa- ja kallioperään on arvioitu vähäisiksi.

Hankealueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on luokiteltu pieneksi tai erittäin pieneksi, eikä hankealueella olevien GTK:n (2018) kairauspisteiden (3 kpl) perusteella alueella ei ole happamia sulfaattimaita. Kairaustietojen perusteella sähkönsiirtoreitillä esiintyy sulfidimaita.

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei ole geologisesti arvokkaita kohteita.

***Pinta- ja pohjavedet ja kalasto***

Hankealueella on luonnontilaiseksi luokiteltu Tuohioja ja muita puroja ja ojia, joihin voi kohdistua vähäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Tuohiojaan kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset voivat ulottua myös Ypyänojaan. Vaikutukset ovat ravinne- ja kiintoainespitoisuuksien kasvua. Toiminnot uomien valuma-alueilla ovat vähäisiä, jolloin vaikutusten syntyminen ei ole kuitenkaan todennäköistä.

Sekä Lestijoen pääuomassa että hankealueen vaikutusalueella olevissa puroissa elää erittäin uhanalaisiksi luokiteltuja taimenkantoja. Hankealueen eteläpuolella olevan Viitaojan taimenkantaan kohdistuu nykyisellään Iso-Aittonevan turvetuotantoalueen kuormituspaineita. Yhteisvaikutukset hankealueen rakennusaikana on huomioitava. Lestijoen kalastoon ei katsota aiheutuvan vaikutuksia.

Lestijoen keskiosan vedenlaatuun tai sen ekologiseen tilaan ei katsota kohdistuvan vaikutuksia. Tuohiojaan vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää työmaa-alueen rajaamisella ja vesienhallinnalla. Taimeniin kohdistuvia vaikutuksia voidaan estää rajaamalla työt kutuajan ulkopuolelle.

Hankealueella ei ole pohjavesialueita tai pohjavesistä riippuvaisia ekosysteemejä, joihin kohdistuisi vaikutuksia. Hankealueen läheisyydessä olevaan lähteeseen ei katsota kohdistuvan vaikutuksia etäisyydestä johtuen.

***Luonnonvarat***

Tuulivoimaloiden ja uusien teiden alta kaadetaan metsää. Kaadettavan metsän määrä on alle yksi prosentti hankealueen pinta-alasta, joten vaikutus on vähäinen.

Hankkeen rakentamisessa käytetään kiviaineksia, jotka on tarkoitus ottaa hankealueelta. Kiviaineksia otetaan pieneltä alueelta, joten hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta alueen kiviainesten saatavuuteen.

Hankkeen rakentaminen kuluttaa polttoaineita, mutta tuulivoimaloiden tuottama sähkö mahdollistaa fossiilisten polttoaineiden korvaamista, millä on myönteisiä vaikutuksia.

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

***Liikenne***

Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Vaihtoehdossa VE 1 haittaa syntyy hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE 2 johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta ero on vähäinen.Maa-ainesten ja betonin kuljetukset tapahtuvat pääosin hankealueella, eikä hanke merkittävästi lisää maanteiden liikennettä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen. Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella.

Sähkönsiirron ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle. Liikenteelliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät ole merkittäviä.

Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen.

***Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat***

Hankkeen tuulivoimaloiden vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen tai TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi. Hankkeella ei ole vaikutuksia lähimpiin säätutkiin, sillä ne tulevat sijaitsemaan yli 20 kilometrin etäisyydellä. Hankkeella ei myöskään ole vaikutuksia puolustusvoimien tutkiin.

Hankkeella ei ole tunnistettuja yhteisvaikutuksia viestintäyhteyksiin muiden hankkeiden kanssa.

***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 se poistetaan käytöstä.

Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin. Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille on arvioitu olevan hyvin pienet. 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.

***Ilmasto***

Hankkeen tuottaman sähkön hiilidioksidipäästöt ovat alhaiset, millä on myönteisiä ilmastovaikutuksia. Myönteiset ilmastovaikutukset ovat selvästi suuremmat kuin hankkeen voimaloiden valmistuksen sekä rakentamisen ja purkamisen aiheuttamien hiilidioksidipäästöjen vähäiset kielteiset ilmastovaikutukset.

Ilmastonmuutoksella ei ole vaikutusta hankkeeseen.

***Ilmanlaatu***

Rakentamisaikaisen liikenteen päästöt sekä liikenteen ja rakentamisen aiheuttama pölyäminen aiheuttavat vähäisiä kielteisiä vaikutuksia hankealueen ilmanlaatuun. Käytön aikana hankkeella ei ole vaikutuksia hankealueen ilmanlaatuun. Hankkeen tuottama sähkö edistää siirtymistä vähäpäästöisiin energiamuotoihin, millä on myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun. Hankkeen myönteiset tai kielteiset vaikutukset ilmanlaatuun ovat vähäiset.

***Aurinkopaneelialueen vaikutusten arviointi kaikkien vaikutustyyppien osalta***

Aurinkopaneeleilla on myönteinen ilmastovaikutus, koska niiden tuottamalla sähköllä voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Myönteisiä vaikutuksia on myös elinkeinoihin ja talouteen työllisyysvaikutusten, kunnan kiinteistöverotulojen ja maanomistajien vuokratulojen ansiosta. Aurinkopaneelialueen rakentamisella turvetuotantoalueelle on myönteinen vaikutus pintavesiin ja kalastoon, koska turvetuotannon aiheuttama valumavesien ravinne- ja kiintoaineskuormitus vähenee. Myös aurinkoenergian hyödyntämisen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin ovat selvästi suurempia kuin aurinkopaneeleiden rakentamiseen kuluvat luonnonvarat.

Aurinkopaneeleilla on myönteinen yhteisvaikutus tuulivoimahankkeen kanssa, sillä ne tasaavat tuulivoiman sähköntuotantoa.

Aurinkopaneelialueen aitaamisella on vähäinen kielteinen vaikutus jokaisenoikeudella tapahtuvaan virkistyskäyttöön. Aitaaminen myös estää riistaeläinten kulkemiseen alueen läpi ja metsästykseen aurinkoenenrgian tuotantoalueella, joten aurinkopaneeleilla on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia riistalajistoon ja metsästykseen. Aurinkopaneeleiden rakentaminen aiheuttaa tavanomaista työmaaliikennettä, joka ei vaadi erikoiskuljetuksia, joten aurinkopaneeleilla on rakentamisen aikana vähäinen kielteinen vaikutus liikenteeseen.

Iso-Aittonevan turvetuotantoalueen eteläosassa ja paikoin pohjoisosan reunoilla on viitasammakoiden lisääntymispaikkoja, jotka rajataan aurinkopaneelialueen ulkopuolelle. Lisääntymispaikkojen vesitasapainoa ei muuteta, jolloin aurinkopaneeleilla ei ole merkittävää haitallista vaikutusta viitasammakkoon.

***Liittyminen muihin hankkeisiin ja yhteisvaikutukset***

Pitkälehdon tuulivoimahankkeella ei todennäköisesti ole merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyviä yhteisvaikutuksia Pitkälehdon kanssa muodostaa pääasiassa sitä lähinnä oleva Kannuksen Kuuronkallion tuulivoima-alue. Molemmat hankkeet näkyvät noin 30:een vakituiseen ja 20:een loma-asuntoon.

Elinympäristön muutoksesta ja voimaloiden häiriövaikutuksesta johtuvia vähäisiä yhteisvaikutuksia linnustoon voi kohdistua lähinnä metsäkanalintuihin ja pöllöihin. Vähäisiä yhteisvaikutuksia kohdistuu Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueen suojeluperusteena olevan linnuston häiriöherkimpiin lajeihin kuten metsäkanalintuihin, kurkiin ja pöllöihin sekä laajalla alueella liikkuviin lajeihin kuten päiväpetolintuihin.

Tämän hankkeen ja lähistön muiden tuulivoimahankkeiden yhdessä aiheuttamalla elinympäristöjen pirstoutumisella ja vähentymisellä arvioidaan olevan kohtalaisia vaikutuksia laajaelinpiirisiin ja vaeltaviin suurpetoihin sekä metsäpeuraan.

Vähäisiä yhteisvaikutuksia maisemaan kohdistuu paikoin etenkin Lestijoen jokilaaksoon ja yleisesti Pitkälehdosta luoteeseen sijoittuville alueille.

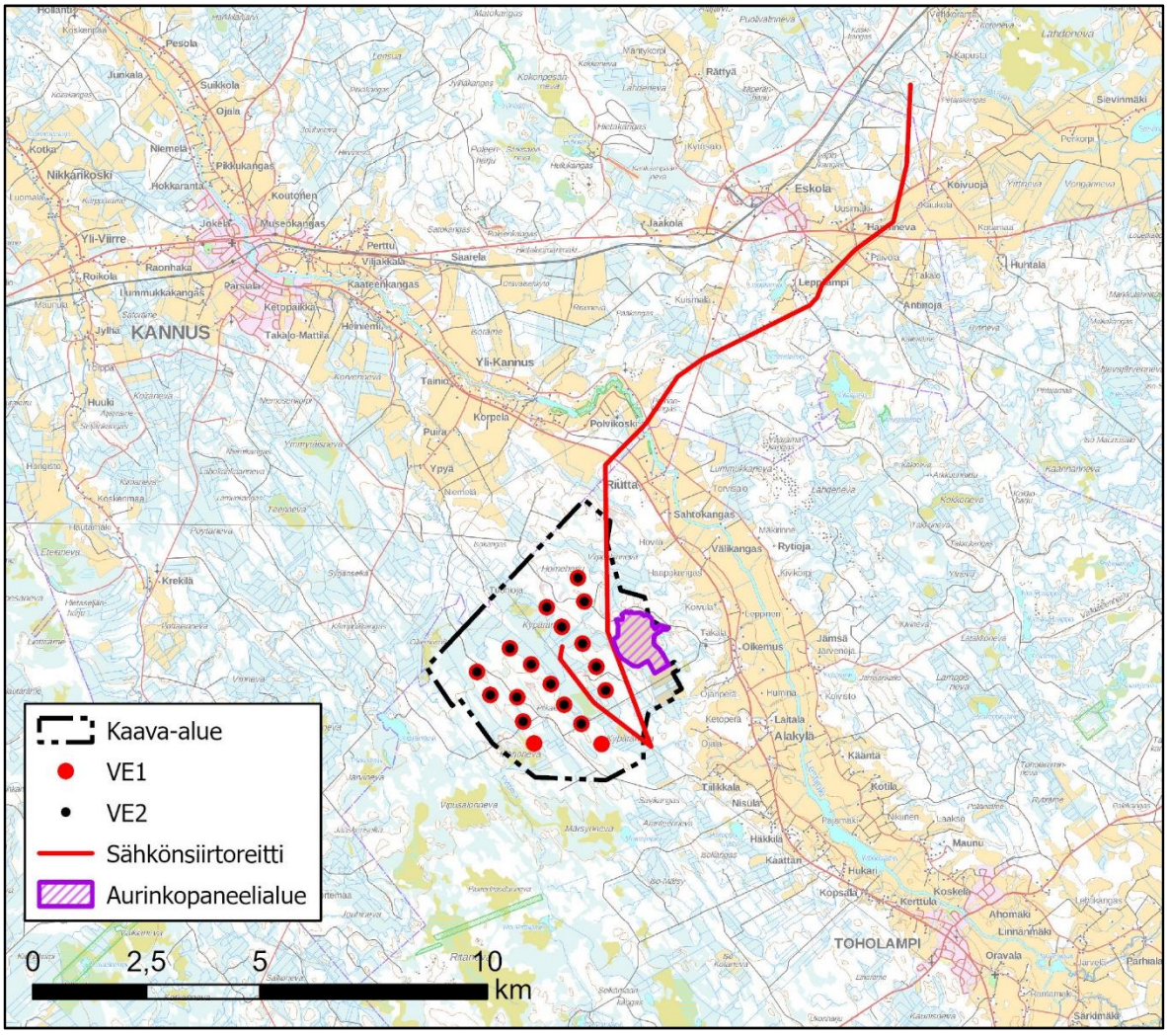
Hankkeella on myönteisiä yhteisvaikutuksia seudun elinkeinoihin, koska se edistää uusiutuvan energian tuotantoon ja käyttöön liittyviä elinkeinoja sekä yleistä turvallisuutta huoltovarmuuden parantumisen myötä. Jos aurinkopaneelit toteutetaan, ne tasaavat tuulivoimaloiden sähköntuotantoa, millä on myönteinen yhteisvaikutus tuulivoimahankkeen kanssa.

# 1 Johdanto

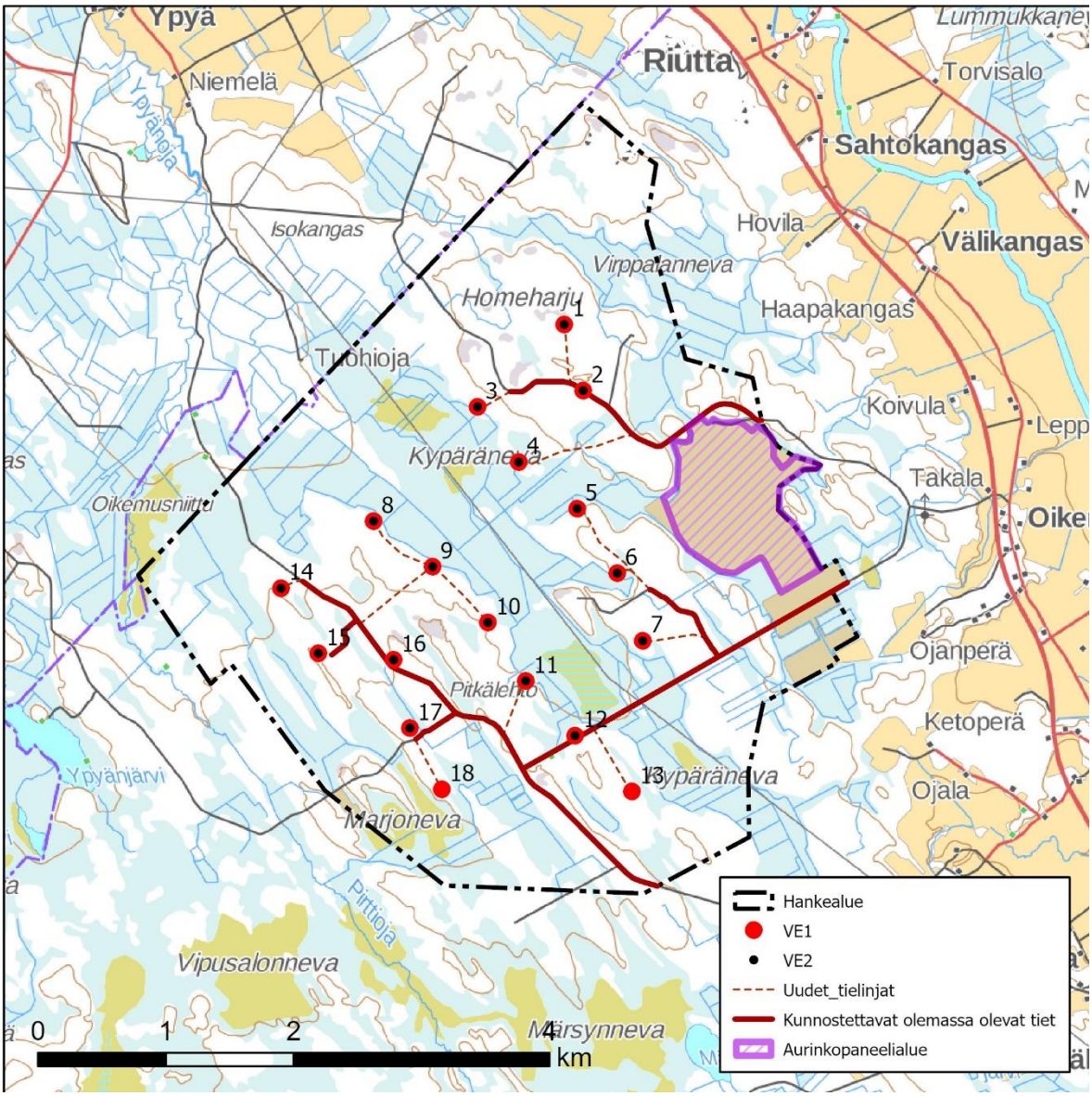
## 1.1 Hankkeen yleiskuvaus

Tuulikolmio Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Toholammin Pitkälehdon alueelle, joka sijaitsee noin 7,7 kilometriä Toholammin keskustasta luoteispuolella Kannuksen kunnan rajalla. Hankealueen sijainti on esitetty Kuva 1.3.

Hankkeessa suunnitellaan 16–18 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on enimmillään 10 MW ja kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Lisäksi tarkastellaan aurinkopaneelien rakentamista nykyiselle turvetuotantoalueelle. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi voimaloiden välille ja sähköasema. Sähkö siirretään Kukonkylän 400/110 kV:n suunnitellulle sähköasemalle ensin olemassa olevaa Herrforsin johtokäytävää pitkin, josta se liittyy Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi (2 x 400 + 110 kV) voimajohtokäytävän alaorrelle. Sähkönsiirron ympäristövaikutukset on arvioitu Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan YVAn yhteydessä (Fingrid 2023), josta ELY on lausunut perustellun päätelmänsä ja niistä esitetään tiivistelmä tässä YVA-selostuksessa.

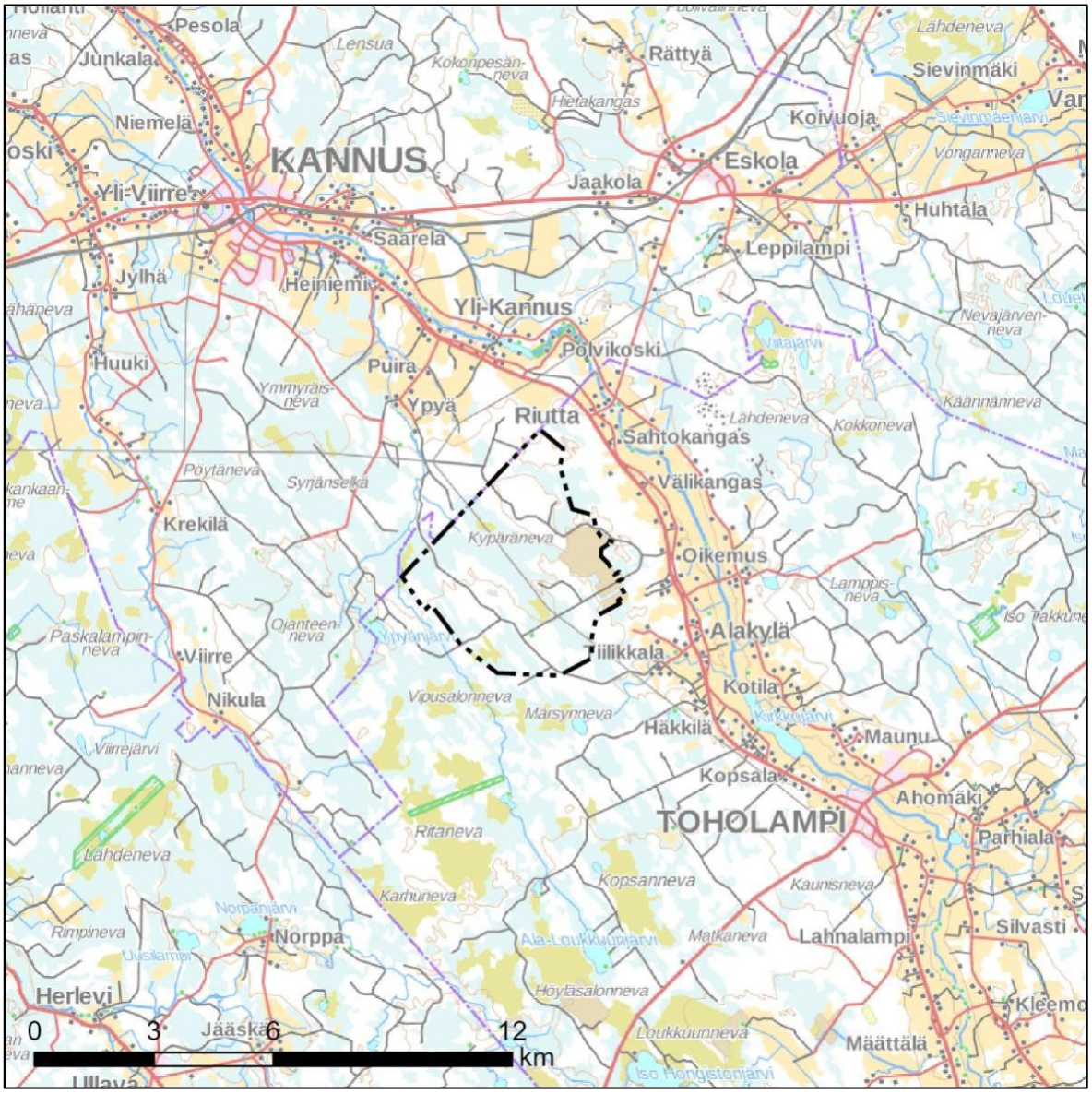



*Kuva 1.1. YVAn vaihtoehdot VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtoreitti VEA.*




*Kuva 1.2. Hankealue ja tuulivoimaloiden sijoittelun vaihtoehdot VE1 ja VE2 sekä aurinkopaneelien alue.*

## 1.2 Hankealueen yleiskuvaus




*Kuva 1.3. Hankealueen sijainti.*

Hankealue sijoittuu Toholammin Pitkälehdon alueelle, joka sijaitsee noin 7,7 kilometriä Toholammin keskustan luoteispuolella. Hankealueen ala on noin 1960 hehtaaria.

Hankealueella on pääosin metsätalouskäytössä olevaa metsää ja turvetuotantoalueita. Hankealueen läpi kulkee sähkölinja. Hankealueen metsät ovat pääasiassa yksityisten maanomistajien omistuksessa.

## 1.3 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaa Tuulikolmio Oy, joka on tuulivoimakehityksen suomalainen asiantuntijaorganisaatio. Tuulikolmio Oy:llä on kokemusta useiden vastaavien tuulivoimahankkeiden toteuttamisesta ympäri Suomea.

# 2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

## 2.1 Yleistä YVA-menettelystä

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

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

Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. internetissä ympäristöministeriön sivuilta:
https://ym.fi/ymparistovaikutusten-arviointia-koskeva-lainsaadanto

## 2.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

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

## 2.3 YVA-menettelyn osapuolet

Pitkälehdon tuulivoimahankkeesta vastaava on Tuulikolmio Oy. Yhteysviranomaisena toimii Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. YVA-konsulttina toimii Sitowise Oy.

## 2.4 Arviointimenettelyn vaiheet

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

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

### 2.4.1 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

YVA-ohjelma sisältää kuvauksen hankealueen nykytilasta. Arviointiohjelmassa kuvataan, mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja vaikutuksia suunnittelun aikana selvitetään sekä miten arviointi ja siihen liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään. Arviointimenettely alkaa, kun hankkeesta vastaava (Tuulikolmio Oy) on toimittanut ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus). Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antoi YVA-ohjelmasta lausuntonsa 22.6.2023. Lausunnon huomioonottaminen YVA-selostuksessa on kuvattu YVA-selostuksen liitteessä.

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

**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.

### 2.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiselostus

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

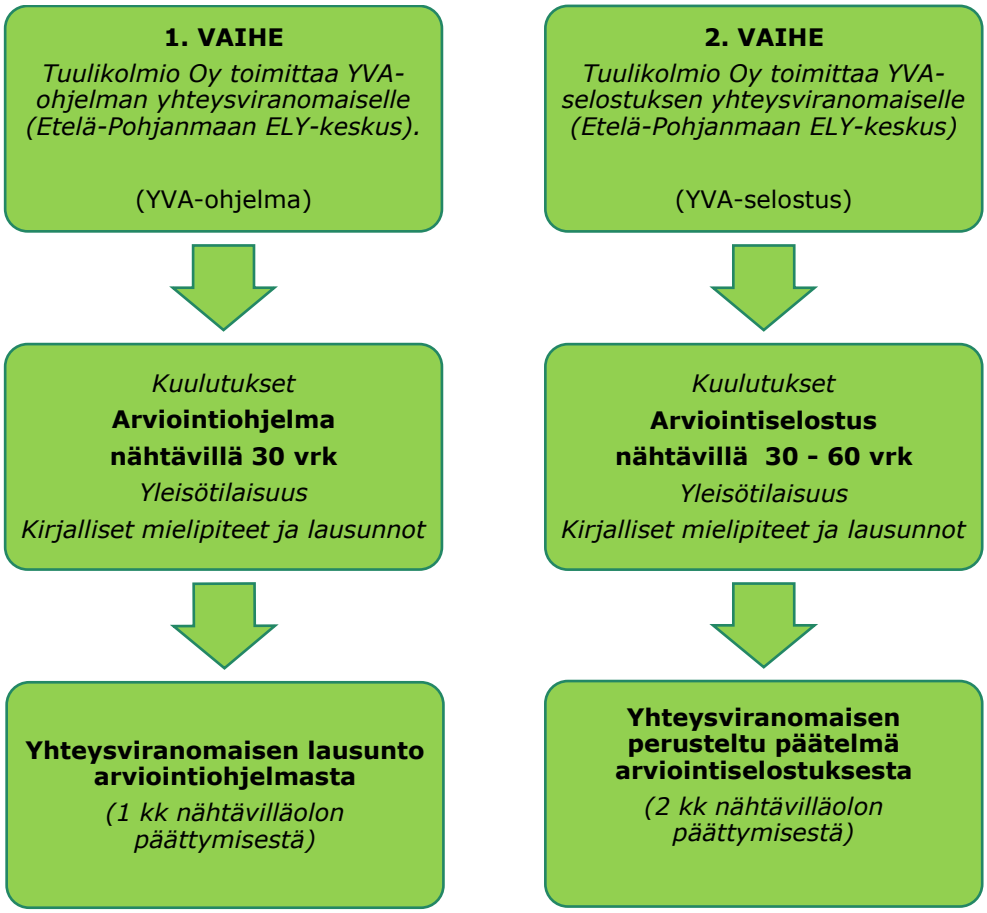
Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on esitetty kuvaus hankealueen nykytilasta ja esitellään YVAssa tarkasteltavat vaihtoehdot. Lisäksi kerrotaan, miten hankkeen vaikutuksia on arvioitu ja mitä selvityksiä on laadittu vaikutusten arvioimiseksi.

*Taulukko 2.2. 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 koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
14) tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;
15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

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




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

### 2.4.3 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

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

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

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

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

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.

Asukasvuorovaikutuksen syventämiseksi hankkeessa toteutettiin asukaskysely helmikuussa 2024.

Yhteysviranomainen ylläpitää internet-sivua (www.ymparisto.fi/pitkalehtotuulivoimaYVA), jonne on koottu hankkeen YVA-asiakirjat.

## 2.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

YVA-menettelyä ja tuulivoimaosayleiskaavaa tehdään samanaikaisesti, mutta erillisinä prosesseina. YVAn ja kaavoituksen yleisötilaisuudet pidetään samanaikaisesti. YVA-ohjelman yleistilaisuudessa esitellään myös osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa. YVA-selostuksen yleisötilaisuudessa esitellään myös kaavan laatimisvaiheen aineistoa (kaavaluonnos).

YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät viranomaisneuvottelut pyritään mahdollisuuksien mukaan yhdistämään.

YVAssa tuotettuja tietoja hyödynnetään osayleiskaavoituksessa.

## 2.6 YVA-menettelyn aikataulu

Seuraavassa taulukossa on arvio YVA-menettelyn aikataulusta.

*Taulukko 2.3. YVA-menettelyn aikataulu.*

| Työvaihe | Aikataulu |
|---|---|
| YVA-ohjelman laadinta | 3/2022–3/2023 |
| Selvitysten laadinta | 3/2022–3/2024 |
| YVA-ohjelma nähtävillä ja yhteysviranomaisen lausunto | 4–6/2023 |
| YVA-selostuksen laadinta | 8/2023–9/2024 |
| YVA-selostus nähtävillä ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä | 9/2024–1/2025 |

# 3 Pitkälehdon tuulivoimahanke

## 3.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

### 3.1.1 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet

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.

Vuoden 2023 lopussa Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 6944 MW ja käytössä oli 1601 tuulivoimalaa (Suomen tuulivoimayhdistys 2023d). Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2023 noin 14,5 TWh, joka vastasi noin 18,1 % Suomen vuoden 2023 sähkönkulutuksesta (Energiateollisuus 2023).

Pitkälehdon tuulivoimahankkeen toteuttamisen tavoitteena on osaltaan lisätä Suomen sähköntuotantokapasiteettia sekä lisätä uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön määrää ja vastata siten ilmastopoliittisiin tavoitteisiin.

### 3.1.2 Maakunnalliset tavoitteet

Vuoden 2021 marraskuussa hyväksytyssä maakunnallisessa ilmastotiekartassa on määritelty keinoja Keski-Pohjanmaan hiilineutraaliuden saavuttamiseksi vuoteen 2035. Hiilineutraalisuuden saavuttaminen pyritään toteuttamaan vähentämällä maakunnan kasvihuonekaasupäästöjä kaikilla sektoreilla ja kompensoimalla jäljelle jäävät päästöt esimerkiksi käyttämällä uusiutuvia energialähteitä. Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartan päästövähennystavoitteet vuodelle 2030 perustuvat kansallisiin tavoitteisiin, kuten 55 % energian hankinnan omavaraisuuden osuuteen, 50 % uusiutuvan energian vähimmäisosuuteen loppukulutuksesta sekä lähes päästötön sähkö ja lämpö. Näihin tavoitteisiin pääsemiseksi energiantuotannon ja energiatehokkuuden osalta toimenpiteinä tiekartassa mainitaan uusiutuvan energian käytön lisääminen, energiankäytön hyötysuhteen ja energiatehokkuuden parantaminen, aurinko- ja tuulienergiaratkaisujen tukeminen sekä osaamisen lisääminen alueellisen energianeuvojan avulla. (Keski-Pohjanmaan liitto 2021.)

Keski-Pohjanmaan liiton maakuntahallituksen päätöksellä perustettiin kesällä 2020 myös hanke valmistelemaan Keski-Pohjanmaan oikeudenmukaisen siirtymän suunnitelmaa, tavoitteena valmistella siirtymäsuunnitelma vähähiiliseen energiatalouteen vuoden 2020 loppuun mennessä. Yhdeksi keinoksi saavuttaa vähähiilinen energiatalous vuoteen 2050 mennessä sekä älykkään erikoistumisen painospisteeksi ja tutkimus- ja kehittämistoiminnan osaamiskärjeksi on listattu energian varastoinnin menetelmien, teknologian ja tuotannon kehittäminen osana uusiutuvan energian tuotantoa. (Keski-Pohjanmaan liitto 2022.)

Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa on osoitettu maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet. Pitkälehdon tuulivoimahanke ei sijoitu maakuntakaavassa esitetylle tuulivoima-alueella (tv1), mutta sen länsipuolelle, noin 1,1 km etäisyydelle hankealueen rajasta, on osoitettu tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuva alue. Toteutuessaan tuulivoimahanke vastaa osaltaan Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan tavoitteisiin ja edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista.

### 3.1.3 Toholammin kunnan tavoitteet ja hankkeen alueellinen merkitys

Toholammin kunnan tavoitteena on kehittää elinkeinoelämää ja lisätä sitä kautta verotuloja ja ihmisten hyvinvointia. Tuulivoimahanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta yhteisöverojen lisäksi kuntien kunnallis- ja kiinteistöveroja. Alueen maanomistajille maksetaan vuokratuloa alueen hyödyntämisestä uusiutuvan energian tuottamiseen. Hankkeella tulee toteutuessaan olemaan myönteisiä vaikutuksia myös alueella toimiviin suunnittelu- ja rakennusalan yrityksiin suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on myönteisiä välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin kuten palvelualaan.

Kaupunki suhtautuu myönteisesti uusiutuvan energian tuotantoon ja aikoo osayleiskaavalla varmistaa, että osayleiskaava edistää alueiden käytön tavoitteita maankäyttö- ja rakennuslain 5 §:n mukaisesti riittävän laadukkaasti.

## 3.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Tuulikolmio Oy on aloittanut hankkeen esisuunnittelun vuonna 2021. Hankkeesta vastaava on tehnyt alueelle alustavia selvityksiä ja todennut, että alue soveltuu tuulivoimatuotantoon.

Tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti. Hankkeen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota hankealueen ympäristöön sekä lähialueiden asutukseen. Tuulivoimalat sijoitetaan maastoon siten, että ne aiheuttavat kokonaisuudessaan mahdollisimman vähän haittaa. Sähkönsiirto tukeutuu olemassa olevaan Herrforsin 110 kV johtokäytävään ja Fingridin suunnitteilla olevaan Jylkkä-Alajärvi-voimajohtoon, jonka YVA-selostus valmistui alkuvuodesta 2023.

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

Tuulikolmio Oy:n tavoitteena on viedä hankkeen rakennuslupamenettely läpi vuoden 2025 aikana, jolloin tuulivoimahanke voisi olla tuotantokäytössä vuoden 2027 aikana.

| **Pitkälehdon tuulivoimahankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu** | |
|---|---|
| Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite | 2021–2022 |
| Ympäristövaikutusten arviointi | 2022–2024 |
| Osayleiskaava | 2023–2025 |
| Tekninen suunnittelu | 2024–2025 |
| Rakennuslupamenettely | 2025 |
| Tuulivoimahanke tuottaa sähköä | 2027 - |

## 3.3 Hankkeen tekninen kuvaus

### 3.3.1 Maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden välinen etäisyys on noin 700–1000 metriä. Alueella voidaan edelleen jatkaa metsätaloutta lukuun ottamatta tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikkoja ja uusia huoltoteitä. Virkistyskäyttö ja metsästys ovat mahdollisia hankealueella. Rakentamisvaiheessa kunkin voimalan kohdalla puustoa kaadetaan yleensä noin 1-2 hehtaarin alueelta, joka käsittää sekä voimalan perustusten että voimalan pystyttämiseen tarvittavan nostokentän vaatiman tilan.

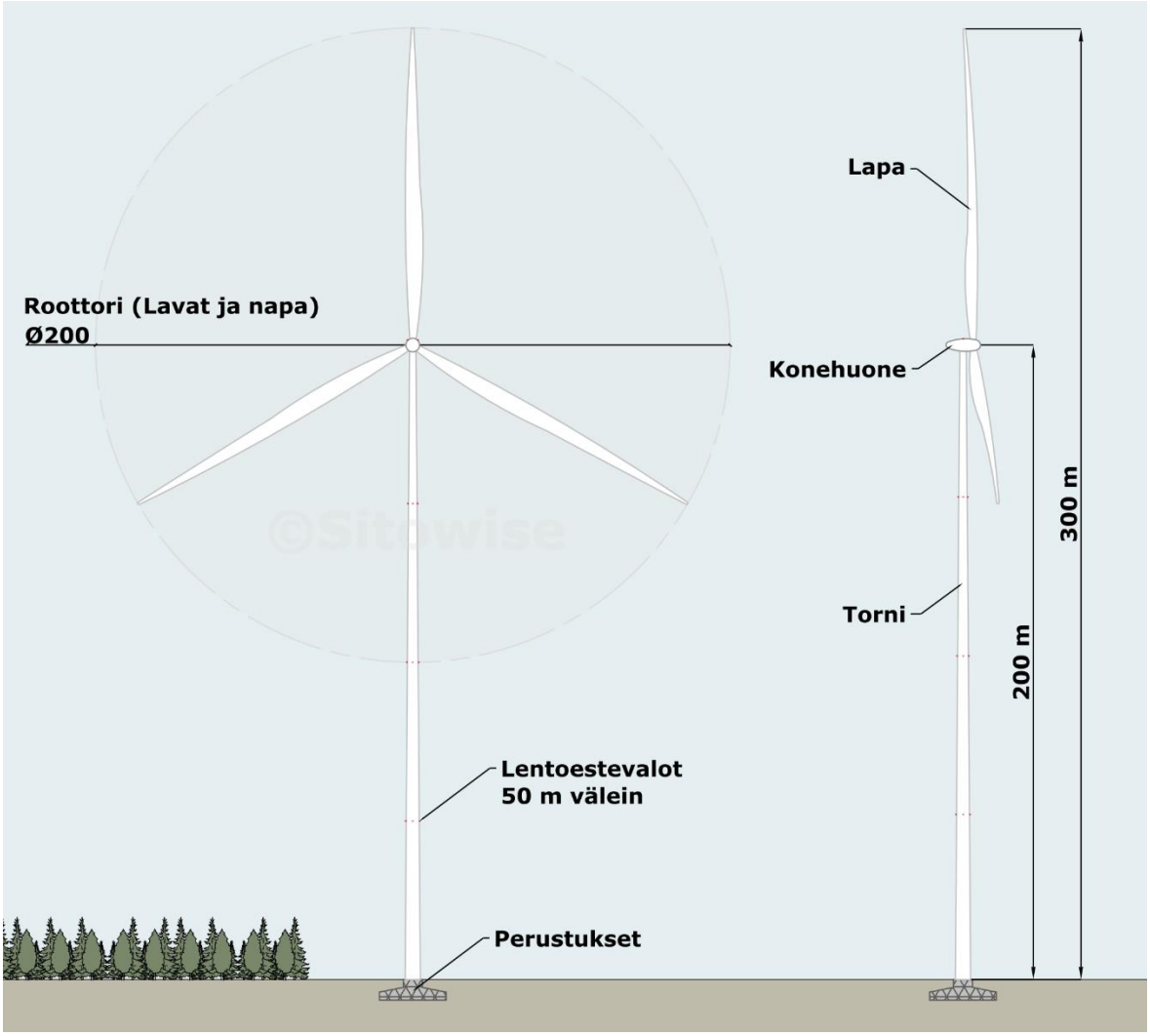
### 3.3.2 Tuulivoimahankkeeseen liittyvät rakenteet

Pitkälehdon tuulivoimahanke muodostuu enintään 18 voimalasta. Rakenteisiin sisältyvät tuulivoimalat perustuksineen, voimaloiden väliset huoltotiet, voimaloita yhdistävät keskijännitekaapelit (20–36 kV maakaapelit), muuntamot, hankealueelle sijoittuva sähköasema sekä kantaverkkoon liitettävä voimajohto, joka on tarkoitus toteuttaa 110 kV:n ilmajohtona. Lisäksi hankkeessa tarkastellaan aurinkopaneelien sijoittamista nykyiselle turvetuotantoalueelle.

#### Tuulivoimaloiden rakenne ja perustustavat

Tuulivoimala muodostuu tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta (Kuva 3.1). Tornien rakentamisessa on käytössä erilaisia tekniikoita. Pitkälehdon tuulivoimaloiden tornit ovat alustavan suunnitelman mukaan tarkoitus toteuttaa umpinaisina lieriötorneina. Lieriötornit voidaan toteuttaa teräsrakenteisina tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybriditornina. Myös esimerkiksi harustetut tornit ovat mahdollisia.

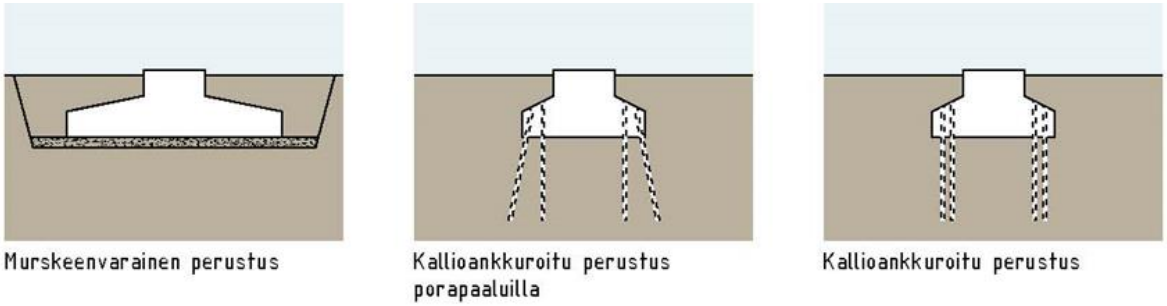
Pitkälehdon tuulivoimaloiden yksikkötehoksi on suunniteltu enimmillään 10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, siten että voimaloiden tornien napakorkeus (roottorin kiinnityspiste) on 200 m ja lapojen pituus 100 m.




*Kuva 3.1. 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 3.2).

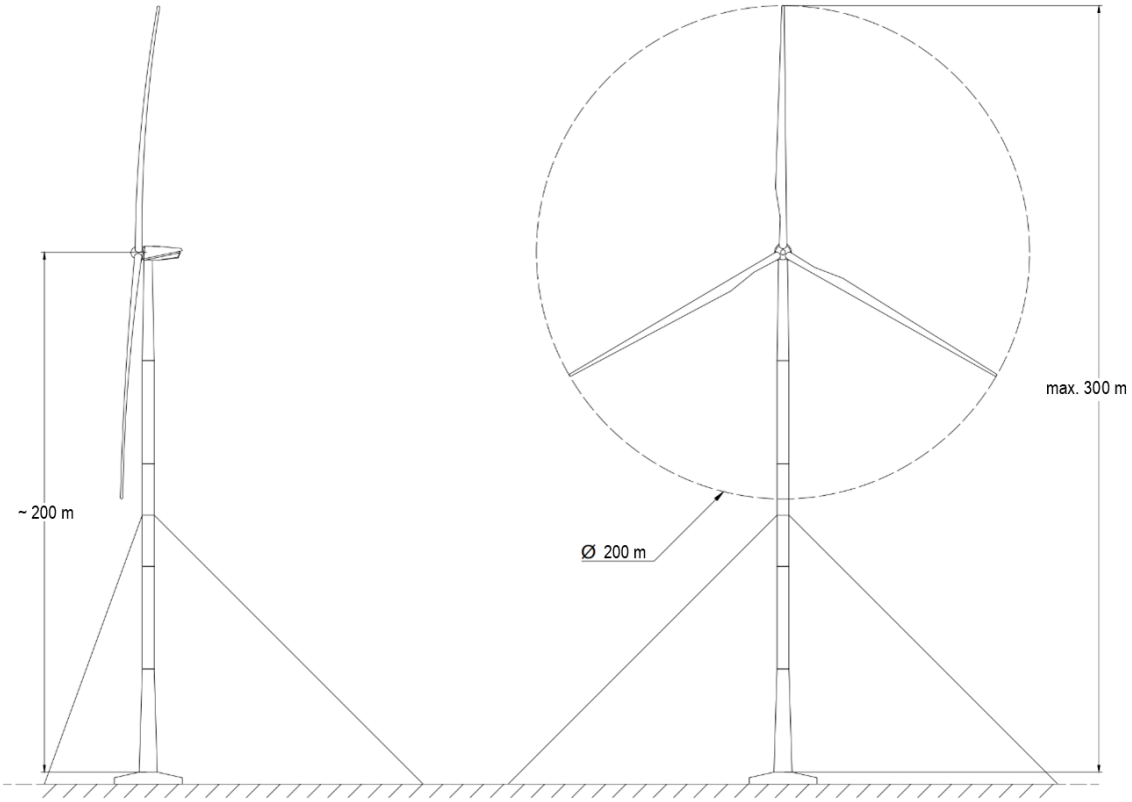



*Kuva 3.2. Periaatekuvat tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista.*

Tyyppipiirros haruksellisesta tuulivoimalasta

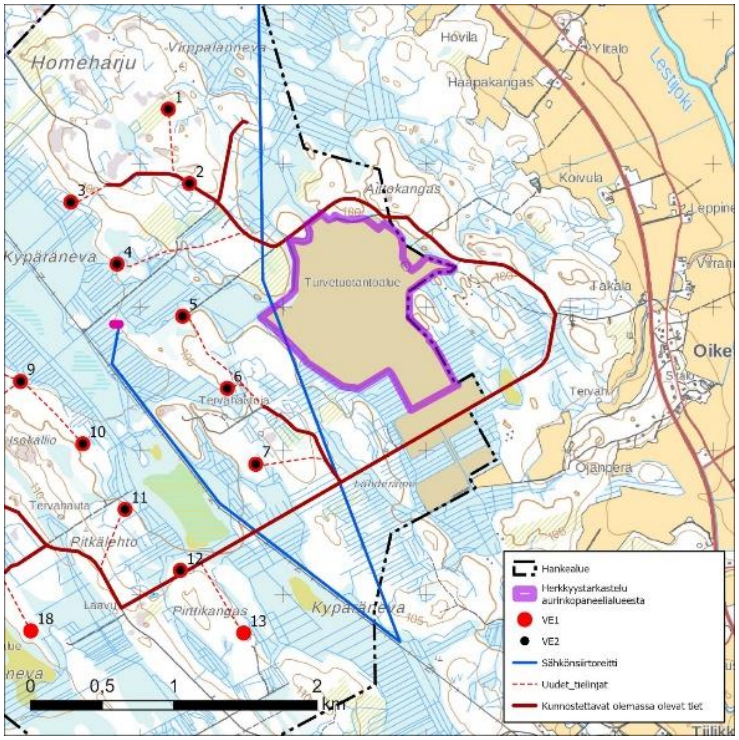
Seuraavassa kuvassa on esitetty tyyppipiirros siitä, millainen voisi olla haruksilla varustettu tuulivoimala (Kuva 3.3). Haruksilla on mahdollista tukea tuulivoimalan tornia. Tämän hankkeen vaikutusten arvioinnissa oletetaan, että tuulivoimalat toteutetaan ilman haruksia.

Harukset ovat voimalan tornin paksuuteen verrattuna ohuita teräsvaijereita, eivätkä ne erotu maisemassa yli 2 kilometrin etäisyydelle. Hanke näkyy pääosin yli 3 kilometrin etäisyydeltä, jolloin haruksilla ei ole vaikutuksia maisemaan.




*Kuva 3.3 Tyyppipiirros haruksilla varustetusta tuulivoimalasta.*

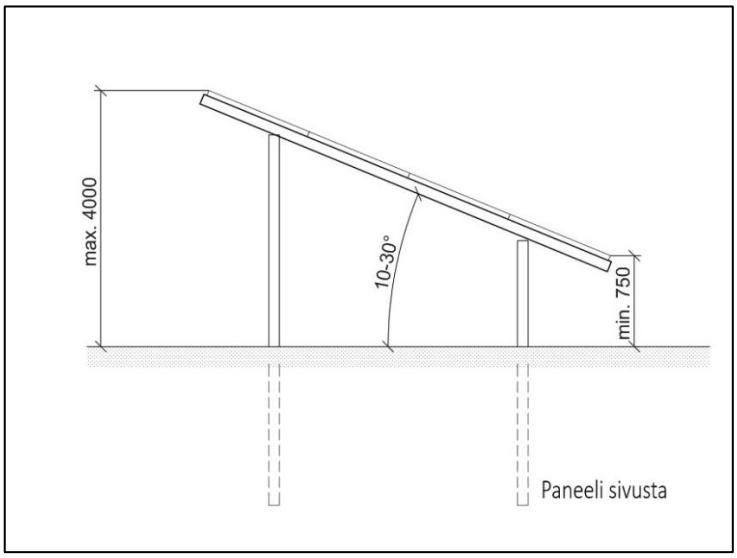
Aurinkopaneelialueen kuvaus



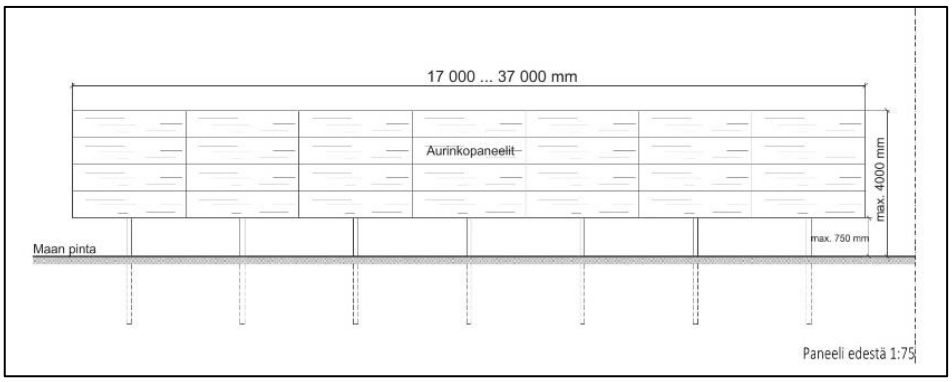

*Kuva 3.4 Kartta mahdollisten aurinkopaneeleiden sijainnista Iso-Aittonevan turvetuotantoalueella.*

Aurinkopaneelialueen pinta-ala on 104 ha ja arvioitu verkkoon liitettävä kapasiteetti noin 90 MWac. Aurinkopaneelialue kytketään Pitkälehdon tuulivoimahankkeen sähköasemaan maakaapelilla. Paneelialue aidataan noin 2 metriä korkealla teräsverkkoaidalla.

Vanhalla turvetuotantoalueella aurinkopaneelien telineiden perustukset tehdään maahan lyönti- tai porapaaluilla, joita käytetään terassienkin rakentamisessa. Aurinkopaneelien lopullinen toteutustapa täsmentyy tarkemmassa suunnittelussa. Alueen maaperä on turvemaata, jossa kantava kivennäismaa on lähellä pintaa, joten perustus voidaan toteuttaa lyönti- tai porapaaluilla. Paneelien kohdalle annetaan kasvaa aluskasvillisuutta.




*Kuva 3.5 Kiinteän aurinkopaneelin ohjeellinen tyyppipiirustus. Paneeli sivusta.*




*Kuva 3.6 Kiinteän aurinkopaneelin ohjeellinen tyyppipiirustus. Paneeli edestä.*

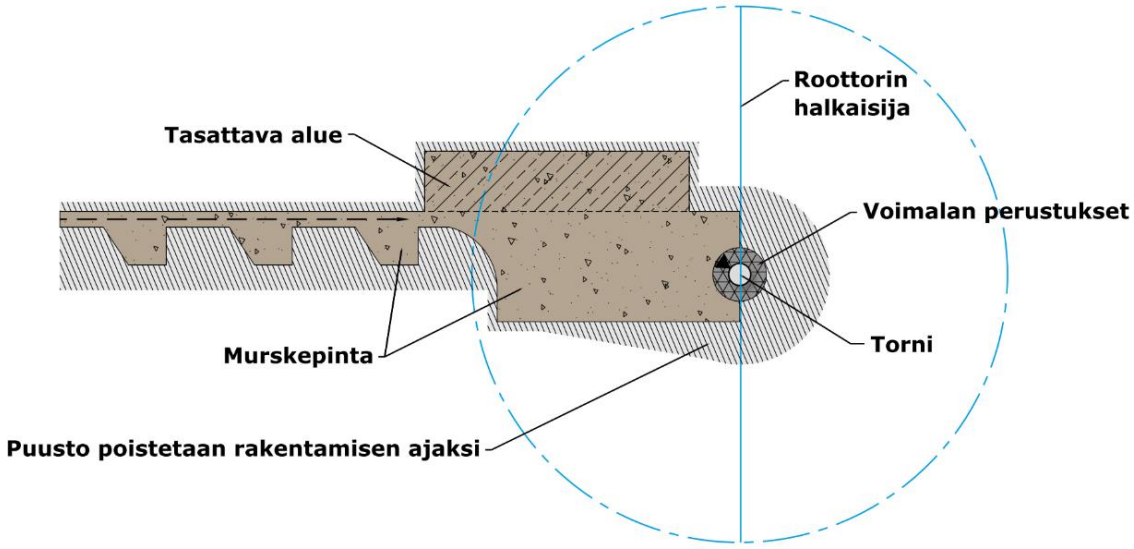


*Kuva 3.7 Esimerkki rakenteille olevista aurinkopaneeleista.*

### Työskentely- ja varastointialueet

Tuulivoimalan rakentamista varten tarvitaan voimalapaikan viereen nosturipaikka asennusalueineen (nostokenttä) (Kuva 3.8). Yleensä nostokenttä on kooltaan noin 40 x 100 metriä, jonka rakenteellinen mitoitus kestää nosturin ja nostettavien kappaleiden yhteispainon. Voimalan kokoamiseen käytettävää nosturia varten tarvitaan lisäksi noin 6 x 160 metrin kokoinen alue. Nosturialueena pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään rakennettuja huoltoteitä.

Nostokentälle tuodaan voimalan osat ja nosturialueelle pystytetään nosturi. Tarvittavan nostokentän 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 hankealueelle yleensä vähintään yksi suurehko varastoalue, jossa säilytetään rakentamisen aikana tuulivoimalan osia, tarvikkeita ja koneita. Varastoalueen pinta-ala on 5 000–10 000 neliömetriä.




*Kuva 3.8. Periaatekuva voimalan pystytysalueesta.*

### Tieverkosto

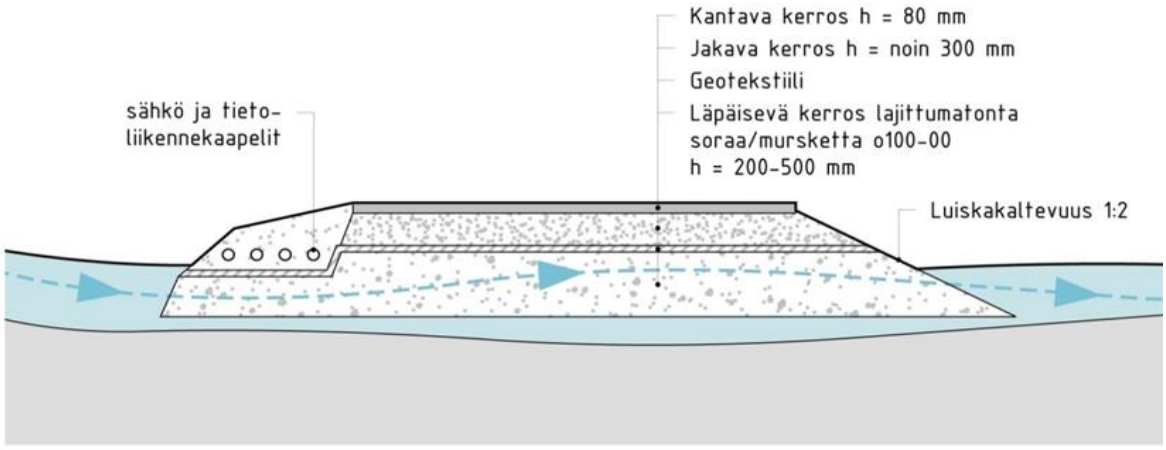
Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää tieverkostolta ympärivuotista liikennöintimahdollisuutta. Olemassa olevia yksityisteitä käytetään mahdollisuuksien mukaan, mutta ne saattavat olla liian kapeita, heikosti kantavia tai geometrialtaan sopimattomia pitkille ja raskaille kuljetuksille. Rakennettavien 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. Yleensä vaatimuksena on, että tie kestää 17 tonnin akselipainon. Tien periaatekuva on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3.9).

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




Periaatekuva uuden ja perusparannettavan tien rakenteesta.




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

*Kuva 3.9. Periaatekuvat rakennettavien teiden rakenteista.*

### 3.3.3 Sähkönsiirto

#### Hankealueen sisäinen sähkönsiirto

Sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemalle toteutetaan 20–36 kV maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan kaapelikaivantoon pääsääntöisesti hankealueella huoltoteiden yhteyteen. Kaapelit sijoitetaan tarvittavilta osin suojaputkeen, esim. teiden alitusten yhteydessä.

Tuulivoimaloissa on muuntajat, jotka muuttavat voimaloiden tuottaman jännitteen 20–36 kV tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa. Alueelle rakennetaan lisäksi tarvittava määrä kytkinasemia.

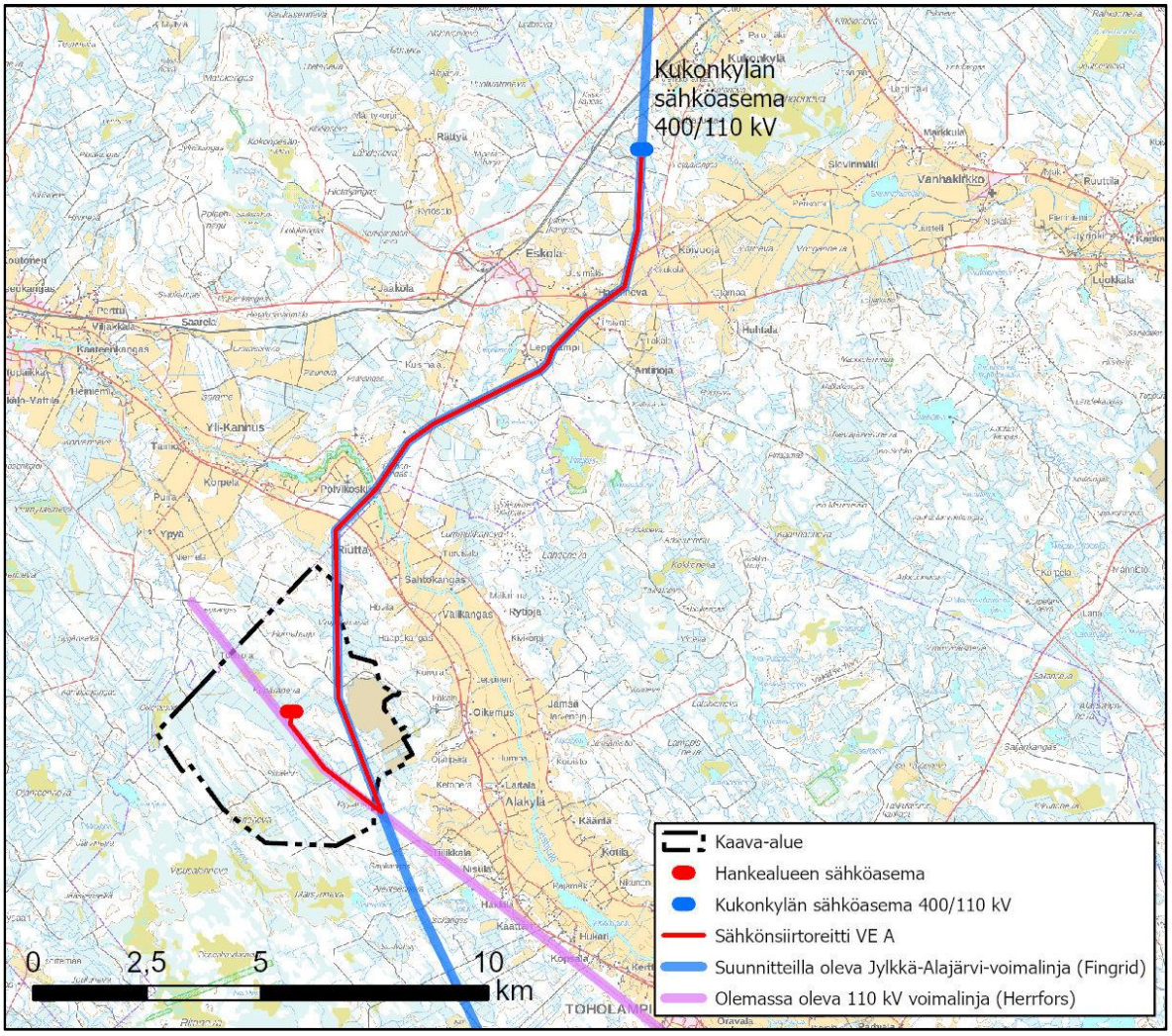
Hankealueelle rakennetaan 20–36 kV/110 kV:n sähköasema. Sähköaseman tilantarve on arviolta noin 60 x 40 metriä ja se kootaan komponenteista.

#### Tuulivoimahankkeen liittäminen valtakunnalliseen sähköverkkoon

Tuotettu sähkö siirretään Fingridin verkkoon käyttäen Herrforsin olemassa olevaa 110 kV voimajohtoa tai sen paikalle rakennettavaa uutta voimajohtoa, josta se liittyy Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi (2 x 400 + 110 kV) voimajohdon pylväiden alaorrelle.

Tuotettu sähkö siirretään hankealueelta Sievin länsipuolelle vuonna 2027 rakennettavalle Kukonkylän 400/110 kV sähköasemalle. Etäisyyttä hankealueen sähköasemalta Kukonkylän sähköasemalle on noin 20 kilometriä.

Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan YVAn yhteydessä (Fingrid 2023) on arvioitu ko. voimajohdon ympäristövaikutukset ja niistä esitetään tiivistelmä luvussa 28.1.



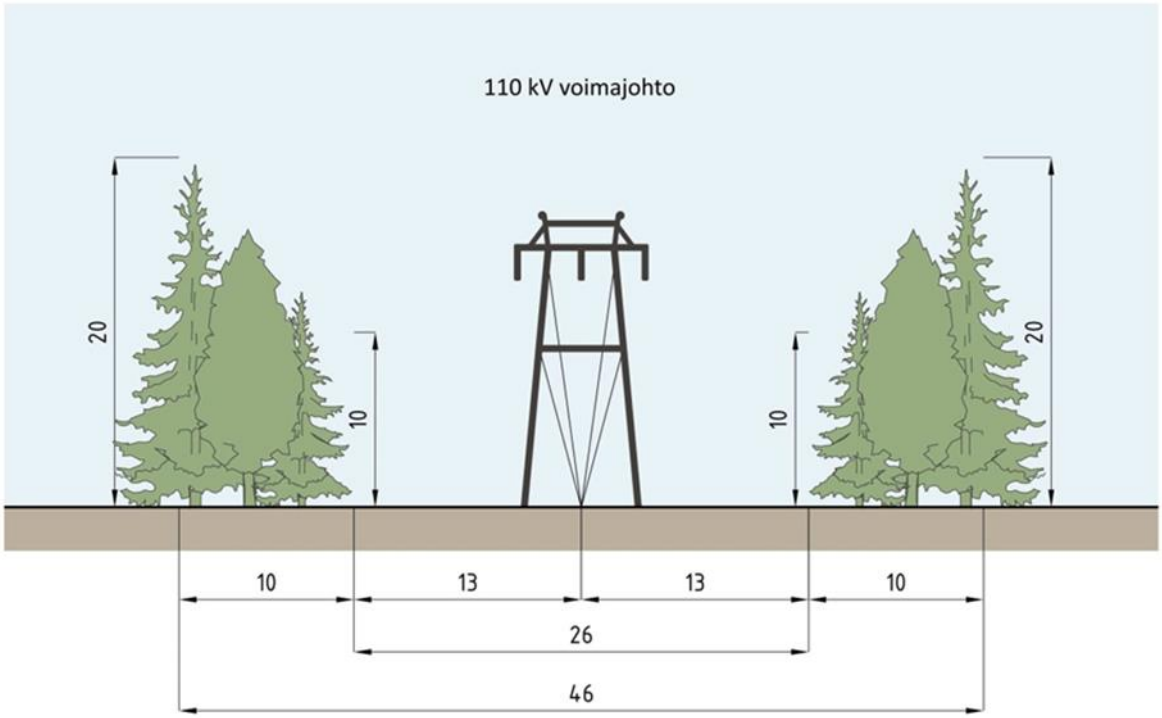

*Kuva 3.10. Hankkeen sähkönsiirron liittyminen olemassa olevaa 110 kV (Herrfors) johtokäytävää pitkin suunnitteilla olevaan Jylkkä-Alajärvi voimalinjaan (Fingrid) ja vuonna 2027 rakennettavaan Kukonkylän sähköasemaan (Fingrid).*

### Voimajohto

Voimajohto olemassa olevaan 110 kV (Herrfors) johtokäytävään on tarkoitus toteuttaa 110 kV:n ilmajohtona (Kuva 3.11), jonka pituus on noin kolme kilometriä. Sähkönsiirtolinja rakennetaan hankealueen sähköaseman ja Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan liityntäkohdan välille. Sähkönsiirtolinja rakennetaan joko olemassa olevan Herrforsin voimalinjan paikalle tai käytetään olemassa olevaa voimajohtoa sähkönsiirtoon. Johtoaukeaa ei tarvitse leventää. Liityntäkohdasta sähkö siirretään Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan alaorrella Sievin länsipuolelle vuonna 2027 rakennettavaan Kukonkylän 400/110 kV sähköasemaan.

110 kV ilmajohto edellyttää noin 26–30 metriä leveän puuttomana pidettävän alueen, johtoaukean. Lisäksi johtoaukean molemmin puolin on kymmenen metriä leveä reunavyöhyke. Tällä vyöhykkeellä puiden kasvua rajoitetaan, jotta puita ei kaadu johtimien päälle. Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä, jolloin koko johtoalueen leveys on noin 46 metriä.

Voimajohdon pylväät ovat harustettuja portaalipylväitä, joiden materiaalina on teräs. Pylväiden korkeus on noin 20–30 metriä. Yksittäisissä kohdissa esimerkiksi kulmapylväinä käytetään mahdollisesti vapaasti seisovia ristikkorakenteisia pylväitä. Pylväitä voimajohtoalueella on noin 200–450 metrin välein.




*Kuva 3.11. Poikkileikkaus 110 kV:n ilmajohdosta.*

### 3.3.4 Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron rakentamisvaiheet

Rakennustyöt aloitetaan huoltoteiden ja tuulivoimaloiden kokoamisalueiden rakentamisella. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan tarvittavat kaapelit sekä tarvittaessa niiden suojaputket teiden reuna-alueille. Samanaikaisesti aloitetaan sähköaseman rakentaminen sekä sähkönsiirtoon tarvittavan 110 kV ilmajohdon rakentaminen. Tuulivoimaloiden perustuksia rakennetaan sitä mukaan, kun tarvittavat yhteydet rakentamispaikoille ovat valmiina. Tuulivoimalat kuljetetaan hankealueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla.

### 3.3.5 Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve

Hankkeen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden komponenttien ja perustusmateriaalien, sähköasemakomponenttien, muuntajan 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 Kokkolan, Vaasan tai muun länsirannikon sataman kautta. Kuljetusmatka satamista hankealueelle on noin 70–180 kilometriä. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä voimalaa kohden tarvitaan osien, varusteiden ja tarvikkeiden kuljetuksiin 120–250 rekka-autokuormaa riippuen tuulivoimaloiden tyypistä ja hankkeen koosta.

Tieverkoston rakentamiseen tarvitaan kiviaineksia keskimäärin noin 0,5 metrin vahvuinen kerros ja työskentelyalueiden rakentamiseen noin 1,0 metrin murske- ja louhekerros. Tarvittavan asennuskentän pinta-ala on noin 5 000–8 000 m² voimalaa kohti turbiinitoimittajasta riippuen. Kiviaineksia tarvitaan enintään noin 9000 irto-m$^3$ voimalaa kohti, mikä vastaa noin 360 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 hankealueen sisäpuolelta.

### 3.3.6 Huolto ja ylläpito

#### Tuulivoimalat

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.

Säännöllisten huoltojen myötä myös voimaloiden lapojen mahdolliset kuluneet kohdat korjataan tarvittaessa, jolloin lavat pysyvät käyttökunnossa koko voimalan elinkaaren ajan. Tämä vähentää mahdollisen mikromuovin irtoamista lavoista.

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 ja sähköaseman kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Voimajohtojen ja sähköaseman kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Hankkeen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa ilmajohdolla.

### 3.3.7 Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 30–35 vuotta (Suomen tuulivoimayhdistys 2021). 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. Voimalatyypistä riippuen tuulivoimalan kierrätysaste on noin 90 prosenttia (Suomen tuulivoimayhdistys 2021). Turbiinin sisältämät mekaaniset ja sähkötekniset laitteet romutetaan ja hyödynnettävät aineet otetaan talteen. Lapojen muovikomposiittijätteelle on kuitenkin tällä hetkellä jo olemassa teollisen mittakaavan hyödyntämismahdollisuuksia (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023c).

Suomessa tuulivoimaloiden purkamista koskevaa erityislainsäädäntöä ei ainakaan toistaiseksi ole, vaan tuulivoimalan purkamiseen liittyvät oikeudelliset kysymykset ratkaistaan yleistä rakentamista, ympäristönsuojelua ja jätehuoltoa koskevien säännösten perusteella. Hankkeessa noudatetaan purkamisen hetkellä olevaa lainsäädäntöä.

Myös tuulivoimayhtiöiden ja tuulivoimalakiinteistöjen maanomistajien väliset maanvuokrasopimukset ovat keskeinen keino tuulivoimaloiden purkamiseen liittyvien kysymysten hallinnassa. Koska toiminnanharjoittajilla ei ole lainsäädännöstä johtuvaa velvoitetta perustaa purkurahastoa tuulivoimalan purkamisen kustannusten kattamiseksi, maanvuokrasopimuksessa osapuolet sopivat yleisesti vakuuden asettamisesta tuulivoimaloiden purkamiskustannusten kattamiseksi. Myös maanvuokralainsäädännön mukaan, mikäli maanvuokrasopimuksessa ei ole toisin sovittu, vuokralainen on vuokrasuhteen päätyttyä velvollinen siirtämään tuulivoimalan pois kiinteistöltä ja saattamaan alueen kuntoon. (Snellman 2023)

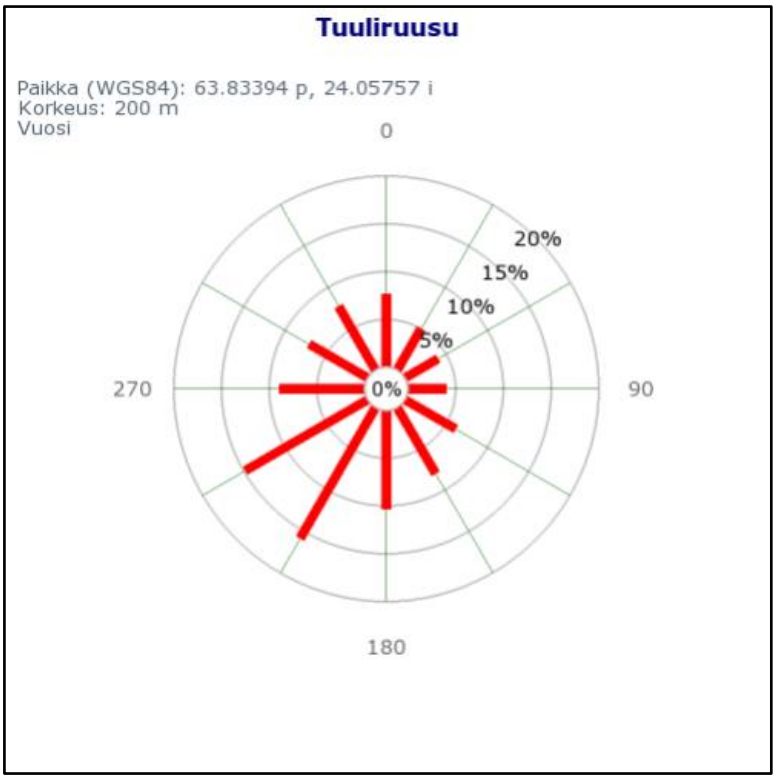
Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen perustukset voidaan jättää paikalleen maisemoituna. Perustukset voidaan tarvittaessa myös poistaa ja syntyvä kuoppa täyttää ympäristössä esiintyvien kaltaisilla maa-aineksilla. Kasvillisuus saa palautua luontaisesti ennalleen tuulivoimalan purkamisen jälkeen. Käytöstä poistosta ja maisemoinnista vastaa tuulipuiston omistaja.

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 tuulipuiston omistaja.

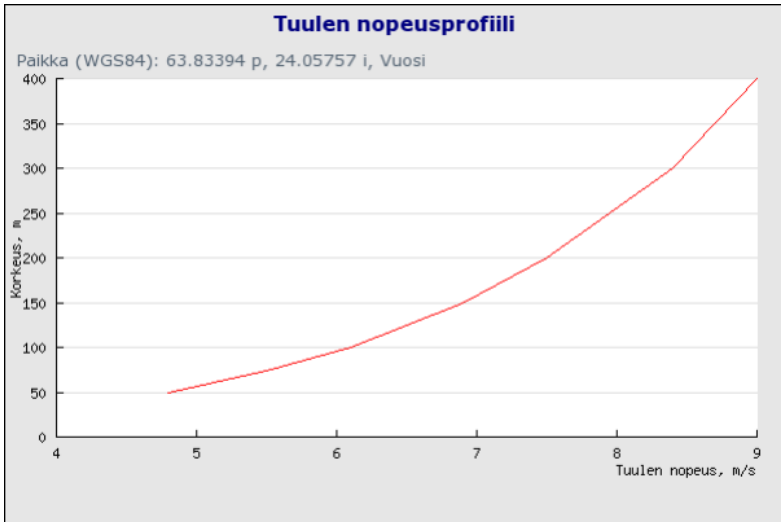
Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Tuulivoiman tuotannon loputtua hankealueella voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa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

## 3.4 Hankealueen tuuliolosuhteet

Suomen tuuliolosuhteita kuvaavan tuuliatlaksen mukaan hankealueen päätuulensuunta (kuva 3.5) on lounaasta kohti koillista. Tuulennopeus kasvaa korkeuden kasvaessa. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useasta tekijästä, kuten maaston muodoista ja korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilamuutoksista. Tuuliatlaksen mukaan hankealueella vuoden keskimääräinen tuulen nopeus on 100 metrin korkeudella noin 6,1 m/s ja 200 metrin korkeudella noin 7,5 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,4 m/s (kuva 3.6).




*Kuva 3.12. Hankealueen tuulen suhteelliset osuudet eri suunnista (Tuuliatlas 2022).*

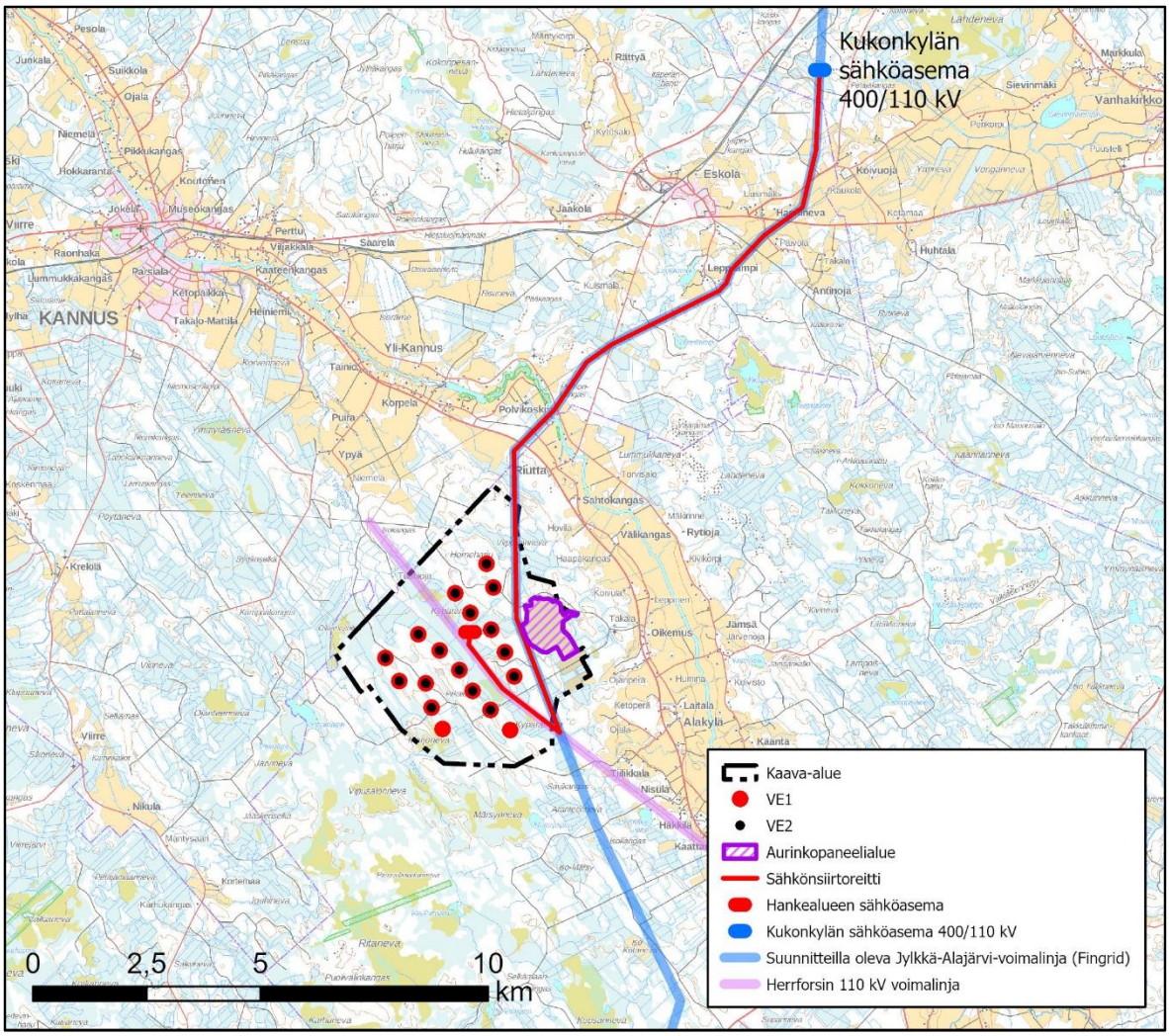



*Kuva 3.13. Hankealueen tuulennopeus korkeuden suhteen (Tuuliatlas 2022).*

# 4 Arvioidut hankevaihtoehdot

## Tuulivoiman tuotantoalue

Vaihtoehdossa VE1 on 18 ja vaihtoehdossa VE2 on 16 tuulivoimalaa. Voimaloiden yksikköteho on enimmillään 10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Lisäksi tarkastellaan aurinkopaneelien toteuttamista nykyiselle turvetuotantoalueelle. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin tarkastellaan hankealueen kehittymistä ilman tuulivoimatuotantoa.




*Kuva 4.1. YVAn vaihtoehdot VE1 ja VE2, aurinkopaneelialue sekä sähkönsiirtoreitti VEA, joka toteutetaan olemassa olevaan Herrforsin johtokäytävään, ja josta se liittyy Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi voimajohtopylväiden alaorrelle.*

## Sähkönsiirto

Tuotettu sähkö siirretään hankealueelta Sievin länsipuolelle vuonna 2027 rakennettavaan Kukonkylän 400/110 kV sähköasemaan. Etäisyyttä hankealueen sähköasemalta Kukonkylän sähköasemalle on noin 20 kilometriä. Sähkö siirretään hankealueen sähköasemalta ensin noin kolmen kilometrin matkan ilmajohdolla olemassa olevaa Herrforsin 110 kV johtokäytävää pitkin kaakkoon, josta se liittyy Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi (2 x 400 + 110 kV) voimajohtokäytävän alaorrelle pohjoiseen. Sähkönsiirron ympäristövaikutukset arvioidaan Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan YVAn yhteydessä (Fingrid 2023) ja niistä esitetään tiivistelmä luvussa 28.1.

# 5 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat ja niihin rinnastettavat päätökset

## 5.1 Suunnitelmista ja luvista

Pitkälehdon tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erinäisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 5.1). Hankkeen edetessä voi tulla esiin myös erityistapauksia, jotka vaativat mahdollisesti omia lupamenettelyjä. Mahdollisesti tarvittavat luvat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5.1).

Luvuissa 5.2 - 5.13 on kuvattu tarkemmin lupien ja suunnitelmien tarve tässä hankkeessa.

*Taulukko 5.1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat.*

| Suunnitelma/lupa | Laki | Viranomainen/Toteuttaja |
|---|---|---|
| **Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset** | - | Hankkeesta vastaava |
| **YVA-menettely** | YVA-laki (252/2017) | Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus |
| **Osayleiskaava** | Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) | Toholammin kunnanvaltuusto |
| **Rakennuslupa** | Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) | Toholammin kunnan rakennus- ja ympäristölautakunta |
| **Voimajohtoalueen tutkimuslupa** | Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) | Maanmittauslaitos |
| **Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa** | Lunastuslaki (603/1997) | Valtioneuvosto tai Maanmittauslaitos |
| **Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa** | Sähkömarkkinalaki (588/2013) | Energiavirasto |
| **Erikoiskuljetuslupa** | Liikenne- ja viestintäministeriön asetus erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (786/2012) | Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus |
| **Lentoestelausunto / lentoestelupa** | Ilmailulaki (864/2014) | Fintraffic Lennonvarmistus Oy / Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom |
| **Pääesikunnan tuulivoimalausunto** | Maankäyttö- ja rakennuslaki (467/2019) | Puolustusvoimat |
| **Liittymissopimus sähköverkkoon** | - | Fingrid Oyj tai Oy Herrfors Ab |

*Taulukko 5.2 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat.*

| Suunnitelma/lupa | Laki | Viranomainen/Toteuttaja |
|---|---|---|
| **Ympäristölupa** | Ympäristönsuojelulaki (527/2014) 4 luku 27 § | Toholammin kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto |
| **Vesilain mukainen lupa** | Vesilaki (27.5.2011/587) | Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto |
| **Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa** | Luonnonsuojelulaki (1096/1996, 1587/2009, 767/2019) sekä EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §) | Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus |
| **Liittymälupa maantiehen** | Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 2005/503 37 § (13.7.2018/572) | Pirkanmaan ELY-keskus |
| **Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle** | Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 2005/503 42a § | Pirkanmaan ELY-keskus |
| **Poikkeamislupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamisesta maantien suoja- tai näkemäalueelle** | Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 2005/503 47 §, , tieliikennelaki (2018/729) | Pirkanmaan ELY-keskus |
| **Työlupa tiealueella työskentelyyn** | Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 2005/503 | Pirkanmaan ELY-keskus |
| **Kajoamislupa** | Muinaismuistolaki 11 § | ELY-keskus, (Museovirasto) |
| **Maa-aineslupa** | Maa-aineslaki (926/2005) | Toholammin kunnan ympäristönsuojeluviranomainen |

## 5.2 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava on tehnyt maanvuokraussopimuksia hankealueen vuokraamisesta tuulivoiman tuotantoon. Tuulivoimahankkeen tuottamaan sähkön siirtoon tarvittavat maakaapelit sijoittuvat pääosin yksityisten maanomistajien maa-alueille. Hankkeen toteuttaja tekee maanomistajien kanssa tarvittavat sopimukset. Jollei sopimukseen päästä, kunnan rakennusvalvonta voi ratkaista sijoittamisluvan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti (MRL 132/1999 § 161).

Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat. Mikäli voimajohtoalueen ja pylväspaikkojen osalta ei päästä sopimuksiin maanomistajien kanssa menetellään lunastuslain (603/1977) ja sähkömarkkinalain (386/1995) mukaisin menettelyin.

## 5.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

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

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

## 5.4 Osayleiskaavoitus

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

## 5.5 Rakennusluvat

Tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien rakentaminen vaatii rakennusluvat, jotka voidaan hakea Toholammin kunnan rakennusvalvonnasta, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty. Rakennuslupa voidaan myöntää ehdollisena ennen kaavan lainvoimaisuutta.

## 5.6 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

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

## 5.7 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.

## 5.8 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

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

## 5.9 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.

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.

## 5.10 Lentoestelupa ja -lausunto

Tuulivoimalan rakentaminen vaatii yleensä lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014 ja 174/2023). Ilmailulain mukaan rakennelma ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan hakemista Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom).

Liikenne- ja viestintäviraston on myönnettävä lentoestelupa, jos lentoturvallisuus ei vaarannu, eikä este aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta ilman realistista lievennysmahdollisuutta lentoliikenteen sujuvuutta.

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.

## 5.11 Pääesikunnan tuulivoimalausunto

Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista tuulivoimaloista tulee aina pyytää erillinen tuulivoimalalausunto Pääesikunnalta koko kunnan alueella. Puolustusvoimat huomioi lausunnossaan maanpuolustuksen näkökulman ja tarpeet. Puolustusvoimien myönteinen kanta on edellytys tuulivoimalahankkeen rakennusluvan hyväksymiselle.

Maankäyttö- ja rakennuslain 4a §:n mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava maanpuolustuksen, rajaturvallisuuden ja rajavalvonnan, väestönsuojelun sekä huoltovarmuuden edellyttämät kehittämistarpeet ja varmistettava, ettei niistä vastaavien tahojen toimintamahdollisuuksia heikennetä.

Merkittävin ja laaja-alaisin tuulivoimaloista aiheutuva vaikutus kohdistuu puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin. Tällä voi olla merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän suorittamiselle, mistä säädetään puolustusvoimista annetussa laissa 551/2007, aluevalvontalaissa 755/2000 sekä Ilmailulaissa 1194/2009.

## 5.12 Liittymissopimus sähköverkkoon

Kantaverkkoliityntöjen tulee täyttää tekniset vaatimukset, jotka on esitetty Fingridin yleisissä liittymisehdoissa (YLE). Liittymisehtoja noudattamalla varmistetaan järjestelmien tekninen yhteensopivuus. Niissä myös määritellään sopimuspuolten liityntää koskevat oikeudet ja velvollisuudet. Yleisten liittymisehtojen lisäksi voimalaitosten tulee täyttää voimalaitoksen hankintasopimuksen aikana voimassa olevat Fingridin järjestelmätekniset vaatimukset (VJV). Tuulivoimayhtiö huolehtii omaan sähköverkkoon suoraan tai välillisesti liittyvien osapuolien kanssa siitä, että myös niiden sähköverkot ja niihin liittyvät laitteistot täyttävät kantaverkkoa koskevat liittymisehdot ja järjestelmätekniset vaatimukset. Kustakin liitynnästä sovitaan erillisellä liittymissopimuksella tapauskohtaisesti.

## 5.13 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat

### Ympäristölupa

Tuulivoimarakentaminen voi edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa. Ympäristönsuojelulain (527/2014) 4 luvun 27 §:ssä määritellään toiminnan yleinen luvanvaraisuus. 27 §:n kohdassa 3 mainitaan toiminnan edellyttävän ympäristölupaa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden osalta eräiden naapurussuhteiden lain 17 §:n 1 momentin tarkoittamaa kohtuutonta rasitusta voi lähinnä syntyä käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Rasituksen kohtuuttomuutta arvioitaessa on otettava huomioon paikalliset olosuhteet, rasituksen muu tavanomaisuus, voimakkuus ja kesto. Lisäksi on huomioitava rasituksen syntymisen ajankohta sekä muut vastaavat seikat.

Ympäristönsuojelulain mukaan ympäristönsuojeluviranomainen harkitsee ja ratkaisee ympäristöluvan tarpeen niiden toimintojen osalta, joissa lupaharkinta jää yleisen ympäristöluvanvaraisuuden varaan. Tarvittaessa ympäristölupahakemus tehdään ympäristönsuojelulaissa (§ 34) ja ympäristönsuojeluasetuksessa määrätyille lupaviranomaisille eli aluehallintoviranomaiselle tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Toholammin ympäristölupa-asiaa hoitaa kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi sekä toiminnan vaikutusten seuraamiseksi.

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

### Vesilain mukainen lupa

Maa-alueelle sijoitettavan tuulivoimalan rakentaminen edellyttää vesilain (27.5.2011/587) mukaista lupaa, mikäli voimalan rakentamisella on vesistövaikutuksia. Vesilain mukaisesta yleisestä luvanvaraisuudesta säädetään lain 3 luvun 2 §:ssä. Laissa mainituista edellytyksistä lähinnä kyseeseen tulee 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. Kohdan 8 mukaan, jos hanke vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen. Lisäksi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty vesilain 2 luvun 11 §:n nojalla.

Tarvittaessa vesilupahakemukset tehdään Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolle.

### Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulain (5.11.2023/9) 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.

### 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 tarpeellisia ehtoja. Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

### Kaapeleiden ja johtojen sijoittaminen maantien tiealueelle

Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen (tiensuuntaisesti tai poikkisuuntaisesti) yleisen maantien tiealueelle tarvitaan aina ELY-keskuksen kanssa tehtävä sijoitussopimus. Tiealueelle sijoitettujen johtojen, kaapeleiden ja putkien rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvien töiden tekemiseen haetaan työlupa ELY-keskukselta. Sijoittamisessa noudatetaan Sähkö- ja telejohdot ja maantiet –ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 15/2014).

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

Voimajohtojen tai kaapeleiden sijoittamisesta yksityisten teiden alueelle tehdään sijoitussopimukset maanomistajien tai tieosuuskuntien kanssa.

### 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 Pirkanmaan ELY-keskus.

Työluvalla voidaan myöntää myös tieliikennelain (2018/729) 187 §:ssä tarkoitettu lupa tien tilapäiseen sulkemiseen silloin, kun sulkeminen liittyy tiealueella työskentelyyn.

### 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, elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi hakemuksesta, johon on liitettävä muinaisjäännöstä koskeva tarkka selostus, Museovirastoa kuultuaan 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.

Maa-aineslupa

Maa-ainesten ottamiseen ja maa-ainesten läjittämiseen tarvitaan lupa, jotta ympäristölle ei aiheutuisi hallitsemattomia haittavaikutuksia. Maa-ainesluvan myöntää kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

# 6 Lähtötiedot ja aluetta koskevat selvitykset

Hankealueen ja sen ympäristön kuvauksessa sekä ympäristövaikutusten arvioinnissa lähtötietoina on käytetty olemassa olevia tietoja, kuten mm. ympäristöhallinnon tietojärjestelmän aineistoja, kaava-aineistoja, ELY-keskuksen ja Luonnontieteellisen keskusmuseon luovuttamia sekä Suomen Lajitietokeskuksen uhanalaistietoja, Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja, Luonnonvarakeskuksen, BirdLife Suomen, Fintraffic lennonvarmistuksen, GTK:n ja TUKESin paikkatietoaineistoja, Väyläviraston tierekisterin ja Museoviraston tietoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoja. Vaikutusten arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty kirjallisuutta, selvitys- ja tutkimustietoja, tilastoja, asiantuntija-arvioita, viranomaistahojen julkaisuja ja ohjeita, säädettyjä 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 6.1).

*Taulukko 6.1. Tuulivoimahanketta varten laaditut erillisselvitykset.*

| Erillisselvitys | Ajankohta | Kuvaus |
|---|---|---|
| **Maastoselvitykset** | | |
| Arkeologinen inventointi | 2022 | Tuulivoimahankkeen arkeologinen inventointi, Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy. |
| Maisemaselvitys | 2023 | Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön, Sitowise Oy. |
| Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys | 6–7/2022 | Hankealueella esiintyvät suojeltavat luontotyypit ja kasvillisuus, Sitowise Oy. |
| Pesimälinnustoselvitys | 5–6/2022 | Selvitys hankealueella sovellettua kartoituslaskentamenetelmää käyttäen, Sitowise Oy. |
| Linnuston syysmuuttoselvitys | 9–10/2022 | Syysmuuton havainnointi hankealueella, Sitowise Oy. |
| Linnuston kevätmuuttoselvitys | 4–5/2022 | Kevätmuuton havainnointi hankealueella, Sitowise Oy. |

| Erillisselvitys | Ajankohta | Kuvaus |
|---|---|---|
| Pöllöselvitys | 3–4/2022 | Kuuntelukäynneillä toteutettu selvitys hankealueella, Sitowise Oy. |
| Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset | 3–4/2022 | Hankealueella tehty selvitys, Sitowise Oy. |
| Liito-oravaselvitys | 5/2022 | Jätös- ja pesäpuuhavainnointimenetelmällä toteutettu selvitys hankealueella, Sitowise Oy. |
| Viitasammakkoselvitys | 5/2023 | Ilmavalokuvien avulla kartoitettujen hankealueen kohteiden selvitys kuuntelukäyntimenetelmällä, Sitowise Oy. |
| Lepakkoselvitys | 5-8/2022 | Käsidetektorien ja tallentimien avulla yöaikaan toteutettu selvitys hankealueella, Sitowise Oy |
| **Muut erillisselvitykset** | | |
| Meluselvitys | 2024 | Melumallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Laatija Etha Wind Oy. |
| Välkeselvitys | 2024 | Välkemallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Laatija Etha Wind Oy. |
| Näkemäalueanalyysi | 2024 | Mallinnus, jossa on huomioitu mm. voimalan ominaisuudet ja ympäristön ominaisuuksia kuten maaston muodot. Laatija Etha Wind Oy. |
| Havainnekuvat | 2024 | Valokuvien otto, Sitowise Oy. Havainnekuvien laadinta, Etha Wind Oy. |
| Hiilitaselaskelma | 2024 | Tuulivoiman tuotantoalueen hiilinielu-, hiilikädenjälki- ja hiilijalanjälkilaskennat, Sitowise Oy |
| Natura-arviointi | 2024 | Luonnonsuojelulain 65 § mukainen Natura-vaikutusten arvio tuulivoimahankkeen toteutumisen vaikutuksiin Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueeseen, Sitowise Oy. |
| Maakotka-arvio | 2024 | Arvio tuulivoimahankkeen vaikutuksista maakotkiin, Sitowise Oy. |
| Suurpetoselvitys | 2024 | LUKE:n tuoreimpiin raportteihin ja Tassu-havaintojärjestelmään perustuva selvitys suden, ahman ja karhun esiintyvyydestä hankealueella, Sitowise Oy. |
| Asukaskysely | 2/2024 | Kysely postitettiin noin 4 km säteellä hankealueesta sijaitsevien asuin- ja lomakiinteistöjen omistajille, Sitowise Oy. |

TUULI-hankkeen aineisto

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavatyön yhteydessä valmistuneessa TUULI-hankkeessa on tuotettu lisää uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja edistetty kestävää tuulivoimarakentamista Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. TUULI-hankkeessa tuotettua tietoa on käytetty soveltuvin osin tämän hankkeen suunnittelutyön, kaavoituksen ja ympäristövaikutusten arvioinnin pohjana. TUULI-hankkeessa laaditut aineistot on lueteltu ja kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 6.2).

*Taulukko 6.2. TUULI-hankkeessa laaditut aineistot (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023).*

| **Aineisto** | **Kuvaus** |
|---|---|
| Sijainninohjausmallin raportti | Raportti tuulivoimalle soveltuvista alueista. Sweco, Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2022. |
| Sijainninohjausmallin kartta-aineisto | Kartta-aineisto sijainninohjausmallin kyllä-, ehkä- ja ei-alueista sekä teemakartat luontorajoitteista, maisema-alueista ja kulttuuriympäristöistä. Sweco, Pohjois-pohjanmaan liitto. 2022. |
| Sijainninohjausmallin kohdekortit | Kohdekortit sijainninohjausmallin kyllä- ja ehkä-alueista. Sweco, Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2022. |
| Visiotyöraportti | Tuulivoiman kehittämisen mahdollisuudet, rajoittavat tekijät ja yhteensovittamisen tarpeet maakunnan eri osissa. Sweco, Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2022. |
| Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys | Ekosysteemipalveluita ja viherverkostoa koskeva selvitys. Sweco, Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021. |
| Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys | Päivitys maakunnan muuttolinnustosta ja tuulivoimarakentamisen vaikutuksista. William Velmala, Sweco, Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021. |
| Linnuston päämuuttoreittien lajikohtaiset kartat | Päivitys maakunnan muuttolinnuston lajikohtaisista kartoista. William Velmala, Sweco, Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021. |
| Susireviiriselvitys | Susireviirien nykytilanne Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueella sekä suosituksia maankäytön suunnitteluun. Sweco, Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021. |
| Maakotkaselvitys | Tuulivoimarakentamisen vaikutukset Pohjois-Pohjanmaan maakotkapopulaatioon. Hannu Tikkanen, Veli-Matti Pakas, Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2022. |
| Maisemaselvityksen raportti | Tuulivoimarakentamisen maisemavaikutukset Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Sweco, Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2023. |
| Maisemarakenne- ja maisemakuvakartat | Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimarakentamisen maisemavaikutusten arviointi 3/2023, Pohjois-Pohjanmaan maiseman arvoalueet. Sweco, Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2023. |
| Maisemaselvityksen näkyvyysaluekartat | Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimarakentamisen maisemavaikutusten arviointi 3/2023, Pohjois-Pohjanmaan maiseman arvoalueet, yhteisnäkyvyys. Sweco, Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2023. |

| Aineisto | Kuvaus |
|---|---|
| Maisemaselvityksen kohdekortit | Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimarakentamisen maisemavaikutusten arviointi 3/2023, maisemaselvityksen kohdekortit. Sweco, Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2023. |
| Sähkönsiirtoselvitys | Tulevaisuuden verkonkehityksen suunnitelmat, tiedossa olevat tuulivoimahankkeet, sähköverkon kapasiteetti ja kyky liittää uutta tuotantoa sähköverkkoon tulevaisuudessa. Sweco, Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2023. |
| Liikennöitävyysselvitys | Liikennöitävyys-/erikoiskuljetusselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. Ramboll, Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2022. (Toteutettu TUULI-hankkeen rinnalla) |

# 7 Arviointityön kuvaus

## 7.1 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. Yhteysviranomainen on arvioinut arviointiohjelman perusteella, että tässä hankeessa keskeisiä voivat olla vaikutukset maisemaan, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, linnustoon ja Natura-alueille sekä eri hankkeiden yhteisvaikutukset. Ympäristövaikutuksella tarkoitetaan hankeen rakentamisen tai käytön aiheuttamaa muutosta vertailukohtaan verrattuna. YVA:ssa vertailukohtana on vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta.

## 7.2 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.

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.

## 7.3 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.

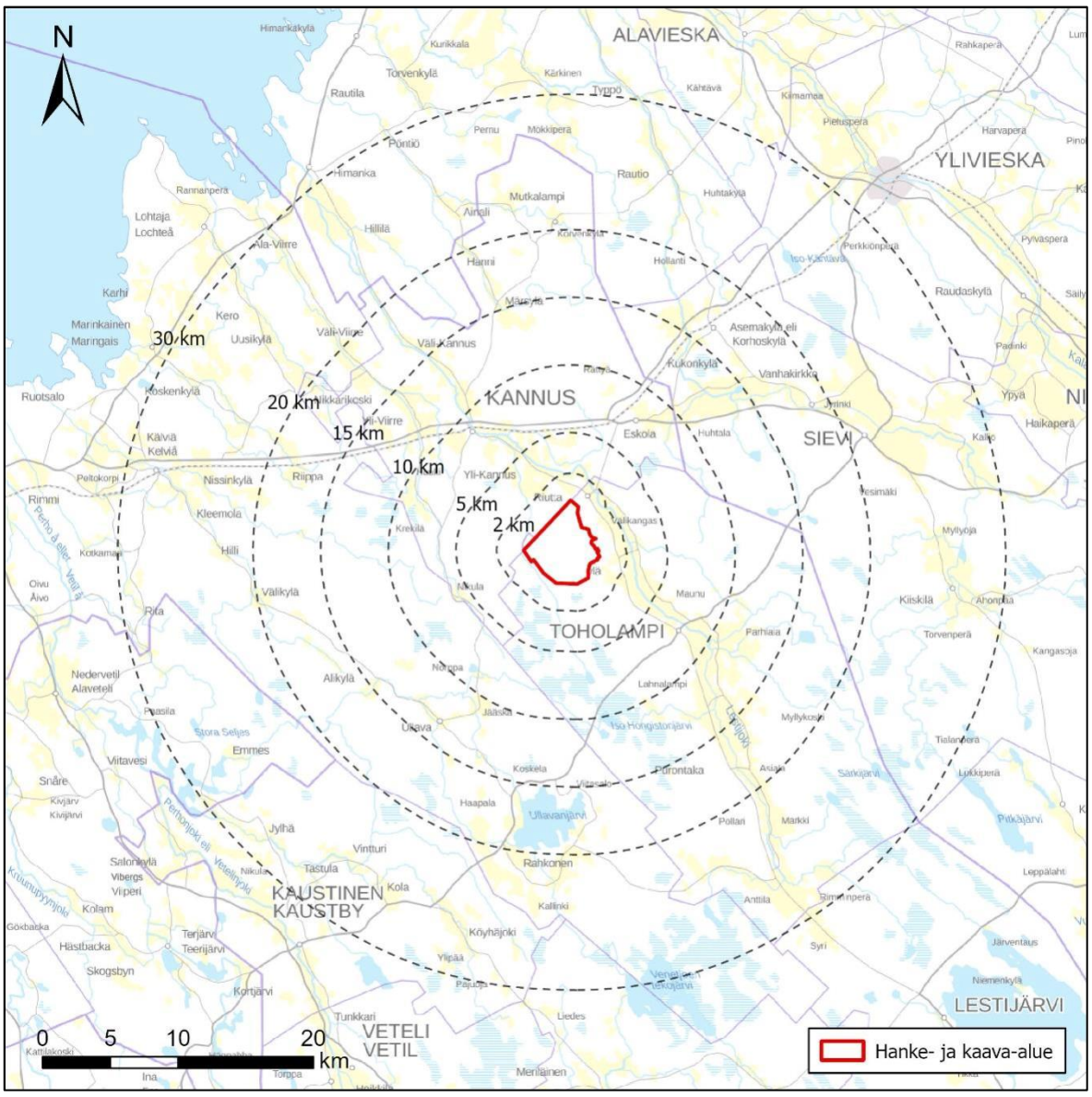
Seuraavassa taulukossa (Taulukko 7.1) on esitetty vaikutustyypin ominaisuuksien ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritetyt tarkastelualueet vaikutustyypeittäin. Tarkastelualueen laajuus voi muuttua arviointityön aikana, mikäli vaikutusten ulottuvuus koetaan laajemmaksi tai suppeammaksi.

*Taulukko 7.1. 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.<br>Tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen osalta tarkasteltiin meluvaikutukset noin 200 metrin etäisyydelle. |
| Virkistyskäyttö ja metsästys | Arviointi kohdistettiin hankealueelle 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 ilmajohtona, jolloin vaikutuksia tarkastellaan noin 200 – 1 000 metrin etäisyydelle johtoalueesta. |
| Muinaisjäännökset | Vaikutukset arvioitiin rakennuspaikkakohtaisesti, uusien teiden kohdalta hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä. |
| Kasvillisuus | Vaikutukset arvioitiin hankealueella rakennuspaikkakohtaisesti, uusien teiden kohdalta ja sähkönsiirtoreitillä, sekä hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuilla arvokkailla luontokohteilla kaavoituksen vaatimalla tarkkuudella. |
| Eläimistö | Tarkastelualueena on hankealue ja sähkönsiirtoreitti. Linnuston osalta tarkastellaan myös linnuston muuttoreitit ja uhanalaisten lintulajien 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 hankealueella. Pohjaveden osalta arviointi keskittyi laadulliseen ja määrälliseen tarkasteluun ja siihen, onko hankkeella vaikutuksia lähimpiin pohjavesialueisiin. Pintavesien ja kalaston osalta vaikutuksia arvioitiin hankealueen vesistöihin sekä tarpeen vaatiessa muutaman kilometrin etäisyydelle virtaavien vesien alajuoksulle. |
| Liikenne | Vaikutukset arvioitiin tieosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheuta liikenteen kasvua tuontisatamasta hankealueelle. |

Alustavasti määritelty Pitkälehdon tuulivoimahankkeen vaikutusalue (0-12 km) ulottuu Toholammin, Kannuksen, Sievin ja Kokkolan kuntien alueelle. Yleispiirteinen tarkastelualue (12-30 km) ulottuu myös Kalajoen, Alavieskan, Ylivieskan, Nivalan, Lestijärven, Halsuan, Kaustisen ja

Kruunupyyn kuntien alueelle. Hankkeen vaikutusalue tarkentuu arvioinnin aikana. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympärillä on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 7.1).



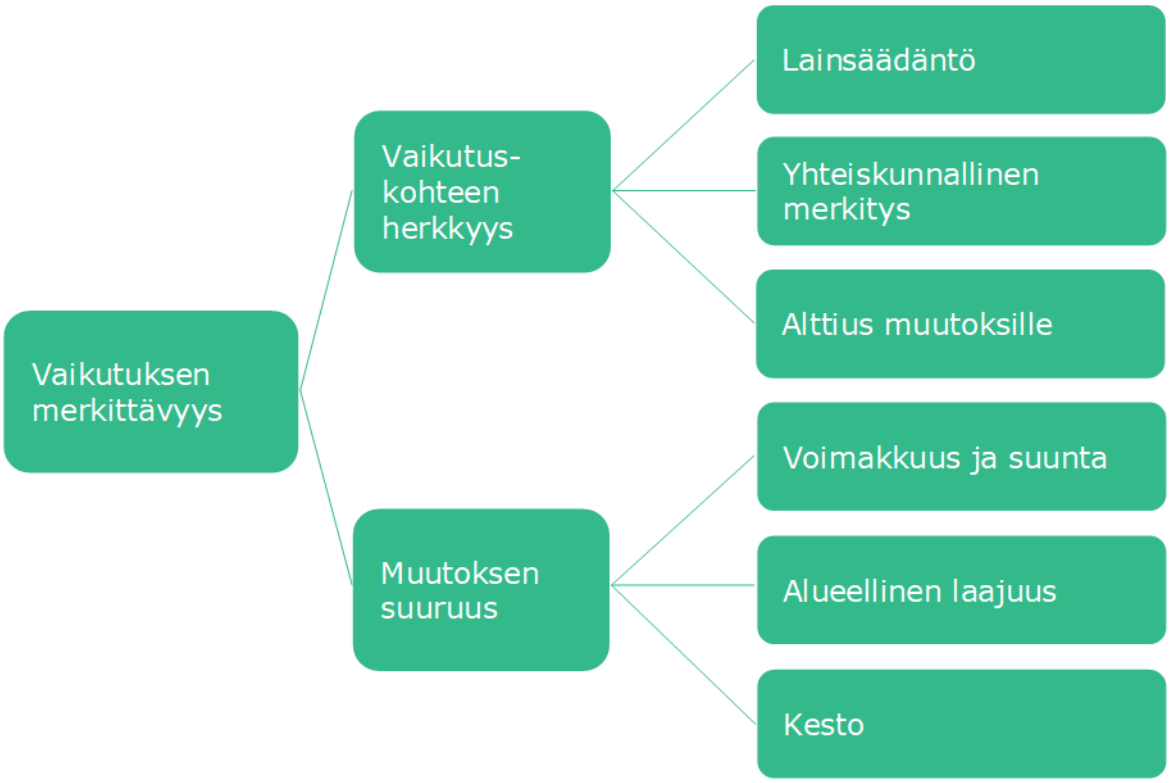

*Kuva 7.1. Hankealueen etäisyysvyöhykkeet.*

## 7.4 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 7.2) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset seuraavissa taulukoissa (Taulukko 7.2 ja Taulukko 7.3).

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 7.4). Merkittävyyden

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




*Kuva 7.2. Vaikutusten arvioinnin kehikko (lähteenä Imperia-hanke).*

*Taulukko 7.2. 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 7.3. Vaikutuskohteen herkkyyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.*

| **Vaikutuskohteen herkkyys** | **Lainsäädännön ohjaus** | **Yhteiskunnallinen merkitys** | **Alttius muutoksille** |
|---|---|---|---|
| **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 7.4. Muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset.*

| Muutoksen suuruus | Voimakkuus ja suunta | Alueellinen laajuus | Kesto |
|---|---|---|---|
| **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 7.5. Merkittävyyden määrittäminen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.*

| | **Suuri kielteinen muutos** | **Kohtalainen kielteinen muutos** | **Vähäinen kielteinen muutos** | **Ei muutosta** | **Myönteinen muutos** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| **Vähäinen herkkyys** | | | | | |
| **Kohtalainen herkkyys** | | | | | |
| **Suuri herkkyys** | | | | | |

| **Vaikutuksen merkittävyys** | **Merkittävä kielteinen** | **Kohtalainen kielteinen** | **Vähäinen kielteinen** | **Ei vaikutusta** | **Myönteinen** |
|---|---|---|---|---|---|

*Taulukko 7.6. Merkittävyyden luokittelun käsittely YVA-selostuksessa.*

| | |
|---|---|
| + | Myönteinen vaikutus |
| | Neutraali muutos tai ei vaikutusta |
| – | Vähäinen tai kohtalainen kielteinen vaikutus |
| – – | Kohtalainen kielteinen vaikutus |
| – – – | Merkittävä kielteinen vaikutus |

## 7.5 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 7.5). 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.

## 7.6 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.

# 8 Kaavoitustilanne

## 8.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Tavoitteilla pyritään edistämään muun muassa energiahuollon uudistusta, luonto- ja kulttuuriympäristön elinvoimaa ja luonnonvarojen kestävää käyttöä sekä muutosta kohti vähähiilistä yhteiskuntaa.

Hankkeen suunnitteluun vaikuttavat etenkin seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

**Terveellinen ja turvallinen elinympäristö**

Ehkäistään melusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.

**Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat**

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

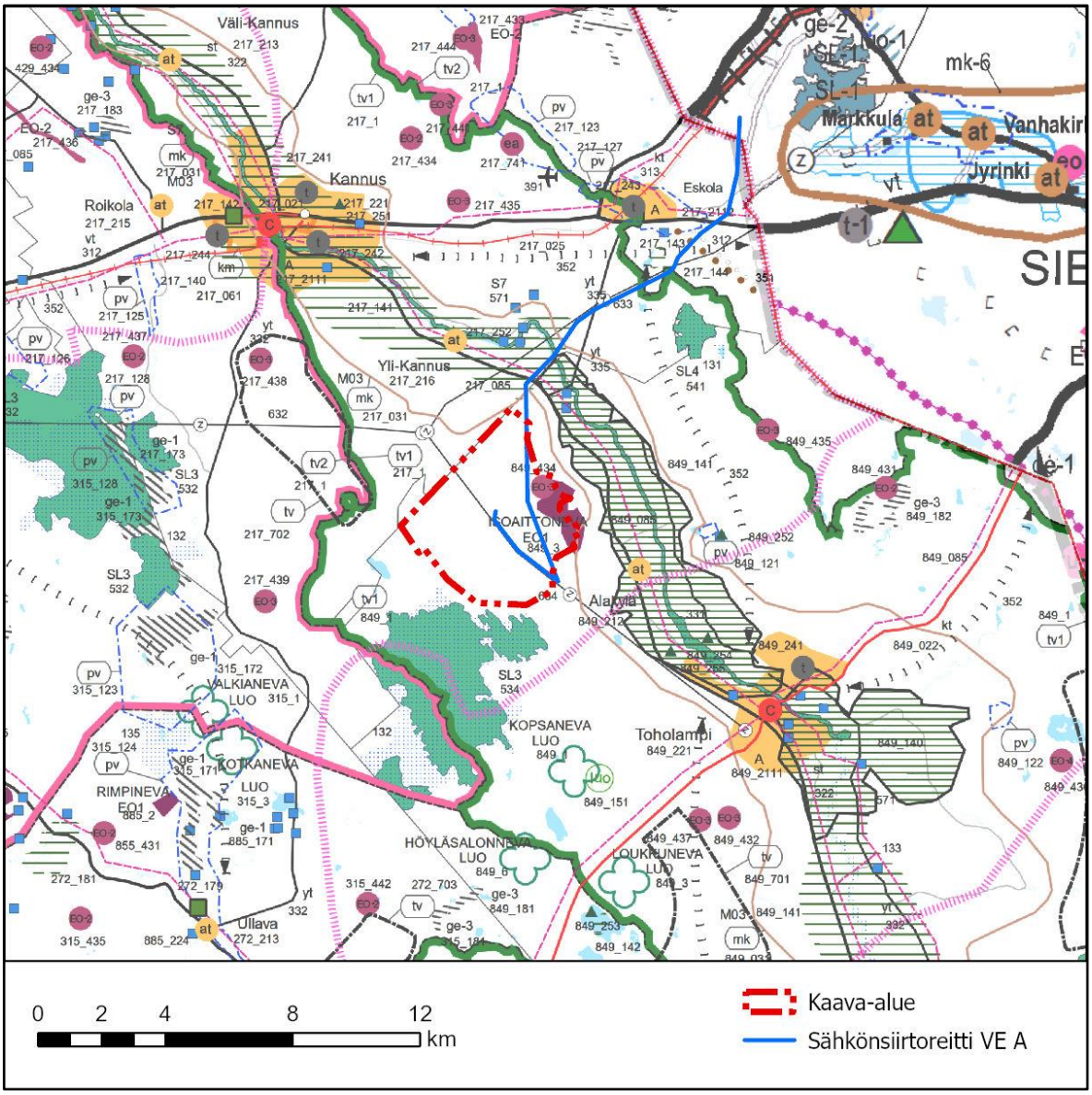
**Uusiutumiskykyinen energianhuolto**

Varaudutaan uusiutuvan energiantuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

## 8.2 Voimassa olevat maakuntakaavat

Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavan yhdistelmäkartta




*Kuva 8.1. Ote Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavan yhdistelmäkartasta, jossa mukana myös hyväksytty 5. vaihemaakuntakaava (luonnos 9.12.2019) sekä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (18.1.2022).*

Pitkälehdon tuulivoimahankealueella on voimassa neljä Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavaa. Viides vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuuston kokouksessa 29.11.2021 ja päätös on tullut lainvoimaiseksi 3.1.2022.

Kaava-alueelle on osoitettu turvetuotantovyöhyke (tv1), Isoaittonevan nykyinen turvetuotantoalue (lila alue, EO1), kalliomurskeen ottoalue tai ottoon soveltuva alue (EO-3) sekä pääjohto tai -linja (z).

Kaava-alueen läheisyydessä on seuraavat merkinnät. Alueen itä- ja pohjoispuolella on Lestijokivarren maaseudun kehittämisen kohdealue (mk). Pohjoisessa ja idässä hankealueen raja hipoo maaseudun kehittämisen kohdealueen rajaa. Lähimmillään noin 210 metrin etäisyydellä kaava-alueen eteläpuolella ovat soidensuojeluohjelman mukaan perustettu tai perustettavaksi

tarkoitettu alue (SL3) sekä Natura 2000-verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue. Noin 2 kilometriä kaava-alueen itäpuolella sijaitsevat Koskiensuojelun mukaan perustettu tai perustettavaksi tarkoitettu alue (S7) sekä Natura 2000-verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue. Noin 700 metriä kaava-alueen itäpuolella sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (vihreä vaakaraidoitus mustalla reunuksella, ma) ja noin 350 metriä kaava-alueen pohjoispuolella maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue (vihreä vaakaraidoitus ilman reunuksia).

1,4 kilometriä kaava-alueen luoteispuolella sijaitsevat tuulivoimaloiden alue (tv) sekä turvetuotanto-vyöhyke (tv2). Noin 1,6 kilometriä kaava-alueen eteläpuolella sijaitsee mineraalivarantoalue (ekv). Noin 2,2 kilometriä kaava-alueen itä- sekä pohjoispuolella sijaitsevat Alakylän sekä Yli-Kannuksen kylät. Kaava-alueen pohjoispuolella 1,5–3,5 kilometrin päässä sijaitsee muinaismuistokohteita (sininen neliö). 5 kilometriä kaava-alueen eteläpuolella on Kuopsanevan luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue tai kohde (luo) ja 4,5 kilometriä tämän eteläpuolella virkistys- ja matkailukohde (kolmio). Kaava-alueen itäpuolella, noin 4 kilometrin päässä, on osoitettu laajakaistan yhteystarve (pinkki katkoviiva, A).

*Taulukko 8.1. Hankealueelle ja sen lähialueelle osoitetut Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavan yhdistelmäkartan kaavamerkinnät ja määräykset (Keski-Pohjanmaan liitto 2019).*

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| **Turvetuotantovyöhyke (tv1, vihreä reunus)** | Suunnittelumääräys:<br>Turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana tulee olla turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaiskuormituksen vähentäminen. |
| **Nykyinen turvetuotantoalue (EO1, lila alue)** | Voimassa olevat turvetuotantoalueet on osoitettu aluemerkinnällä ( EO1 ). Kyseessä olevat suoalueet ovat turvetuotannon piirissä tai luvat turvetuotannolle ovat olemassa. Lisäksi tuotannon tulee olla maakunnallisesti merkittävää eli tuotantopinta-alan on oltava vähintään 50 hehtaaria.<br><br>Suunnittelumääräys:<br>Turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana tulee olla turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaiskuormituksen vähentäminen. |
| **Kalliomurskeen ottoalue tai ottoon soveltuva alue (EO-3, vaaleanpunainen alue)** | Suunnittelumääräys:<br>Alueella sallitaan kaivostoiminta ja sen kannalta tarpeelliset rakenteet, läjitysalueet sekä liikenneväylät ja -<br>alueet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät suunnitellut toimenpiteet<br>merkittävästi heikennä Natura -alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Erityistä huomiota tulee<br>kiinnittää vesistövaikutuksiin ja veden laadun säilymiseen. |
| **Pääjohto tai -linja (z, musta viiva)** | Merkinnällä on osoitettu valtakunnalliseen kantaverkkoon tai alueelliseen alueverkkoon kuuluvat, nykyiset ja nykyisessä linjakäytävässä parannettavat 110kV, 220kV ja 400kV:n linjat. Kokkolasta pohjoiseen kulkevaa linjakäytävää on tarkoitus täydentää 400 kV:n siirtolinjalla. |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| **Maaseudun kehittämisen kohdealue (mk, vihreällä rajattu alue)** | Merkinnällä osoitetaan kohdealueena Lestijokivarren alue, johon kohdistuu maakunnallisesti erityisiä alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita. Merkinnällä ja niihin liittyvillä määräyksillä edistetään maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiä sekä huomioidaan alueiden erityispiirteitä.<br><br>Kehittämisperiaatteet:<br>Lestijokivarsi M03<br>Maisemallisesti arvokkaiksi osoitetuilla Lestijoen varsialueita tulee kehittää nykymuotoiset taloudelliset toiminnot turvaavista, luonnontaloudellisista lähtökohdista käsin. Erityishuomio tulee kiinnittää vesistön suojelullisten arvojen turvaamiseen, virkistyskäyttömahdollisuuksien parantamiseen, maisema- ja kulttuuriympäristön hoitoon sekä uudisrakentamisen sijoitteluun ja ulkonäköön.<br>Kuntien tulee maankäyttö- ja rakennuslain 5 luvun mukaisia yleiskaavoja, 7 luvun mukaisia asemakaavoja sekä 1 luvun 14§:n mukaista rakennusjärjestystä laatiessaan huolehtia alueen ylikunnallisesti yhtenäisten suunnitteluperiaatteiden kehittämisestä sekä antaa tarpeen mukaan ohjeita ja määräyksiä em. lähtökohtien toteuttamiseksi. |
| **Soidensuojeluohjelman mukaan perustettu tai perustettavaksi tarkoitettu alue (SL3, turkoosi alue)** | Merkinnällä on osoitettu luonnonsuojelulain ja vesilain nojalla luonnonsuojelualueeksi perustettuja tai perustettavaksi tarkoitettuja soiden-, lintuvesien-, vanhojen luonnonmetsien- ja lehtojensuojeluohjelmien mukaisia alueita. ( l )<br><br>Suojelumääräys:<br>Toimenpiteitä suunniteltaessa muinaisjäännöksen alueella tai sen lähiympäristössä on hankkeista neuvoteltava Museoviraston kanssa. |
| **Natura 2000-verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue (sininen pistealue)** | Merkinnällä on osoitettu Natura 2000-verkostoon kuuluvat tai siihen ehdotetut alueet sellaisenaan. Merkinnän osoittaminen maakuntakaavassa pohjautuu luonnonsuojelulakiin (64-69 §) |
| **Koskiensuojelun mukaan perustettu tai perustettavaksi tarkoitettu alue (S7, turkoosi alue)** | Merkinnällä on osoitettu luonnonsuojelulain, maankäyttö- ja rakennuslain, vesilain tai maa-aineslain perusteella suojelualueeksi perustettuja tai perustettavaksi tarkoitettuja rantojen- ja harjujensuojeluohjelmien mukaisia alueita, sekä koskiensuojelulain mukaisia uusilta voimalaitoksilta suojeltuja alueita. ( l )<br><br>Suojelumääräys:<br>Toimenpiteitä suunniteltaessa muinaisjäännöksen alueella tai sen lähiympäristössä on hankkeista neuvoteltava Museoviraston kanssa. |
| **Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (ma, vihreä vaakaraidoitus mustalla reunuksella)** | Suunnittelumääräys: |

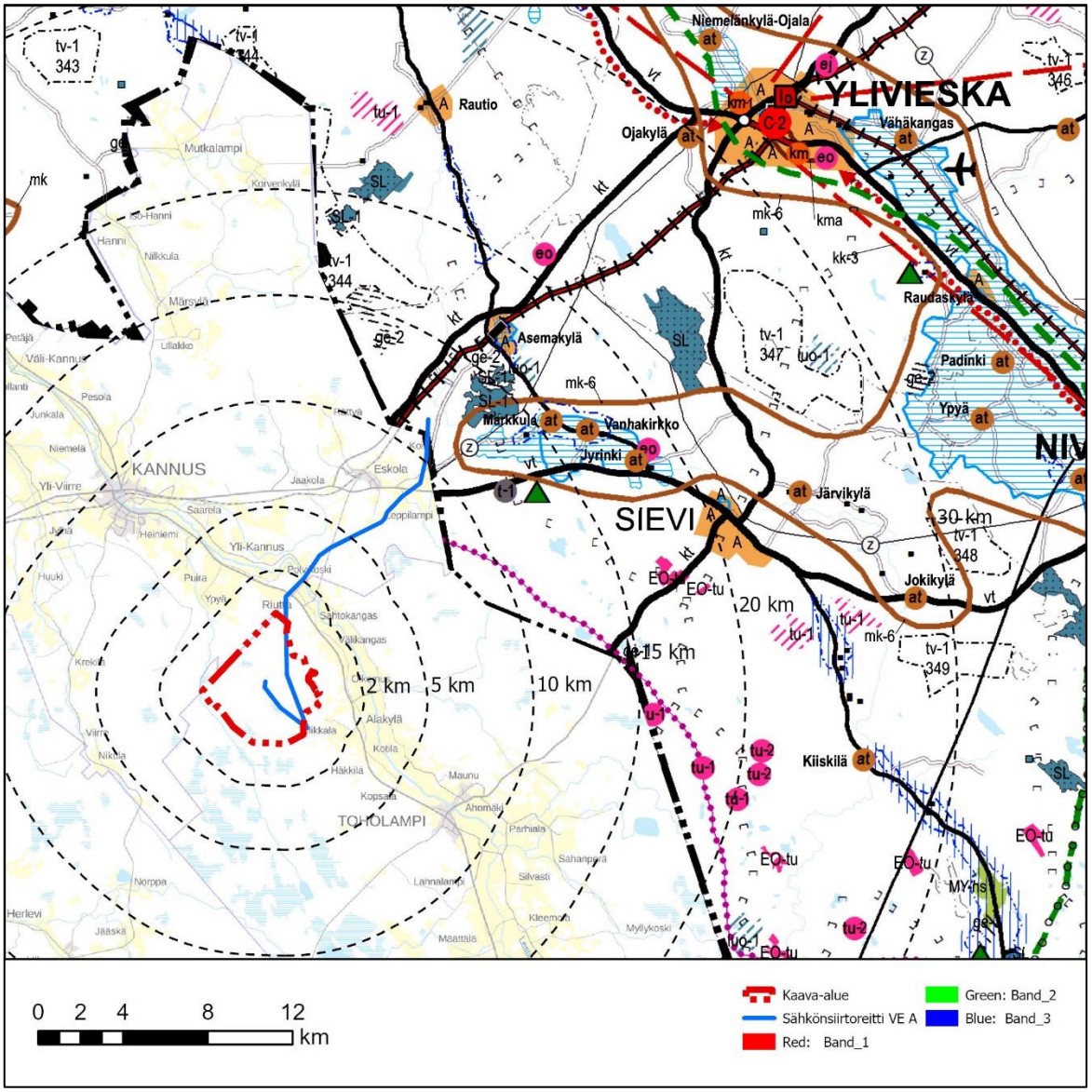
| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | Alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa maisema- ja kulttuuriarvojen sekä perinnebiotooppien ja muiden alueelle ominaisten luontoarvojen säilyminen alkutuotannon toiminta- ja kehittämisedellytyksiä vaarantamatta.<br><br>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida alueen erityispiirteet ja tarpeen mukaan antaa niiden säilymisen turvaavia kaavamääräyksiä ja suunnitteluohjeita.<br><br>Alueisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on otettava huomioon sekä Museoviraston että maakunnan liiton kanta asiaan. |
| **Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue (vihreä vaakaraidoitus ilman reunuksia)** | <u>Suunnittelumääräys:</u><br>Alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa maisema- ja kulttuuriarvojen sekä perinnebiotooppien ja muiden alueelle ominaisten luontoarvojen säilymien alkutuotannon toiminta- ja kehittämisedellytyksiä vaarantamatta.<br><br>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida alueen erityispiirteet ja tarpeen mukaan antaa niiden säilymisen turvaavia kaavamääräyksiä ja suunnitteluohjeita. |
| **Tuulivoimaloiden alue (tv, musta pistekatkoviiva)** | Osa-aluemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät tuulivoimaloiden sijoittamiseen soveltuvat tuulivoima-alueet. Maakunnallisesti merkittävä tuulivoima-alue muodostuu vähintään kymmenestä voimalasta. (IV)<br><br><u>Merkintöjen suhde rakentamisrajoitukseen:</u><br>Tuulivoima-alueiden suunnittelua ohjaaviin merkintöihin ei sisälly maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.<br><br><u>Suunnittelumääräykset:</u><br>Tuulivoima-alueiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön, luontoarvoihin sekä liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen.<br><br>Tuulivoimaloiden sijoituksessa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen, säähavainnoinnin sekä Puolustus-voimien toiminnan aiheuttamat rajoitteet. Puolustusvoimilta on selvitettävä tuulivoima-alueiden hyväksyttävyys, kun tuulivoimaloiden sijainti, rakenne- ja korkeustiedot ovat käytettävissä/tiedossa. Tuulivoima- alueiden liittämisessä sähköverkkoon on |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.<br><br>Tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien sähkölinjojen ja teiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset muuttolinnustoon, suurten petolintujen pesimisreviireihin sekä metsäpeurojen tärkeimpiin elinympäristöihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen. |
| **Turvetuotantovyöhyke (tv2, pinkki reunus)** | <u>Suunnittelumääräys:</u><br>Yleiset turvetuotannon suunnittelumääräykset huomioiden turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana voi olla myös turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaiskuormituksen lisääntyminen. |
| **Mineraalivarantoalue (ekv, vaaleanpunainen pistepystyviivaraita)** | Merkintä on alueen erityisominaisuutta kuvastava kehittämisperiaatemerkintä osoittaen alueella sijaitsevat merkittävimmät mineraali- ja malmivarannot. Vyöhykkeet informoivat alueesta, jolta hyödyntämiskelpoisen mineraaliesiintymän löytäminen on todennäköisintä ja jossa siihen on syytä maakunnallisessa ja kunnallisessa päätöksenteossa varautua. Alueeseen kohdistuu mahdollisesti muussa suunnittelussa huomioon otettavia alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen kehittämistarpeita sekä tarkempien selvitysten ja inventointien laatimistarpeita esimerkiksi arkeologiseen kulttuuriperintöön liittyen. Aluerajaus ei kuitenkaan sulje pois kaivostoimintaa muilla alueilla, jos se on yhteen sovitettavissa tämän ja muiden lainvoimaisten kaavojen tavoitteiden kanssa. Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, hankkeista tulee laatia YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi ja toimia kaivostoimintaa ohjaavan erillisen lainsäädännön ja lupakäytäntöjen mukaisesti. ( V )<br><br><u>Kehittämisperiaatteet:</u><br>Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät suunnitellut toimenpiteet merkittävästi heikennä Natura -alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesistövaikutuksiin ja veden laadun säilymiseen. |
| **Kylä (at, keltainen pallomerkintä)** | Merkinnällä osoitetaan seudullisen palvelurakenteen kannalta merkittävät maaseudun palvelukylät, joihin sijoittuu palveluita sekä asumista. Merkintä ohjaa yksityiskohtaisempaa suunnittelua alueella. ( V )<br><br><u>Suunnittelumääräys:</u> |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | Alueiden käytön suunnittelussa tulee luoda edellytykset paikallisten palveluiden kehittämiselle asuminen ja alkutuotannon sekä muun elinkeinorakenteen yhteensovittaminen huomioiden. Suunnittelussa tulee kiinnittää<br>erityistä huomiota alueen kylä- ja maisemakuvaan sekä luonto- ja kulttuuriympäristön arvoihin. |
| **Muinaismuistokohteita (sininen neliö)** | Muinaismuistolain (295/63) rauhoittaman kiinteä muinaisjäännös ( II )<br><br>Suojelumääräys:<br>Toimenpiteitä suunniteltaessa muinaisjäännöksen alueella tai sen lähiympäristössä on hankkeista neuvoteltava Museoviraston kanssa. |
| **Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue tai kohde (LUO, vihreä apilamerkintä)** | Informatiivinen merkintä, jolla osoitetaan sellaisia maakunnallisesti merkittäviä suoalueita, joiden luonnontilaisuus on säilynyt edustavana tai joilla muutoin on todettu olevan erityisiä luontoarvoja.<br><br>Suunnittelusuositus:<br>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että tuetaan alueen luontoarvojen säilymistä kuitenkin siten, että säilyttävät toimet eivät ole maanomistajalle kohtuuttomia. |
| **Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue tai kohde. (luo, vihreä pistekatkoviiva)** | Suunnittelumääräys:<br>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että sillä tuetaan alueen luontoarvojen säilymistä kuitenkin siten, että säilyttävät toimet eivät ole maanomistajalle kohtuuttomia. |
| **Virkistys- ja matkailukohde (vihreä kolmio)** | Merkintä osoittaa kohteita virkistyskäyttöä varten. ( III ) |
| **Laajakaistan yhteystarve (A, pinkki katkoviiva)** | |

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartta

Pohjois-Pohjanmaan raja sijaitsee 8,5 kilometrin päässä kaava-alueen koillispuolella. Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa kolme vaihemaakuntakaavaa. 3. vaihemaakuntakaava sai lainvoimaisuuden 17.1.2022




*Kuva 8.2 Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta. Kaava- ja hankealue on merkitty kaavakuvan päälle punaisella, sähkönsiirtoreitti sinisellä ja etäisyysvyöhykkeet mustalla katkoviivalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022).*

Kaava-alueen läheisyydessä 8,5–25 kilometrin päässä alueesta sijaitsevat taulukossa 8.2. esitetyt kaavamerkinnät.

*Taulukko 8.2. Hankealueen lähelle osoitetut Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartan kaavamerkinnät ja määräykset (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022).*

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| **Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (pinkki palloviiva)** | Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Suunnittelumääräykset:<br>Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä.<br>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin. |
| **Mineraalivarantoalue (ekv, pinkki suorakulmioviiva)** | Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.<br>Kehittämisperiaatteet:<br>Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. |
| **Turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1, pinkki pallo)**<br>**(tu-1, pinkki vinoviivoitettu alue)** | Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.<br>Suunnittelumääräykset:<br>Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.<br>Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön. |
| **Turvetuotantoon soveltuva alue (tu-2, pinkki pallo)** | Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon.<br>Suunnittelumääräykset:<br>Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön |
| **Turvetuotantoalue (EO-tu, pinkki alue)** | Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten. |
| **Maa-ainesten ottoalue (eo, pinkki pallo)** | Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät maa-ainesten ottoalueet ja kalliokiviainesten ottopaikat.<br>Suunnittelumääräykset:<br>Maa-ainesten otto tulee sovittaa alueen ympäristöarvoihin, arkeologiseen kulttuuriperintöön, pohjavesivaroihin ja muihin käyttötarpeisiin. Kalliokiviainesten otto on pyrittävä keskittämään ja sen ympäristövaikutukset tulee rajoittaa mahdollisimman suppeiksi. Maa-ainesten ottamisen tarkoituksenmukaisesta etenemisestä koko alueella ja sille soveltuvasta jälkikäytöstä on huolehdittava yksityiskohtaisessa suunnittelussa. |
| **Tuulivoimaloiden alue (tv-1, musta pistekatkoviivareunainen alue)** | Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.<br>Suunnittelumääräykset:<br>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.<br>Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset. |
| **Moottorikelkkailureitti tai -ura (musta hakaviiva)** | Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä. |
| **Arvokas geologinen muodostuma**<br><br>**Maisemakallioalue (ge-1, musta vinoviivoitettu alue)**<br><br>**Moreenimuodostuma (ge-2, musta vinoviivoitettu alue)** | Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.<br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia. |
| **Luonnonsuojelualue**<br><br>**(SL, sininen alue)**<br><br>**(SL-1, sininen alue)** | Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.<br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-liikenne-ja ympäristökeskuksen lausunto.<br><br>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus.<br>Suojelumääräys:<br>Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin suon vesitaloutta muuttaviin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue perustetaan, kuitenkin enintään 5 vuotta 1. vaihemaakuntakaavan lainvoimaiseksi tulosta. Määräys ei koske alueellisesti tärkeää pohjavedenhankintaa. |
| **Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, sininen vaakaviivoitettu alue** | Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.<br>Suunnittelumääräykset:<br>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.<br>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä.<br>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. |
| **Virkistys- ja matkailukohde (vihreä kolmio)** | Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisia virkistys- ja matkailukohteita sekä muita seudullisesti merkittäviä virkistys- ja matkailupalvelujen kehittämiskohteita. |
| **Teollisuus- ja varastoalue (t-1, harmaa pallomerkintä)** | Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullista merkitystä omaavia, lähinnä perinteisen teollisuuden tuotanto- ja varastoalueita, jotka eivät sisälly taajamatoimintojen aluevaraukseen ja jotka halutaan turvata muulta maankäytöltä.<br>Lisämerkinnällä -1 osoitetaan seudullisesti merkittävien biojalostamojen alueet.<br><u>Suunnittelumääräys:</u><br>Biojalostamon alueen toimintojen suunnittelussa tulee ottaa huomioon lähiasutukselle aiheutuvat onnettomuus- ja päästöriskit ja pyrkiä ratkaisuihin, joissa riskit jäävät lieviksi. |
| **Maaseudun kehittämisen kohdealue, Kalajokilaakso (mk-6, beige reunainen alue)** | Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita.<br><u>Kehittämisperiaatteet:</u><br>Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna. |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.<br>Suunnittelumääräykset:<br>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestävään käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen.<br>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.<br><br>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Kalajoen vedenlaadun parantamiseen |
| **Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (luo-1, sininen vinoviivoitettu alue)** | Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja.<br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot. |
| **Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (harmaa ruutuinen alue)** | Merkinnällä osoitetaan valtionneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet. |
| **Taajamatoimintojen alue (A, beige alue)** | Merkinnällä osoitetaan asumisen, palvelujen, teollisuus- ja muiden työpaikka-alueiden ym. taajamatoimintojen sijoittumisalue ja laajentumisalueita.<br>Suunnittelumääräykset:<br>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee alueiden käyttöönottojärjestyksessä ja mitoituksessa kiinnittää erityistä huomiota vaihtoehtoisten aluekokonaisuuksien toiminnallis-taloudelliseen edullisuuteen, ympäristön laatuun ja kevyen liikenteen toimintaedellytyksiin.<br>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä hajanaisesti ja vajaasti rakennetuilla alueilla sekä taajaman ydinalueen kehittämistä toiminnallisesti ja taajamakuvallisesti selkeästi hahmottuvaksi keskukseksi. Maankäyttöratkaisuissa tulee pyrkiä hyvään energiatalouteen.<br>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen kannalta edulliset vyöhykkeet taajamarakenteen kehittämisen perustaksi. |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | Yksityiskohtaisempiin kaavoihin tulee sisällyttää periaatteet uudisrakentamisen sopeuttamisesta rakennettuun ympäristöön. Alueiden käytön suunnittelussa ja rakentamisessa on varmistettava, että alueella sijaitsevien kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden kohteiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvot säilyvät.<br>Taajaman merkittävä laajentaminen päätien toiselle puolelle yksityiskohtaisempaan kaavaan perustuen edellyttää turvallisten yhteyksien järjestämistä päätien poikki.<br>Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvariskialueet ja tulvien hallintasuunnitelmat sekä varautua sään ääri-ilmiöiden vaikutuksiin. |
| **Kylä (at, beige pallomerkintä)** | Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.<br><u>Suunnittelumääräykset:</u><br>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi.<br>Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.<br>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä. |
| **Pohjavesialue (sininen pistekatkoviivareunainen alue)** | Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.<br><u>Suunnittelumääräykset:</u><br>Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee |

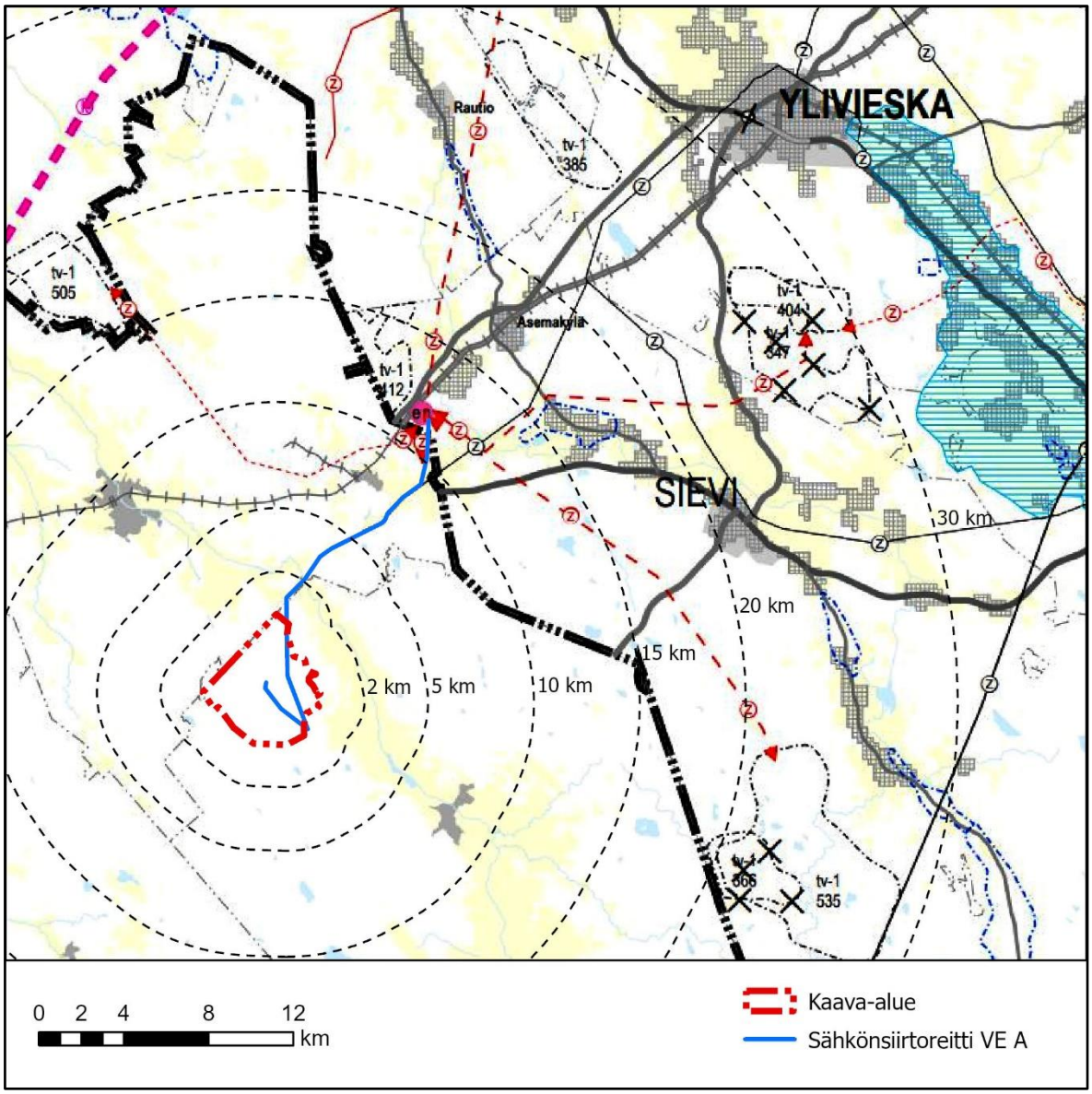
| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. |
| **Tärkeä pohjavesialue (sininen pystyviivoitettu alue)** | Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten. |
| **Tuulivoimaloiden alue (tv-1, musta pistekatkoviivareunainen alue)** | Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.<br>Suunnittelumääräykset:<br>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.<br>Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset. |
| **Pääsähköjohto 400 kV ja 220 kV (z, musta viiva)** | |

## 8.3 Vireillä olevat maakuntakaavat

### Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaalla on vireillä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Maakuntahallitus on 19.12.2023 hyväksynyt kaavaehdotuksen lausuntoaineiston MRS 13 § mukaisesti ei-julkisesti kuultavaksi. Kaavaluonnos on ollut nähtävillä 8.8.-23.9.2022. Kaavan tavoitteena on kehittää ja lisätä fossiilittoman energian tuotantoa, älykkäitä energiajärjestelmiä ja energiatehokkuutta, sekä päivittää liikennejärjestelmiä ja muita tarpeellisia alueidenkäyttöratkaisuja.

Vaihemaakuntakaavan laatimisen yhteydessä on toteutettu kestävää tuulivoimarakentamista Pohjois-Pohjanmaalla edistävä TUULI-hanke, jonka puitteissa on laadittu mm. liikennöitävyysselvitys, linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys, maisemaselvitys, sähkönsiirtoselvitys, susireviiriselvitys, maakotkaselvitys sekä viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys Pohjois-Pohjanmaan alueelta.




*Kuva 8.3. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaislausuntokierroksen kaavaehdotuksesta 12.12.2023.*

Kaava-alueen läheisyydessä 8,5–25 kilometrin päässä alueesta sijaitsevat taulukossa 8.3. esitetyt kaavamerkinnät.

*Taulukko 8.3. Hankealueen lähelle osoitetut Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksen kaavamerkinnät ja määräykset (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022).*

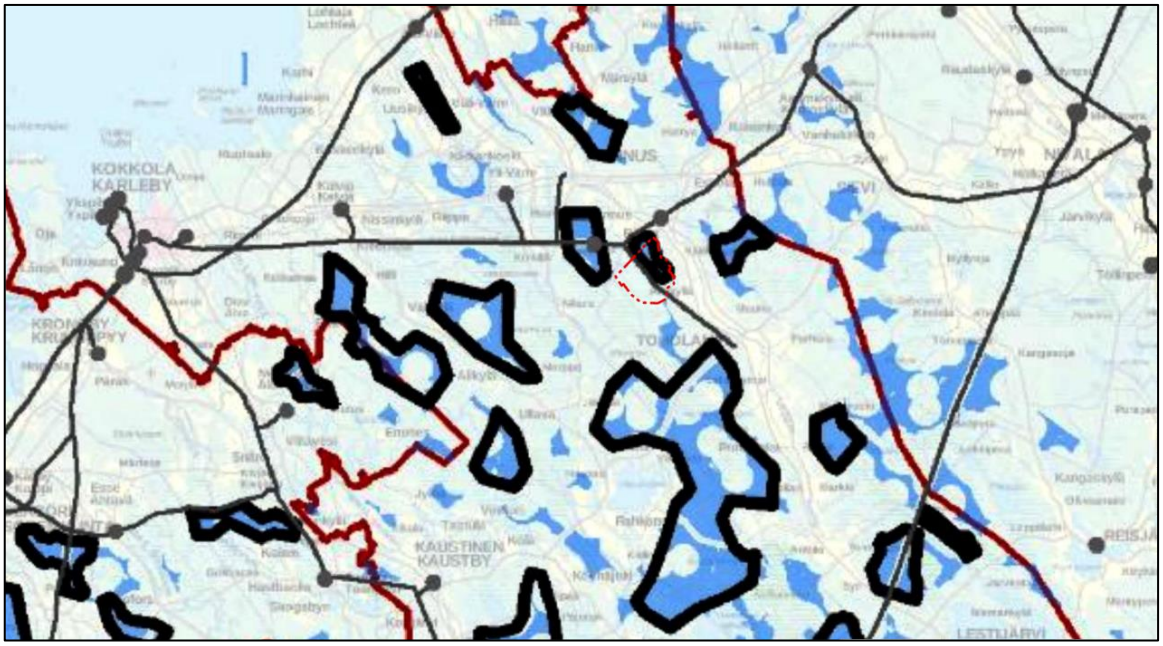
| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| **Potentiaalinen tuulivoimaloiden alue (tv-3, musta pistekatkoviivareunainen alue)** | Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka tietyin reunaehdoin soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | **Suunnittelumääräykset:**<br>Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota tuulivoima-alueen tuottaman energian jatkokäyttöön. Alueen tuottama energian voidaan hyödyntää paikallisessa suljetussa sähköverkossa, liittää se kantaverkkoon, tai muuntaa se varastoitavaan muotoon.<br>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset. |
| **Tuulivoimaloiden alue (tv-1, musta pistekatkoviivareunainen alue)** | Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.<br>**Suunnittelumääräykset:**<br>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset. |
| **Pääsähköjohdon yhteystarve (z, punainen katkoviiva)** | Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.<br>**Suunnittelumääräys:** |

| Kaavamerkintä | Kaavamääräys |
|---|---|
| | Pyhäjoen Hanhikiven ydinvoimalaitoksen kantaverkon lähiliityntää suunniteltaessa tulee linjauksen suuntauksella ja teknisin ratkaisuin huolehtia, että voimajohtoyhteys ei aiheuta merkittävästi heikentäviä vaikutuksia linjauksen läheisyydessä sijaitsevan Natura 2000-verkostoon kuuluvan alueen linnustolle |
| **Valtatie (vt) / kantatie (kt) (musta viiva)** | **Suunnittelumääräys:**<br>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä. |
| **Seututie, yhdystie tai pääkatu (ohut musta viiva)** | Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut. |
| **Pohjavesialue (sininen pistekatkoviiva)** | Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.<br>**Suunnittelumääräykset:**<br>Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. |
| **Pääsähköjohto 110 kV (z, ohut musta viiva)** | |

Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava - Keski-Pohjanmaan energiamurros- ja ympäristövaihemaakuntakaava

Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) oli julkisesti nähtävillä 1.4.-30.4.2023. Maakuntakaavoituksen taustamateriaaliksi Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liitot ovat laatineet 20.1.2022 julkaistun raportin ”Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys”, jossa Pitkälehdon tuulivoimahankkeen alue on osoitettu potentiaaliseksi tuulivoima-alueeksi.




*Kuva 8.4. Ote Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvityksen (20.1.2022) potentiaaliset tuulivoimatuotannon alueet. Pitkälehdon hankkeen sijainti on merkitty kuvaan punaisella pistekatkoviivalla.*

## 8.4 Yleis- ja asemakaavat

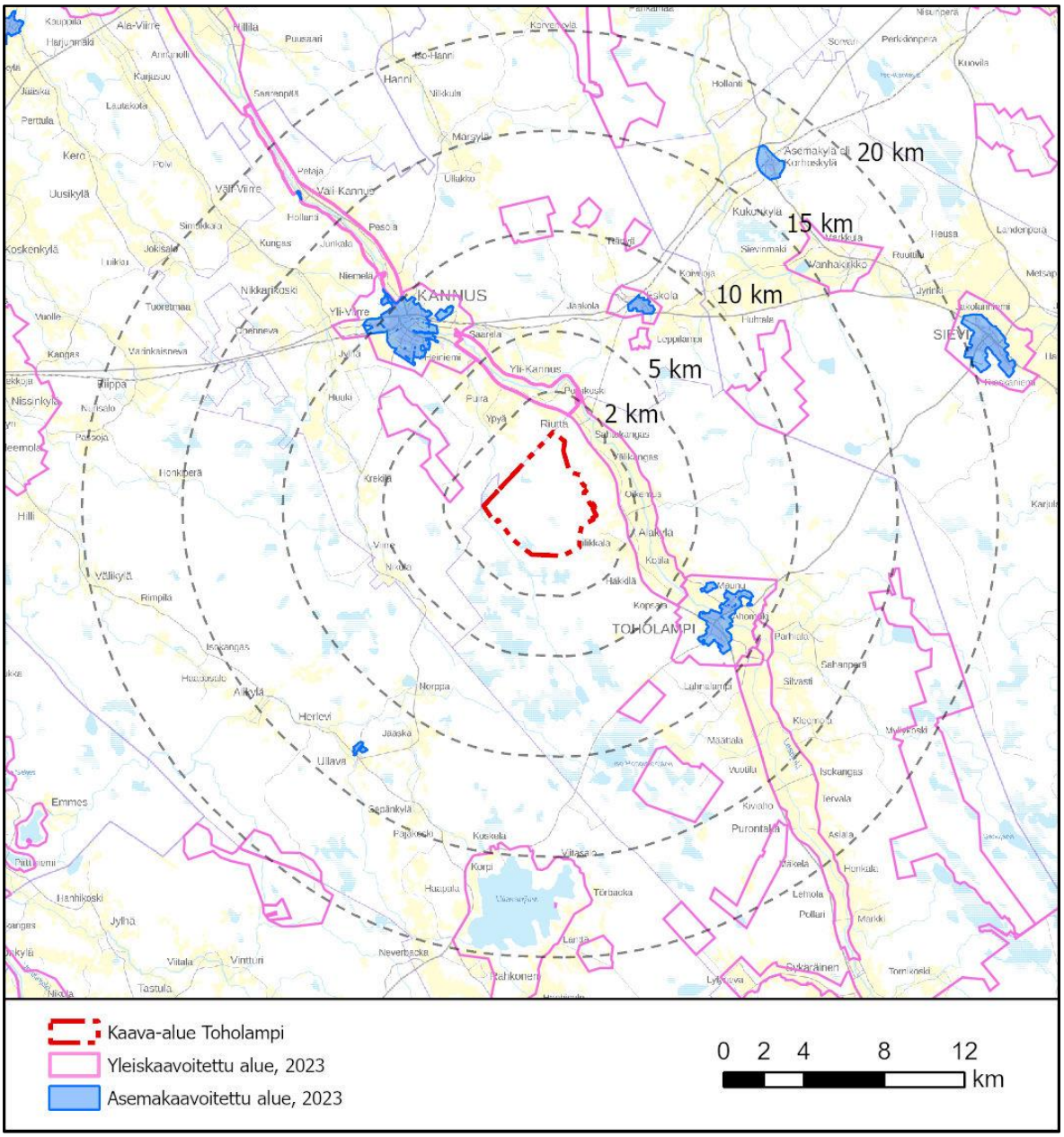
Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja tai asemakaavoja.

Toholammin puolella ovat voimassa Lestijokilaakson osayleiskaava noin 1 kilometrin päässä hankealueen itäpuolella sekä Kirkonkylän osayleiskaava noin 5,5 kilometrin päässä hankealueen kaakkoispuolella. Noin 7,5 kilometriä hankealueen eteläpuolella on Länsi-Toholammin tuulipuiston osayleiskaava, sekä noin 15 kilometriä hankealueen kaakkoispuolella Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuiston osayleiskaava.

Lähimmät Kannuksen puolella voimassa olevat yleiskaavat ovat noin 1,1 kilometriä hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Lestijokilaakson osayleiskaava 2, noin 1,4 kilometriä hankealueen luoteispuolella sijaitseva Kuuronkallion tuulivoimapuiston osayleiskaava, noin 5,5 kilometriä hankealueen luoteispuolella sijaitseva Kannuksen keskustan osayleiskaava, 5,5 kilometriä hankealueen koillispuolella sijaitseva Leppilammen osayleiskaava, noin 6,5 kilometriä hankealueen koillispuolella sijaitseva Eskolan taajaman osayleiskaava, noin 10 kilometriä hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Kaukasennevan tuulivoimapuiston osayleiskaava sekä noin 10 kilometriä hankealueen luoteispuolella sijaitseva Lestijokilaakson osayleiskaava 1.

Pohjois-Pohjanmaalla Sievissä noin 8,5 kilometriä hankealueen koillispuolella on Puutikankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava.

Lähimmät asemakaava-alueet sijaitsevat 6,5 kilometrin päässä Toholammin keskustassa hankealueen kaakkoispuolella (Toholammin asemakaava), 7 kilometrin päässä Eskolassa hankealueen koillispuolella (Kannuksen Eskolan alueen asemakaava) sekä 7 kilometrin päässä Kannuksen keskustassa hankealueen luoteispuolella (Kannuksen keskustan asemakaava).




*Kuva 8.5. Hankealueen lähistölle sijoittuvat yleis- ja asemakaavat hankealueen läheisyydessä. Kaava-alue on merkitty punaisella katkoviivalla ja etäisyysvyöhykkeet harmaalla katkoviivalla.*

## 8.5 Kaavoitustarve

Hanke on kooltaan maakunnallisesti merkittävä, joten hankkeen toteutuminen edellyttää alueen merkitsemistä tuulivoima-alueeksi Keski-Pohjanmaan vireillä olevaan 6. vaihemaakuntakaavaan. Hankealuetta ei ole merkitty tuulivoima-alueena nykyisessä Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa, joka on vireillä YVAn rinnalla.

# 9 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

## 9.1 Nykytilan kuvaus

Hankealueella on talousmetsää, suoalueita sekä pienialaisia lampia ja purouomia. Hankealueen itälaidalla on laajahko turvetuotantoon varattu alue sekä lounaislaidalla yksittäinen pienempi turvetuotantoalue.

Hankealueella sijaitsee yksi loma-asutukseen tarkoitettu rakennus, jonka käyttötarkoituksen muutoksesta tai purkamisesta on sovittu maanomistajan kanssa.

Lähimmät asutuskeskittymät sijoittuvat hankealueelta itään Oikemuksen, Alakylän, Nisulan alueelle noin 2–3 kilometrin etäisyydelle sekä pohjoiseen Riutan ja Yli-Kannuksen alueelle 1,5–3 kilometrin etäisyydelle hankealueelta. Loma-asutusta sijaitsee erityisesti hankealueen koillispuolella sijaitsevan joen ja järven rannoilla, lähimmillään noin 2 kilometrin päässä suunniteltuita voimaloista.

## 9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa lähtötietona käytetään muun muassa pohjakarttaa, hankkeen suunnitelmia, meluselvityksiä, yleisötilaisuudessa esille tulevia näkemyksiä, YVA-ohjelmasta saatavaa palautetta sekä muista tuulivoimahankkeista saatuja tietoja ja kokemuksia.

Lähtötietojen ja hankkeen suunnitelmien pohjalta kaavan laatija arvioi vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen asiantuntija-arviona. Tulokset esitetään sanallisesti sekä arviointitaulukossa.

## 9.3 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 hankealueen rajasta.

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 tuotantovaiheessa rajoiteta, mutta rakentamisvaiheessa liikkumista saatetaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä lyhytkestoisesti. Entisen kaltainen maankäyttö (mm. metsätalous, metsästys ja marjastus) on jatkossakin mahdollista hankealueella. 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 uuden voimalinjan rakentamista. Voimalinja rakennetaan ilmajohtona joko olemassa olevan Herrforsin 110 kV voimalinjan paikalle tai käytetään olemassa olevaa voimajohtoa sähkönsiirtoon. Johtoaukeaa ei tarvitse leventää.

Tien penkereeseen rakennettavan maakaapelin alle jää noin 3 metriä leveältä alueelta tien vieressä kasvavaa metsää. Maakaapelin kohdalle ei voi rakentaa rakennuksia. Muuten maakaapeli rajoittaa hyvin vähän maankäyttöä.

Ilmajohdon alueelle ei voi rakentaa rakennuksia ja johtoaukealla metsätalous estyy. Voimajohtoaluetta on mahdollista hyödyntää turvallisesti monin tavoin, esimerkiksi joulukuusen viljelyssä, perustamalla kosteikko tai riistapeltona (Fingrid: Maanomistajien ideakortit). Peltoalueilla voimajohto ei estä viljelyä. Ilmajohdon pylväspaikoista voi aiheutua haittaa peltoviljelylle.

## 9.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen estää uusien loma-asuntojen tai vakituisten asuntojen rakentamisen varsinaiselle hankealueelle voimaloiden yli 40 dB(A) melutason vuoksi. Hankealueelle 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.

Sähkönsiirron toteuttamisella ei ole vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen, sillä hankkeessa hyödynnetään yksinomaan nykyisiä voimajohtolinjoja.

Rakentamisvaiheessa alueella kulkemista rajoitetaan tilapäisesti. Työmaiden läheisyydessä ei silloin voi liikkua vapaasti. 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 hankealueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä.

Tuulivoimatuotannon päätyttyä voimaloiden perustukset voidaan jättää paikalleen tai purkaa. Kummassakin tapauksessa alueet maisemoidaan, minkä jälkeen alueelle voi antaa kasvaa puustoa. Purkamisen aikana liikkumista työmaiden lähellä rajoitetaan, mutta sen jälkeen alueella voi liikkua vapaasti.

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

Hankkeella ei ole vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen. Vaikutukset maankäyttöön ovat vähäiset.

## 9.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Vaihtoehdossa VE 0 tuotantoalueelle ei toteuteta tuulivoimahanketta, eikä hankkeeseen liittyviä uusia teitä tarvita. Alueen nykyinen maankäyttö voi säilyä myös tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisalueilla. Alueen turvetuotanto lakkaa ja turvetuotantoalue todennäköisesti metsittyy pikkuhiljaa. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön tai kaavoitukseen.

## 9.6 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.

Sähkönsiirron osalta yhteisvaikutukset ovat hyvin vähäiset, koska hankealueen läpi kulkeva Fingridin 400 kV voimajohto toteutetaan tästä hankkeesta riippumatta.

## 9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

## 9.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankealueelle 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. Hankealueella sähkönsiirrossa hyödynnetään alueella jo nykyisin olevan 110 kV:n voimajohtokäytävää, jolloin voimajohdon toteuttamisen alle ei jää metsää.

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa lievennetään toteuttamalla sähkönsiirto yhteisiin pylväisiin Fingridin 400 kV:n voimajohtohankkeen kanssa.

**Yhteenveto vaikutuksista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen:**

- Hanke ei muuta merkittävästi alueen nykyistä maankäyttöä tai rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen.
- Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä.
- Sähkönsiirron toteuttamisella ei ole vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen.
- Hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Vaikutukset maankäyttöön ovat vähäiset.

# 10 Äänimaisema

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

## 10.1 Äänimaiseman nykytila

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

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpiä äänimaiseman muodostajia ovat luonnonäänet, ajoittaiset metsänhoitotyöt, turvetuotanto sekä alueen virkistyskäytöstä muodostuvat äänet. Alueen läheisyydessä olevien kahden turvetuotantoalueen vaikutukset rajoittuvat pääosin turpeennoston ajankohtaan. Lähimmän suunnitellun tuulivoimalan etäisyys hankealueen itäpuolella olevaan maantiehen 775 (Kannustie) on noin 2 km. Kannustien liikennemäärä on noin 1300 ajoneuvoa vuorokaudessa ja voidaan arvioida, että Kannustien liikennemelu ei ole hankealueella enää selvästi kuultavissa. Sen sijaan hankealueelle voi jossain määrin kantautua läheisen muun tiestön liikenteen aiheuttamia satunnaisia ääniä.

## 10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Rakentamisen aiheuttamaa melua on arvioitu rakentamisen verrattain lyhytaikaisen keston takia sanallisesti asiantuntija-arviona perustuen selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista. Tuulivoimaloiden ylläpidon ja huollon aiheuttamaa melua ei ole tarkasteltu, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa kullekin voimalalle, ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamia meluvaikutuksia suunnittelualueen ympäristössä on arvioitu laadittavien melumallinnusten avulla. Melumallinnukset on laadittu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisin melun laskentamenetelmin. Mallinnuksista on vastannut Etha Wind Oy.

Mallinnuksen perusteella on laadittu melualuekartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot (LAeq) (*Kuva 10.1* ja Kuva 10.2). Melualuekartat on laadittu laskentaohjelmistolla, joka käyttää melun leviämisen mallintamiseen kolmiulotteista maastomallia ja teollisuusmelun laskentamallia ISO 9613-2.

Tuulivoimalan matalataajuinen melu (20–200 Hz) on mallinnettu tämän hetken suurimmilla ja meluisimmilla maatuulivoimaloilla, joiden lähtömeluun on lisätty 3,1 dB varmuusmarginaali. Tällä on varmistettu se, että toteutettavat voimalat eivät ylitä mallinnettua melutasoa.

Äänitaso on laskettu lähimmille asuin- ja vapaa-ajanrakennuksille niiden ulkopuolelle ja asuinhuoneiden äänitasoja on arvioitu käyttäen DSO1284 mukaista ääneneristävyyttä. Lisäksi pienitaajuisen melun laskennassa on käytetty Turun Ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (ANOJANSSI-projekti, 2020) ehdotettuja vaihtoehtoisia suomalaisen rakennuskannan eristyskertoimia.

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden ja tuulivoimaloiden yhteismelua ja suhteellista muutosta nykyisiin melutasoihin on arvioitu asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten sekä samankaltaisten projektien tuomien kokemusten perusteella.

Melun merkittävyyttä on arvioitu hankkeen lähialueen jokaisen tiedossa olevan asuin- ja vapaa-ajan rakennuksen kohdalla. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen melun ohjearvona on käytetty Suomessa Valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja (Taulukko 10.1). Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona on käytetty Suomessa Valtioneuvoston asetuksen (27.8.2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 10.2). Asuinhuoneiden matalatajuisen äänen tasoja on verrattu tersseittäin sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen 545/2015 mukaisiin matalien taajuuksien ohjearvoihin (Taulukko 10.3).

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia on arvioitu miten ihmiset kokevat tuulivoimaloiden aiheuttaman melun elinympäristössään (luku 13 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys). Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä.

## 10.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentamisesta muodostuu tilapäisiä meluvaikutuksia eri puolilla hankealuetta. 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 hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille. Purkuvaiheessa muodostuu samankaltaista melua kuin hankkeen rakentamisvaiheessa siltä osin kuin rakenteita ei jätetä paikoilleen.

Hankkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat aerodynaamista melua. Ääniä muodostuu jonkin verran myös sähköntuotantokoneiston (vaihteisto, generaattori, jäähdytysjärjestelmät) toiminnasta. Muodostuvista äänistä aerodynaaminen melu on hallitsevinta. Ääni muodostuu, kun lapa ohittaa maston, jolloin ääni heijastuu mastosta ja syntyy uusi ääni lavan ja tornin jäävän ilmakerroksen puristuessa. Aerodynaamisen melun taso vaihtelee lavan pyörimisnopeuden mukaan (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.

## 10.4 Meluvaikutukset

### 10.4.1 Melun ohjearvot

Meluvaikutusten mallinnuksessa ja arvioinnissa on käytetty uusimpia viranomaisten ohjeita ja huomioitu valtioneuvoston tuulivoimameluasetus (VNa 1107/2015). Ympäristöministeriön ohje ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” on ilmestynyt helmikuussa 2014. Tuulivoimarakentamisen suunnittelussa ympäristöministeriö suosittelee käytettäväksi yllä esitettyjä suunnitteluohjearvoja (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012). Näillä suunnitteluohjearvoilla on pyritty varmistamaan, ettei tuulivoimaloista aiheudu kohtuutonta häiriötä lähialueen asukkaille.

*Taulukko 10.1. Yleiset melutasojen ohjearvot (VNp 993/1992).*

| **Ulkona** | **LAeq, klo 7-*22** | **LAeq, klo 22–7** |
|---|---|---|
| Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet | 55 dB | 50 dB[1)2)] |
| Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet | 45 dB | 40 dB[3)4)] |
| **Sisällä** | | |
| 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<br>2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.<br>3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.<br>4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja. | | |

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

*Taulukko 10.2. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot (VNa 27.8.2015).*

| **Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot** | **LAeq päivä klo 7-22** | **LAeq 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. Taulukko 10.3 esitetyt toimenpiderajat 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 ole tehty kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

*Taulukko 10.3. Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.*

| **Terssin keskitaajuus, Hz** | **20** | **25** | **31,5** | **40** | **50** | **63** | **80** | **100** | **125** | **160** | **200** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Painottamaton keskiäänitaso sisällä Leq, 1h, dB | 74 | 64 | 56 | 49 | 44 | 42 | 40 | 38 | 36 | 34 | 32 |

### 10.4.2 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset meluvaikutukset

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

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

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

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

### 10.4.3 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

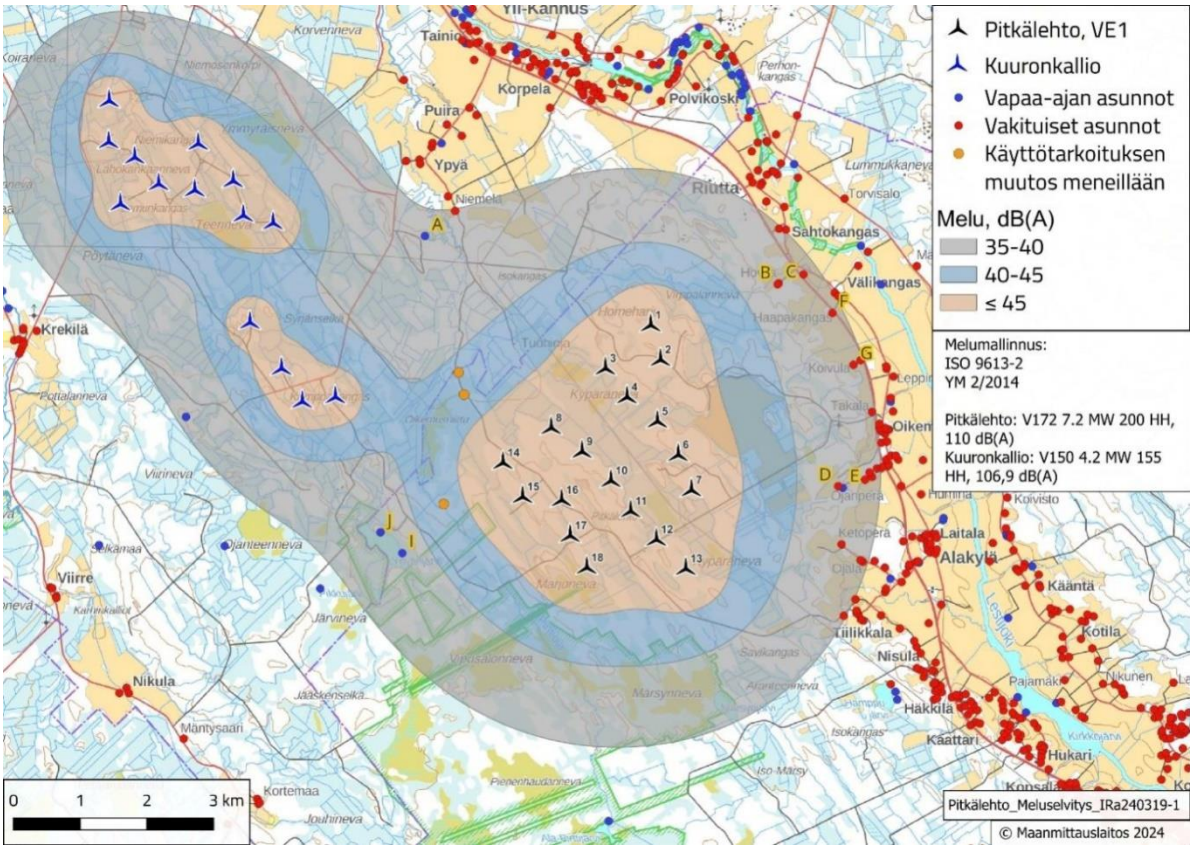
Melumallinnuksen kartat meluvyöhykkeistä on esitetty seuraavissa kuvissa (*Kuva 10.1* ja Kuva 10.2). Lähtömeluna on käytetty Pitkälehdon hankkeen tuulivoimaloille 110 dB (voimalamallina Vestas V172 7,2 MW, tornin korkeus 200 m, äänitehotaso 106,9 + 3,1 dB(A), oktaavikaistoittainen äänispektri käytössä). Viereisen jo rakennetun Kuuronkallion voimaloiden osalta lähtömeluna on käytetty 106,9 dB (voimalamallina Vestas V150 4,2 MW, tornin korkeus 155 m, äänitehotaso 104,9 + 2 dB(A), oktaavikaistoittinen äänispektri käytössä). Liitteessä 10 (Meluselvitys 2024) on kuvattu tarkemmin tehtyjä melumallinnuksia.

Melumallinnuksien mukaan alueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA (VNa 1107/2015), eikä hankkeen melulla ole merkittävää vaikutusta asumiseen.

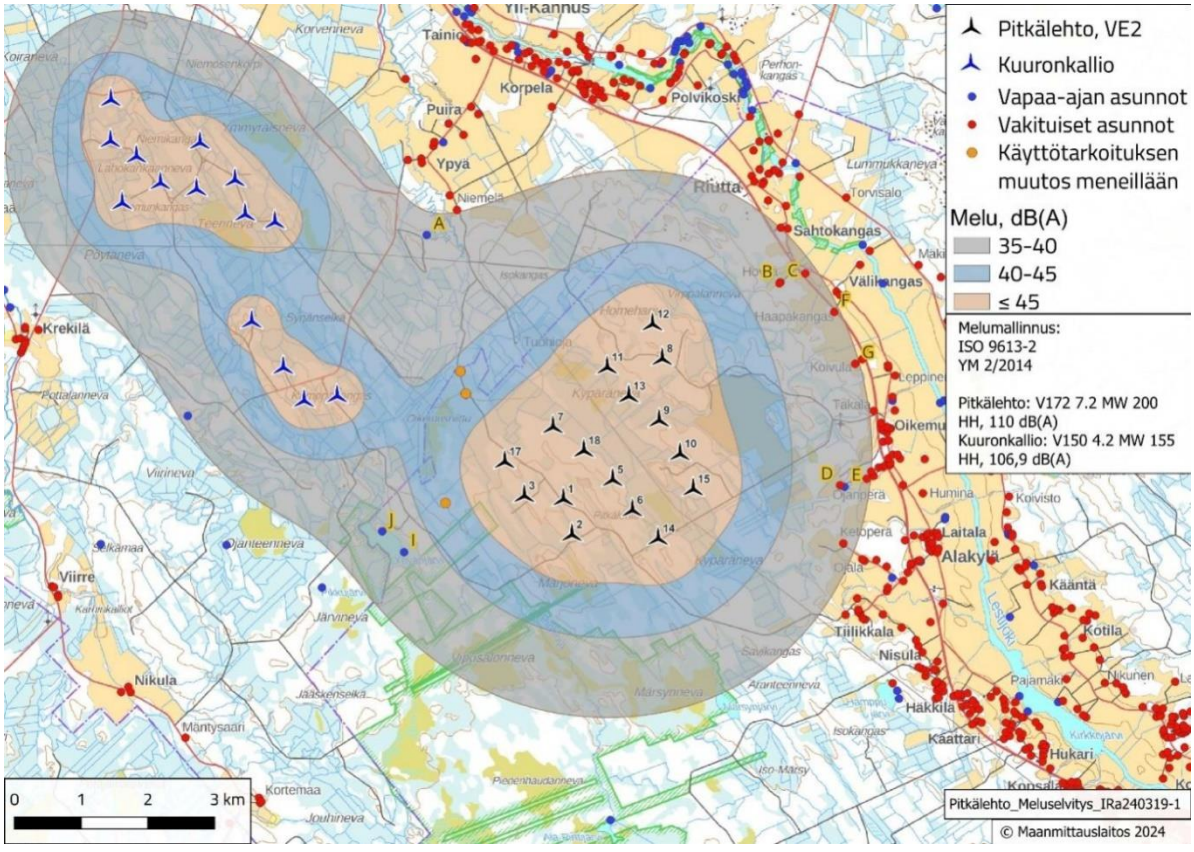
Hankevaihtoehdossa VE1 äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on enimmillään 37,9 dB(A) eli alle melutason ohjearvon.

Hankevaihtoehdossa VE2 äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on enimmillään 37,5 dB(A), eli alle melutason ohjearvon.

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




*Kuva 10.1 Melumallinnus hankevaihtoehdossa VE1, yhteismallinnus Kuuronkallion tuulipuiston kanssa (Laatija Etha Wind Oy).*




*Kuva 10.2. Melumallinnus hankevaihtoehdossa VE2, yhteismallinnus Kuuronkallion tuulipuiston kanssa (Laatija Etha Wind Oy).*

### 10.4.4 Infraäänet

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

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

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 Pitkälehdon tuulivoimaloiden pienitaajuisen melun vaikutukset ovat vähäisiä.

### 10.4.5 Yhteenveto vaikutuksista

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

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

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

Melumallinnusten perusteella Pitkälehdon tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä.

## 10.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Jos hanketta ei toteuteta, alueella säilyy sen nykyinen äänimaisema, jossa luonnonäänten lisäksi kuuluu metsänhoitoon, turvetuotantoon ja virkistyskäyttöön kuten metsästykseen liittyviä ääniä.

## 10.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen tuulivoimaloiden äänet yhdessä läheisen Kuuronkallion tuulivoimahankkeen kanssa aiheuttavat lievää yhteisvaikutusta, joka ei kuitenkaan ulotu asuin- tai lomarakennusten kohdalle.

## 10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melumallinnus on tehty ympäristöministeriön melumallinnusta koskevien ohjeiden mukaan vakiintuneita käytäntöjä noudattaen. Mallinnuksessa on käytetty 3,1 dB:n varmuusvaraa, millä on varmistettu, että rakennettavien voimaloiden melutaso ei ylitä arvioinnissa käytettyä melutasoa. Siten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

## 10.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia on ehkäisty sijoittamalla voimalat riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista.

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista alueen äänimaisemaan:**

- Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.
- Melumallinnuksien mukaan tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle, joten hankkeen melulla ei ole merkittävää vaikutusta asumiseen.
- Tuulivoimalat muuttavat hankealueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön.
- Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä.

# 11 Valo-olosuhteet

## 11.1 Valo-olosuhteiden nykytila

Nykytilanteessa hankealueella tai sen lähialueilla ei ole tuulivoimaloita, jotka muodostaisivat hankealueelle tai sen lähivaikutusalueelle välkevaikutusta. Hankealueen luoteispuolelle on Kuurunkallion tuulivoimahanke, jonka lentoestevalot voivat näkyä noin 4 – 10 kilometrin etäisyydeltä Lestijokivarren asutuksen kohdalle.

## 11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Välkevaikutuksen määrä on laskettu WindPRO –ohjelman Shadow-moduulilla suoritetun mallinnuksen pohjalta. Laskenta on suoritettu ns. ”real case” –tilanteen mukaan eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tuulivoimaloiden vuotuisen käyntiajan oletetaan olevan 90 %.

Laskennoissa välkevaikutus on huomioitu, jos aurinko on yli 3 astetta horisontin yläpuolella ja välkkeeksi on laskettu tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 prosenttia auringosta. Välkemallinnuksessa on huomioitu maaston korkeussuhteet ja laskettu kaksi tilannetta: toinen, jossa huomioidaan metsän peitteisyys, ja toinen, jossa metsän peitteisyyttä ei huomioida.

Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään alueittain tarkasteltavien vaihtoehtojen välkkeen muodostumisen kestot tunteina per vuosi. Mallinnuksista ja karttojen on vastannut Etha Wind Oy.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio välkevaikutuksen merkittävyydestä sekä sen mahdollisesti aiheuttamasta haitasta. Arviossa on huomioitu tarkastelualueella sijaitsevat herkät kohteet eli vakituinen asutus sekä loma-asunnot. Arvioinnista on vastannut Sitowise Oy:n asiantuntijat.

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman välkkeen enimmäiskestoista eikä välkevaikutuksen arviointiperusteista. Suomessa on vakiintunut käytäntö verrata saatuja mallinnustuloksia Pohjoismaissa käytössä oleviin ohjearvoihin. Ruotsin ohjearvo varjostuksen osalta on 8 tuntia varjostusta vuodessa.

Välkevaikutuksen määrä on arvioitu tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene välkevaikutusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä on arvioitu tuulivoimaloista laadittua näkyvyysanalyysiä hyödyntäen (Kuva 14.5). Sen perusteella on arvioitu mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta on arvioitu osana maisemavaikutusten arviointia (luku 14).

## 11.3 Vaikutusten tunnistaminen

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

Havaintopaikkaan kohdistuva varjovälke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Yhtäjaksoista välkettä esiintyy yleensä 0–30 minuuttia päivässä riippuen havainnointipaikan suhteesta välkelähteeseen. Ihmiset kokevat välkevaikutukset, kuten muutkin vaikutukset, hyvin eri tavoin. Suositusarvot ylittävä määrä varjovälkettä asuinalueella voi vaikuttaa asukkaiden viihtyvyyteen. Se havaitaanko varjovälkettä asuinalueella, loma-asunnolla tai työmaa-alueella, vaikuttaa ilmiön häiritsevyyteen.

Suomen lainsäädännössä ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Ympäristöhallinnon ohjeen OH 5/2016 mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden ohjearvoja. Tulosten arvioinnissa on käytetty Saksan ja Ruotsin suositusarvoja (LAI, 2002; Boverket, 2009). Tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo on Saksassa ja Ruotsissa maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. ”real case” eli todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet, mutta ei puuston suojaavaa vaikutusta). Tanskassa sovelletaan yleensä kymmenen tunnin vuotuisen välkkeen raja-arvoa todellisessa tilanteessa.

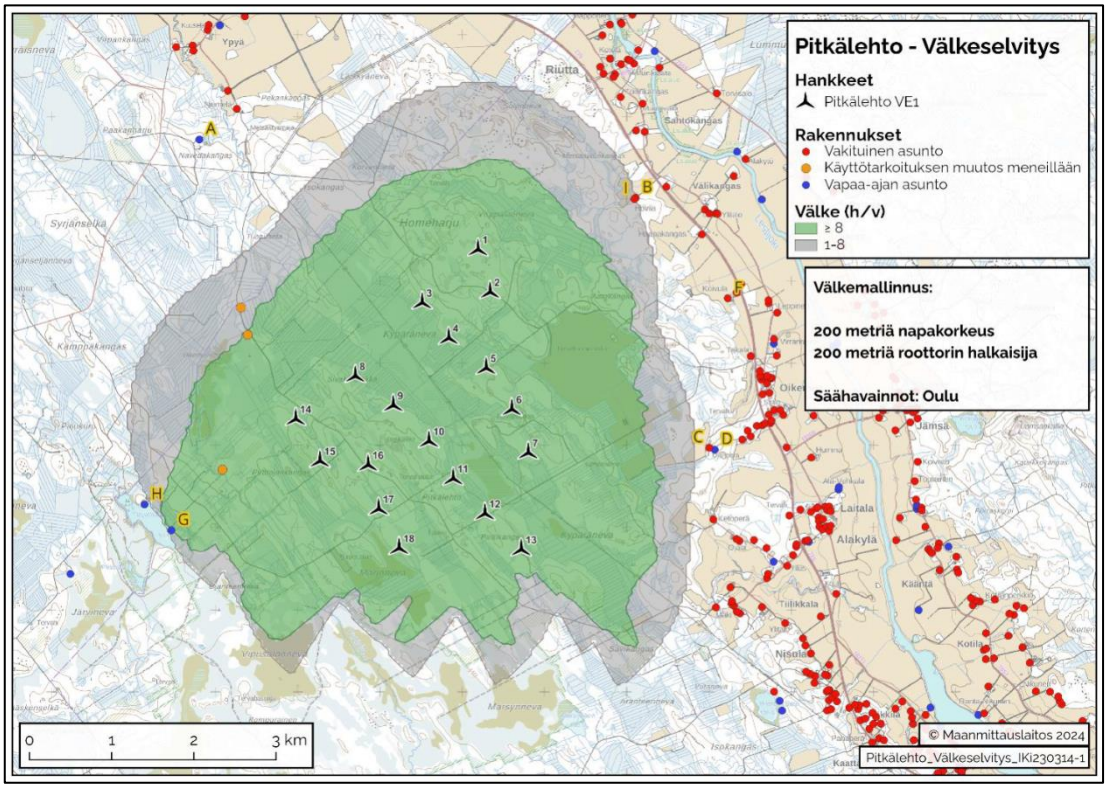
Lisäksi Saksassa ja Ruotsissa on annettu suositusarvo 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa niin kutsutussa ”worst-case” -eli teoreettisessa maksimitilanteessa. Teoreettinen maksimitilanne tarkoittaa tilannetta, jossa kaikkien voimaloiden oletetaan olevan toiminnassa keskeytyksettä, ja taivaan oletetaan aina olevan pilvetön. Aurinkoisina ajanjaksoina teoreettinen maksimitilanne voi

toteutua päivätasolla, mutta käytännössä ei vuositasolla. Tämän hankkeen välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

## 11.4 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

### 11.4.1 Toiminnan aikaiset välkevaikutukset

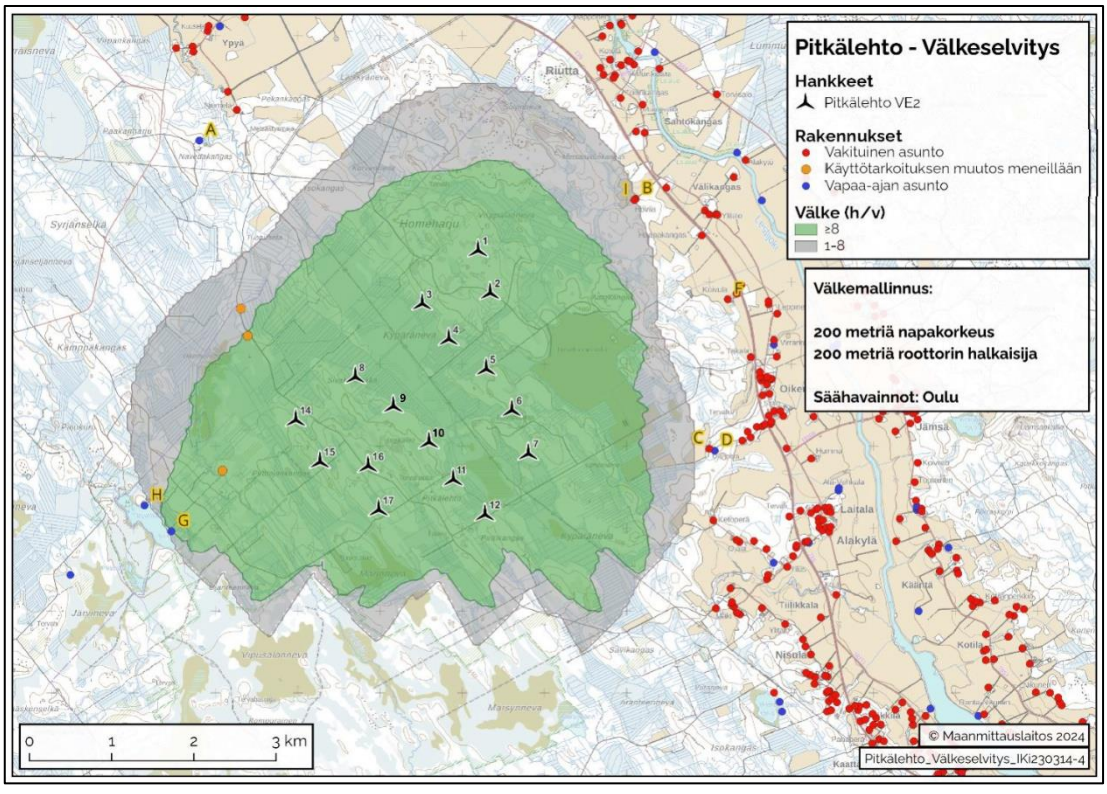
Hankkeen välkemallinnus ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista on esitetty seuraavissa kartoissa (Kuva 11.1 ja Kuva 11.2) ja vuosittaiset ja päiväkohtaiset välkeajat lähialueiden vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 11.1 ja Taulukko 11.2). Välkemallinnuksessa tornin korkeutena on 200 metriä ja lavan pituutena 100 metriä. Liitteessä 11 (Välkeselvitys 2024) on kuvattu tarkemmin tehtyjä välkemallinnuksia.




*Kuva 11.1 Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE1 (Etha Wind Oy).*

| Havainnointi piste | Asunnon luokka | Itäinen koord. (ETRS TM35FIN) | Pohjoinen koord. (ETRS TM35FIN) | Vilkkumisen määrä (todellinen tilanne, h/v) | Vilkkumisen määrä (teoreettinen maksimi, h/v) | Vilkkumisen määrä (teoreettinen maksimi, h/pv) | Suositus-arvon ylitys |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | Vapaa-ajan asunto | 352803 | 7083720 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| b | Vakituinen asunto | 358110 | 7083010 | 1:36 | 8:51 | 0:23 | Ei |
| c | Vakituinen asunto | 359005 | 7079969 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| d | Vapaa-ajan asunto | 359072 | 7079946 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| f | Vakituinen asunto | 359231 | 7081789 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| g | Vapaa-ajan asunto | 352463 | 7078966 | 9:52 | 36:02 | 0:25 | Kyllä |
| h | Vapaa-ajan asunto | 352136 | 7079279 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| i | Vakituinen asunto | 358094 | 7082994 | 1:38 | 9:01 | 0:24 | Ei |

*Taulukko 11.1 Varjovälkelaskennan tulokset yksittäisissä havainnointipisteissä, VE1*

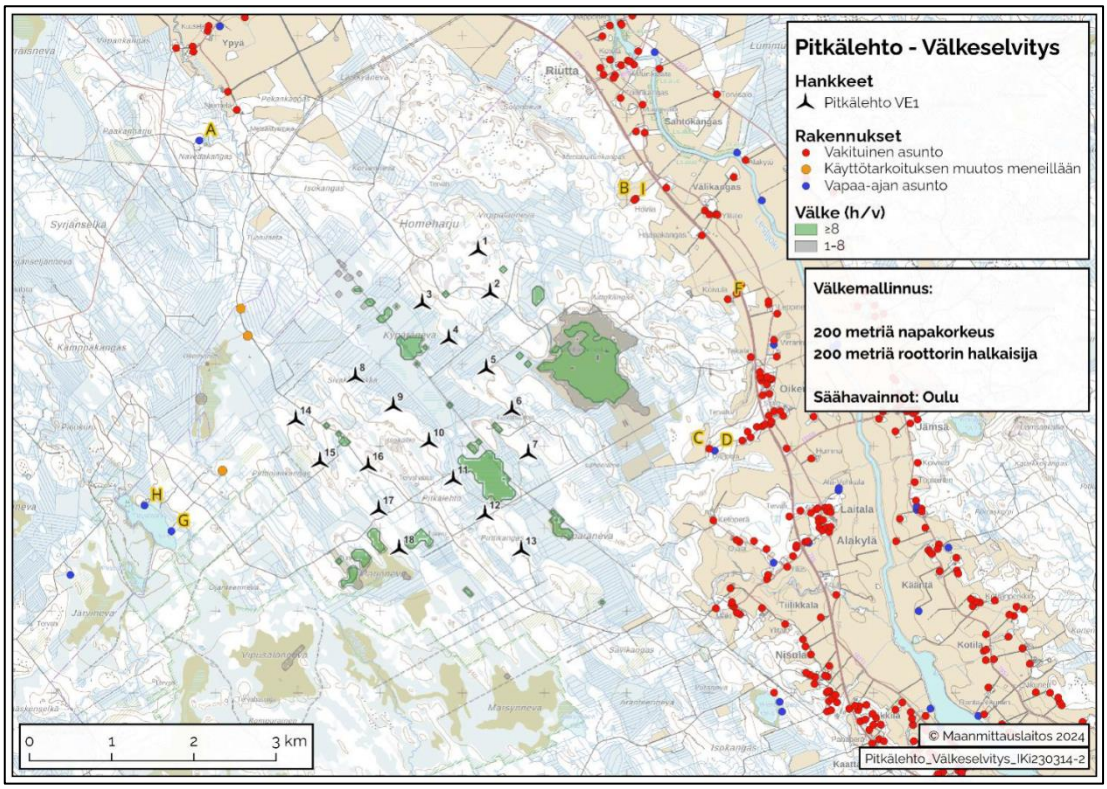



*Kuva 11.2. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE2 (Etha Wind Oy).*

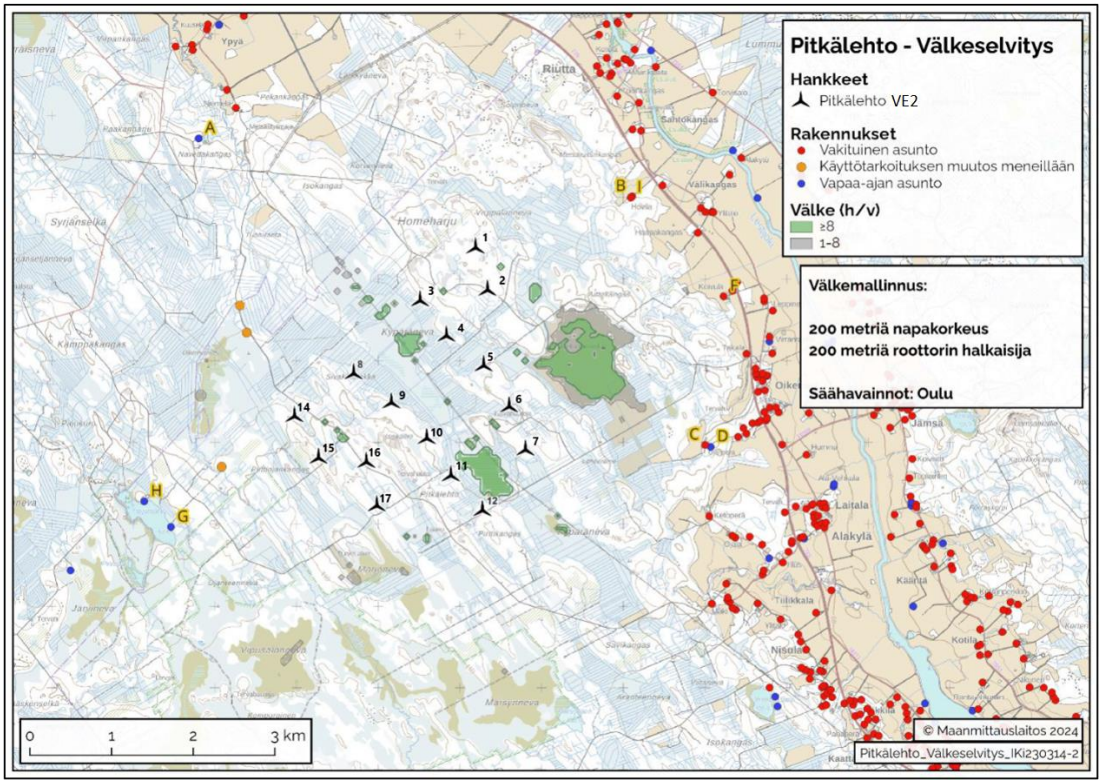
| Havainnointi piste | Asunnon luokka | Itäinen koord. (ETRS TM35FIN) | Pohjoinen koord. (ETRS TM35FIN) | Vilkkumisen määrä (todellinen tilanne, h/v) | Vilkkumisen määrä (teoreettinen maksimi, h/v) | Vilkkumisen määrä (teoreettinen maksimi, h/pv) | Suositus-arvon ylitys |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | Vapaa-ajan asunto | 352803 | 7083720 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| b | Vakituinen asunto | 358110 | 7083010 | 1:36 | 8:51 | 0:23 | Ei |
| c | Vakituinen asunto | 359005 | 7079969 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| d | Vapaa-ajan asunto | 359072 | 7079946 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| f | Vakituinen asunto | 359231 | 7081789 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| g | Vapaa-ajan asunto | 352463 | 7078966 | 9:52 | 36:02 | 0:25 | Kyllä |
| h | Vapaa-ajan asunto | 352136 | 7079279 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| i | Vakituinen asunto | 358094 | 7082994 | 1:38 | 9:01 | 0:24 | Ei |

*Taulukko 11.2 Varjovälkelaskennan tulokset yksittäisissä havainnointipisteissä, VE2*

Seuraavissa kartoissa (Kuva 11.3 ja Kuva 11.4) on esitetty välkemallinnuksen tulokset kasvillisuuden korkeus ja puuston suojaava vaikutus huomioon ottaen.




*Kuva 11.3. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE1 puuston suojaava vaikutus huomioiden (Etha Wind Oy).*




*Kuva 11.4. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE2 puuston suojaava vaikutus huomioiden (Etha Wind Oy).*

Ruotsissa ja Saksassa annetut maksimisuositukset kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylitetään molemmissa hankevaihtoehdossa yhden lomarakennuksen kohdalla havainnointipisteessä g (kuvat 10.1 ja 10.2), jossa välkkeen määrä ilman puuston suojaavaa vaikutusta on 9.52 tuntia vuodessa molemmissa hankevaihtoehdoissa. Saksassa ja Ruotsissa annettu suositusarvo 30 minuuttia päivässä ei ylity yhdessäkään havainnointipisteessä. Jos puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon, havainnointipisteeseen ei muodostu lainkaan varjovälkettä.

Välkeselvityksessä tarkasteltiin myös välkkeen yhteisvaikutuksia yhdessä viereisen Kuuronkallion tuulivoimahankkeen kanssa. Selvityksen perusteella välkkeen määrä ei lisäänny Pitkälehdon tuulivoimaloita lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla ei ole juurikaan välkettä, joten varjovälkkeen vaikutus on vähäinen.

### 11.4.2 Yhteenveto vaikutuksista

Kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvälke ylittyy yhden lomarakennuksen kohdalla molemmissa hankevaihtoehdoissa, jos puuston suojaavaa vaikutusta ei oteta huomioon.

Tämän välkeselvityksen perusteella Pitkälehdon tuulivoimaloiden muodostaman varjovälkkeen vaikutus on vähäinen.

## 11.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Hankealuee ja sen lähialueen valo-olosuhteet säilyvät nykyisen kaltaisina.

### 11.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

YVA-selostuksen liitteenä on välkeselvitys, jossa on mallinnettu välkkeen määrä yhdessä viereisen Kuuronkallion tuulivomahankkeen kanssa. Mallinnuksen perusteella hankkeella ei ole välkkeen määrässä yhteisvaikutuksia hankealueen läheisten asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

### 11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnuksessa on käytetty keskiarvoista vuotuista säätilaa. Välkettä voi esiintyä vain aurinkosella säällä. Sää vaihtelee vuosittain, joten laskelman mukaiset välkeen määrät eivät ole vakioita eri vuosina. Välkemallinnus on tehty ilman, että on otettu huomioon puuston suojaavaa vaikutusta, mikä ei anna oikeaa kuvaa välkkeen määrästä rakennusten kohdalla. Epävarmuuden vähentämiseksi mallinnus on tehty myös nykyisen puuston suojaava vaikutus huomioon ottaen, millä saadaan luotettavampi kuva todellisesta välkkeestä rakennusten kohdalla.

### 11.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vuotuinen välkkeen määrä ylittää Ruotsissa ja Saksassa annetut kahdeksan tunnin maksimisuositukset havainnointipisteessä g sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla alle kahdella tunnilla. Kohtuuton haitta varjovälkkeestä pystytään tarvittaessa ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttava voimala kriittiseksi ajaksi. Voimala voidaan ohjelmoida myös pysähtymään automaattisesti vallitsevien sääolosuhteiden mukaisesti, kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle (flicker control).

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

- Kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvälke ylittyy yhden lomarakennuksen kohdalla, jos puuston suojaavaa vaikutusta ei oteta huomioon.
- Varjovälkkeen vaikutus on vähäinen.

## 12 Elinkeinot ja talous

### 12.1 Alueen nykyinen elinkeinotoiminta

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueella sijaitsevat Isoaittonevan 150 hehtaarin ja Marjonevan 2 hehtaarin turvetuotantoalueet.

Hankealueen pohjois- ja itäpuolella on Lestijokilaakson peltoja noin 1,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Hankealueen länsi- ja eteläpuolella on pääosin soista metsäaluetta. Lähimmät pellot sijaitsevat lännen suunnalla yli 6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Alueen läpi kulkee Herrforsin 110 kV voimajohto, jonka toimintaa tuulivoimalaitos ei estä.

### 12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia elinkeinoihin arvioidaan suunnittelualueen elinkeinotoiminnan sekä hankealueelle kohdistuvien vaikutuksien osalta. Hankkeen vaikutuksia elinkeinoelämään selvitetään tarkastelemalla paikallisia maankäytön suunnitelmia ja tavoitteita. Metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan tuulivoimahankkeen ja voimajohtojen rakentamiseen tarvittavien alueiden pinta-alatarkasteluin. Hankealueella ei ole maatalouskäytössä olevia peltoalueita. Vaikutuksia elinkeinotoimintaan selvitetään myös asukasvuorovaikutuksen avulla.

Tuulivoiman aluetalousvaikutukset -raportin (Suomen tuulivoimayhdistys & Ramboll 2019) perusteella on laskettu, mikä on yhden tuulivoimalan keskimääräinen työllisyysvaikutus Suomessa rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana. Hankkeen työllisyysvaikutus on laskettu varovaisuusperiaatteen mukaan olettaen voimalan käyttöiäksi 25 vuotta, vaikka uusien voimaloiden oletettu käyttöikä on todennäköisesti 30-35 vuotta.

Noin 95 prosenttia tuulivoimasektorin työllisyysvaikutuksista muodostuu tuulivoiman toteuttamisen kerrannaisvaikutuksista muille toimialoille. Rakentamisvaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti rakentamiseen sekä koneiden ja laitteiden huoltoon, korjaukseen ja asennukseen.

Käyttövaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti tukipalveluihin, koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen sekä muun muassa energia- ja jätehuoltoon, julkiseen hallintoon, koulutukseen, kulttuuripalveluihin sekä sosiaali- ja terveyspalveluihin.

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. (Ramboll 2019)

## 12.3 Vaikutusten tunnistaminen

Elinkeinotoimintaa on arvioitu kaava-alueen ja sen lähiympäristön elinkeinotoiminnan osalta. Tuulivoimaloiden elinkeino- ja työllisyysvaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty lähiseudun elinkeinojen nykytilatietoja sekä tuulivoimahankkeista tehtyjä tutkimuksia, erityisesti vuonna 2019 valmistunutta raporttia Tuulivoiman aluetalousvaikutukset (Suomen tuulivoimayhdistys & Ramboll 2019). Kyseinen selvitys on kattavin tuulivoiman työllisyysvaikutuksista tehty selvitys. Laskennat perusteet ja käytetyt laskentamenetelmät on kuvattu selvityksessä. Laskentamenetelmä perustuu resurssivirtamalliin, joka kehitettiin SITRA:n toimeksiannosta Ramboll Finland Oy:n ja Luonnonvarakeskuksen (Luke) yhteistyönä vuosina 2013-2015 (Hokkanen ym. 2015). Lisäksi on hyödynnetty kaavaprosessin ja YVA-menettelyn yhteydessä saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä yleisötilaisuuksissa ja eri viranomaisten ja seurantaryhmän kanssa pidettävissä neuvotteluissa esille tulleita näkökohtia.

Hankkeella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia alueen elinkeinotoimintaan. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat erityisesti tuulivoimaloiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta. Tuulivoimahanke voi työllistää alueen asukkaita rakentamisvaiheessa ja käytön aikana, ja hankkeella on myös laajempia myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulivoimahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä. Lisäksi hanke voi vaikuttaa alueen vetovoimaisuuteen ja siten matkailuun liittyviin elinkeinoihin. Matkailuun kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääosin hankkeesta aiheutuviin muutoksiin alueen elämysarvossa ja saavutettavuudessa.

## 12.4 Vaikutukset elinkeinoihin ja talouteen

### 12.4.1 Vaikutukset elinkeinoihin

Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi hankealueen nykyiseen elinkeinoon eli metsätalouteen, koska hankkeen seurauksena vain pieni osa hankealueen pinta-alasta jää tuulivoimaloiden rakentamisen alle. Teiden parantamisella ja huoltoteiden rakentamisella on metsätalouden harjoittamisen kannalta myönteinen vaikutus.

Hankkeella ei ole vaikutuksia maatalouteen, eikä hankealueella mahdollisesti jatkuvaan turvetuotantoon.

### 12.4.2 Vaikutukset aluetalouteen

Hankealueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja. Toholammin kunta saa voimaloista kiinteistöverotuloja, joilla ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita.

Tuulivoimahanke voi työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana huoltoteiden, pystytysalueiden ja perustusten rakentamisessa. Lisäksi hanke voi työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi majoitusyrittäjiä.

Yksi tuulivoimala työllistää 30 vuoden aikana Suomessa noin 80 henkilötyövuoden verran. Tuulivoimatuotannon suora työllistävä vaikutus on yhtä tuulivoimalaa kohti noin 4 henkilötyövuotta ja kerrannaisvaikutukset noin 76 henkilötyövuotta. Pitkälehdon tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutukseksi on vaihtoehdossa VE1 arvioitu noin 1400 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 1300 henkilötyövuotta.

### 12.4.3 Vaikutukset kiinteistöjen hintoihin

Suomessa on tehty tutkimus tuulivoiman vaikutuksista asuinkiinteistöjen ja lomakiinteistöjen hintoihin (Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin, Taloustutkimus, FCG 2022). Tutkimuksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut vaikutusta asuinkiinteistöjen eikä lomakiinteistöjen hintoihin tutkimuksessa tarkastelluissa kunnissa.

Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuin- ja lomakiinteistökauppoja vuosina 2013 – 2021. Näissä kunnissa tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistökauppaa ja yli 300 lomakiinteistökauppaa tarkasteluaikana. Hieman alle puolet asuinkiinteistökaupoista tehtiin asemakaava-alueella ja hieman yli puolet asemakaava-alueen ulkopuolella. Tarkastelluissa kunnissa tuulivoimahankkeita on otettu käyttöön eri vuosina aikavälillä 2013 – 2021.

Tutkimusaineisto perustuu Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistoon on kerätty ajanjaksolta 2013–2021 kaikki kiinteistökaupat noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulipuistoista. Tutkimusaineistossa olevat asuin- ja lomakiinteistökaupat on eritelty sen mukaan, onko ne tehty ennen tuulivoiman käyttöönottoa vai sen jälkeen. Aineisto sisältää myös tiedot siitä, kuinka monta vuotta kaupat on tehty ennen tai jälkeen tuulivoiman käyttöönoton.

Tutkimusaineistossa asuinkiinteistöjen hinnat vaihtelevat tarkasteltavien kuntien välillä ja varsinkin kunnan sisällä merkittävästi. Tässä tutkimuksessa käytettyyn kattavaan tilastoaineistoon perustuvassa tutkimuksessa, jossa on hyödynnetty monipuolisia tilastomatemaattisten menetelmiä, on päästy selkeään tutkimustulokseen: Tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole vaikutusta asuinkiinteistöjen eikä lomakiinteistöjen hintoihin tarkastelluissa kunnissa vuosina 2013 - 2021. Kiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Tutkimuksen tulos voidaan yleistää koskemaan myös Pitkälehdon tuulivoimahanketta.

## 12.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

Hankkeen myönteiset vaikutukset elinkeinoihin ja talouteen jäävät toteutumatta. Alueen turvetuotanto todennäköisesti lakkaa hankkeesta riippumatta. Alueella harjoitetaan metsätaloutta nykyisen kaltaisesti.

## 12.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen toteuttaminen saattaa edistää koko seudulla uusiutuvan energian tuotantoon ja käyttöön liittyviä elinkeinoja yhdessä muiden uusiutuvan energian hankkeiden kanssa.

## 12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suuri osa hankkeen elinkeinoihin ja talouteen liittyvistä vaikutuksista on välillisiä vaikutuksia Tällaisia ovat tuulivoimatuotantoon liittyvät epäsuorat työmahdollisuudet esim. majoitus ja ravintolapalveluissa sekä verotulojen ja maanvuokratulojen seurannaisvaikutus palveluihin ja ostovoimaan. Välillisten vaikutusten tarkkaan määrittelyyn liittyy epävarmuutta.

## 12.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voi liittyä lähinnä metsän pinta-alan pienenemisen vaikutukseen metsätalouteen. Haittaa on ehkäisty hyödyntämällä hankealueen nykyistä tieverkkoa ja sähkönsiirrossa nykyistä alueen keskellä sijaistevaa voimalinjaa sekä toteuttamalla hankkeen ulkoinen sähkönsiirto samoihin voimajohtopylväisiin Fingridin suunnitteilla olevaan voimalinjaan.

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista alueen elinkeinoihin ja talouteen:**

- Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia metsätalouteen tai maatalouteen.
- Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia aluetalouteen.
- Hankealueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja.
- Toholammin kunta saa voimaloista kiinteistöverotuloja, joilla ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita. Tuulivoimahankkeen kokonaistyöllisyysvaikutukseksi on arvioitu noin 1300–1400 henkilötyövuotta, joista suurin osa on välillisiä työllisyysvaikutuksia.
- Tuulivoimahankkeen käyttöönotolla ei ole vaikutusta asuinkiinteistöjen eikä lomakiinteistöjen hintoihin.

# 13 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

## 13.1 Asutus ja väestö - nykytilan kuvaus

Hankealue sijaitsee Toholammilla Keski-Pohjanmaalla, jonka väkiluku vuonna 2022 oli yhteensä 67 805 henkeä. Toholammin väkiluku vuonna 2022 oli 2 903 henkeä ja asuntokuntia 1 300. Toholammin väkiluku on viimeisen 10 vuoden aikana laskenut noin 800 henkilöllä. (Tilastokeskus 2024, Kuntien avainluvut).

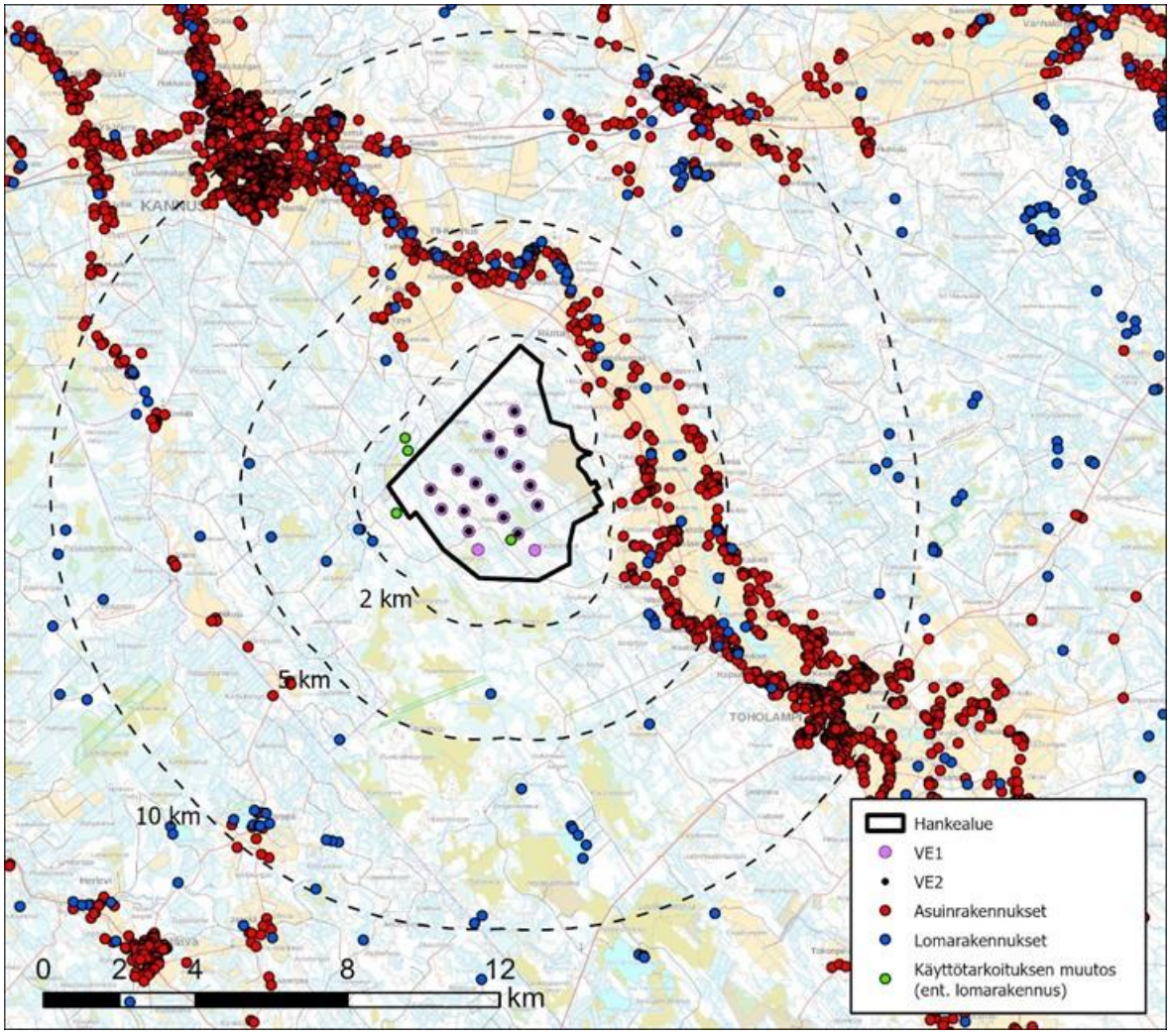
Toholammin kunnan keskusta sijaitsee noin 7,5 kilometriä hankealueesta kaakkoon ja Kannuksen keskusta noin 9 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Hankealueella ei ole vakituista asutusta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 2 kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Lähimmät asutuskeskittymät sijoittuvat hankealueelta itään Oikemuksen, Alakylän, Nisulan alueelle noin 2–3 kilometrin etäisyydelle sekä pohjoiseen Riutan ja Yli-Kannuksen alueelle 1,5–3 kilometrin etäisyydelle hankealueelta.

Loma-asutusta sijaitsee erityisesti hankealueen viereisen joen ja järven rannoilla. Hankealueella sijaitsee yksi loma-asutukseen tarkoitettu rakennus noin 300 metrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalasta, jonka käyttötarkoituksen muutos on vireillä rakennuksen omistajan ja kunnan kanssa. Myös kolmen lähimmän hankealueen ulkopuolella 1100-1500 metrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevan lomarakennuksen käyttötarkoituksen muutos on vireillä. Käyttötarkoituksen muutos on tarpeen, mikäli hanke toteutuu. Tällöin kiinteistöjen virallinen käyttötarkoitus voidaan

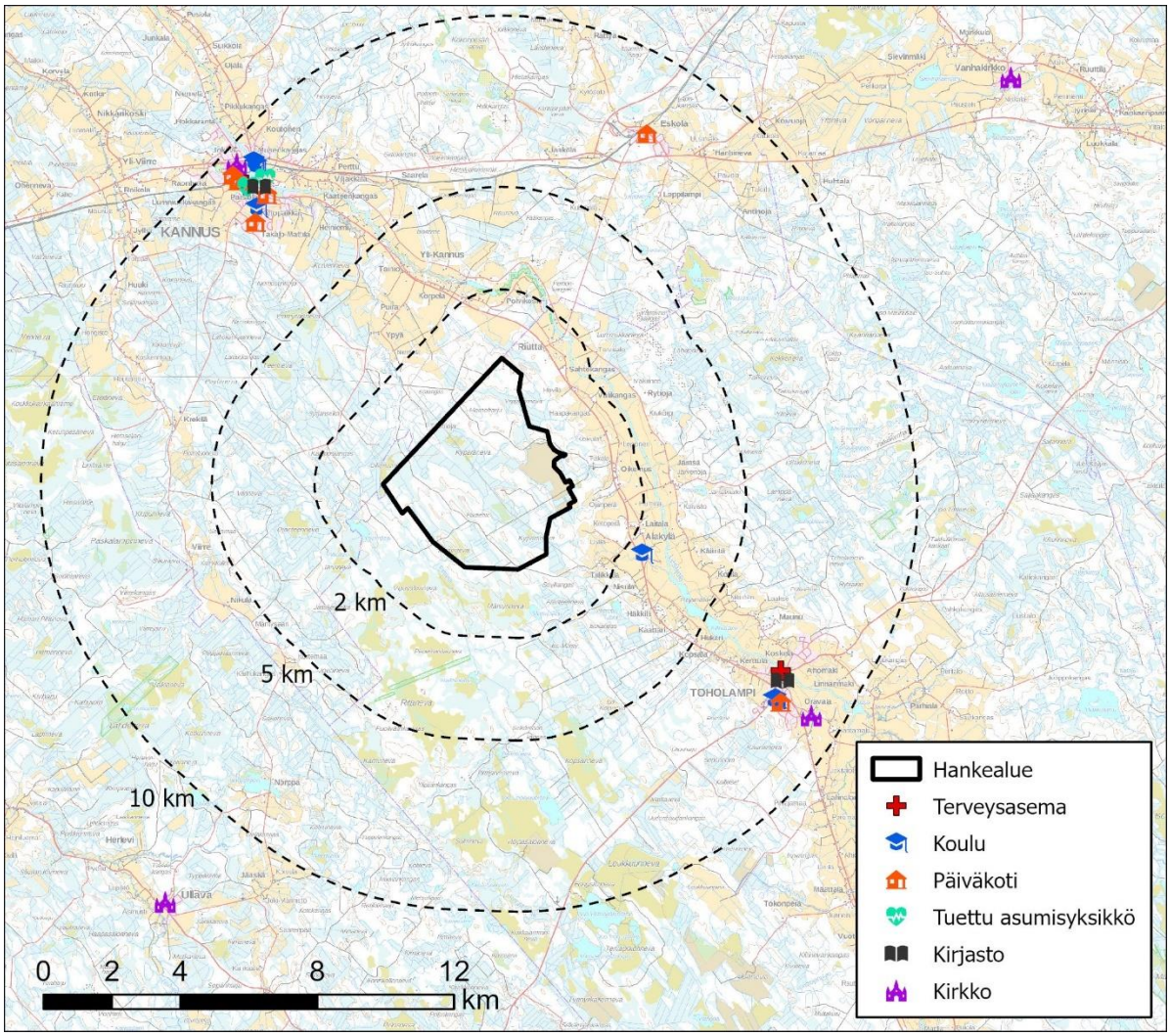
muuttaa muuksi kuin loma-asunnoksi, jolloin niiden kohdalla tuulivoimamelun yöajan raja-arvo 40 dB voi ylittyä. Lähin lomarakennuksena säilyvä rakennus sijaitsee noin 2000 metrin päässä lähimmästä voimalasta.

Hankealueen läheisyydessä, alle viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, sijaitsee Viitojan koulu. Muut lähimmät herkät kohteet sijoittuvat noin 8 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. (Kuva 1.2.)

Hankealueen läheisyydessä toimivia yhdistyksiä ja yrityksiä ovat muun muassa Keskipohjalaiset Kylät ry, Toholammin kyläyhdistys, Toholammin Häkkilän kyläyhdistys, Alakylän Nuorisoseura, Toholammin metsästysseura, Toholammin riistanhoitoyhdistys sekä Toholammin Vesihuolto Oy.




Kuva 13.1. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset (MML).




*Kuva 13.2 Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat herkät kohteet.*

*Taulukko 13.1. Lähimpien asuinkäytössä olevien vakituisten asuinrakennusten sijoittuminen suhteessa lähimpiin tuulivoimaloihin arvioitavissa vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2.*

| Vaihtoehto | Lähin asuinrakennus | Asuinrakennuksia 2 km:n etäisyydellä | Asuinrakennuksia 5 km:n etäisyydellä |
|---|---|---|---|
| **VE 1** | 1990 m | 1 kpl | 283 kpl |
| **VE 2** | 1990 m | 1 kpl | 264 kpl |

*Taulukko 13.2. Lähimpien lomarakennusten sijoittuminen suhteessa lähimpiin tuulivoimaloihin arvioitavissa vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2. *Lomarakennuksiin ei ole laskettu mukaan rakennuksia, joiden käyttötarkoituksen muutos on vireillä.*

| Vaihtoehto | Lähin lomarakennus | Lomarakennuksia 2 km:n etäisyydellä | Lomarakennuksia 5 km:n etäisyydellä |
|---|---|---|---|
| **VE 1** | 2000 m | 1 kpl* | 53 kpl* |
| **VE 2** | 2000 m | 1 kpl* | 52 kpl* |

*Taulukko 13.3 Lähimpien asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen suhteessa sähkönsiirtolinjaan, joka johtaa hankealueen sähköasemalta Fingridin Jylkkä-Alajärvi voimajohtolinjalle. HUOM. Fingridin Jylkkä-Alajärvi voimajohtolinjaa tarkastellaan toisessa YVA-menettelyssä. *Lomarakennuksiin ei ole laskettu mukaan rakennuksia, joiden käyttötarkoituksen muutos on vireillä.*

| Vaihtoehto | Lähin asuinrakennus | Asuinrakennuksia 50 m etäisyydellä | Asuinrakennuksia 100 m etäisyydellä |
|---|---|---|---|
| **VE A** | 1310 m* | 0 kpl | 0 kpl |

| Vaihtoehto | Lähin lomarakennus | Lomarakennuksia 50 m etäisyydellä | Lomarakennuksia 100 m etäisyydellä |
|---|---|---|---|
| **VE A** | 1900 m* | 0 kpl | 0 kpl |

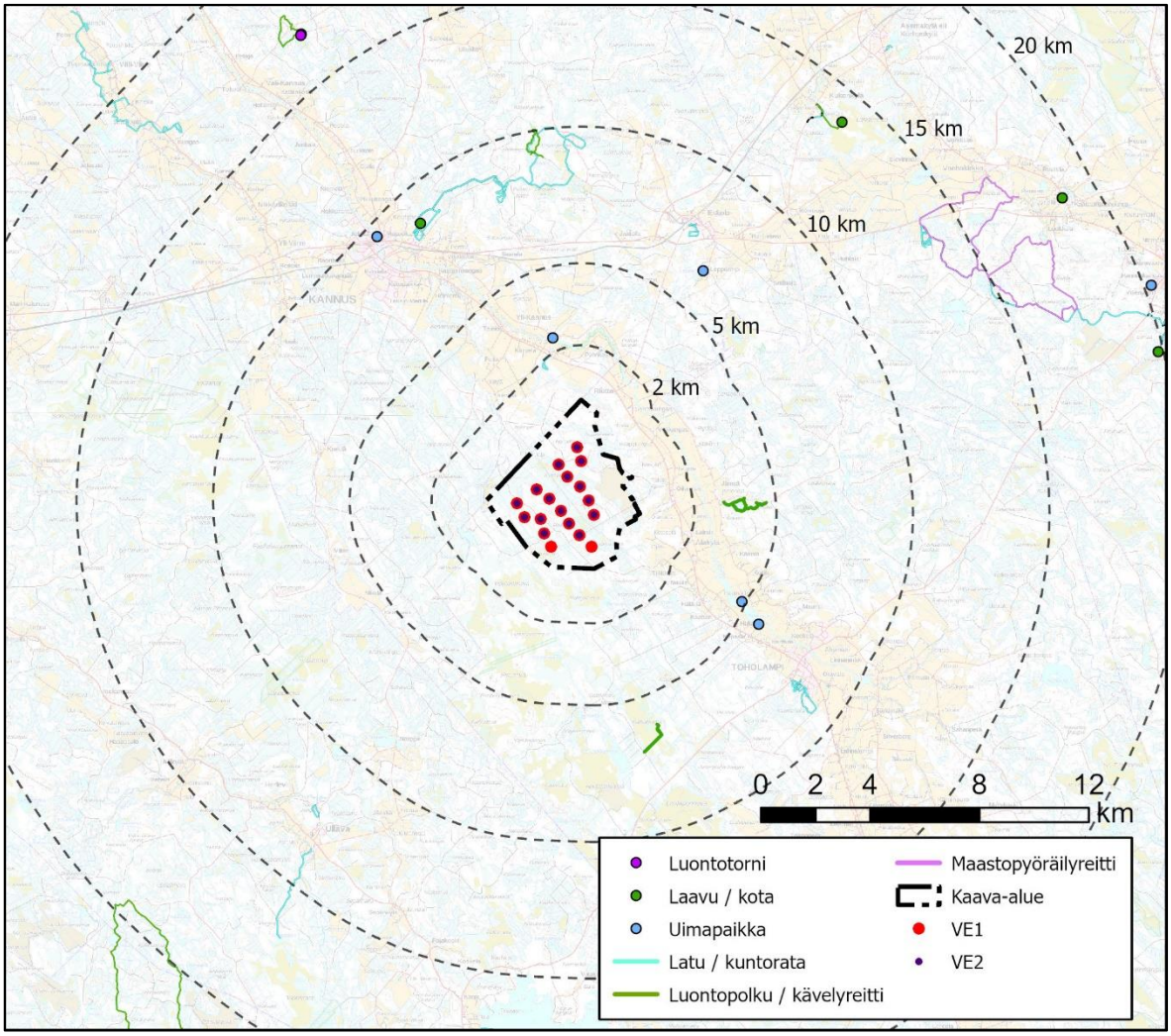
## 13.2 Alueen virkistyskäyttö – nykytilan kuvaus

Muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella metsästetään pienriistaa, hirviä ja muita riistaeläimiä.

Hankealueella ei ole tiedossa virkistysreittejä tai -kohteita (Kuva 12.2). Lähimpänä oleva virkistyspaikka on Kannuksen puolella sijaitseva Korpelan valaistu hiihtolatu vajaan 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, noin 3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta pohjoiseen. Noin 7-10 kilo-metrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee lisäksi kolme muuta hiihtolatua. Lähin uimapaikka sijaitsee noin 2,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, 4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta pohjoiseen. Lisäksi noin 5–10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee neljä muuta uimapaikkaa, joista kaksi Toholammilla, yksi Kannuksessa ja yksi Eskolassa. Jämsänkallion luontopolku sijaitsee idässä lähimmillään noin 3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, 5 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kopsannevan luontopolku sijaitsee hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, 7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lähimmillään noin 9 kilometriä hankealueelta pohjoiseen, noin 11 kilometriä lähimmästä voimalasta sijaitsee Partio-Jylhän luontopolku. Vajaat 9 kilometriä hankealueelta luoteeseen, noin 10 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta, sijaitsee Kitinkankaan laavu.

Hankealue sijoittuu Toholammin riistanhoitoyhdistyksen ja Toholammin metsästysseuran toimialueelle. Hirvieläimistä metsästetään Suomen riistakeskuksen Keski-Pohjanmaan toimialueella hirviä ja valkohäntäpeuroja sekä hyvin varovaisesti metsäpeuroja. Hankealueella esiintyy tavanomaisia riistalintuja, kuten teertä, metsoa ja pyytä, sekä metsäjänistä. Kanalintujen pyynti on rauhoitettu hankealueella sijaitsevalla Marjonevan alueella.

Toholammin metsästysseuran mukaan alueen riistakannat ovat yleisesti normaalit. Metsästettävien metsäkanalintujen ja muun pienriistan kannat ovat hyvällä tasolla. Hirvikanta on hyvä ja selvästi nouseva. Suurpetohavainnot, etenkin susien jälkihavainnot ovat satunnaisia.




*Kuva 13.3 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat virkistyskäyttökohteet ja ulkoilureitit (Jyväskylän yliopisto 2023).*

## 13.3 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 sähkönsiirtolinjaan.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu muut arviointiosiot, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä edellä mainittuihin asioihin. Tuulivoimahankkeissa näitä vaikutustyyppejä ovat erityisesti melu- ja varjostusvaikutus, vaikutukset maisemaan, alueen virkistyskäyttöön, 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.

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
- Yleisötilaisuuksista ja seurantaryhmältä saadut tiedot
- Asukaskyselyn tulokset
- 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 Pitkälehdon tuulivoimahankkeen alueeksi lähiympäristöineen noin kahden ja noin viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä tuulivoimaloista.

Sähkönsiirron vaikutukset on Fingridin suunnitteilla olevan Jylkkä-Alajärvi-voimajohtolinjan osalta arvioitu kyseisen voimalinjan suunnitteluprosessin yhteydessä laaditussa erillisessä YVA-selostuksessa. Hankealueelta sähkö siirretään olemassa olevaa Herrforsin 110 kV pitkin Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimalinjalle rakentamalla sähkönsiirtolinja joko olemassa olevan Herrforsin voimalinjan paikalle tai käytetään olemassa olevaa voimajohtoa sähkönsiirtoon, jolloin sähkönsiirron vaikutukset jäävät lähes olemattomiksi.

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.

## 13.4 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. melua) tai epäsuoria (esim. muutoksia alueen virkistyskäytössä). Lisäksi tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa yleisesti kokemiseen perustuvia vaikutuksia (esim. muutoksia maisemassa). Yleistäen elinympäristön muuttumisella saattaa olla vaikutuksia alueen ihmisiin ja yhteisöihin.

Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua välittömästi ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta esimerkiksi luontoon tai elinkeinon harjoittamiseen kohdistuvat muutokset voivat vaikuttaa välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Rakennusvaiheen ja käytön aikaisten vaikutusten lisäksi vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena hankkeen aiheuttamista muutoksista omassa elinympäristössä. Nämä heikentävät viihtyvyyttä ja hyvinvointia yksilötasolla ja saattavat varsinkin pitkään jatkuvina aiheuttaa stressiä ja jopa terveysongelmia. Yhteisön tasolla huolet ja epävarmuus tulevasta voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä.

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

- Asumisviihtyvyydessä (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 sähkönsiirtoreitti muuttavat virkistyskäytön mahdollisuuksia ja olosuhteita vaikutusalueella. Tällöin

huomioidaan, että rakennettu ympäristö maisemakuvassa saattaa vähentää kokemusta koskemattomasta luonnosta, mikä voi vaikuttaa välillisesti virkistyskäyttöön alueella.

## 13.5 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 Taulukko 13.4 ja Taulukko 13.5 esitettyjä kriteerejä.

*Taulukko 13.4 Vaikutusalueen herkkyys ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

| Vaikutusalueen herkkyys | Yhteiskunnallinen merkitys / Alttius muutoksille |
|---|---|
| **Suuri herkkyys** | • Alle kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee jonkin verran asuin- tai loma-asuinkäytössä olevia rakennuksia.<br>• Kaava-alueen läheisyydessä (alle 5 km voimaloista) on useita ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.<br>• Kaava-alue on tärkeä elinkeinojen harjoittamisen, virkistyksen tai matkailun kannalta.<br>• Kaava-alueella on nykytilassa vähän tai ei lainkaan ympäristöhäiriöitä (melu, liikenne jne.) aiheuttavia toimintoja.<br>• Kaava-alue on säilynyt pitkään muuttumattomana. |
| **Kohtalainen herkkyys** | • Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee jonkin verran asuin- tai lomarakennuksia.<br>• Kaava-alueen läheisyydessä (alle 5 km voimaloista) on yksittäisiä ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.<br>• Hankkeen vaikutusalue (alle 10 km voimaloista) on tärkeä elinkeinojen harjoittamisen, virkistyksen tai matkailun kannalta.<br>• Kaava-alueella on jonkin verran ympäristöhäiriöitä (melu, liikenne jne.) aiheuttavia toimintoja.<br>• Ympäristössä on muutoksia ajoittain. |
| **Vähäinen herkkyys** | • Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee vähän asuin- tai lomarakennuksia.<br>• Kaava-alueen läheisyydessä (alle 5 km voimaloista) ei ole ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset.<br>• Hankkeen vaikutusalue (alle 10 km voimaloista) ei ole kovin tärkeä elinkeinojen harjoittamisen, virkistyksen tai matkailun kannalta.<br>• Kaava-alueella on paljon ympäristöhäiriöitä (melu, liikenne jne.) aiheuttavia toimintoja.<br>• Ympäristön muutostila on jatkuva. |

*Taulukko 13.5 Muutoksen voimakkuuden kriteerit ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

| Muutoksen suuruus | Voimakkuus ja suunta / alueellinen laajuus ja ajallinen kesto |
|---|---|
| **Suuri kielteinen muutos** | • Hankkeesta aiheutuu paljon kielteisiä muutoksia ihmisten elinoloihin, terveyteen, elinkeinojen harjoittamiseen, virkistykseen tai matkailuun.<br>• Hanke aiheuttaa merkittäviä häiriöitä nykyiselle asutukselle, loma-asutukselle tai virkistykselle (esim. melu, välke).<br>• Tuulivoimalat näkyvät usealle asutukseen, loma-asutukseen tai virkistykseen käytettävälle alueelle alle kahden kilometrin etäisyydellä<br>• Hanke aiheuttaa pysyvää tai pitkäkestoista estevaikutusta.<br>• Hanke aiheuttaa merkittäviä ristiriitoja paikallisten asukkaiden kesken ja heikentää siten yhteisöllisyyttä. |
| **Kohtalainen kielteinen muutos** | • Hankkeesta aiheutuu jonkin verran kielteisiä muutoksia ihmisten elinoloihin, terveyteen, elinkeinojen harjoittamiseen, virkistykseen tai matkailuun.<br>• Hanke aiheuttaa kohtalaisia häiriöitä nykyiselle asutukselle, loma-asutukselle tai virkistykselle (esim. melu, välke).<br>• Tuulivoimalat näkyvät usealle asutukseen, loma-asutukseen tai virkistykseen käytettävälle alueelle alle viiden kilometrin etäisyydellä<br>• Hanke aiheuttaa väliaikaista (n. 5-10 vuotta) estevaikutusta.<br>• Hanke voi aiheuttaa ristiriitoja paikallisten asukkaiden kesken ja heikentää siten yhteisön yhteenkuuluvuuden tunnetta. |
| **Vähäinen kielteinen muutos** | • Hankkeesta aiheutuu vähän kielteisiä muutoksia elinoloihin, terveyteen, elinkeinoihin, virkistykseen tai matkailuun.<br>• Hanke aiheuttaa vähäisiä häiriöitä nykyiselle asutukselle, loma-asutukselle tai virkistykselle (esim. melu, välke).<br>• Tuulivoimalat näkyvät usealle asutukseen, loma-asutukseen tai virkistykseen käytettävälle alueelle 5-10 kilometrin etäisyydellä<br>• Hanke aiheuttaa lyhytaikaista estevaikutusta. |
| **Ei muutosta** | • Hanke ei aiheuta muutoksia ihmisten elinoloihin, terveyteen, elinkeinojen harjoittamiseen, virkistykseen tai matkailuun. |
| **Myönteinen muutos** | • Hanke aiheuttaa myönteisiä muutoksia ihmisten elinoloihin, terveyteen, elinkeinoihin, virkistykseen tai matkailuun.<br>• Hanke tuottaa tuloja maanomistajille, verotuloja kunnalle ja työllistää paikallisia yrittäjiä.<br>• Muutokset mahdollistavat uusia toimintatapoja tai liikkumismahdollisuuksia.<br>• Hankkeen myötä ympäristön terveellisyys ja turvallisuus parantuvat päästöjen vähentymisen myötä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä).<br>• Muutokset saattavat parantaa alueen identiteettiä tai lisätä yhteisöllisyyttä (mm. ristiriitojen ja konfliktien ratkeaminen). |

## 13.6 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen

### 13.6.1 Yleisötilaisuus

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin Toholammilla 8.5.2023. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etänä Teamsin välityksellä. Yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi yleisötilaisuudessa oli läsnä noin 20 henkilöä ja mukana etäyhteydellä

noin 7 kuulijaa. Tilaisuudessa esiteltiin YVA-menettelyn kulkua, Pitkälehdon tuulivoimahanketta sekä YVA-ohjelman sisältöä. Käydyssä keskustelussa käsiteltiin muun muassa seuraavia kysymyksiä:

Hankealue, kartat ja vaikutusten arvioinnin toteuttaminen:

- Kartoista puuttuvat kohteet sekä karttamerkintöjen ajantasaisuus ja tulkinta
- Vaikutusten arvioinnin osalta maisema-alueiden huomiointi ja asukaskyselyn toteuttaminen
- Hankealueen ja tuulivoimaloiden sijainti kuntien rajalla ja suhteessa Keski-Pohjanmaan tuulivoimaselvitykseen
- Yhteysviranomaisen perustellun päätelmän perustelut ja rooli päätöksenteossa

Sopimukset ja korvaukset:

- Hankevastaavan taloustiedot ja hankkeen omistajuus tulevaisuudessa
- Maanvuokrasopimusten tilanne, sopimusprosessi, voimaloiden jakautuminen maanomistajien kesken ja kallioalueiden pakkolunastukset
- Ekologinen kompensaatio ja korvausvastuut hankkeen haitoista luonnolle ja ilmastolle

Vaikutukset eläimistöön:

- Vaikutukset susireviireihin, metsäpeuraan ja ahmaan
- Maakotkan pesän potentiaalinen vaikutus hankkeeseen

Tuulivoimalat, niiden toiminta ja elinkaari

- Tuotantoalueen toiminnan aloituksen ja purkamisen ajankohdat
- Voimaloiden välinen minimietäisyys
- Voimaloiden purkamisen vastuukysymykset ja haitat betoniperustusten jättämisestä maastoon

Hanketta ja sen valmistelua on ollut mahdollisuus seurata hankkeesta vastaavan, Toholammin kunnan ja yhteysviranomaisena toimivan Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen internetsivuilta.

### 13.6.2 Kirjalliset mielipiteet

Yhteysviranomaiselle ei osoitettu yhtään kappaletta kirjallisia mielipiteitä YVA-ohjelman lausuntoaikana.

### 13.6.3 Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin ja asukasvuorovaikutuksen syventämiseksi hankkeessa toteutettiin asukaskysely helmikuussa 2024. Asukaskyselyn avulla selvitettiin paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden näkemyksiä suunniteltavasta hankkeesta sekä hankealueen käyttömuotoja ja merkitystä. Vastaajilta kysyttiin muun muassa näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista sekä vaikutuksista virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyisyyteen. Kyselylomakkeessa oli sekä monivalintakysymyksiä että avoimia kysymyksiä, joihin oli mahdollista vastata vapaamuotoisesti.

Asukaskyselyn vastausjakaumat ja vastaukset avoimiin kysymyksiin on esitetty kokonaisuudessaan tämän selostuksen liitteenä (liite 13: Pitkälehdon tuulivoimahankkeen asukaskysely). Seuraavassa esitetään ihmisiin kohdistuvien vaikutusten kannalta keskeiset havainnot asukaskyselystä.

### Vastanneet

Asukaskysely postitettiin asuin- ja lomarakennusten omistajille, jotka omistivat kiinteistön noin neljän kilometrin säteellä Pitkälehdon hankealueen rajasta. Kyselyyn oli mahdollista vastata internetin kautta tai postitse palautettavalla paperilomakkeella. Vastausaikaa kyselyyn oli noin kolme viikkoa. Kyselyn kohdejoukkoon kuului 161 henkeä ja vastauksia saatiin 45 kappaletta. Kyselyn vastausprosentti oli 28 %.

Vastaajista 69 % oli vakituisia asukkaita ja 18 % loma-asukkaita. Muutama vastaaja omisti alueella sekä vakituisen että loma-asunnon. Yli puolet vastaajista (62 %) asui Toholammin kunnassa ja viidennes (20 %) Kannusjärvellä. Muutama vastaus saatiin lisäksi Toholammin ja naapurikuntien ulkopuolelta Espoosta, Jyväskylästä, Oulusta, Tampereelta ja Lohtajalta.

Vastaajista yhteensä 49 % ilmoitti omistavansa asunnon, loma-asunnon tai maata kahden kilometrin etäisyydellä ja yhteensä 98 % viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähes kaikilla vastaajista oli omakohtaista kokemusta tuulivoimaloista, sillä 71 % vastaajista oli käynyt tuulivoimalan juurella ja 22 % oli nähnyt tuulivoimalan lähietäisyydeltä.

### Hankealueen nykyinen käyttö

Asukaskyselyn vastausten perusteella Pitkälehdon hankealuetta käytetään pääasiassa marjastukseen ja sienestykseen (75 %) sekä ulkoiluun, patikointiin tai hiihtämiseen (66 %). Lisäksi hankealueella harrastetaan luonnon tarkkailua (39 %) ja metsästystä (36 %). Hankealuetta käytetään myös metsätalouden harjoittamiseen (27 %), moottorikelkkailuun (18 %) ja kalastukseen (11 %) sekä yksittäisten vastausten mukaan retkeilyyn, valokuvaukseen, mökkeilyyn ja hevosretkiin.

Vastaajia pyydettiin kuvaamaan hankealuetta ja sen nykyistä käyttöä tai merkitystä omassa elinympäristössä myös avoimella kysymyksellä. Monessa vastauksessa mainitaan alueen monimuotoinen luonto ja useampi alueella nykyisin viihtyvä eläinlaji sekä huoli niiden säilymisestä. Ulkoilu ja luonnossa liikkuminen sekä marjastus, sienestys, metsästys ja alueen riistalajisto (hirvi, metsäkanalinnut) alueella koetaan merkittävänä. Eräässä vastauksessa tuodaan esiin se, että hankealueelle näkyy jo kolmen muun tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden lavat. Monessa vastauksessa todetaan suoraan, että alueelle ei haluta rakennettavan tuulivoimaloita.

### Vastaajien arviot hankkeen vaikutuksista

Vastaajia pyydettiin arvioimaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia sekä yleisesti, kuntatasolla että omassa elinympäristössä. Suurin osa vastaajista pitää tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuuttaan tuontienergiasta: 82 % on väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Useimmat vastaajista ovat myös perehtyneet tuulivoiman vaikutuksiin ja ovat hankkineet tietoa tuulivoimasta: 71 % vastaajista on väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä.

Puolet vastaajista pitää tuulivoimaa kestävänä ja luonnonvaroja säästävänä: 53 % vastaajista on väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Vastaajista 46 % kannattaa ja 39 % ei kannata tuulivoiman lisäämistä Suomessa. Kuitenkin yli puolet (60 %) vastaajista on joko täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämästä, että ”Lähiympäristön asukkaat tottuvat ajan kuluessa tuulivoimahankkeeseen, eikä sitä koeta häiritsevänä”. Suurin osa vastaajista (54 %) ei myöskään luota ollenkaan tai täysin tuulivoimaa ohjaaviin lakeihin tai viranomaisten ammattitaitoon. Eniten hajontaa vastauksissa esiintyy väitteeseen ”tuulivoimaa tulisi tuottaa mieluummin useilla pienillä tuotantoalueilla kuin suurilla harvemmilla”: tätä väitettä kannatti 44 % vastaajista, kolmasosa (33 %) ei osannut ottaa kantaa väitteeseen ja 23 % vastaajista oli väittämästä täysin tai osittain eri mieltä.

Kuntatasolla tuulivoimahankkeen myönteisinä puolina nähdään vaikutus kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen (60 % merkittävä tai vähäinen myönteinen). Kielteisinä nähdään vaikutukset alueen arvostukseen (54 % merkittävä tai vähäinen kielteinen) ja alueen matkailuun (60 % merkittävä tai vähäinen kielteinen). Myös vaikutus kunnan ja alueen imagoon nähdään ensisijaisesti kielteisenä (45 % vähäinen tai merkittävä kielteinen).

Omaan elinympäristöön kohdistuvissa vaikutuksissa (asumisviihtyvyys, elinolot ja elinkeinot) korostuvat kielteiset vaikutukset. Kielteisimpinä vaikutuksina koetaan vaikutukset: 1) maisemaan, 2) asumisviihtyvyyteen, 3) kiinteistöjen arvoon sekä 4) metsätalouteen. Hankkeella nähdään olevan kielteisiä vaikutuksia myös alueen melutasoon. Virkistyskäyttöön ja luontoon kohdistuvissa vaikutuksissa korostuvat kielteiset vaikutukset alueen 1) luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen, 2) virkistyskäyttöön, 3) metsästysmahdollisuuksiin sekä 4) linnustoon.

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) alueen tieverkoston ja sen kunnossapidon paraneminen (19 mainintaa), 2) energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen väheneminen (17 mainintaa) sekä 3) vaikutukset kuntatalouteen (17 mainintaa). Myönteisenä nähtiin myös energiaomavaraisuus (14 mainintaa), energiantuotannon hiukkaspäästöjen väheneminen (6 mainintaa) ja tuulivoiman edullisuus (6 mainintaa). Muutamassa vastauksessa tuotiin esille se, ettei hankkeella nähdä olevan yhtään myönteistä puolta.

Merkittävimpinä hankkeen kielteisinä vaikutuksina nousivat esille: 1) maisemavaikutukset (27 mainintaa), 2) vaikutukset luontoon ja ekologiaan (22 mainintaa) sekä 3) vaikutukset alueen eläimistöön ja riistaeläimiin (17 mainintaa). Kielteisenä nähtiin myös tuulivoimaloista lähtevään ääneen (13 mainintaa) sekä vaikutukset luontokokemukseen (12 mainintaa). Muina kielteisinä vaikutuksina mainittiin muun muassa vaikutukset alueen metsästys- ja kalastuskäyttöön, sähkönsiirron vaikutukset, välkevaikutukset, tuulivoimaloiden rakentaminen, lentoestevalot, vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen sekä kiinteistöjen arvojen alenemiseen.

Vapaamuotoisia perusteluja ja kommentteja hankkeen vaikutuksista oli esitetty lähes puolessa kaikista vastauksista. Näissä viesteissä toistuivat hyvin kielteiset kannat tuulivoimahankkeesta Pitkälehdon alueelle. Perusteluina mainittiin monessa vastauksessa eläinten ja linnuston katoaminen hankkeen toteutuessa, merkittävät haitallisina koettavat vaikutukset maisemaan, valo-olosuhteisiin (välke) ja meluun. Alueen luonnonmukaisuus ja luonnon monimuotoisuus koetaan alueella tärkeänä ja sitä halutaan vaalia. Vastauksissa kommentoitiin myös alueelle jo näkyvän viereisen kunnan (Kannus) tuulivoimalat. Lisäksi vastauksissa kyseenalaistettiin YVA-selvityksen laatijoiden pätevyys, riittävä etäisyys tuulivoimaloiden ja asutuksen välillä sekä riittävä tutkimustieto tuulivoimaloiden vaikutuksesta ihmisten terveyteen.

### Yleisnäkemys hankkeesta ja kanta vaihtoehtoihin

Enemmistö kyselyyn vastanneista (55 %) on täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämän ”Hankkeen edut ovat suuremmat kuin hankkeesta koituvat haitat” kanssa ja 30 % on väittämästä täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Tuulivoimaa sinänsä pitää kannatettavana 50 % vastaajista, mutta katsoo, että se ei sovellu Pitkälehdon hankealueelle. Hieman yli puolet vastaajista epäilee mahdollisuuksiaan vaikuttaa hankkeen suunnitteluun; yhteensä 55 % on täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämästä ”Koen, että minulla on riittävästi mahdollisuuksia vaikuttaa hankkeen suunnitteluun”. Yhteensä 30 % vastanneista on joko täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä ”Suunniteltava hanke ja alueen nykyinen käyttö sopivat mielestäni hyvin yhteen”. Valtaosa vastaajista (69 %) on väittämästä joko täysin tai jokseenkin eri mieltä.

Hankkeen toteutusvaihtoehdoista enemmistö (56 %) kannatti hankkeen toteuttamatta jättämistä eli vaihtoehtoa VE 0. Viidennes (20 %) kannatti vaihtoehtoa VE 1 ja 15 % vaihtoehtoa VE 2. Vastaajia pyydettiin myös perustelemaan kantansa parhaaseen hankevaihtoehtoon. Avoimen kysymyksen kommenteissa nostettiin esiin vaikutukset Lestijoen arvokkaaseen maisema-alueeseen ja metsäluonnon monimuotoisuuteen, haitalliset vaikutukset eläimistöön ja linnustoon, kiinteistöjen arvon aleneminen, hankealueen sijoittuminen liian lähelle asutusta, mahdolliset häiriöt tv- ja radioyhteyksissä sekä yhteisvaikutukset muiden lähialueen tuulivoimaloiden kanssa. Lisäksi valittua sähkönsiirtoreittiä ja myöhäistä hankkeesta tiedottamista kritisoitiin ja YVA-selvityksen laatijoiden pätevyyttä epäiltiin.

Vastaajia pyydettiin kommentoimaan tuulivoimaloiden sijoittelua avoimella kysymyksellä. Vastauksissa toistuva ja yleisin kriittinen kommentti koski tuulivoimaloiden sijoittamista liian lähelle asutusta. Vastauksissa tuotiin esille myös useamman voimapaikan sijoittuminen metsäkanalintujen tärkeille elinalueille.

Tiedonsaanti ja muut huomioitavat asiat

Vastanneista 55 % ilmoitti lukeneensa tai kuulleensa hankkeesta ensimmäistä kertaa asukaskyselyn saatuaan. Toisaalta 56 % oli keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa ja 39 % oli lukenut hanketta koskevia mielipide- tai lehtikirjoituksia. Vajaa viidesosa (18 %) vastaajista oli osallistunut hanketta koskevaan yleisötilaisuuteen. Kunnan viranhaltijoiden tai päättäjien kanssa hankkeesta oli keskustellut 14 % ja hankevastaavan tai konsultin kanssa ja 12 % vastaajista.

Vastanneista lähes puolet (49 %) oli sitä mieltä, että hankkeesta ei ole tiedotettu riittävästi. Riittävänä tiedottamista piti 26 % vastaajista. Tietoa hankkeesta haluttaisiin ensisijaisesti yleisötilaisuuksista (44 %), internetistä, esimerkiksi hanketoimijan tai kunnan sivuilta (36 %), sähköpostilla (31 %) tai lehdistötiedotteilla (31 %). Tiedottamista toivottiin myös henkilökohtaisilla kirjeillä ja puheluilla. Lisää tietoa haluttaisiin luontoon, eliöstöön ja ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista, meluvaikutuksista, hanketoimijan taustayhtiöstä, YVA-hankkeen laatijoiden koulutuksesta ja työkokemuksesta, suunniteltujen hankkeiden yhteisvaikutuksista, vaikutuksista tietoverkkoyhteyksiin sekä tiestön sijoittumisesta hankealueella. Lisäksi toivottiin tarkempia karttoja sekä tietoa hankkeen ja sen elinkaaren aikataulusta.

Lopuksi vastaajilta kysyttiin avoimella kysymyksellä, mitä muita asioita hankkeen suunnittelussa tulisi ottaa huomioon. Lisäksi toivottiin palautetta kyselystä. Keskeisinä huomioitavina asioina esitettiin tarpeeksi suuren etäisyyden jättämistä tuulimyllyjen ja asutuksen väliin, jotta kiinteistöjen arvojen alenemista voitaisiin ehkäistä, alueen ennallistamista tuulivoimaloiden eliniän päätyttyä ja varautumista hanketoimijan konkurssin varalta. Kritiikkiä esitettiin kyselyn pituudesta ja myöhäisestä toteutusajankohdasta.

## 13.7 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

### 13.7.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset rakennus- ja purkuvaiheessa

Rakennusvaiheen aikana hankealueella on työmaita, joiden vuoksi hankealueella liikkuminen on rajoitettua. Voimaloiden rakennusaika tuo nykyiseen äänimaisemaan muutoksen, merkittävimpänä raskaiden ajoneuvojen liikenteen aiheuttama melu sekä tuulivoimaloiden perustusten kaivaminen. Rakentamisessa käytetään kalliokiviainesta. Jos se louhitaan ja murskataan hankealueella, voi se lisätä rakennusvaiheen melua hankealueella. Rakentaminen lisää liikennettä, melua ja mahdollisesti tärinää sekä muuttaa maisemaa kaava-alueella ja sen läheisyydessä. Myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien teiden vahvistaminen, hankealueen sisäiset kaapelikaivannot sekä sähköasema muuttavat hankealueen maisemaa.

Hankealueella ei ole vakituista asutusta tai loma-asutusta. Lähin asuinrakennus sijaitsee sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2 1990 metrin etäisyydellä rakennettavista voimaloista. Lähin lomarakennus puolestaan sijaitsee vaihtoehdossa VE1 1850 metrin ja vaihtoehdossa VE2 1905 metrin etäisyydellä rakennettavista voimaloista. Rakentaminen voi vähentää näiden lähimpien vakituisten ja loma-asuntojen viihtyisyyttä. Rakentamisesta voi aiheutua häiriöitä myös alueella liikkuville virkistäytyjille, retkeilijöille, metsätalouden harjoittajille ja muille luonnossa liikkuville (marjastajat, sienestäjät, ulkoilijat, luonnon tarkkailijat, metsästäjät, kalastajat).

Tuulivoimaloiden rakentaminen lisää erityisesti raskasta liikennettä alueella jonkin verran, mikä voi vaikuttaa ajoittain alueella liikkuvien ihmisten turvallisuuden tunteeseen. Rakennusvaiheen häiriöt ovat enimmäkseen väliaikaisia ja paikallisia. Tuulivoimatuotannon päätyttyä voimaloiden perustukset voidaan jättää paikalleen tai purkaa. Kummassakin tapauksessa alueet maisemoidaan, minkä jälkeen alueelle voi antaa kasvaa puustoa. Purkamisen aikana liikkumista työmaiden lähellä rajoitetaan, mutta sen jälkeen alueella voi liikkua vapaasti.

### 13.7.2 Tuulivoimaloiden käytön aikaiset vaikutukset

#### Elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoimahankkeissa vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen 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 hankealueen äänimaisema muodostuu pääosin luonnonäänistä. Ääntä aiheutuu myös ajoittain alueen virkistyskäytöstä, Iso-Aittonevan turvetuotantoalueesta, metsästyksestä, metsänhoitotöistä, puunkorjauksesta sekä läheisen Kannustien äänistä.

Pitkälehdon tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys elinympäristön muutoksille on kohtalainen. Alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee molemmissa vaihtoehdoissa yksi asuin- ja yksi lomarakennus. Lisäksi neljään lomarakennukseen on vireillä käyttötarkoituksen muutos. Viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE1 yhteensä 284 asuin- ja 54 lomarakennusta ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä 265 asuin- ja 53 lomarakennusta. Lisäksi kaava-alueen läheisyydessä, alle viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, sijaitsee Toholammin Viitojan koulu (3,7 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdossa VE 1 ja 4,2 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdossa VE 2). Muut herkät kohteet sijoittuvat vajaan kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista Toholammin kirkonkylällä ja Kannuksen kaupungissa.

Asukaskyselyyn saatujen vastausten perusteella alueella on runsaasti virkistyskäyttöarvoa ja paikalliset ihmiset arvottavat korkealle myös luonnon monimuotoisuuden ja harvinaisten lajien elinympäristöt hankealueella. Hankealuetta käytetään myös metsätalouden harjoittamiseen ja metsästykseen. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja hankealueella on nykyisin jonkin verran ja muutoksia ympäristössä on ajoittain (turvetuotanto, metsätalous). Alueen sopeutumiskyky muutoksille on tämän perusteella 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. Tutkimusten mukaan hankkeen paikallisen hyväksyttävyyden alhainen taso voi osaltaan vaikuttaa meluvaikutuksen kokemiseen (Dällenbach & Wüstenha-gen, 2022; Clausen, Rudolph, Kirkegaard, Larsen, 2021: 47). Tällöin meluvaikutukset voidaan kokea subjektiivisesti suurempina kuin ne melumallinnusten perusteella arvioidaan olevan.

Meluvaikutusten arvioinnin mukaan (luku 10) tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei missään hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle (545/2015). Lisäksi on arvioitu, että tuulivoimaloiden rakentamisen melu ja tärinä on paikallista ja impulssimaista ja sijoittuu pääasiallisesti päiväsaikaan. Kokonaisuutena meluvaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Välkevaikutusten arvioinnin (luku 11) mukaan Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylittyy molemmissa hankevaihtoehdoissa yhden lomarakennuksen kohdalla. Voimaloiden aiheuttaman varjovälkkeen vaikutukset on arvioitu molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäiseksi kielteiseksi.

Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 14) mukaan Pitkälehdon tuulivoimalat muodostavat näkyvän elementin maisemakuvaan. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutoksen arvioidaan olevan suurinta lähialueen avoimille asutus- ja viljelyalueille. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat selvästi rakennetummaksi ja vaikutukset viljelyalueiden ja asutuskeskittyminen maisemakuvaan arvioidaan olevan kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä. Pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampi voimala, vaikutuksia voidaan paikallisesti pitää suurina.

Näkemäalueanalyysin perusteella sektorit, jonne kaikki tuulivoimalat näkyvät, ovat molemmissa vaihtoehdoissa lähes samat. Voimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia ja muuttavat pienipiirteisen maiseman mittasuhteita. Maisemakuvan muutos korostuu vielä lähi- ja välialueen vaihettumisvyöhykkeellä. Pidemmällä välialueella sekä kaukoalueella voimalat jäävät monin paikoin taustamaisemaan ja turbiinit näkyvät vain osin puuston latvuston yläpuolella. Etäisyyden kasvaessa voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta eivätkä enää hallitse maisemakuvaa. Väli- ja kaukoalueella voimalat muuttavat maiseman luonnetta rakennetummaksi, mutta niillä ei ole juurikaan vaikutusta maiseman mittasuhteisiin tai ominaispiirteisiin. Vaikutukset valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaaseen Lestijokilaakson kulttuurimaisemaan arvioidaan olevan suuria. Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä.

### Virkistyskäyttö ja metsästys

Hanke ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoita alueen käyttöä ulkoiluun tai virkistykseen, eikä aluetta aidata, joten liikkuminen säilyy jokaisenoikeuksien mukaisena. Tuulivoimalat voivat kuitenkin vaikuttaa siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen koetaan voimaloiden aiheuttaman melun, valon ja varjon vilkkumisen sekä maiseman muutosten takia. Tuulivoimaloiden äänet eivät melumallinnusten mukaan kuulu asuinkiinteistöihin, mutta virkistyskäytössä olevalle hankealueelle ääniä kantautuu.

Maisemavaikutukset ulottuvat havainnekuvien ja näkymäalueanalyysin perusteella noin kymmenen kilometrin säteelle, joten maisemavaikutus ulottuu satoihin vakituisiin ja vapaa-ajan asuntoihin. Maisemavaikutusalueelle sijoittuu myös virkistyskäyttökohteita, kuten esteettömät pitkospuut Paratiisisaarelle, Kopsannevan pitkospuut, laavu ja lintutorni, Kotajärven ympäri kulkeva Jämsänkallion luontopolku, Toholammin opastettu erämaalatureitistö, Kuusiston kuntopolku sekä Ullavanjärven uimaranta ja Kirkkojärven kaksi uimarantaa. Kannuksessa tuulivoimaloiden näkyvyys ulottuu Karjakosken, Hevoskankaan ja Lehtimäen laavuille. Maisemassa tapahtuvat muutokset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi alle kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Asukaskyselyyn saatujen vastausten mukaan metsästykseen ja riistaeläimistöön hankkeen myötä kohdistuva muutos koetaan kielteiseksi. Vastaajista 24 % pitää hankkeen yhtenä kielteisimpänä vaikutuksena vaikutusta alueen metsästys- ja kalastuskäyttöön. Lähin metsästysmaja sijaitsee

Kannuksen Hietakankaalla 3,0 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta. Asukaskyselystä saatujen avointen vastausten perusteella metsästäjillä on huolia hirvenmetsästyksen jatkumisesta. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset voivat vähentää riistalajien esiintymistä ja runsaussuhteita alueella sekä vaikuttaa harrastajien metsästyskokemukseen ja alueen viihtyisyyteen. Tuulivoima-alueen rakentaminen tai toiminta ei kuitenkaan estä metsästystä, lukuun ottamatta rakennusaikaista tilapäistä metsästyksen estymistä rakennuspaikkojen läheisyydessä.

Talvella jäätävissä olosuhteissa lapoihin kertyvä jää voi aiheuttaa turvallisuusriskin ja hetkellisesti rajoittaa liikkumista voimaloiden läheisyydessä, mutta jäätävät olosuhteet eivät välttämättä ajoitu metsästysaikaan. Suunnitteilla olevat tuulivoimalat sijaitsevat yli 500 metrin päässä toisistaan, joten turvallista metsästystilaa jää runsaasti. Kommunikointi metsästysseurojen kanssa on tärkeää muun muassa vaaratilanteiden välttämiseksi.

Asukaskyselyn avointen vastausten mukaan paikallisia huolettavat myös hankkeen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen sekä eläinten kulkureitteihin. Voimaloiden lähialueet muuttuvat avonaisemmiksi ja teollisemmiksi, mikä voi vähentää soveltuvuutta metsäkanalintujen metsästykseen. Laki myös kieltää metsäkanalintujen metsästyksen tiealueilla.

Yksittäisissä metsästäjien haastatteluissa on noussut esiin myös tuulivoimahankkeen mahdollisia myönteisiä vaikutuksia metsästykselle, kuten parantuneet tieyhteydet alueelle sekä voimaloiden pystytyspaikkojen avoimien alueiden kasvittuminen. Kasvittumisen tarjoama ravinto voi houkutella nykyistä enemmän riistaa alueelle. Teiden kunnossapito voi aiheuttaa lyhytaikaisia häiriöitä, mutta kunnostetut vanhat ja rakennetut uudet tiet parantavat pääsyä tuulivoimapuiston alueelle ympäri vuoden. Hoidetut ja paremmat tiet lisäävät turvallisuutta, kun autot voidaan pysäköidä turvallisemmin metsäteiden sivuun ja näkyvyys ampumasektoreihin paranee. Toisaalta auratut ja hyväkuntoiset tiet voivat lisätä alueen muuta liikennettä ja häiritä näin metsästämistä.

Kokonaisuudessaan hankkeen toiminnan aikaiset häiriöt virkistyskäytölle ja metsästykselle arvioidaan vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä 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, hankkeen paikallisen hyväksyttävyyden, yksilöllisen meluherkkyyden, huolen omasta terveydestä ja maiseman muuttumisen on todettu vaikuttavan melun koettuun häiritsevyyteen (Turunen ym. 2016; Dällenbach & Wüstenhagen, 2022).

Tuulivoimaloiden tuottamaa infraääntä epäillään usein tuulivoimaloiden ympäristössä koetun oireilun aiheuttajaksi. Pitkälehdon hankealueella asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle alittuvat selvästi lähimpien vakituisten asuntojen sekä vapaa-ajan asuntojen

kohdalla. Myös kauempana sijaitsevissa asunnoissa toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa. 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). Myöskään tanskalaisessa tutkimuksessa tuulivoimaloiden infraäänien voimakkuus ei liittynyt tuulivoimaloiden koettuun häiritsevyyteen (Clausen, Rudolph, Kirkegaard, Larsen, 2021: 47).

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). Arvioitujen melu- ja välkevaikutusten sekä infraääniä koskevan tutkimustiedon perusteella Pitkälehdon tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen. Mahdolliset terveysvaikutukset saattavat kuitenkin herättää huolta hankealueen läheisyydessä asuvien keskuudessa, ja nämä huolet on syytä huomioida osana ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia.

## 13.8 Sähkönsiirron vaikutukset

Hankealueelta sähkö siirretään olemassa olevaa Herrforsin 110 kV voimajohtolinjaa pitkin Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimajohtolinjalle rakentamalla sähkönsiirtolinja joko olemassa olevan Herrforsin voimalinjan tilalle tai käyttämällä olemassa olevaa voimajohtolinjaa sähkönsiirtoon. Molemmissa tapauksissa sähkönsiirron vaikutukset vastaavat kutakuinkin nykytilannetta, sillä johtokäytävä ei levene. Etäisyys hankealueen sähköasemalta Herrforsin sähköasemalle on noin kolme kilometriä. Sähkönsiirtolinjan vaikutukset Herrforsista Kukonkylän sähköasemalle on arvioitu Jylkkä-Alajärvi-voimajohtolinjan suunnitteluprosessin yhteydessä laaditussa erillisessä YVA-selostuksessa (Fingrid 2023), jonka tiivistelmä on esitetty tämän selostuksen luvussa 28.1.

## 13.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen läheisyydessä on muita hankkeita, jotka voivat muodostaa yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Toholammin kunnassa on suunnittelussa Fingridin Jylkkä-Alajärvi voimajohtohanke, joka sijoittuu kolme kilometriä etelään Pitkälehdon hankealueesta, Tuohimaa-Riutanmaan tuulivoimahanke, joka sijoittuu 8,7 kilometrin etäisyydelle Pitkälehdon lähimmästä voimalasta vaihtoehdossa VE 1 ja 9,2 kilometrin päähän vaihtoehdossa VE 2, sekä Ullavan tuulivoima-alue, joka sijaitsee Pitkälehdon eteläpuolella 11,4 kilometrin etäisyydellä. Lisäksi Lestijoen itäpuolelle 17 kilometrin etäisyydelle Pitkälehdon kaakkoispuolelle on suunnitteilla Toholampi-Lestijärven tuulivoima-alue ja 22 kilometrin etäisyydelle Länsi-Toholammin tuulivoima-

alue. Yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuvat pääosin vaikutuksista maisemaan, virkistyskäyttöön ja liikenteen määrään.

Lähinnä ja näkemäalueanalyysin mukaan varmasti yhteisvaikutuksia Pitkälehdon kanssa muodostaa sitä lähinnä oleva Kannuksen Kuuronkallion tuulivoima-alue. Kuuronkallion tuulivoima-alue käsittää 14 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on 230 metriä. Kuuronkallio sijaitsee Pitkälehdon hankealueen luoteispuolella, lyhimmillään 1190 metrin etäisyydellä. Lyhin etäisyys Pitkälehdon ja Kuuronkallion lähimpien tuulivoimaloiden välillä on 2670 metriä sekä hankevaihtoehdossa VE 1 että VE 2. Näkemäalueanalyysin perusteella yhteisvaikutukset kohdistuvat Pitkälehdon ja Kuuronkallion väliin sijoittuvien asuin- ja loma-kiinteistöjen alueille Ypyänjärven ja Oikemusniityn ympäristöön, jossa on yhteensä seitsemän loma-asuntoa ja kaksi vakituista asuntoa sekä myös laajemmalle alueelle Ypyällä, Tainiossa, Korpelassa, Yli-Kannuksessa ja Lestijoen rannoilla. Yhteensä yhteisvaikutusten maisema-alueella on kolmisenkymmentä vakituista asuntoa ja pari kymmentä loma-asuntoa.

Tuohimaa-Riutanmaan ja Pitkälehdon tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksia muodostuu ennen kaikkea avoimilla alueilla maisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Pitkälehdon lähialueella tuulivoimalat ovat maisemakuvassa melko hallitsevia ja lähialueella laajana kokonaisuutena näkyessään muodostavat uuden, ympäristön mittakaavasta suuresti 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.

Hankkeiden yhteisvaikutukset voivat kohdistua myös virkistyskäyttöön, jos ulkoilualueille muodostuu välkevaikutuksia tai alueen luonnonrauha häiriintyy sekä metsästykseen, jos riistaeläinten siirtymistä tapahtuu esimerkiksi eläinten välttämiskäyttäytymisen myötä.

Muut tuulivoima-alueet ovat huomattavasti suuremman etäisyyden päässä, joten yhteisvaikutukset niiden kanssa eivät ole todennäköisiä.

## 13.10 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

| | VE1 (18 voimalaa) | VE2 (16 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutus-alueen herkkyys** | **Kohtalainen herkkyys**<br>Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee yksittäisiä asuin- ja loma-rakennuksia. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee vaihtoeh-dossa VE1 yhteensä 338 asuin- tai lomarakennusta ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä 318 asuin- tai lomarakennusta. Kaava-alueen läheisyydessä, alle viiden kilometrin etäisyydellä, sijaitsee yksittäinen ympäristöhäiriöille herkkä kohde (koulu). Alu-eella on runsaasti harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Hankealue on metsätalous-käytössä ja on entinen turvetuotantoalue. Ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimin-toja on jonkin verran ja muutoksia ympäristössä on ajoittain. | |
| **Muutoksen suuruus** | **VE 1: Kohtalainen kielteinen muutos**<br>Hankkeesta aiheutuu jonkin verran kiel-teisiä muutoksia asuin- ja elinympäris-tössä. Tuulivoimaloiden toiminnan ai-kainen melu ei ylitä asuin- tai lomara-kennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä asu-misterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. | **VE 2: Kohtalainen kielteinen muutos**<br>Hankkeesta aiheutuu jonkin verran kiel-teisiä muutoksia asuin- ja elinympäris-tössä. Tuulivoimaloiden toiminnan ai-kainen melu ei ylitä asuin- tai lomara-kennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä asu-misterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. |

| | | |
|---|---|---|
| | Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi hankealueen virkistyskäyttöön. Maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylittyy yhden lomarakennuksen kohdalla. Vaikutukset maisemaan on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Vaikutuksia terveyteen ei arvioida aiheutuvan. Hanke saattaa aiheuttaa ristiriitoja paikallisten asukkaiden kesken ja heikentää siten yhteisön yhteenkuuluvuuden tunnetta. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja. | Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi hankealueen virkistyskäyttöön. Maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ylittyy yhden lomarakennuksen kohdalla. Vaikutukset maisemaan on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Vaikutuksia terveyteen ei arvioida aiheutuvan. Hanke saattaa aiheuttaa ristiriitoja paikallisten asukkaiden kesken ja heikentää siten yhteisön yhteenkuuluvuuden tunnetta. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja. |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **VE 1: Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br>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 huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista. | **VE 2: Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br>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 huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista. |

## 13.11 Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset (VE 0)

Vaihtoehdossa VE 0, jossa hanketta ei toteuteta, hankealueen ja ihmisten elinympäristön luonne säilyy nykyisellään tai hiljalleen muuntuu muun muassa ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Metsätalouden myötä puustoa vähennetään alueelta ajoittain. Tuulivoiman johdosta syntyviä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ei aiheudu.

## 13.12 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.

## 13.13 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voidaan parhaiten lieventää jättämällä riittävä etäisyys tuulivoimaloiden ja asuinrakennusten välille. Tuulivoimaloiden sijoittelussa tulee huomioida riittävä etäisyys herkistä häiriintyvistä kohteista sekä maisemavaikutukset. Luonnon monimuotoisuuden lieventämiskeinojen hyödyntäminen tuottaa myös sosiaalisten vaikutusten haittavaikutusten lievennystä, sillä paikallinen huoli hankealueen luonnon monimuotoisuuden heikkenemisestä on suuri.

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.

## 13.14 Yhteenveto

**Vaikutusten arviointi, ihmisten elinolot ja vihtyvyys:**

- Rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä. Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat nykyisen alueen luonteen rakennetuksi ympäristöksi ja voivat vaikuttaa haitallisesti virkistyskäyttökokemukseen.
- Tuulivoimaloiden toiminta ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla, mutta välkevaikutusten osalta suositus ylittyy yhden lomarakennuksen kohdalla molemmissa hankevaihtoehdoissa.
- 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 (10 km voimaloista) on runsaasti harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, joihin hankkeella voi äänimaiseman ja maiseman muutoksen takia olla kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.
- Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen, mutta hanke aiheuttaa paikallisissa huolta.
- Voimaloiden ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset voivat vaikuttaa haitallisesti metsästyskokemukseen. Vaikutukset metsästykseen voivat olla vähäisiä tai kohtalaisia.
- Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä lähimpien asuin- tai lomarakennusten asukkaille.

| | Erittäin suuri kielteinen muutos | Suuri kielteinen muutos | Kohtalainen kielteinen muutos | Vähäinen kielteinen muutos | Ei muutosta | Myönteinen muutos |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vähäinen herkkyys | | | | | VEA | |
| Kohtalainen herkkyys | | | VE1 ja VE2 | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | |
| Vaikutuksen merkittävyys | Erittäin merkittävä kielteinen | Merkittävä kielteinen | Kohtalainen kielteinen | Vähäinen kielteinen | Ei vaikutusta | Myönteinen |

# 14 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

## 14.1 Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan kuvaus

Pitkälehdon hanke sijoittuu maisemamaakuntajaossa (Ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietintö I, 1993a) Pohjanmaan maisemamaakunnan Keski-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon. Maisemamaakunta vaihettuu hankealueen itäpuolella, noin 15 kilometrin etäisyydellä Suomenselän alueeseen.

### Keski-Pohjanmaan jokiseutu ja rannikko

Maisemassa vaihtelevat kapeahkot jokilaaksojen viljelyalueet ja niiden väliin jäävät laajahkot, karut ja soiset moreeniselänteet. Maasto on suhteellisen tasaista, mutta paikoin kumpareista. Tasaisen maaston takia alueella on laajalti soita.

Maisema-alueen itäosissa, jokien yläjuoksulla asutus on sijoittunut laakson reunoilla oleville kumpareille. Pellot ovat asutuksen ja joen välissä. Keski- ja alajuoksulla rakennukset sijaitsevat jokitöyräällä.

Seudun rakennusperinnön erikoisuus on leveärunkoinen, sivukammarillinen asuinrakennus. Peltoviljelyn ohella myös karjanpidolla sekä turkistarhauksella on tärkeä merkitys alueen maataloudelle.

### Suomenselkä

Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä. Maasto on joko suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja kumpuilevaa. Korkeuserot jäävät yleensä alle 20 metrin. Koko Suomenselkä on ympäristöään karumpaa seutua.

Alue kuuluu kokonaisuudessaan keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Soita on huomattavan paljon, keskimäärin puolet maa-alasta. Paikoissa, joihin ei ole kehittynyt soita, on metsämaata, joka on lähinnä karua puolukkatyypin mäntykangasta.

Alueen järviluonto on verraten niukkaa, pienehköjen järvien ohella esiintyy muutamia isompia järvialtaita. Alueella on kuitenkin melko runsaasti puroja sekä suurempien rannikolle suuntautuvien jokien ja jokilaaksojen latvajokia.

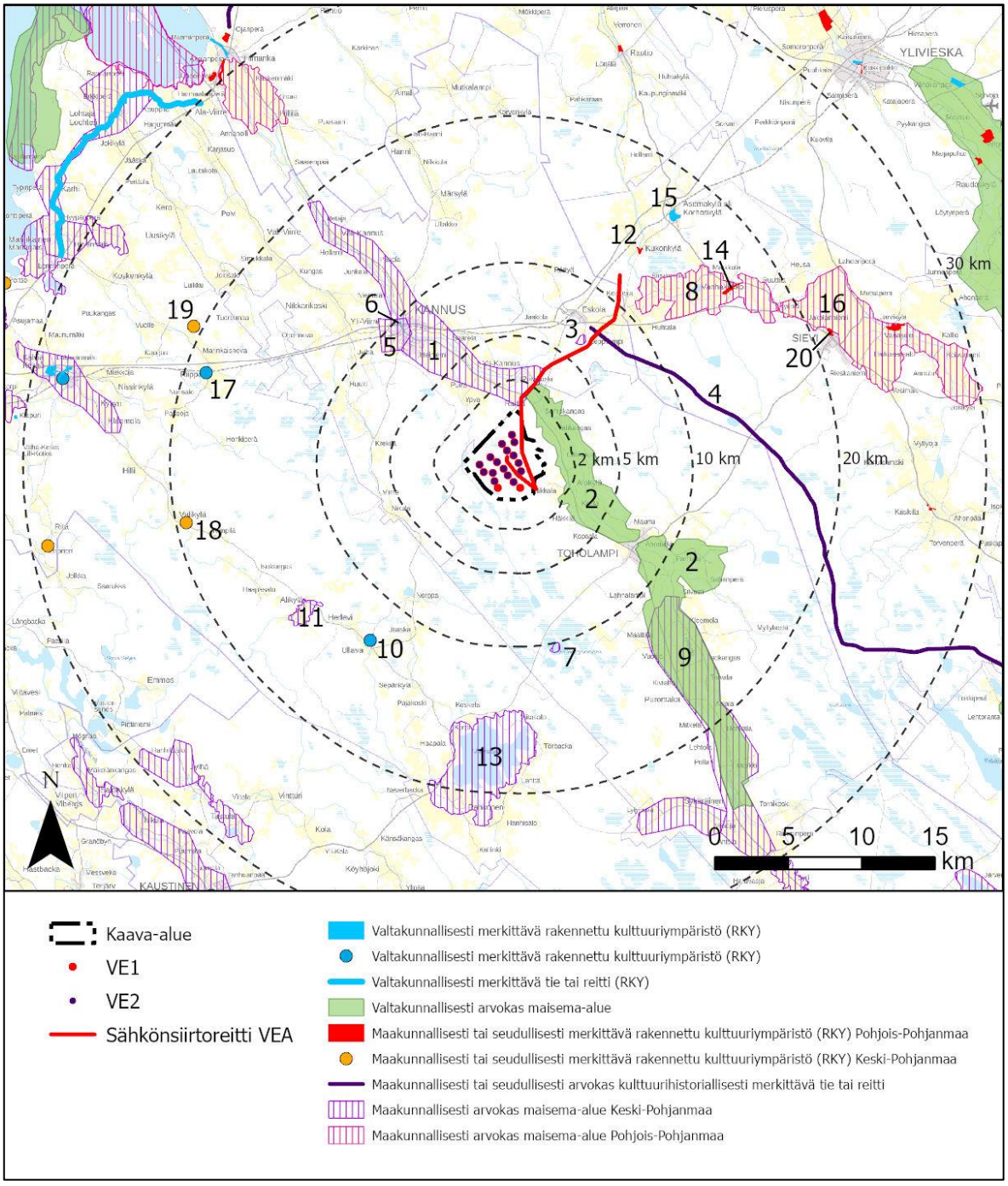
Peltoalaa on niukalti ja suuri osa siitä on keskittynyt edellä mainittujen latvajokien savikoille. Metsätaloutta harjoitetaan intensiivisesti.

Asutus on aina ollut harvaa ja takamaiden piirteitä kuvaa myös se, että rakennuskannassa on vähän vanhemman rakennusperinnön jäänteitä. Pika-asutuksen aikana seudulle muutti paljon väestöä ja monet nykyiset kylät ovat kokonaan tuolloin rakennettuja. Kylät ovat pieniä ja sijaitsevat laaksoissa ja vesistöjen tuntumassa tai jonkin selänteen rinteellä.

Suomenselän sijainti takamailla on tuonut sen kulttuurikehitykseen vaikutteita kaikilta ympäröiviltä seuduilta.

Arvokkaat maisemat ja kulttuuriympäristöt

Seuravassa kuvassa ja taulukossa on esitetty hankealueen läheiset arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt.




*Kuva 14.1 Hankealueen ympäristöön noin 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt. Kohdenumerot 1–20 viittaavat seuraavaan taulukkoon (Taulukko 14.1).*

*Taulukko 14.1 Hankealueesta noin 20 kilometrin säteelle sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt.*

| Nro | Kohteen nimi | Valtakunnallisesti merkittävä | Maakunnallisesti (M / mma / mrky) tai seudullisesti (S) merkittävä | Etäisyys hanke-alueesta lähimmillään, noin |
|---|---|---|---|---|
| **Kohteet välittömällä vaikutusalueella 0–2 km etäisyydellä hankealueesta** | | | | |
| **1** | Lestijokivarren kulttuurimaisema, Kannus | | 217_141 (M) | 0,5 km |
| **2** | Lestijokilaakson kulttuurimaisema, Toholampi | VAMA 2021 | | 1 km |
| **Kohteet lähialueella 2–5 km etäisyydellä hankealueesta** | | | | |
| | Ei kohteita | | | |
| **Kohteet välialueella 5–10 km etäisyydellä hankealueesta** | | | | |
| **3** | Leppilammenkylä, Kannus | | 217_143 (S) | 6 km |
| **4** | Kannuksen pikkurata, Kannus | | 217_144 | 7,5 km |
| **5** | Kannuksen keskustan kohteet, Kannus | | 217_142 (M) | 8,5 km |
| **6** | Mäkiraonmäen vanha asutus ja Kannuksen kirkko, Kannus | RKY 2009 | | 9 km |
| **Kohteet kaukoalueella 10–20 km etäisyydellä hankealueesta** | | | | |
| **7** | Hongistonjärvet, Toholampi | | 849_142 (S) | 10 km |
| **8** | Vanhakirkko-Jyringin maisema-alue, Sievi | | mma | 11 km |
| **9** | Lestijokivarren kulttuurimaisema (Kleemola−Määttälä sekä Purontaka−Sykäräinen), Toholampi | | 849_141 (M) | 12 km |
| **10** | Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo, Kokkola | RKY 2009 | | 13 km |
| **11** | Alikylä, Kokkola | | 272_181 (S) | 14 km |
| **12** | Kukonkylä, Sievi | | mrky | 14 km |
| **13** | Ullavanjärvi, Kokkola | | 272_180 (M) | 15 km |
| **14** | Vanhakirkko, Sievi | | mrky | 16 km |
| **15** | Korhoskylä, Sievi | RKY 2009 | | 17 km |
| **16** | Erijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat, Sievi | | mma | 19 km |
| **17** | Riipan rautatiepysäkki, Kokkola | RKY 2009 | | 19 km |
| **18** | Pajalan taloryhmä, Kokkola | | 272_171 (S) | 19,5 km |
| **Kohteet uloimmalla kaukoalueella 20–30 km etäisyydellä hankealueesta** | | | | |
| **19** | Puukangas, Kokkola | | 272_172 (S) | 21 km |
| **20** | Sievin kirkonmäki, Sievi | | mrky | 21,5 km |

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

Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella maisema on tasaista tai loivasti kumpuilevaa osin ojitettujen metsä -ja suoalueiden vuorottelua rajautuen itäosastaan turvetuotantoalueeseen, pohjois- ja itäosastaan viljelyalueisiin, tieverkostoon, maatilarakennuksiin, pihapiireihin ja Lestijoen jokilaaksoon. Metsäalueet ovat pääosin talousmetsää. Yhtenäisiä metsäalueita rikkoo useat eri ikäiset metsähakkuualueet. Alueella on myös metsäteitä. Välittömään vaikutusalueeseen rajautuu yksi jo tuotannossa oleva Kannus Kuuronkallion tuulivoimalan alue, jonka 2-3 eteläisimmistä voimaloista sijoittuvat välittömän vaikutusalueen luoteisreunaan.

Vaikutusalueen laajimmat suoalueet ja -kokonaisuudet sijoittuvat hankealueelle lävistäen alueen kaakkois-luoteissuunnassa sekä vaikutusalueen eteläosaan, jossa sijaitsevat myös lähimmät luonnonsuojelualueet; Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alue, osa valtion omistamasta Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan luonnonsuojelualueesta sekä Iso-Heiniemen yksityinen luonnonsuojelualue.

Maaston korkein kohta sijaitsee hankealueen keskellä, jossa Isokallio kohoaa ympäristöään korkeammalle, noin +120 metriä merenpinnan yläpuolelle. Muutoin korkeuserot vaihtelevat noin välillä +85...+110 metriä merenpinnan yläpuolella.

Välittömällä vaikutusalueella, alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijoittuu joitakin yksittäisiä pihapiirejä, väljiä kylänraitteja tai pieniä asutuskeskittymiä. Asutus tiivistyy vyöhykkeen länsi- ja kaakkoisrajalla tien ja jokilaakson alueella. Vaikutusalueen reuna-alueella on myös useita, osin laajoja peltoaukeita.

Maisemakuva on tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella pohjois- ja itäreunan viljelysalueilla, hankealueen turvetuotantoalueella sekä laajemmilla suoalueilla avointa, mutta suurimmalla osalla vaikutusaluetta pääasiassa sulkeutunutta tai puoliavointa.

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

Tuulivoimaloiden lähialueella maisemassa vuorottelevat peitteisemmät metsämaat sekä avoimet suoalueet, alueen pohjois- ja itäosaa hallitsevat jokilaakso ja viljelysalueet. Lähialueella on myös suoalueilta pohjoiseen laskeva Ypyänoja ja muutamia pienialaisia vesialueita.

Topografia on vyöhykkeellä tasaista tai loivasti kumpuilevaa. Suuria korkeusvaihteluita ei ole. Maisemakuva on metsäalueilla suurpiirteistä ja melko sulkeutunutta, suoalueilla, turvetuotantoalueella ja jokilaakson viljelyalueilla avointa.

Metsäalueiden lomassa olevat suot muodostavat yhdessä laajempia kokonaisuuksia. Suotyypit vaihtelevat avoimista, puuttomista soista puoliavoimiin suoalueisiin. Yhtenäisiä metsäalueita rikkoo useat yksittäiset hakkuuaukeat.

Vyöhykkeen itä- ja pohjoisosaa hallitsee Lestijoki, jokilaakson viljelysalueet, tieverkosto sekä asutus. Vyöhykkeen länsiosa rajautuu myös tiehen ja osin viljelysmaihin ja yksittäisiin pihapiireihin. Itäpuolen asutus lisääntyy etenkin jokilaakson tuntumassa voimaloiden lähialueella. Lähialueella on yksittäisten pihapiirien lisäksi kyläalueita ja väljiä kylänraitteja.

Lähialueen viljelyalueet sijoittuvat pääosin asutuksen ja kyläalueiden yhteyteen. Yhtenäiset viljelyaukeat sijoittuvat vyöhykkeen pohjois- ja itäosiin ja ne edustavat Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemassa tyypillisiä jokilaaksojen viljelykeskittymiä. Muutoin peltoalueet ovat melko pienialaisia ja rikkonaisia.

Maisemakuva on lähialueella yleisesti melko eheää ja yhtenäistä, lukuun ottamatta luoteisosassa jo olemassa olevia tuulivoimaloita, jotka voi luokitella maisemahäiriöksi etenkin alueen pohjoisosan avoimen maisemakuvan alueilla.

Välialue (noin 6–12 km voimaloista)

Välialueella maisema on suurelta osin lähialueen kaltainen. Maastonmuodot ovat tasaisia tai lievästi kumpuilevia, mutta vyöhykkeellä ei ole suuria korkeusvaihteluita. Maisemakuvaa hallitsee jokilaakso taajama- ja viljelysalueineen sekä laajat suo- ja metsäalueet. Laajimmat suokokonaisuudet sijoittuvat vyöhykkeen luode- ja eteläosiin. Järvet ovat alueella vähälukuisia ja niin ikään pienialaisia. Alueen suurimman joen, Lestijoen lisäksi välialueen maisemassa erottuu vyöhykkeen kaakkoisosassa Lestijokeen liittyvänä Kivioja ja Sarkoja. Lisäksi maisemassa erottuu uusina jokivarsina vyöhykkeen koillisosassa Vääräjoki ja länsipuolella Viirreoja ja Lammasoja.

Lestijoen jokilaakson asutus- ja viljelymaisemineen sijoittuu välialueen poikki luode-kaakko-linjassa. Laajimmat yhtenäiset viljelyalueet tukeutuvat maisemaseudulle tyypillisesti pääasiassa jokien rannoille ja niiden ympäristöön. Rakennetun ympäristön erityispiirteenä välialueella nousee esiin Lestijoen varteen sijoittuvat Toholammen ja Kannuksen keskustaajamat, alueen koillisosassa Sievin kuntaan kuuluva Vanhakirkon tiiviimpi kyläasutus sekä Lestijokea molemmin puolin tiiviisti, rykelminä tai nauhamaisesti seuraava kyläasutus. Muualla välialueella asutus on keskittynyt tiiviimpiin kyläkeskittymiin tai nauhamaisesti viljelyalueiden yhteyteen. Kylien välissä on maanteiden varrella myös jonkin verran haja-asutusta. Välialueen ympäristössä on useita suunnittelun alla olevia tuulivoimahankkeita, joilla kaikilla voi olla valmistuessaan vaikutusta tämän hankkeen välialueen maisemakuvaan.

Kaukoalue (noin 12–25 km voimaloista)

Kaukoalueen maisemakuva jatkaa lähi- ja välialueiden maiseman perusluonnetta. Topografia on tasaista tai loivasti kumpuilevaa. Metsäalueet ovat edelleen laajoja ja suurelta osin rakentamattomia.

Metsäalueiden lomassa on suokokonaisuuksia ja muutamia järviä ympäri kaukoaluetta. Kaukoalueen keskiosassa korostuu edelleen Lestijoki ja alueen luoteisosassa sen eteläinen haara Tomujoki jokilaaksoineen. Jokilaaksoja kaukomaisemassa ovat myös Lestijoen itäpuolella Sievin keskustan läpi virtaavan Vääräjoen reunamilla sekä länsipuolella Viirretjoen, Lohtajanjoen sekä kaukoalueen reunassa Kaustisen keskustan läheisten jokien reunamilla. Taajama-asutus, laajimmat kylät ja yhtenäisimmät viljelyalueet sijoittuvat nauhamaisesti jokilaaksoihin.

## 14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetemät

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 hankealueelle, 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.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty alueelle laadittuja selvityksiä; valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja; Museoviraston, Keski-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan liittojen 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 tammikuussa 2024. Maastokäynnillä on otettu valokuvia eri osista hankealuetta. Maastossa otettuja valokuvia on hyödynnetty maisemamuutoksen havainnollistamiseksi laadituissa havainnekuvissa.

### 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
- Vaikutukset maisemakuvassa erityisesti selännealueilla, järvien rannoilla, jokilaaksoissa, avoimilla viljelyalueilla sekä kylämiljöössä
- Vaikutukset metsäisten ja luonnontilaisten alueiden luonteeseen
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan

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

Arvioinnissa on huomioitu 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.

### Näkemäalueanalyysi

Maisemavaikutusten laajuuden todentamiseksi on laadittu näkemäalueanalyysi. Analyysi 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 tuulivoimahankkeen vaihtoehdosta VE2 (18 voimalaa) käyttäen voimaloiden napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisijaa 200 metriä (voimalan kokonaiskorkeus 300 metriä), ja se on laadittu noin 35 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Mallinnuksen lähtötietona on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia ja Metsäntutkimuslaitoksen metsätietokantaa (METLA 2021). Näkemäalueanalyysin katselupisteen korkeus on kaksi metriä maanpinnan yläpuolella. Analyysissa on käytetty mallinnusta, jossa voimala

on merkitty näkyväksi, mikäli voimalan yläasennossa, 300 metrin korkeudessa, pienikin osa lavasta on havaittavissa.

### Havainnekuvat

Hankkeesta on laadittu havainnekuvat 10 eri kuvauspisteestä. Kuvat 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 Oy.

Sitowisen tammikuussa 2024 ottamat valokuvat on kuvattu digijärjestelmäkameralla (Canon EOS 5D, 22,3 megapikselin 36 x 24 mm CMOS kenno, objektiivi EF 50mm f/1.8 STM). Valokuvauksessa käytetty objektiivin polttoväli vastaa melko hyvin todellisuudessa silmällä havaittavaa näkymää.

Havainnekuvat on laadittu molemmista vaihtoehdoista (VE1 ja VE2) kuvauspistekohtaisesti (Katso liite: Havainnekuvat). 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.

### 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 14.2).

Kulttuuriympäristöjen osalta on arvioitu kaikki hankealueesta noin 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet. 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 hankealueelta ja voimaloiden lähivaikutusalueelta noin kuuden kilometrin etäisyydeltä. Muinaisjäännökset on esitetty omana kokonaisuutena luvussa **Error! Reference source not found.**.

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 14.2. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvioinnissa käytetyt etäisyysvyöhykkeet.*

| Etäisyys voimaloista | Vaikutusalue | Kuvaus |
|---|---|---|
| noin 0–2 km | Välitön vaikutusalue | • Vaikutukset maisemarakenteeseen (voimalapaikat, huoltotiet ja muu tuulivoimainfra, sähkönsiirto).<br>• Alueella täytyy paikoin nostaa katseensa nähdäkseen voimalat kokonaisuudessaan.<br>• 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.<br>• Maiseman ja kulttuuriympäristön luonteen ja laadun muutokset voivat olla merkittäviä tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena. |
| noin 6 km–12 km | Välialue | • Tuulivoimalat voivat näkyä selvästi, mutta mahdolliset vaikutukset maiseman tai kulttuuriympäristön luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa.<br>• Maiseman muut elementit vähentävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa.<br>• Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa. |
| noin 12–25 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.<br>• Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta.<br>• Lentoestevalot voivat erottua sopivissa olosuhteissa. |
| >25 km | Teoreettinen maksiminäkyvyysalue | • Tuulivoimala näyttää pieneltä horisontissa ja voimalaa on vaikea hahmottaa.<br>• 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. | | |

## 14.3 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 kultturiympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu käyttäen muun muassa alla olevissa taulukoissa 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 14.3 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista.*

| | 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.<br>• Vaikutusalueella on erittäin suurta maisemallista arvoa luonto- ja/tai kulttuurimatkailulle.<br>• 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.<br>• Vaikutusalueella on maisemallista arvoa luonto- ja/tai kulttuurimatkailulle.<br>• 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.<br>• Vaikutusalueella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille.<br>• Aiemmin muutoksille jossain määrin altistuneet tai osittain pirstoutuneet aluekokonaissuudet. |
| 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.<br>• Aluekokonaisuudet, jotka ovat ajallisesti tai tyylillisesti sekä mittakaavaltaan ja rakenteeltaan epäyhtenäisiä.<br>• Ympäristö, jossa on ennestään maisemavaurioita tai -häiriöitä, kuten teollisuustoimintaa tai suuret liikennemäärät. |

*Taulukko 14.4 Muutoksen suuruusluokan kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

| | Voimakkuus ja suunta | Ajallinen kesto |
|---|---|---|
| Erittäin suuri kielteinen | • Muutos näkyy maisemassa hyvin laajalle alueelle.<br>• Muutos aiheuttaa erittäin merkittävän uhkatekijän maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiselle.<br>• Hävittää tai heikentää huomattavasti kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvoja<br>• 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.<br>• Muutos heikentää olennaisesti maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia.<br>• Heikentää kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvoja.<br>• 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.<br>• Muutos heikentää jonkin verran maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia.<br>• 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<br>• Muutos ei juurikaan vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin.<br>• 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.<br>• Maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu. | |

## 14.4 Maisemavaikutusten 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.

Maisemarakenteeseen kohdistuvat muutokset rajoittuvat pääosin tuulivoimaloiden rakennusalueelle. Voimaloiden rakennuspaikoilta joudutaan muun muassa poistamaan kasvillisuutta sekä kaivamaan maata voimaloiden perustuksia varten. Lisäksi rakennettavat huoltotiet, kaapelikaivannot, voimajohdot ja sähköasemat muuttavat maisemarakennetta.

Tyypillisesti tuulivoimahankkeesta aiheutuvat vaikutukset maisemarakenteeseen ovat melko vähäisiä, paikallisia ja osin palautuvia.

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.

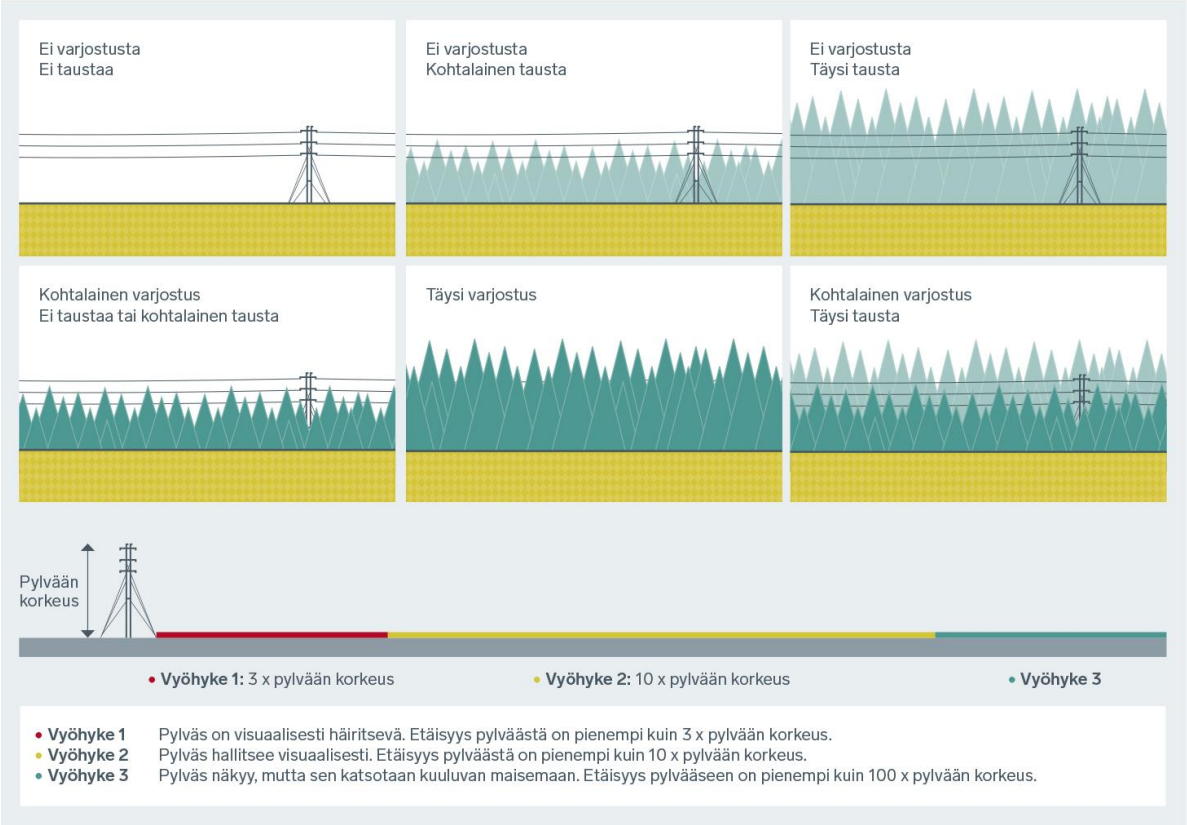
Maiseman luonteen ja laadun muutokset johtuvat tyypillisesti tuulivoimaloiden näkyvyydestä osana maisemakuvaa. Vaikutusten voimakkuus alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät, on riippuvainen ympäröivän maiseman ominaispiirteistä ja muutoksensietokyvystä (maiseman herkkyydestä ottaa vastaan muutoksia). Tuulivoimarakentamisesta johtuvat muutokset maiseman luonteessa saattavat olla esimerkiksi 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 TraFin ohjeiden ja lentoesteluvan mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen voi myös lisätä tuulivoimaloista aiheutuvien visuaalisten vaikutusten voimakkuutta ja tuulivoimaloiden havaittavuutta maisemassa eri tarkasteluajankohtina.

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon liittyvät vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat samankaltaiset tuulivoimaloiden vaikutusten kanssa. Sähkönsiirtoon tarvittavat voimajohdot muuttavat maiseman rakennetta ja visuaalista ilmettä.

Maisemavaikutukset riippuvat voima-johtopylväiden 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 ). 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.

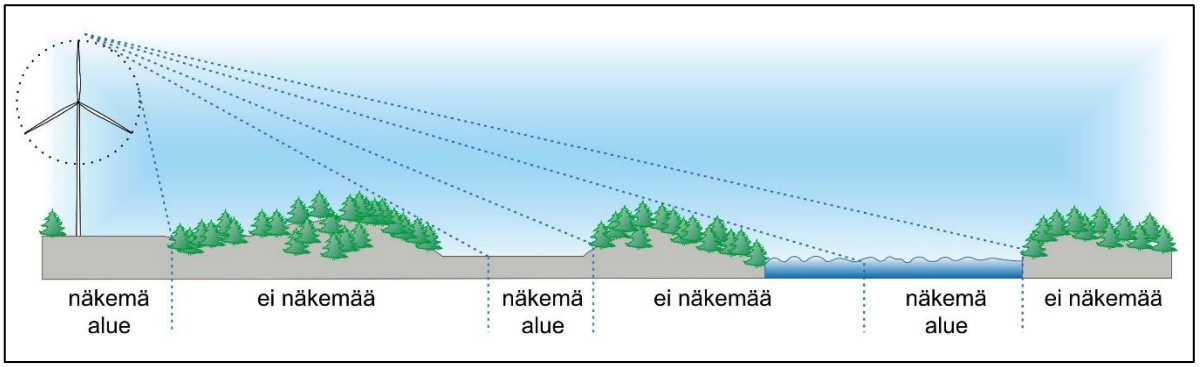



*Kuva 14.2 Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).*

## 14.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

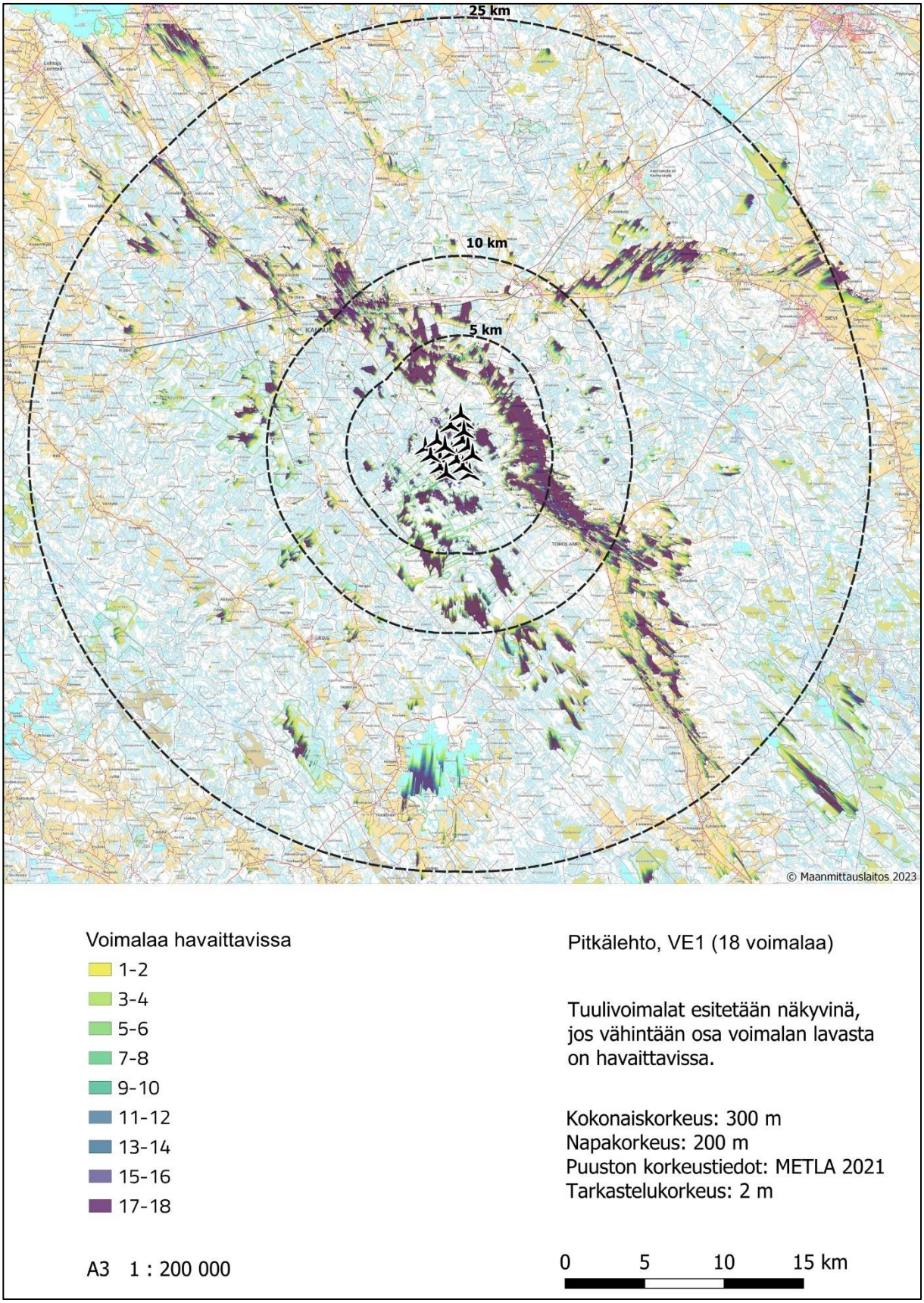
### 14.5.1 Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysissä kartalla on esitetty ne kohdat, joihin voimalat tai edes pieni osa lapaa näkyvät, kun otetaan huomioon puuston suojaava vaikutus.

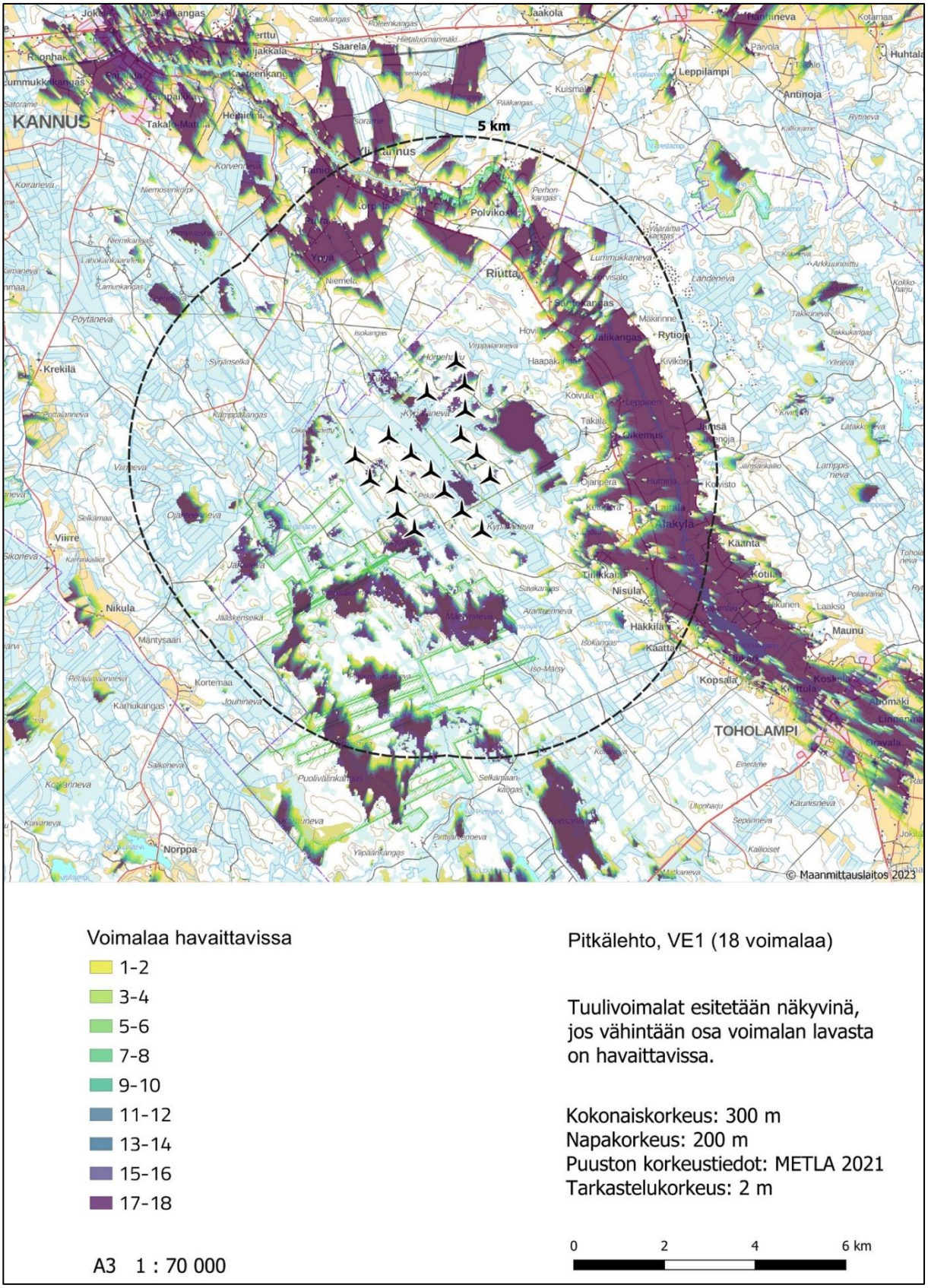



*Kuva 14.3 Periaatekuva puuston ja maastonmuotojen aiheuttamasta katvevaikutuksesta tuulivoimaloiden näkyvyyteen.*

Seuraavissa kuvissa on esitetty näkymäalueanalyysin tulokset vaihtoehdosta VE1 (18 voimalaa) mukaisesti noin 5 kilometrin sekä 25 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Vaihtoehdon VE2 (16 voimalaa) näkymäalueanalyysin tulos on lähes identtinen vaihtoehdon 1 kanssa, joten kartat on esitetty ainoastaan vaihtoehdosta 1.



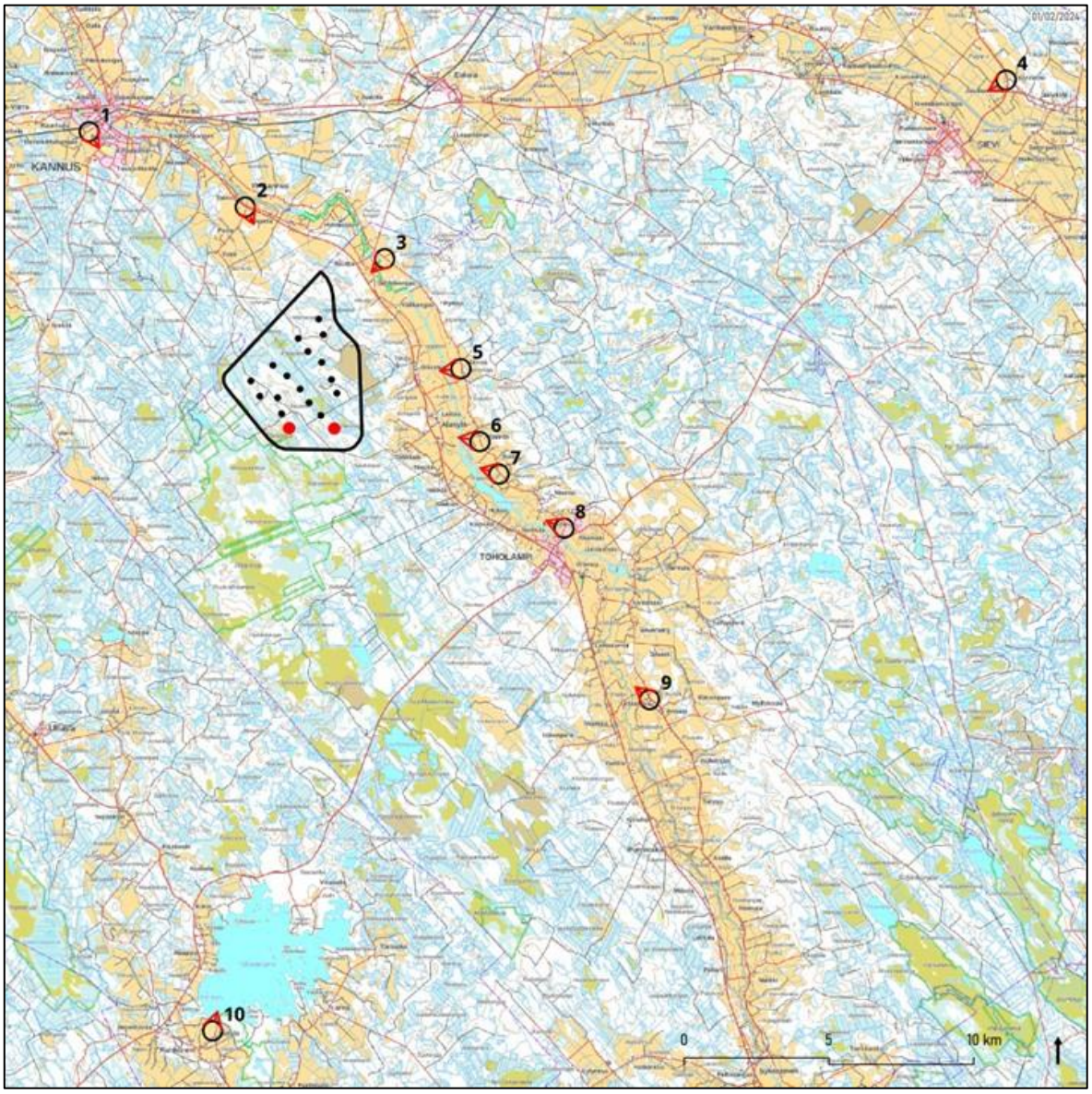

*Kuva 14.4. Näkemäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE1 (18 voimalaa) noin 25 kilometrin säteeltä voimaloista (teoreettinen maksiminäkyvyysalue) (Etha Wind Oy). Kuvassa voimala on merkitty nähtäväksi, mikäli pienikin osa voimalan tornista tai lavasta on näkyvissä 300 metrin korkeudessa.*




*Kuva 14.5. Näkymäalueanalyysi hankevaihtoehdosta VE1 (18 voimalaa) lähialueelta noin 5 kilometrin sä-teeltä voimaloista (Etha Wind Oy). Kuvassa voimala on merkitty nähtäväksi, mikäli pienikin osa voimalan tornista tai lavasta on näkyvissä 300 metrin korkeudessa.*

### 14.5.2 Havainnekuvat

Seuraavassa kartassa on esitetty havainnekuvien kuvauspaikat. Ne on pyritty valitsemaan niin, että voimalat näkyvät niihin.




*Kuva 14.6 Kartta havainnekuvien ottopaikkojen sijainneista.*

Havainnekuvat on esitetty suurempina A3-kokoisessa YVA-selostuksen liitteessä. Liitteessä on esitetty myös molempien vaihtoehtojen havainnekuvat. YVA-selostuksessa on esitetty isomman vaihtoehdon (VE1, 18 tuulivoimalaa) havainnekuvat.

Kannus, kuvauspiste 1



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 1. (Kannus) Lopotinkadulta. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin kymmenen kilometriä. Voimalat eivät näy maisemassa. Kuvassa oikealla jo toiminnassa olevan Kuuronkallion tuulivoimahankkeen tuulivoimaloita.*



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa (yllä) kuvauspisteestä 1. (Kannus) Lopotinkadulta. Kuvassa voimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä.*



*Havainnekuva kuvauspisteestä 1, Kannus. Kuvakulma vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys hankkeen lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 10 kilometriä. Kuvauspiste sijoittuu maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Tuulivoimaloiden lavat jäävät lähes kokonaan puuston taakse. Kuvauspisteestä hankkeen tuulivoimalat jäävät lähes kokonaan puuston taakse, ja maisemassa näkyvät viereisen Kuuronkallion tuulivoimalat. Kuvauspisteessä hankkeella ei ole vaikutusta maisemaan tai kulttuuriympäristöön.*

Yli-Kannus, kuvauspiste 2



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 2. Yli-Kannus, jokilaaksosta Toholammintieltä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin neljä kilometriä. Kuvassa oikealla on toiminnassa olevan Kuuronkallion tuulivoimaloita.*



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 2. Yli-Kannus, jokilaaksosta Toholammintieltä. Kuvassa voimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin neljä kilometriä.*



*Havainnekuva kuvauspisteestä 2. Yli-Kannus. Kuvakulma vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys hankkeen lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 4 kilometriä. Kuvauspiste sijoittuu maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Tuulivoimalat näkyvät maisemassa selvästi ja ovat maisemakuvassa hallitsevia. Kuvauspisteeseen näkyvät myös viereisen Kuuronkallion tuulivoimalat. Kuvauspisteessä hankkeen vaikutukset maisemaan ovat merkittävät.*

Riutta VE1, kuvauspiste 3



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 3. Riutta. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin kolme kilometriä.*



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa (yllä) kuvauspisteestä 3. Riutta. Kuvassa voimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä.*



*Havainnekuva kuvauspisteestä 3. Riutta . Kuvakulma vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys hankkeen lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 3 kilometriä. Kuvauspiste sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Tuulivoimalat näkyvät maisemassa selvästi ja ovat maisemakuvassa hallitsevia. Kuvauspisteessä hankkeen vaikutukset maisemaan ovat merkittävät.*

Sievi VE1, kuvauspiste 4



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 4. Sievi. Tuulivoimalat jäävät puuston katveeseen. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 25 kilometriä.*



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 4. Sievi. Kuvassa voimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 25 kilometriä.*



*Havainnekuva kuvauspisteestä 4. Sievi. Kuvakulma vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys hankkeen lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 25 kilometriä. Kuvauspiste sijoittuu maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Hankkeen tuulivoimalat jäävät puiden katveeseen eivätkä näy kuvauspisteeseen, mutta puunrajan yli erottuu jo toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Kuvauspisteessä hankkeella ei ole vaikutusta maisemaan tai kulttuuriympäristöön.*

Jämsä VE1, kuvauspiste 5



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 5. Jämsä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 4 kilometriä.*



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 5. Jämsä. Kuvassa voimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin neljä kilometriä.*



*Havainnekuva kuvauspisteestä 5. Jämsä. Kuvakulma vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys hankkeen lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 4 kilometriä. Kuvauspiste sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Tuulivoimalat näkyvät maisemassa selvästi ja ovat maisemakuvassa hallitsevia. Kuvauspisteessä hankkeen vaikutukset maisemaan ovat merkittävät.*

Kääntä VE1, kuvauspiste 6



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 6. Kääntä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin viisi kilometriä.*



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 6. Kääntä. Kuvassa voimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin viisi kilometriä.*



*Havainnekuva kuvauspisteestä 6. Kääntä. Kuvakulma vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys hankkeen lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 5 kilometriä. Kuvauspiste sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Tuulivoimalat näkyvät maisemassa selvästi ja ovat maisemakuvassa hallitsevia. Kuvauspisteessä hankkeen vaikutukset maisemaan ovat merkittävät.*

Kotila VE1, kuvauspiste 7



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 7. Kotila. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin viisi kilometriä.*



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 7. Kotila. Kuvassa voimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin viisi kilometriä.*



*Havainnekuva kuvauspisteestä 7. Kotila. Kuvakulma vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys hankkeen lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 5 kilometriä. Kuvauspiste sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Tuulivoimalat näkyvät maisemassa selvästi ja ovat maisemakuvassa hallitsevia. Kuvauspisteessä hankkeen vaikutukset maisemaan ovat merkittävät.*

Toholampi VE1, kuvauspiste 8



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 8. Toholampi. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin kymmenen kilometriä.*



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 8. Toholampi. Kuvassa voimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin kymmenen kilometriä.*



*Havainnekuva kuvauspisteestä 8. Toholampi. Kuvakulma vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys hankkeen lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 10 kilometriä. Kuvauspiste sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Tuulivoimalat näkyvät maisemassa selvästi, mutta etäisyyden takia ne eivät enää ole maisemakuvassa hallitsevia. Kuvauspisteessä hankkeen vaikutukset maisemaan ovat kohtalaiset.*

Annala VE1, kuvauspiste 9



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 9. Annala. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 15 kilometriä.*



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 9. Annala. Kuvassa voimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 15 kilometriä.*



*Havainnekuva kuvauspisteestä 9. Annala. Kuvakulma vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys hankkeen lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 15 kilometriä. Kuvauspiste sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Kuvauspisteestä hankkeen tuulivoimalat näkyvät selvästi, mutta etäisyyden takia niillä on vain vähäinen merkitys maiseman luonteeseen ja laatuun. Kuvauspisteessä hankkeella on vähäinen vaikutus maisemaan.*

Ullavanjärvi VE1, kuvauspiste 10



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 10. Ullavanjärvi. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 25 kilometriä.*



*Havainnekuva vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvauspisteestä 10. Ullavanjärvi. Kuvassa voimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisella ympyrällä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 25 kilometriä.*



*Havainnekuva kuvauspisteestä 10. Ullavanjärvi. Kuvakulma vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa. Etäisyys hankkeen lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 25 kilometriä. Kuvauspiste sijoittuu maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Hankkeen tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja niitä on vaikea hahmottaa. Kuvauspisteessä hankkeen vaikutukset maisemaan ovat vähäiset.*

### 14.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan

Tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia, noin 1–2 vuotta, ja laajuudeltaan paikallisia. Suurimmat vaikutukset hankealueella kohdistuvat maisemarakenteeseen. 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, hankealueen sisäisäiset kaapelikaivannot ja voimajohdot sekä sähköasema muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla. Rakentamisen aikaiset muutokset hankealueella ovat osittain palautuvia, kuten kasvillisuus voimalapaikkojen ympäristössä. Työkoneet ja korkeat nosturit saattavat olla paikoin havaittavissa puuston latvuston yläpuolella hankealuetta ympäröiviltä alueilta tarkasteltaessa.

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

### 14.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset maisemaan

Välitön vaikutusalue (0–2 km voimaloista)

Sulkeutuneilta metsäisiltä alueilta tuulivoimalat ovat havaittavissa pääosin vain rakennuspaikkojen välittömästä läheisyydestä. Näkyvyys metsäisiltä alueilta on 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.

Metsäalueiden lomassa olevilta avoimilta soilta, laajemmilta suoalueilta, turvetuotantoalueelta ja jokilaakson viljelysalueilta on mahdollista havaita kaikkien voimaloiden ryhmä yhtäaikaisesti molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2).

Tuulivoimat muuttavat luonnonympäristöiksi miellettäviä metsä- ja suoalueita energiantuotannon alueiksi. Vaikka voimalat ovat pääosin vain paikallisesti havaittavissa, maiseman luonteen muutos talousmetsästä vielä voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi voi vaikuttaa kielteisesti kokemukseen alueesta. Myös äänimaisema muuttuu hankealueella liikkuville selvästi tuulivoimaloiden käyntiäänestä sekä lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamasta ”huminasta” johtuen. Vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty tarkemmin luvussa 10.

Tuulivoimaloiden välittömällä vaikutusalueella voimaloiden havaittavuus korostuu viljely- ja asutusmaisemassa. Erityisesti vyöhykkeen itäisen reuna-alueen avoimilta peltoaukeilta tarkasteltaessa yksittäiset sekä jopa kaikki tuulivoimalat kohoavat massiivisina elementteinä puuston latvustojen yläpuolella. Avoimia alueita ympäröivät yhtenäiset metsäalueet sekä pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus rajaavat kuitenkin näkymiä kohti voimaloita. Näillä alueilla tuulivoimahanketta ei voi havaita laajana kokonaisuutena, mutta avoimilla alueilla on pihapiirejä, joille näkyvät kaikki voimalat.

Voimalat muodostavat näkyessään nykyisestä mittakaavasta poikkeavan elementin maisemakuvaan. Maiseman ominaispiirteet ja luonne muuttuvat selvästi rakennetummaksi. Vaikutukset viljelyalueiden ja asutuskeskittyminen maisemakuvaan ovat kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiä. Pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampi voimala, vaikutuksia voidaan paikallisesti pitää suurina.

Lähialue (noin 2–6 km voimaloista)

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 kuten välittömällä vaikutusalueellakin, tuulivoimaloiden lähialueen maastossa voimaloille avautuu pidempiä näkymiä jokilaakson peltoaukeilta ja puuttomilta suoalueilta. Lähialueen vaihtelevista maisematiloista ja tuulivoimahankkeen koosta johtuen, tuulivoimalat joko näkyvät pääosin laajana yhtenäisenä kokonaisuutena, tai eivät ollenkaan.

Pohjapuolentien varrella Riutan, Jämsän ja Kääntän alueilla pihapiirit sijaitsevat avoimella alueella viljelyalueiden ympäröiminä tai jokirannalla. Näiltä alueilta voimalat ovat selvästi havaittavissa yhtenä kokonaisuutena peltoaukeiden takana, puiden latvuston yläpuolella, ja hanke muuttaa näillä alueilla maisemaa merkittävästi.

Toholammintien varrella Yli-Kannuksen kohdalla pihapiirit sijaitsevat avoimella alueella viljelyalueiden ympäröiminä. Tälle alueelle näkyy myös jo toteutetun Kuuronkallion tuulivoimahankkeen tuulivoimaloita hajanaisena ryhmänä. Pitkälehdon hankkeen voimalat näkyvät myös selvästi yhtenä kokonaisuutena peltoaukean takana puiden latvuston yläpuolella.

Lähialueella tuulivoimalat ovat maisemakuvassa vielä melko hallitsevia, jos ne ovat nähtävissä. Voimalat muodostavat näkyessään nykyisestä mittakaavasta poikkeavan elementin maisemakuvaan. Kielteiset muutokset maiseman ominaispiirteisiin ja luonteeseen korostuvat avoimessa peltomaisemassa sekä pienipiirteisessä kylä- ja asutusmaisemassa, joskin jäkimmäisssä näkemäalueet ovat osin paikallisia ja osin rajautuvia.

Vaikutukset luonnontilaisille soille, jokivarrelle 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.

Välialue (noin 6–12 km voimaloista)

Välialueen sulkeutuneimmilta metsäalueilta ei avaudu näkymiä kohti tuulivoimaloita. Voimalat ovat havaittavissa laajemmilta yhtenäisiltä, puuttomilta suo- ja viljelysalueilta sekä alueen eteläosan järvialueiden eteläosista tarkasteltaessa. Näkymäsektorit ovat kuitenkin rajautuvia, ja tuulivoimalat ovat havaittavissa laajempana yhtenäisenä kokonaisuutena hyvin paikkakohtaisesti.

Tuulivoiman vaikutukset metsä- ja suoalueille ovat välialueella kokonaisuudessaan vähäisiä. Myös viljelyalueiden avoimille alueille sekä Ullavanjärven eteläosaan ja rantamille muodostuvien näkymien maisemavaikutusten voi arvioida etäisyyden kasvettua olevan vähäisiä.

Asutus- ja viljelymaisemassa tämän hankkeen tuulivoimaloille avautuu näkymäanalyysin mukaisesti näkymäalueita välialueen koillisosaan Sievin Vanhakirkon kylän, kaakkoisosaan Lestijoen itäpuolelle ja luoteisosaan Viirretjoen ja Lestijoen laajempien viljelysalueiden poikki. Voimalat näkyvät avoimille alueille vielä suht selkeänä, puuston latvuston yläpuolisena yhtenäisenä ryhmänä. Näkyessään voimalat ovat välialueella vielä kuitenkin havaittavissa ja muodostavat uuden elementin maisemakuvaan. Voimaloiden muodostama elementti ei kuitenkaan ole maisemassa hallitseva ja niiden kokoa voi olla vaikea hahmottaa.

Alueiden ominaispiirteisiin ja mittakaavaan ei kohdistu mainittavaa muutosta, mutta maiseman luonne muuttuu osittain rakennetummaksi. Kokemus alueista ei muutu oleellisesti kielteisempään suuntaan.

Vaikutuksia välialueen asutus- ja viljelymaisemaan voidaan pitää paikallisesti kohtalaisina ja kokonaisuudessaan vähäisinä. Vyöhykkeen sisäosissa alueilla ja pihapiireissä, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita tai yhtenäinen voimalaryhmä, vaikutuksia voidaan pitää kohtalaisina.

Kaukoalue (noin 12–25 km voimaloista)

Näkymäalueet muuttuvat kaukoalueelle siirryttäessä pistemäisiksi tai kapeiksi sektoreiksi. Voimalat jäävät voimakkaasti taustamaisemaan tai kapealle sektorille avoimemmillakin alueilla.

Yleisesti kaukoalueella tasaisuus, ympäröivät metsäalueet ja vaihtelevat maisematilat rajaavat ja estävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä.

Näkemäalueillakin voimaloista on todennäköisesti havaittavissa vain osa lavasta tai korkeintaan pieni osa voimalan tornista, jolloin tuulivoimasta aiheutuva maisemakuvan muutos jää hyvin vähäiseksi ja paikkakohtaiseksi. Näkemiä voi syntyä etenkin avoimille järvialueille. Vaikka voimalat ovat näkymässä osa laajempaa kokonaisuutta, maiseman luonne muuttuu hankkeen myötä osittain. Tuulivoimalat tuovat ympäristöön uuden kerroksen muuttaen avautuvaa maisemakuvaa enemmän energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi.

**Lentoestevalojen vaikutukset**

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

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

Lentoestevalojen vaikutukset ovat merkittävimmät voimaloiden lähivyöhykkeellä kohteissa ja alueilla, joissa voimalat näkyvät maisemakuvassa selvästi. Lentoestevalot lisäävät aiemmin valosaasteettoman alueen valomäärää, mikä muuttaa maiseman nykyistä luonnetta etenkin hämärän ja pimeän aikaan.

Voimaloiden 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.



*Kuva 14.7 Havainnekuva lentoestevaloista vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvapisteestä 5. (Jämsä) jokilaaksosta Pohjapuolentieltä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin neljä kilometriä. Kuvakulma vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulma*



*Kuva 14.8 Havainnekuva lentoestevaloista vaihtoehdosta VE1, 18 voimalaa kuvapisteestä 7. (Kotila) jokilaaksosta Pohjapuolentieltä. Etäisyys kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin kuusi kilometriä. Kuvakulma vastaa kinofilmikoon 50 mm objektiivin kuvakulmaa.*

### 14.5.5 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 hankealueella 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 pikkuhiljaa metsittyvät tai maanomistajat ottavat ne muuhun käyttöön. Huoltotiestö jää yleensä maastoon muistuttamaan tuulivoimahankkeesta ja on käytettävissä alueella liikkumiseen.

## 14.6 Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin

Tässä luvussa arvioidaan hankkeen vaikutuksia alle 20 kilometrin etäisyydellä hankkeesta sijaitseviin valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin maisema- ja kulttuuriympäristöalueisiin (Kuva 14.1)(Taulukko 14.1). Arviointia ei ole tehty etäällä hankkeesta sijaitseviin alueisiin, joihin hankkeen tuulivoimalat eivät näy.

### 14.6.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Lestijoen kulttuurimaisema

Lestijokilaakson kulttuurimaisema edustaa kahden maisemamaakunnan, Pohjanmaan ja Suomenselän, erityispiirteitä ja on edustava esimerkki tyypillisestä keskipohjalaisesta jokilaaksomaisemasta maatalous- ja asuinalueineen sekä luonnonoloineen. Maisema-alue levittäytyy noin 30 kilometrin pituudelle Lestijoen varteen Toholammin kuntakeskuksen molemmin puolin. Lestijoki on lähes luonnontilainen, kalataloudellisesti tärkeä runsaskoskinen virta, jonka paikoin korkeat törmät rikastavat alueen maisemakuvaa.

Lestijokilaakson maisemakuva vaihtelee jokilaakson pohjoisosien loivasti viettävien peltojen luonnehtimista avarista viljelymaisemista eteläosien kumpuileviin, sulkeutuneempiin ja jyrkkäpiirteisempiin laaksomaisemiin. Alueen eteläisimmässä osassa jokilaakson länsirinteet ovat muodoiltaan jyrkkiä ja metsäkasvillisuuden peittämiä. Alueen kulttuuriympäristön maiseman arvotekijöitä ovat laakson poikki aukeavat peltonäkymät sekä perinteisen muotonsa hyvin säilyttänyt asutusrakenne.

Maisema-alueen Toholammen keskustasta pohjoiseen ulottuva osuus sijaitsee lähimmillään noin kahden kilometrin päässä, kaummillaan noin kahdeksan kilometrin päähän lähimmistä voimaloista.

Maisema-alueen Toholammen keskustasta etelään ulottuva osuus sijaitsee lähimmillään noin kahdeksan kilometrin päässä, kauimmillaan yli 25 kilometrin päässä lähimmistä voimaloista.

Muutos maisemakuvaan on Toholammen pohjoispuoleisen maisema-alueen osalta kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteinen. Toholammen pohjoispuoleisen maisema-alueeseen, erityisesti sen itäpuoleiseen osaan, vaikutuksia voidaan pitää merkittävinä.

*Taulukko 14.5 Lestijokilaakson kulttuurimaisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.*

| | VE1 (18 voimalaa) | VE2 (16 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Suuri herkkyys**<br>Valtakunnallisesti arvokas ja eheänä säilynyt maisema-aluekokonaisuus. Maisematyyppi on pääosin melko suurpiirteistä. Pitkät näkymät avautuvat Lestijoen avaria rantoja pitkin joelle, jokirantaa pitkin sekä vastarannalle. Tuulivoimaloille avautuu merkittävät näkymäakselit laajoilta alueilta. Alueella on paikoin vanhoja pihapiirejä, mutta yleisesti rakennuskanta on vaihtelevan ikäistä. Alue on säilynyt elävänä ja viljelyaukeat avoimina. Maisema-alueen arvot perustuvat Lestijokeen sekä joen molemmin puolin levittäytyviin peltonäkymiin sekä perinteisen muotonsa hyvin säilyttäneeseen asutusrakenteeseen. | |
| **Muutoksen suuruus** | **Kohtalainen kielteinen**<br>Maisema-alueelta avautuu osin laajoja näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen näkyy Toholammin pohjoispuolella etenkin joelta tai jokivarren itäpuolelta tarkasteltuun maisemaan. Vaikutukset kulttuurimaiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Maisema-alueen itäpuolella maiseman luonne ja ominaispiirteet muuttuvat osittain. Maisema-alueen länsipuolelta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille.<br><br>Alueen käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät, muuttuu kielteisempään suuntaan. Muutos heikentää jonkin verran kohteen arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. | |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **Merkittävä kielteinen vaikutus**<br>Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja vaikutusten merkittävyydessä. | |

### 14.6.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Hankkeen vaikutusalueella on neljä valtakunnallisesti merkittäväksi luokiteltua rakennetun ympäristön kohdetta (RKY 2009).

Mäkiraonmäen vanha asutus ja Kannuksen kirkko, Kannus

Mäkiraonmäen vanha asutus ja Kannuksen kirkon kokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista luoteeseen.



*Kuva 14.9. Valtakunnallisesti arvokkaan Mäkiraonmäen vanhan asutuksen rakennuksia Kannuksen keskustassa.*

*Taulukko 14.6 Mäkiraonmäen vanhaan asutukseen ja Kannuksen kirkkoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.*

| | VE1 (16 voimalaa) | VE2 (18 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Suuri herkkyys**<br>Valtakunnallisesti arvokas, rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus, kirkonkylämiljöö. Kohde käsittää niin maisemallisia kuin rakennusperintöön liittyviä arvoja. Kohteen maisemalliset arvot tukeutuvat kirkkorakennuksia ympäröivään puistomaiseen ympäristöön sekä miljöökokonaisuuden sijaintiin kirkonkylässä. Kirkonkylän miljöökokonaisuuden jakaa maantie. Läheisyydessä on myös maisemahäiriöitä kuten huoltoasema. Kohteesta avautuu näkymiä lähinnä katualueita myöden. Näkymiä rajaa kirkonkylän puusto ja rakennukset. Myös maiseman tasaisuus ja esimerkiksi kirkkomaan runsas puusto luo näkymäsuojaa kohti voimaloita. Kirkontorni muodostaa maamerkin kirkonkylään. Kuuronkallion nykyiset tuulivoimalat kohoavat maisemassa lähempänä kokonaisuutena Pitkälehdon hankekokonaisuuden jäädessä taka-alalle. | |
| **Muutoksen suuruus** | **Vähäinen kielteinen**<br>Tuulivoimaloille avautuu esteettömiä näkymiä miljöökokoneisuuden reuna-alueilta ja tiealueita pitkin. Muualla esimerkiksi 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 kirkon asemaa maisemallisena kohokohtana niissä kohdin kun kirkkomiljöö ja voimalat näkyvät samassa näkymässä. | |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br>Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja vaikutusten merkittävyydessä. | |

Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo, Kokkola

Kokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 13,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista lounaaseen.



*Kuva 14.10 Valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde Ullavan kirkonpiha, kuvassa kirkko ja tapuli.*

*Taulukko 14.7 Ullavan kirkon ja Vanha-Vion taloon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.*

| | VE1 (16 voimalaa) | VE2 (18 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Kohtalainen herkkyys**<br>Valtakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus, kirkonpiha. Kohde käsittää niin maisemallisia kuin rakennusperintöön liittyviä arvoja. Kohteen maisemalliset arvot tukeutuvat kirkkorakennuksia ympäröivään puistomaiseen ympäristöön sekä miljöökokonaisuuden sijaintiin kylässä. Kohteesta avautuu suhteellisen lyhyitä näkymiä peltoalueille, jotka rajautuvat metsiin. Näkymiä rajaa myös tien varren ja pihojen puusto ja kylän rakennukset. Ei näkymiä voimaloille. | |
| **Muutoksen suuruus** | **Ei muutosta**<br>Tuulivoimaloille ei avaudu näkymiä. | |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **Ei vaikutuksia**<br>Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja vaikutusten merkittävyydessä. | |

Korhoskylä, Sievi

Kyläkokonaisuus sijaitsee lähimmillään noin 18 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2) koilliseen.

*Taulukko 14.8 Korhoskylään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.*

| | VE1 (16 voimalaa) | VE2 (18 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Kohtalainen herkkyys**<br>Valtakunnallisesti arvokas, eheänä säilynyt rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuus, kylämiljöö. Kohde käsittää niin maisemallisia kuin rakennusperintöön liittyviä arvoja. Kohteen maisemalliset arvot tukeutuvat rakennuksiin ja miljöökokonaisuuden sijaintiin kylässä. Kohteesta avautuu suhteellisen lyhyitä näkymiä kylänraitille ja peltoalueille, jotka rajautuvat metsiin. Näkymiä rajaa myös tien varren ja pihojen puusto sekä kyläraitin rakennukset. Ei näkymiä voimaloille. | |
| **Muutoksen suuruus** | **Ei muutosta**<br>Tuulivoimaloille ei avaudu näkymiä. | |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **Ei vaikutuksia**<br>Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja vaikutusten merkittävyydessä. | |

Riipan rautatiepysäkki, Kokkola

Pysäkki sijaitsee lähimmillään noin 19,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2) luoteeseen.

*Taulukko 14.9 Riipan rautatiepysäkkiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.*

| | VE1 (16 voimalaa) | VE2 (18 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Kohtalainen herkkyys**<br>Valtakunnallisesti arvokas, rakennetun kulttuuriympäristön rakennus, rautatieasemarakennus. Kohde käsittää niin maisemallisia kuin rakennusperintöön liittyviä arvoja. Kohteen maisemalliset arvot tukeutuvat rakennukseen ja miljöökokonaisuuden sijaintiin junaradan varressa. Kohteesta avautuu näkymiä lähinnä junaradalle ja tietä pitkin. Näkymiä rajaa myös tien varren ja pihojen puusto sekä kyläraitin rakennukset. Ei näkymiä voimaloille. | |
| **Muutoksen suuruus** | **Ei muutosta**<br>Tuulivoimaloille ei avaudu näkymiä. | |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **Ei vaikutuksia**<br>Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja vaikutusten merkittävyydessä. | |

Yhteenveto vaikutuksista RKY 2009 -alueisiin

Yhteenvetona voidaan todeta, että hankkeella ei ole vaikutuksia RKY 2029 alueisiin lukuunottamatta Mäkiraonmäen vanhan asutuksen ja Kannuksen kirkon kokonaisuutt, joka sijaitsee lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista luoteeseen. Tähän on tunnistettu vähäisiä vaikutuksia.

### 14.6.3 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Hankealueen vaikutusalueella on yhdeksän maakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltua maisema-aluetta tai kulttuuriympäristön kohdetta (Kuva 14.1) (**Error! Reference source not found.**).

Lestijokivarren kulttuurimaisema, Kannus

Maisema-alueen eteläinen reuna noin 3 km etäisyydellä lähimmistä hankkeen voimaloista.

*Taulukko 14.10 Lestijokivarren kulttuurimaisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.*

| | VE1 (16 voimalaa) | VE2 (18 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Suuri herkkyys**<br>Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, jonka arvot perustuvat viljeltyyn jokilaaksoon ja sen asutusrakenteeseen, sekä metsäisiin jokirantoihin. Maisema-alueen eteläosasta Kannuksen keskustan pohjoisosiin avautuu pitkiä näkymiä Lestijoen avaria rantoja pitkin joelle, jokirantaa pitkin sekä vastarannalle. Tuulivoimaloille avautuu merkittävät näkymäakselit laajoilta alueilta. Maisema-alueen pohjoisosista avautuu osin rajautuvia näkymiä tuulivoimaloille. | |
| **Muutoksen suuruus** | **Vähäinen kielteinen**<br>Maisema-alueelta avautuu osin laajoja näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen näkyy kokonaisena ryhmänä etenkin jokivarren peltoaukeilta. Vaikutukset kulttuurimaiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Maisema-alueen eläosan maiseman luonne ja ominaispiirteet muuttuvat osittain.<br><br>Alueen käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta, joille tuulivoimalat näkyvät, muuttuu kielteisempään suuntaan. Näkyessään voimalat muodostavat uuden elementin maisemakuvaan, jonka myötä maiseman luonne ja mittakaava voi etenkin hankealueen lähialueilla osittain muuttua. Muutos heikentää paikallisesti jonkin verran kohteen arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. | |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br>Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja vaikutusten merkittävyydessä. | |

Kannuksen keskustan kohteet, Kannus

Kannuksen keskustassa sijaitsee useita yksittäisiä maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, esimerkiksi rautatieaseman alue, kirkon vanha hautausmaa ja pappila. Keskusta-alueen kohteista Kannuksen kirkko ja Mäkiraonmäen asutus ovat valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristökohteita.

Kohteet sijaitsevat lähimmillään noin 8,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2) luoteeseen.

*Taulukko 14.11 Kannuksen keskustan kohteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.*

| | VE1 (16 voimalaa) | VE2 (18 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Suuri herkkyys**<br>Maakunnallisesti arvokkaita, rakennetun kulttuuriympäristön kohteita kirkonkylämiljöössä. Kohde käsittää niin maisemallisia kuin rakennusperintöön liittyviä arvoja. Kohteen maisemalliset arvot tukeutuvat kirkkorakennuksia ympäröivään puistomaiseen ympäristöön sekä kohteiden sijaintiin kirkonkylässä. Kirkonkylän miljöökokonaisuuden jakaa maantie. Läheisyydessä on myös maisemahäiriöitä kuten huoltoasema. Kohteesta avautuu näkymiä lähinnä katualueita myöden. Näkymiä rajaa kirkonkylän puusto ja rakennukset. Myös maiseman tasaisuus ja esimerkiksi kirkkomaan runsas puusto luo näkymäsuojaa kohti voimaloita. Kuuronkallion nykyiset tuulivoimalat kohoavat maisemassa lähempänä kokonaisuutena Pitkälehdon hankekokonaisuuden jäädessä taka-alalle. | |
| **Muutoksen suuruus** | **Vähäinen kielteinen**<br>Tuulivoimaloille avautuu esteettömiä näkymiä lähinnä kirkon alueelta. Muualla 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 kulttuuriympäristökohteiden kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Kirkkomiljöötä ympäröiviltä alueilta tarkasteltaessa tuulivoimalat näkyvät hieman laajemmin, mutta eivät hallitse maisemakuvaa. | |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br>Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja vaikutusten merkittävyydessä. | |

**Vanhakirkko-Jyringin maisema-alue, Sievi**

Kohde sijaitsee lähimmillään noin 11 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista koilliseen.

*Taulukko 14.12 Vanhakirkko-Jyringin maisema-alueeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.*

| | VE1 (16 voimalaa) | VE2 (18 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Suuri herkkyys**<br>Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde, joka käsittää niin maisemallisia kuin rakennusperintöön liittyviä arvoja. Maisemalliset arvot koostuvat osin pienipiirteisestä näkymiltään vaihtelevasta viljelysmaisemasta osin avoimista peltolakeuksista. Rakennusperintöarvot käsittävät kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia Jyringin, Vanhakirkon, Markkulan ja Sievinmäen kylissä<br>Tuulivoimaloille avautuu näkymäakselit etenkin laajimmilta viljelysalueilta. | |
| **Muutoksen suuruus** | **Vähäinen kielteinen**<br>Maisema-alueelta avautuu osin laajoja näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen näkyy kokonaisena ryhmänä etenkin peltoaukeilta. Vaikutukset kulttuurimaiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät kuitenkin etäisyyden kasvaessa. Etäisyyden takia voimalat eivät täytä koko näkökenttää, eivätkä ole hallitseva elementti maisemassa. Maisemakuvassa enemmän taustalle jäävät tuulivoimalat eivät riko perinteistä mmaseudun kulttuurimaisemaa tai muuta alueen käyttöä tai kokemusta alueesta oleellisesti. Voimaloiden näkyminen ei juurikaan vaikuta kulttuuriympäristökohteiden kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. | |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br>Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja vaikutusten merkittävyydessä. | |

Lestijokivarren kulttuurimaisema (Kleemola-Määttälä sekä Purontaka-Sykäräinen), Toholampi

Maisema-alue kuuluu myös valtakunnallisesti arvokkaaseen Lesijokivarren kulttuurimaisemaan ja on käsitelty luvussa 14.6.1.

**Kukonkylä, Sievi**.

Kukonkylän alue on vanhaa kyläympäristöä, johon kuuluu maatalouteen liittyviä kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia ja pihapiirejä. Kohde sijaitsee lähimmillään noin 14 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista koilliseen.

*Taulukko 14.13 Kukonkylään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.*

| | VE1 (16 voimalaa) | VE2 (18 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Kohtalainen herkkyys**<br>Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde, joka käsittää niin maisemallisia kuin rakennusperintöön liittyviä arvoja. Maisemalliset arvot koostuvat osin pienipiirteisistä pihapiireistä. Rakennusperintöarvot käsittävät kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia. Tuulivoimalat eivät pääosin näy ollenkaan tai niille avautuu muutamia rajattuja näkymälinjoja. | |
| **Muutoksen suuruus** | **Ei muutosta**<br>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**<br>Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja vaikutusten merkittävyydessä. | |

Ullavanjärvi, Kokkola

Kohde sijaitsee lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista etelään.

*Taulukko 14.14 Ullavanjärveen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.*

| | VE1 (16 voimalaa) | VE2 (18 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Kohtalainen herkkyys**<br>Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, joka käsittää etenkin maisemallisia arvoja. Maisemalliset arvot koostuvat järven rantojen maatalouteen liittyvästä kulttuurimaisemasta.<br>Tuulivoimalat näkyvät kokonaisena ryhmänä etenkin järven eteläisille rannoille ja keskelle järvenselkää. | |
| **Muutoksen suuruus** | **Vähäinen kielteinen**<br>Alueelta avautuu osin laajoja näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimarakentaminen näkyy kokonaisena ryhmänä etenkin osin järven eteläisiltä rannoilta, osalta järven saaria ja keskeltä järvenselkää. Sen sijaan näkymiä ei avaudu ollenkaan osalla järven eteläreunoista ja laajemmin pohjois- , länsi ja itäreunoilla.<br><br>Alueen käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät, muuttuu kielteisempään suuntaan. Näkyessään voimalat muodostavat uuden elementin maisemakuvaan, jonka myötä maiseman luonne muuttuu. Muutos heikentää paikallisesti jonkin verran kohteen arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. | |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **Vähäinen kielteinen vaikutus**<br>Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja vaikutusten merkittävyydessä. | |

Vanhakirkko, Sievi

Kohde sijaitsee lähimmillään noin 16 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2) koilliseen.

*Taulukko 14.15 Vanhakirkkoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.*

| | VE1 (16 voimalaa) | VE2 (18 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Kohtalainen herkkyys**<br>Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde, joka käsittää niin maisemallisia kuin rakennusperintöön liittyviä arvoja. Maisemalliset arvot koostuvat osin pienipiirteisestä näkymiltään vaihtelevasta kylänraitista. Rakennusperintöarvot käsittävät kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia Vanhakirkon kyläkeskuksessa.<br>Tuulivoimaloille avautuu näkymäakselit etenkin laajimmilta viljelysalueilta, ei kyläympäristöstä. | |
| **Muutoksen suuruus** | **Ei muutosta**<br>Kulttuuriympäristökohteesta avautuvat näkymälinjat ovat hyvin rajautuvia ja pistemäisiä. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta maiseman tai kohteen arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin. | |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **Ei muutosta**<br>Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja vaikutusten merkittävyydessä. | |

Erijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemat, Sievi

Kohde sijaitsee lähimmillään noin 19 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista koilliseen.

*Taulukko 14.16 Erijärven ja Vääräjokilaakson kulttuurimaisemiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.*

| | VE1 (16 voimalaa) | VE2 (18 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Kohtalainen herkkyys**<br>Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisemakohde, joka käsittää niin maisemallisia kuin rakennusperintöön liittyviä arvoja. Maisema-alueelle ovat ominaisia jokilaaksoa rajaavien selännealueiden reunoilla kulkevilta maanteiltä viljelysalueille ja niiden yli avautuvat pitkät ja laajat näkymät. Rakennusperintöarvot käsittävät mm. Sievin kirkonmäki ja Järvikyläntien – Kalliotien raitti on aluekokonaisuudet, jotka on määritelty maakunnallisesti arvokkaiksi rakennetuiksi kulttuuriympäristökokonaisuuksiksi.<br><br>Tuulivoimaloille avautuu näkymäakselit etenkin laajimmilta viljelysalueilta jokilaakson pohjoisosasta. | |
| **Muutoksen suuruus** | **Ei muutosta**<br>Tuulivoimarakentaminen näkyy kokonaisena ryhmänä etenkin jokilaakson pohjoisosien peltoaukeilta. Vaikutukset kulttuurimaiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät kuitenkin etäisyyden kasvaessa. Voimaloiden roottorit nousevat paikoin jokilaaksoa reunustavien metsien latvustojen yli avoimen jokimaiseman poikki, mutta niitä voi olla lähes mahdoton havaita. Voimalat jäävät jokilaakson maisemakuvassa taustalle ja alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta maiseman tai kohteen arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin. | |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **Ei muutosta**<br>Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja vaikutusten merkittävyydessä. | |

Sievin kirkonmäki, Sievi.

Kohde sijaitsee noin 21,5 km päässä hankkeen lähimmistä tuulivoimaloista.



*Kuva 14.11 Maakunnallisesti arvokkaan Sievin kirkonmäen aluekokonaisuuteen kuuluva Sievin kirkko.*

*Taulukko 14.17 Sievin kirkonmäkeen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.*

| | VE1 (16 voimalaa) | VE2 (18 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Vähäinen herkkyys**<br>Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisemakohde, joka käsittää niin maisemallisia kuin rakennusperintöön liittyviä arvoja.<br>Tuulivoimaloille ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille. | |
| **Muutoksen suuruus** | **Ei muutosta**<br>Kulttuurimaisemakokonaisuudesta ei avaudu näkymiä tuulivoimaloille.<br>Tuulivoimarakentaminen ei vaikuta maiseman tai kohteen arvojen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen mahdollisuuksiin. | |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **Ei muutosta**<br>Vaihtoehdolla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja vaikutusten merkittävyydessä. | |

Yhteenveto vaikutuksista maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin

Hankkeella on vähäinen kielteinen vaikutus Lestijokivarren kulttuurimaisemaan (etäisyys 3 km), Kannuksen keskustan kohteisiin (etäisyys 8,5 km), Vanhakirkko-Jyringin maisema-alueeseen (etäisyys 11 km) ja Ullavanjärveen (etäisyys 15 km).

### 14.6.4 Perinnemaisemat

Hankkeen tarkastelualueella sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemat sijaitsevat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden yhteydessä, ja niitä koskeva maisemavaikutusten arviointi on yhdistetty samaan arvioon.

Tuulivoimarakentaminen ei uhkaa perinnemaisemien säilymistä, eikä niillä ole vaikutusta perinnemaisemien kannalta tärkeimpien ominaispiirteiden säilymiseen.

## 14.7 Sähkönsiirron vaikutukset

### 14.7.1 Voimajohdon rakennusvaiheen vaikutukset

Voimajohdon rakentamisajan vaikutukset ovat kestoltaan 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.

Kohteen voimajohto sähköaseman ja Jylkkä-Alajärvi liityntäkohdan välille (3 km) rakennetaan jo olemassa olevan voimalinjan paikalle, joten sen rakentamisen aikaiset vaikutukset olemassa olevaan puustoon ovat tältä osin vähäisemmät. Olemassa olevaa noin 20 metriä leveää johtoaukeaa levennetään noin 6-10 metriä. Lisäksi aukean molemmin puolin on kymmenen metriä leveä reunavyöhyke, jossa puiden kasvua rajoitetaan. Voimalinjan jatkon osalta sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu jo Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan YVAn yhteydessä (Fingrid 2023).

### 14.7.2 Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset maisemaan

Voimajohdon reitti sijoittuu maisematilaltaan pääosin sulkeutuneille metsäalueille sekä suoalueiden reuna- tai keskiosaan. Maisemakuva on suurpiirteistä ja tasaista. Suoalueet ovat suurelta osin avoimia tai puoliavoimia, osin lähes puuttomia aapasoita. Voimajohdon lähiympäristössä yhtenäisiä metsäalueita rikkovat useat pienehköt hakkuuaukeat. Voimajohdon alueella ei ole asutusta.

Kohteen voimajohto sähköaseman ja Jylkkä-Alajärvi liityntäkohdan välille (3 km) rakennetaan jo olemassa olevan voimalinjan paikalle, joten sen käytön aikaiset vaikutukset olemassa olevaan maisemaan liittyvät olemassa olevan johtoaukean säilymisestä maisemassa sekä sen leventymisestä puustoisilla alueilla noin 6-10 metrin verran. Reuna-alueiden puuston kasvun rajoitusalueet leventävät koko johtoalueen noin 46 metrin levyiseksi. Nykyisen johtoalueen leventämisessä syntyy paikallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen, kun ennestään rakentamattomilta alueilta joudutaan raivaamaan metsää ja muokkaamaan maata uuden johtoalueen takia. Vaikutukset maisemarakenteeseen ovat kuitenkin osittain palautuvia ja niitä voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina.

Metsäisessä, topografialtaan tasaisessa tai loivasti kumpuilevassa maastossa johtoalueelle syntyy pidempiä näkymiä vain paikallisesti esimerkiksi hakkuuaukioiden ja suoalueiden kohdalla. Voimajohto ei kuitenkaan ole maisemakuvassa uusi elementti. Myöskään maiseman mittakaava ei suurpiirteisessä ja peitteisessä maastossa juuri muutu voimajohdon rakentamisen myötä.

Tarkastelualueella olevilta kyläalueilta, haja-asutusalueilta tai viljelyaukeilta ei avaudu näkymiä kohti voimajohtoa.

Voimalinjan liityntäkohdan jatkon osalta sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu jo Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan YVA:n yhteydessä (Fingrid 2023).

### 14.7.3 Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset kulttuuriympäristöön

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet on tarkistettu voimajohdon reittivaihtoehdon lähiympäristöstä noin kahden kilometrin etäisyydeltä. Voimajohdon tarkastelualue rajautuu länsipuoleltaan osin valtakunnallisesti arvokkaaseen Lestijokilaakson kulttuurimaisemaan. Alueelta ei kuitenkaan avaudu näkymiä kulttuurimaisemaan, joten siihen ei kohdistu vaikutuksia Pitkälehdon hankkeen sähkönsiirron osalta.

### 14.7.4 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.

## 14.8 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Jos Pitkälehdon tuulivoimahanketta ei toteuteta, hankealueeksi suunniteltu alue säilyy todennäköisesti nykyisen kaltaisena. Metsätalouden harjoittaminen hankealueella jatkuu, mikä voi paikallisesti muuttaa maisemaa hakkuiden ja metsänkasvatuksen puitteissa. Myöskään tässä arviointiselostuksessa esitettyjä vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön laajemmin tuulivoimaloiden ympäristössä ei aiheudu vaihtoehdossa VE0. Muut lähialueen tuulivoimahankkeet toteutuessaan aiheuttavat kuitenkin vaikutuksia. Kumulatiiviset vaikutukset jäävät vaihtoehdossa VE0 toteutumatta tämän hankkeen osalta.

## 14.9 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Pitkälehdon tuulivoimahankkeen ympärillä on useita jo toiminnassa tai suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita. Maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu, jos tämän tuulivoimahankkeen lisäksi alueelle näkyy myös muiden hankkeiden tuulivoimaloita. Suunnitteilla olevien hankkeiden yhteisvaikutuksiin vaikuttavat hankkeiden toteuttamisajankohdat, lopulliset laajuudet ja voimaloiden korkeudet. Yhteisvaikutusten arviointiin liittyy tästä syystä suurpiirteisyyttä.

**Kannus, Kuuronkallio**

Pitkälehdon tuulivoimahanketta lähin jo toiminnassa oleva tuulivoimapuisto on 14 voimalan Kannuksen **Kuuronkallio**, joka sijaitsee lähimmillään noin 1,5 kilometrin päässä Pitkälehdon hankealueesta.

Kuuronkallion tuulivoimapuiston kanssa muodostuu yhteisvaikutuksia lähialueella, alle 6 kilometrin etäisyydellä Pitkälehdon hankealueesta, etenkin pohjois- ja itäpuoleiselle kaakko-luode -suuntaiselle linjalle Lestijoen jokilaaksoon sekä Yli-Kannuksen avoimien viljelysmaiden ja etenkin viljelysmaiden viereisten asutuksen suuntiin. Sekä Kuuronkallion että Pitkälehdon hankealueiden länsipuoleiset osat ovat pääosin metsäisiä ja sulkeutuneita, eivätkä tuulivoimalat havaittavissa puuston katvevaikutuksen takia.

Hankkeiden yhteisvaikutukset korostuvat avoimessa viljelysmaisemassa, Yli-Kannuksen Toholammintiellä, joka on osa maakunnallisesti arvokasta Lestijokivarren kulttuurimaisemaa. Hankkeella on Lestijokivarteen kohtalaisia haitallisia vaikutuksia yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Maiseman taustan tuulivoimaloita sisältävät näkymäsektorit laajenevat, Pitkälehdon voimalat ovat Kuuronkallion hanketta lähempänä selvästi havaittavissa yhtenä kokonaisuutena peltoaukeiden taustalla. Yli-Kannuksen asutuksen maisemaan yhteisvaikutukset ovat lievempiä, pihapiirien puuston ja rakennusten vaikutuksesta näkymät tuulivoimaloille ovat moni paikoin rajoittuneita tai estyvät kokonaan.

Yhteisvaikutuksia on havaittavissa myös luonnonmaisemaan hankkeiden eteläpuolisten avoimien suoalueiden eteläreunoille. suoalueiden yhteisvaikutuksia lieventää Kuuronkallion tuulivoimaloiden sijoittuminen osin Pitkälehdon hankealueen taakse ja sen tuulivoimaloiden sijoittuminen pääasiassa kaakko-luode linjaan.

Välialueen maisemaan yhteisvaikutuksia ulottuu pohjoisessa Kannuksen keskustaan ja kaakossa Lestijokivarteen ja Toholammen keskustan alueelle. Näkymät ovat kuitenkin pääosin rajoittuneita

ja pistemäisiä. Maaston katvevaikutus lisääntyy. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset lieventyvät ja niiden vaikutus vähenee.

Kaukomaisemassa yhteisvaikutuksia muodostuu koilliseen avoimien viljelysmaiden alueille Sievin Vanhakirkon suuntaan. Etäisyyden takia voimalat eivät täytä koko näkökenttää, eivätkä ole hallitseva elementti maisemassa, vaan jäävät voimakkaasti taustamaisemaan.

**Toholampi, Takkukangas**

Pitkälehdon hanketta toiseksi lähin tuulivoimapuisto on suunnitteilla oleva Toholammen Takkukankaan tuulivoimapuisto, 30 tuulivoimalaa, joka sijaitsee lähimmillään noin 4 kilometrin etäisyydellä.

Lestijoen jokilaakson molemmin puolin sijaitsevien Pitkälehdon ja Toholammen Takkukankaan hankkeiden lähivaikutusalueet ovat osin päällekkäisiä, joten voimalat tulisivat touteutuessaan hallitsemaan maisemaa useammasta suunnasta etenkin hankkeiden väliin jäävällä jokilaakson osalta, joka on osa valtakunnallisesti arvokasta Toholammen Lestijokivarren kulttuurimaisemaa. Maisemassa hallitseville tuulivoimaloille avutuu pitkät näkymät molemmille puolille jokilaakson reunoja ja merkittävät näkymäakselit laajoilta alueilta Lestijoen molemmin puolin jokilaaksosta ja rannoilta. Yhteisvaikutukset korostuvat maisemassa Lestijokilaakson avoimien viljelysalueiden ja niiden liepeiden asutuksen lisäksi paikoitellen myös Yli-Kannuksen asutuksen kohdilla. Kylää ja asuinpihojen näkymiä tosin rajaa avoimia alueita ympäröivät yhtenäiset metsäalueet, metsäiset saarekkeet sekä pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus.

**Sievi, Puutikankangas**

Takkukankaan välittömään läheisyyteen, sen itäpuolelle sijoittuu Pitkälehdon hankealueelta tarkasteltuna Takkukankaan taakse jäävä, jo toiminnassa olevan 8 voimalan Sievin **Puutikankangas.** Tuulivoimalakokonaisuuden yhteisvaikutukset jäävät maiseman peitteisyyden ja välimatkan (lähimmillään 8 kilometriä) vuoksi vähäisiksi tai niitä ei muodostu lainkaan.

**Kannus, Tuohiräme**

Pitkälehdon hankealueesta pohjoiseen/koilliseen sijoittuvan ja lähimmillään 9 kilometrin etäisyydelle suunnitteilla olevan Kannuksen **Tuohirämeen** (25 voimalaa) yhteisvaikutukset liittyvät Lestijokivarren jokilaaksoon ja sen avoimiin kaakko-luode -suuntaisiin alueisiin, joskin hankkeen sijainnista johtuen yhteisvaikutukset jäävät Pitkälehdon hankkeen kanssa vähäisiksi.

**Kokkola, Akkalankangas ja Toholampi, Länsi**

Pitkälehdon eteläpuolelle lähimmillään 7 kilometrin etäisyydelle sijoittuva suunnitteilla oleva Kokkolan **Akkalankankaan** hankkeen (35 voimalaa) yhteisvaikutukset jäävät lähempiä hankkeita vähäisemmiksi, joskin lisäävät Pitkälehdon eteläisille suoalueille näkyvien tuulivoimaloiden määrää, näkymäsektoreita ja ilmansuuntia missä tuulivoimaloita on näkyvissä.

Myös suunnitteilla oleva Toholampi **Länsi** -hanke (25 voimalaa) sijoittuu Pitkälehdon etelä-kaakkoispuolisille alueille lähimmilleen noin 8 kilometrin päähän, joka osaltaan jatkaa Pitkälehdon ja Kuuronkallion voimalahankkeiden kaakko-luode -suuntaista linjaa Lestijokilaaksoa metsäkaistaleen takaa myötäillen.

Välialueelle ulottuvat myös Pitlälehdon hankealueesta länteen lähimmillään 9 kilometrin etäisyydelle suunnitteilla oleva Kokkolan **Pihtineva** (50-80 voimalaa), joka on laaja kaksi aluetta

käsittävä kokonaisuus, jonka yhteisvaikutukset ovat maaston peitteisyydestä ja välimatkasta johtuen vähäisiä tai niitä ei muodostu olenkaan.

Myöskään Pitkälehdosta pohjoiseen sijoittuvat jo lähimmillään noin 10 kilometrin päähän sijoittuva jo toiminnassa oleva Kannuksen **Kaukasenneva**n 8 voimalan yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi. Näin ollen myös Kaukasennevan pohjoispuolelle 11 kilometrin etäisyydelle suunnitteilla olevat Sievin **Malakakangas** (10 voimalaa) ja Kannuksen **Kaukasen laajennus** (25 voimalaa) jäävät myös yhteisvaikutusten osalta vähäisiksi tai niitä ei muodostu ollenkaan. Näiden voimaloiden pohjoispuolelle lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydelle on rakenteilla Kalajoen **Mökkiperä-Pahkamaan** (29 voimalaa) tuulivoimapuistot, joiden yhteisvaikutukset jäävät myös vähäisiksi tai niitä ei muodostu. Toisaalta nämä useat pohjoispuolen hakkeet muodostavat yhdessä yhtenäisemmän tuulivoimala-alueen, jolla voi olla yhteisvaikutuksia laajemmin koko seutuun.

Kaukoalueella, yli 15 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia hankkeita ovat 17 kilometrin etäisyydellä, jo toiminnassa oleva Kannuksen **Mutkalampi** ja rakenteilla oleva Sievin **Tuppuraneva**, 19 kilometrin etäisyydellä suunnitteilla olevat Kokkolan ja Halsuan **Tuohimaa-Riutanmaa** ja Sievin Kenkäkangas, 20 kilometrin etäisyydellä sunnitteilla oleva Sievin Vääräjoki ja 25 kilometrin etäisyydellä, suunnitteilla olevat Halsuan ja Kokkolan **Kairineva** ja Ylivieskan **Pajukoski II**. Pitkälehdon hankkeella voi olla kaukoalueelle ulottuvia yhteisvaikutuksia, mutta etäisyyden takia muutoksen voimakkuus ja merkitys maisemakuvalle jää hyvin vähäiseksi.

Yhteisvaikutusten yhteenveto

Hankealueen lähiseudulla on toteutettu 10 tuulivoimahanketta ja suunnitteilla on 12 tuulivoimahanketta. Lisäksi on suunnitteilla Fingridin uusi 400 kV voimajohto. Tämä hanke yhdessä muiden hankkeiden kanssa muuttaa seudun maisemaa avoimien alueiden kohdalla. Hankkeella on Lestijokilaaksoon kohtalainen haitallinen maisemavaikutus yhdessä muiden hankkeiden kanssa.

## 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 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä voimaloiden sijoittelulla peitteisen metsän alueelle.

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. Esimeriksi tuotantoalueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloita pienitehoisempi ja valot suunnattaisiin niin, että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni. Merkittävämmin lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin kuitenkin lieventää lähinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla. Maisemahaittaa pienentäisi, jos lentoestevalot toimisivat tutkien avulla (valot syttyisivät vain lentokoneiden lähestyessä). Lopullisen päätöksen kohteessa käytettävistä lentoestevaloista antaa ja poikkeusluvan tutkajärjestelmän käyttöön myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

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.

## 14.12 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

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

Pitkälehdon tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE1 (18 voimalaa) ja VE2 (16 voimalaa) välillä ei ole merkittävää eroa, mutta vaihtoehdon VE1 suuremman turbiinimäärän voidaan katsoa hieman voimistavan tuulivoimahankkeen hallitsevuutta maisemakuvassa. Voimaloiden näkymäsektoreissa ei kuitenkaan ole juurikaan erovaisuuksia, vaan voimalat näkynevät samoille alueille vaihtoehdosta riippumatta. Vaihtoehtojen väliset erot vaikutuksissa maisemakuvaan jäävät hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi.

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

Tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on esitetty alla olevissa taulukoissa (Taulukko 14.18 ,Taulukko 14.19). Sähkönsiirron osalta kokonaisvaikutukset on tarkasteltu kohteen voimajohdon osalta sähköaseman ja Jylkkä-Alajärvi liityntäkohdan välillä, noin kolmen kilometrin matkalla.

Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Sähkönsiirron osalta hankkeella ei ole vaikutuksia maisemaan tai kulttuuriympäristöön.

*Taulukko 14.18 Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.*

| | VE1 (18 voimalaa) | VE2 (16 voimalaa) |
|---|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Suuri**<br>Tarkastelualue on läntisiltä ja kauempaa itäisiltä osiltaan suurelta osin suurpiirteisempää ja sulkeutuneempaa metsäaluetta. Metsäalueiden lomassa on puoliavoimia ja avoimia soita ja suokokonaisuuksia. Etenkin voimaloiden eteläpuoleisella osalla on | |

| | | |
|---|---|---|
| | suokokonaisuus, jossa maisematilat ovat laajoilla osilla avoimia. Maasto on alueella tasaista.<br><br>Voimaloiden itäpuolella, tarkastelualueen kaakkois-luode -suuntaisella akselilla jokilaakso ja osa jokilaaksoon liittyvistä Toholammen ja Kannuksen kuntakeskustojen alueista ovat maisematiloiltaan avoimia mahdollistaen laajat ja pitkät näkymät tuulivoimaloille.<br><br>Vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan pienipiirteisempiä ja vaihtelevampia alueita, kuten Vääräjokilaakson viljelyalueet vanhoineen asutus- ja kylämaisemineen.<br><br>Erityisesti Lestijoen Toholammen ja Kannuksen keskustojen välisessä avarassa maisematilassa avautuu itäpuolelta pitkiä näkymälinjoja vesistön ja rantaviljelysten poikki kohti tuulivoimaloita.<br><br>Suurten, maisemallisesti yhtenäisten jokivarsien välisille alueilla on avoimia, joskin monin paikoin suhteellisen pienialaisia ja rikkonaisia viljelyalueita kylä- ja asutuskeskittymineen. Tuulivoimaloiden lähialueella peltoaukeat ovat yhtenäisiä ja kyläalueet melko eheitä.<br><br>Näkymiä rajaa ja paikoin estääkin suurella osaa tarkastelualuetta olevat yhtenäiset metsäalueet, asutuksen alueilla kyläalueiden ja pihojen kasvillisuus. Vaikutusalueella on useita inventoituja maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita, mukaan lukien valatakunnallisesti arvokas Lestijokilaakson kulttuurimaisema. | |
| **Muutoksen suuruus** | **Vähäinen kielteinen**<br>Tuulivoimalat eivät ole havaittavissa sulkeutuneilta metsäalueilta. Metsäalueiden lomassa olevilta soilta ja järvien rannoilta avautuu paikoitellen pidempiä näkymiä, jolloin tuulivoimalat näkyvät maisemakuvassa yhtenäisenä kokonaisuutena, mikä osaltaan vielä korostaa haitallisia vaikutuksia. Muilla luonnonalueilla ympäristön vaihteleva peitteisyys kuitenkin osaltaan rajaa ja peittää näkymiä, mikä taas vähentää haitallisia vaikutuksia. Maiseman luonne muuttuu kuitenkin osittain luonnonalueesta voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi.<br><br>Viljely- ja asutusmaisemassa tuulivoimalat ovat havaittavissa erityisesti lähi- ja välialueen jokilaakson yhtenäisiltä viljelyalueilta sekä Lestijoelta ja sen ranta-alueilta. Lähialueella tuulivoimalat kohoavat massiivisina elementteinä puuston latvustojen yläpuolella etenkin vaikutusalueen itäreunan avoimessa jokivarren maisemassa. Asutuksen alueilla avoimia alueita ympäröivät paikoin yhtenäiset metsäalueet, jotka pihapiirien rakennusten ja kasvillisuuden myötä rajaavat näkymiä kohti voimaloita. Näissä pihapiireissä tuulivoimahanketta ei voi havaita laajana kokonaisuutena, mutta avoimilla alueilla on myös pihapiirejä, joille näkyvät kaikki voimalat. Lähialueella tuulivoimalat ovat maisemakuvassa melko hallitsevia ja lähialueella laajana kokonaisuutena näkyessään muodostavat uuden, ympäristön mittakaavasta suuresti poikkeavan elementin.<br><br>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.<br><br>Kulttuuriympäristön osalta tuulivoimalat muuttavat näkyessään paikoin maiseman luonnetta. Maiseman muut elementit kuitenkin vähentävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, eikä maiseman ominaispiirteisiin tai mittakaavaan pääosin kohdistu mainittavaa muutosta. Arvokkaille maisema- tai kulttuuriympäristöalueille ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, mikä johtaisi alueiden arvoperusteiden muuttumiseen. | |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br>Voimaloiden lähialueen pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina.<br><br>Valtakunnallisen kulttuurimaiseman osaan voimaloiden lähialueella vaikutuksia voidaan pitää suurina | **Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br>Voimaloiden lähialueen pihapiireihin, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita, vaikutuksia voidaan pitää suurina.<br><br>Valtakunnallisen kulttuurimaiseman osaan voimaloiden lähialueella vaikutuksia voidaan pitää suurina<br><br>Vaihtoehdon VE2 pienempi voimalamäärä lieventää vaikutuksia |

| | | |
|---|---|---|
| | | maisemaan vähäisesti vaihtoehtoon VE1 verrattuna. |

*Taulukko 14.19 Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.*

| | **VEA Sähkönsiirto välillä kohteen sähköasema - liityntäkohta Jynkkä-Alajärvi** |
|---|---|
| **Vaikutusalueen herkkyys** | **Vähäinen**<br>Reittiosuus sijoittuu maisematilaltaan pääosin sulkeutuneille metsäalueille sekä suoalueiden reunaan tai keskelle. Maisemakuva on suurpiirteistä ja tasaista. Reitillä on nykyinen 20 m leveä johtoaukea, jota levennetään 6-10 m.<br>Voimajohdon vaikutusalue rajautuu länsipuoleltaan osin valtakunnallisesti arvokkaaseen Lestijokilaakson kulttuurimaisemaan. Alueelta ei kuitenkaan avaudu näkymiä kulttuurimaisemaan, joten siihen ei kohdistu vaikutuksia Pitkälehdon hankkeen sähkönsiirron osalta. |
| **Muutoksen suuruus** | **Vähäinen kielteinen**<br>Uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Metsäisillä ja peitteisillä alueilla muutos on havaittavissa pääosin vain johtoalueen välittömästä lähiympäristöstä. Avoimillakin alueilla näkymät voimajohdolle ovat rajautuvia. |
| **Vaikutusten merkittävyys** | **Ei vaikutusta**<br>Vaihtoehto sijoittuu koko reittiosuudelta nykyisen voimajohdon rinnalle, muutos on havaittavissa vain lähialueella. |

## 14.13 Maisemavaikutusten yhteenveto

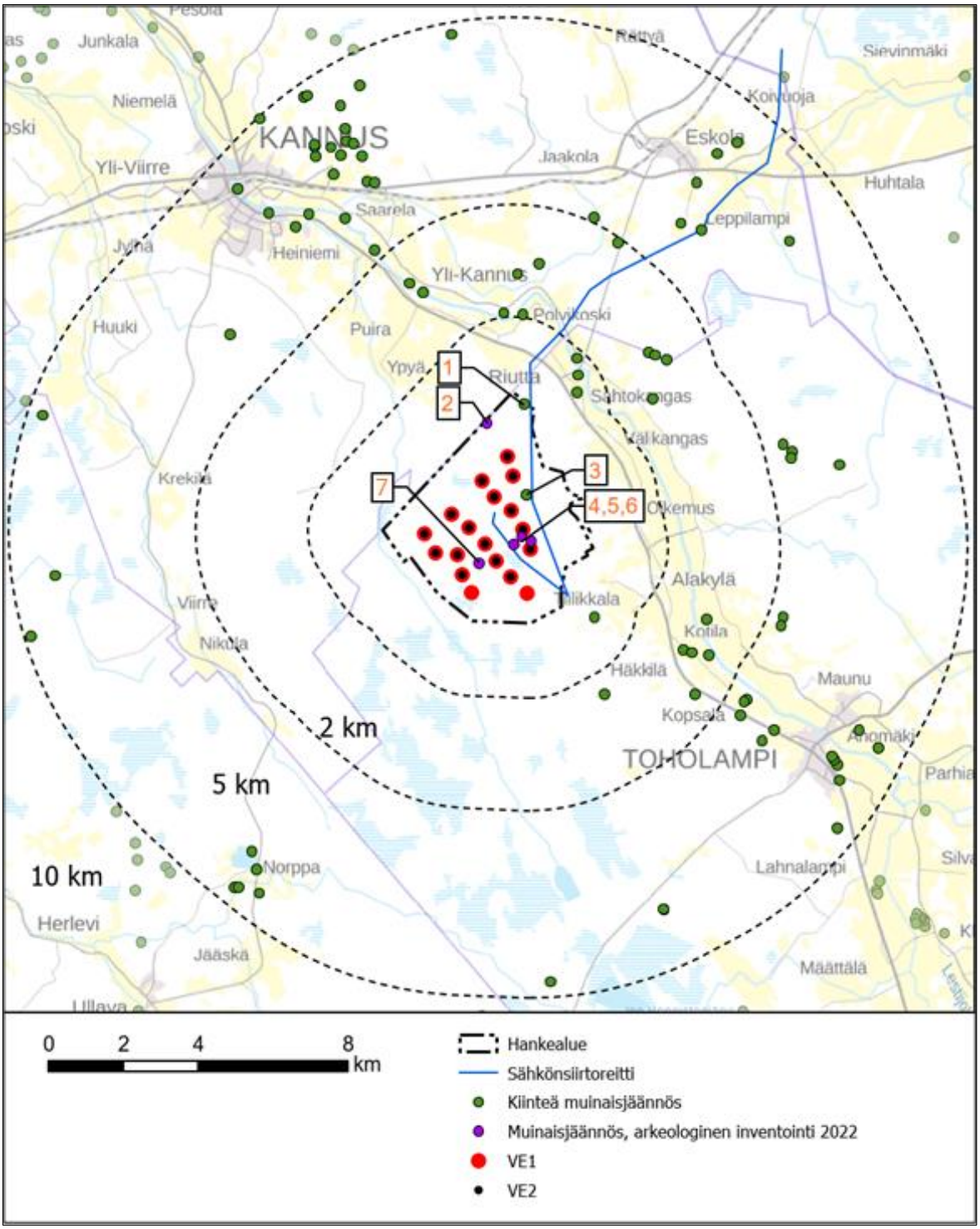
**Vaikutusten arviointi, maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö:**

- Välittömällä vaikutusalueella (0-2 km) vaikutukset viljelyalueiden ja asutuskeskittyminen maisemakuvaan ovat kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiä. Maisemakuvan ja maisemarakenteen muutos on havaittavissa pääosin rakennuspaikkakohtaisesti. Näkyessään tuulivoimalat näyttäytyvät alueella melko massiivisina.
- Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurinta lähialueen (2-6 km) avoimille asutus- ja viljelyalueille. Voimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia ja muuttavat maiseman mittasuhteita. Maisemakuvan muutos korostuu lähi- ja välialueen vaihettumisvyöhykkeellä. Kokonaisuudessaan vaikutukset ovat kohtalaisen kielteisiä.
- Välialueella (6-12 km) ja kaukoalueella (12-25 km) voimalat jäävät taustamaisemaan ja näkyvät vain osin puuston latvuston yläpuolella. Väli- ja kaukoalueella voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta, eivätkä enää hallitse maisemakuvaa tai vaikuta maiseman mittasuhteisiin tai ominaispiirteisiin. Kokonaisuutena vaikutukset ovat vähäisiä.
- Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ei aiheudu pääosin sellaisia vaikutuksia, jotka muuttaisivat kohteiden arvoperusteina olevia ominaispiirteitä. Vaikutukset arvokohteille ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Poikkeuksena Lestijokilaaksossa oleva valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, jossa kielteiset vaikutukset maisemakuvaan ovat merkittäviä.
- Voimajohto sijoittuu maisematilaltaan pääosin sulkeutuneille metsäalueille sekä suoalueiden reuna- tai keskiosaan. Voimajohdon sijoittuminen nykyisen voimajohdon kohdalle ei muuta maisemaa.
- Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset maisemakuvaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa.

# 15 Arkeologinen kulttuuriperintö

## 15.1 Nykytilan kuvaus

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, niiden välittömään läheisyyteen tai voimajohdon reittivaihtoehtojen lähiympäristöön sijoittuu seitsemän muinaisjäännöskohdetta. Kohteet ovat tervahautoja, kahdessa kohteessa myös tervapirtin kiuas ja yhdessä rakennuksen pohja ja mahdollinen maakellari. Alueen muinaisjäännökset on esitetty alla olevissa taulukossa ja karttakuvassa.




*Kuva 15.1 Muinaisjäännökset Pitkälehdon hankealueen ympäristössä (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022, Museovirasto 2023).*

*Taulukko 15.1 Muinaisjäännökset Pitkälehdon hankealueen ympäristössä (Haettu muinaisjäännösrekisteristä 3/2024).*

| Numero kartalla | Tunnus | Nimi | Kunta | Tyyppi | Kohde |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 1000046126 | Solonneva | Toholampi | työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat | tervahauta |
| **2** | 1000047489 | Virppala | Toholampi | työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat | tervahauta |
| **3** | 1000046127 | Hietaharju | Toholampi | työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat | tervahauta |
| **4** | 1000047494 | Jatkonkallio kaakko | Toholampi | työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat | tervahauta, tervapirtin kiuas, rakennuksen pohja ja maakellari |
| **5** | 1000047495 | Jatkokallio itä | Toholampi | työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat | tervahauta |
| **6** | 1000047496 | Hautakallio | Toholampi | työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat | tervahauta |
| **7** | 1000047493 | Kivihaudanräme | Toholampi | työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat | tervahauta, tervapirtin kiuas |

## 15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin kiinteiden muinaisjäännösten sijainnit ja kuvaukset perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin (3/2024). Rekisterin lähtötietoja täydennettiin 29.-30.9.2022 hankealueella tehdyllä arkeologisella inventoinnilla, jonka toteutti Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay. Täydennetyt tiedot löytyvät nykyisellään muinaisjäännösrekisteristä. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioitiin rekisteritietoihin perustuen.

Sähkösiirtoreiteillä VEA on tehty arkeologinen selvitys Fingridin Jylkkä-Alajärvi 2 x 400+110 kilovoltin voimajohtohankkeen YVAn yhteydessä.

Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan rekisteritietojen sekä vuosien 2014 ja 2022 maastoinventointien tulosten pohjalta. Sähkönsiirron vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan YVAn yhteydessä (Fingrid 2023).

## 15.3 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 hankealueella 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 hankealueen ulkopuolella oleville muinaisjäännöksille, mikäli kohde on luokiteltu maisemaan sidotuksi. Tietyt muinaisjäännöstyypit ja kulttuuri-ilmiöt ovat maisemasta riippuvaisia, joko osana maisemaa tai muodostamassa maisemakuvaa. Nämä muinaisjäännöstyypit kertovat, miten ihmiset ovat eri aikoina ymmärtäneet maiseman roolin ja miten kulttuurit ovat olleet osa maisemaa. 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.

## 15.4 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Voimaloiden tai niiden välittömän vaikutusalueen (0-200 m), sähkönsiirtoreitin tai nykyisten tieyhteyksien kohdilla ei sijaitse arkeologisessa inventoinnissa tunnistettuja eikä rekisteritiedoissa olevia arkeologisia kohteita.

Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, kun hankealueella ja voimajohtoreiteillä olevat kohteet huomioidaan rakenteiden ja toimintojen (tuulivoimalat, johtopylväät, tiestö ym.) jatkosuunnittelussa sekä rakennustöissä. Näin toimittaessa myös tuulivoimahankkeen käyttövaiheen ja purkuvaiheen vaikutus on merkityksetön.

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

## 15.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Inventoinnissa on tarkistettu suunnitellut voimalapaikat noin 200 metrin säteellä maastosta riippuen, voimaloiden ympäristöä sekä muut mahdolliset uudet muuttuvan maankäytön alueet. Jos tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja tiestön sekä sähkönsiirron rakenteiden alustavat linjaukset muuttuvat jatkosuunnittelussa oleellisesti, on huomioitava, että koko suunnittelualueen muinaisjäännöskohteita ei ole välttämättä tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista arkeologiseen kulttuuriperintöön:**

- Arkeologisen inventoinnin tuloksena hankealueelta ja sähkönsiirron reitin tuntumasta tunnetaan seitsemän kiinteää muinaisjäännöstä (tervahautoja, joista kahdessa myös tervapirtin kiuas, yhdessä lisäksi rakennuksen pohja ja maakellari)
- Voimaloiden, sähkönsiirtoreitin tai olevien tieyhteyksien kohdilla ei sijaitse arkeologisessa inventoinnissa tunnistettuja eikä rekisteritiedoissa olevia arkeologisia kohteita.
- Kun hankealueella olevat kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakennustoimenpiteitä, muinaisjäännöskohteille ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia tai ne jäävät hyvin vähäisiksi.

# 16 Kasvillisuus ja luontotyypit

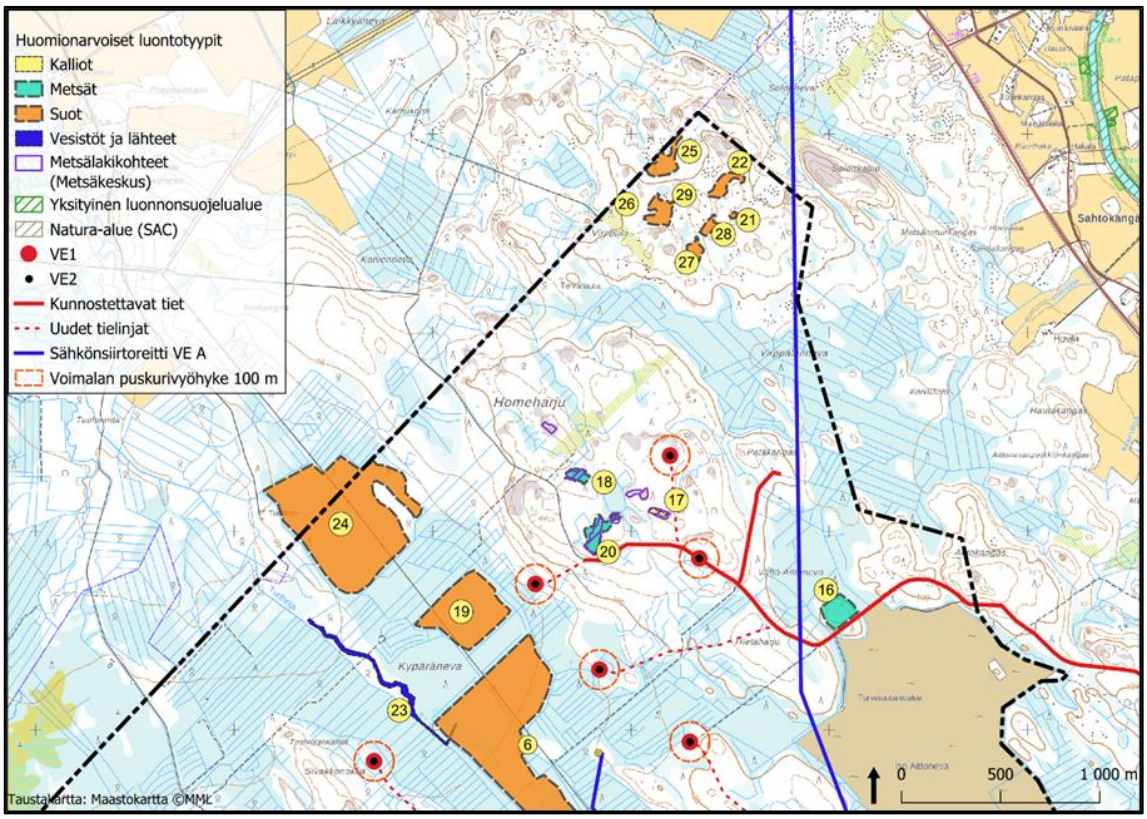
## 16.1 Luonnonympäristön yleispiirteet

Hankealue sijoittuu keskiboreaaliselle metsäkasvillisuusvyöhykkeelle ja viettokeitaiden suokasvillisuusvyöhykkeelle. Vuonna 2022 tehdyn luontotyyppiselvityksen perusteella hankealueen suot ovat pääasiassa ojitettuja ja metsät talouskäytössä. Hankealueen länsiosassa sijaitsee myös laaja Iso Aittonevan turvetuotantoalue. Hankealueen keskeiset luontoarvot koostuvat laajemmista, suurelta osin ojittamattomina säilyneistä suoalueista sekä luontaisesti kehittyneistä tai iäkkäämmistä metsien pirstaleista. Hankealueen suot ovat pääosin vähäravinteisia. Hankealueen lävitse kulkee kaakkois-luoteissuunnassa Kypäränevan laaja suokokonaisuus, joka muodostuu useasta suoalueesta, jotka ovat vain reunaosistaan ojitettuja. Tämän lisäksi hankealueen eteläosissa sijaitsee Marjonevan laaja, osin ojittamattomana säilynyt suo, josta pieni osa kuuluu Ritanevan–Vipusalonnevan–Märsynnevan luonnonsuojelualueeseen. Hankealueelle luontoarvoja tuovat soiden osalta myös aivan hankealueen pohjoisosissa sijaitsevat pienet pirstaleiset ojittamattomat suot. Lisäksi hankealueella on yksi rakenteeltaan luonnontilainen purouoma, joka on osa Tuohiojaa.

Hankealueen metsät edustavat latvus- ja ikärakenteeltaan pääosin talousmetsiä. Alueella on niukasti iäkkäämpää metsää ja moni metsäkuvio on lähes lahopuuton. Yksittäisiä edustavampia tuoreen kankaan kuvioita löytyy eri puolilta hankealuetta. Myös muutamia pieniä korpikuvioita – mm. aito- ja kangaskorpia – löytyy hankealueelta. Metsäkeskuksen erityisen tärkeitä elinympäristörajauksia löytyy hankealueelta noin 20 ja ne ovat kaikki tyypiltään kallioita (karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kalliot). Alueelta löytyy myös moreenikivikoita, etenkin hankealueen pohjoisosista. Hankealueelle ei sijoitu lampia tai järviä, kahta pientä keinolampea lukuun ottamatta. Hankealueelle ei myöskään sijoitu geologisesti arvokkaita kivikoita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia.

## 16.2 Huomionarvoiset luontotyyppikohteet

Hankealueella ei esiinny luonnonsuojelulain suojeltuja luontotyyppejä. Hankealueen huomionarvoisiin kohteisiin kuuluu vesilain suojelema kohde sekä uhanalaisia luontotyyppejä. Vesilain suojelema kohde on rakenteeltaan luonnontilainen purouoma, joka on osa Tuohiojaa. Hankealueen uhanalaisista luontotyypeistä suurin osa on suotyyppejä. Alueella on myös kangasmetsien uhanalaisia luontotyyppejä ja metsälakikohteiksi rajattuja kallioita. Hankealueen huomionarvoiset kohteet on esitetty kuvissa 43 ja 44 sekä kuvattu taulukoissa 24 ja 25.



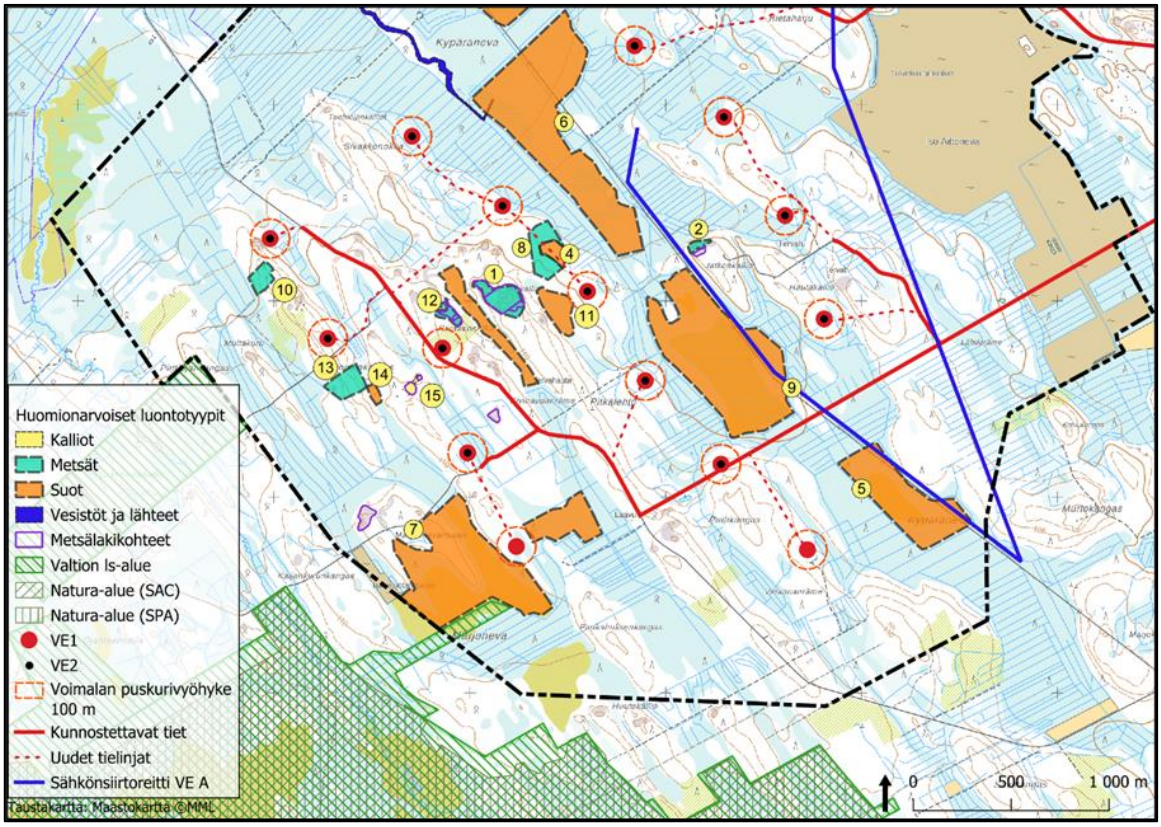

*Kuva 16.1. Hankealueen pohjoisosan huomionarvoiset luontotyyppikohteet.*

*Taulukko 16.1. Hankealueen pohjoisosan huomionarvoiset luontotyyppikohteet. Kuvionumerointi viittaa Kuva 16.1 kuvionumerointiin.*

| Kuvio | Nimi | Luontotyypit ja uhanalaisuus (koko Suomi/ Etelä-Suomi) | Alueen kuvaus | Luonnontilaisuus | Lyhin etäisyys voimalapaikkaan | Lyhin etäisyys uuteen tiehen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | Kyparänevan itäinen osa | Kalvakkarämeet (NT/VU) | Vaivaiskoivuvaltaiset kitukasvuista tai hieman kookkaampaa mäntyä kasvavat mättäät ja kalvakkarahkasammal- ja tupasvillavaltaiset välipinnat. Mättäiden osuus kasvaa suon reunoille ja lähelle ojia siirryttäessä. Keskeltä karu vähäpuustoinen suo, jossa hieman rimpisyyttä. | Vähän heikentynyt | 185 m (VE1, VE2) | 185 m |
| 24 | Tuohiojan suo | Rahkarämeet (LC/LC), lyhytkorsirämeet (NT/VU) | Keskellä lyhytkorsirämettä ja eteläosissa rahkarämettä. Lyhytkorsirämeellä kuivempia tupasvillavaltaisia ja märempiä leväkkövaltaisia välipintoja. Mättäät ruskorahkasammalvaltaisia. | Luonnontilainen, vähän heikentynyt | 670 m (VE1, VE2) | 670 m |

| Kuvio | Nimi | Luontotyypit ja uhanalaisuus (koko Suomi/ Etelä-Suomi) | Alueen kuvaus | Luonnontilaisuus | Lyhin etäisyys voimalapaikkaan | Lyhin etäisyys uuteen tiehen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | Hietaharjun länsipuolinen metsä | Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU) | Puusto iäkästä. Puusto muuttuu nuoremmaksi ja lehtipuuvaltaisemmaksi itä- ja länsireuna-alueilla, pohjoisessa nuorempaa kuusikkoa. Hieman luontaisia aukkoja. Runsaasti eriasteista lahopuuta, pystyssä ja maassa. Puuston ikärakenne vaihteleva. | Luonnontilainen | 665 m (VE1, VE2) | 230 m |
| 17 | Homeharjun kaakkoispuolinen kallio | Karut poronjäkälä-sammalkalliot (LC/NT) | Puustoa melko paljon. Pitkä etelärinne jyrkänteistä. Hakkuuaukion ympäröimä. Luontainen varjostus muuttunut hakkuiden myötä, vaikka varsinaiselta kalliolta ei poistettu puita. | Heikentynyt, metsälakikohde | 275 m (VE1, VE2) | 40 m |
| 20 | Kypäränevan koillispuolinen kalliometsä | Kalliometsät (NT/NT), isovarpurämeet (NT/VU) | Lahopuuta paljon etenkin länsiosissa. Puusto melko kookasta mäntyä, hieskoivua ja virpapajua pensaina. Kallioalueen reunassa hieman isovarpurämettä. Yli puolet alueesta on varvikon peittämää ja poronjäkäläkalliota noin 1/3 alueesta. | Luonnontilainen, rajaus sisältää metsälakikohteita | 310 m (VE1, VE2) | 45 m |
| 18 | Homeharjun kaakkoispuoli-nen kalliometsä | Kalliometsät (NT/NT) | Poronjäkälävaltaista harvapuustoista kallioaluetta, mutta myös tiheäpuustoisia alueita, joilla kanerva valtalaji. Alueen halki kulkee rajauksen pohjoisosissa koillis-lounassuuntainen soratie. Maastossa muutamia iäkkäitä mäntyjä. Kelopuuta kohtalaisesti pystyssä ja kaatuneena. Muutama pieni kausikuiva soistuma kalliopainanteissa. | Vähän heikentynyt, rajaus sisältää metsälakikohteita | 420 m (VE1, VE2) | 380 m |
| 27 | Virppalan länsipuolinen suo 1 | Pallosararämeet (NT/VU) | Tupasvilla ja pallosara vallitseva. Reunoilla isovarvut hieman runsaampia kuin keskellä, mutta melko tasarakenteinen suo. Rahkasammalesta hieman | Luonnontilainen | 990 m (VE1, VE2) | 1000 m |

| Kuvio | Nimi | Luontotyypit ja uhanalaisuus (koko Suomi/ Etelä-Suomi) | Alueen kuvaus | Luonnontilaisuus | Lyhin etäisyys voimalapaikkaan | Lyhin etäisyys uuteen tiehen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | alle puolet ruskorahkasammalta. | | | |
| 28 | Virppalan länsipuolinen suo 2 | Isovarpurämeet (NT/VU) | Suopursuvaltainen räme. Pallosara melko yleistä. Metsäkoneen jälkiä lähiympäristössä. | Vähän heikentynyt | 1120 m (VE1, VE2) | 1120 m |
| 26 | Virppalan korpi | Aitokorvet (EN/EN) | Selviä rahkasammalpainanteita, joilla kasvaa pallosara valtalajina ja hilla on runsas. Mustikka on valtalajina muualla, kuin kosteilla pinnoilla. Kuusi kasvaa kookkaana, hieskoivua joukossa. | Luonnontilainen | 1260 m (VE1, VE2) | 1260 m |
| 29 | Virppalan räme | Tupasvillarämeet (NT/VU), isovarpurämeet (NT/VU) | Rahkainen vähäpuustoinen tupasvillaräme. Reunoilla isovarpurämettä, jossa enemmän puustoa. Suon reunoilla kivikkoa. | Luonnontilainen | 1160 m (VE1, VE2) | 1160 m |
| 21 | Solonkallion lounaispuolinen suo | Korpirämeet (EN/EN) | Suopursu, pallosara ja mustikka hallitsevat kenttäkerroksessa. Myös hilla ja variksenmarja ovat hyvin yleisiä. Koivu ja kuusi yhtä yleisiä, mäntyä vain hieman enemmän. Puusto melko kookasta. | Luonnontilainen | 1235 m (VE1, VE2) | 1235 m |
| 22 | Solonkallion länsipuolinen suo | Tupasvillarämeet (NT/VU) | Muutama pienehkö rimpi, joilla kasvaa pääasiassa raate, hieman jokapaikansaraa. Kitukasvuista mäntyä. Koillis-lounassuunnassa kulkee melko selkeät metsäkoneen urat. | Vähän heikentynyt | 1320 m (VE1, VE2) | 1320 m |
| 25 | Virppalan koillispuolinen suo | Tupasvillarämeet (NT/VU), kalvakkarämeet (NT/VU) | Räme, jonka keskiosissa puuttomilla ja vähäpuustoisilla osuuksilla kalvakkarämettä, jossa nevalajistoa ja nevapintaa. Suon reunaosissa tupasvillarämettä. | Luonnontilainen | 1410 m (VE1, VE2) | 1410 m |




*Kuva 16.2. Hankealueen eteläosan huomionarvoiset luontotyyppikohteet.*

*Taulukko 16.2. Hankealueen eteläosan huomionarvoiset luontotyyppikohteet. Kuvionumerointi viittaa Kuva 16.2 kuvionumerointiin.*

| Kuvio | Nimi | Luontotyypit ja uhanalaisuus (koko Suomi/ Etelä-Suomi) | Kuvaus | Luonnontilaisuus | Lyhin etäisyys voimalapaikkaan | Lyhin etäisyys uuteen tiehen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Marjoneva | Rahkarämeet (LC/LC), lyhytkorsirämeet (NT/VU), tupasvillakorvet (VU/VU), saranevat (NT/VU), isovarpurämeet (NT/VU) | Rahkaräme ja lyhytkorsiräme vallitsevia. Pohjoisosassa isovarpurämettä. Suolle tunkeutuvan Marjonevansaaren hakkuuaukean itäreunassa kapeasti tupasvillakorpea. Saranevaa luoteiskärjessä. Runsaasti ruskorahkasammalmättäitä. Marjonevan ojitettu eteläosa ei mukana rajauksessa. | Vähän heikentynyt | 80 m (VE1) | 80 m |
| 5 | Kypäräneva, eteläinen | Kalvakkanevat (NT/VU), kalvakkarämeet (NT/VU) | Reunoilta ojitettu karu suo, jolla paljon pieniä kohomättäitä, joiden välissä kalvakkarahkasammalen ja tupasluikan luonnehtimaa välipintaa. Reunoilla puustoista suo-osuutta, | Vähän heikentynyt | 420 m (VE1) | 365 m |

| Kuvio | Nimi | Luontotyypit ja uhanalaisuus (koko Suomi/ Etelä-Suomi) | Kuvaus | Luonnontilaisuus | Lyhin etäisyys voimalapaikkaan | Lyhin etäisyys uuteen tiehen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | jonka mättäillä vallitsee kanerva, ja jäkäliä on runsaasti. Suon keskiosa lähes puutonta, mutta mätäspinnan osuus suuri ja jäkäliä paikoin mättäillä. | | | |
| 9 | Pirttikankaan pohjoispuolinen suo | Kalvakkanevat (NT/VU), kalvakkarämeet (NT/VU), isovarpurämeet (NT/VU) | Reunoilla isovarpurämettä, joka vaihettuu kaakossa kalvakkarämeen kautta kalvakkanevaksi. Kalvakkaneva vallitsevaa. Keskellä enemmän rimpipintaa. Voimalinja kulkee itäreunaa ja sen alta poistettu puusto. | Luonnontilainen, vähän heikentynyt | 145 m (VE1, VE2) | 105 m |
| 2 | Jatkonkallio | Kalliometsät (NT/NT), isovarpurämeet (NT/VU) | Kalliometsä, jonka valtapuuna mänty. Varttunutta ja nuorehkoa puustoa. Puuston peittävyys n. 30 %. Eteläpuolella reunustaa isovarpuräme. | Luonnontilainen | 400 m (VE1, VE2) | 400 m |
| 15 | Uukorvenkan-kaan kallioalue | Karut poronjäkälä-sammalkalliot (LC/NT) | Puoliavoin palleroporojäkälävaltainen kallioalue. Keskiosissa täysin avoin osuus, jossa vain sammal- ja jäkäläkasvustoa. Ympärillä kanervavaltaiset puustoiset alueet, joiden valtapuulaji mänty. | Luonnontilainen, metsälakikohde | 175 m (VE1, VE2) | 360 m |
| 14 | Uukorvenkan-kaan eteläpuolinen suo | Juolasarakorvet (EN/EN) | Valtapuulaji hieskoivu. Luhtaisuutta ilmentävä harmaasara ja lakka vallitsevat kenttäkerroksessa. Puusto varttunutta ja nuorta. | Luonnontilainen | 315 m (VE1, VE2) | 255 m |
| 13 | Uukorvenkangas | Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU) | Ympäristöstä erottuva varttunut tuore kangas, jossa paikoin vanhoja kuusia ja haapoja. Valtapuulajit kuusi, koivu, mänty. Puuston eri-ikäisrakenteisuutta ja vaihteleva tilajakauma. Lahopuuta kohtalaisesti. | Luonnontilainen | 185 m (VE1, VE2) | 125 m |
| 10 | Pirttiojankan-kaan koillispuolinen metsä | Varttuneet lehtipuuvaltaiset lehtomaiset ja tuoreet kankaat (VU/VU) | Vaihteleva lehtipuulajisto. Myös mäntyä ja nuoria kuusia. Lahopuuta paljon niin pystyssä kuin maassakin. Puuston ikä vaihtelevaa ja useaa puusukupolvea. Hieman | Vähän heikentynyt | 120 m (VE1, VE2) | 120 m |

| Kuvio | Nimi | Luontotyypit ja uhanalaisuus (koko Suomi/ Etelä-Suomi) | Kuvaus | Luonnontilaisuus | Lyhin etäisyys voimalapaikkaan | Lyhin etäisyys uuteen tiehen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | luontaista aukkoisuutta. Muutamat vanhat metsäkoneurat halkovat aluetta. | | | |
| 12 | Sivakkoselkä, kalliometsä | Kalliometsät (NT/NT) | Kallioalue, jossa avoimia palleroporonjäkälän ja sammalen luonnehtimia osuuksia, joita ympäröivät mustikkavaltaiset puustoiset osuudet. Varttuneita mäntyjä. | Luonnontilainen, metsälakikohde | 135 m (VE1, VE2) | 180 m |
| 3 | Kivihaudanrä-meen pohjoisosa | Tupasvillarämeet (NT/VU), isovarpurämeet (NT/VU) | Vaihettuu keskustan varpuisesta tupasvillarämeestä reunan isovarpurämeeksi. Keskikohdilla suota vain idässä isovarpurämettä. Keskellä tätä pitkänomaista suota avoimempaa, tupasvillan ja satunnaisten sarojen peittämää aluetta. Vaivero runsas kaikkialla. Paljon uria maastossa. | Vähän heikentynyt | 220 m (VE1, VE2) | 75 m |
| 1 | Isokallio | Kalliometsät (NT/NT) | Laaja kalliometsäalue korkealla kalliolla. Valtapuulaji mänty. Alueen keskellä painanteessa isovarpurämettä. Alueen kaakkoisreunalla suuria kivenlohkareita. | Luonnontilainen, metsälakikohde | 320 m (VE1, VE2) | 220 m |
| 11 | Räme Isokallion länsipuolella | Isovarpurämeet (NT/VU) | Melko runsaspuustoinen isovarpuräme, jossa varttunutta puustoa. Muutama pieni kalliolaikku keskiosissa. | Luonnontilainen | 95 m (VE1, VE2) | 90 m |
| 4 | Korpi Isokallion pohjoispuolella | Kangaskorvet (EN/CR) | Mustikka- ja puolukkavaltainen kangaskorpi. Runsaasti vanhoja sammaloituneita kantoja. Kaakkoispäässä puusto nuorta ja ojituksen vaikutus alkaa näkyä. | Vähän heikentynyt | 170 m (VE1, VE2) | 0 m |
| 8 | Metsä Isokallion pohjoispuolella | Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (NT/VU) | Tuore kuusivaltainen kangas, jossa varttunutta ja nuorehkoa puustoa. Puustossa kohtalaisesti eri-ikäisrakenteisuutta ja useita puulajeja. Puuston tilajakaumassa vaihtelua. | Luonnontilainen | 175 m (VE1, VE2) | 0 m |
| 6 | Kypäränevan keskiosa | Rimpinevarämeet (LC/EN) | Nevalaikkuja, joilla vetisiä sammaleettomia rimpiä, sekä puustoisia | Luonnontilainen, vähän heikentynyt | 240 m (VE1, VE2) | 235 m |

| Kuvio | Nimi | Luontotyypit ja uhanalaisuus (koko Suomi/ Etelä-Suomi) | Kuvaus | Luonnontilaisuus | Lyhin etäisyys voimalapaikkaan | Lyhin etäisyys uuteen tiehen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | rämeosuuksia. Sekä rämettä että nevaa melko isoalaisesti, eikä kovin sekoittuneesti, mutta vuorotellen maastossa. | | | |
| 23 | Tuohioja | Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (VU/EN) | Vesilain suojelema puro, jonka uoma on pitkälti luonnontilainen, mutta useat ojat laskevat siihen lounaispuolelta. Mutkittelee kohtalaisesti ja leveysvaihtelua. Kulkee yläjuoksulla tierummun läpi. Vesi ruskeaa. Virtausnopeudessa hieman vaihtelua. Lahopuuta uomassa. | Vähän heikentynyt,<br><br>vesilakikohde | 300 m (VE1, VE2) | 295 m |

## 16.3 Uhanalainen tai muutoin arvokas kasvilajisto

Ennen luontoselvitysten maastokäyntejä tilattiin lajitiedot Suomen Lajitietokeskuksesta (3.5.2022). Hankealueelta ei ollut havaintoja uhanalaisista tai muutoin arvokkaista kasvilajeista Lajitietokeskuksen aineistoissa. Vuoden 2022 maastoselvityksissä ei myöskään havaittu uhanalaista tai muutoin arvokasta lajistoa.

## 16.4 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineistona käytettiin mm. aineistopyynnöllä haettuja Suomen lajitietokeskuksen lajitietoja (laji.fi-palvelu, 3.5.2022), 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. 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.

Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset toteutettiin 28.6.-1.7.2022 ja niistä vastasivat FM Anni Parkkinen ja LuK Noora Metsäranta Sitowise Oy:stä. Maastotöihin käytettiin yhteensä kahdeksan työpäivää. Maastotyöt kohdennettiin alueille, jotka tunnistettiin lähtötietojen perusteella luontoarvoiltaan mahdollisesti huomionarvoisiksi. Selvityksessä kartoitettiin, esiintyykö hankealueella luonnonsuojelulain (1096/1996) 4 luvun 29 §:ssä mainittuja suojeltuja luontotyyppejä, vesilailla (587/2011) suojeltuja luontotyyppejä tai uhanalaisia luontotyyppejä. Hankealueella esiintyvien luontotyyppien määrittelyn ja niiden uhanalaisuuden arvioinnin perustana käytettiin Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018 –julkaisun osia 1 ja 2 (Kontula ja Raunio 2018). Metsäkeskus on kartoittanut metsälain 3 luvun 10 §:n (1093/1996) tarkoittamien luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden kohteiden esiintymistä alueella jo

aiemmin, ja suurin osa näistä rajatuista kohteista käytiin tarkastamassa maastoinventointien yhteydessä.

## 16.5 Vaikutusten tunnistaminen

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin vaikuttaa ensisijaisesti kasvillisuuspeitteen hävittäminen tuulivoimaloiden perustuksien, huoltoteiden sekä sisäisen uuden sähkönsiirtoinfrastruktuurin alueilla. Vaikutuksia syntyy pintamaan poistosta ja pintojen kovettamisesta.

Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja lisää reunavaikutusta metsäalueilla. Reunavaikutus vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen pääosin kielteisesti. Se voi vähentää joidenkin lajien tiheyksiä 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, kun taas peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle. Ylisirniön ym. (2016) mukaan peitteisillä ja kosteustasapainoltaan herkemmillä kohteilla reunavaikutus voi ulottua jopa 100–150 metrin etäisyydelle. 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.

## 16.6 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Hankealueella vaihtoehtojen voimalapaikat ja uudet tieyhteydet on suunniteltu pääosin väistämään arvokkaita luontotyyppikohteita. Suoria rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia hankealueella arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin on yhdellä uudella tieosuudella, joka halkoo kahta luontotyyppikohdetta, sekä muutamalla voimalapaikalla ja kunnostettavalla tiellä, jotka vaikuttavat luontotyyppikohteiden reunaosiin. Hankkeella ei ole tunnistettu olevan vaikutuksia pienvesiin. Seuraavia suoria vaikutuksia kohdistuu seuraaviin kohteisiin:

Uusien teiden vaikutukset:

- Isokallion pohjoispuolisia uhanalaisia luontotyyppikuvioita 4 ja 8 halkoo uusi tie, joka kulkee molempiin hankevaihtoehtoihin kuuluvien voimalapaikkojen välillä. Kuvion 4 kangaskorpi häviää tien rakentamisen vaikutuksesta kokonaan. Kohde on ojituksen ja vanhojen harvennusten takia luonnontilaltaan vähän heikentynyt eikä lajistoltaan edustava, joten kohteen herkkyys on kohtalainen. Kuvion 8 varttuneesta havupuuvaltaisesta tuoreesta kankaasta hävitetään kasvillisuuspeitettä ja se pirstoutuu kahteen osaan. Kohde on luonnontilaisen kaltainen ja Etelä-Suomessa luokiteltu vaarantuneeksi, muttei lajistoltaan edustava, joten sen herkkyys on kohtalainen.

Voimalapaikkojen vaikutukset:

- Voimaloiden rakentamisesta ei aiheudu suoria vaikutuksia arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin.

Kunnostettavan olemassa olevan tien vaikutukset:

- Hietaharjun länsipuolisen luontotyyppikuvion 16 luonnontilainen varttunut havupuuvaltainen tuore kangas sijaitsee n. 15 metrin etäisyydellä kunnostettavasta olemassa olevasta tiestä, joka kuuluu molempiin hankevaihtoehtoihin. Tien leventämisen takia tuoreen kankaan reunapuustoa todennäköisesti poistetaan pysyvästi, ja samalla kohteeseen aiheutuu reunavaikutusta.

Muilta osin vaikutukset rajoittuvat mahdolliseen reunavaikutukseen joidenkin luontotyyppikohteiden osalta. Mahdollisia reunavaikutukselle altistuvia luontotyyppikohteita ovat:

- Isokallion länsipuolella luontotyyppikuvion 11 luonnontilainen isovarpuräme sijaitsee n. 95 metrin etäisyydellä molempiin hankevaihtoehtoihin kuuluvasta voimalapaikasta. Isovarpurämeen kasvillisuutta ei jouduta poistamaan voimalapaikan perustuksia varten, mutta kohteeseen aiheutuu reunavaikutusta.
- Marjonevan suoalueen luontotyyppikuvio 7 sijaitsee lähimmillään n. 80 metrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 voimalapaikasta. Voimalapaikan perustusten rakentamisesta ei aiheudu suoria vaikutuksia suohon, mutta vähäisiä kuivattavia vaikutuksia suon reunaosaan ja muita reunavaikutuksia voi aiheutua.
- Pirttiojankankaan koillispuolisen luontotyyppikuvion 10 varttunut lehtipuuvaltainen lehtomainen ja tuore kangas sijaitsee n. 120 metrin etäisyydellä molempiin hankevaihtoehtoihin kuuluvasta voimalapaikasta, sen eteläpuolella. Kohde rajautuu kuitenkin luoteessa jo aiemmin tehtyihin hakkuisiin, joten reunavaikutusta on kohdistunut kohteeseen voimalapaikkaa läheisemmältäkin alueelta ja osittain voimalapaikan suunnalta, joten vaikutukset ovat vähäisiä.
- Kypäränevan koillispuolinen luonnontilainen kalliometsä, luontotyyppikuvio 20, sijaitsee n. 25 metrin etäisyydellä molempiin hankevaihtoehtoihin kuuluvasta kunnostettavasta tiestä. Kohde on metsälakikohde. Luontotyyppinä kalliometsän herkkyys reunavaikutukselle on kuitenkin vähäinen.

Muut luontotyyppikohteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat varsin pieniä reunavaikutuksia. Niitä ei ole eritelty, koska kohteet rajautuvat jo aiemmin tehtyihin hakkuisiin tai ne ovat avoimempaa ympäristöä.

Kokonaisuudessaan molempien hankevaihtojen vaikutukset hankealueen luontotyyppeihin ovat vähäisiä kielteisiä, koska vaikutukset kohdistuvat luontotyyppikohteiden reunaosiin ja reunavaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä. Suurempia muutoksia aiheutuu molemmissa hankevaihtoehdoissa kahdelle uhanalaiselle luontotyyppikohteelle, jotka eivät ole lajistoltaan edustavia, ja joiden herkkyys on kohtalainen. Hankevaihtoehtojen välillä on havaittavissa pieniä eroja. Vaihtoehdossa VE1 kielteiset vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdon VE2.

## 16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuden ja luontotyyppien kartoitukseen ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä, sillä kartoitusajankohta oli sovelias kasvillisuuden ja biotooppien kartoittamiseen. Yksittäisten kasvilajien havaitsematta jääminen on todennäköistä, mutta luontotyyppien ja alueen yleispiirteiden perusteella pystytään riittävällä tarkkuudella määrittämään alueen luontoarvoja.

## 16.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia on estetty ja lievennetty ottamalla luontoselvityksen tulokset huomioon hankkeen teknisessä suunnittelussa eli voimaloiden sijoittelussa ja uusien tieyhteyksien ja maakaapeleiden linjauksessa. Tiesuunnitelmia voidaan tarkentaa ennen rakentamisen aloittamista,

niin että vaikutukset luontotyyppikohteisiin minimoidaan tai vältetään kokonaan. Rakentamistoimia suositellaan ajoitettavaksi talviaikaan, jolloin maa on jäässä ja lumipeitteen suojaama. Tällöin koneilla liikkumisesta aiheutuu mahdollisimman vähäistä haittaa kasvillisuudelle. Maanmuokkauksen ajoittuessa talvikaudelle saadaan vähennettyä myös pintavesiin päätyvän kiintoaineksen määrää sekä vähennettyä jossain määrin pölyämistä.

## 16.9 Yhteenveto vaikutuksista

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin hankealueella ovat vähäiset.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa uuden tieosuuden rakentamisella on suoria kielteisiä vaikutuksia kahteen luontotyyppikohteeseen: vähän heikentyneeseen kangaskorpeen ja tuoreen kankaan kuvioon. Muut suorat vaikutukset ovat vähäisiä. Voimaloiden rakentaminen ei vaadi kasvillisuuden poistamista arvokkaiden luontotyyppikuvioiden kohdalta. Myös molempiin hankevaihtoehtoihin kuuluvan kunnostettavan tien osuudelta poistetaan todennäköisesti puustoa yhden luontotyyppikohteen reunalta. Suoria kielteisiä vaikutuksia kohdistuu siis molemmissa hankevaihtoehdossa kolmeen luontotyyppikohteeseen. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 yhden voimalan rakentamisella voi olla vähäistä kuivattavaa vaikutusta Marjonevan suoalueen luontotyyppikuvion reunaosaan.

Reunavaikutusta kohdistuu luontotyyppikohteisiin molemmissa hankevaihtoehdoissa. Mainittavaa mutta vähäistä reunavaikutusta kohdistuu hankevaihtoehdossa VE1 neljään ja hankevaihtoehdossa VE2 kolmeen luontotyyppikohteeseen, kun mukaan ei lasketa kohteita, joille kohdistuu myös suoria vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan molempien hankevaihtojen vaikutukset hankealueen luontotyyppeihin ovat vähäisiä ja kielteisiä, koska suurin osa suorista vaikutuksista kohdistuu luontotyyppikohteiden reunaosiin ja reunavaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä. Suurempia muutoksia aiheutuu molemmissa hankevaihtoehdoissa kahdelle uhanalaiselle luontotyyppikohteelle, jotka eivät ole lajistoltaan edustavia, ja joiden herkkyys on kohtalainen. Hankevaihtoehtojen välillä on kuitenkin havaittavissa eroja. Vaihtoehdossa VE1 kielteiset vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdon VE2, koska Marjonevan suoalueeseen kohdistuu reunavaikutuksia vain hankevaihtoehdossa VE1.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus palautuu osittain. Vaikutusten suuruus riippuu siitä, kuinka laajasti ja voimallisesti voimalapaikkojen ja huoltoteiden alueita ennallistetaan. Kummassakin hankevaihtoehdossa VE 1 ja VE 2 toiminnan jälkeiset vaikutukset arvioidaan vähäisesti myönteisiksi tai merkityksettömiksi.

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin:**

- Hankealueella hankkeen vaikutukset ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäiset, mutta vaihtoehdossa VE1 kielteiset vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.
- Hankealueella vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin aiheuttavat uudet tiet, voimalapaikkojen perustaminen, olemassa olevien teiden kunnostaminen ja näiden aiheuttama reunavaikutus.
- Suoria kielteisiä vaikutuksia kohdistuu molemmissa hankevaihtoehdossa kolmeen luontotyyppikohteeseen. Uusi tie hävittää molemmissa hankevaihtoehdossa alleen vähän heikentyneen kangaskorven, joka on valtakunnallisen uhanalaisuusluokituksen mukaan erittäin uhanalainen (EN) ja Etelä-Suomen luokituksen mukaan äärimmäisen uhanalainen (CR) luontotyyppi. Sama tie pirstoo myös keskeltä varttuneen havupuuvaltaisen tuoreen kankaan, joka on valtakunnallisella tasolla luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) ja Etelä-Suomessa vaarantuneeksi (VU) luontotyypiksi. Kunnostettavan tien vaikutukset kohdistuvat luonnontilaisen varttuneen havupuuvaltaisen tuoreen kangaskuvion (NT/VU) reunaosiin.
- Vähäistä reunavaikutusta kohdistuu molemmissa hankevaihtoehdoissa isovarpurämeeseen, joka on valtakunnallisella tasolla silmälläpidettävä ja Etelä-Suomessa vaarantunut luontotyyppi, sekä kahteen huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen: lehtipuuvaltaiseen lehtomaiseen ja tuoreeseen kankaaseen sekä kalliometsään.
- Vaihtoehdossa VE1 reunavaikutuksia kohdistuu lisäksi valtakunnallisella tasolla silmälläpidettäväksi ja Etelä-Suomessa vaarantuneeksi luokiteltuun lyhytkorsirämeeseen.

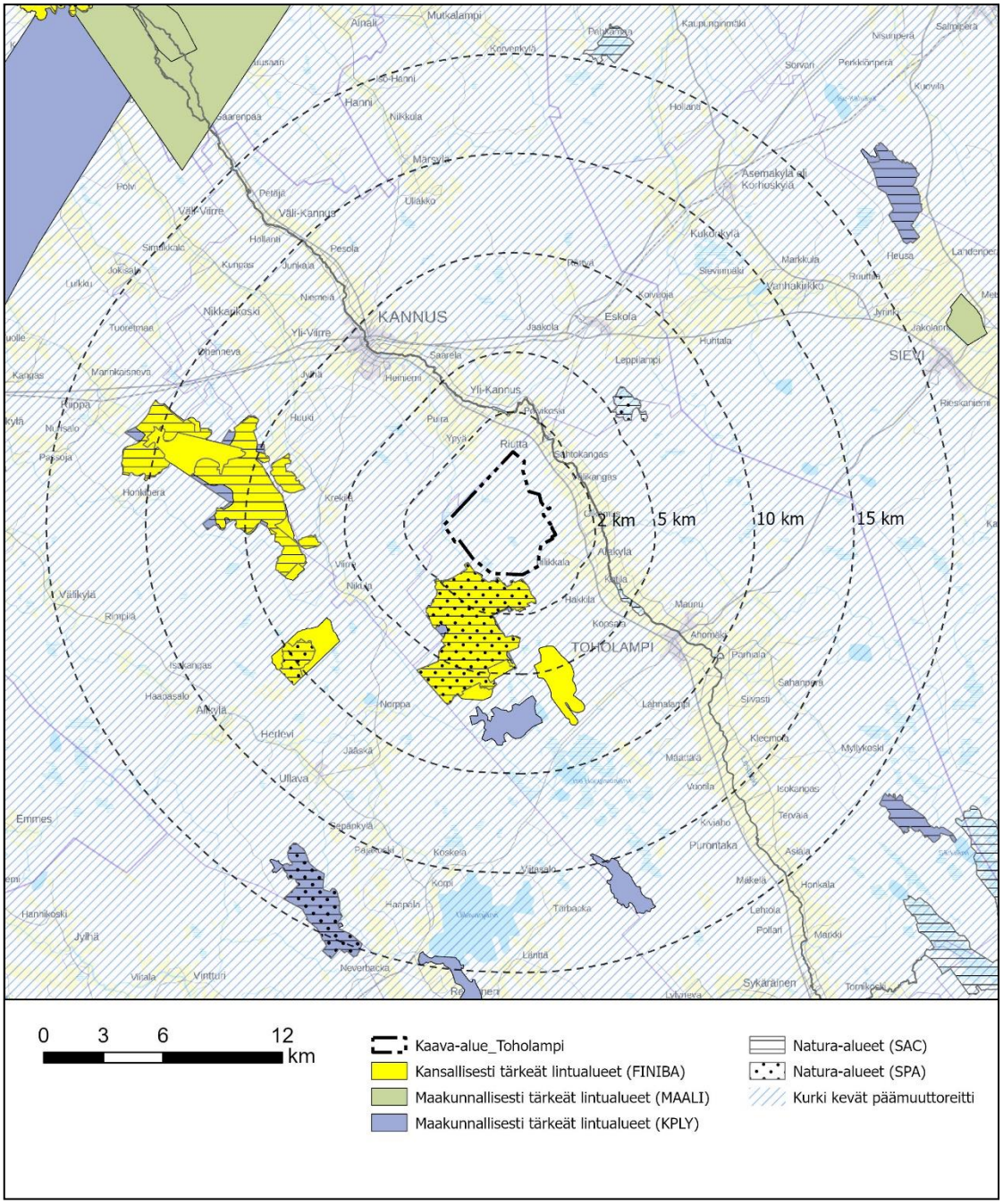
# 17 Linnusto

## 17.1 Nykytila

Välittömästi hankealueen eteläpuolella sijaitsee Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alue (SAC/SPA). Noin 5 kilometriä alueen koillispuolella sijaitsee Viitajärven Natura-alue (SAC/SPA) ja 9 kilometriä alueen lounaispuolella sijaitsee Lähdenevan Natura-alue (SAC/SPA). 6–13 kilometrin päässä alueen luoteispuolella on Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan Natura-alue (SAC/SPA). Alueet ovat lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.

Lähin kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA), Kälviän-Toholammen rajaseudun suot, sijaitsee välittömästi hankealueen eteläpuolella. Kansallisesti tärkeitä Kälviän-Toholammen rajaseudun suoalueita sijaitsee eri puolilla hankealuetta sen etelä-, lounais- ja länsipuolella 4–16 km päässä hankealueesta. Näistä lähes kaikki alueet on määritelty myös maakunnallisesti tärkeiksi lintualueiksi (MAALI).

Hankealue ei sijoitu valtakunnallisille päämuuttoreiteille (BirdLife 2023a) lukuun ottamatta kurjen laajalle alueelle levittyviä kevät- ja syysmuuttoreittejä. Valtakunnallisia päämuuttoreittejä ovat ne alueet, joille keskittyy huomattava osa lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa. Sisämaassa lintujen muuttoa ohjaavat pääasiassa vesistöt, mutta muutto ei ole samalla tavoin keskittynyttä kuin rannikkoseudulla ja Kaakkois-Suomen muuttoväylillä. Muutonseurannoissa ei havaittu runsasta muuttoa eikä selkeitä muuttolinjoja.




*Kuva 17.1. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat tärkeät lintualueet (BirdLife 2023b).*

## 17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hanketta varten tehtyjen linnustoselvitysten tulosten lisäksi on hankittu olemassa olevia lintutietoja hankealueen läheisyydessä tehdyistä selvityksistä. Petolintujen ja muiden suojelullisesti arvokkaiden lajien tunnetut pesäpaikat on selvitetty Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekisteristä.

Hankkeen linnustoon kohdistuvista vaikutuksista arviointi on tehty tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua kirjallisuutta apuna käyttäen. Arvioinnissa on keskitytty suojelullisesti arvokkaisiin ja tuulivoiman vaikutuksille herkiksi tiedettyihin lajeihin. Arvioinnin yhteydessä on esitetty myös ehdotukset vaikutuksien lieventämiseen ja seurantaan liittyen.

Hankkeen vaikutuksista Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueen suojeluperusteisiin on laadittu erillinen Natura-arviointi ja törmäysmallinnus (liitteet 4 ja 7).

Pesimälinnustoselvitys

Alueen pesimälinnustoa selvitettiin kevään ja kesän 2022 aikana kahteen käyntikertaan perustuvalla kartoituslaskentamenetelmällä, pöllöjen soidinkuunteluilla ja kanalintujen soidinkartoituksilla. Selvitykset keskitettiin luonnontilaisiin metsiin ja suoalueisiin sekä suunnitelluille voimalapaikoille. Pöllöjen soidinkuuntelut tehtiin 23.3., 24.3., 28.3., 30.3. ja 21.4.2022, kanalintujen soitimia etsittiin 24.3., 28.3., 29.3. ja 21.4.2022. Pesimälinnustokartoitukset tehtiin 17.5., 18.5., 19.5. ja 9.6.2022.

Muutonseuranta

Kevätmuutonseurannat hankealueella tehtiin 11.4., 12.4., 13.4. ja 20.4.2022. Lisäksi lähialueella (10–20 km säteellä) tehtiin kevään aikana muiden hankkeiden muutonseurantoja kaikkiaan 10 päivää ja näidenkin seurantojen tuloksia hyödynnetään vaikutustenarvioinnissa. Syysmuutonseurantoja tehtiin 6.9., 7.9., 13.9., 14.9., 4.10. ja 5.10.2022. Hankkeen vieressä sijaitsevan Kuuronkallion tuulivoimahankkeen YVAn yhteydessä tehtiin muuttolintujen seurantaa vuonna 2013 keväällä 8 päivää ja syksyllä 8 päivää. Hankkeen itäpuolella sijaitsevan Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuiston YVAn yhteydessä tehtiin muuttolintujen seurantaa vuonna 2014 keväällä 8 päivää ja syksyllä 13 päivää. Pitkälehdon ja viereisten YVA-hankkeiden muuttolintujen seurannan tulokset ovat yhteneväiset. Muuttolintujen seurannan määrä antaa luotettavan kuvan muuttolintujen liikkeestä hankealueen kohdalla.

## 17.3 Vaikutusten tunnistaminen

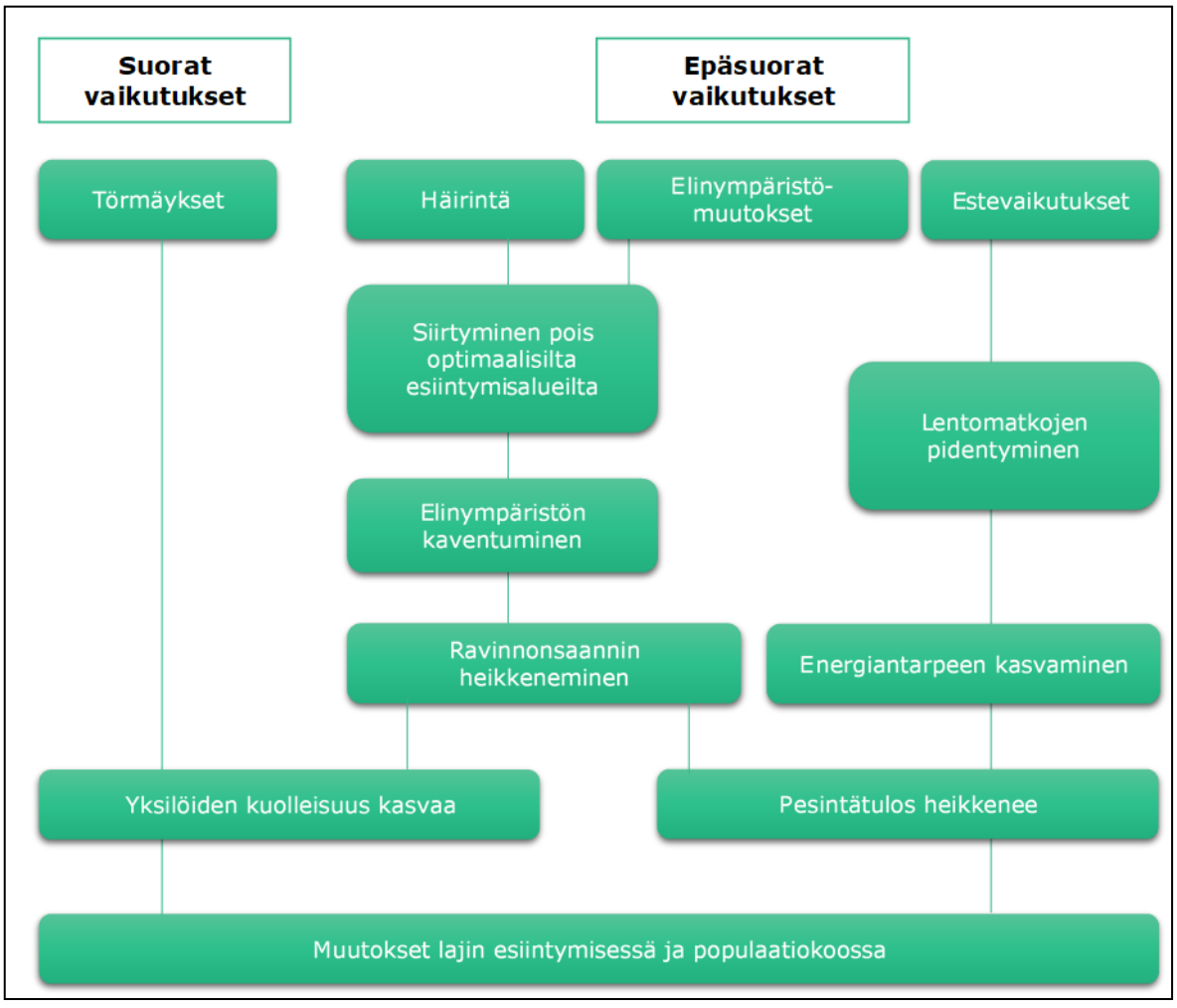
Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 17.2). Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Yleisesti ottaen lintujen kyky väistää voimaloita on kuitenkin hyvä ja Suomessa tehdyssä seurantatutkimuksessa (Suorsa 2019) törmäyskuolleisuus on todettu erittäin pieneksi. 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). Herkkyys häiriöille vaihtelee lajin ja häiriötyypin mukaan (Balotari-Chiebao ym. 2021). Vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen erityyppisiin vaikutuksiin (Pearce-Higgins ym. 2012). Häirintävaikutuksen laajuuden on arvoitu ulottuvan useimmilla lajeilla alle 100–500 metrin päähän tuulivoimalasta, ja osalla lajeista pidemmälle (Rydell ym. 2017). 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).

Eri elinympäristöissä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden vaikutukset voivat olla hyvinkin erilaisia ja kohdistua eri lajeihin. 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 et al. 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.

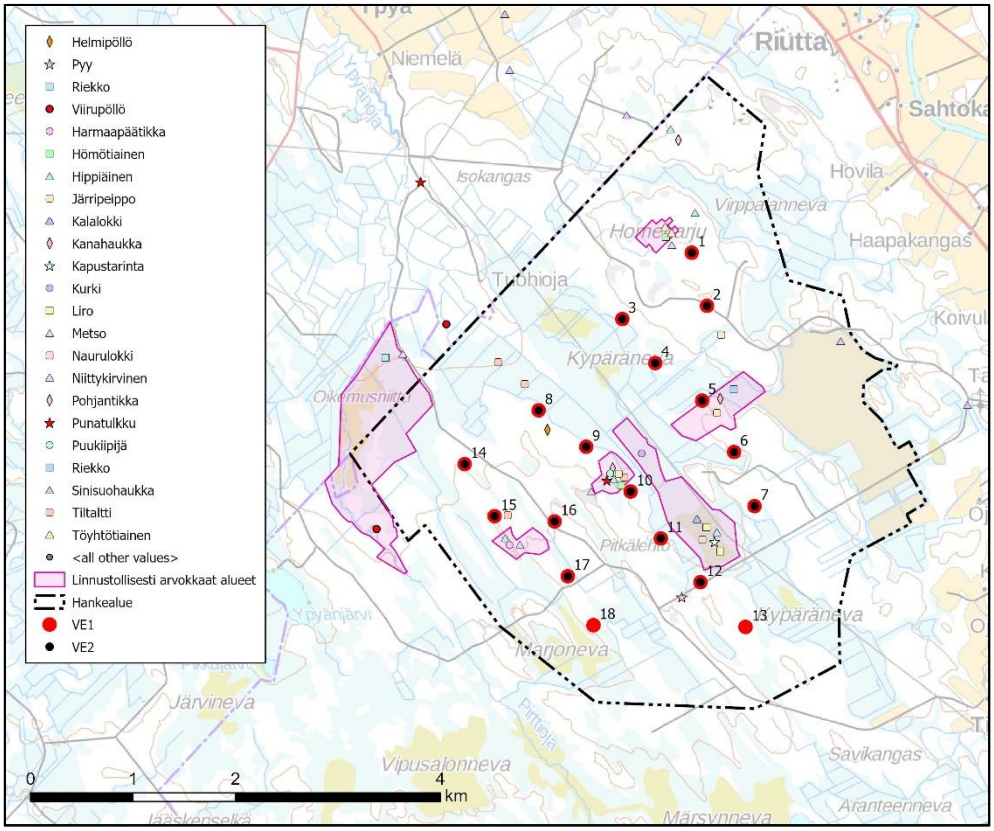
Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin paikallisesti. Lisäksi linnut voivat törmätä voimajohtoihin.




*Kuva 17.2. Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.*

## 17.4 Vaikutukset linnustoon

Seuraavassa kartassa on esitetty hankealueella tehdyt lintuhavainnot ja linnustollisesti arvokkaimmat alueet.




*Kuva 17.3 Lintuhavainnot ja linnustollisesti arvokkaimmat alueet.*

## Vaikutukset metsäkanalintuihin

Luonnonvarakeskuksen kansainvälisessä koostejulkaisussa (Tolvanen ym. 2023) metsäkanalinnuilla siirtymävaikutus on menetelmällisesti havaittavissa jopa viiden kilometrin etäisyydelle asti, mutta tutkimustulokset ovat epäjohdonmukaisia (Tolvanen ym. 2023). Selvimmin siirtymävaikutus on havaittavissa noin 600-1000 metrin etäisyydelle asti ja yli kilometrin etäisyydellä se on suuruusluokaltaan jo hyvin vähäistä tai merkityksetöntä. Melun oletettiin häiritsevän metsoa ja vähentävän lisääntymisen onnistumisastetta ja siihen käytettyä aikaa (Taubmann ym. 2021). Metsopopulaatio väheni, koska elinympäristön sopivuus heikkeni tuulivoimarakentamisen lähellä (Gonzalez ym. 2016), eikä ollut viitteitä siitä, että tottumista olisi tapahtunut kahdeksan vuotta rakentamisen jälkeen (Coppes ym. 2020a). Siirtymävaikutusta havaittiin kanalinnuilla tosin vain 11:ssa 18:sta tapauksessa.

Luonnonvarakeskusken koostejulkaisuun (Tolvanen ym. 2023) koostettiin myös tarkastelluissa tutkimuksissa arvioituja syitä, miksi joku laji ei siirtynyt tuulivoimalan tieltä. Yleisimmin raportoitiin puutteellinen koejärjestely, joka vaikeutti siirtymisvaikutuksien havaitsemista. Tällainen saattoi olla esimerkiksi liian lyhyt seurantajakso tai vähäinen havaintopisteiden määrä. Siirtymättömyyden syiksi raportoitiin myös yksilö- ja lajikohtaisia ominaisuuksia, kuten nuori ikä ja se, että jokin laji suosii luontaisesti avoimia ympäristöjä ravinnon saannin tai petojen välttämisen takia. Kolmas syy sille, ettei siirtymää todettu, oli tuulivoimaloiden ympäristön tarjoamat resurssit, kuten sora metsäkanalintujen ruoansulatukseen (Douglas ym. 2011, Łopucki ym. 2017). Tuulivoimaloiden ympäristön tarjoamien resurssien vetovoima kasvattaa törmäysriskiä, joka kanalinnuilla kohdistuu kohti tuulivoimaloiden runkoja (Stokke ym. 2020). Tuulivoimaloiden runkojen alaosan maalauksen mustaksi on havaittu estävän osittain kanalintujen törmäyksiä (Coppes ym. 2020b, Stokke ym. 2020).

Esitetyn tiedon pohjalta metsäkanalinnuista ainakin metson populaation siirtymistä/vähenemistä hankealueella voidaan pitää mahdollisena. Hankealueelta ei löydetty metson soitimia, mutta Homeharjun ja Isokallion jälkihavainnot viittaavat metson soidinpaikkoihin. Kaikkiaan metsoja tai niiden jälkiä havaittiin neljässä paikassa hankealueella. Alueen metsolle parhaat elinympäristöt lukeutuvat pesimälinnustoselvityksen linnustollisesti arvokkaimpiin alueisiin, joilla ei sijaitse suunniteltuja voimaloita. Alle 100 metrin etäisyydellä linnustollisesti arvokkaista alueista sijaitsevat voimalat 5 ja 10 ja alle 200 metrin etäisyydellä voimalat 11, 12, 15 ja 16.

### Vaikutukset päiväpetolintuihin

Päiväpetolintujen osalta siirtymävaikutusta tuulivoimarakentamisen seurauksena todettiin Luonnonvarakeskuksen kansainvälisessä koostejulkaisussa 24/30 tapauksessa (Tolvanen ym. 2023). Siirtymävaikutusta ilmeni keskimäärin 500 metrin etäisyydellä saakka. Siirtymävaikutus ilmeni runsauden muutoksina ja lentokäyttäytymisessä turbiinien lähellä (Cabrera-Cruz & Villegas-Patraca 2016, Hull & Muir 2013, Johnston ym. 2014, Santos ym. 2021 & 2022). Myös elinympäristöjen häviämistä (Campedelli ym. 2014, Marques ym. 2019) ja lisääntymismenestyksen heikkenemistä havaittiin (Dahl ym. 2012, Balotari-Chiebao ym. 2016a). Päiväpetolintujen määrän todettiin vähenevän heti rakentamisen jälkeen (Farfan ym. 2009), mutta elpyvän jonkin verran 6,5 vuotta myöhemmin, joskaan ei rakentamista edeltävälle tasolle (Farfan ym. 2017). Varpushaukka oli ainoa tutkituista seitsemästä petolintulajista, jolla siirtymävaikutusta ei havaittu lainkaan (Campedelli 2014).

Esitetyn tiedon pohjalta arvioidaan, että kanahaukan ja sinisuohaukan reviirit eivät todennäköisesti tyhjenisi, mutta pesäpaikoilla (sijainnista ei tietoa) tai reviirien painopisteillä voi tapahtua muutoksia. Hankkeen toteutus voi myös vaikuttaa kyseisten lajien lisääntymismenestykseen. Sinisuohaukka suosii avoimia maastoja, joten sopivia elinympäristöjä löytyy runsaasti. Molemmat lajit saalistavat pääasiassa matalalla lentäen, joten merkittävää törmäysriskiä lajeille ei arvioida aiheutuva.

Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueen suojeluperusteena on kaksi sensitiivistä lajia. Vaikutukset näihin lajeihin on arvioitu YVA-selostuksen salassa pidettäviksi luokitelluissa liitteissä. Hankkeen tunnistettiin aiheuttavan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lintulajistoon.

Salassa pidettävän lajin osalta hankkeen vaikutuksia on arvioitu vain viranomaiskäyttöön osoitetussa elinympäristömallinnuksessa (liite 4). Arvioinnin mukaan hankkeesta ei ole odotettavissa merkittäviä vaikutuksia lajiin.

Tuulivoimaloiden etäisyys toisen salassa pidettävän lintulajin keskeisestä elinympäristöstä on niin suuri, että vaikutukset ovat vähäisiä tai merkityksettömiä.

### Vaikutukset pöllöihin

Luonnonvarakeskuksen kansainvälisessä koostejulkaisussa (Tolvanen ym. 2023) havaittiin pöllöjen hylkäävän reviirinsä muuta ympäristöä herkemmin 5 kilometrin etäisyydelle saakka tuulivoimarakentamisesta (Husby & Pearson, 2022, Lopez-Peinado ym. 2020). Siirtymien uskottiin johtuvan pöllöjen herkkyydestä melulle ja häiriölle, ja tuulivoiman rakentamisen tuomien avoimien alueiden oletettiin olevan myös huonoja saalistusympäristöjä pöllöille. Pöllöjen käyttäytymistä käsiteltiin kahdessa tutkimuksessa, joista toisessa tutkittiin huuhkajien käyttäytymistä 39 reviirillä ja toisessa lehtopöllöjä.

Hankealueelta löydettiin viirupöllön ja helmipöllön reviirit. Esitetyn tiedon valossa hankkeella on todennäköisiä siirtymävaikutuksia hankealueella esiintyviin viirupöllöön ja helmipöllöön häiriön ja

elinympäristön muutosten kautta. Kyseisten lajien osalta ei ole saatavilla suoraa tutkimustietoa tuulivoimarakentamisen vaikutuksista, mutta tutkittujen pöllölajien käyttäytyminen antaa viitteitä pöllöjen herkkyydestä tuulivoimarakentamisen tuomille elinympäristömuutoksille ja häiriölle.

Vaikutukset muuttolinnustoon

Valtakunnallisista päämuuttoreiteistä hankealue sijoittuu kurkien laajan kevät- ja syysmuuttoreitin varrelle. Kurjen osalta törmäysriski on kuitenkin lajin muuttokorkeuden perusteella vähäinen. Luonnonvarakeskuksen kansainvälisen koostejulkaisun (Tolvanen 2023) mukaan kurkien on havaittu myös välttelevän tuulivoimaloita muutollaan viiden kilometrin etäisyydelle saakka (Ellis ym. 2022, Pearse ym. 2021). Muuttoselvitysten mukaan hankealueen poikki ei kulje merkittävää lintujen muuttoväylää, eikä hankealueella ole muuttoa ohjaavia maastonmuotoja tai vesistöjä (johtolinjoja). Vähäinen törmäysriski kohdistuu kuitenkin mm. alueen kautta muuttaviin meri- ja maakotkiin ja osaan muista päiväpetolinnuista (mm. piekana, hiirihaukka). Havaittujen yksilömäärien perusteella törmäysriski ja sen vaikutukset lajeihin ovat vähäisiä. Muista lajeista vähäinen törmäysriski on myös muuttoaikoina hankealueen kautta muuttaviin harmaahanhiin.

Viereisen jo rakennetun Kuuronkallioin tuulivoimahankkeen muutonseurannan tulokset vuonna 2014 olivat seuraavat (Kuuronkallion tuulivoimahankkeen linnustoselvitys, 2014, s. 19): ”Lintujen muuton kannalta hankealue sijoittuu Perämeren rannikkoa seuraavan muuttoreitin itäpuolelle. Rannikon läheisyydessä ns. pullonkaula-alueilla useimpien lajien muuttovirrat ovat moninkertaisesti tai jopa monikymmenkertaisesti tiheämpiä kuin selvitysalueella. Selvitysalueella tai sen ympäristössä ei havaittu olevan myöskään erityistä merkitystä muuttavien lintujen lepäily- ja ruokailualueena. Keski-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen havaintoaineiston perusteella lähimmät maakunnallisesti merkittävät joutsenten tai kurkien kerääntymisalueet sijaitsevat yli 10 km:n etäisyydellä.” Vuoden 2014 seurannan tulokset ovat yhteneväiset Pitkälehdon tuulivoimahankkeen muutonseurannan kanssa.

Linnustovaikutusten yhteenveto

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä linnustoalueita. Pesimälinnustoselvityksen perusteella hankealueella sijaitsee joitakin paikallisesti arvokkaita linnustoalueita.

Tuulivoimahankkeen rakentamisajan häiriöllä on vaikutuksia pesimälajistoon, jos rakennustyöt ajoittuvat pesimäaikaan. Rakennusvaiheen aiheuttamat häiriöt ovat kuitenkin väliaikaisia.

Merkittävämpää on kuitenkin elinympäristön pysyväisluonteinen muutos, jonka häiriövaikutus on kohtalainen. Häiriö kohdistuu erityisesti häiriöherkimpiin lajeihin, kuten metsäkanalintuihin, kanahaukkaan, sinisuohaukkaan, viirupöllöön ja helmipöllöön. Muiden lajien osalta esiintymisen muutokset ovat todennäköisesti vähäisempiä ja kytköksissä voimakkaammin mm. metsäelinympäristöjen laajempiin muutoksiin alueella.

Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia joihinkin Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueen suojelun perusteina oleviin lajeihin. Vaikutuksia on avattu tarkemmin liitteenä olevissa Natura-arvioinnissa ja törmäysmallinnuksessa.

## 17.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankealueen läheisyyteen on rakennettu ja suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Hankkeiden aiheuttaman elinympäristön muutos ja voimaloiden häiriövaikutus voivat aiheuttaa siirtymävaikutuksia pesimälinnustoon. Erityisesti metsäkanalintujen ja pöllöjen siirtymävaikutus voi ulottua jopa 5 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Näin ollen yhteisvaikutuksia Pitkälehdon

hankkeen kanssa voivat periaatteessa aiheuttaa alle 10 km päässä sijaitsevat tuulivoimahankkeet. Linnustovaikutukset ovat kuitenkin hyvin vaihtelevia eri hankkeiden välillä ja ne riippuvat mm. teknisistä ratkaisuista, maantieteellisestä sijainnista sekä ympäröivän alueen topografiasta ja alueen linnuston koostumuksesta. Eri hankkeet eivät siis välttämättä vaikuta linnustoon samalla tavalla, joten linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia ei kaikkien lähialueen hankkeiden kanssa välttämättä ole.

Hanke sijoittuu laajan kurkien syys- ja kevätmuuttoreitin kohdalle. Kurjet voivat kuitenkin kiertää tuulivoimalat tai lentää niiden yli. Hankkeen yhteisvaikutus muuttolinnustoon yhdessä muiden hankkeiden kanssa on vähäinen.

## 17.6 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.

Lintulajistossa, lintujen muutossa ja pesimäkannoissa on tyypillisesti vuosien välistä vaihtelua johtuen ravintotilanteesta, sääolosuhteista yms. ja näiden huomioiminen vaatisi useamman vuoden inventointeja selvitysalueella. Yhden vuoden aikana tehdyt selvitykset eivät koskaan anna täydellistä kokonaiskuvaa lintujen pesinnöistä selvitysalueella, eikä koko hankealueen linnustoa edes pyritty täydellisesti selvittämään. Yhden havainnoitsijan voimin tehtävissä muutonseurannoissa päästään parhaimmillaankin vain noin 60 – 70 % havaintotarkkuuteen, aina jää jotain havaitsematta. Näitä epävarmuuksia on pyritty pienentämään käyttämällä BirdLife Suomen tuottamaa lintujen päämuuttoreitit -paikkatietoaineistoa.

Selvitykset kohdennettiin alueen potentiaalisimpiin biotooppeihin. Lajistossa esiintyvää vaihtelua on pyritty huomioimaan siten, että arvioinnissa on keskitytty kunkin biotoopin potentiaaliin toimia uhanalaisten ja tuulivoimalle alttiimpien lintulajien elinympäristönä.

## 17.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten lieventämiskeinoista tehokkain on rakentamisen ajoittaminen lintujen pesimäajan ulkopuolelle.

Norjassa tehdyssä tutkimuksessa tuulivoimaloiden yhden lavan maalaamisen mustaksi todettiin vähentävän useiden lintujen, erityisesti petolintujen, kuolleisuutta yli 70 prosentilla verrattuna viereisiin kokovalkoisiin turbiineihin (May ym. 2020). Metsojen törmäysriskiä voidaan vähentää maalaamalla tuulivoimaloiden runkojen alaosat tummaksi.

Vaikutuksia pöllöihin voidaan lieventää vapaaehtoisen kompensaation keinoin esimerkiksi suojelemalla maakunnan alueella sijaitsevaa viiru- ja helmipöllöjen pesintään soveltuvaa vanhaa metsää tai tukemalla maakunnan lintutieteellistä yhdistystä pöllöjen pesäpönttöprojekteissa. Vastaavasti elinympäristövaikutuksia kanahaukkaan voidaan lieventää vapaaehtoisen kompensaation keinoin esimerkiksi suojelemalla maakunnan alueella sijaitsevaa kanahaukan pesintään soveltuvaa vanhaa metsää.

## 17.8 Yhteenveto vaikutuksista

Tuulivoimahankkeen rakentamisella on haitallisia vaikutuksia pesimälajistoon, jos rakennustyöt ajoittuvat pesimäaikaan. Rakennusvaiheen aiheuttamat häiriöt ovat kuitenkin väliaikaisia.

Merkittävämpää on elinympäristön pysyväisluonteinen muutos, jonka häiriövaikutus arvioidaan kohtalaiseksi. Häiriö kohdistuu erityisesti häiriöherkimpiin lajeihin, kuten metsäkanalintuihin,

kanahaukkaan, sinisuohaukkaan, viirupöllöön ja helmipöllöön. Muiden lajien osalta esiintymisen muutokset ovat todennäköisesti vähäisempiä ja kytköksissä voimakkaammin mm. metsäelinympäristöjen laajempiin muutoksiin alueella.

Metsäkanalinnuista ainakin metson populaation siirtymistä/vähenemistä hankealueella voidaan pitää mahdollisena. Vaikutuksia voidaan lieventää metsolle parhaimpia elinympäristöjä rakentamiselta säästämällä. Alueen metsolle parhaat elinympäristöt lukeutuvat pesimälinnustoselvityksen linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin. Törmäysriskiä voidaan vähentää maalaamalla tuulivoimaloiden runkojen alaosat tummaksi.

Kanahaukan ja sinisuohaukan reviirit eivät todennäköisesti tyhjenisi, mutta pesäpaikoilla (sijainnista ei tietoa) tai reviirien painopisteillä voi tapahtua muutoksia. Hankkeen toteutus voi myös vaikuttaa kyseisten lajien lisääntymismenestykseen. Sinisuohaukka suosii avoimia maastoja, joten sopivia elinympäristöjä löytyy runsaasti. Elinympäristövaikutuksia kanahaukkaan voidaan lieventää vapaaehtoisen kompensaation keinoin esimerkiksi suojelemalla maakunnan alueella sijaitsevaa kanahaukan pesintään soveltuvaa vanhaa metsää. Molemmat lajit saalistavat pääasiassa matalalla lentäen, joten merkittävää törmäysriskiä lajeille ei arvioida aiheutuvan.

Hankkeella on todennäköisiä siirtymävaikutuksia hankealueella esiintyviin viirupöllöön ja helmipöllöön häiriön ja elinympäristön muutosten kautta. Vaikutuksia pöllöihin voidaan lieventää vapaaehtoisen kompensaation keinoin esimerkiksi suojelemalla maakunnan alueella sijaitsevaa viiru- ja helmipöllöjen pesintään soveltuvaa vanhaa metsää tai tukemalla maakunnan lintutieteellistä yhdistystä pöllöjen pesäpönttöprojekteissa.

Muiden lajien osalta esiintymisen muutokset ovat todennäköisesti vähäisempiä ja kytköksissä voimakkaammin mm. metsäelinympäristöjen laajempiin muutoksiin alueella.

Vaikutukset muuttolinnustoon ovat vähäiset. Vähäinen törmäysriski kohdistuu mm. alueen kautta muuttaviin harvalukuisiin meri- ja maakotkiin ja harmaahanhiin sekä osaan muista päiväpetolinnuista. Törmäysriskiä voidaan pienentää maalaamalla tuulivoimaloiden siipiä mustaksi.

Sähkönsiirtoreiteillä elinympäristömuutokset ja häiriövaikutukset ovat vähäisempiä, painottuen rakentamisen aikaan. Sähkönsiirtoreitin linnustovaikutukset on arvioitu Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan YVAn yhteydessä (Fingrid 2023). Merkityksellisin sähkönsiirtoreitin vaikutus on ilmajohdon muodostama törmäysriski. Huomiomerkintöjä suositellaan käytettävän Lestijoen ylityksen kohdalla sekä Eskolan / Hanhinevan peltoalueella.

Hankkeen vaikutukset lintuihin ovat kokonaisuudessaan paikallisia, eikä hankkeella ole laajempia populaatiotason vaikutuksia lajeihin.

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista linnustoon:**

- Hankealueella tehtyjen pesimälinnustoselvitysten tulosten perusteella hankealueella sijaitsee joitakin paikallisesti arvokkaita linnustoalueita.
- Hankkeella on todennäköisiä elinympäristömuutoksesta ja häiriöstä sekä mahdollisia törmäysriskistä johtuvia kohtalaisia vaikutuksia hankealueen metson, kanahaukan, sinisuohaukan, viirupöllön ja helmipöllön reviireihin ja populaatioon.
- Hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueelle on tehty sensitiivisten lajien vuoksi salassa pidettäväksi asetettu Natura-arviointi sekä törmäysmallinnus. Hankkeen tunnistettiin aiheuttavan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lintulajistoon.
- Hankealue sijoittuu kurkien päämuuttoreitille, mutta kurjella törmäysriski on pieni.
- Hankkeen vaikutukset lintuihin ovat paikallisia, eikä hankkeella ole laajempia populaatiotason vaikutuksia lajeihin.

# 18 Eläimistö, riista ja metsästys

## 18.1 Nykytilan kuvaus

Hankealueen eläimistö on havaintojen perusteella pääosin varsin tavanomaista (kettu, hirvi, metsäjänis, näätä, kärppä), mutta selvityksissä havaittiin myös metsäpeura sekä karhun ja ahman jälkiä. Hankealueelta tai suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä ei ole tiedossa aiempia havaintoja saukosta. Lajia ei tavattu myöskään vuosien 2022 ja 2023 maastoinventoinneissa. Saukkojen liikkuminen alueen virtavesiä pitkin on kuitenkin mahdollista.

Arvioitaviin ympäristövaikutuksiin kuuluvat kaikki Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajit. Seuraavassa käsitellään hankkeen kannalta keskeisimmät liitteen IV-lajit. Ahma ja metsäpeura kuuluvat direktiivin liitteen II määrittämiin eläin- ja kasvilajeihin, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita (Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet).

### 18.1.1 Suurpedot

Suurpedoista ei ole tehty havaintoja Pitkälehdon hankealueelta viimeisten kuukausien aikana (Luonnonvarakeskus 2024), eikä havaintoja ole lähtöaineistojen perusteella tehty suurpetolajien pysyvämmästä oleskelusta tai lisääntymisestä hankealueella.

Vuosien 2022 ja 2023 maastokäynneillä ei tehty suoria tai epäsuoria havaintoja sudesta eikä ilveksestä. Karhun pesä löytyi kilometrin päästä hankealueen rajasta 12.5.2023. Myös karhun jäljet löydettiin sähkönsiirtoreitin varrelta 12.7.2023. Yksittäisiä karhuja liikkunee erityisesti kevätaikaan.



*Kuva 18.1 Karhun pesä Pitkälehdon hankealueen lähellä. © Anni Parkkinen*

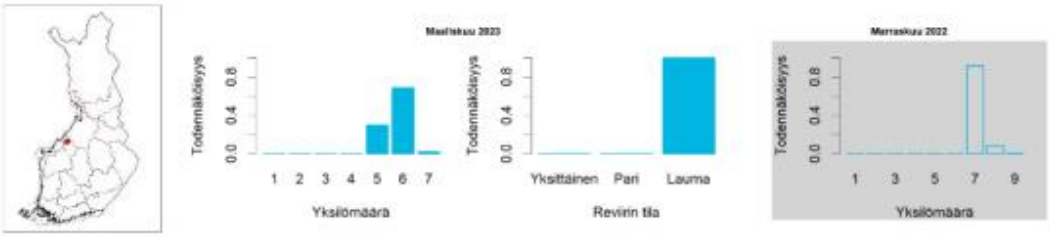
Keväällä 2022 havaittiin ahman sekä näädän tuoreet jäljet hankealueen pohjoisosasta.

Pitkälehdon hankealue sisältyy Luonnonvarakeskuksen rajaamiin suden reviireihin (Heikkinen ym. 2022, 2023, Kuva 18.2). Koska tuulivoimahanke sijoittuu susireviirille, on hankkeessa tehty erillinen suurpetoselvitys, jossa on arvioitu hankealueen merkitys reviirin susiyksilöille sekä näiden mahdollisuuksiin lisääntyä ja elää alueella ilman, että yksilöiden elinkelpoisuus reviirin sisällä heikkenee.

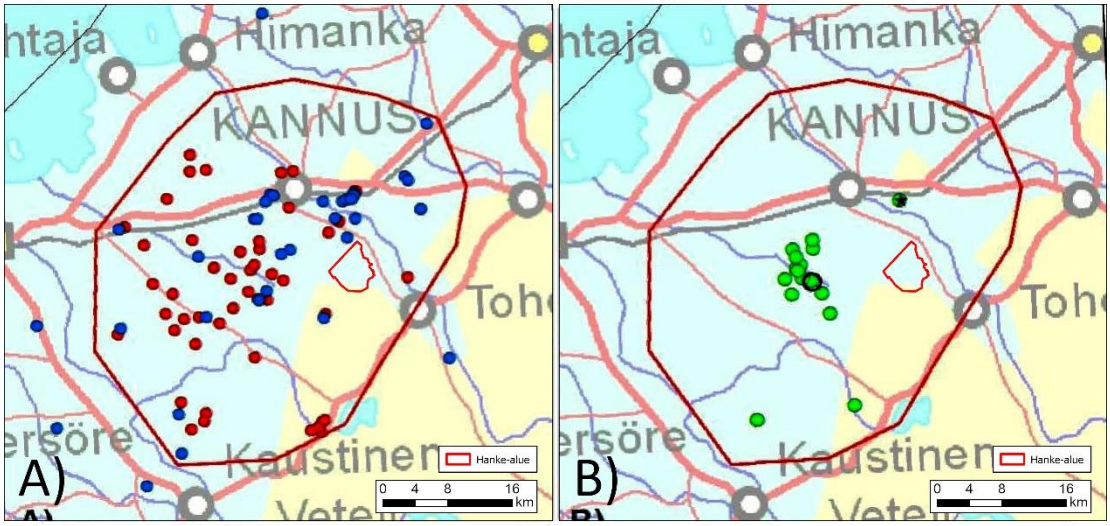
Uusimman Luonnonvarakeskuksen raportin (Heikkinen ym. 2023) mukaan Pitkälehdon hankealue sijoittuu Toholammin susireviirin (Pohjanmaa) itäosaan. Reviirin koko on 1420–1700 km2 ja sen status on varma perhelauma. Loppuvuodesta 2022 oli kirjattu 26 havaintoa kahdesta sudesta ja loppuvuodesta 2021 15 havaintoa. Laumahavaintoja (3–5 yks.) tehtiin loppuvuodesta 2022 34 kpl ja vuotta aiemmin 27 kpl (3–9 yks.). Molempina vuosina tehtiin havaintoja myös naarassuden kiimatiputtelusta. Toholammin reviiriä lähin seuraava reviiri on Kalajoen reviiri (Oulu) 20 km Pitkälehdon hankealueesta koilliseen. Reviiriltä tehtiin vain kolme havaintoa kahdesta sudesta ja kaksi laumahavaintoa (3 yks.) alkuvuodesta 2023 (Heikkinen ym. 2023).

Selvitystulosten ja edellä mainittujen muiden tietolähteiden perusteella hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole todettuja EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kuuluvien suurpetojen lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Suden ja karhun osalta ei saatu lisätietoa mahdollisista olinpaikoista tai pesinnöistä.

**39. Toholammin reviiri (Pohjanmaa)**
**Status:** Perhelauma (100 % TN)




| Tassu-havainnot | | Havainnot kahdesta sudesta: | Lauma-havainnot: |
|---|---|---|---|
| | 1.8.2022–31.12.2022 | 26 kpl | 34 kpl, 3–5 yks. |
| | 1.1.2023–21.2.2023 | 5 kpl | 16 kpl, 3–6 yks. |
| | Havaintoja naarassuden kiimatiputtelusta | Kyllä | |
| **Alueen koko** | 1700 km² | | |
| **DNA-näytteet** | Kerätyt näytteet: 19 kpl<br>Onnistuneet määritykset: 18 kpl, (syksy/kevät: 7/11), joista tunnistettiin yhteensä seitsemän eri susiyksilöä (keväällä viisi). | | |
| **Tunnettu kuolleisuus** | 18.8.2022, RK poikkeuslupa | | |
| **Maastoseuranta** | Toteutuneita etsintä- ja/tai jäljitysreittejä: Kyllä | | |
| **Reviiristatus maaliskuussa 2022** | Perhelauma | | |







A) Kirjatut susihavainnot, B) Alueelta kerätyt DNA-näytteet ja tunnettu kuolleisuus. Punaisella viivalla hahmotelma mahdollisesta reviirialueesta perustuu havaintotietoon.

*Kuva 18.2 Kuvaote Luonnonvarakeskuksen susiraportin Toholammin reviirin havainnoista seurantakaudella 2022–2023 (Heikkinen 2023a). Kuviin on lisätty Pitkälehdon hankealueen rajaus.*

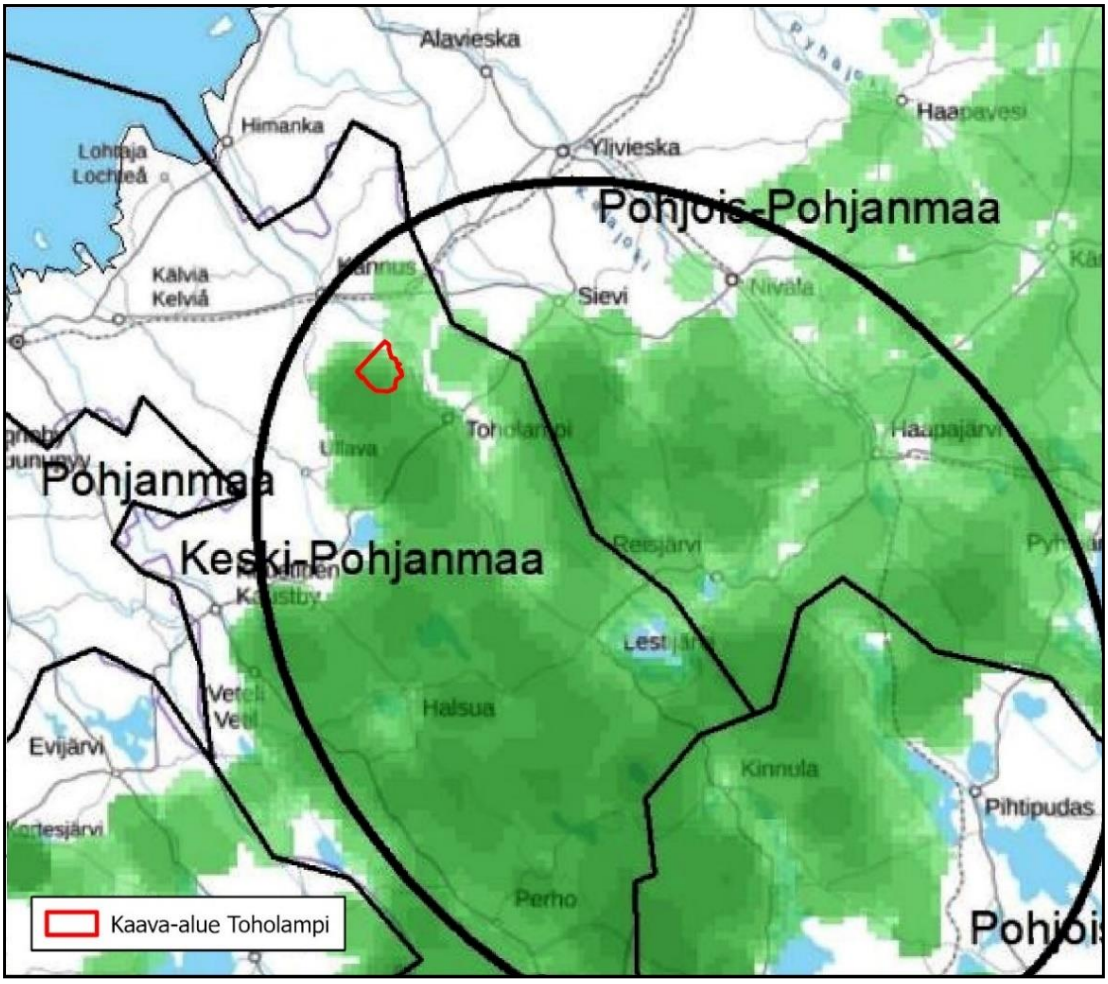
Pitkälehdon tuulipuistoalue on susireviirin itäreunaa, eikä se ole reviirin ydinaluetta (Kuva 18.2). Reviirin ydinalueeksi on tunnistettu havaintojen keskittymäalue, joka on minimissään 7 km hankealueesta länteen. Susiraporttien mukaan elinpiirien rajat vaihtelevat jonkin verran vuosittain ja sudet myös liikkuvat toisten laumojen reviirien alueella. Laumojen ydinalueet, joissa alfaparin

pesäpaikka sijaitsee, eivät juuri vaihtele, ellei lauma jostain syystä hajoa. Olemassa olevan tiedon ja havaintoaineiston perusteella ei ole kovin todennäköistä että lisääntymis- tai levähdyspaikkoja sijoittuisi ydinalueen ulkopuolelle, reviirin reuna-alueille.

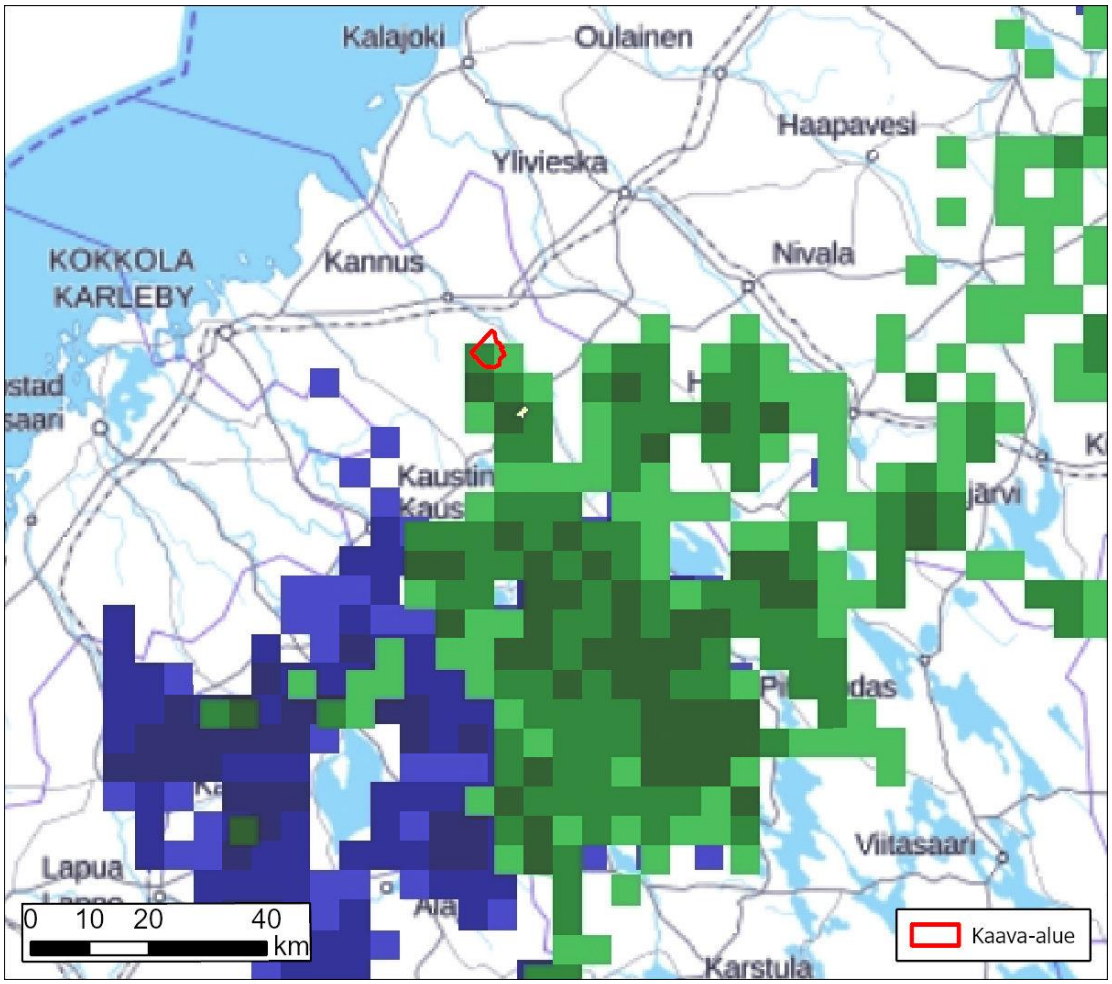
Ilveksistä ei tehty havaintoja selvitysten aikana, mutta yksittäisiä ilveksiä varmasti liikkuu alueella ainakin satunnaisesti. Alueella on niukasti louhikkoisia kallioalueita, joita ilves käyttää niin lepopaikkoinaan kuin pesäpaikkoinaan.

### 18.1.2 Metsäpeura

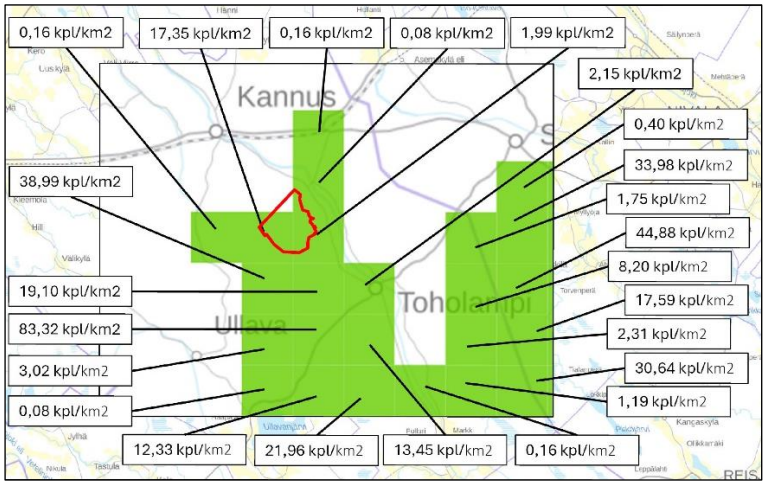
Länsi-Suomessa metsäpeuran keskeisimmät esiintymisalueet sijoittuvat Suomenselän ja Keski-Pohjanmaan alueille (Kuva 18.3). Suomen riistakeskuksen mukaan Suomenselän metsäpeurakannan suuruudeksi arvioidaan noin 2000 yksilöä. Keski-Pohjanmaan populaation metsäpeuroja on mahdollista tavata kesällä ja vaellusaikana (syksy ja kevät) Pitkälehdon hankealueella, joskin aivan levinneisyyden reunalla (Luonnonvarakeskuksen karttapalvelu 29.1.2024, Kuva 18.4, Kuva 18.5). Kesällä 2022 tehtiin metsäpeurahavainto aivan hankealueen eteläosassa. Keskitalvella levinneisyys ja liikehdintä jää alueen eteläpuolelle (Kuva 18.4).




*Kuva 18.3 Pantapeurojen kesäinen eli lisääntymiskauden tilajakauma/levinneisyys Suomenselän päälisääntymisalueella. Päälisääntymisalue on ympyröity mustalla ellipsillä (Paasivaara 2022).*




*Kuva 18.4 GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikannustiedot kesällä (vihreä) ja talvella (sininen) (Luonnonvarakeskus 2023). Hanke- ja kaava-alue ei sijoitu metsäpeuran talvilaidunalueelle.*




*Kuva 18.5. Metsäpeuran kesäajan levinneisyys hankealueen kohdalla (https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=hirvi-ja-sorkkaelaimet, tiedot haettu 5.6.2023, metadata kesältä 2021). Kuvaan on merkitty metsäpeurakannan tiheydet ruuduittain. Kartta osoittaa, että hankalueen kohdalla metsäpeuran tiheys on alhainen. Metsäpeuran tiheys on suurempi hankealueen eteläpuolella sijaitsevalla Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueella.*

### 18.1.3 Liito-orava

Liito-orava kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin, ja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 49 §:n perusteella (Luonnonsuojelulaki 1996).

Suomen lajitietokeskuksen aineistojen (5.5.2022) perusteella hankealueelle ei sijoitu havaintoja liito-oravasta. Lähin tiedossa oleva havainto on vuodelta 2004 3,5 km etäisyydellä hankealueelta luoteeseen. Jylkkä-Alajärvi-voimajohtoon liittyvän sähkönsiirtolinjan vaikutukset liito-oraviin on arvioitu Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimajohtohankkeen YVAn yhteydessä (Fingrid 2023).

Liito-oravaselvityksessä ei havaittu liito-oravan papanoita tai pesiä selvitysalueella. Liito-oravaselvitys tehtiin 23.5.2022. Selvitysalue on liito-oravalle pääosin sopimatonta elinympäristöä. Selvitysalueelta löytyi muutamia pienialaisia liito-oravalle soveltuvia varttuneita ja melko varttuneita metsälaikkuja, joissa kasvoi kuusta ja lehtipuita ja joista löytyi kolohaapoja, mutta ne sijaitsivat kaukana toisistaan ja niitä ympäröi liito-oravalle soveltumaton maasto.

### 18.1.4 Lepakot

Suomessa esiintyvistä lepakkolajeista levinneisyytensä perusteella hankealueella voi esiintyä pohjanlepakkoa, viiksi- ja isoviiksisiippaa, vesisiippaa ja korvayökköä (Lappalainen 2003, Suomen ympäristökeskus 2014).

Alueelta ei löydetty lepakoiden kannalta selvästi otollisia elinympäristöjä. Hankealue on laajalti mäntyvaltaista ja vahvasti metsätaloustoimien piirissä, puusto on suhteellisen nuorta, lehtipuita ja kuusta esiintyy vain hajanaisesti, eikä reheviä kasvillisuustyyppejä ole. Hankealueelta ei löydetty lepakoiden käyttämiä piiloja, kuten puiden kolopuita, eikä alueella ole asuinrakennuksia, joiden yhteydessä pesimäyhdyskunnat tyypillisimmin sijaitsevat.

Aktiivikartoituksen yhteydessä tehtiin vain kaksi havaintoa pohjanlepakosta. Lisäksi lepakoiden ääniä tallennettiin hankealueella kesällä 2022, jolloin tallentimiin kertyi yksittäisiä ohilentohavaintoja vain pohjanlepakoista.

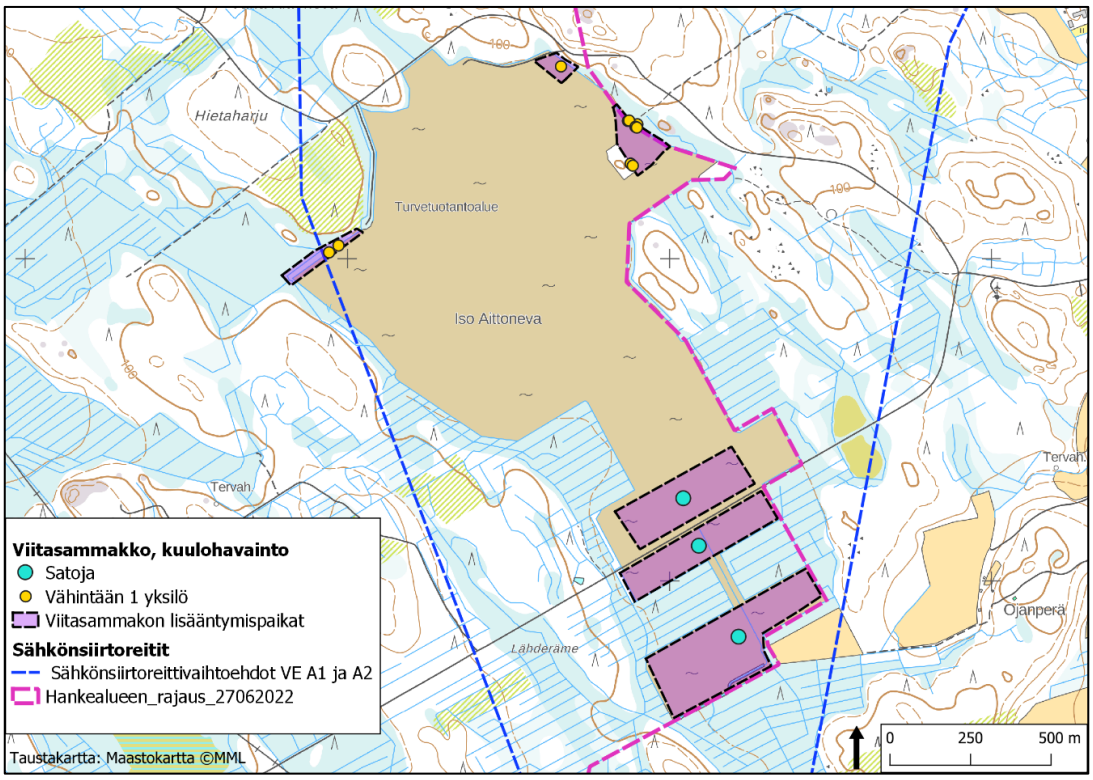
Havaintojen perusteella selvitysalueella ei ole lisääntymisyhdyskuntia tai lepakoille erityisen tärkeitä ruokailualueita. Hankealueelta ei osoitettu maankäytössä erityisesti huomioitavia alueita eikä tehty luokkien I-III rajauksia.

### 18.1.5 Viitasammakko

Viitasammakko on rauhoitettu ja kuuluu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Viitasammakon levinneisyys kattaa lähes koko Suomen, myös Etelä-Lapin alueet. Viitasammakko suosii elinympäristönään kosteikkoja, pieniä lampia, matalia järvien- ja merenlahtia ja märkiä välipintaisia aapasoita (Terhivuo 1993).

Lajitietokeskuksen arkistossa ei ollut aiempia ilmoitettuja havaintoja viitasammakosta hankealueelta tai alueen lähiympäristöstä. Jylkkä-Alajärvi-voimajohtoon liittyvän sähkönsiirtolinjan vaikutukset viitasammakoihin on arvioitu Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimajohtohankkeen YVAn yhteydessä (Fingrid 2023).

Kartoituksissa toukokuussa 2023 havaittiin kuusi viitasammakoiden lisääntymispaikkaa Iso Aittonevan turvetuotantoalueella: kolme turvetuotantoalueen eteläosan laajoissa ja matalissa lammikoissa ja kolme pohjoisosan ojissa (Kuva 18.6).




*Kuva 18.6 Viitasammakkohavainnot Pitkälehdon hankealueella toukokuussa 2023.*

### 18.1.6 Muu huomionarvoinen lajisto

Suunnitelman mukaan muuttuvilla alueilla (voimalapaikat, sähköasema ja energiavarastojärjestelmä, tiet, voimajohdot) ei arvioitu olevan muille huomionarvoisille eläinlajeille soveltuvia ja hyvälaatuisia elinympäristöjä, joissa ko. lajien esiintyminen olisi mahdollista tai todennäköistä. Huomionarvoisilla lajeilla tarkoitetaan tässä yhteydessä EU:n luontodirektiivin liitteen II ja IV lajeja, erityisesti suojeltavia, valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisia lajeja sekä silmälläpidettäviä lajeja siltä osin kuin niitä ei ole jo käsitelty luontoselvityksessä.

### 18.1.7 Hankealueen riistalajisto ja metsästys

Lähtöaineiston ja vuoden 2022 maastoselvitysten perusteella hankealueella esiintyy tavanomaisia riistalintuja, kuten teertä, metsoa ja pyytä. Muista riistalajeista alueella esiintyy ainakin hirveä ja metsäjänistä. Hankealue on hirvien talvilaidunaluetta ja alueella tavataan yleisiä suomalaisia nisäkäslajeja. Pienpedoista alueella esiintyy ainakin kettua, näätää, minkkiä ja supikoiraa.

Hankealue sijoittuu Toholammin riistanhoitoyhdistyksen ja Toholammin metsästysseuran toimialueelle. Hirvieläimistä metsästetään Suomen riistakeskuksen Keski-Pohjanmaan toimialueella hirviä ja valkohäntäpeuroja sekä hyvin varovaisesti metsäpeuroja. Metsästyksen jälkeisen hirvikannan keskimääräiseksi tavoitetiheydeksi tavoitellaan 3–4 hirveä 1000 hehtaaria kohden. Kanalintujen pyynti on rauhoitettu hankealueella sijaitsevalla Marjonevan alueella.

Toimialueen riistanhoidollisia toimia ovat riistaruokinta, haitallisten vieraspetojen pyynti, kosteikkojen perustaminen sekä häiriövapaiden levähdysalueiden perustaminen vesilintujen käyttöön SOTKA-hankkeessa.

## 18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lajitietojen lähtöaineistona on käytetty Suomen lajitietokeskuksen tietoja. Lajien elinympäristöjen esiintymistä hankealueella on tarkasteltu hyödyntäen Maanmittauslaitoksen ilmakuva- ja karttamateriaalia, VMI-aineistoja (valtakunnan metsien inventoinnin puustotiedot) sekä Metsähallituksen ja Metsäkeskuksen kuviotietoja.

### 18.2.1 Suurpedot

Tuulivoimahankkeen vaikutusten arviointia varten pyrittiin saamaan tarkempaa tietoa suurpetojen esiintymisestä, etenkin Toholammin ja sen läheisten susireviirien nykytilanteesta. Lähtötietoina käytettiin Luonnonvarakeskuksen aineistoja (Heikkinen ym. 2022, 2023, Luonnonvarakeskus 2024). Hankealueelta ei ole suden tai muiden suurpetojen pesintään viittaavia aiempia havaintoja.

Suurpetojen esiintymistä selvitettiin muiden luontoselvitysten yhteydessä eläimiä tarkkailemalla sekä etsimällä jälkiä ja jätöksiä alueella liikuttaessa kaikkien vuosien 2022–23 maastokäyntien yhteydessä. Maalis-huhtikuussa hankealueella liikuttiin teitä pitkin ja eläimiä tarkkailtiin sekä jälkiä havainnoitiin ja paikannettiin aktiivisesti. Jälkiä pyrittiin seuraamaan mahdollisuuksien mukaan niin, että eläimen liikkumisreitti tai -suunta voitiin piirtää kartalle.

### 18.2.2 Metsäpeura

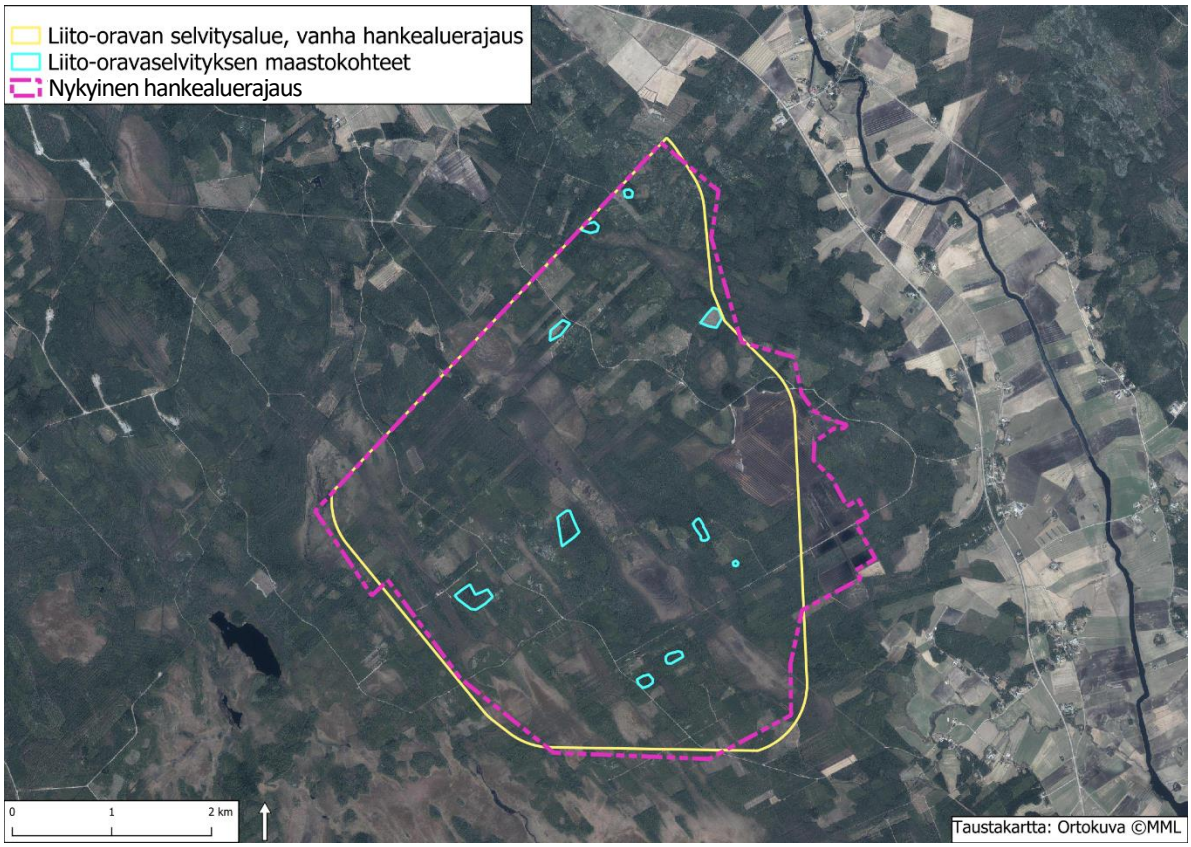
Hankkeen vaikutusten arviointia varten koottiin tiedot metsäpeurojen esiintymisestä Pitkälehdon hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä LUKEn aineistosta. LUKEn aineistossa on käytetty Suomenselän populaatiossa GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeuravaadinten paikannustiheysaineistoa. Aineisto on karkeistettu 5x5 kilometrin ruutuihin. Lisäksi metsäpeurojen esiintymistä alueella tutkittiin muiden luontoselvitysten yhteydessä eläimiä tarkkailemalla.

### 18.2.3 Liito-orava

Liito-oravaselvitys laadittiin Niemisen ja Aholan (2017) ohjeen mukaisesti papanakartoitusmenetelmällä. Maastotyöt tehtiin 23.5.2022. Maastossa etsittiin lajin käyttämiä pesäpuita ja lajin jätöksiä puiden juurilta. Havainnot merkittiin ylös GPS-laitteella.

Lähtöaineistona käytettiin Maanmittauslaitoksen maastokartta- ja ilmakuva-aineistoja sekä Luonnonvarakeskuksen valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) ja Metsäkeskuksen metsävaratietoja. Maastotyöt kohdennettiin lähtöaineiston perusteella lajille soveltuviksi elinympäristöiksi rajatuille alueille (Kuva 18.7). Maastokohteiksi rajattiin kuusi- ja/tai lehtipuuvaltaiset varttuneet metsäkuviot. Lajille soveltumattomat ympäristöt, kuten taimikot, hakkuualueet ja mäntykankaat, jätettiin pois maastotarkastelusta.

Liito-oravaselvityksen aikainen hankealueen rajaus eroaa paikoin nykyisestä, ja liito-oravaselvitys on kohdistettu alun perin vain aiemman hankealuerajauksen mukaiselle alueelle (Kuva 18.7). Päivitetyn hankealuerajauksen sisällä ei ollut lähtöaineiston perusteella uusia kartoittamattomia liito-oravan elinympäristöiksi soveltuvia alueita, joten lisäselvitystä hankealueen rajauksen muuttuessa ei ollut tarpeen tehdä maastossa.




*Kuva 18.7 Liito-oravaselvityksen selvitysalue (keltainen rajaus) ja selvityksen maastokohteet vuodelta 2022.*

### 18.2.4 Lepakot

Suomessa ei ole laadittu erillistä ohjeistusta tuulivoimahankkeiden lepakkoselvityksille, mutta Suomi on ratifioinut EUROBATS-sopimuksen, jonka puitteissa on julkaistu sovellettava ohje tuulivoimahankkeiden lepakkoselvitysten laatimiseen (Rodrigues ym. 2015). Suomen lepakkotieteellinen yhdistys on myös julkaissut kartoitusohjeet ja suositukset lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille (SLTY 2023).

Tutkimusalueella esiintyviä lepakoita selvitettiin aktiivikartoituksin neljällä käyntikierroksella 6.5., 7.7., 25.7. ja 10.8.2022. Kartoitusmenetelmä oli yhdistelmä jalkaisin metsässä tapahtuvaa kartoitusta ja teillä ajaen tapahtuvaa autokartoitusta. Aktiivista havainnointia tuettiin tallentimien avulla. Kattavan metsäautotieverkoston ansiosta autokartoituksella saatiin hyvä kuva pohjanlepakoiden runsaudesta ja alueellisesta vaihtelusta. Metsään jalkautuen täydennettiin autokartoitusta ja kerättiin havaintoja etenkin siippalajien esiintymisestä.

Lepakoita havainnoitiin maastossa käsidetektorin avulla, joka muuntaa lepakoiden hyvin korkeat kaikuluotausäänet ihmisen kuuloalueelle reaaliajassa, jolloin lähistöllä liikkuvat lepakot voidaan havaita. Aktiivisen havainnoinnin tukena käytettiin itsenäisesti toimivia tallentimia vaihtelevan mittaisina jaksoina, joiden tallentamat ultraäänet analysoitiin tietokoneella. Tallentimien paikkaa vaihdeltiin ja kerralla oli käytössä 2–5 tallenninta.

### 18.2.5 Viitasammakko

Hankkeen viitasammakkoselvitys tehtiin 9.–10.5. ja 12.5.2023. Ilmavalokuvan perusteella alueelta etsittiin kaikki vesistökohteet, joissa viitasammakoita saattaisi esiintyä. Karttatiedon perusteella selvitysalueelta löytyi joitakin lammikoita (alueella ei ole lampia tai järviä) sekä viisi ilmakuvan

perusteella kookkaampaa ojaa, jotka saattaisivat sopia sammakoiden kutupaikoiksi. Näillä kohteilla viitasammakoiden soidinta havainnoitiin atrapin avulla ja kuunneltiin, vastaavatko viitasammakot atrappiin. Kuuntelun kesto oli 15–30 minuuttia kerrallaan jokaisella kohteella. Kartoitus tehtiin viitasammakolle soveltuvilla kohteilla kahteen kertaan eri päivinä.

### 18.2.6 Muu huomionarvoinen lajisto

Muun huomionarvoisen eläinlajiston osalta arvioitiin, onko suunnitelman mukaan muuttuvilla alueilla (voimalapaikat, sähköasema, tiet, voimajohdot) niille soveltuvia elinympäristöjä, joissa ko. lajien esiintyminen olisi mahdollista tai todennäköistä. Huomionarvoisilla lajeilla tarkoitetaan tässä yhteydessä EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeja, erityisesti suojeltavia, valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisia lajeja sekä silmälläpidettäviä lajeja siltä osin kuin niitä ei ole jo käsitelty luontoselvityksessä.

Lähtötietojen kartoittamiseksi tietoa alueen riistakannoista ja metsästyskäytännöistä saatiin Suomen Luonnonvarakeskukselta ja Suomen riistakeskukselta sekä alueen riistanhoitoyhdistykseltä ja paikallisten metsästysseurojen verkkosivuilta. Tietoa alueen riistalajeista saatiin myös YVA-ohjelman lausunnoista sekä vuosina 2022–23 toteutetuista luontoselvityksistä, joiden yhteydessä kiinnitettiin huomiota riistalajiston esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin.

Lajiselvitysten lähtöaineistona käytettiin Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -aineistoa sekä Suomen lajitietokeskuksen lajitietoja (laji.fi -palvelu). Hankealueella ei ole laskettu riistakolmioita. Tuulivoimahankkeen metsäkanalintuihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan omana kokonaisuutenaan linnustovaikutusten yhteydessä.

## 18.3 Vaikutusten tunnistaminen

Eläimistöön ja riistalajistoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista (Helldin ym. 2012). Lajien elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua rakentamisen takia. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttaman häiriön takia. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti. Sähkönsiirtoreitillä metsäalueiden maasto muuttuu uusien maastokäytävien osalta puuttomaksi, mikä voi vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin. Johtoaukeiden kasvillisuus muodostuu lehtipuuvaltaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi.

Susilla on reviirillään yleensä useita pesäpaikkoja, joita se vaihtelee. Tuulivoimaloiden rakentaminen saattaa heikentää susien elinolosuhteita, jos pesäpaikat sijoittuvat voimaloiden läheisyyteen (Kaartinen 2011). Metsäpeuroihin tuulivoimaloiden rakentaminen ja niiden ympärillä tapahtuva toiminta, tiet ja infrastruktuuri voivat vaikuttaa aiheuttamalla melua ja muita häiriöitä. Tuulivoimaloista voi aiheutua häiriötä metsäpeurojen ruokailuun, liikkumiseen ja lisääntymiseen (Tolvanen ym. 2023).

Liito-oravan osalta vaikutukset voivat muodostua puustoisen metsämaan pinta-alan vähenemisestä ja metsäalueiden pirstoutumisesta. Tämän seurauksena mahdolliset elin- ja/tai lisääntymisympäristöt voivat hävitä ja eriytyä suhteessa toisiinsa. 110 kV voimajohdon vaatima johtoaukea ei estä liito-oravan liikkumista, mikäli puusto johtoaukean molemmin puolin on riittävän kookasta (pituus noin 20 metriä).

Tuulivoiman vaikutukset lepakoihin ovat samankaltaiset linnustovaikutusten kanssa. Rakentaminen voi kaventaa lajien elinympäristöjä ja tuulivoimalat aiheuttavat törmäysriskin lepakoille etenkin niiden muuttoreittien varrella tai lepakkokolonioiden suosimilla talvehtimispaikoilla.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi ohjata lepakoiden elinympäristön käyttöä.

Luontodirektiivin IV-liitteessä mainitun viitasammakon osalta mahdolliset vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, ja niitä voi syntyä, jos lajille suotuisat elinympäristöt muuttuvat. Käytännössä vaikutukset voivat muodostua tieyhteyksien ja tuulivoimalapaikkojen rakentamisesta. Lisäksi etenkin savikkomailla tai eroosioherkillä paikoilla rakentaminen voi johtaa kiintoaineksen kulkeutumiseen lajin elinympäristöihin pintavalunnan myötä. Mikäli rakennustoimet eivät kohdistu suoraan lajin lisääntymisympäristöihin, vaikutukset jäävät kuitenkin yleensä vähäisiksi. Luonnonsuojelulailla suojeltujen ja luontodirektiivin IV-liitteessä mainittujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä.

Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, tuulivoimapuiston huoltoliikenne, huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen (Helldin ym. 2012). Huoltotiet pirstovat elinympäristöjä ja niillä voi olla niin sanottua käytävävaikutusta. Käytävävaikutus helpottaa ja ohjaa suurempien nisäkkäiden, kuten hirvien ja suurpetojen liikkumista alueella (Martin ym. 2010).

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden välittömät lähialueet (noin 0,5 ha/voimala) muuttuvat rakentamisen myötä avonaisemmiksi ja teollisemmiksi, mikä voi vähentää alueen soveltuvuutta muun muassa metsäkanalintujen metsästykseen. Voimalat rajoittavat jossain määrin mm. latvalinnustuksen osalta vapaita ja turvallisia ampumasektoreita. Muutoin alue soveltuu edelleen metsästykseen.

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön. Vaikutukset johtuvat pääasiassa rakentamisen ja toiminnan aiheuttamista elinympäristön muutoksista. Tuulivoimahankkeiden keskeisimmät tunnetut vaikutukset riistanisäkkäisiin on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 18.1).

Riistalajeihin kohdistuvien todellisten lajikohtaisten vaikutusten ennustaminen on kuitenkin vaikeaa nykyisen tietämyksen perusteella. Tuulivoimaloiden vaikutuksista riistaeläimiin kaivataan tutkittua tietoa, esim. seurantatutkimuksia Suomessa jo toteutuneiden tuulivoimahankkeiden vaikutuksista. Näitä ennen-jälkeen-selvityksiä (BACI = Before-After-Control-Impact) ei tiettävästi ole Suomessa tehty tuulivoimahankkeisiin.

Tarkempaa tietoa kaivataan myös tuulivoimaloiden vaikutuksista metsästykseen ja metsästyskokemukseen. Tietoa ja seurantatutkimuksia metsästykseen ja metsästyskokemukseen kohdistuvista vaikutuksista tarvitaan myös muilta Suomessa käyttöön otetuilta voimala-alueilta.

*Taulukko 18.1 Tuulivoimahankkeen keskeiset maanisäkkäisiin kohdistuvat vaikutusmekanismit (Helldin ym. 2012).*

| Vaikuttava tekijä | | Vaikutuksen toteutumisen todennäköisyys (1=pieni, 4= suuri) | Vaikutuksen laatu ja voimakkuus (–, + ) | Vaikutusalueen laajuus | Vaikutuksen kesto |
|---|---|---|---|---|---|
| Suuret petoeläimet | Rakennusaikainen häiriö | 2 | Kielteinen, kohtalainen tai voimakas | Pieni | Riippuu rakennusvaiheen pituudesta |
| | Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö | 1 | Kielteinen, kohtalainen | Pieni | Pitkä |
| | Huoltoliikenne ja virkistyskäyttö | 2 | Kielteinen, heikko tai kohtalainen | Laaja | Pitkä |
| | Huoltoteiden este / käytävävaikutus | 2 | Kielteinen tai positiivinen, heikko | Pieni | Pitkä |
| Hirvieläimet | Rakennusaikainen häiriö | 2 | Kielteinen, kohtalainen tai voimakas | Pieni | Riippuu rakennusvaiheen pituudesta |
| | Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö | 1 | Kielteinen, kohtalainen | Pieni | Pitkä |
| | Huoltoliikenne | 2 | Kielteinen, heikko | Pieni | Pitkä |
| | Virkistyskäytön ja vapaa-ajan liikenne | 2 | Kielteinen, heikko tai kohtalainen | Laaja | Pitkä |
| | Elinympäristöjen muutos | 2 | Kielteinen tai positiivinen, heikko | Pieni | Pitkä |
| | Huoltoteiden este / käytävävaikutus | 2 | Kielteinen tai positiivinen, heikko | Laaja | Pitkä |
| | Voimalinjat ja voimajohtoaukeat | 2 | Negatiivinen, kohtalainen | Pieni | Pitkä |
| | Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö | 2 | Negatiivinen, heikko | Pieni | Pitkä |
| Pienemmät nisäkkäät | Elinympäristöjen muutos | 2 | Negatiivinen, heikko tai kohtalainen | Pieni | Pitkä / pysyvä |
| | Huoltoteiden este / käytävävaikutus | 3 | Negatiivinen, heikko tai kohtalainen | Pieni | Pitkä |
| | | | | | |

## 18.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin Imperia-menetelmää (Marttunen ym. 2015). Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille lajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella (Taulukko 18.2, Taulukko 18.3). 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 (Taulukko 18.4, Taulukko 18.5).

Suurpetojen osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi karhulla. Suden, ahman ja ilveksen herkkyys arvioitiin lähtöaineiston perusteella varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaiseksi. Metsäpeuran herkkyys arvioitiin lähtöaineiston perusteella kohtalaiseksi, sillä Pitkälehdon hankealue on Keski-Pohjanmaan populaation levinneisyyden reuna-aluetta kesällä ja vaellusaikana.

Liito-oravan herkkyys hankealueella arvioitiin potentiaalisten elinympäristöjen perusteella vähäiseksi, koska vaikutusalueelle ei sijoitu lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lajin herkkyys sähkönsiirtoreiteillä arvioitiin kuitenkin potentiaalisten elinympäristöjen perusteella kohtalaiseksi (voimajohtoreittiosuuksilta paikannetut elinympäristöt, joista osa ydinreviirejä) (Fingrid 2023). Suunnitellun sähkönsiirtoreitin rakentaminen ei hävitä tai heikennä liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaa.

Lepakoiden osalta hankealueelle sijoittuvien havaintojen ja mahdollisten päiväpiilojen perusteella pohjanlepakon herkkyys arvioitiin olevan varovaisuusperiaatteella kohtalainen. Selvityksessä ei todettu tärkeitä lepakkoalueita eikä havaintoja todettu suunnitelman mukaan muuttuvilla alueilla. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei hävitä tai heikennä lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.

*Taulukko 18.2 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

| | Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys | Alttius muutoksille |
|---|---|---|
| Erittäin suuri | Alueella elää useita rauhoitettuja tai uhanalaisia eläinlajeja. | Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai elinympäristöt ovat hyvin herkkiä muutoksille ympäristössä. |
| Suuri | Alueella elää rauhoitettuja tai uhanalaisia eläinlajeja. | Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille ympäristössä. |
| Kohtalainen | Alueella on silmälläpidettäviä eläinlajeja (NT). | Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille ympäristössä. |
| Vähäinen | Alueella ei rauhoitettuja tai uhanalaisia eläinlajeja. | Eläinlajit tai elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille. |

Viitasammakon herkkyys määriteltiin suureksi, sillä hankealueelta löytyi kuusi viitasammakoiden lisääntymispaikkaa Iso Aittonevan turvetuotantoalueelta.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin metsästykseen ja riistaeläimistöön kohdistuvissa vaikutuksissa kohtalaiseksi. Rakennettu ympäristö maisemakuvassa saattaa vähentää kokemusta koskemattomasta luonnosta, mikä voi välillisesti vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön kuten metsästykseen.

*Taulukko 18.3 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit metsästykseen ja riistaeläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

| | Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys | Alttius muutoksille |
|---|---|---|
| Erittäin suuri | Alueen luonnolla tai maisemalla on erittäin suuri vaikutus harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon. | Virkistyskäyttöaktiviteetit ovat hyvin riippuvaisia alueesta eikä korvaavia alueita ole. |

| | | |
|---|---|---|
| Suuri | Alueen luonnolla tai maisemalla on suuri vaikutus harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon. | Virkistyskäyttöaktiviteetit ovat pääosiltaan riippuvaisia alueesta eikä korvaavia alueita ole lähellä. |
| Kohtalainen | Alueen luonnolla tai maisemalla on merkitystä harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon. | Virkistyskäyttöaktiviteetit ovat vain osittain riippuvaisia hankkeen alueesta ja vaihtoehtoisille alueille on jonkin matkaa. |
| Vähäinen | Alueen luonnolla tai maisemalla ei vaikutusta harrastus- tai virkistyskäyttöarvoon. | Virkistyskäyttöaktiviteetit eivät ole riippuvaisia alueesta ja vaihtoehtoisia alueita olisi tarjolla. |

Tuulivoimalarakentamisen sekä huoltotiestön ei arvioida estävän suurpetojen liikkumista tai kannan levittäytymistä, sillä rakentamisalueiden väliin sekä hankealueen ympäristöön arvioitiin sijoittuvan riittävästi suurpedoille vastaavia, soveltuvia elinympäristöjä. Yhteisvaikutuksia arvioitiin kuitenkin syntyvän jonkin verran länsipuolella (1,5 km) sijaitsevan Kuuronkallion tuulivoimahankkeen ja itäpuolella (4 km) sijaitsevan Takkukankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Näiden hankkeiden aikaansaama elinympäristöjen pirstoutuminen ja niiden vähentyminen on suurpetojen kannalta vaikutuksiltaan kohtalaista. Lähtötietojen perusteella suurpetoihin arvioitiin kohdistuvan tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä toiminnan aikaisesta häiriöstä suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia.

Metsäpeuraan arvioitiin aiheutuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten takia. Tuulivoimalarakentamisen ei arvioitu estävän metsäpeurojen liikkumista tai kannan levittäytymistä, sillä rakentamisalueiden väliin sekä hankealueen ympäristöön arvioitiin sijoittuvan riittävästi metsäpeuroille soveltuvia elinympäristöjä, kuten vanhempia luonnontilaisempia metsiä ja avoimia suoalueita.

Tuulivoimahankkeen aiheuttama muutoksen suuruus liito-oravaan arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi, sillä hankkeen vaikutukset sähkönsiirtoreitillä ulottuvat vain kohteen välittömään läheisyyteen tai sen lähiympäristöön.

Tuulivoimalapaikoille tai tiestön alueelle ei sijoitu lepakoiden lisääntymisen kannalta potentiaalisia alueita, minkä perusteella hankkeen todennäköiset vaikutukset lepakoihin ovat arvioitavissa vähäisiksi. Tuulivoimalarakentaminen voi kohdistaa vaikutuksia lepakoiden kulkureitteihin rakentamistoimenpiteiden aikaansaaman metsien pirstoutumisen sekä avoimien alueiden lisääntymisen kautta. Hankkeen muutoksen suuruuden arvioitiin olevan kuitenkin vähäinen kielteinen.

Turvetuotantoalueella havaitut viitasammakot tulee ottaa huomioon tuulivoimalapaikkojen sijoittelussa, jolloin hankkeen toteuttamisen ei arvioitu hävittävän tai heikentävän viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Viitasammakoihin kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioitiin olevan vähäinen kielteinen.

*Taulukko 18.4 Muutoksen suuruusluokan kriteerit eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan olennaisia myönteisiä muutoksia.*

| | Voimakkuus ja suunta | Alueellinen laajuus | Ajallinen kesto |
|---|---|---|---|
| Erittäin suuri kielteinen | Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai | Vaikutus ulottuu kansallisesti usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen. | Muutos aiheutuu hankkeen aikana, eikä kohteen tila palaudu ennalleen edes hankkeen päätyttyä. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | suotuisalle suojelun tasolle. | | |
| Suuri kielteinen | Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle. | Vaikutus ulottuu yhden maakunnan alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 10–100 km. | Muutos kestää useita vuosia tai enemmän, mutta alueen tila palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä. |
| Kohtalainen kielteinen | Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuisalle suojelun tasolle. | Vaikutus ulottuu paikallisesti yhden taajaman alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 1–10 km. | Muutoksen kesto on vuodesta useisiin vuosiin. |
| Vähäinen kielteinen | Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. | Vaikutus ulottuu vain kohteen välittömään läheisyyteen tai sen lähiympäristöön. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on < 1 km. | Muutoksen kesto on enintään vuosi, esimerkiksi hankkeen rakennusaikana, mutta ei enää toiminnan aikana. |
| Ei muutosta | Ei vaikutusta eläimistöön tai luontotyyppeihin. | Ei vaikutusta. | Ei vaikutusta. |
| Myönteinen | Hankkeen positiiviset vaikutukset kohdistuvat eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. | | |

Metsästykseen liittyvissä vaikutuksissa tuulivoimahankkeen myötä osa virkistysalueista menetetään rakentamisen myötä ja vaikutus ulottuu 1–10 km säteelle. Metsästykseen ja riistaeläimistöön kohdistuvien muutosten suuruuden arvioitiin olevan kohtalainen kielteinen.

*Taulukko 18.5 Muutoksen suuruusluokan kriteerit metsästykseen ja riistaeläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan olennaisia myönteisiä muutoksia.*

| | Voimakkuus ja suunta | Alueellinen laajuus | Ajallinen kesto |
|---|---|---|---|
| Erittäin suuri kielteinen | Hankkeen myötä hyvin suuri osa virkistysalueista menetetään tai niille kohdistuu suurta haittaa. | Vaikutus ulottuu kansallisesti usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen. | Muutos aiheutuu hankkeen aikana, eikä kohteen tila palaudu ennalleen edes hankkeen päätyttyä. |
| Suuri kielteinen | Hankkeen myötä suuri osa virkistysalueista menetetään tai niille kohdistuu selvää haittaa. | Vaikutus ulottuu yhden maakunnan alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 10–100 km. | Muutos kestää useita vuosia tai enemmän, mutta alueen tila palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä. |
| Kohtalainen kielteinen | Hankkeen myötä kohtalainen osa virkistysalueista menetetään tai niille kohdistuu kohtalaista haittaa. | Vaikutus ulottuu paikallisesti yhden taajaman alueelle. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on 1–10 km. | Muutoksen kesto on vuodesta useisiin vuosiin. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Vähäinen kielteinen | Hankkeen myötä vähäinen osa virkistysalueista menetetään tai niille kohdistuu vähäistä haittaa. | Vaikutus ulottuu vain kohteen välittömään läheisyyteen tai sen lähiympäristöön. Tyypillinen vaikutuksen ulottuvuusalue on < 1 km. | Muutoksen kesto on enintään vuosi, esimerkiksi hankkeen rakennusaikana, mutta ei enää toiminnan aikana. |
| Ei muutosta | Hankkeella ei ole vaikutusta virkistyskäyttöön. | Ei vaikutusta. | Ei vaikutusta. |
| Myönteinen | Hankkeen positiiviset ympäristövaikutukset parantavat harrastus- tai virkistyskäyttöä. | | |

## 18.5 Hankkeen vaikutukset eläimistöön, riistaan ja metsästykseen

### 18.5.1 Tuulivoimaloiden rakennusvaiheen vaikutukset

Suurpedot ovat herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle ja niiden arvioidaan välttävän tuulivoima-aluetta rakennustöiden aikana (Berger 2007). Etenkin karhun ja suden tiedetään välttelevän ihmisen säännöllisesti käyttämiä alueita (George & Croocs 2006). Tuulivoimahanke voi vaikuttaa haitallisesti alueella mahdollisesti liikkuviin suurpetoihin metsien pirstoutumisen ja alueen koskemattomuuden häviämisen seurauksena. Suurpedoilla on laajat reviirit ja niiden liikkumista ohjaa usein saaliseläinten esiintyminen. Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset häiriöt voivat vähentää suurriistaa ja samalla suurpetojen esiintymistä hankealueella (Helldin ym. 2012).

Tuulivoimahankkeen vaikutukset Toholammin susireviiriin ovat kokonaisuudessaan vähäisiä. Hankkeen rakentamisen ja käytön aikainen häiriö saattaa kaventaa tai muuttaa susireviirin yksilöiden alueiden käyttöä. Vaikutus voi olla palautuva. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin reviirin reunalle, eikä tuulivoimahankkeen voida olettaa vaikuttavan reviirin säilyvyyteen tai reviiriin pysyvyyteen alueella.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voidaan arvioida aiheuttavan eläimistölle ja riistalle merkittävän haittavaikutuksen (Tolvanen ym. 2023, Helldin ym. 2012, Kaartinen 2011). Vaikutuksia esim. nisäkkäisiin voidaan tarvittaessa arvioida laadittujen melumallinnusten pohjalta. Rakentamisen aikainen meluhaitta on todennäköisesti merkittävää ja voi aiheuttaa nisäkkäiden, erityisesti metsäpeuran, karkottumista melualueen ulkopuolelle. Karkottumisreaktio voi olla myös välillistä, jos eläimet siirtyvät muualle saaliiden karkottumisen vuoksi.

Rakentaminen voi kaventaa lepakoiden elinympäristöjä ja tuulivoimalat aiheuttavat erityisesti muuttaville yksilöille törmäysriskin. Tuulivoimalan rakentamisen seurauksena voimaloiden välittömässä läheisyydessä metsärakenne muuttuu avohakkuuseen ja metsäautotiehen rinnastettavalla tavalla. Metsätaloudesta poiketen tuulivoimalan rakentamisesta aiheutuva muutos on pitkäkestoinen ja lepakkopopulaation kannalta käytännössä pysyvä.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset saukon elinympäristöihin ovat lähtökohtaisesti vähäisiä. Maanrakennustyöt voivat aiheuttaa ajoittaisia tukoksia ojiin sekä ojavesien tilapäistä samentumista. Rakentaminen keskittyy kuitenkin vesialueiden ulkopuolelle eikä siihen liity esimerkiksi laajempia vesistöjen virtaamiin tai vedenlaatuun kohdistuvia toimenpiteitä.

Hirvien oleskelu hankealueella ja sen lähiympäristössä vähentynee tuulivoimahankkeen rakentamisen sekä ensimmäisten toimintavuosien aikana. Hirvieläimet kuitenkin tottuvat niille vaarattomiin häiriöihin melko nopeasti (Grandin 1997), kuten myös uusiin tiealueisiin tai

ihmistoiminnan lisääntymiseen (Reimers & Colman 2006, Stankowich 2008). Elinympäristössä tapahtuvat muutokset myös lisäävät alueella hirvieläimille soveltuvia ruokailualueita ja uuden tiestön tarjoamat käytävävaikutukset helpottavat niiden liikkumista alueella.

Tuulivoimapuiston vaikutukset metsästykseen ovat samantyyppisiä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Metsästykseen kohdistuu vähäisiä tai kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia muuttuneen metsästyskokemuksen ja alueen viihtyisyyden vähenemisen takia ja riistaeläinten siirtyessä mahdollisen karkottumisen vuoksi muualle. Toisaalta alueen metsästäjien mukaan voimaloiden pystytyspaikkojen avoimien alueiden kasvittumisen tarjoama ravinto voi houkutella myös nykyistä enemmän riistaa alueelle.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen seurauksena häviävät elinympäristöt ovat pääasiassa metsätalouskäytössä olevaa tavanomaista metsämaata. Rakennettavien kohteiden pinta-ala on koko kaava-alueen kokoon suhteutettuna pieni. Huoltoteiden sijoittelussa on hyödynnetty olemassa olevia metsäautoteitä, jolloin niiden elinympäristöjä pirstova vaikutus ja tarve uusille maastokäytäville vähenee.

### 18.5.2 Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen vaikutukset

Eläimistöön ja riistaan kohdistuvat vaikutukset sähkönsiirtolinjalla ovat samantyyppiset kuin hankealueella ja aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Hankealueelta Fingridin linjalle vievä sähkönsiirtolinja sijoittuu joko nykyisen linjan vanhoihin tolppiin tai niiden tilalle rakennettuihin uusiin, jolloin mitään elinympäristöihin kohdistuvia muutoksia tai vaikutuksia ei aiheudu toiminnasta. Fingridin linjan osalta vaikutukset on arvioitu ko. linjan YVAssa (Fingrid 2023).

### 18.5.3 Tuulivoimaloiden käytönaikaiset vaikutukset

Toiminnan aikainen häiriö tuulivoimahankkeessa aiheutuu pyörivien voimaloiden välkevaikutuksesta sekä voimaloiden aiheuttamasta melusta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja roottorien pyöriminen sekä siitä johtuva välke saattavat pelottaa eläimiä ja riistaa. Eläimistöön kohdistuva käytönaikainen meluhaitta on todennäköisesti kuitenkin vähäinen. Tämän lisäksi käytönaikaiset huoltotoiminnat tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen takia. Häirinnän vaikutuksesta tuulivoimapuiston alue saattaa muuttua eläimistön ja riistan kannalta epäsuotuisaksi saalistus- tai elinalueena yksilöiden vältellessä voimaloita.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa lepakkokuolemia lepakoiden ajautuessa lapojen vaikutusalueelle. Suomessa lajikohtaisen törmäysriskin ja kuolleisuuden suuruutta ei tosin vielä tunneta. Tuoreiden tutkimusten perusteella tuulivoimala saattaa jossain määrin myös karkottaa lepakoita, jolloin elinympäristö kaventuu suoria metsärakenteessa tapahtuvia muutoksia enemmän (Gaultier ym. 2023).

Tuulivoimahankkeen rakennuspaikkojen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasvilajeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä. Runsaasti haapaa, pihlajaa ja pajua kasvavat ympäristöt ovat hirvieläimien suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät pienpedot (maaeläimet) ja petolinnut.

Useissa tutkimuksissa maanisäkkäiden ei ole havaittu karttavan käytössä olevia tuulivoima-alueita (Helldin ym. 2012, Menzel & Pohlmeyer 1999), mutta myös jonkin verran alueiden karttamista ja eläinten siirtymisiä on raportoitu (Tolvanen ym. 2023). Tuulivoimalan käytönaikainen melu ja välke voivat häiritä eläinten välistä kommunikaatiota ja heikentää niiden havainnointikykyä. Melu, välke ja alueen mahdollisesti lisääntynyt ihmistoiminta voivat lisätä hankealueella esiintyvien eläinten

stressiä, mikä voi vaikuttaa muun muassa niiden lisääntymismenestykseen. Näillä tekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen riistakantoihin pitkällä aikavälillä.

Hankealue sijaitsee metsäpeuran reviirin reunalla. Hankealue ei sijoitu metsäpeuran talvireviirin alueelle. Kesäaikana metsäpeuran tiheydet hankealueella ovat hyvin alhaiset. LUKEn reviirikarttojen mukaan metsäpeuroja esiintyy enemmän hankealueen eteläpuolen suojelualueilla. Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta metsäpeuroihin.

Muutokset alueella vaikuttavat eläimistön ja riistan runsaussuhteiden lisäksi metsästyskokemukseen. Rakennettu ja toiminnassa oleva tuulivoimahanke muuttaa alueen luonnetta, äänimaisemaa ja valo-olosuhteita. Kiinteät rakenteet, pyörivät lavat sekä tuulivoimaloista aiheutuva humina ja välke muuttavat luonnollisesti myös metsästyskokemusta.

Kun suhteutetaan rakentamisalueiden pinta-ala ja rakentamisen aiheuttamat muutokset alueen metsätalouskäytössä, hankkeen toiminnan aikaiset elinympäristöjä pirstovat ja muuttavat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

### 18.5.4 Sähkönsiirtolinjan käytönaikaiset vaikutukset

Voimajohtoreitin metsäalueilla tapahtuvat muutokset voivat vaikuttaa maaeläinten ja riistan kulkureitteihin. Sähkönsiirtolinjalla voi olla välttelykäyttäytymistä lisäävää vaikutusta kesälaitumia etsiviin metsäpeuroihin hankealueen pohjoispuolella, missä linja sivuaa levinneisyysaluetta. Alueella on kuitenkin jo entuudestaan voimalinjoja, jolloin tuulivoimahankkeen sähkönsiirrosta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä lisävaikutuksia. Johtoaukeiden kasvillisuus muotoutuu myöhemmin lehtipuuvaltaisten taimikkovaiheen metsien kaltaiseksi.

Lepakoiden törmäysriskiä voimajohtoihin ei tunneta, mutta korkean suhteellisen ilmankosteuden ja hyönteisten parveilemisen voimajohtojen läheisyydessä on havaittu kiinnostavan lepakoita, mikä voi lisätä törmäysriskiä (Froidevaux ym. 2023). Suurjännitejohtojen sähköpurkausten on todettu houkuttelevan erityisesti yöperhosia kuten yökkösiä.

Voimajohtoalue tarjoaa avoimia passipaikkoja hirvenmetsästykseen. Voimajohdon alla kasvava vesaikko houkuttaa hirviä johtoalueen läheisyyteen, minkä myötä hirvien kulkureitit alueella saattavat muuttua ja vaikuttaa metsästykseen tulevaisuudessa.

### 18.5.5 Tuulivoiman purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakenteiden purkaminen aiheuttaa samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

### 18.5.6 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeessa

Pitkälehdon tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan kokonaisuudessaan kohtalainen kielteinen vaikutus hankealueella esiintyvään eläimistöön ja riistalajistoon. Sähkönsiirtoreitillä vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Alla on yhteenvetona esitetty hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset (Taulukko 18.6).

*Taulukko 18.6 Pitkälehdon tuulivoimahankkeen vaikutukset eläimistöön ja riistalajistoon.*

| Hankkeen **vaikutukset eläimistöön ja riistaan** | **Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön ja riistaan** |
|---|---|
| **VE1 ja VE2** | **VEA** |
| **Kohtalainen kielteinen vaikutus** | **Vähäinen kielteinen vaikutus** |

| | |
|---|---|
| Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: eläimistöön ja riistaan kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen<br><br>Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: eläimistöön ja riistaan kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys<br><br>Estevaikutus ja törmäysvaikutus: eläimistön ja riistan liikkuminen alueella vaikeutuu, riistalintuja voi törmätä voimaloihin | Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: eläimistöön ja riistaan kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen<br><br>Toiminnan aikainen häiriö: elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys<br><br>Estevaikutus ja törmäysvaikutus: eläimistön ja riistan liikkuminen alueella vaikeutuu, riistalintuja voi törmätä voimajohtoihin |

Hankevaihtoehdossa VE1 on voimaloita kaksi enemmän ja siten myös uutta huoltotietä toteutusvaihtoehtoa VE2 enemmän. Tällöin myös lajien elinympäristöihin kohdistuu enemmän vaikutuksia. Hankevaihtoehtojen erot ovat kuitenkin hyvin pienet, eikä vaikutuksia kohdistu eläimistön kannalta huomionarvoisiksi tunnistetuille kohteille. Hankkeella ei arvioida olevan kummassakaan hankevaihtoehdossa sellaisia haitallisia vaikutuksia alueen eläimistöön tai elinympäristöihin, että lajien esiintyminen voisi vaarantua.

Hankealueen suhteellisen pienen koon ja vähäisen voimalamäärän vuoksi tuulivoimahankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia ekologisten yhteyksien säilymiseen alueella isommassa mittakaavassa. Hankkeiden vaikutusten arvioinnissa ekologisen verkoston osalta on huomioitu eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen määrälliset muutokset ja toimintojen elinympäristöjä pirstova vaikutus. Ekologisten yhteyksien merkittävyyden tarkastelussa on huomiota kiinnitetty lajien liikkumisessa todennettuun elinympäristön valintaan, mikä korostuu tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnissa. Laajaelinpiiristen ja vaeltavien suurpetojen ja metsäpeuran osalta hankkeiden yhteisvaikutukset entisestään korostuvat. Luonnon monimuotoisuuden turvaamisen kannalta toimiva ekologinen verkosto turvaa alueelle ominaisen eläimistön ja elinympäristöjen säilymisen.

## 18.6 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE0

Hankkeen korkeintaan kohtalaiset kielteiset vaikutukset eläinlajeihin/riistalajistoon ja niiden liikkumiseen ja runsaussuhteiden muutoksiin eivät toteudu. Alueen metsätalouspiirteet huomioiden vastaavia puuttomia alueita kuitenkin syntyisi tulevaisuudessa tuulivoimahankkeesta huolimatta. Pitkällä aikavälillä uusiutuvien energiantuotantomuotojen toteuttamatta jättämisellä voi ilmastonmuutoksen kautta olla haitallisia vaikutuksia eläimistöön ja edelleen metsästykseen.

## 18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuustekijäksi tunnistetaan Pitkälehdon hankealueen läheisyydessä elävien susien, ahmojen ja karhujen viimeaikaisia havaintoja ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja koskevan sijaintitiedon puute. Metsäpeurojen lähtöaineistona on käytetty LUKEn Suomenselän populaatiossa GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeuravaadinten paikannustiheysaineistoa, joka on karkeistettu 5x5 kilometrin ruutuihin ja ruutujen kuvaamat metsäpeuramäärien vaihteluvälit ovat suuret. Tämä aiheuttaa epätarkkuutta metsäpeuravaikutusten arviointiin.

Sudet liikkuvat aktiivisesti laajoilla reviireillä ja vaihtavat usein lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijaintia. Myös reviirin yksilöiden alueidenkäytön muutoksia on mahdotonta täysin aukottomasti arvioida, sillä Tassu-havaintojärjestelmään kirjatut havainnot eivät pohjaudu systemaattiseen seurantaan ja havaintopisteiden sijaintiin voi vaikuttaa myös havainnoinnin painottuminen reviirin tiettyihin osiin ja mm. asukashavainnot ja petovahinkojen sijoittuminen. Alueen susikantojen seurantaan ei myöskään ole valtakunnallisella tasolla käytetty GPS-seurantaa.

Ahman laajan elinpiirin johdosta hajahavaintojen perusteella tehtyihin päätelmiin liittyy aina epävarmuutta. Karhut elävät laajoissa, osittain päällekkäisissä elinpiireissä ja käyttävät harvoin samaa pesäpaikkaa peräkkäisinä vuosina. Karhujen pesimäpaikat ovat Suomen Lajitietokeskuksen mukaan sensitiivistä tietoa, eli tunnetut pesäpaikat on salattu.

Tarkempaa tietoa kaivataan myös tuulivoimaloiden vaikutuksista metsästykseen ja metsästyskokemukseen. Tietoa ja seurantatutkimuksia metsästykseen ja metsästyskokemukseen kohdistuvista vaikutuksista tarvitaan myös muilta Suomessa käyttöön otetuilta voimala-alueilta.

Viitasammakkokartoitukset perustuvat lajin koiraiden soidinääntelyn kuunteluun. Kartoitusaika on suhteellisen rajallinen, noin kolme viikkoa keväisin. Kartoitusajankohta oli ajoitettu oikein eikä ajankohtaan liity epävarmuutta.

## 18.8 Yhteenveto

Arvioinnin herkkyyden kriteeristö on muodostettu uhanalaisille eläinlajeille soveltuvien elinympäristöjen perusteella. Kohteista herkimpiä ovat vaikutusalueella sijaitsevat uhanalaisten lajien asuttamat elinympäristöt. Hankevaihtoehdoilla ei käytettävissä olevan tiedon perusteella arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, ml. EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi.

Eläimistön osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kokonaisuudessaan kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus pääosin kohtalaiseksi kielteiseksi. Vaikutusalueella esiintyvien uhanalaisten tai direktiivilajien määrät ovat valtaosin vähäisiä ja vaikutusalueen elinympäristöillä vähän potentiaalia uhanalaisten lajien esiintymisalueina.

Tuulivoimalarakentamisen sekä huoltotiestön ei arvioitu estävän suurpetojen liikkumista tai kannan levittäytymistä. Yhteisvaikutuksia arvioitiin kuitenkin syntyvän kahden muun lähistölle sijoittuvan tuulivoimahankkeen kanssa. Näiden hankkeiden aikaansaama elinympäristöjen pirstoutuminen ja niiden vähentyminen on suurpetojen kannalta vaikutuksiltaan kohtalaista. Lähtötietojen perusteella suurpetoihin arvioitiin kohdistuvan tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä toiminnan aikaisesta häiriöstä suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia.

Metsäpeuraan arvioitiin aiheutuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten takia. Tuulivoimalarakentamisen ei kuitenkaan arvioitu estävän metsäpeurojen liikkumista tai kannan levittäytymistä, sillä rakentamisalueiden väliin sekä hankealueen ympäristöön arvioitiin sijoittuvan riittävästi metsäpeuroille soveltuvia elinympäristöjä, kuten vanhempia luonnontilaisempia metsiä ja avoimia suoalueita.

Tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia liito-oravaan, koska maastoselvityksissä ei havaittu liito-oravan papanoita tai pesiä ja hankealue on liito-oravalle pääosin soveltumatonta elinympäristöä. Tuulivoimalapaikoille tai tiestön alueelle ei sijoitu lepakoiden lisääntymisen kannalta potentiaalisia alueita, minkä perusteella hankkeen todennäköiset vaikutukset lepakoihin ovat arvioitavissa vähäisiksi. Hankkeen toteuttamisen ei arvioida hävittävän tai heikentävän viitasammakon potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, jolloin muutoksen suuruuden arvioitiin olevan vähäinen kielteinen.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset vähentävät todennäköisesti jonkin verran riistalajien esiintymistä ja runsaussuhteita alueella. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai toiminta ei estä metsästystä alueella lukuun ottamatta rakennusaikaista tilapäistä metsästyksen estymistä rakennuspaikkojen läheisyydessä. Muutokset alueella vaikuttavat riistaeläinlajien runsaussuhteiden lisäksi metsästyskokemukseen ja metsästyksen viihtyisyyteen.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa metsästyksen kannalta sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Myönteisinä vaikutuksina ovat esimerkiksi rakennettava tiestö ja sitä kautta alueen saavutettavuuden paraneminen. Kielteisinä vaikutuksina puolestaan ovat alueen koskemattomuuden häviäminen ja sen vaikutukset metsästyskokemukseen ja riistaeläinkantoihin.

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista eläimistöön:**

- Eläimistöön ja riistalajistoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääosin elinympäristöjen muutoksista ja metsäalueiden pirstoutumisesta. Lisäksi tuulivoimahankkeen rakennus- ja toiminnanaikaisia häiriötekijöitä voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä, lentoestevalon vilkkumisesta, liikenteestä sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä.
- Hankkeella arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen vaikutus eläimistöön ja riistaan. Hankevaihtoehdoilla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia vaikutuksia eläimistöön, ml. EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit, että alueella esiintyvien lajien esiintyminen vaarantuisi.
- Viitasammakkokartoituksessa 2023 havaittiin kuusi viitasammakoiden lisääntymispaikkaa Iso-Aittonevan turvetuotantoalueella. Viitasammakon herkkyys määriteltiin hankealueella suureksi, mutta muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi.
- Suurpetojen osalta karhun herkkyys arvioitiin suureksi. Suden, ahman ja ilveksen herkkyys arvioitiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaiseksi. Suurpetoihin arvioitiin kohdistuvan tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa lisääntyvästä ihmistoiminnasta sekä toiminnan aikaisesta häiriöstä suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä häiriövaikutuksia.
- Metsäpeuraan arvioitiin aiheutuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia rakentamisen ja toiminnan aikaisten häiriövaikutusten takia, ja vaikutus ulottuu 1–5 km säteelle.
- Hankealue on liito-oravalle pääosin sopimatonta elinympäristöä, eikä alueella havaittu liito-oravan papanoita tai pesiä.
- Hankealueella ei ole lepakon lisääntymisyhdyskuntia tai tärkeitä ruokailualueita. Hankealueelle sijoittuvien lepakkohavaintojen ja mahdollisten päiväpiilojen perusteella pohjanlepakon herkkyys arvioitiin varovaisuusperiaatteella kohtalaiseksi. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei hävitä tai heikennä lepakoiden mahdollisia lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, joten hankkeen vaikutus lepakoihin arvioitiin olevan vähäinen kielteinen.
- Hankkeen häiriövaikutukset voivat jonkin verran vähentää riistalajien esiintymistä hankealueella ja sähkönsiirtolinjalla.

# 19 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet

Hankealueelle ei sijoitu Natura 2000 -verkostoon kuuluvia alueita. Lähimmät Natura 2000 -alueet ovat:

- Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alue SAC/SPA (FI1000014) hankealueen eteläpuolella, noin 1 km lähimmästä tuulivoimalasta
- Lestijoen Natura-alue SAC (FI1000057) hankealueen pohjois- ja itäpuolella, lähimmillään noin 2,5 km etäisyydellä tuulivoimalasta
- Viitajärven Natura-alue SAC/SPA (FI1000025) hankealueen koillispuolella, noin 6 km lähimmästä tuulivoimalasta
- Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan Natura-alue SAC (FI1000026) hankealueen länsipuolella, noin 7 km lähimmästä tuulivoimalasta

- Lähdenevan Natura-alue SAC/SPA (FI1000036) hankealueen lounaispuolella, noin 9 km lähimmästä tuulivoimalasta

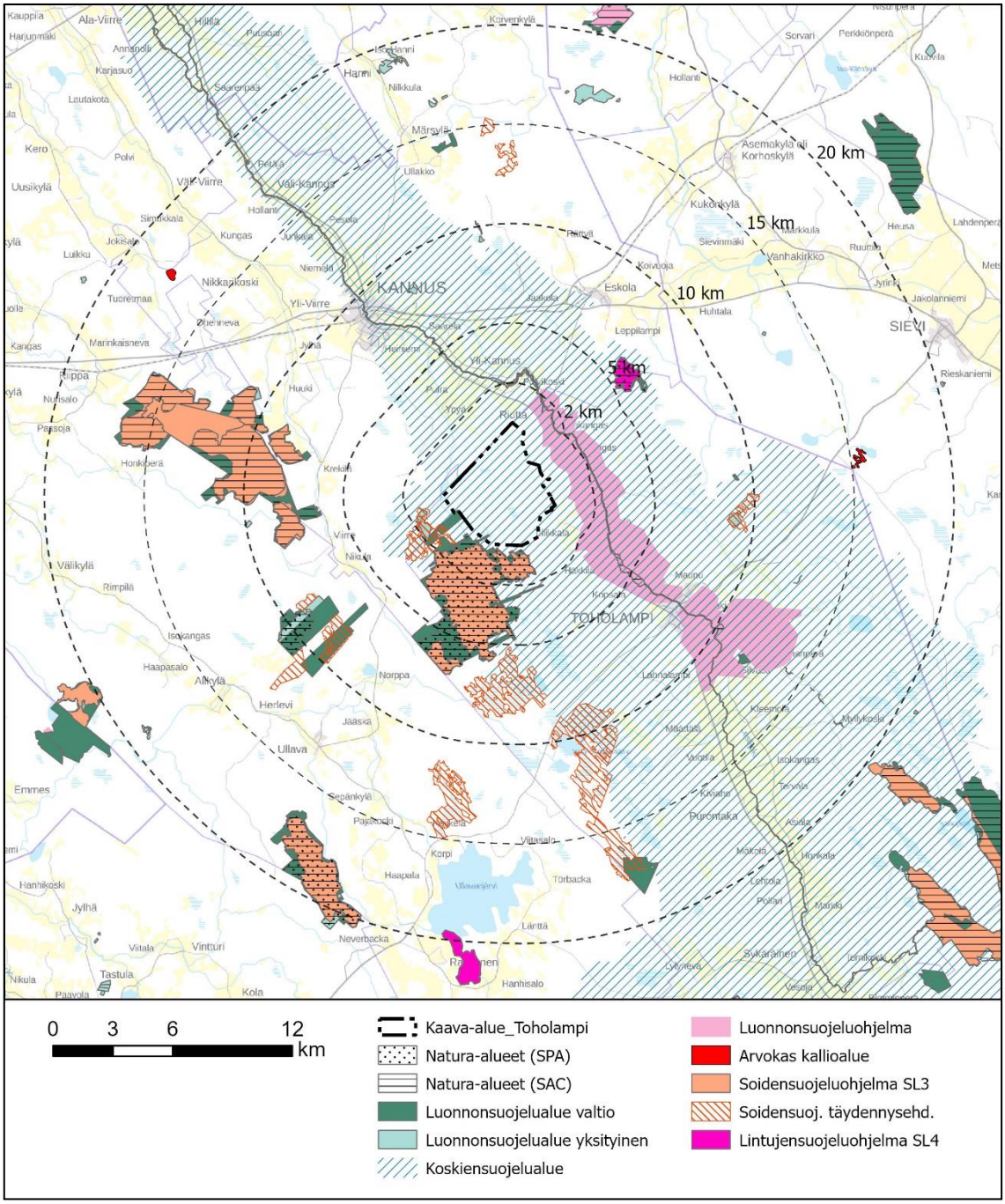
Hankealueen eteläosaan Marjonevan suolle sijoittuu osa valtion omistamasta Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan luonnonsuojelualueesta (ESA302668), joka jatkuu välittömästi hankealueen eteläpuolella. Lähimmät muut luonnonsuojelualueet ovat:

- Iso-Heiniemen yksityinen luonnonsuojelualue (YSA256187) hankealueen lounaispuolella, noin 2 km lähimmästä tuulivoimalasta
- Viitajärven luonnonsuojelualue (ESA302705) hankealueen koillispuolella, noin 6 km lähimmästä tuulivoimalasta
- Viitajärven kolme yksityistä luonnonsuojelualuetta (YSA107295, YSA107293 ja YSA107292) hankealueen koillispuolella, noin 7 km lähimmästä tuulivoimalasta
- Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan luonnonsuojelualue (ESA302662) hankealueen länsipuolella, noin 7 km lähimmästä tuulivoimalasta
- Lähdenevan luonnonsuojelualue (ESA302667) hankealueen lounaispuolella, noin 7 km lähimmästä tuulivoimalasta
- Valkianeva-Lähdenevan yksityinen luonnonsuojelualue (YSA206218) hankealueen lounaispuolella, noin 9 km lähimmästä tuulivoimalasta
- Lähdenevan yksityinen luonnonsuojelualue (YSA107309) hankealueen lounaispuolella, noin 10 km lähimmästä tuulivoimalasta

Lestijoen varressa hankealueen pohjois- ja koillispuolella on myös useita suojeltuja alueita, jotka kuuluvat yksityiseen Lestijoen ranta-alueen luonnonsuojelualueeseen (YSA102074). Nämä suojelualueet sijaitsevat noin 2–3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealue sijoittuu Lestijoen vesistön suojellun valuma-alueen alueelle. Hankealueen eteläpuolella 200 metrin etäisyydellä sijaitsee Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan soidensuojeluohjelma-alue, ja noin kilometrin päähän hankealueesta luoteeseen sijoittuu Järvinevan soidensuojelun täydennysehdotuskohde.

Hankealueelle ei sijoitu arvokkaita kivikoita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia.




*Kuva 19.1. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja geologiset suojelukohteet (Syke).*

## 19.1 Natura-alueiden kuvaukset

### 19.1.1 Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alue (FI1000014, SAC/SPA)

Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan alue on laaja, lukuisten metsäsaarekkeiden kirjoma aapasuoalue. Aluekokonaisuuden pinta-alasta vajaa kolmannes on kangasmaata, josta valtaosalla kasvaa mäntyvaltainen puusto. Vipusalonnevan eteläpuolelta löytyy kuitenkin metsäsaarekkeita, joiden puusto muodostuu lähes täysin lehtipuustosta. Näissä saarekkeissa kookkaat haavat ja koivut ovat yleisiä.

Suopinta-alasta yli puolet on rämeitä, jotka ympäröivät kangasmaita vaihtelevan levyisinä vyöhykkeinä vaihettuen vähitellen avoimiksi nevoiksi. Nevat ovat suhteellisen pienialaisia, johtuen alueen rikkonaisuudesta. Suurin yhtenäinen aukea neva, Ritaneva, avautuu kuitenkin lähes kolmen kilometrin matkalla kaakko-luode suunnassa. Suot ovat pääosin varsin helppokulkuisia, pahimpien hetteikköjen ollessa alueen länsilaidalla Karhunevalla, Ritanevan pohjoisosassa ja Vipusalonnevan länsilaidalla. Suoalueen itäosassa virtaa luonnontilainen ja kaunis pieni joki, Pirttioja, joka laskee alueen ainoan järven, Ala-Pirttijärven lävitse.

Alueen linnusto muodostuu pääosin karuhkojen suo- ja metsäseutujen lajistosta sisältäen monia pohjoiseen painottuvia lajeja, joista varsin runsaina esiintyvät muun muassa järripeippo ja leppälintu. Kasvisto on puutteellisesti inventoitu, mutta ainakin hoikkavilla, valkopiirtoheinä ja maariankämmekkä kasvavat kohteella. Lehtimetsäsaarekkeet houkuttelevat kuitenkin myös rehevimpiin metsiin sopeutunutta lajistoa, josta hyvänä esimerkkinä on varsin runsas sirittäjäkanta. Kohde on hyvin edustava aapa- ja keidassuoalue. Vaihtelua suomaisemaan tuo alueen monet metsäsarakkeet. Alueella esiintyy monta luontodirektiivin mukaista luontotyyppiä ja lisäksi alueen linnusto on runsas. Kasvit ovat alueellisesti uhanalaisia tai muuten harvinaisia.

Suojelun perusteina olevat luontotyypit:

- Humuspitoiset järvet ja lammet (1,87 ha)
- Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on *Ranunculion fluitantis* ja *Callitricho-Batrachium*-kasvillisuutta (2,22 ha)
- Keidassuot (759,17 ha)
- Vaihettumissuot ja rantasuot (4,6 ha)
- Aapasuot (667,59 ha)
- Boreaaliset luonnonmetsät (70 ha)
- Puustoiset suot (507,74 ha)

Suojelun perusteina olevat lajit:

- Helmipöllö (Aegolius funereus)
- Suopöllö (Asio flammeus)
- Pyy (Bonasa bonasia)
- Sinisuohaukka (Circus cyaneus)
- Palokärki (Dryocopus martius)
- Pohjansirkku (Emberiza rustica)
- Ampuhaukka (Falco columbarius)
- Pikkusieppo (Ficedula parva)
- Kurki (Grus grus)
- Keltavästäräkki (Motacilla flava)
- Mehiläishaukka (Pernis apivorus)
- Suokukko (Philomachus pugnax)
- Kapustarinta (Pluvialis apricaria)
- Mustakurkku-uikku (Podiceps auritus)
- Kalatiira (Sterna hirundo)
- Teeri (Tetrao tetrix)
- Metso (Tetrao urogallus)
- Liro (Tringa glareola)

### 19.1.2 Lestijoen Natura-alue (FI1000057, SAC)

Lestijoen vesistö sijaitsee Keski-Pohjanmaalla Kalajoen, Kannuksen, Kokkolan, Toholammin ja Lestijärven kuntien alueella. Lestijoen pääuoman pituus on noin 110 km ja Lestijärven vedenjakaja-alueelta laskevan suurimman sivujoen, Lehtosenjoen pituus on noin 18 km. Lestijärvi on 141 metriä ja latvajärvi 162 metriä merenpinnan yläpuolella. Valuma-alueen pinta-ala on 1404 km2 ja järvisyys 6,3 %. Lehtosenjoen lisäksi Lestijokeen laskee vain muutamia sivupuroja.

Lestijoen valuma-alue on luoteeltaan kaksijakoinen: joen yläosa ja latva- puroineen virtaa erämaisten metsä- ja suoalueiden läpi, keski- ja alaosa on vastaavasti tyypillistä pohjalaista viljelyslakeutta halkovaa jokimaisemaa. Toholammin seuduilla Lestijoki virtaa varsin syvään uurtaneessa pelto- ja metsämosaiikin muovaamassa maisemassa. Lestijoen vedenlaadun yleisluokitus on joen yläosalla hyvä ja alaosalla tyydyttävä. Lestijoen keskivaiheilla, Kannuksessa, sijaitsee Korpelan kulttuurihistoriallisesti (vuodelta 1923) arvokas vesivoimalaitos.

Lestijoella on erityistä merkitystä meritaimenen eräänä viimeisistä luontaisen lisääntymisen alueista Pohjanmaan rannikkoalueella. Myös joen nahkiaiskanta on elinvoimainen. Joen latvoilla esiintyy purotaimenta sekä harjusta. Lestijoen koskien luonnontilan parantamiseksi on laadittukalataloudellinen kunnostussuunnitelma, jonka toteutus saataneen päätökseen vuonna 2015.

Lestijoki on tutkimuksellisesti hyvin arvokas ja valuma-alueella on toteutettu myös EU:n Life-rahaston rahoittama happamuuden torjuntaan tähtäävä kehittämisprojekti. Lestijokilaakso on maisemallisesti arvokas joki maisemakokonaisuus, jossa vaihtelevat voimakkaat kosket ja verkkaiset suvannot, loivat rantatörmät viljelysaukioineen ja jyrkät puustoiset rannat perinnemaisemineen.

Vesistössä on luontaisesti lisääntyvä meritaimenkanta, jolla on merkitystä meren virkistys- ja ammattikalastukselle sekä hoitokantana laajemmin Perämeren alueella. Joessa on myös elinvoimainen nahkiaiskanta.

Suojelun perusteina olevat luontotyypit:

- Jokisuistot (12 ha)
- Humuspitoiset järvet ja lammet (51,9 ha)
- Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (317 ha)

Suojelun perusteina olevat lajit:

- Saukko (Lutra lutra)

### 19.1.3 Viitajärven Natura-alue (FI1000025, SAC/SPA)

Viitajärvi kuuluu lintuvesiensuojeluohjelmaan. Viitajärvi on Lestijokeen laskevan puron latvajärvi. Laskuojassa esiintyy majava. Järveä on laskettu Viitaojan kautta niittymaan saamiseksi. Nykyään avovesialueen pinta-ala on noin 18 ha ja sen ympärillä olevat kelluvat laiteet ovat pinta-alaltaan noin 90 ha (LVO-alueella). Viitajärvi kuuluu korte- ja korteruokojärvien kasvitieteelliseen järvityyppialueeseen, mutta se edustaa lähinnä kortejärvityyppiä. Viitajärven vesi on humusaineista ruskeaa ja näkösyvyys on pieni. Pohja on humusaineista saostunutta mutaa. Pohjaversoisten ja uposkasvien lukumäärä onkin pieni tämän vuoksi. Viitajärven vesi on hapanta ja vähäravinteista. Yleisiä kelluslehtisiä ovat ulpukka, uistinvita ja lumme. Järvikorte on vallitseva rantavesissä. Järvikortteen jälkeen kasvustovyöhyke on pullosaravaltainen seuralaisenaan veden puolella raate ja maan puolella kurjenjalka. Viitajärvi on Keski-pohjanmaan ainoa lintujärvien edustaja Natura-verkostossa. Kohteella esiintyy monta lintudirektiivin lajeista.

Suojelun perusteina olevat luontotyypit:

- Humuspitoiset järvet ja lammet (23,18 ha)
- Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on *Ranunculion fluitantis* ja *Callitricho-Batrachium*-kasvillisuutta (0,25 ha)
- Vaihettumissuot ja rantasuot (84,14 ha)
- Boreaaliset luonnonmetsät (3,64 ha)
- Puustoiset suot (7,65 ha)

Suojelun perusteina olevat lajit:

- Suopöllö (Asio flammeus)
- Pyy (Bonasa bonasia)
- Sinisuohaukka (Circus cyaneus)
- Laulujoutsen (Cygnus cygnus)
- Palokärki (Dryocopus martius)
- Kuikka (Gavia arctica)
- Kurki (Grus grus)
- Pikkulepinkäinen (Lanius collurio)
- Keltavästäräkki (Motacilla flava)
- Vesipääsky (Phalaropus lobatus)
- Mustakurkku-uikku (Podiceps auritus)
- Kalatiira (Sterna hirundo)
- Teeri (Tetrao tetrix)
- Metso (Tetrao urogallus)
- Liro (Tringa glareola)

### 19.1.4 Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan Natura-alue (FI1000026, SAC)

Etelänevan-Viitasalonnevan-Ison Seljäsennevan alue on laaja ja monipuolinen kokonaisuus ja yksi Keski-Pohjanmaan tärkeimpiä soidensuojeluohjelman kohteita. Alue sijaitsee Kokkolan ja Kannuksen kaupunkien alueilla. Suoalue sijaitsee Suomenselän aapasuovyöhykkeellä, mutta kokonaisuudessa on myös keidassuoalueita. Paskalampinneva on aapasuo, jonka keskusta on mesotrofista rimpinevaa. Eteläneva on aapasuo. Alueella mesotrofista rimpinevaa ja lettonevaa. Myös Klupunneva, jota ei ole soidensuojeluohjelman rajauksessa on mesotrofista rimpinevaa. Paskalampinnevan ja Linttirämeen välisellä alueella sijaitsee Hautakangas, jolla esiintyy vanhaa metsää. Viitasalonnevan alue on vaihtelevaa suoyhdistymätyypiltään. Siellä on sekä aapa- että keidassuon piirteitä. Ison Seljäsennevan alue on luonnontilainen suoalue, jolla sijaitsee sekä keidas- että aapasuoalueita. Pyssyjärvennevan ja Ison Seljäsennevan keskellä sijaitsee Iso Seljäsenjärvi. Lehdonjärvi on vuosisadan vaihteessa laskettu järvi. Sen arvo perustuu linnustoon, alueella pesii naurulokkikolonia, jossa on 700 paria.

Kasvistollisesti arvokkaimpia alueita ovat Eteläneva ja Viirineva. Niiden kasvilajistoon kuuluu useita sekä valtakunnallisesti että alueellisesti uhanalaisia kasveja. Valtakunnallisesti uhanalaisia ovat lettosara ja kaitakämmekkä, jotka ovat alueellisesti erittäin uhanalaisia. Lisäksi alueella tavataan hoikkavillaa, suovalkkua, rimpivihvilää, vaaleasaraa ja punakämmekkää. Sammalista alueella esiintyy mm. kiiltosirppisammal, lettokuirisammal, lettolehväsammal ja lettokynsisammal. Alueella esiintyy metsäpeuroja. Luontotyypeistä kohteella esiintyy mm. boreaaliset luonnonmetsät (10 ha) ja humuspitoiset lammet ja järvet (3,6 ha). Alue on edustava, laaja ja luonnontilainen kokonaisuus. Lisäksi alueella esiintyy monta uhanalaista kasvi- ja sammallajia. Alueella on myös tärkeä lintualue. Etelänevan alueella esiintyy myös lettorämettä ja mesotrofista rimpinevaa. Alue kuuluu myös metsäpeuran esiintymisalueisiin.

Suojelun perusteina olevat luontotyypit:

- Humuspitoiset järvet ja lammet (3,6 ha)
- Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on *Ranunculion fluitantis* ja *Callitricho-Batrachium*-kasvillisuutta (0,03 ha)
- Keidassuot (320 ha)
- Vaihettumissuot ja rantasuot (26 ha)
- Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (0,0002 ha)
- Aapasuot (1440 ha)
- Boreaaliset luonnonmetsät (10 ha)
- Puustoiset suot (690 ha)

Suojelun perusteina olevat lajit:

- Metsäpeura (Rangifer tarandus fennicus)

### 19.1.5 Lähdenevan Natura-alue (FI1000036, SAC/SPA)

Lähdeneva on vetinen edustava Pohjanmaan aapasuo, jonka keskeiset osat ovat ruohoista kalvakkanevajänteistä rimpinevaa sekä saranevaa ja kalvakkanevaa. Lounaisosassa on mesotrofista rimpinevaa ja linnustollisesti edustava Louelampi. Suolla on monin paikoin pitkiä hiekkaharjuja ja karuja saarekkeita. Kokonaisuus laskee selvästi länteen ja lounaaseen, jossa ojitukset ovat kuivattaneet rimmikoita.

Alue on erittäin arvokas sekä linnustonsa että kasvillisuutensa puolesta. Kasvilajistoon kuuluu monia alueellisesti uhanalaisia lajeja, kuten suovalkku, rimpivihvilä, punakämmekkä ja hoikkavilla. Lähdeneva on erittäin merkittävä lintusuo, jolla pesii mm. joutsen, vesipääsky, suokukko sekä useita kurkipareja. Se on yksi Keski-Pohjanmaan tärkeimmistä lintusoista. Lähdeneva on edustava ja luonnontilainen aapasuo. Alue kuuluu myös metsäpeuran esiintymisalueisiin.

Suojelun perusteina olevat luontotyypit:

- Humuspitoiset järvet ja lammet (3 ha)
- Aapasuot (224 ha)
- Puustoiset suot (87 ha)

Suojelun perusteina olevat lajit:

- Metsähanhi (*Anser fabalis*)
- Suopöllö (*Asio flammeus*)
- Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)
- Kurki (*Grus grus*)
- Vesipääsky (*Phalaropus lobatus*)
- Suokukko (*Philomachus pugnax*)
- Pohjantikka (*Picoides tridactylus*)
- Kapustarinta (*Pluvialis apricaria*)
- Liro (*Tringa glareola*)

## 19.2 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

### 19.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahanke ei muuta luontodirektiivin perusteella muodostettujen Natura 2000 -alueiden (SAC-alueet) vesioloja, eikä sillä ole vaikutusta näiden alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin.

Lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon kuuluva lähin alue (SPA-alue) sijaitsee noin 4,5 kilometrin päässä hankealueen länsipuolella (etäisyys lähimpiin voimaloihin noin 5,5 kilometriä). Hankkeesta ei tuolla etäisyydellä aiheudu suoria esimerkiksi linnuston elinympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Mahdolliset välilliset vaikutukset kasvavan törmäysriskin seurauksena voivat heijastua Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lajistoon lähinnä tiettyjen lajien saalistuslentojen kautta.

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, 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 etenkin yleisempien ja runsaiden lajien tiheyksiä. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä. Peitteisillä ja kosteustasapainoltaan herkemmillä kohteilla reunavaikutus voi ulottua jopa 100-150 metrin etäisyydelle. Muutokset valuma-alueissa, valumassa tai pintavesien laadussa voivat välillisesti aiheuttaa vaikutuksia mm. kosteikkopainanteisiin.

### 19.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000–alueiden tiedot ja sijainnit on koottu Suomen ympäristökeskuksen avoimista paikkatietoaineistoista. Natura-alueiden kuvaukset on saatu Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta (http://www.ymparisto.fi/NATURA). Tarvittaessa Natura-alueita koskevat viralliset Natura-tietolomakkeet pyydetään käyttöön ELY-keskuksilta.

Hankkeen vaikutukset Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmiin kuuluvien alueiden kohdalla arvioidaan niiden suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin.

### 19.2.3 Natura tarvearviot

Lainsäädäntöneuvos Heikki Korpela ympäristöministeriöstä on antanut Natura-arvioinneista 1.4.2013 seuraavia ohjeita:

Natura-luontoarvot, joiden näkökulmasta vaikutuksia on tarkasteltava, ilmenevät Natura 2000 –tietokannassa olevista alueittaisista tietolomakkeista ja ovat joko:

- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyyppejä, tai
- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen II lajeja, tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajeja, tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintuja

Heikentämisen käsitettä arvioitaessa huomioon otettavia seikkoja ovat luontotyypin tai lajin suotuisan suojelun tasoon kohdistuvat muutokset sekä kyseisen alueen vaikutus Natura 2000 –verkoston yhtenäisyyteen. Heikentyminen on luontotyypin tai lajin elinympäristön fyysistä rappeutumista. Lajin kohdalla se voi olla myös lajin yksilöihin kohdistuvaa häiriövaikutusta. Tarkasteltavaksi on tilanteesta riippuen syytä ottaa ympäristön tilaan, veteen, ilmaan tai maaperään kohdistuvia vaikutuksia. Arvioinnissa otetaan huomioon, miten alue vaikuttaa verkoston yhtenäisyyteen. Suotuisan suojelun tason määritelmistä on johdettavissa seuraavia heikentymisen kriteereitä:

- luontotyyppi heikentyy, kun sen pinta-ala supistuu tai sille ominaisten lajien kannalta tarpeellinen ekosysteemin rakenne ja toimivuus huonontuvat
- lajien elinympäristöjen heikentymistä tai häirintää tapahtuu, jos lajin elinympäristö tai sen laatu heikkenee, levinneisyysalue supistuu tai jos lajin populaatio vähenee tai se häviää alueelta.

**Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alue, SAC/SPA (FI1000014)**

Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alue sijaitsee hankealueen eteläpuolella. Lähimmät voimalat sijoittuvat hieman alle 1 km etäisyydelle Natura-alueesta, joten Natura-arviointi katsotaan tarpeelliseksi.

**Lestijoen Natura-alue, SAC (FI1000057)**

Lestijoen Natura-alue sijaitsee lähimmillään noin 2,5 km etäisyydellä suunniteltujen voimalan paikkojen koillispuolella. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

**Viitajärven Natura-alue, SAC/SPA (FI1000025)**

Viitajärven Natura-alue sijaitsee noin 6,3 km lähimpien suunniteltujen voimalan paikkojen koillispuolella. Alueen suojeluperusteena ei ole merikotkaa, maakotkaa tai kalasääskeä. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

**Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan Natura-alue, SAC (FI1000026)**

Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan Natura-alue sijaitsee noin 7,3 km lähimpien suunniteltujen voimalan paikkojen länsipuolella. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

**Lähdenevan Natura-alue, SAC/SPA (FI1000036)**

Lähdenevan Natura-alue sijaitsee noin 9,6 km lähimpien suunniteltujen voimalan paikkojen lounaispuolella. Alueen suojeluperusteena ei ole merikotkaa, maakotkaa tai kalasääskeä. Ei ole varteenotettavaa syytä epäillä, että hankkeella olisi vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

### 19.2.4 Hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin

Hankkeen vaikutuksista Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueeseen on tehty Natura-arviointi. Pitkälehdon tuulivoimahankkeen tunnistettiin aiheuttavan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lintulajistoon. Muita vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin ei todettu olevan.

### 19.2.5 Hankkeen vaikutukset muihin suojelualueverkoston kohteisiin

Suurin osa valtion omistamasta Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan luonnonsuojelualueesta (ESA302668) sijoittuu samalle alueelle Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan Natura-alueen kanssa, joten vaikutukset alueen suojeluperusteisiin ovat yhteneväiset. Pitkälehdon tuulivoimahankkeen tunnistettiin aiheuttavan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lintulajistoon. Muita vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin ei todettu olevan. Hankealueelle ulottuvalla kapealla luonnonsuojelualueen kaistaleella ei ole merkittävää suojelullista arvoa, vaan kaistale on osa luonnonsuojelualuetta kiinteistöjaotuksellisesta syystä. Lähin suunniteltu voimala tulisi noin 300 metrin etäisyydelle kaistaleen kärkeä. Kyseisellä voimalalla ei ole vaikutusta luonnonsuojelualueen arvoihin.

Hankealueen lounaispuolella, noin 2 km lähimmästä tuulivoimalasta, sijaitsee Iso-Heiniemen yksityinen luonnonsuojelualue (YSA256187). Hankkeella voi olla korkeintaan vähäisiä vaikutuksia luonnonsuojelualueen linnustoon. Vaikutukset voivat olla samantyyppisiä kuin vaikutukset hankealueella mutta lievempiä. Hankkeella ei ole muita vaikutuksia luonnonsuojelualueen suojeluarvoihin.

Lestijoen varressa hankealueen pohjois- ja koillispuolella on useita suojeltuja alueita, jotka kuuluvat yksityiseen Lestijoen ranta-alueen luonnonsuojelualueeseen (YSA102074). Nämä suojelualueet sijaitsevat noin 2–3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Alueet ovat pienialaisia ja suojelevat Lestijoen lähirantoja. Hankkeella ei ole vaikutuksia kyseisten suojelualueiden suojeluarvoihin.

Hankealue sijoittuu Lestijoen vesistön suojellulle valuma-alueelle. Hankkeen vaikutuksia pintavesiin on käsitelty luvussa 20.9. Vaikutukset valuma-alueen suojeluarvoihin ovat korkeintaan vähäisiä.

Hankealueen eteläpuolella 200 metrin etäisyydellä sijaitsee Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan soidensuojeluohjelma-alue, ja noin kilometrin päähän hankealueesta luoteeseen sijoittuu Järvinevan soidensuojelun täydennysehdotuskohde. Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan soidensuojeluohjelma-alue sijoittuu pääosin samalle alueelle Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueen kanssa, joten vaikutukset alueen suojeluarvoihin ovat yhteneväiset. Hankkeella ei ole vaikutuksia ympäröivien suoalueiden vesiolosuhteisiin, joten vaikutuksia soidensuojelualueiden tai soidensuojelun täydennysehdotuskohteiden luontotyyppeihin ei tapahdu. Pitkälehdon tuulivoimahankkeen tunnistettiin aiheuttavan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lintulajistoon.

Etäisyys muihin luonnonsuojelualueisiin on vähintään seitsemän kilometriä. Etäisyys on niin suuri, ettei hankkeella ole vaikutuksia kyseisten luonnonsuojelualueiden suojeluarvoihin.

### 19.2.6 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu Jylkkä-Alajärvi voimalinjan YVAn yhteydessä (Fingrid 2023). Hankkeen sähkönsiirtoreitillä ei todettu olevan vaikutuksia luonnonsuojelu- tai Natura-alueiden suojeluarvoihin. Sähkönsiirron vaikutuksia on kuvattu tarkemmin kohdassa 28.1.

### 19.2.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan natura-alueen eteläreunalla sijaitsee suunnittelussa oleva Akkalankankaan tuulivoima-alue. Lisäksi alle viiden kilometrin etäisyydellä Natura-alueesta sijaitsee suunnittelussa olevat Pihtineva sekä Toholampi länsi -tuulivoima-alueet. Natura-alueen luoteispuolella 3,2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee toiminnassa oleva Kuuronkallion tuulivoima-alue.

Hankkeilla voi olla yhteisvaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena olevan linnuston osalta. Vaikutukset ovat luonteeltaan kertautuvia ja kohdistuvat häiriöherkimpiin lajeihin kuten metsäkanalintuihin, kurkiin ja pöllöihin sekä laajalla alueella liikkuviin lajeihin kuten päiväpetolintuihin.

### 19.2.8 Yhteenveto vaikutuksista

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista Natura 2000-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmakohteisiin:**

- Vaikutuksista hankkeen eteläpuolella sijaisevaan Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueeseen (SAC/SPA (FI1000014)) on tehty Natura-arviointi. Pitkälehdon tuulivoimahankkeen ei tunnistettu aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lintulajistoon. Muita vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin ei todettu olevan.
- Valtion omistama Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan luonnonsuojelualue sekä Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan soidensuojeluohjelman alue sijoittuvat pääosin samalle alueelle Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan Natura-alueen kanssa, joten vaikutukset alueiden suojeluarvoihin ovat yhteneväiset
- Hankkeella ei ole tunnistettu merkittäviä vaikutuksia Iso-Heiniemen yksityisen luonnonsuojelualueen linnustoon.
- Hankealue sijoittuu Lestijoen vesistön suojellulle valuma-alueelle (koskiensuojelualue). Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia pintavesiin, joten vaikutukset valuma-alueen suojeluarvoihin ovat korkeintaan vähäisiä.
- Hankkeella tai sen sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia muiden luonnonsuojelu- tai Natura-alueiden suojeluarvoihin.

# 20 Muut luonnonolot

## 20.1 Maa- ja kallioperä

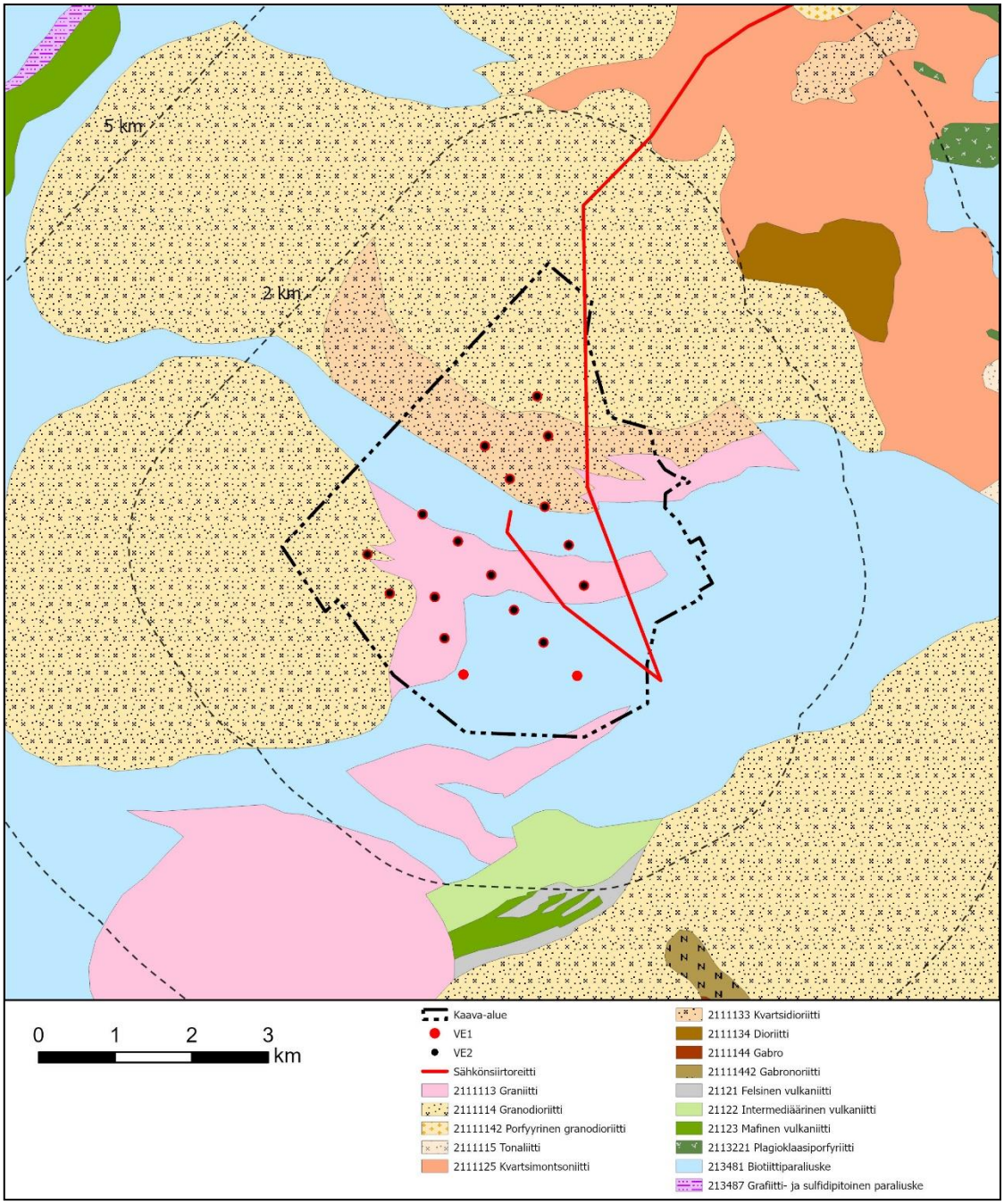
Hankealueen pinnantaso vaihtelee noin välillä +85…+120 mmpy (N2000). Alavimmat alueet sijoittuvat hankealueen länsiosaan, alueen kaakko-luode-suuntaisesti lävistävän Kypäränevan alueelle. Korkein kohta sijoittuu hankealueen keskivaiheille, Kypäränevan eteläpuolella sijaitsevan Isokallion laelle. Idän ja pohjoisen suuntaan hankealueesta maasto laskee alas Lestijokilaaksoon.

Hankealueen maaperä koostuu vaihtelevasti kalliomaasta (Ka), turpeesta (Tvp/Tvo) ja sekalajitteisesta maalajista (SY) (Kuva 20.2) (GTK 2024). Alueella sijaitsee myös kaksi kalliopaljastumaa ja muutamia pieniä soistumia. Suurempi yhtenäinen kalliomaa-alue sijoittuu hankealueen pohjoisosaan Homeharjun alueelle. Kalliomaalla kallion päällä olevan maakerroksen paksuus on enintään metri ja maapeite koostuu pääsääntöisesti pohjamoreenista. Kalliomaalle on VE1 vaihtoehdossa suunniteltu seitsemän ja VE2 vaihtoehdossa kuusi voimalaa.

Laajempia sara- ja rahkaturvemaita esiintyy puolestaan alueen alavimmilla alueilla, kuten aluetta halkovalla kaakko-luode-suuntaisella Kypäränevan alueella, hankealueen itäosassa sijaitsevan Iso-Aittonevan turvetuotantoalueella sekä muissa pienemmissä painanteissa ympäri aluetta. Voimaloista kummassakin vaihtoehdossa on turvemaille suunniteltu kolme kappaletta. Tämän lisäksi voimaloiden vaatimaa työaluetta (40 x 100 m) rakentuu karttatarkastelun perusteella turvemaille yhteensä noin 1 ha verran. Uusia teitä on karttatarkastelun perusteella suunniteltu turvemaille noin 390 m matkalle.

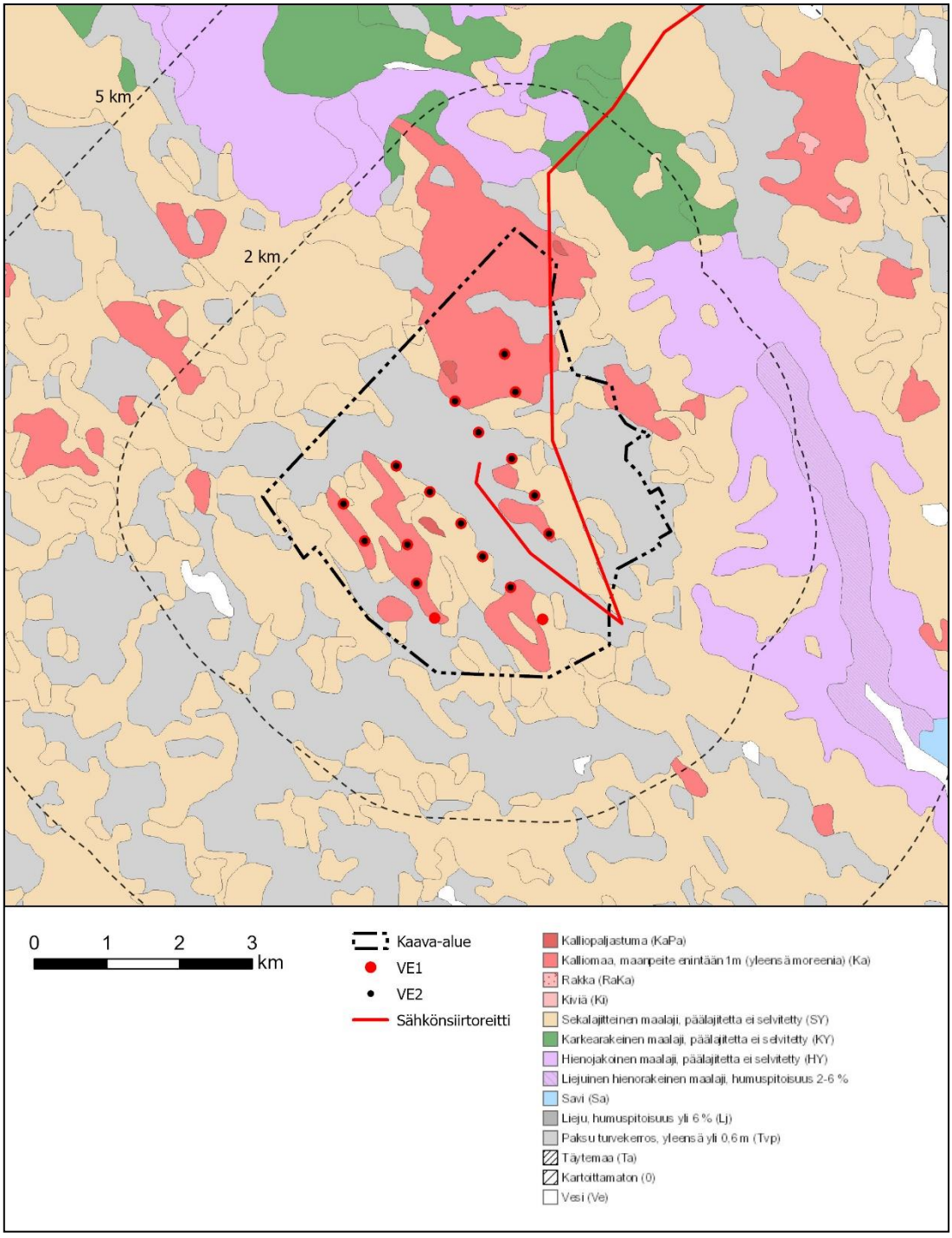
Maa-aineksen ottopaikka on suunniteltu hankealueen kaakkoiskulmaan. Ottopaikka on merkitty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan maa-aineksenottoalueiden paikkatietojärjestelmään, mutta ei Suomen ympäristökeskuksen maa-aineksenottolupajärjestelmään.

Sähkönsiirtoreitillä maaperä koostuu hankealueen maalajien lisäksi Lestijoen ylityskohdalla karkearakeisesta maalajista, jonka päälajitetta ei selvitetty (KY). Hanhinevan alueella on lisäksi savimaata (Sa) sekä hienojakoisia maalajeja.




*Kuva 20.1. Hankealueen kallioperä (GTK 1:200 000).*

Hankealueen kallioperä koostuu kiilleliuskeesta, granodioriitista, kvartsidioriitista, graniitista sekä biotiittiparaliuskeesta (Kuva 21.1) (GTK 2024). Graniitti sekä dioriitit ovat maan kuoressa jähmettyneitä syväkiviä. Kiilleliuske, kuten biotiittiparaliuske, on usein savikivestä metamorfoosissa uudelleen kiteytynyt liuskeinen kivi. Sähkönsiirtoreitillä kallioperä koostuu hankealueen kivilajien lisäksi Lestijoen itäpuolella kvartsimontsoniittista ja porfyyrisestä granodioriitista. Hankealue ja sähkönsiirtoreitti sijaitsevat arseeniprovinssien ulkopuolella.

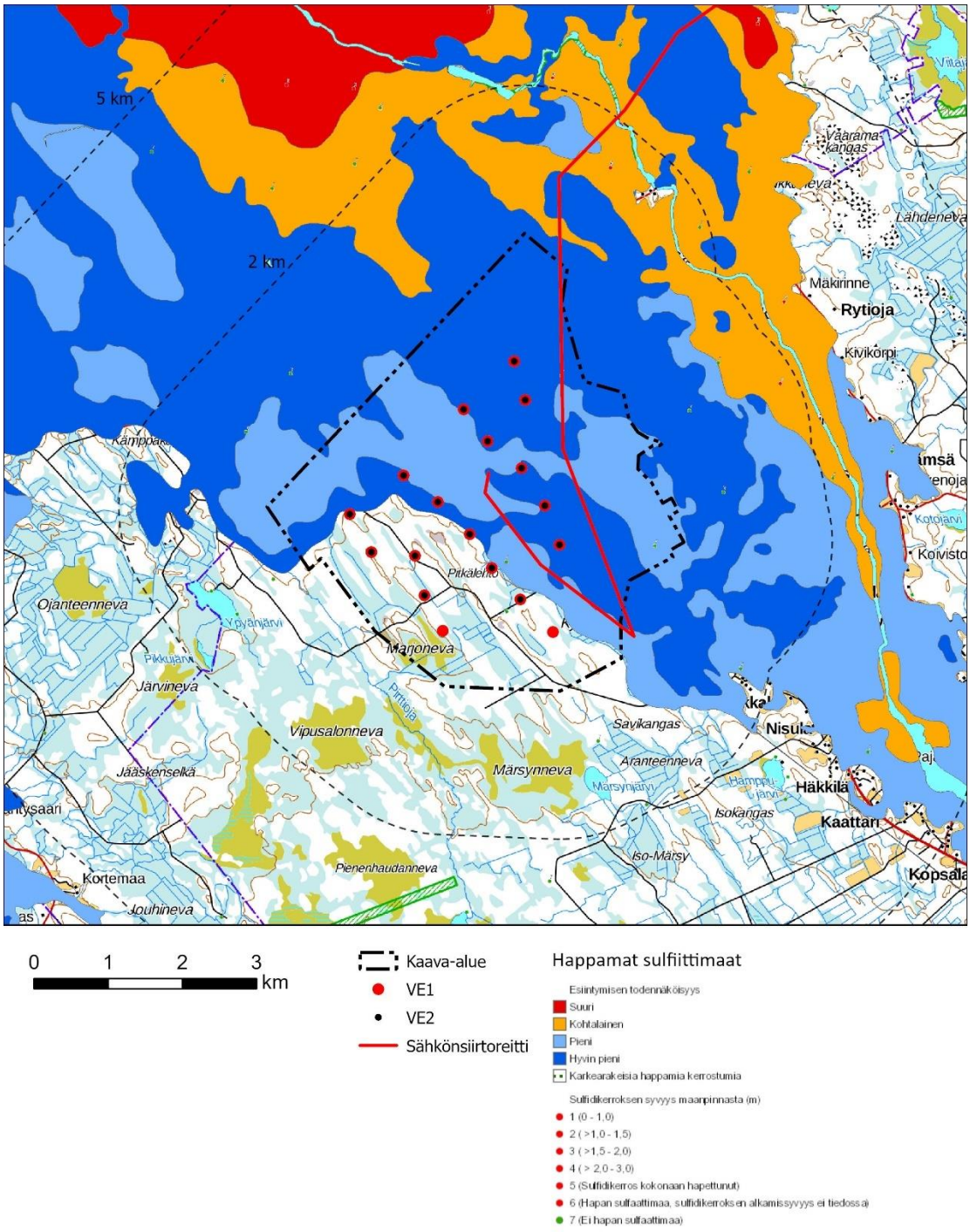



*Kuva 20.2. Hankealueen maaperäkartta (GTK 1:200 000).*

## 20.2 Happamat sulfaattimaat

Hankealueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on luokiteltu pieneksi tai erittäin pieneksi. Hankealueella olevien GTK:n (2018) kairauspisteiden (3 kpl) perusteella alueella ei ole happamia sulfaattimaita. Sähkönsiirtoreitillä happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys vaihtelee hyvin pienen ja suuren välillä. Suuren todennäköisyyden alue sijoittuu olemassa olevan voimalinjan kohdalla Kannuksen Lepistönmäen ja Lummukkasalon tietämille. Linjaus kulkee suuren todennäköisyyden alueella noin 300 metrin matkalla, ja välillä on nykyisellään yksi pylväs. Lummukkaojan ylityksen kohdalla olevan kairauspisteen perusteella sulfidikerros on noin 1–1,5 m syvyydessä. Linjaus kulkee kohtalaisen todennäköisyyden alueella 4,4

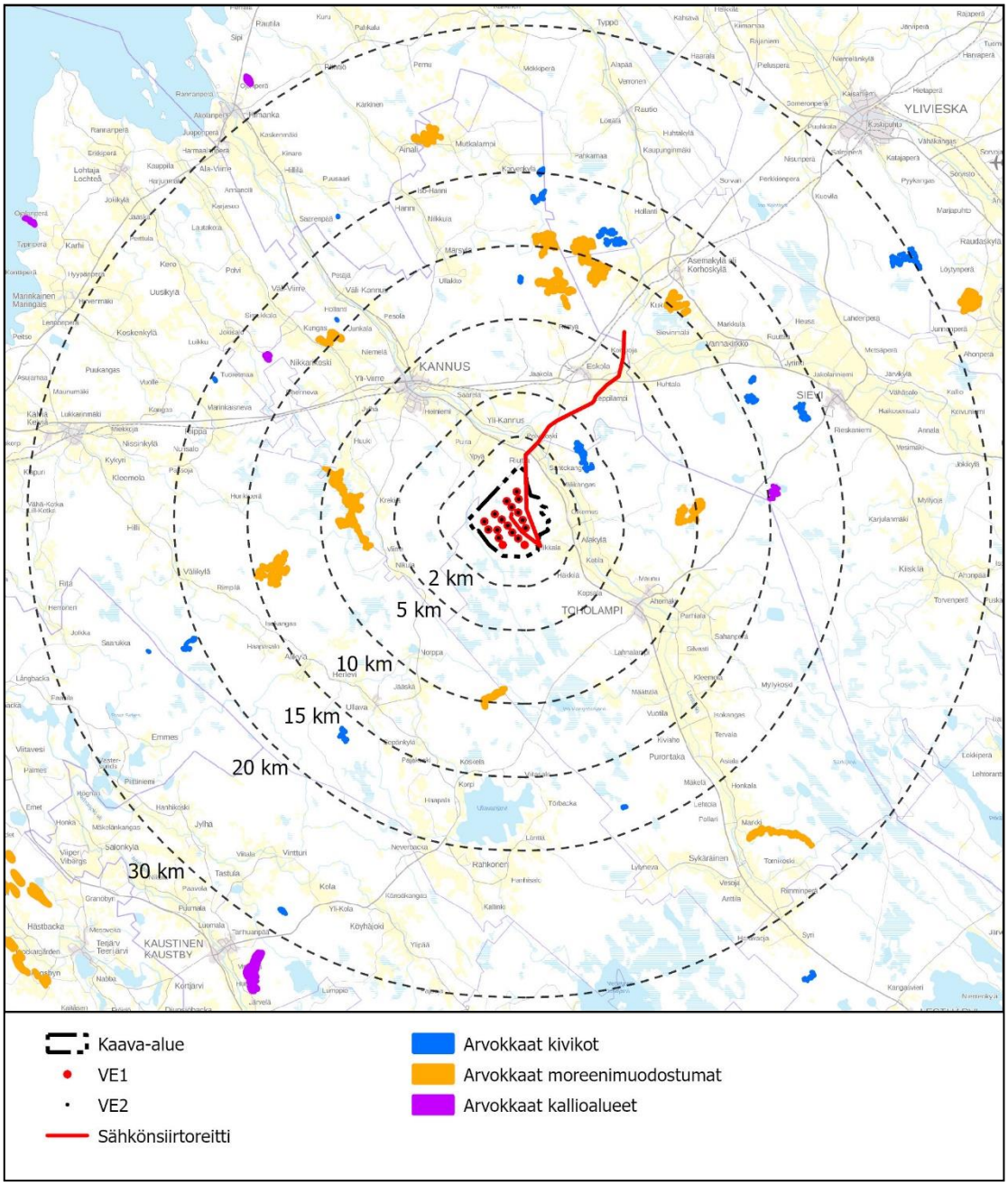
km, josta Kannuksen Hanhinevan alue on luokiteltu myös happaman hiekan alueeksi. Linjaus kulkee uudessa johtokäytävässä ja ylittää Lestijoen Kannuksen Happosen alueella. Noin 400 m etäisyydellä linjauksesta olevan kairauspisteen perusteella maaperässä on happamia sulfaattimaita, mutta sulfidikerrosten alkamissyvyys ei ole tiedossa. Hanhinevan alueella lähellä linjausta olevien kairauspisteiden mukaan maaperässä on happamia sulfaattimaita, mutta sulfidikerrosten alkamissyvyys ei ole tiedossa. Linjaus kulkee pienen todennäköisyyden alueella 5,3 km ja hyvin pienen alueella 9,7 km. Sähkönsiirtoreitille ei karttatarkastelun perusteella sijoitu mustaliuskejuonteita (GTK 2024).




*Kuva 20.3 Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueella ja kairauspisteet (GTK).*

## 20.3 Arvokkaat geologiset muodostumat

Hankealueella ei sijaitse paikkatietoaineistojen mukaisia valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia (SYKE 2024a). Yleispiirteisesti hankealueen läheisyyteen sijoittuvat arvokkaat geologiset muodostumat koostuvat pääasiassa moreenimuodostumista ja kivikoista sekä yksittäisistä kalliomuodostumista, jotka sijoittuvat pääosin noin 1–20 km etäisyydelle hankealueesta. Arvokkaat geologiset muodostumat hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä on esitetty kuvassa ( Kuva 20.4).




*Kuva 20.4 Tuulivoimaloista noin 30 kilometrin säteelle sijoittuvat arvokkaat geologiset muodostumat ja alueet (SYKE 2024a).*

Lähin geologinen muodostuma on arvokas (arvoluokka 4) Vaaramakankaan kivikko (KIVI-16-017), joka sijaitsee noin 3,7 km päässä hankealueen koillispuolella. Arvokkaimmat (arvoluokka 2) hankealueen lähistöllä sijaitsevat geologiset muodostumat ovat Oravamaanharju–Vuotinselän (MOR-Y10-007) ja Itämaa–Pirttikankaan (MOR-Y11-066) moreenimuodostumat noin 13 km

pohjoiseen sekä Kortekangas–Murennusharjun (MOR-Y10-006) moreenimuodostuma noin 24 km kaakkoon hankealueelta. Lisäksi hankealueelta länteen noin 7 kilometrin etäisyydellä kulkee maakuntakaavassa osoitettu luoteis-kaakko-suuntainen arvokas Hietaselänharjun harjujono (Lounaistieto 2024).

Sähkönsiirtoreitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu arvokohteita. Lähimmät ovat Vaaramakankaan kivikko (KIVI-16-017) noin 2 km linjauksesta itään, Iso Huhuniemen (MOR-Y11-067) arvokas moreenimuodostuma (arvoluokka 4) sekä Oravamaanharju–Vuotinselkä ja Itämaa–Pirttikangas noin 4 km etäisyydellä linjauksen loppupäästä Kukonkylän sähköasemalta.

## 20.4 Pintavedet

Hankealue sijoittuu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueelle (VHA3) ja Lestijoen päävesistöalueelle (vesistöalue 51). 2. jakovaiheen valuma-alueista hankealue sijoittuu pääosin Ypyänjoen valuma-alueelle (51.09) sekä itälaidaltaan Lestijoen keskiosan valuma-alueelle (51.02).

Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 valtaosa voimaloista sijoittuu tason 4 valuma-alueista FI1-51.01.032 alueelle. Lounaiskulma sijoittuu valuma-alueelle FI1-51.01.010. Tämän lisäksi hankealueen etelä-kakkoisosa sijoittuu valuma-alueelle FI1-51.01.012, itäosa valuma-alueelle FI1-51.01.011 ja koillisosa valuma-alueelle FI1-51.01.033.

Valuma-alueella FI1-51.01.032 pintavedet virtaavat ojitettujen nevojen kautta Ypyänojaan joko suoraan tai Tuohiojan kautta. Ypyänoja laskee Toholammen läpi kulkevaan Lestijokeen. Valuma-alueella FI1-51.01.010 vedet laskevat Pirttiojan kautta Ypyänojaan. Valuma-alueelta FI1-51.01.033 pintavedet virtaavat ojitusten ja pienempien ojien, kuten Kruununojan, Ahmasojan, Solonnevan ojitetun alueen sekä Karhuojan kautta Lestijokeen. Etelä-kaakkoisosan vedet virtaavat valuma-alueella FI1-51.01.012 ojituksien sekä Nevasenojan ja Viitaojan kautta Lestijokeen. Itäosan valuma-alueella FI1-51.01.011 vedet virtaavat luonnostaan mm. Vehkapuron ja Oikemuspuron kautta Lestijokeen, mutta alueella olevan turvetuotantoalueen vedenjohtojärjestelyt vaikuttavat virtausreitteihin.

Hankealueella ja sen läheisyydessä olevat virtavedet on esitetty kuvassa Kuva 20.5 ja taulukossa Taulukko 20.1. Hankealueella ei ole merkittäviä, vesienhoidon suunnitelmien mukaisia pintavesikohteita. Hankealueella sijaitsee kaksi pientä (0,1 ja 0,04 ha) lampea. Molemmat lammet sijoittuvat kunnostettavan, olemassa olevan tien varteen noin 15-30 metrin etäisyydelle tiestä. Luontoselvityksen perusteella (Sitowise 2023) molemmat lammet ovat keinotekoisia. Muutoin hankealueen suoalueet ovat voimakkaasti ojitettuja, vain Kypäränevan keskiosissa on märempiä alueita, joissa on näkyvissä veden virtaussuunnan osoittavia rimpiä.

*Taulukko 20.1. Hankealueella ja sen läheisyydessä virtaavien virtavesien VHS-tunnus, valuma- alue, etäisyys lähimpään voimalaan (km) sekä VHS-luokitus tai arvio luonnontilisuudesta. Tuohiojan arvio luonnontilaisuudesta perustuu luontoselvitykseen (Sitowise 2023). Numeeriset arviot luonnontilaisuudesta ovat SYKE:n (2024a) Purohelmi-aineiston (habitaatin muuttuneisuus) mukaisia (1: suojeluarvo vähäinen; 2: tila voimakkaasti heikentynyt; 3: tila heikentynyt; 4: tila vain vähän heikentynyt; 5: täysin luonnontilainen). Viitaojaa ja Vehkapuroa ei ole luokiteltu.*

| Nimi | Tunnus | Valuma-alue (taso 4) | Etäisyys lähimpään voimalaan (km) | Ekologinen tila / Luonnontilaisuus |
|---|---|---|---|---|
| Lestijoen keskiosa | 51.022 | FI1-51.01.011/FI1-51.01.033 | 2,6 | Hyvä |
| Ypyänoja | 51.021 | FI1-51.01.032 | 1,6 | Tyydyttävä |
| Tuohioja | - | FI1-51.01.032 | 0,3 | Vähän heikentynyt |
| Kruunuoja | - | FI1-51.01.033 | 0,7 | 3 |
| Pirttioja | - | FI1-51.01.010 | 1,1 | 5 ja 4 |
| Oikemuspuro | - | FI1-51.01.011 | 1,8 | 2 |
| Viitaoja | - | FI1-51.01.012 | 1,9 | - |
| Karhuoja | - | FI1-51.01.033 | 3,1 | 3 |
| Vehkapuro | - | FI1-51.01.011 | 3,4 | - |

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä on Purohelmiaineiston (SYKE 2017-2024) mukaisesti luokiteltuja uomapätkiä niiden habitaatin luonnontilaisuuden muuntuneisuudesta. Aineisto on mallinnuksen avulla tuotettu ja luokiteltu 1–5, jossa 1 tarkoittaa suojeluarvolta vähäistä kohdetta ja 5 täysin luonnontilaista. Hankealueen luoteisosassa on Ypyänojaan laskeva Tuohioja, jonka luonnontilaisuus on arvioitu luokkaan 1 (suojeluarvo vähäinen). Hankkeessa tehdyn luontoselvityksen (Sitowise 2023) perusteella Tuohioja on noin 800 metrin matkalta kuitenkin luokiteltu vain vähän heikentyneeksi, vesilain perusteella suojelluksi puroksi, jonka uoma on pitkälti luonnontilainen. Tuohiojaan laskee useita ojia sen lounaispuolella ja uoma kulkee rummussa tiealituksen kohdalla. Lähin voimala 7 (VE1) ja 8 (VE 2) on hieman yli 300 metrin etäisyydellä uoman rajauksesta (kts. Kuva 15.1).

Hankealueen koillisosassa on Lestijokeen laskeva Kruununoja, ja sen luonnontilaisuus on Purohelmi-aineiston perusteella luokassa 3 (tila heikentynyt). Kruununojasta voi Metsäkeskuksen (2016) virtausverkon perusteella olla yhteys pohjoispuolella kulkevaan Ahmasojaan (luokka 1). Hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 60 m päässä hankealueen rajasta kulkee Ypyänojaan laskeva Pirttioja, joka kuuluu osaksi luokkaan 5 (luonnontilainen) ja osaksi luokkaan 4 (tila vain hieman heikentynyt). Hankealueen kaakkoispuolella noin 250 m päässä hankealueen rajasta kulkee luokkaan 2 (tila voimakkaasti heikentynyt) kuuluva Oikemuspuro.

Hankealue sijoittuu Lestijoen keskiosalle. Lestijoki kuuluu suuriin turvemaiden jokiin, ja keskiosan hyvä ekologinen tila on viimeisimmän arvion perusteella saavutettu. Kokonaisfosfori ja -typpi ovat hyvällä tasolla ja veden pH-minimi erinomaisella tasolla. Vuosien 2020–2023 näytteenottojen perusteella kokonaisfosforin mediaani on hankealuetta lähellä olevien Viitaojan yp/ap havaintopisteillä vaihdellut 45-48 µg/l, kokonaistypen pitoisuuden vaihdellessa 625-655 µg/l (SYKE

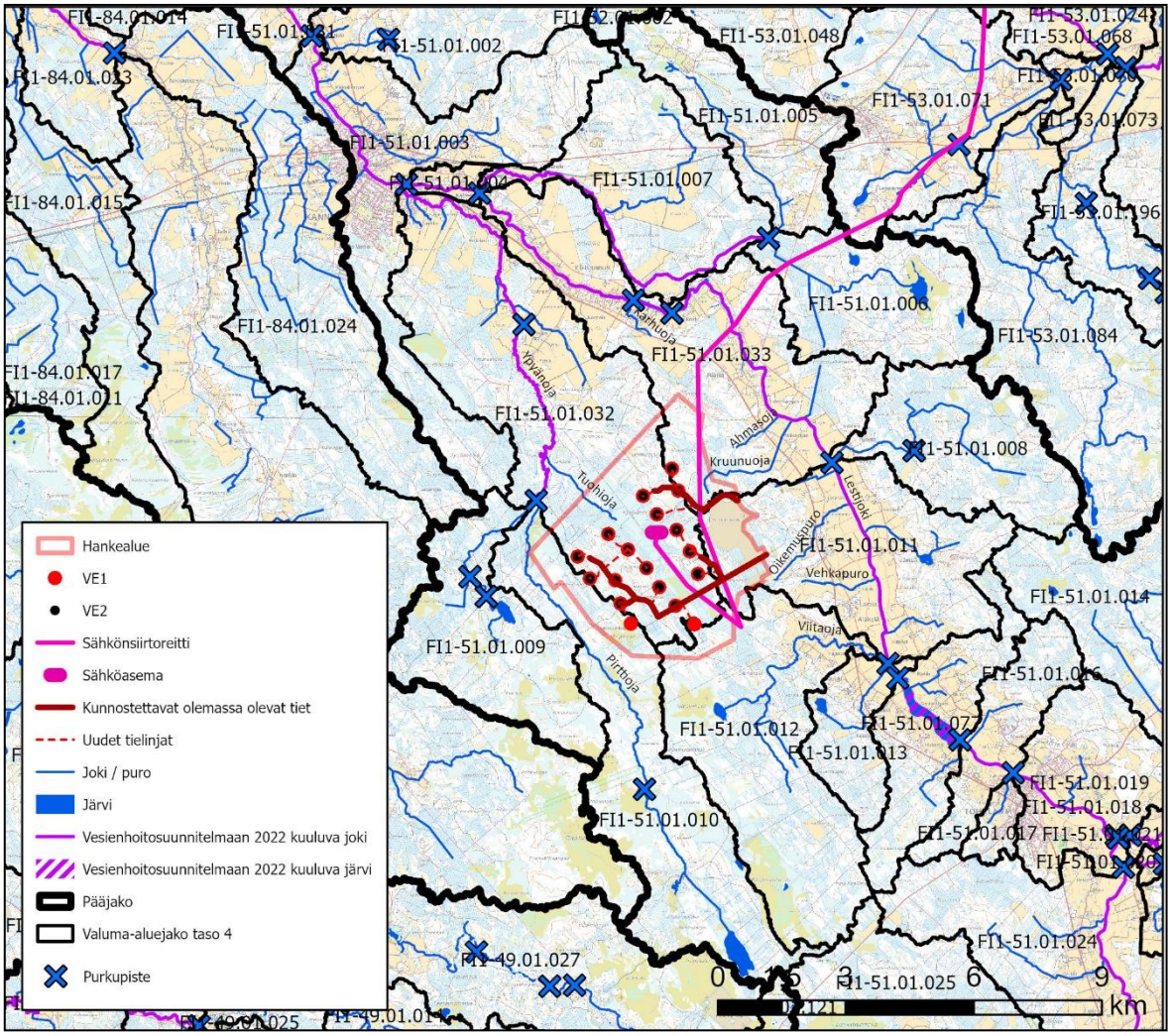
2024a). Tämän perusteella fosfori olisi tippunut hyvän ja tyydyttävän rajalle, typen pysyessä hyvänä (Aroviita ym. 2019). On huomioitava, että luokitukseen perustuva näytepiste on lähellä Kannuksen keskustaa noin 10 km etäisyydellä hankealueesta. Biologisten muuttujien osalta Lestijoen keskiosan pohjaeläimien tila on erinomainen ja kalojen tyydyttävä. Pohjaeläimistö on arvioitu luonnontilaisen kaltaiseksi. Pohjaeläimistön tila perustuu Kallisenkosken tuloksiin, koealoilta, jotka sijaitsevat noin 20 km ylävirtaan hankealueelta.

Ypyänoja kuuluu pieniin turvemaiden jokiin, ja sen ekologinen tila on tyydyttävä. Joella ei ole tehty vedenlaadun mittauksia vuoden 2013 jälkeen, joten joen vedenlaadun nykytila ei ole tiedossa. Vesienhoidon toimenpideohjelman (ELY 2022) mukaan uoma on melko luonnontilainen, mutta siihen kohdistuu merkittäviä paineita. Uoma kulkee eroosioherkällä maaperällä, minkä vuoksi kiintoainepitoisuudet voivat kohota etenkin tulva-aikoina. Ypyänojan kuormituspaineiksi on mainittu maa- ja metsätalouden hajakuormitus sekä maankuivatus happamilla sulfiittimailla. Vesienhoidon toimenpideohjelman tavoitteiden mukaan Ypyänojalla ravinne-, kiintoaine- ja humuspitoisuutta tulisi vähentää 30–60 %, ja pH-minimin tulisi olla yli 5,5.

Hankealueella oleva Iso-Aittonevan turvetuotantoalue (Kar-Peat Oy) kuuluu Lestijoen yhteistarkkailuun. Alueen kuivatusvedet johdetaan vesienhallintarakenteiden kautta hankealueen kaakkoisosasta Ketoperän ja Ojalan välissä Nevasenojan ja Viitaojan kautta Lestijokeen. Yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopisteiden (Nevasenoja, Viitaoja yp/ap) vuosien 2020-2023 näytteenottojen perusteella esimerkiksi kokonaistypen ja -fosforin, kemiallisen hapenkulutuksen sekä raudan pitoisuudet ovat Nevasenojan näytepisteellä olleet Lestijoen keskiosan pitoisuuksiin verrattuna erittäin korkeita (SYKE 2024a). Viitaojan yp ja ap -näytepisteillä ei ole kuitenkaan suurta eroa havaittavissa, joten pitoisuudet näyttäisivät laimenevan tehokkaasti matkalla. Lestijoen vesistötarkkailun perusteella (KVVY 2023) havainnot olivat samansuuntaisia, ja esimerkiksi ravinne- ja humuskuormaa ei voitu selvästi erottaa muusta kuormituksesta.

Hankealueen ympäristössä pintavesiä kuormittaviksi tekijöiksi on 3. suunnittelukaudella tunnistettu metsä- ja maatalous, vesistöjen sisäinen kuormitus ja rehevöityminen sekä maankuivatuksesta johtuva maaperän happamoituminen (happamat sulfaattimaat). Lestijoen keskiosan kuormituspaineiksi on lueteltu yhdyskuntien jätevesien ja turvetuotannon pistekuormitus, maa- ja metsätalouden sekä haja- ja loma-asutuksien jätevesien hajakuormitus sekä hydrologis-morfologisen tilan osalta vesivoima. Hankealueen lähistölle ei ole suunniteltu vesistöjen kunnostustoimenpiteitä. Vesienhoidon toimenpideohjelman (ELY 2022) mukaan Lestijoella tavoitteena on hyvän ekologisen tilan ylläpitäminen.

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu myös 4. tason valuma-alueille FI1-51.01.006, FI1-53.01.071 ja FI1-53.01.068. Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu vesienhoidon suunnittelun piirissä olevia järviä. Linjaus ylittää Lestijoen noin 2,3 km päässä hankealueesta. Linjaus ylittää useampia nimettömiä uomapätkiä ja ojia, sekä Lummukkaojan ja Koivuojan, jotka ovat SYKE:n Purohelmiaineiston mukaisesti arvioitu luokkaan 1 (suojeluarvo vähäinen).




*Kuva 20.5 Hankealueen sijoittuminen 4. jakovaiheen valuma-alueille sekä pintavedet hankealueen ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien läheisyydessä (SYKE 2024a).*

## 20.5 Kalasto

Hankealue kuuluu Keski-Pohjanmaan ja sähkönsiirtoreitti osaksi Kalajoen kalatalousalueeseen. Keski-Pohjanmaan kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukaan (Hakala 2022) Lestijoella esiintyy ainakin ahven, harjus, hauki, kiiski, kirjolohi, kivennuoliainen, kivisimppu, kuha, lahna, made, nahkiainen ja pikkunahkiainen, salakka, siika, särki, säyne sekä taimen. Vesistössä esiintyy myös täplä- ja jokirapua, joista jälkimmäisen arvellaan hävinneen rapuruton myötä. Kalataloudellisesti merkittävimmäksi lajiksi on mainittu nahkiainen.

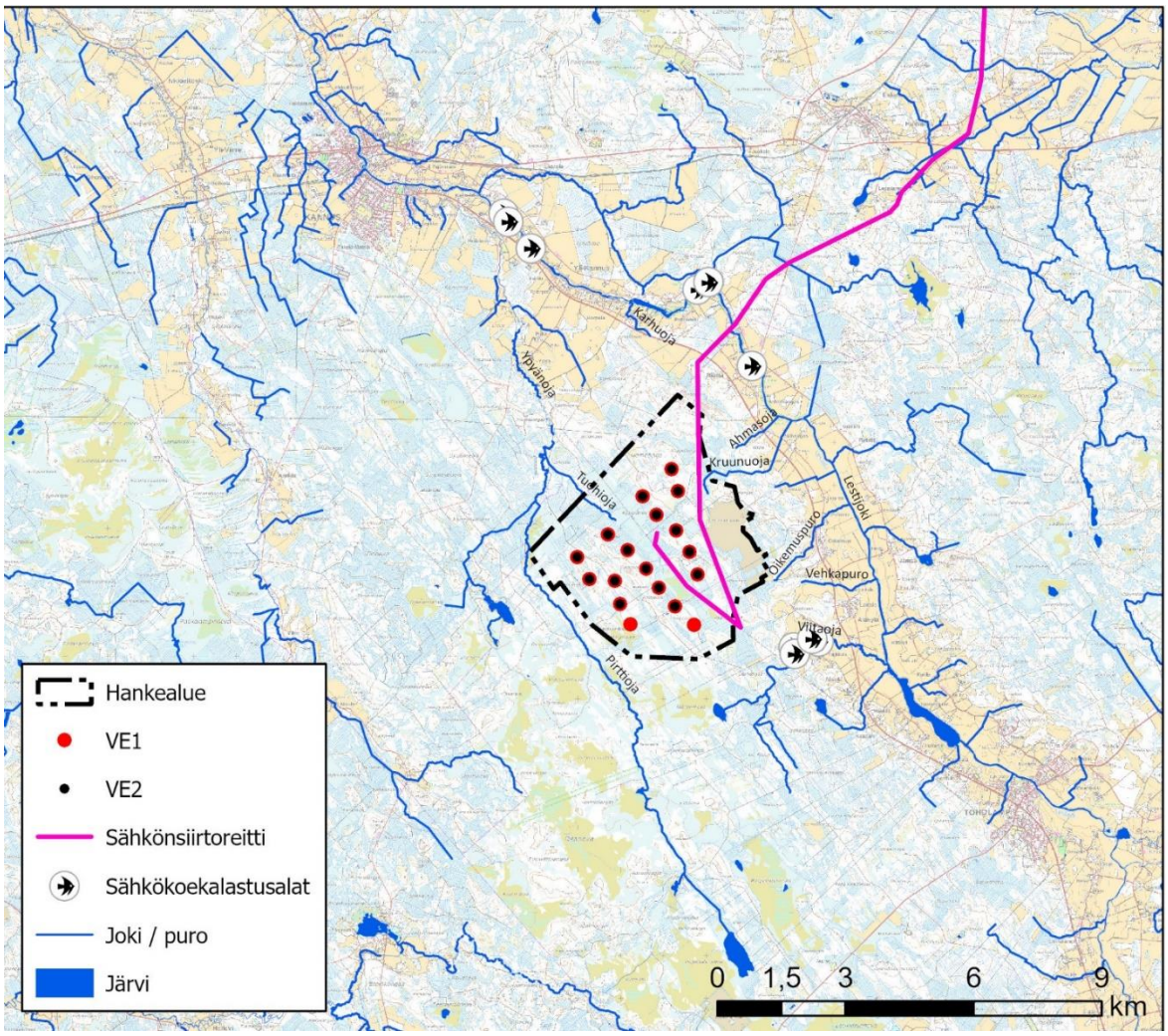
Taimen, vaellussiika ja jokirapu on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN). Kivisimppu on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC), ja se on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji. Suomi on saanut varauman kivisimpun kohdalla, mikä tarkoittaa, että lajia varten ei tarvitse perustaa suojelualuetta (Laji.fi). Lestijoessa on vaelluskalavesistön kalastusrajoitukset (Maa- ja metsätalousministeriö (MMM) 2024).

Sekä Lestijoki, Ypyänoja, Viitaoja että Pirttioja on luokiteltu virtavesiksi, joissa esiintyy lohikalakantoja, mutta niiden luontainen esiintyminen on epävarmaa (SYKE 2024). Lestijokeen nouseva meritaimenkanta on Tornionjoen ohella toinen Perämeren alkuperäisistä kannoista. Jokeen nousevan meritaimenkannan tila on ollut laskusuuntainen, ja kanta on täysin istutusten varassa (Maa- ja metsätalousminiteriö (MMM) 2019). Jokeen nousevista vaelluskaloista vaellussiika

katsotaan merkittävämmäksi kuin taimen (Hakala 2022). Vaellussiian luontaisen lisääntymisen on arvioitu Lestijoella olevan kohtalaista (Jokikokko ja Veneranta 2022). Merkittävimmät siian lisääntymisalueet sijainnevat Lestijoen alaosalla (Hakala 2022).

Vuoden 2020 selvityksen perusteella (Hakala 2022, ja raportin viitteet) Lestijoella, Toholammin ja Kannuksen kuntien alueella, kaupallisen kalastuksen suurimmat saalismäärät koostuivat ahvenesta, hauesta ja kirjolohesta. Kannuksessa myös lahna oli tärkeä saaliskala. Pääosa kotitarvekalastuksesta tapahtuu Lestijärvellä sekä merialueella. Lestijärvi on alueen kalataloudellisesti merkittävin kohde, jossa kalastaa 1–3 ammattikalastajaa. Ammattikalastajien pääasiallisena saaliskohteena on muikku. Merialueella, Lestijokisuulla pyydetään varsinkin nahkiaisia.

Hankkeen läheisyydessä olevat sähkökoekalastusalat on esitetty kuvassa (Kuva 20.6, SYKE 2024b). Hankealueen koillisosasta Lestijokeen laskevien uomien (Kruununoja, Ahmasoja) perusteella lähimpänä ovat Riutankosken, Jauhokosken ja Karjalankosken alaosan pyyntialat. Tavanomaisten lajien lisäksi aloilta on vuosina 2018–2023 tavattu taimenia sekä kivisimppuja. Lähimpänä olevalta Riutankoskelta on tavattu em. lajeista ainoastaan kivisimppuja. Hankealueen kaakkoispuolella virtaavassa Viitaojassa on kalastettu vuosina 2020 ja 2023. Viimeisimmällä pyyntikerralla molemmilta koealoilta saatiin taimenia, mutta tiheydet olivat hyvin vaatimattomia. Kaikki yksilöt olivat luonnonkudusta peräisin, mutta niiden ikää ei määritetty.




*Kuva 20.6 Sähkökoekalastusalat hankealueen läheisyydessä (SYKE 2024).*

Jauhokoskella on kalastettu viimeksi vuonna 2018 jolloin taimenten tiheys oli noin 6,5 kpl/100 $m^2$. Taimenten ikää ei ollut määritetty, ja ne kaikki olivat istutuksista peräisin olevia yksilöitä. Muita saaliskaloja olivat kivisimppu, made, ahven, särki ja salakka. Karjalankosken alaosan koealalta on taimenia tavattu niin ikään vuonna 2018, yksilötiheyden ollessa noin 17,4 kpl/100 $m^2$. Kaikki yksilöt olivat luonnonkudusta peräisin, mutta niiden ikää ei määritetty. Saalislajit olivat samat kuin Jauhokoskella paitsi, että salakkaa ei tavattu.

Sähkönsiirron ylittäviltä uomilta ei ole sähkökoekalastustietoja saatavilla. Linjausta lähimpänä olevalta alalta Antinojalta ei vuoden 2021 pyynnissä saatu saalista (SYKE 2024b).

Meritaimenkannan suojelemiseksi on elvytys- ja hoitosuunnitelmassa (MMM 2019) esitetty vesiensuojelussa päähuomion kiinnittämistä Lestijoen ala- ja keskiosan valuma-alueiden maa- ja metsätaloudesta lähtevään kiintoaine- ja ravinnekuormitukseen. Kaikkien uomien välittömässä läheisyydessä kaivuu- ja maansiirtotöiden tekemistä tulisi välttää.

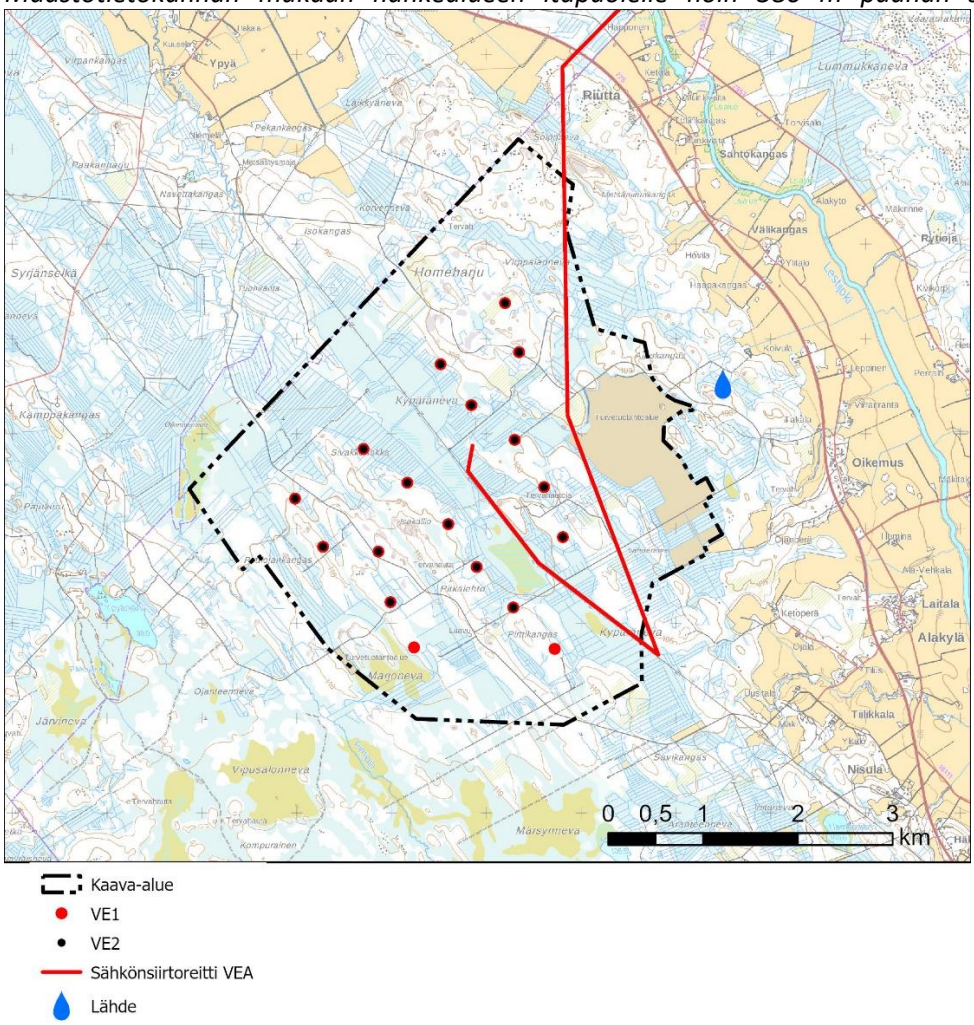
## 20.6 Pohjavesi

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet ovat Kotojärven pohjavesialue (1084903, 1-luokka) noin 4,5 km hankealueen itäpuolella, Hietaselänharjun (1021752, 1E-luokka) ja Viirrekankaan (1031501, 1-luokka) pohjavesialueet noin 7 km hankealueen länsipuolella sekä Eskolanharju (1021703, 2-luokka) noin 7 km hankealueen koillispuolella (SYKE 2024a, Kuva 20.8).

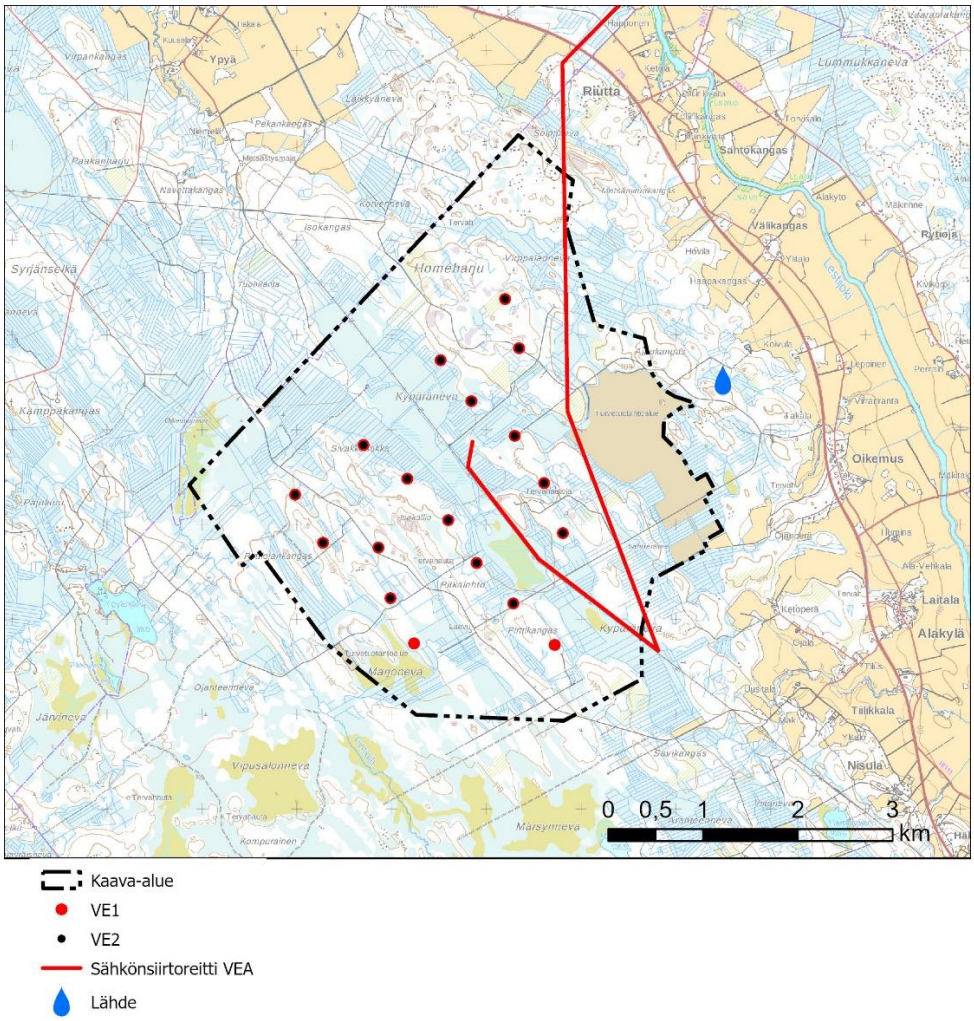
Hankealueen maaperä on huonosti pohjavettä muodostavaa pohjamoreenia, kalliomaata sekä turvetta. Pohjaveden virtaus on maastonmuotojen perusteella korkeammilta alueilta kohti alavampia suoalueita seuraten pintaveden virtaussuuntia. Pohjavesipinta on moreenimailla useimmiten noin 1–2 metrin syvyydellä maanpinnasta. Suoalueilla pohjavesipinta vastaa usein suoveden pintaa. Alueelta ei ole saatavilla pohjaveden pinnan mittaustietoja.

*Homeharjun alueella, sekä muilla alueilla, missä maalaji on karkeaa hiekkaa tai soraa, pohjavesien muodostumismäärät sekä virtausnopeudet ovat suurempia. Myös pienemmissä moreenimuodostumissa voi paikallisesti esiintyä pieniä pohjavesivarantoja. Maanmittauslaitoksen*

*Maastotietokannan mukaan hankealueen itäpuolelle noin 380 m päähän sijoittuu lähde (*

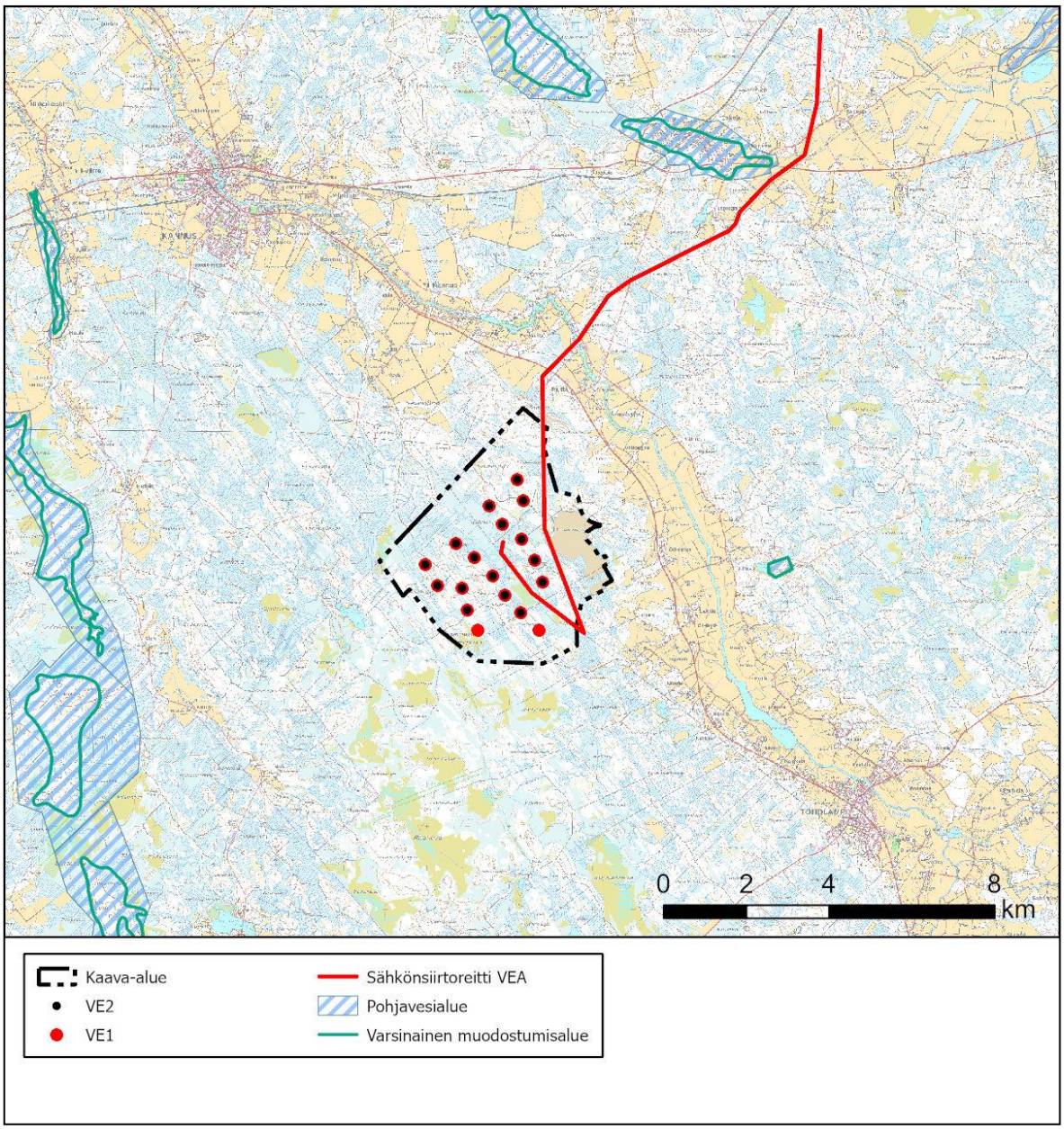



Kuva 20.7). Olemassa oleva, parannettava tie sijoittuu noin 220 m lähteestä. Karttatarkastelun perusteella tieltä ei ole virtausyhteyttä lähteeseen.




*Kuva 20.7 Hankealueen itäpuolelle sijoittuu lähde, jonka etäisyys hankealueeseen on noin 380 metriä (MML Maastotietokanta).*

Suunnitellulle sähkönsiirtoreitille ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue, Eskolanharju (1021703, 2-luokka), Kannuksen Hanhinevassa sijoittuu noin 130 m päähän nykyisen voimalinjan länsipuolelle. Pohjavesialue kuuluu luokitukseltaan luokkaan muuhun vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, ja se on tyypiltään antikliininen (purkava). Pohjavesialueella on kaksi vedenottamoa (vesiyhtymä ja vesiosuuskunta), mutta alue on luokiteltu 2-luokkaan, koska otettava vesimäärä on alle 10 $m^3$ vuorokaudessa. Pohjaveden päävirtaussuunta on luoteesta kaakkoon ja pohjavettä purkautuu Kurunojaan sekä ympäröiville suoalueille (SYKE 2024a). Pohjavesi virtaa siten kohti sähkönsiirtolinjaa, ja purkaa linjan ja pohjavesialueen välissä virtaavaan ojaan (Kuruoja). Pohjavesialueen läheisyydessä ei ole paikkatietoaineistoihin merkittyjä pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä.




*Kuva 20.8. Pohjavesialueet ja varsinaiset muodostumisalueet Pitkälehdon hankealueen ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien läheisyydessä (SYKE 2023).*

## 20.7 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen on käytetty peruskartta-aineistoja ja GTK:n paikkatietoaineistoja ja rajapintoja. Pinta- ja pohjavesien tarkasteluun on käytetty Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja kartta-aineistoja, ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja sekä Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoja. Pintavesien ja kalaston tilan selvittämisessä on hyödynnetty myös alueen turvetuotantoon liittyviä selvityksiä ja lupatietoja.

Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan maaperän laatua ja kantavuutta rakennuspaikoilla. Pinta- ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten kohdalla tarkastellaan niiden sijoittumista suhteessa tuulivoimahankkeen suunniteltuun infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä.

Kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa arvioidaan asiantuntijatyönä hankealueen vesistöjen kalastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys perustuen olemassa oleviin tietoihin.

## 20.8 Vaikutusten tunnistaminen

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia käytännössä vain hankkeen rakentamisvaiheessa. Voimalapaikoilla ja yhdysteiden rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä, joissa tapahtuu kaivutöitä ja maansiirtoa ja joissa tarvitaan runsaasti maa-aineksia. Voimalapaikkojen sijaintipaikoilta maa-ainesta poistetaan ja maa tasoitetaan perustusten alueen lisäksi noin 40 x 100 neliömetrin alalta. Kallioalueille sijoitettavien voimaloiden tukemista varten kalliota voidaan joutua poraamaan teräsankkureiden kiinnittämistä varten.

Käytön aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa synny. Vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan ja jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan lähialueen maaperää. Riskinä on, että voimaloiden käytön ja huoltotöiden yhteydessä maaperään päätyy vuotoina pieniä määriä öljyjä tai kemikaaleja. Tähän varaudutaan hankkeen toteutuksessa, ja suunnittelun lähtökohtana on vuotojen estäminen. Mahdollinen maa-ainesten otto vaikuttaa paikallisesti maaperään ja louhittaessa kallioperään. Jos alueelta louhittavan ja murskattavan kiven arseenipitoisuus on suuri, voi se kalliomurskeen rapautuessa aiheuttaa ylimääräistä arseenikuormitusta.

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheeseen. Teiden ja voimalapaikkojen rakentamisen vaatimat maanrakennustyöt voivat aiheuttaa ajoittaisia tukoksia ojiin sekä ojavesien tilapäistä samentumista (kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien nousua). Pehmeillä ja herkästi syöpyvillä alueilla on rakentamisen aikana olemassa riski voimakkaalle eroosiolle, mikäli työkoneet ja/tai sadanta rikkoo maanpintaa. Hankealueella tehtävät ojitukset vaikuttavat myös huuhtouman kasvuun. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pääsääntöisesti lyhytaikaisia, ja vaikutuksien suuruus riippuu maaperätekijöistä sekä sadannasta.

Myös pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset tai riskit ovat suurimmillaan rakentamisvaiheessa. Vaikutus tai riski syntyy maansiirtotöistä, joissa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan ja maastossa on runsaasti koneita, joista tai joiden tankkauksista voi päästä öljyjä maaperään ja pohjaveteen. Työkoneiden vuotoihin varaudutaan kaikkien hankkeen rakentamiseen osallistuvien toimijoiden osalta.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle. Sen sijaan rakentamisessa on tunnistettava mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla. Voimalan perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi aiheuttaa vaikutuksia paikallisen pohja-veden tasoon ja laatuun. Perustuksen halkaisija on noin 25–30 m ja korkeus noin 2,5–4 m, josta pieni osa jää maan päälle. Tuulivoimalat sijoitetaan kuitenkin yleensä mahdollisimman korkeille paikoille tuulienergian tehonsaannin maksimoimiseksi, joten perustukset sijoittuvat pääsääntöisesti pohjaveden tason yläpuolelle. Perustukset peitetään, joten tuulivoimaloiden perustamisen vaikutukset ovat rakennusaikaisia.

Tuulivoimaloissa ja muuntamoissa käytettävä hydrauliikka-, voitelu- ja jäähdytysöljy on teknisesti estettävissä pääsemästä valumaan maahan. Pohjavesialueella rakentaessa on huomioitava mahdollisten vedenottamoiden läheisyys ja rakennustöistä mahdollisesti aiheutuva väliaikainen vaikutus vedenlaatuun.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kalastoon ovat lähtökohtaisesti vähäisiä ja vaikutusmekanismeiltaan vastaavia kuin mitä edellä pintavesien kohdalla esitettiin. Rakentaminen keskittyy vesialueiden ulkopuolelle eikä siihen liity esimerkiksi laajempia vesistöjen virtaamiin tai

vedenlaatuun kohdistuvia toimenpiteitä. Kalastoon kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua niin ikään maanrakennustöistä. Kiintoaines voi tukkia kutusoraikoita, ja voi yhdessä samentumisen sekä ravinteiden kasvun kanssa saada aikaa kalojen karkottumista alueelta. Puuston poistolla voi olla vaikutuksia niiden luoman suojaisuuden vähenemiseen ja edelleen esimerkiksi lisääntymisolosuhteiden huononemiseen. Pidempiaikaisia vaikutuksia voi aiheutua uusien tielinjojen rakentamisen yhteydessä, mikäli rakentaminen tapahtuu vesistöjen välittömässä läheisyydessä (esim. tierumpujen rakentaminen).

Sähkönsiirron vaikutukset ja riskit maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin keskittyvät ilmajohtojen pylväsrakenteiden perustamis- ja pystytysvaiheeseen tai maakaapelikanavien kaivutöihin. Perustamistavat riippuvat maaperästä. Kivennäismailla pylväiden betoniset perustukset ja tukivaijeri sijoitetaan roudattomaan syvyyteen. Pehmeikköalueilla pylväiden perustaminen tapahtuu paaluttamalla tai vaihtamalla turve kantavaan maa-ainekseen saakka siten, että rakenteet ulotetaan kovaan pohjaan saakka. Vaikutukset/riskit ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa. Voimajohtohankkeissa ei ole yleisesti ilmennyt voimajohdon rakentamisesta tai sen rakenteista aiheutuneita vaikutuksia pohjavedenottamoihin tai talousvesikaivoihin. Pienten kaivojen vedenkeruuala on yleensä melko pieni ja vaikutuksia pohjaveteen pohjavesialueiden ulkopuolella ei käytännössä synny.

Sähkönsiirron pintavesiin kohdistuvat vaikutukset ja riskit keskittyvät ilmajohtojen pylväsrakenteiden pystytysvaiheeseen tai maakaapelikanavien kaivutöihin. Vaikutukset ja riskit ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa. Sähkönsiirron vaikutuksien suuruus pintavesiin ja kalastoon riippuu siitä, kuinka paljon rakennetaan uutta maastokäytävää. Maastokäytävän leventäminen muuttaa alueen hydrologiaa: puuston ja muun kasvillisuuden poisto vaikuttaa mikroilmastoon, ja pienvesiltä poistuu varjostava vaikutus.

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. Happamien sulfaattimaiden riskialueilla riski huomattaviin kielteisiin vaikutuksiin kalastoon ja vesieliöstöön on olemassa, ja lieventämistoimenpiteet ovat tärkeitä.

## 20.9 Vaikutukset muihin luonnonoloihin

**Maa- ja kallioperä**

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutuksien tarkastelualueena on hankealueen osalta käytetty hankealueen rajausta ja sähkönsiirtoreitillä voimajohtokäytävää.

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Voimalapaikoilla sekä sähköaseman, yhdysteiden ja kaapeliojien rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä, joissa suoritetaan kaivutöitä ja maansiirtoa, ja joissa tarvitaan runsaasti maa-aineksia. Tarvittavat maa-ainekset pyritään ottamaan hankealueelle luvitettavalta maa-ainestenottopaikalta. Otettavat maa-ainekset ovat pääasiassa kalliolouhetta, joka murskataan hankealueella.

Mikäli tietä joudutaan rakentamaan heikommin kantavalle pohjalle (turve), tiet tehdään riittävän kantavaksi massanvaihdoilla. Uusien teiden sekä voimaloiden rakentaminen turvemaille vaatii massanvaihtoa, mutta isolle osaa turvemaille suunnitellusta nykyisestä, parannettavasta tiestä on todennäköisesti parannettu jo palvelemaan alueen turvetuotantoa. Poistettavat massat ovat turvemaalle sijoittuvien uusien teiden ja voimaloiden lukumäärän perusteella (Taulukko 21.1)

määrältään vähäisiä. Massat maisemoidaan maa-ainestenottopaikan käytön loputtua alueelle sopivaksi. Maa-aineksia on määrällisesti tarkasteltu kappaleessa 21. Hankealueella ei kairauksien perusteella ole happamia sulfaattimaita.

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei ole arvokkaiksi luokiteltuja geologisia kohteita. Tuulivoimaloiden rakentamisella ei ole aineellisia vaikutuksia hankealueen ulkopuolella oleviin arvokkaiksi luokiteltuihin alueisiin, jolloin vaikutukset liittyvät lähinnä maisemaan. Kalliota joudutaan räjäyttämään joidenkin tieyhteyksien ja työskentelyalueiden rakentamisen yhteydessä. Räjäytyksistä vapautuva typpiyhdisteiden määrä (palamatta jäävä osuus) riippuu räjäytystarpeesta. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset ovat kivikossa peruuttamattomia.

Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta vähäistä suurempia vaikutuksia, mikäli ne noudattavat olemassa olevia voimajohtolinjoja, eikä maa- tai kallioperässä tarvitse toteuttaa suuria muokkauksia. Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta vaikutuksia niille geologisille kohteille, jotka eivät osu uudelle tai levennettävälle reitille. Happamia sulfaattimaita esiintyy kohtalaisella varmuudella uudella maastokäytävällä Kannuksen Happosessa sekä suurella todennäköisyydellä nykyisellä linjauksella Lummukkaojan ylityksen kohdalla. 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.

Maaperän pilaantumisen riski liittyy työkoneisiin sekä kemikaalien ja öljyn kuljetuksiin onnettomuus- ja vuototilanteissa. Tuulivoimaloista ei normaalioloissa toiminnan, rakentamisen tai purkamisen aikana pääse kemikaaleja tai hydrauliikkaöljyjä ympäristöön, ja onnettomuustilanteissakin ympäristön pilaantumisen riski on hyvin vähäinen. Muutoinkaan käytönaikaisia vaikutuksia maa- tai kallioperään ei hankkeesta aiheudu. Jos voimaloiden ja sähkönsiirtorakenteiden perustuksia puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa.

Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vaihtoehtojen välillä samankaltaiset. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat vähäisemmät kuin VE1 sillä voimaloita ja teitä rakennetaan vähemmän. Kummankin vaihtoehdon vaikutuksien merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksien merkittävyys on niin ikään arvioitu arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Maaperätiedot alueelta ovat yleiskuvauksellisemman 1:200 000-kartan aineistoa. 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. Yksityiskohtaiset tiedot voimalapaikkojen maaperä- ja pohjavesiolosuhteista saadaan jatkosuunnittelun yhteydessä tehtävistä maaperätutkimuksista.

**Pintavesi ja kalasto**

Pintaveteen ja kalastoon kohdistuvien vaikutuksien tarkastelualueen laajuutta on hankealueen ja sähkönsiirtoreitin osalta arvioitu karttatarkasteluun perustuvien virtaussuuntien ja -reittien, maanpinnan muotojen sekä vaikutuslähteen etäisyyden ja voimakkuuden perusteella.

Rakennusvaiheen aikana tehtävät maanmuokkaustyöt vaikuttavat huuhtouman kasvuun hankealueen ojituksien myötä. Hankealueen maaperä on pääosin suomaata, johon on tyypillisesti sitoutunut paljon ravinteita. Myös muiden aineiden, kuten kiintoaineen ja humuksen huuhtoumat ovat mahdollisia.

Hankealueella ei sijaitse merkittäviä isompia pintavesikohteita tai virtaavia vesistöjä. Alue on vahvasti ojitettua, ja siellä kulkevat purot ja norot on luokiteltu pääsääntöisesti luonnontilaisuudeltaan vähäisiksi. Pirttikankaan pohjoispuolella olevan tien läheisyydessä olevat keinolammet ovat tienparannustöiden vaikutusalueella, joten niihin voi kohdistua rakentamisen aikaista samentumista ja kiintoaine- sekä ravinnepitoisuuden kasvua. Niillä ei kuitenkaan ole vesiensuojelullista merkitystä.

Lestijoen keskiosan hyvä ekologinen tila on saavutettu, mutta viimeisimpien vedenlaatutietojen perusteella ravinnepitoisuudet ovat ainakin fosforin osalta hieman kasvaneet. Lestijokeen johtavien uomien, Tuohiojaa ja Ypyänojaa lukuun ottamatta, valuma-alueille sijoittuu vain vähän rakentamisen aikaisia toimintoja. Vaikutukset Lestijokeen ja sen ekologiseen tilaan katsotaan vähäisiksi.

Hankealueen itäosassa kulkeva Tuohioja on luontoselvityksen perusteella luokiteltu vain vähän heikentyneeksi. Luontoselvityksen arvion perusteella Tuohioja on vesilailla suojeltu puro, jonka luonnontilaisuutta ei tulisi heikentää. Suunnitellut voimalapaikat ovat lähimmillään noin 300 metrin päässä Tuohiojasta, mutta Metsäkeskuksen virtausverkon perusteella voimala nro 8 ja voimalalle johtava uusi rakennettava tie ovat mahdollisesti vaikutusalueella, jolloin rakentamisen aikaisia vaikutuksia voi syntyä. Myös voimaloiden 9, 4 ja 3 paikoilta on virtausverkon perusteella yhteys Tuohiojaan. Voimaloiden numerointi on esitetty kartassa Kuva 1.2.

Osa edellä mainituista voimaloista (8 ja 4) ja niille johtavista alustavista tielinjauksista sijoittuu turvemaille, jolloin kuivatuksesta voi aiheutua lisäkuormitusta Tuohiojaan. Tuohiojaan voi täten kohdistua rakentamisenaikaista samentumista sekä kiintoaine- ja ravinnepitoisuuden kasvua, jotka voivat ulottua myös Ypyänojaan. Vaikutuksia lieventää etäisyys rakennuspaikoilta Tuohiojaan. Alustavia tielinjauksia voidaan kuitenkin tarkemmassa suunnittelussa siirtää kiintoaines- ja ravinnekuormituksen lieventämiseksi.

Hankealueen koillisosasta lähtevään Kruununojaan ja Ahmasojaan voi myös kohdistua rakentamisen aikaisia vaikutuksia parannettavan tien osalta. Karhuojaan ei todennäköisesti kohdistu vaikutuksia etäisyyden vuoksi. Pirttiojaan laskevalle valuma-alueelle ei kohdistu toimintoja lukuun ottamatta voimalaa numero 18 (VE1). Voimalalta ja sille johtavalta tieltä on matkaa Pirttiojaan yli kilometri, joten uomaan ei katsota kohdistuvan vaikutuksia. Myös Oikemuspuron ja Vehkapuron valuma-alueelle sijoittuvat toiminnot ovat hankkeen osalta vähäisiä. Purot sijaitsevat kaukana voimaloista sekä teistä, eikä niihin siten kohdistu vaikutuksia.

Rauta on Suomessa yleinen pelto-, metsä- ja varsinkin suomaalta peräisin oleva 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). Lestijoen vedenlaatutietojen perusteella rautapitoisuudet joessa ovat olleet korkeita. Korkeat rautapitoisuudet voivat aiheuttaa kuolleisuutta vesieliöstössä. Ypyänojan veden pH-arvot ovat viimeisen tiedon perusteella olleet matalia, ja pH:n alenemista tulisi välttää. Hankealueella ei kairaustietojen mukaan kuitenkaan ole happamia sulfaattimaita, joten riskiä happamoitumisesta ei ole.

Lestijoen kalastollisesti tärkeät alueet, joista on myös sähkökoekalastustietoja, ovat hankealueen vaikutusalueella. Lestijoen kalastollisesti tärkeisiin elinalueisiin kohdistuvat vaikutukset katsotaan vähäisiksi Lestijokeen johtavien uomien valuma-alueelle kohdistuvien toimintojen vähäisyyden vuoksi.

Pohjaeläinten osalta ajantasaiset tiedot hankealueen läheisyydestä puuttuvat. Mikäli pohjaeläinten lajikirjo on yhtä suurta kuin ylävirran näytteenottopaikoilla, osa lajeista on herkkiä rakentamisen

aikaisille vaikutuksille. Koska Lestijokeen kohdistuvien vaikutuksien suuruus on vähäinen, jäävät pohjaeläinvaikutukset todennäköisesti kuitenkin vähäisiksi.

Käytön aikana tuulivoimaloista ei normaalioloissa aiheudu vaikutuksia pintavesiin. Vettä läpäisemättömän alueen lisääntyminen rakennusvaiheessa vaikuttaa kuitenkin hydrologisiin olosuhteisiin ja voi johtaa mm. maa-alueen vedenpidätyskyvyn heikkenemiseen ja edelleen virtaamaolosuhteiden äärevöitymiseen.

Jos voimaloiden perustuksia ja hankealueen sisäisiä sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pintavesivaikutuksia. Rakenteiden poistaminen aiheuttaa maanmuokkauksen ja kaivamisen vuoksi lisääntynyttä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta lähivesistöihin.

Vaikutusalueen pintavesien ja kalaston herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi johtuen hankealueella kulkevan uoman, Tuohiojan, luonnontilaisuudesta sekä Lestijoen vesistön erittäin uhanalaisesta taimenkannasta. Hankealueen työskentelyalueet ovat karttatarkastelun perusteella kuitenkin pääsääntöisesti sellaisella etäisyydellä pintavesikohteista, että merkittäviä vaikutuksia ei todennäköisesti synny. Vaikutukset ovat ojitetussa maaperässä kuitenkin mahdollisia, ja Tuohiojaan voi kohdistua vaikutuksia. Kaloihin ja muihin vesieliöihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Vaikutuksien suuruus on arvioitu vähäiseksi.

Pintavesikohteiden ekologiseen tilaan ei katsota aiheutuvan muutoksia. Varsinkin ravinnepäästöihin on kuitenkin Lestijoen fosforipitoisuuksien todetun nousun myötä kiinnitettävä huomiota. Vaikutuksien merkittävyys on kummassakin vaihtoehdossa arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Haitallisia vaikutuksia voidaan estää tai lieventää alempana esitettyjen toimenpiteiden avulla.

Sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheen töistä voi syntyä vaikutuksia pintavesiin. Sähkönsiirtoreitti ylittää uomia suuren happamien sulfaattimaiden todennäköisyyden alueilla Lummukassa, jossa Lummukkaojan luonnontilaisuus on arvioitu vähäiseksi. Lummukkaojassa ei todennäköisesti ole merkittävää eliöstöä.

Sähkönsiirtolinja ylittää Lestijoen happamien sulfaattimaiden kohtalaisen todennäköisyyden alueella, ja linjauksen läheisyydessä maaperässä on myös kairauksien perusteella havaittu happamia sulfaattimaita. Virtausverkon perusteella linjaukselta on yhteys jokeen, ja voimajohto sijoittuu uuteen johtokäytävään, jolloin rakentamisen aikaiset vaikutukset maanmuokkaustöiden osalta ovat suuremmat kuin olemassa olevassa johtokäytävässä. Lestijoesta, noin kilometrin etäisyydellä ylityspaikasta, on sähkökoekalastuksen yhteydessä tavattu sekä istutettuja että luonnonkudusta peräisin olevia taimenia. Ison joen kohdalla riskit ovat kuitenkin vähäisemmät kuin pienten uomien kohdalla, koska kuormitus laimenee tehokkaammin.

Sähkönsiirron käytönaikaisessa vaiheessa ei ole tavanomaisessa tilanteessa tunnistettu vaikutuksia. Sähkönsiirtolinjan pintavesiin kohdistuvien vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Merkittävät vaikutukset kalastoon ja muuhun eliöstöön ovat mahdollisia mutta epätodennäköisiä. Pintavesien ekologiseen tilaan ei katsota aiheutuvan muutoksia. Haitallisia vaikutuksia voidaan estää tai lieventää alempana esitettyjen toimenpiteiden avulla

Jos voimaloiden perustuksia ja hankealueen sisäisiä tai ulkoisia sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pintavesivaikutuksia. Rakenteiden poistaminen aiheuttaa maanmuokkauksen ja kaivamisen vuoksi lisääntynyttä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta lähivesistöihin.

Kaikilla hankealueen ja sähkönsiirron työalueilla, joista kuormittavia vesiä voi päätyä uomiin, vaikutuksia voidaan ehkäistä työmaa-alueen rajaamisella. Kiintoaine- ja ravinnekuormituksen pintavesiin kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämiseksi maanrakennustyöt kannattaa mahdollisuuksien mukaan ajoittaa niin, että vältetään korkeimman valunnan ajankohtia ja kalojen kutuaikoja keväällä. Erityistä huomiota tulee kiinnittää Tuohiojan luonnontilaisuuteen, ja siihen kohdistuvien haitallisten vaikutusten estämiseen. Tarpeen mukaan tulee rakentamisvaiheessa käyttää vedenhallintaratkaisuja, jotka vähentävät samentumista sekä kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksia. Hankkeen rakennusvaiheesta ja turvetuotantoalueesta Viitaojan taimenkantaan ja niiden elinalueisiin voi syntyä yhteisvaikutuksia. Huoltoteiden rakentamisessa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä niin pitkälle kuin mahdollista ja vältetään uusien ojien kaivuuta.

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). Yleisesti happaman valunnan päätymistä vesistöihin ehkäistään työmaaohjeistuksella.

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.

**Pohjavesi**

Pohjaveteen kohdistuvien vaikutuksien tarkastelualueen laajuutta on hankealueen ja sähkönsiirtoreitin osalta arvioitu karttatarkasteluun perustuvien virtaussuuntien ja maanpinnan muotojen sekä vaikutuslähteen etäisyyden ja voimakkuuden perusteella.

Lähimmät luokitellut pohjavesialueet ovat kaukana hankealueesta, joten niihin ei katsota aiheutuvan vaikutuksia. Hankealueella ei myöskään ole pohjavedestä riippuvia ekosysteemejä mihin kohdistuisi vaikutuksia. Hankealueen itäpuolella sijaitsevaan lähteeseen ei katsota aiheutuvan vaikutuksia etäisyydestä johtuen.

Lähin luokiteltu pohjavesialue, Eskolanharju, sijoittuu noin 150 m etäisyydelle sähkönsiirron linjauksesta. Linjaus sijoittuu olemassa olevaan maastokäytävään. Pohjavesialueella on kaksi vedenottamoa, mutta pohjavesityypin (purkava) ja virtaussuuntien perusteella vaikutuksia vedenottoon ei synny. Sähkönsiirtolinjojen rakennusvaiheen töistä voi syntyä vaikutuksia pohjavesiin happamien sulfidivesien myötä. Sähkönsiirtolinjan ja pohjavesialueen maaperä on osittain merkattu happaman hiekan alueeksi, ja alueella tehtyjen kairauksien perusteella maaperässä on happamia sulfaattimaita.

Sähkönsiirtoreitin läheisistä kaivoista tulee seurata kaivutöiden vaikutusta rakentamisen aikaisilla pinnanmittauksilla ja laatunäytteillä. Seuranta on hyvä aloittaa ennen rakentamista, jotta saadaan kartoitettua pohjavedenpinnan luonnontilainen vaihtelu alueella. Vaikutusten pienentämiseksi tulee kaivojen läheiset kaivannot pitää mahdollisimman lyhyen ajan avonaisina. Yksityiskaivot tulee kartoittaa ennen kaivutöiden aloittamista.

Vaikutukset pohjavesiin on arvioitu vähäisiksi etäisyyden sekä Eskolanharjun pohjavesityypin (purkava) ja vesien virtaussuuntien perusteella. Sähkönsiirron käytönaikaisessa vaiheessa ei ole tavanomaisessa tilanteessa tunnistettu vaikutuksia pohjavesiin.

Rakennusaikaisia haitallisia vaikutuksia pohjaveteen ehkäistään huolellisella työskentelyllä. 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. Kaluston huoltoa, säilytystä ja tankkausta tai polttoaineiden säilytystä ei tehdä pohjavesialueilla. Hydrauliikkaöljyinä voidaan suosia kasvispohjaisia 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 pääseminen valumaan 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. Paineellisen pohjaveden mahdollinen esiintyminen rakennuspaikoilla on tarkoituksenmukaista selvittää ennen rakentamista.

## 20.10 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Jos hanketta ei toteuteta, luonnonolot jäävät nykyisen kaltaisiksi.

## 20.11 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Luonnonolojen osalta ei ole tunnitettu merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden tai sähkönsiirron osalta.

## 20.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen maaperätiedot perustuvat GTK:n aineistoon. Tarkemmissa maaperätutkimuksissa voi selvitä sellaisi tarkempia tietoja, jotka voivat vaikuttaa hankkeen toteutustapaan ja vaikutuksiin. Tiedoissa ei kuitenkaan ole sellaisia puutteita, jotka vaikuttaisivat arvioinnin lopputulokseen.

## 20.13 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia luonnonoloihin ehkäistää huolellisella rakentamisella ja tunnistettuihin maaperän pilaantumisriskeihin varautumalla. Ajoittamalla rakentamistoimia talviaikaan, jolloin maa on jäässä ja lumipeitteen suojaama, saadaan vähennettyä pintavesiin päätyvän kiintoaineksen määrää.

### 20.14 Yhteenveto vaikutuksista

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maa- ja kallioperään, pohjaveteen, pintavesiin ja kalastoon:**

- Hankealueen maaperä koostuu vaihtelevasti kalliomaasta (Ka), turpeesta (Tvp/Tvo) ja sekalajitteisesta maalajista (SY). Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia käytännössä vain hankkeen rakentamisvaiheessa. Vaikutukset maa- ja kallioperään on arvioitu vähäisiksi.
- Hankealueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on luokiteltu pieneksi tai erittäin pieneksi, eikä hankealueella olevien GTK:n (2018) kairauspisteiden (3 kpl) perusteella alueella ei ole happamia sulfaattimaita. Kairaustietojen perusteella sähkönsiirtoreitillä esiintyy sulfidimaita.
- Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei ole geologisesti arvokkaita kohteita.
- Hankealueella on luonnontilaiseksi luokiteltu Tuohioja ja muita puroja ja ojia, joihin voi kohdistua vähäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Tuohiojaan kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset voivat ulottua myös Ypyänojaan. Vaikutukset ovat ravinne- ja kiintoainespitoisuuksien kasvua. Toiminnot uomien valuma-alueilla ovat vähäisiä, jolloin vaikutusten syntyminen ei ole kuitenkaan todennäköistä.
- Sekä Lestijoen pääuomassa että hankealueen vaikutusalueella olevissa puroissa elää erittäin uhanalaisiksi luokiteltuja taimenkantoja. Hankealueen eteläpuolella olevan Viitaojan taimenkantaan kohdistuu nykyisellään Iso-Aittonevan turvetuotantoalueen kuormituspaineita. Yhteisvaikutukset hankealueen rakennusaikana on huomioitava. Lestijoen kalastoon ei katsota aiheutuvan vaikutuksia.
- Lestijoen keskiosan vedenlaatuun tai sen ekologiseen tilaan ei katsota kohdistuvan vaikutuksia. Tuohiojaan vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää työmaa-alueen rajaamisella ja vesienhallinnalla. Taimeniin kohdistuvia vaikutuksia voidaan estää rajaamalla työt kutuajan ulkopuolelle.
- Hankealueella ei ole pohjavesialueita tai pohjavesistä riippuvaisia ekosysteemejä, joihin kohdistuisi vaikutuksia. Hankealueen läheisyydessä olevaan lähteeseen ei katsota kohdistuvan vaikutuksia etäisyydestä johtuen.

# 21 Luonnonvarat

## 21.1 Nykytila

Hankealueen tärkeimpiä luonnonvaroja ovat alueen talousmetsät sekä turvevarannot. Muita luonnonvaroja ovat alueen sienet ja marjat, riista sekä maa-ainesvarat. Hankkeen tarvitsemat maa-ainekset on tarkoitus ottaa hankealueelta. Alueella ei ole voimassa olevaa maa-aineisten ottolupaa.

## 21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen on arvioitu sen perusteella, kuinka paljon rakentamisen alle jää metsämaata. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja alueen metsäaloista ja hankkeen niille aiheuttamista muutoksista.

Vaikutuksia mahdolliseen kaivostoimintaan on arvioitu hyödyntäen Tukesin kaivosrekisterin karttapalvelua (gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri).

Vaikutuksia maa-ainesten ottoon on arvioitu hyödyntäen kaava-aineistoja sekä YVA- ja kaavaprosesseissa saatuja lausuntoja.

Arviointimenetelmänä on käytetty maankäytön asiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia.

## 21.3 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.

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa.

Hankkeen tarvitsemat maa-ainekset pyritään ottamaan hankealueelta kalliokiviaineksena, joka myös murskataan hankealueella. Koska kuljetusmatka ottopaikalta käyttökohteeseen on lyhyt, maa-aineskuljetusten aiheuttama polttoaineen kulutus on alhainen. Rakentamisessa hyödynnetään hankealueelta saatava materiaali ja minimoidaan hankealueen ulkopuolelta tuleva materiaali, mikä on myönteistä materiaalitehokkuuden ja luonnonvarojen kestävän käytön kannalta.

Rakentamisessa tarvittava betoni on tarkoitus valmistaa hankealueelle sijoitettavalla väliaikaisella betoniasemalla. Rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten (murske, sora ja hiekka) määrät on arvioitu seuraavasti:

- Uuden huoltotien rakentaminen: 4 000 $m^3$/km
- Parannettava tie: 2 000 $m^3$/km
- Yhden nostoalueen rakentaminen: 2 000 $m^3$

Voimaloiden rakentamisessa tarvittavan betonin määräksi on arvioitu 750 $m^3$ yhtä voimalaa kohti. Betonissa on kiviainesta noin 70 % sen tilavuudesta, jolloin kiviainesta tarvitaan yhtä voimalaa kohti noin 525 $m^3$. Vaihtoehdossa VE 1 (18 voimalaa) betonia tarvitaan noin 13 500 $m^3$, josta kiviainesta on noin 9 450 $m^3$. Vaihtoehdossa VE 2 (16 voimalaa) betonia tarvitaan noin 12 000 $m^3$, josta kiviainesta on noin 8 400 $m^3$.

Nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainesten määräksi on arvioitu vaihtoehdossa VE 1 noin 36 000 $m^3$ ja vaihtoehdossa VE 2 noin 32 000 $m^3$. Uusien huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä vaihtoehdossa VE 1 on noin 29 800 $m^3$ ja vaihtoehdossa VE 2 noin 25 800 $m^3$.

Lisäksi maa-ainesta tarvitaan sähköaseman rakentamiseen. Sähköaseman tilantarve on arviolta noin 50 x 40 metriä, jolloin kiviaineksen tarve on noin 2 000 $m^3$.

Rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten määrän arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE 1 yhteensä noin 96 000 $m^3$ ja vaihtoehdossa VE 2 noin 87 000 $m^3$.

*Taulukko 21.1. Arvio uusien ja parannettavien huoltoteiden pituuksista, nostoalueista sekä niiden rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määristä.*

| Hankevaihtoehto | VE 1 | VE 2 |
|---|---|---|
| Voimaloiden lukumäärä | 18 | 16 |
| Uusien huoltoteiden pituus (m) | 7 450 | 6 450 |
| Parannettavien teiden pituus (m) | 9 400 | 9 400 |
| Kiviainestarve uusiin huoltoteihin (m3) | 29 800 | 25 800 |
| Kiviainestarve kunnostettaviin teihin (m3) | 18 612 | 18 612 |
| Kiviainestarve nostokenttiin ja nosturialueeseen (m3) | 36 000 | 32 000 |
| Kiviaines perustusten betonin valmistamiseen (m3) | 9 450 | 8 400 |
| Kiviainestarve sähköaseman rakentamiseen (m3) | 2 000 | 2 000 |
| **Kiviaines yhteensä (m3)** | **95 862** | **86 812** |

Kiviainesten 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.

Kaikki muodostuvat ylijäämämaat käytetään hankealueella maisemointiin mm. teiden ja nostokenttien ympärille ja mahdollisilla maa-ainesten ottoalueilla. 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.

Tuulivoiman rakentamisvaiheessa kuuluu polttoainetta raskaisiin kuljetuksiin ja työkoneiden käyttöön.

Rakentamisen alle jää metsää ja metsämaata. Hiilitaselaskelmaa sekä metsän poistumaa ja sen vaikutusta hiilitaseeseen on käsitelty tarkemmin luvussa 25 ja liitteenä 12 olevassa hiilitaselaskelmassa.

## 21.4 Vaikutusten arviointi

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden, muun muassa kiviainesten hankintaa.

Hankkeen tarvitsemat kiviainekset on tarkoitus ottaa hankealueelta. Koska kuljetusmatka ottopaikalta käyttökohteeseen on lyhyt, maa-aineskuljetusten aiheuttama polttoaineen kulutus on alhainen. Rakentamisessa hyödynnetään hankealueelta saatava materiaali ja minimoidaan hankealueen ulkopuolelta tuleva materiaali, mikä on myönteistä materiaalitehokkuuden ja luonnonvarojen kestävän käytön kannalta. Kiviainekset pyritään hankkimaan hankealueen sisäpuolelta ja betoni on tarkoitus valmistaa hankealueelle sijoitettavalla väliaikaisella betoniasemalla.

Yksittäisen voimalan rakentamisalue koko työskentely- ja nostoalueineen on 1-2 hehtaaria. Voimalan rakennusvaiheen alkaessa rakentamisalueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen nostoalueiden reunoille voi antaa kasvaa metsää. Hankkeesta on tehty hiilitaselaskenta, joka ottaa huomioon myös rakentamisen alle jäävän metsän poistumisen vaikutukset.

Hanke vähentää pysyvästi metsän pinta-alaa 0,3–0,4 prosenttia hankealueen pinta-alasta. Maakaapelin kohdalta on metsäisillä kohdilla kaadettava metsää. Maakaapelit sijoitetaan suureksi osaksi teiden yhteyteen, joten pelkän kaapelin reitiltä puita joudutaan kaatamaan vain vähän. Hankealueen sähköasemalta sähkö siirretään ilmajohdolla olemassa olevaa Herrforsin johtokäytävää pitkin Fingridin Jylkkä-Alajärvi-linjaan. Hankkeen ilmajohdot eivät tarvitse uusia johtokäytäviä, joten ulkoinen sähkösiirto ei vaadi metsän kaatamista. Hankkeen aiheuttama metsän pinta-alan väheneminen on erittäin vähäinen. Hankkeella ei siten ole merkittävää vaikutusta hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin.

Hankealueen pinta-ala on 1960 hehtaaria ja hankkeen rakentamisen myötä raivattava metsäala on vaihtoehdossa VE1 noin 16,4 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 noin 14,4 hehtaaria, mikä on alle prosentin verran hankealueen pinta-alasta. Rakentamisen jälkeen raivattujen alueiden reunoille voi antaa kasvaa metsää.

Hankkeesta on tehty myös hiilitaselaskenta, joka ottaa huomioon rakentamisen alle jäävän metsän ja maaperähiilen poistumisen vaikutukset. Maaperän ja karikkeen sisältämän hiilivaraston voidaan laskennallisesti katsoa poistuvan pysyvän muutoksen alueilta kuorittavasta pintamaasta.

*Taulukko 21.2. Laskennalliset puustonmenetykset hankealueella.*

| | **VE 1 (18 voimalaa)** | **VE 2 (16 voimalaa)** |
|---|---|---|
| Uudet huoltotiet (leveys 6 m) | 7,45 km | 6,45 km |
| Poistuva puustoala, pysyvä | 7,5 ha | 6,5 ha |
| Poistuva puuston kuutiomäärä | 1 450 $m^3$ | 1 280 $m^3$ |

Tuulivoiman rakentamisvaiheessa kuluu polttoainetta raskaisiin kuljetuksiin ja työkoneiden käyttöön.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset ilmenevät hankealueella ja sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä. Energiantuotannon fossiilisten polttoaineiden säästymiseen liittyvien vaikutuksen alue on koko maapallo. Tuulivoimalla tuotettu sähkö ja siitä jalostetut polttoaineet voivat korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä, jolloin hanke voi säästää hiiltä, kaasua ja öljyä. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Käytöstä poistettavien tuulivoimaloiden kaikki osat ovat kierrätettävissä, jolloin voimaloiden materiaalit saadaan uusiokäyttöön. Voimaloiden käytöstä poistoa on kuvattu tarkemmin kohdassa 3.3.7.

Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisin tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Purkuvaiheessa voimaloihin käytetyt luonnonvarat kierrätetään ja käytetään uudelleen. Siten rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi.

## 21.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusarvioinnin merkittävin epävarmuus liittyy siihen, millaista sähköntuotantoa Pitkälehdon 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.

## 21.6 Yhteenveto vaikutuksista

**Vaikutusten arviointi, luonnonvarojen hyödyntäminen:**

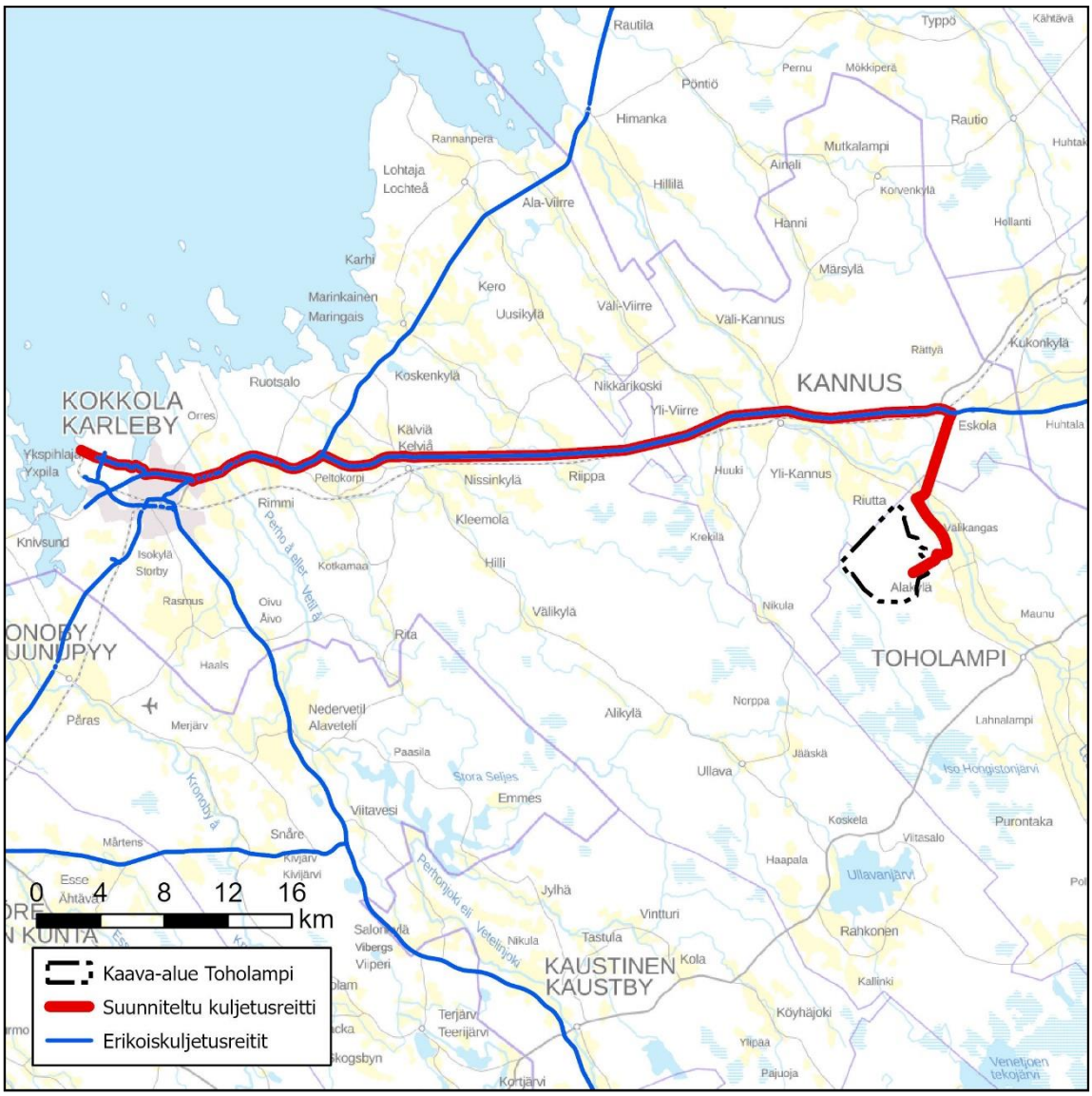
- Tuulivoimaloiden ja uusien teiden alta kaadetaan metsää. Kaadettavan metsän määrä on alle yksi prosentti hankealueen pinta-alasta, joten vaikutus on vähäinen.
- Hankkeen rakentamisessa käytetään kiviaineksia, jotka on tarkoitus ottaa hankealueelta. Kiviaineksia otetaan pieneltä alueelta, joten hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta alueen kiviainesten saatavuuteen.
- Hankkeen rakentaminen kuluttaa polttoaineita, mutta tuulivoimaloiden tuottama sähkö mahdollistaa fossiilisten polttoaineiden korvaamista, millä on myönteisiä vaikutuksia.
- Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.

# 22 Liikenne

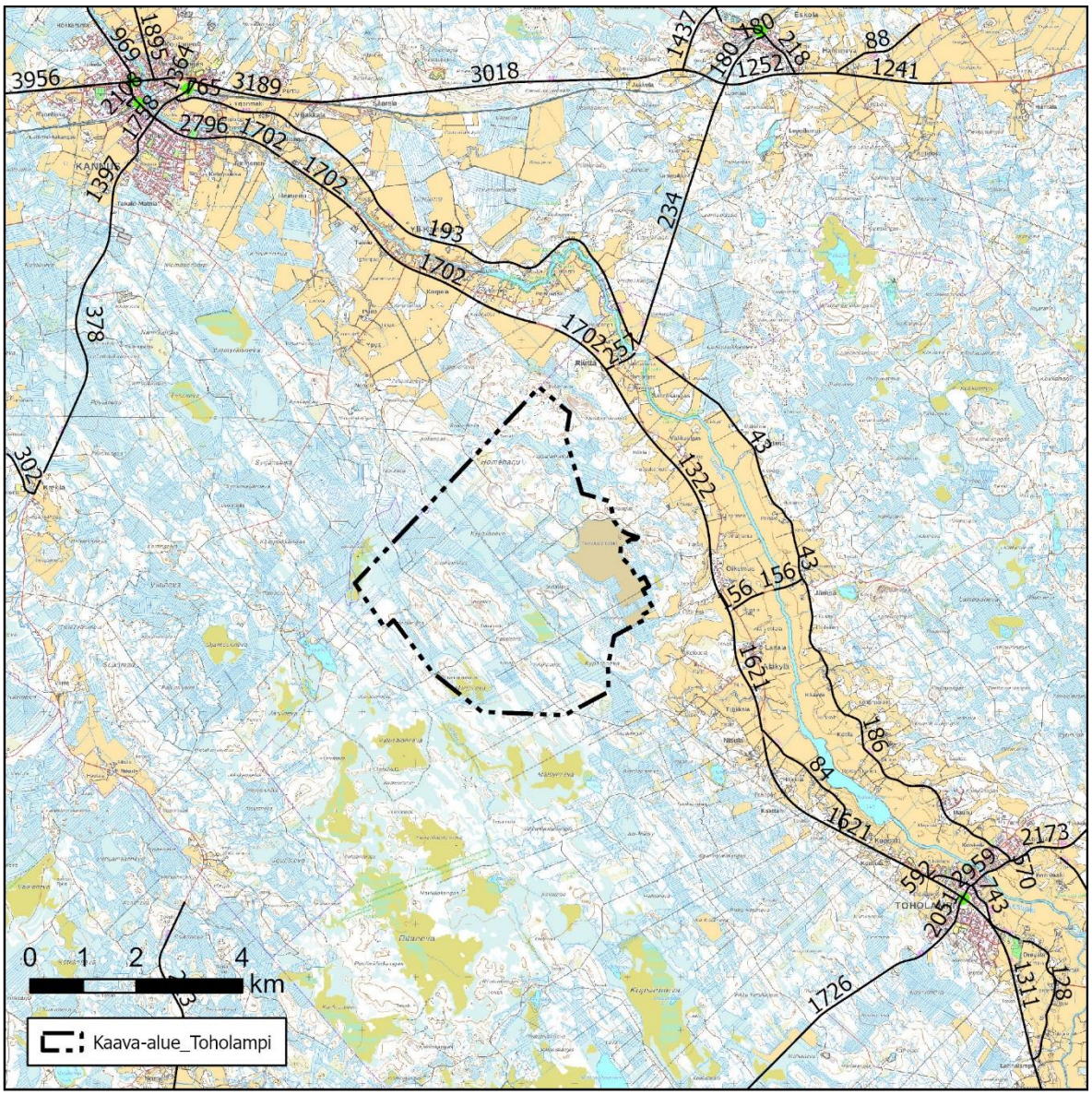
## 22.1 Liikenteen nykytila

### 22.1.1 Maantieliikenne

Tuulivoimalat kootaan isoista kappaleista, jotka tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina satamasta. Suunniteltu erikoiskuljetusreitti kulkisi Kokkolan satamasta Pohjoisväylälle (tienumero 749), josta se kääntyisi valtatien 8 kautta tielle numero 28, jota pitkin kuljetus etenisi Eskolaan, josta se kääntyisi Lummukkaan (tienumero 7592). Kuljetus kiertäisi Kannuksen keskustan pohjoispuolelta välttäen Kannuksen kautta kulkevalle reitille osuvan sillan alituksen, jossa korkeusrajoitus on 4,3 metriä. Kuljetus lähestyy hankealuetta koillisesta, jossa se kääntyy Kannustien (tienumero 775) kautta hankealueelle johtavalle metsätielle.




*Kuva.22.1 Tuulivoimaloiden suunniteltu kuljetusreitti Kokkolan satamasta hankealueelle kuvattu punaisella viivalla.*

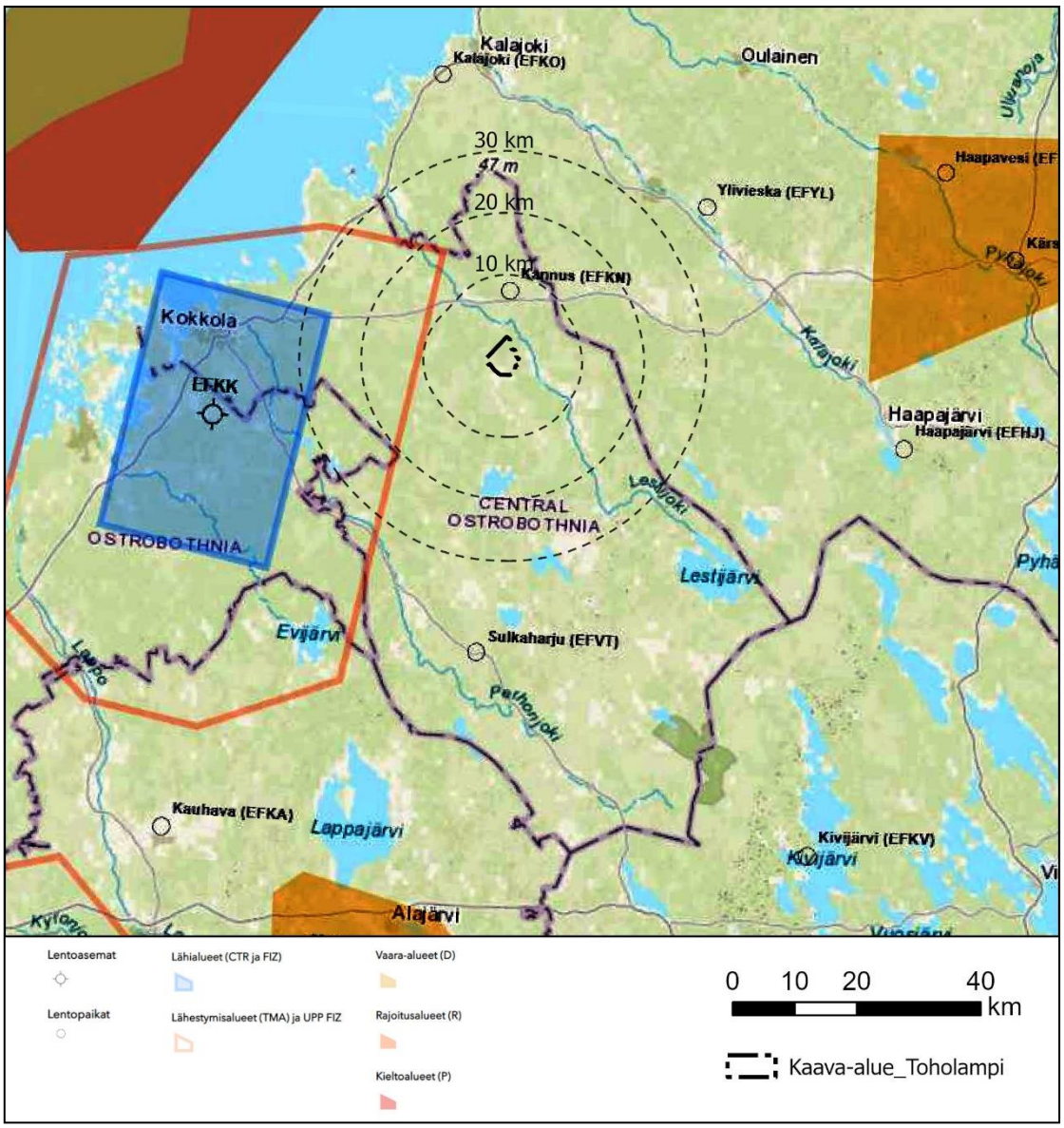



*Kuva 22.2. Hankkeen tarkastelualueen maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät (vayla.fi).*

### 22.1.2 Lentoliikenne

Hankkeen lähiympäristössä ei sijaitse liikennelentokenttiä. Lähin Kokkola-Pietarsaaren lentoasema sijaitsee Kruunupyyssä 45 kilometrin päässä hankealueelta. Ilmailuharrastuskäytössä olevat lähimmät lentokentät sijaitsevat Ylivieskassa (38 km), Kalajoella (43 km) ja Sulkaharjulla (45 km). Hankealue ei sijaitse lentoestealueella. 7,5 km päässä hankealueesta sijaitsee Kannuksen lentokenttä, joka on poistunut käytöstä 6.4.2021.

Hankealueen maanpinnan suurin korkeus on 120 metriä mpy ja voimaloiden enimmäiskorkeus 300 metriä, joten voimalat ulottuvat korkeintaan 420 metrin korkeudelle merenpinnasta.




*Kuva 22.2 Hankealueen ympäristössä olevat lentoliikenteen lentopaikat ja rajoitusalueet (Traficom). Hankealue on merkitty kuvaan mustalla pistekatkoviivalla.*

## 22.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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. Muita tarkasteltavia asioita ovat rakentamisen aikainen liikennemäärien kasvu erikoiskuljetusreitin ulkopuolisilla maanteillä, tieverkon ja siltojen kunnon riittävyys sekä liikenneturvallisuus. Liikenneverkon nykytila selvitetään Liikenneviraston tie-, silta- ja onnettomuusrekisterin sekä lähimpien automaattisten liikenteen mittauspisteiden (LAM) tiedoista. Vilkasliikenteisillä väylillä arvioidaan erikoiskuljetuksille keinot ja suositukset muun liikenteen haittavaikutusten minimoimiseksi, mm. aikataulutuksen avulla.

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin Traficomin ohjeistuksen sekä lentoesterajoitusalueiden perusteella. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään lentoestelupia, jos niitä on myönnetty hankkeelle YVA-selostusvaiheeseen mennessä.

Liikenneverkon nykytila selvitetään Väyläviraston tie-, silta- ja onnettomuusrekisterin sekä Digiroad-aineistojen tiedoista. Hankkeen rakentamisen aiheuttamia kuljetusmääriä verrataan kuljetusreitin teiden nykyisiin liikennemääriin ja arvioidaan rakentamisen aikaista liikenteen sujuvuutta. Arviot hankkeen kuljetusmääristä perustuvat aiempien tuulivoimaselvitysten yhteydessä esitettyihin asiantuntijoiden arvioihin (Taulukko 22.1, Taulukko 22.2).

Hankkeen vaikutuksia raideliikenteeseen arvioidaan sen perusteella, kuinka ratayhteydet risteävät hankkeen erikoiskuljetusten kanssa.

Liikenteellisten vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona Sitowise Oy:ssä.

*Taulukko 22.1. Alustavat laskennalliset hankealueelle sen ulkopuolelta saapuvien kuljetusten määrät.*

| | **Kuljetusten määrä (kpl)** | | |
|---|---|---|---|
| | **1 voimala** | **VE1<br>18 voimalaa** | **VE2<br>16 voimalaa** |
| **Voimaloiden erikoiskuljetukset** | 12–14 | 216–252 | 192–224 |
| **Muut voimaloiden pystytyksen kuljetukset** | 30–100 | 540–1800 | 480–1600 |
| **Yhteensä** | 42–114 | 756–2052 | 672–1824 |

*Taulukko 22.2. Alustava arvio rakennusajan kuljetusten määristä vuorokaudessa.*

| | **Rakennusajan kuljetusten määrä vuorokaudessa** | | |
|---|---|---|---|
| | **1 voimala** | **VE1<br>18 voimalaa** | **VE2<br>16 voimalaa** |
| **Kuljetusten määrä yhteensä (maks.)** | 114 kpl | 2052 kpl | 1824 kpl |
| **Rakennusaika vuorokausina** | - | 500 vrk (arkipv) | 500 vrk (arkipv) |
| **Rakennusajan keskimääräinen liikenne vuorokaudessa** | - | 4,1 kuljetusta/vrk | 3,6 kuljetusta/vrk |

## 22.3 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutukset liikenteeseen ilmenevät lähinnä rakennusvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytaikainen. Osa voimalan osista kuljetetaan erikoiskuljetuksina, mikä vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen. 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.

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 voimaloiden perustukset jätetään maisemoituna maastoon paikalleen tai maakaapeleita ei kaiveta pois.

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 Liikennevirasto 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.

## 22.4 Vaikutukset liikenteeseen

Vaikutukset liikenteelle arvioidaan hyvin vähäisiksi, koska hankealueelle suunnitellun maa-ainesten ottoalueen takia suurin osa rakentamisen aiheuttamasta liikenteestä on hankealueen sisäistä.

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.

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 lähialueiden muiden suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden, kuten Toholammin Takkukankaan kanssa voi esiintyä erikoiskuljetusten osalta, mikäli hankkeiden rakennusaika ajoittuu samaan aikaan ja Takkukankaan hankkeen kuljetukset suoritetaan samaa kuljetusreittiä käyttäen Kokkolan satamasta Toholammille. Erikoiskuljetusten määrä on kuitenkin niin vähäinen, ettei niillä ole merkittävää vaikutusta erikoiskuljetusreitin liikenteen sujuvuuteen.

Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen tai lentoliikenteeseen.

Sähkönsiirron maakaapelin tai ilmajohdon rakentaminen aiheuttaa ainoastaan tilapäisiä ja lyhytaikaisia häiriöitä liikenteelle. Sähkönsiirto ei aiheuta rakentamisen lisäksi haittaa liikenteelle.

Kokonaisuutena molempien tuulivoimahankevaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 vaikutukset liikenteeseen on arvioitu vähäisiksi. Vaihtoehdossa VE 1 haittaa syntyy hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE 2 johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta ero on hyvin vähäinen. Vaihtoehdolla VE 0 ei ole vaikutuksia liikenteeseen.

## 22.5 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 molemmissa hankevaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 tuulivoimahankkeen rakentaminen kestäisi noin kaksi vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi. 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.

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista liikenteeseen:**

- Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä.
- Vaihtoehdossa VE 1 haittaa syntyy hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE 2 johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta ero on vähäinen.
- Maa-ainesten ja betonin kuljetukset tapahtuvat hankealueelta, eikä hanke merkittävästi lisää maanteiden liikennettä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen.
- Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella.
- Sähkönsiirron ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle.
- Liikenteelliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät ole merkittäviä.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen.

# 23 Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat

## 23.1 Viestintäyhteydet ja tutkat

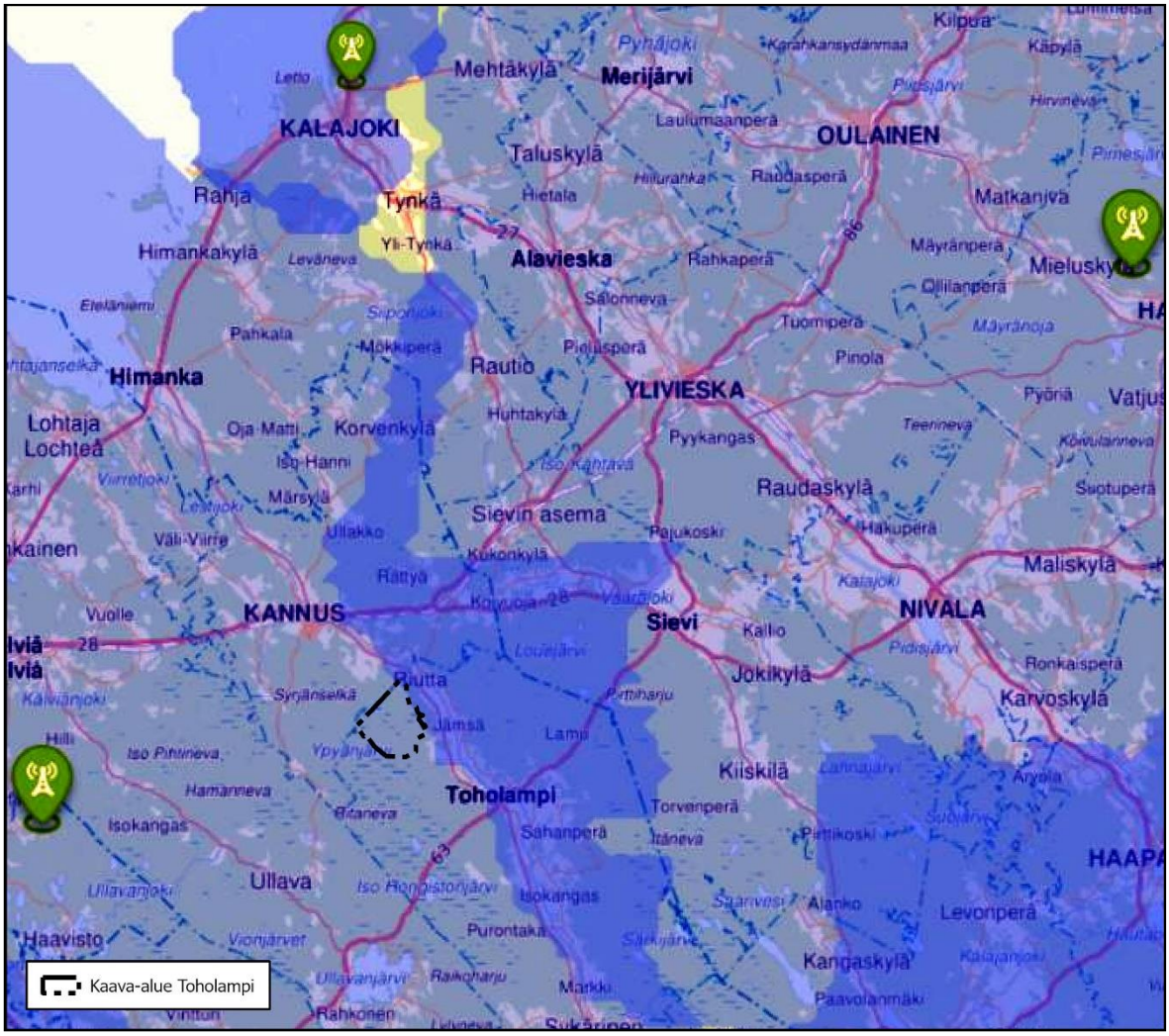
Hankealue sijoittuu Kruunupyyn Saarukassa sijaitsevan TV-lähetinaseman näkyvyysalueelle. Asema sijaitsee noin 27 kilometrin päässä hankealueelta lounaaseen. Hankealueen itäreuna sijaitsee myös Haapaveden lähetinaseman (68 km hankealueesta koilliseen) näkyvyysalueen reunalla. (Kuva 23.1).

Hankealueella ja sen ympäristössä on täysi Elisan 2G-, 3G sekä 4G (max 100M) -verkkojen kattavuus. Myös Telian 2G-, 3G ja 4G-verkot kattavat koko hankealueen, mutta niiden kuuluvuudessa on pieniä katvealueita siellä täällä. Erinomaisen kuuluvuuden alueita ei sijoitu hankealueelle.

DNA:lla ainoastaan 2G-verkolla on täysi kattavuus hankealueella. 3G- verkossa on pieniä katvealueita hankealueen länsireunalla ja 4G -verkko kattaa ainoastaan hankealueen koillisreunan. (Kuva 23-2).

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa yksitoista säätutkaa. Hankealuetta lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Vimpelin Lakeaharjulla noin 80 kilometrin päässä hankealueesta.

Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä, eikä Puolustusvoimat vastusta hankkeen toteuttamista.




*Kuva 23.1 TV-lähetinasemat ja niiden peittoalueet hankealueen läheisyydessä (Digita Oy). Hankealue on merkitty mustalla katkoviivalla.*

## 23.2 Vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

### 23.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden tiedetään aiheuttavan haittaa ilma- ja merivalvontatutkille. Tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriöt voivat ilmetä tutkien toiminnassa mm. varjostamisena ja ei-toivottuina heijastuksina, jolloin tutkien valvontakyky heikentyy ja tuulivoimala voi näkyä tutkakuvassa suuren kokonsa vuoksi. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiin, mikäli tuulivoimala sijaitsee radiolinkin lähettimen ja vastaanottimen välillä. Radiolinkkiluvat myöntää Suomessa liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot kaikista linkkiyhteyksistä.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa sopivissa olosuhteissa häiriöitä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa TV-mastoon, TV-vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta, sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä.

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat mobiiliyhteyksien häiriöt ovat VTT:n selvityksen (2015) mukaan selkeimmät hankealueella, jossa häiriöt voivat aiheuttaa katkenneita puheluja ja datayhteyksiä. Ongelmia voi syntyä myös tilanteissa, joissa tukiasemia ei löydy kaikista ilmansuunnista esim. meren, vesistöjen, luonnonsuojelualueiden tai valtakunnan rajan läheisyydessä.

### 23.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin (radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit, mobiiliyhteydet) arvioidaan asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen perusteella kirjallisena asiantuntija-arviona.

Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelman OPERA:n mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset tulee arvioida säätutkiin, mikäli voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista. Lähin säätutka sijaitsee noin 80 kilometrin päässä hankealueesta Vimpelin Lakeaharjulla.

### 23.2.3 Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien toimintaan ja tutkiin

Matkapuhelimet ovat yleensä yhteydessä useampaan tukiasemaan, joten tuulivoimaloiden vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen arvioidaan vähäisiksi.

Myös hankkeen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi, sillä kaava-alueelle tulee TV-signaali eri suunnissa sijaitsevilta TV-lähetinasemilta. Viereinen Kuuronkallion tuulivoimahanke sijaitsee Pitkälehdon luoteispuolella, ja koska TV-lähetinasemat sijaitsevat hankkeen koillis- ja lounaispuolella, yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei ole TV-signaalin kuuluvuuteen. Hankkeen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

Jos TV-lähetyksiin aiheutuu häiriöitä, ne pystytään yleensä korjaamaan varmistamalla, että antenni on Traficomin määräysten mukainen, siirtämällä antennia tarvittaessa hiukan ja suuntaamalla antenni oikein.

Mikäli hankesuunnitelmat ja voimaloiden layout muuttuvat hankkeen edetessä, on Puolustusvoimilta pyydettävä uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

## 23.3 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.

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista alueen viestintäyhteyksiin ja tutkiin:**

- Hankkeen tuulivoimaloiden vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen tai TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia lähimpiin säätutkiin, sillä ne tulevat sijaitsemaan yli 20 kilometrin etäisyydellä. Hankkeella ei myöskään ole vaikutuksia puolustusvoimien tutkiin.
- Hankkeella ei ole tunnistettuja yhteisvaikutuksia viestintäyhteyksiin muiden hankkeiden kanssa.

# 24 Turvallisuus- ja ympäristöriskit

## 24.1 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.

## 24.2 Vaikutusten tunnistaminen

Yleisellä tasolla puhuttaessa tuulivoimaloiden turvallisuuskysymyksissä tarkoitetaan lähinnä mahdollista vaaraa tilanteissa, joissa tuulivoimalasta irtoaisi jokin osa tai talvella lunta tai jäätä. Ainoat hankealueella liikkuviin ihmisiin kohdistuvat turvallisuusriskit tuulivoimaloiden normaalin toiminnan aikana aiheutuvat talviaikaisesta jään muodostumisesta tuulivoimaloiden lapoihin ja niin sanottu jäänheitto. 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.

## 24.3 Yleinen turvallisuus

Tuulivoimatuotannon lisääminen Suomessa lisää maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.

## 24.4 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 tilapäisesti rakennuskohteilla. Liikkumisen rajoittamisesta johtuen rakennustöistä ei aiheudu turvallisuusriskejä virkistyskäyttäjille tai lähialueiden asukkaille. Rakennustyömaalla työskentelevien ja liikkuvien tulee käyttää asianmukaisia turvavarusteita. Työmaaliikenne voi aiheuttaa kasvaneen turvallisuusriskin ja esimerkiksi öljyvuodon riskin liikenteessä. Liikenteellisiä vaikutuksia ja liikennemäärän muutoksia on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 22.

## 24.5 Öljy- ja kemikaalivuodot

Öljyt ja kemikaalit voivat aiheuttaa ympäristöriskin joutuessaan maaperään ja edelleen pohja- tai pintavesiin. Yhden voimalan kemikaalimäärät ovat kuitenkin niin vähäisiä, että ympäristön vahingot eivät onnettomuustilanteessakaan muodostu laajamittaisiksi.

Tuulivoimalan sisältämät öljyt ja kemikaalit vaihtelevat turbiinityypistä riippuen. Voimalat voivat sisältää esimerkiksi jäätymisenestoainetta jäähdytysjärjestelmän jäätymisen ehkäisemiseksi, vaihteellisissa turbiineissa vaihdelaatikon voiteluöljyjä (useita satoja, jopa yli tuhat litraa), hydrauliikkaöljyjä lapojen kulmansäätöä ja jarrujen toimintaa varten, vähäisiä määriä rasvaa laakereita varten sekä vähäisiä määriä useita kemikaaleja ja siivousaineita turbiinin huoltoa ja ylläpitoa varten. Polttoainetta on myös tuulivoima-alueen jakelupisteissä sekä kuljetuskalustossa ja

työkoneissa. Polttoainetta ja muita kuljetuskaluston kemikaaleja voi päästä ympäristöön ojaanajoissa ja muissa onnettomuustilanteissa.

Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, joilla niiden sisältämien edellä mainittujen aineiden joutuminen maaperään voidaan estää. Tällainen ratkaisu on esimerkiksi mahdollisten vuotojen ohjaaminen konehuoneessa tai tornin juuressa sijaitsevaan ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun tilaan. Kemikaalien pääsyä maaperään estetään myös säännöllisillä koneiston huolto- ja tarkistustoimenpiteillä. Kokonaisuutena nykyisen tekniikan, kemikaalivalintojen (ympäristöystävälliset tuotteet) sekä riittävien huoltotoimien ansioista riskit ympäristön pilaantumiseen kemikaalien johdosta ovat hyvin vähäiset.

Polttoaineen jakelun riskejä voidaan vähentää esimerkiksi käyttämällä kaksoisvaipallisia tai säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla varustettuja säiliötä. Kuljetusten riskejä voidaan vähentää kuljetusautojen rakenteellisilla ratkaisuilla. Hankealueen sisällä kuljetusten onnettomuusriskejä on mahdollista vähentää ohjaamalla alueelle saapuvat ja sieltä lähtevät kuljetukset siten, että ohitustilanteita syntyy mahdollisimman vähän. Maaperään sekä pohja- ja pintavesiin työkoneiden polttoaineista tai öljystä kohdistuvien riskien vähentämistä on käsitelty myös YVA-selostuksen luvussa 20.

## 24.6 Talvinen jään muodostuminen lapoihin

Talviaikaan voimalan rakenteista saattaa erityisissä oloissa pudota jäätä. Kuuran muodostuminen on merkittävin tekijä jään kertymiselle tuulivoimalan tornin tai lapojen pinnalle. Riski on suoraan verrannollinen sääolosuhteiden otollisuuteen jään muodostumiselle, joka vaihtelee alueittain. Jäätämistä aiheuttaa jäätävät sateet sekä pilvijäätäminen, joista jälkimmäistä esiintyy Suomessa useammin (Suomen Tuulivoimayhdistys 2024). Voimaloissa on aina anturit, jotka tunnistavat mm. jään aiheuttaman epätasapainon roottorissa. Voimala pysäytetään, mikäli jäätä muodostuu lapoihin. Lisäksi korkean jäätämisriskin alueille rakennettaviin voimaloihin on suositeltua asentaa lapalämmitys, joka estää jään kertymisen voimalan lapoihin tai sulattaa lapaan kertyneen jään.

Tuulivoimalan torniin mahdollisesti muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimaloiden alapuolelle. Lavoista jää irtoaa tyypillisesti voimalan käynnistymisvaiheessa ja putoaa voimalan lapojen alle. Jään lentäminen useamman sadan metrin päähän on tutkimusten ja kokemusten mukaan erittäin harvinaista.

Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeen päivityksen mukaan (Ympäristöministeriö 2016) jäänheiton aiheuttama turvallisuusriski kasvaa, kun voimalan läheisyydessä alueella, jonka säde on 1,5 kertaa voimalan kokonaiskorkeus, liikkuu ihmisiä. Alueilla, joilla liikkuu talviaikaan paljon ihmisiä voimaloiden lähellä, on asennettu varoituskyltit ja mahdolliset varoitusvalot.

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.

## 24.7 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, alkusammutuskalustolla sekä palonilmaisulaitteistolla, joten riskit

voimaloissa syntyviin tulipaloihin ovat pienet. Lisäksi useimpiin voimalatyyppeihin on mahdollista asentaa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Tuulivoimaloiden konehuoneissa tai lavoissa syntyneet tulipalot ovat epätodennäköisiä, mutta toteutuessaan vaikeammin sammutettavissa konehuoneiden korkean sijainnin vuoksi. Tulipalot nykyaikaisissa voimaloissa ovat erittäin harvinaisia eikä tiedossa ole tapauksia, joissa niistä olisi aiheutunut henkilövahinkoja. Mikäli alueella onnettomuuden sattuessa liikkuu joku esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksessa, ei henkilövahingon mahdollisuutta kuitenkaan täysin voida sulkea pois.

Tulipalot ovat mahdollisia, joskin epätodennäköisiä myös esimerkiksi muuntajissa ja sähköasemilla, joissa voidaan käyttää myös automaattista palontorjuntaa ja hälytysjärjestelmää. Jos tuulivoimala syttyy palamaan, sen annetaan palaa ja sammutusvettä käytetään maaston kastelemiseen, millä ei ole haitallista vaikutusta ympäristöön. Paikallisen pelastusviranomaisen kanssa laaditaan pelastussuunnitelma tulipalotilanteita varten.

Tuulivoimalat sijoitetaan lähtökohtaisesti niin kauas herkistä kohteista (tiet, asutus), ettei palavakaan tuulivoimala aiheuta vaaraa. Näissä tapauksissa palon hallinta, vaara-alueen eristäminen sekä mahdollinen evakuoiminen jää pelastusviranomaisten tehtäväksi.

## 24.8 Tuulivoimalan hajoaminen

Tuulivoimalat voivat mennä epäkuntoon usealla tavalla. Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla, tai poistetaan käytöstä. Näistä tilanteista ei muodostu turvallisuusriskejä alueella liikkuville eikä ympäristöriskejä.

On kuitenkin tiedossa tapauksia, joissa automaattiset turvallisuusjärjestelmät ovat pettäneet. Tällaisissa tilanteissa tuulivoimalan roottori voi yltyä pyörimään hallitsematonta vauhtia, jolloin osia roottorista tai jopa koko roottori voi irrota ja pudota alas (Tekniikka ja talous, 22.4.2020). Tiedossa on myös tilanteita, joissa koko tuulivoimala on kaatunut tai romahtanut (Tekniikka ja talous, 24.1.2023). 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.

## 24.9 Toiminnan päättymisen jälkeiset riskit

Toiminnan päättymisen jälkeen tuulivoimalat puretaan ja eri komponentit pyritään hyötykäyttämään ja kierrättämään voimassa olevien säädösten mukaisesti (kts. YVA-selostuksen luku 3.3.7). 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.

## 24.10 Sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit

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

turvallisuusriskejä. Sähkönsiirron ympäristövaikutukset arvioidaan Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan YVAn yhteydessä (Fingrid 2023).

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa on SF6-kaasua (rikkiheksafluoridia), joka on voimakas kasvihuonekaasu. SF6-kaasua käytetään kytkinlaitteissa estämään laitteistoa vahingoittavan valokaaren syntymistä. Sitä käytetään kaikessa sähköteollisuudessa sen poikkeuksellisen hyvän eristävyyden takia ja yleisesti myös muun muassa kylmä- ja ilmastointilaitteissa. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilo. SF6-kaasun käytölle etsitään jatkuvasti korvaavia menetelmiä, ja kytkinlaitoksissa käytetään jo nyt myös ilma-/tyhjiöeristystä. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022b)

## 24.11 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, Tuulivoimaloiden paloturvallisuus (2013) sekä Finanssialan keskusliiton suojeluohje ”Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017”.

## 24.12 Yhteenveto hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskeistä

Tuulivoimahankkeen vaikutukset turvallisuuteen ovat kokonaisuutena enintään vähäisen 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 hankealueella liikkuviin ihmisiin kohdistuvat turvallisuusriskit tuulivoimaloiden normaalin toiminnan aikana aiheutuvat talviaikaisesta jään muodostumisesta tuulivoimaloiden lapoihin ja niin sanottu jäänheitto eli jään putoaminen lavoista. Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille on laskettu olevan hyvin pienet. Mikäli voimaloissa ei käytetä jäänestoa, ei kuitenkaan voida sulkea pois turvallisuusriskiä alueella jäätävien olosuhteiden aikana liikkuville virkistyskäyttäjille. Jäästä aiheutuvan riskin minimoimiseksi tuulipuiston sisääntuloväylille sekä tuulivoimaloille johtavien teiden varsille sijoitetaan varoitustauluja kertomaan talviaikaisesta jäätämisvaarasta.

Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin. Myös tulipalot voivat olla mahdollisia tuulivoimaloissa, mutta niihin on varauduttu teknisin keinoin.

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 vähäisen kielteiset.
- Tuulivoimalan mennessä epäkuntoon voimalan roottori ja sähköntuotanto pysähtyvät automaattisesti ja voimala korjataan joko paikan päällä tai etäjärjestelmän avulla tai se poistetaan käytöstä.
- Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä. Muut riskit liittyvät poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin.
- Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille on arvioitu olevan hyvin pienet.
- 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.

# 25 Ilmasto

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä hankkeen arvioiduista ilmastovaikutuksista. Ilmastovaikutusten arvioinnin pohjaksi hankkeesta on tehty hiilitaselaskelma, jonka tulokset on esitetty tässä kappaleessa. Tarkemmat kuvaukset hiilitaselaskennasta löytyvät YVA-selostuksen liitteestä 11.

## 25.1 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. Ilmastolakiin (423/2022) 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)

Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartassa 2035 on asetettu päästövähennystavoitteet vuodelle 2030, jotka perustuvat seuraaviin kansallisiin tavoitteisiin:

- Taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoite 39 % vuoden 2005 tasosta.
- Energian hankinnan omavarasuustavoite 55 %.
- Uusiutuvaan energian vähimmäisosuus energian loppukulutuksesta 50 %.
- Tavoitteena lähes päästötön sähkö ja lämpö.
- Liikenteen päästövähennys 50 % 2005 tasosta.
- Uusiutuvan energian osuus tieliikenteessä 40 %.
- Rakennusten lämmitykseen käytettävän fossiilisen öljyn päästöjen vähennystavoite 40 % vuoden 2005 tasosta.

Pitkälehdon tuulivoimahankkeen tavoitteena on osaltaan lisätä Suomessa uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön määrää ja vastata siten kansallisiin ja maakunnallisiin ilmastotavoitteisiin.

## 25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen ilmastovaikutuksia kuvataan ilmastonlämpenemisvaikutuksella (GWP). Ilmastonlämpenemisvaikutusta on arvioitu hiilitaselaskentaan perustuen, jossa huomioidaan sekä hankkeen kielteiset että myönteiset vaikutukset. Ilmastonlämpenemisvaikutusta 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 metsämaan 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 12.

## 25.3 Vaikutusten tunnistaminen

Arviointimenetelmässä on tunnistettu hankkeen rakentamisen edellyttämät hiilidioksidipäästöt, hankkeen aiheuttama muutos hiilivarastoissa sekä hankkeen tuottaman sähkön myönteiset vaikutukset hiilitaseeseen.

## 25.4 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). Päästölaskennan osalta on pyritty hyödyntämään ensisijaisesti eri elinkaariarvioinneissa (LCA, life cycle assessment) sekä ympäristötuoteselosteissa (EPD, environmental product declaration) esitettyjä päästötietoja vastaaville tuotteille. Näiden lisäksi laskennassa on hyödynnetty myös kattavasti infrarakentamisen päästötietokannan (CO2data.fi) sekä Ecoinvent-elinkaariarvioinnin tietokannan (Ecoinvent v.3.9.1) tietoja. Metsän ja metsämaan maaperän hiilivarasto ja -nielulaskennan taustalla on Bitcomp Oy:n kehittämä tekoälypohjainen kasvumalli, jonka opetusaineistona hyödynnetään Suomen Metsäkeskuksen avoimesta metsävaratiedosta saatua laajaa metsikkökuvioiden kasvuennustedataa (Metsäkeskus, 2023). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 25.1) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista absoluuttisista kielteisistä ilmastovaikutuksista eri tekijöihin jaoteltuna.

*Taulukko 25.1. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa koko hankkeen elinkaaren ajalta.*

| | **VE1** | **VE2** |
|---|---|---|
| Tuulivoimalat, t $CO_2$-ekv | 140 500 | 128 200 |
| Hankealueen sisäinen sähkönsiirto, t $CO_2$-ekv | 3 000 | 3 000 |
| Huoltotiet, t $CO_2$-ekv | 3 900 | 3 400 |
| Hiilivaraston menetys, t $CO_2$-ekv | 15 500 | 13 700 |
| Hiilinielun menetys, t $CO_2$-ekv | 800 | 700 |
| Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t $CO_2$-ekv* | **163 700** | **149 100** |

**Ei täsmää täysin eri tekijöiden summaan johtuen lukuarvojen pyöristyksestä.*

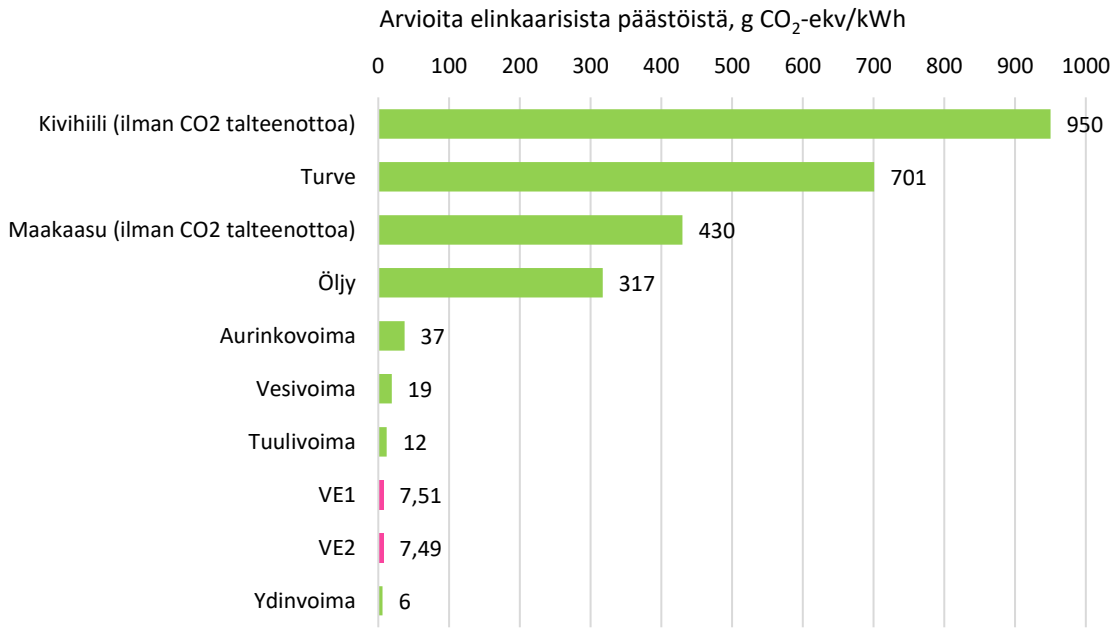
Alla olevassa taulukossa (Taulukko 25.2) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista kielteisistä ilmastovaikutuksista tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.

*Taulukko 25.2. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.*

| | **VE1** | **VE2** |
|---|---|---|
| Päästöt, g $CO_2$-ekv/kWh | 6,8 | 6,8 |
| Hiilivaraston ja -nielun menetys, g $CO_2$-ekv/kWh | 0,7 | 0,7 |
| **Kielteinen ilmastovaikutus, g $CO_2$-ekv/kWh** | **7,5** | **7,5** |

## 25.5 Hankkeen vaikutukset ilmastoon

Koko elinkaaren ajalle laskettu kielteinen ilmastovaikutus hankevaihtoehdosta riippumatta on hiilitaselaskelman mukaan noin 7,5 g $CO_2$-ekv/kWh. Vertailun vuoksi seuraavassa kuvassa (Kuva 25.1) on esitetty elinkaarisia päästöarvioita myös muiden energianlähteiden sähköntuotannolle. Nämä päästökertoimet ovat suuntaa antavia ja kuvaavat yleisimpiä tuotantomenetelmiä. Näissä ei ole huomioitu eri tuotantomenetelmien keskiarvoa tai vaihtelua.




*Kuva 25.1. Arvioita muiden sähköntuotantomenetelmien elinkaarisista päästöistä. Hankevaihtoehtojen päästöt ovat noin 7,5 g CO2-ekv/kWh (UNECE, 2022).*

Hanke tuottaa elinkaarensa aikana sähköä noin 21 800 GWh. Tämän tuottaminen aiheuttaa hiilidioksidiekvivalentteja päästöjä noin 163 700 t $CO_2$-ekv.

Hiilitaselaskelman mukaan, jos sähkö tuotettaisiin hankkeen elinkaaren ajaksi ennustetulla Suomen keskimääräisellä sähköntuotannon polttoainejakaumalla, sähkön tuottaminen aiheuttaisi hiilidioksidiekvivalentteja päästöjä noin 1 003 000 t CO2-ekv.

Hiilitaselaskelman mukaan, jos sähkö tuotettaisiin hankkeen vuoden 2022 kansallisella sähköntuotannon polttoainejakaumalla, sähkön tuottaminen aiheuttaisi hiilidioksidiekvivalentteja päästöjä noin 2 139 000 t CO2-ekv.

Hiilitaselaskelman mukaan, jos sähkö tuotettaisiin vuoden 2023 mukaisella Euroopan keskimääräisellä sähköntuotannon polttoainejakaumalla, sähkön tuottaminen aiheuttaisi hiilidioksidiekvivalentteja päästöjä noin 9 270 000 tCO2-ekv.

*Taulukko 25.3 Hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon eri hankevaihtoehdoissa. Negatiiviset arvot kuvaavat myönteistä ilmastovaikutusta.*

| | VE1 | VE2 |
|---|---|---|
| **Vaikutus ilmastoon** | | |
| Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineille tuotettua sähköä, t $CO_2$-ekv | - 9 106 300 | -8 313 900 |
| Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa, t $CO_2$-ekv | -1 975 300 | - 1802 900 |
| Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa, t $CO_2$-ekv | -839 300 | -765 900 |
| **Hankkeen aiheuttamien kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika** | | |
| Hankkeen kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumistaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineille tuotettua sähköä | 1 vuosi | 1 vuosi |
| Hankkeen kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa | 3 vuotta | 3 vuotta |
| Hankkeen kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa | 5 vuotta | 5 vuotta |

Hankkeen tuottaman sähkön ominaispäästöt ovat merkittävästi alhaisemmat kuin edellä mainituilla muilla sähköntuotantotavoilla, joten hankkeella on myönteisiä ilmastovaikutuksia.

### 25.5.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen

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. Rankkasateet eivät vaikuta tuulivoimahankkeeseen.

Ilmastonmuutos lisää tuulisuutta ja myrskyjen määrää. Suomessa ei esiinny hirmumyskyjä. Tuulisuuden lisääntymisellä on myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman tuotantoon, vaikka kovien tuulien osuus (yli 25 m/s) voi lisääntyä. Kovimmilla tuulilla tuulivoimantuotanto voidaan joutua keskeyttämään hetkellisesti.

### 25.5.2 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (Vaihtoehto 0)

Jos hanketta ei toteuteta, hankkeen myönteiset ilmastovaikutukset jäävät toteutumatta. Samalla jäävät toteutumatta myös vähäiset metsän kaatamisesta johtuvat haitalliset vaikutukset hiilivarastoihin ja -nieluihin.

## 25.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tarkastelun perusteella arvioitiin, että hankkeella ei ole ilmastonäkökulmasta vaikutuksia muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa.

## 25.7 Kielteisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ilmastoon ovat myönteisiä jokaisessa hankevaihtoehdossa. Hankkeesta aiheutuvia päästöjä 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.

## 25.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tehdyt laskelmat kuvaavat hankkeen ilmastovaikutuksia yleisellä tasolla ja ovat suuntaa antavia arvioita. Suunnitteluarvoihin perustuvassa laskennassa on turvauduttu useisiin oletuksiin, yleistyksiin sekä keskimääräisiin päästökerrointietoihin, joihin liittyy epävarmuutta. Lisäksi määritetty energiantuotantopotentiaali on teoreettinen. Todellinen energiantuotanto voi vaihdella olosuhteiden mukaan, joka vaikuttaa tuotettua energiaa kohti arvioituun ilmastovaikutukseen. Hankkeen tieltä raivattavan alueen pinta-alan arviointi perustuu myös arvioihin, jolloin hiilivarastojen -ja nielujen poistuman arviointia voidaan pitää suuntaa antavana.

## 25.9 Yhteenveto

Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun hankkeen tuottamalla sähköllä korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Hanke tuottaa vähäpäästöistä sähköä, mikä edistää kansallisten ja alueellisten päästötavoitteiden saavuttamista.

Hankkeen tuottaman sähkön hiilidioksidipäästöt ovat merkittävästi alhaisemmat kuin Euroopan keskimääräisillä sähköntuotantotavoilla ja alhaisemmat kuin ennustetulla Suomen keskimääräisellä sähköntuotannon polttoainejakaumalla. Hankkeella on myönteisiä ilmastovaikutuksia.

Hankkeen voimaloiden valmistus sekä rakentaminen ja purkaminen aiheuttaa hiilidioksidipäästöjä, millä on vähäinen kielteinen ilmastovaikutus.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää vähäistä metsän kaatamista tuulivoimaloiden ja uusien teiden kohdalta. Nämä vähentävät hiilivarastoja ja -nieluja, millä on vähäinen kielteinen ilmastovaikutus.

Ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyjä ja rankkasateita. Ilmastonmuutoksella ei ole vaikutusta hankkeeseen.

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmastoon:**

- Hanke tuottaa vähäpäästöistä sähköä, mikä edistää kansallisten ja alueellisten päästötavoitteiden saavuttamista.
- Hankkeen tuottaman sähkön hiilidioksidipäästöt ovat alhaiset, millä on myönteisiä ilmastovaikutuksia.
- Hankkeen voimaloiden valmistus sekä rakentaminen ja purkaminen aiheuttaa hiilidioksidipäästöjä, millä on vähäinen kielteinen ilmastovaikutus.
- Ilmastonmuutoksella ei ole vaikutusta hankkeeseen.

# 26 Ilmanlaatu

## 26.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee metsässä ja kaukana teollisuuden päästölähteistä. Liikennemäärät hankealueen läheisillä maanteillä ovat vähäiset, eikä liikenne vaikuta hankealueen ilmanlaatuun. Alueen turvetuotannosta ja metsäautoteillä liikkumisesta aiheutuu vähäistä pölyämistä, jos maasto on kuiva. Hankealueen ilmanlaatu on hyvä.

## 26.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu sen perusteella, kuinka paljon voimaloiden rakentaminen vaatii liikennettä ja työkoneiden käyttöä (luku 3.3.5) ja aiheuttaa sen myötä teiden pölyämistä ja pakokaasuja.

Arviointimenetelmänä on käytetty konsulttiryhmän tekemää laadullista asiantuntija-arviointia.

## 26.3 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu hankealueen ja sen lähiympäristön osalta. Hankkeella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia alueen ilmanlaatuun ja ne voivat kohdistua hankealueelle ja sen läheisyyteen tai olla mittakaavaltaan laajempia.

Lähivaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat pääasiassa rakentamisen aikaisen liikenteen ja työkoneiden käytön aiheuttamasta teiden pölyämisestä ja pakokaasuista. Suuremmalle alueelle kohdistuvat vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat hankkeen osaltaan mahdollistamasta uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön riittävyydestä, mikä mahdollistaa fossiilisiin polttoaineisiin nojautuvien teollisuusalojen ja liikenteen sähköistymisen.

## 26.4 Vaikutukset ilmanlaatuun

Rakentamisaikaiset kuljetukset aiheuttavat pölyämistä sorapintaisilla teillä, jos soratie on kuiva. Jos liikenne aiheuttaisi pölyämistä, sitä voisi lieventää sorateiden kastelulla ja suolauksella sekä kestopäällystettyjen teiden harjauksella ja pesulla.

Rakentamisen aikainen pölyäminen ei heikennä ilman laatua hankealueen ulkopuolella. Käytön aikana hankkeella ei ole heikentävää vaikutusta ilmanlaatuun.

Sähköntuotannon lisääminen mahdollistaa fossiilisiin energialähteisiin nojautuvien energiasektoreiden, kuten liikenteen, sähköistämisen. Tällä on positiivisia vaikutuksia ilmanlaatuun.

Vähäpäästöisen energian kotimaisen tuotannon kasvu voi houkutella Suomeen kansainvälisiä vihreän energian teollisuusinvestointeja. Uusien vihreää energiaa käyttävien teollisuusyksiköiden käyttöönotolla on myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun.

Mikäli Suomen uusiutuvan energian tuotanto ylittää tulevaisuudessa kotimaisen energian käyttötarpeen, voi Suomi toimia uusiutuvan energian viejämaana. Tämä mahdollistaa ostajamaiden siirtymisen vähäpäästöisempiin energiamuotoihin ja päästöintensiivisempien energiamuotojen käytön vähentämisen. Tämä voi parantaa ilmanlaatua.

### 26.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Yksittäisen tuulivoimahankkeen tosiasiallinen myönteinen vaikutus ilmanlaatuun laajalla alueella on varsin pieni ja välillinen, ja vaikutusten toteutuminen ja vaatii pitkäjänteistä poliittista päätöksentekoa teollisuuden laajamittaisen vihreän siirtymän edellytysten täyttymiseksi. Välillisten vaikutusten tarkkaan määrittelyyn liittyy epävarmuutta.

**Vaikutusten arviointi, ilmanlaatu:**

- Rakentamisaikaisen liikenteen päästöt sekä liikenteen ja rakentamisen aiheuttama pölyäminen aiheuttavat vähäisiä kielteisiä vaikutuksia hankealueen ilmanlaatuun.
- Käytön aikana hankkeella ei ole vaikutuksia hankealueen ilmanlaatuun.
- Hankkeen tuottama sähkö edistää siirtymistä vähäpäästöisiin energiamuotoihin, millä on myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun.
- Vaikutukset ilmanlaatuun ovat vähäiset.

## 27 Mahdollisen aurinkopaneelialueen vaikutusten arviointi

### 27.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnin lähtökohtana on paneelikentän yleispiirteinen rajaus. Rajaus tarkentuu myöhemmin tarkemman suunnittelun yhteydessä. Arvioinnissa hyödynnetään hankealueen kaikkien vaikutustyyppien selvityksiä.

### 27.2 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutukset on tunnistettu YVA:n vaikutustyypeistä seuraavasti.

Seuraaviin vaikutustyyppeihin ei tunnistettu mahdollisia vaikutuksia:

- Yhdyskuntarakenne
    - Aurinkopaneeleiden kohdalle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemispainetta
- Melu- ja äänimaisema
    - Aurinkopaneeleiden rakentaminen ja purkaminen eivät aiheuta suurta meluhaitta, eikä paneelien käytöstä aiheudu melua
- Pohjavedet
    - Paneelialueen läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita.
- Viestintäyhteydet, puolustusvoimien toiminta ja tutkat

- Aurinkopaneelit eivät vaikuta viestintäyhteyksiin tai tutkiin.

- Ilmanlaatu
  - Aurinkopaneeleiden rakentaminen, käyttö ja purkaminen eivät vaikuta kielteisesti ilmanlaatuun.

Seuraaviin vaikutustyyppeihin tunnistettiin mahdollisia vaikutuksia:

- Valo-olosuhteet
- Elinkeinot ja talous
- Ihmisten elinolot ja viihtyvyys
- Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö
- Arkeologinen kulttuuriperintö
- Kasvillisuus ja luontotyypit
- Linnusto
- Eläimistö, riista ja metsästys
- Natura-alueet ja muut suojelualueet
- Pintavedet ja kalasto
- Luonnonvarat
- Liikenne
- Turvallisuus ja ympäristöriskit
- Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa
- Ilmasto

Kustakin tunnistetusta vaikutustyypistä on arvioitu vaikutukset erikseen.

## 27.3 Vaikutusten arviointi

### 27.3.1 Maankäyttö

Aurinkopaneeleiden rakentaminen, käyttö ja purkaminen turvetuotannon päättymisen jälkeen ei haittaa alueen nykyistä maankäyttöä. Aurinkopaneelit rajoittavat tulevaa maankäyttöä mahdollisena metsäalueena, koska niiden kohdalla ei voi kasvattaa metsää, millä on vähäinen vaikutus maankäyttöön.

### 27.3.2 Valo-olosuhteet

Aurinkopaneelit voivat heijastaa auringonvaloa, mikä voi aiheuttaa häikäisyä (Sreenath ym. 2021). Aurinkopaneelialueen läheisyydessä ei ole maanteitä tai lentokenttiä, eikä aurinkopaneeleilla täten ole haitallista häikäisyvaikutusta. Nykyiset paneelit ovat mattapintaisia, eivätkä ne häikäise samalla tavalla kuin vanhemmat paneelit.

### 27.3.3 Elinkeinot ja talous

Aurinkopaneeleiden kohdalla on nykyisin turvetuotantoa. Turpeen energiakäyttö on Suomessa merkittävästi vähentynyt ja turpeen energiakäyttö tullaan puolittamaan vuoteen 2030 mentäessä (Turveteollisuusliitto 2023). Aurinkoenergian tuotanto korvaa turvetuotantoon liittyvää elinkeinoa.

Aurinkopaneeleista kunta saa kiinteistöverotuloja, mikä parantaa kunnan taloutta. Aurinkopaneelialueesta maanomistajat saavat vuokratuloja. Aurinkopaneeleiden rakentamisella on lisäksi suoria ja epäsuoria työllisyysvaikutuksia.

### 27.3.4 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

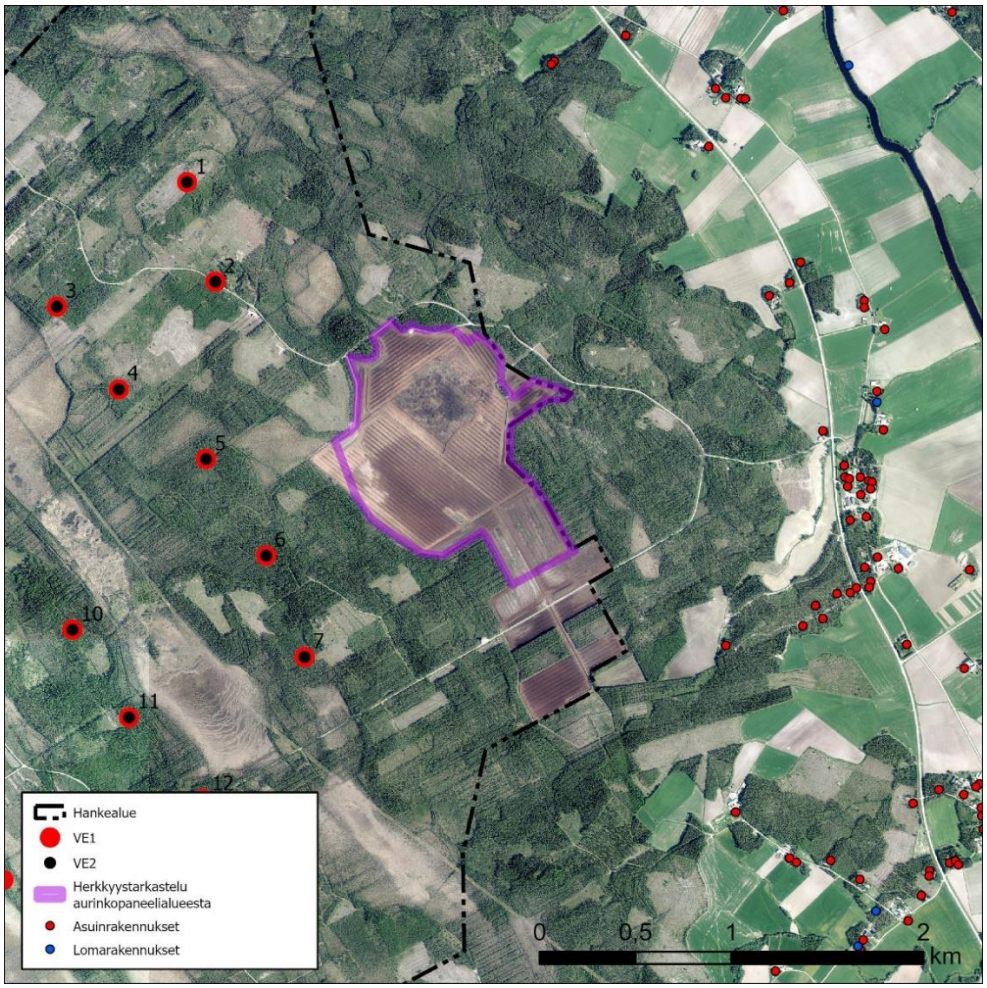
Aurinkopaneelialueen aitaaminen estää ihmisten kulkemisen paneelialueiden kohdalla, millä voi olla vähäinen kielteinen vaikutus jokaisenoikeudella tapahtuvaan virkistyskäyttöön.

Aurinkopaneeleiden toteuttamisella on vähäinen kielteinen vaikutus ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

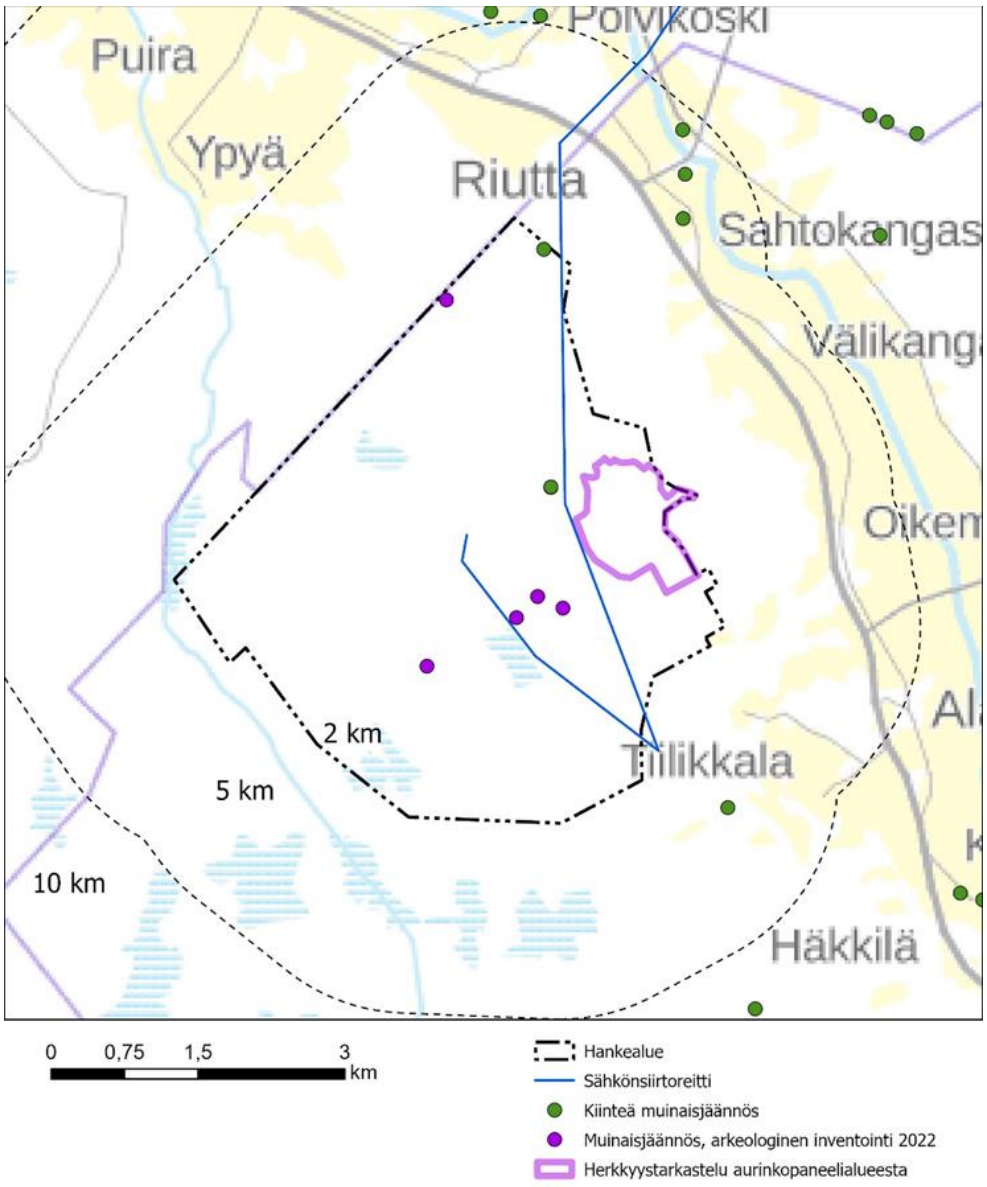
### 27.3.5 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

Paneelikenttä sijoittuu peitteiselle alueelle metsän keskelle, eikä se näy ympäröiville alueille (

Kuva 27.1 Aurinkopaneelialue ortokuvassa.). Aurinkopaneeleilla ei ole vaikutusta maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.




*Kuva 27.1 Aurinkopaneelialue ortokuvassa.*




*Kuva 27.2 Muinaisjäännökset ja aurinkopaneelialue.*

### 27.3.6 Arkeologinen kulttuuriperintö

Aurinkopaneeleiden kohdalla ei sijaitse arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita (Kuva 27.2). Aurinkopaneeleilla ei ole vaikutusta arkeologiseen kulttuuriperintöön.

### 27.3.7 Kasvillisuus ja luontotyypit

Aurinkopaneeleiden kohdalle ei sijoitu huomionarvoisia kasvillisuus- tai luontotyyppikohteita (Kuva 16.1 ja Kuva 16.2). Aurinkopaneeleilla ei ole vaikutusta kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin.

### 27.3.8 Linnusto

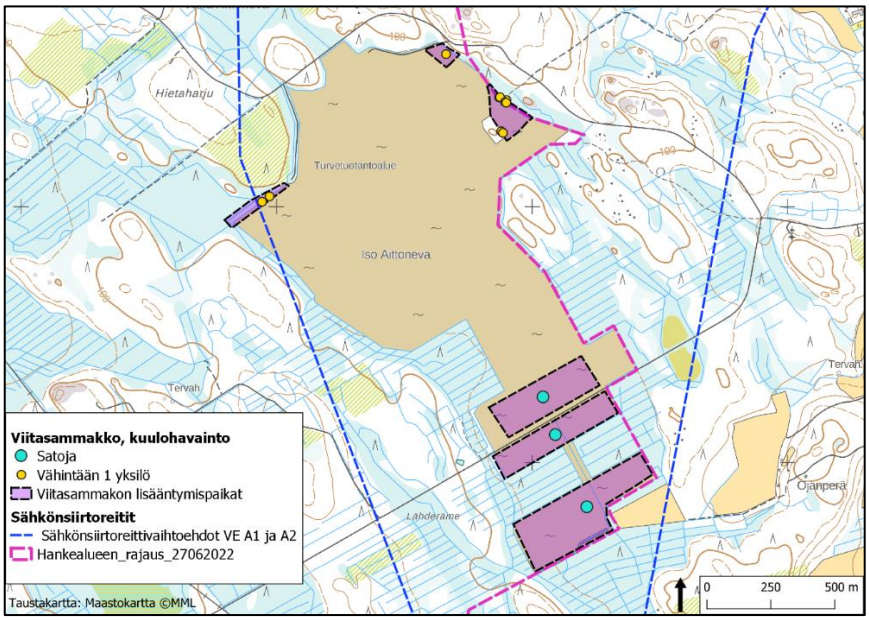
Suuret aurinkopaneelialueet voivat häikäistä lintuja tai linnut saattavat erehtyä luulemaan aurinkopaneelien suuria heijastavia pintoja vedeksi tai avoimeksi tilaksi, mikä voi johtaa lintujen törmäyksiin aurinkopaneeleihin. Nykyiset paneelit ovat mattapintaisia, eivätkä ne heijasta valoa

samalla tavalla kuin vanhemmat paneelit. Aurinkopaneeleiden kohdalla ei sijaitse huomionarvoisia linnustokohteita, eikä läheisyydessä sijaitse muuttolintujen levähdyspaikkoja (Kuva 17.1). Aurinkopaneeleilla ei ole merkittäviä vaikutuksia linnustoon.

### 27.3.9 Eläimistö, riista ja metsästys

#### Viitasammakko

Iso-Aittonevan turvetuotantoalueen eteläosassa ja paikoin pohjoisosan reunoilla on viitasammakoiden lisääntymispaikkoja (Kuva 27.3). Jos aurinkopaneeleita rakennetaan viitasammakoiden lisääntymispaikkojen kohdalle, lisääntymispaikat häviävät, ja hankkeella on silloin merkittäviä haitallisia vaikutuksia direktiivilajin (viitasammakko) lisääntymis- ja levähdysalueisiin.




*Kuva 27.3 Viitasammakkohavainnot Pitkälehdon hankealueella toukokuussa 2023.*

Viitasammakoiden lisääntymispaikat rajataan aurinkopaneelialueiden ulkopuolelle, eikä lisääntymispaikkojen vesitasapainoa muuteta, joten aurinkopaneeleilla ei ole merkittävää haitallista vaikutusta viitasammakkoon.

#### Liito-orava

Aurinkopaneelit sijoittuvat turvetuotantoalueelle, joka ei ole liito-oravan elinympäristöä. Toukokuussa 2023 tehdyssä liito-oravaselvityksessä ei havaittu liito-oravan papanoita tai pesiä koko hankealueella. Aurinkopaneeleilla ei ole vaikutusta liito-oravaan.

#### Lepakot

Kesällä 2022 tehdyn lepakkoselvityksen yhteydessä hankealueella tehtiin kaksi havaintoa pohjanlepakosta ja lepakoiden ääniä tallennettiin. Selvityksen perusteella hankealueella, mukaan lukien aurinkopaneelialue, ei kuitenkaan ole lisääntymisyhdyskuntia tai lepakoille erityisen tärkeitä ruokailualueita. Aurinkopaneeleilla ei ole merkittävää vaikutusta lepakoihin.

Suurpedot ja metsäpeura

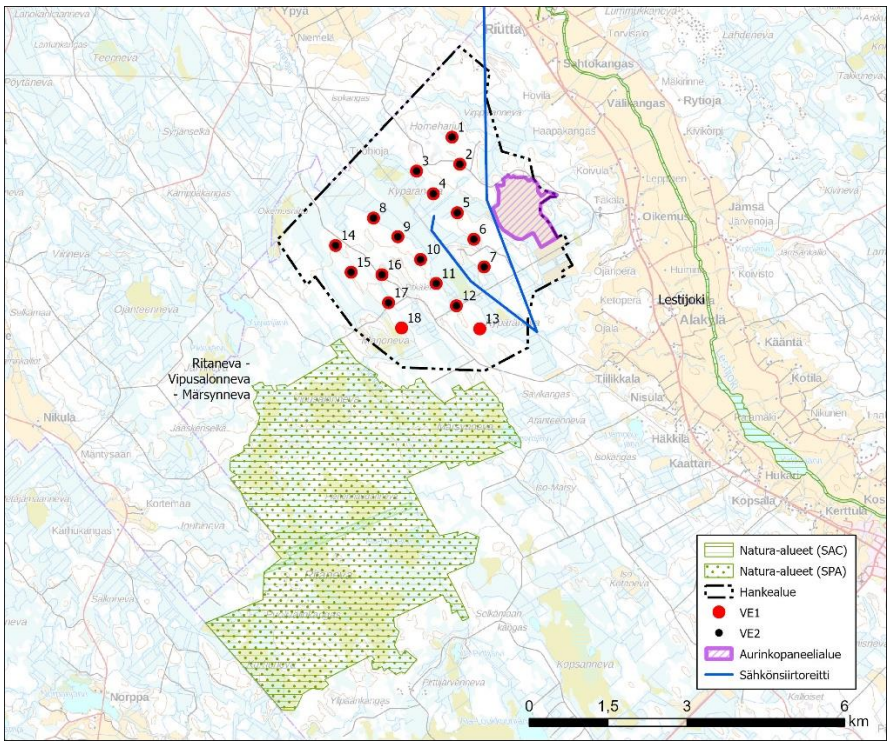
Aurinkopaneelialueen mahdollinen aitaaminen estää suurpetojen ja metsäpeurojen kulkemisen alueella. Paneelit sijoittuvat nykyiselle turvetuotantoalueelle, joka ei ole suurpetojen tai metsäpeuran elinympäristöä, joten aurinkopaneeleilla ei ole vaikutusta suurpetoihin tai metsäpeuraan.

Riistalajisto ja metsästys

Aurinkopaneelialueen rakentaminen ja mahdollinen aitaaminen estävät riistaeläinten kulkemisen alueen läpi ja metsästyksen aurinkopaneelialueella. Avoin turvetuotantoalue ei kuitenkaan ole riistalajien elinympäristöä. Vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen arvioidaan vähäisiksi.

### 27.3.10 Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet

Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alue sijaitsee noin 3 kilometrin etäisyydellä paneelikentän eteläpuolella. Etäisyys Natura-alueeseen on pitkä, eikä paneelialue estä Natura-alueen suojeluperusteena olevien lintulajien mahdollista ruokailua paneelialueella tai aiheuta törmäysriskiä, joten paneeleilla ei ole vaikutusta Natura-alueen suojelun perusteena oleviin lajeihin.




### 27.3.11 Pintavedet ja kalasto

Aurinkopaneelien kohdalla on nykyisin turvetuotantoa, jonka luvat ovat voimassa vuoteen 2032 asti. Alueen turvetuotantoa ei olla päättämässä tuuli- tai aurinkovoiman takia. Hankkeessa varaudutaan siihen, että turvetuotannon loputtua alueelle voidaan rakentaa aurinkopaneeleita.

Aurinkopaneelialueen pintavedet virtaavat alueen eteläosaan, jossa sijaitsevat turvetuotantoalueen laskeutusaltaat, joista vedet pumpataan ojien kautta Lestijokeen. Aurinkopaneelien rakentaminen ei muuta alueen nykyistä vesienkäsittelyä, eli vesien pumppaamista jatketaan nykyiseen tapaan myös aurinkoenergian tuotannon aikana. Alue säilyy kantavana, eikä toteuttaminen edellytä raskaan huoltotieverkoston rakentamista.

Aurinkopaneelien kehikot perustetaan lyönti- tai porapaaluille, eikä rakentaminen aiheuta muutoksia alueen vesitaseeseen tai ojitukseen. Paneelialueelta johdetaan vedet samaa reittiä kuin turvetuotannon aikana. Paneelien kohdalle annetaan kasvaa aluskasvillisuutta, mikä vähentää kiintoainesten irtoamista turvetuotantoalueelta. Alueen tarkempi suunnittelu tehdään myöhemmin mahdollisen toteuttamisen yhteydessä.

Jos turvetuotanto alueella korvataan aurinkopaneeleilla, valumavesien ravinne- ja kiintoaineskuormitus vähenee. Aurinkopaneeleilla on siten myönteinen vaikutus pintavesiin ja kalastoon. Vaihtoehtoisena jälkikäyttönä on alueen vesittyminen tai metsittäminen, joilla saattaa olla vielä suurempia myönteisiä vaikutuksia alueelta valuviin pintavesiin.

### 27.3.12 Luonnonvarat

Aurinkopaneeleiden rakentaminen korvaa alueen turvetuotannon. Aurinkopaneeleiden valmistaminen kuluttaa luonnonvaroja, mutta paneeleiden raaka-aineiden kierrätys käytön jälkeen vähentää luonnonvarojen käytöstä aiheutuvaa haittaa (Daniela-Abigail ym. 2022). Paneelialueiden huoltoteiden rakentamisessa voidaan tarvita kiviaineksia. Aurinkopaneeleiden tuottamalla sähköllä voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Aurinkopaneeleiden myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin ovat selvästi suurempia kuin aurinkopaneeleiden rakentamiseen kuluvat luonnonvarat (Tawalbeh ym. 2021). Aurinkopaneeleilla on myönteinen vaikutus luonnonvaroihin.

### 27.3.13 Liikenne

Aurinkopaneeleiden rakentaminen aiheuttaa tavanomaista työmaaliikennettä, joka ei vaadi erikoiskuljetuksia. Aurinkopaneelikentän koko on noin 104 hehtaaria. Alueelle tuodaan aurinkopaneeleita ja niihin liittyviä pakkausmateriaaleja yhteensä noin 6,6 miljoonaa kiloa. Jos yhden kuorman koko on noin 10 000 kiloa, paneelien kuljetukseen tarvitaan yhteensä noin 660 kuormaa. Jos kuljetukset jakautuvat 130 päivän ajalle, kuormia kuljetetaan viisi päivässä, jolloin vuorokausiliikenne on kymmenen kuljetusta. Alueelle tulee silloin noin yksi matka tunnissa. Aurinkopaneelien rakentamisen aikaisen liikenteen vaikutus on siten vähäinen. Purkamisen aikainen liikenne on samaa suuruusluokkaa rakentamisen aikaisen liikenteen kanssa.

Käytön aikana liikenne on hyvin vähäistä. Aurinkopaneeleilla on vähäinen vaikutus liikenteeseen.

### 27.3.14 Turvallisuus ja ympäristöriskit

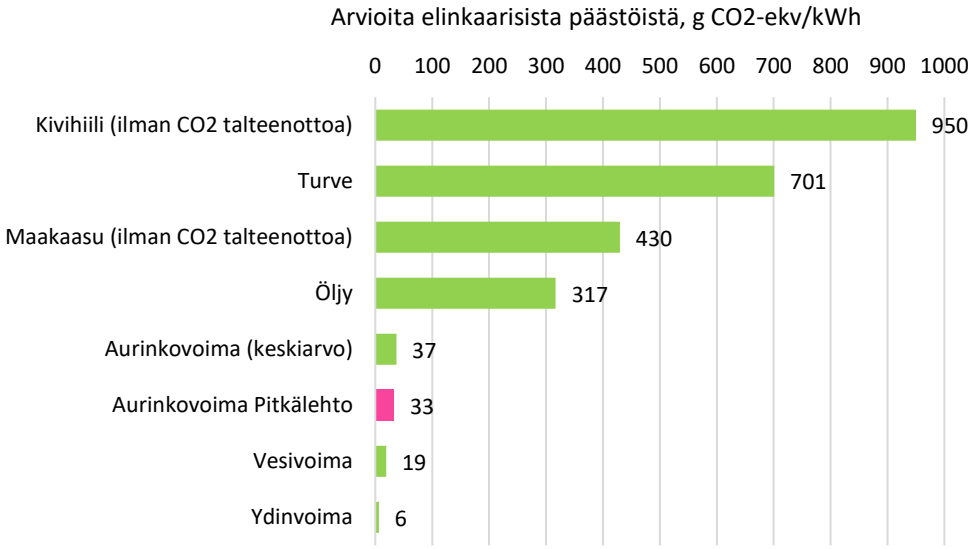
Aurinkovoimaloiden rakentamiseen ja käyttöön ei liity merkittäviä riskejä. Energian tuotannon aikana muuntamot ja mahdolliset litiumioniakut voivat aiheuttaa tulipalovaaran. Mahdollisen tulipalon leviäminen aurinkovoima-alueen kohdalla olevaan turpeeseen muodostaa maastopaloriskin. Mahdollisessa tulipalotilanteessa sammutusvesi olisi mahdollista ottaa esimerkiksi alueen eteläosassa olevista laskeutusaltaista. Sammutusvesi ohjautuu alueen ojiin. Paneelikenttien ympärille rakennetaan tarvittava huoltotiestö paloviranomaisen ohjeistusten mukaisesti. Hankkeen sisäisiä huoltoteitä pystytään hyödyntämään mahdollisessa palotilanteessa.

Mahdollisten akkujen toimintahäiriöt tai vauriot voivat johtaa myös vaarallisten kemikaalien, kuten elektrolyyttien tai raskasmetallien, vapautumiseen ympäristöön. Hankealueen muuntamoissa on käytössä yleisesti muuntajissa käytettävää muuntajaöljyä. Muuntamot ja akut sijoitetaan suljettuihin teräskontteihin, mikä estää muuntajaöljyn ja kemikaalien valumisen maastoon mahdollisessa häiriötilanteessakaan. Riskien minimoimiseksi kontit varustetaan mm. automaattisilla sammutusjärjestelmillä ja paloturvallisuus huomioidaan rakennusteknisissä ratkaisuissa esimerkiksi akustojen ja muuntajien paloseinien eristämisellä.

### 27.3.15 Ilmasto

Rakentamisvaiheen jälkeen aurinkopaneelit tuottavat sähköä ilman hiilidioksidipäästöjä ja sillä voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Aurinkopaneeleilla on myönteinen ilmastovaikutus.

Paneelikentän vaihtoehtoisena maankäyttömuotona on turvetuotantoalueen vesittyminen, jolloin turpeeseen sitoutunut hiili pysyy maaperässä. Päästöttömällä aurinkoenergialla on kuitenkin merkittävästi suurempi myönteinen ilmastovaikutus kuin kuivatusta turvemaasta irtoavan hiilidioksidin kielteinen vaikutus.




*Kuva 27.4 Arvioita muiden sähköntuotantomenetelmien elinkaarisista päästöistä (UNECE, 2022). Pitkälehdon aurinkovoima-alueen päästöt ovat noin 33 g CO2-ekv/kWh.*

| Päästön lähde | Päästöt (t-CO2-ekv) |
|---|---|
| Aurinkopaneelit | 62076 |
| Rakentaminen | 9337 |
| Invertterit | 4507 |
| Toiminta ja huolto | 1289 |
| Käytöstä poisto | 847 |
| **Yhteensä** | **78056** |

*Taulukko 27.1 Aurinkoenergia-alueen arvioidut päästöt.*

Aurinkovoima-alue tuottaa elinkaarensa (noin 35 vuotta) aikana sähköä noin 2380 GWh. Tämän tuottaminen aiheuttaa hiilidioksidiekvivalentteja päästöjä noin 78 000 t CO2-ekv. Aurinkovoima-alueen elinkaariset päästöt ovat noin 33 g CO2-ekv/kWh.

Verrattuna Euroopan päästöihin, huomioiden syrjäytettävän sähköntuotannon päästöt kiinteällä keskimääräisellä ei toivottujen polttoaineiden päästökertoimella (425 g CO2-ekv/kWh), aurinkopaneelialueen hiilikädenjälki on noin 392 g CO2-ekv/kWh. Verrattuna kansallisiin vuoden 2023 syrjäytettävän sähköntuotannon päästöihin (98 g CO2-ekv/kWh), aurinkopaneelialueen hiilikädenjälki on noin 65 g CO2-ekv/kWh. Verrattuna kansallisiin tuotannon ajankohdalle ennustettavan syrjäytettävän sähköntuotannon päästöihin (46 g CO2-ekv/kWh),

aurinkopaneelialueen hiilikädenjälki on noin 13 g CO2-ekv/kWh. (Liite 12, Hiilitaselaskennan menetelmäkuvaus 2024).

### 27.3.16 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Aurinkopaneelit tasaavat tuulivoimaloiden sähköntuotantoa (Parkkola 2022). Paneelit hyödyntävät tuulivoimahankkeen sähköasemaa ja sähkösiirtoyhteyksiä, jolloin sähkösiirtoa ei tarvitse rakentaa erikseen aurinkopaneeleille. Aurinkopaneeleilla on myönteinen yhteisvaikutus tuulivoimahankkeen kanssa.

## 27.4 Yhteenveto

**Yhteenveto aurinkopaneelialueen vaikutusten arvioinnista:**

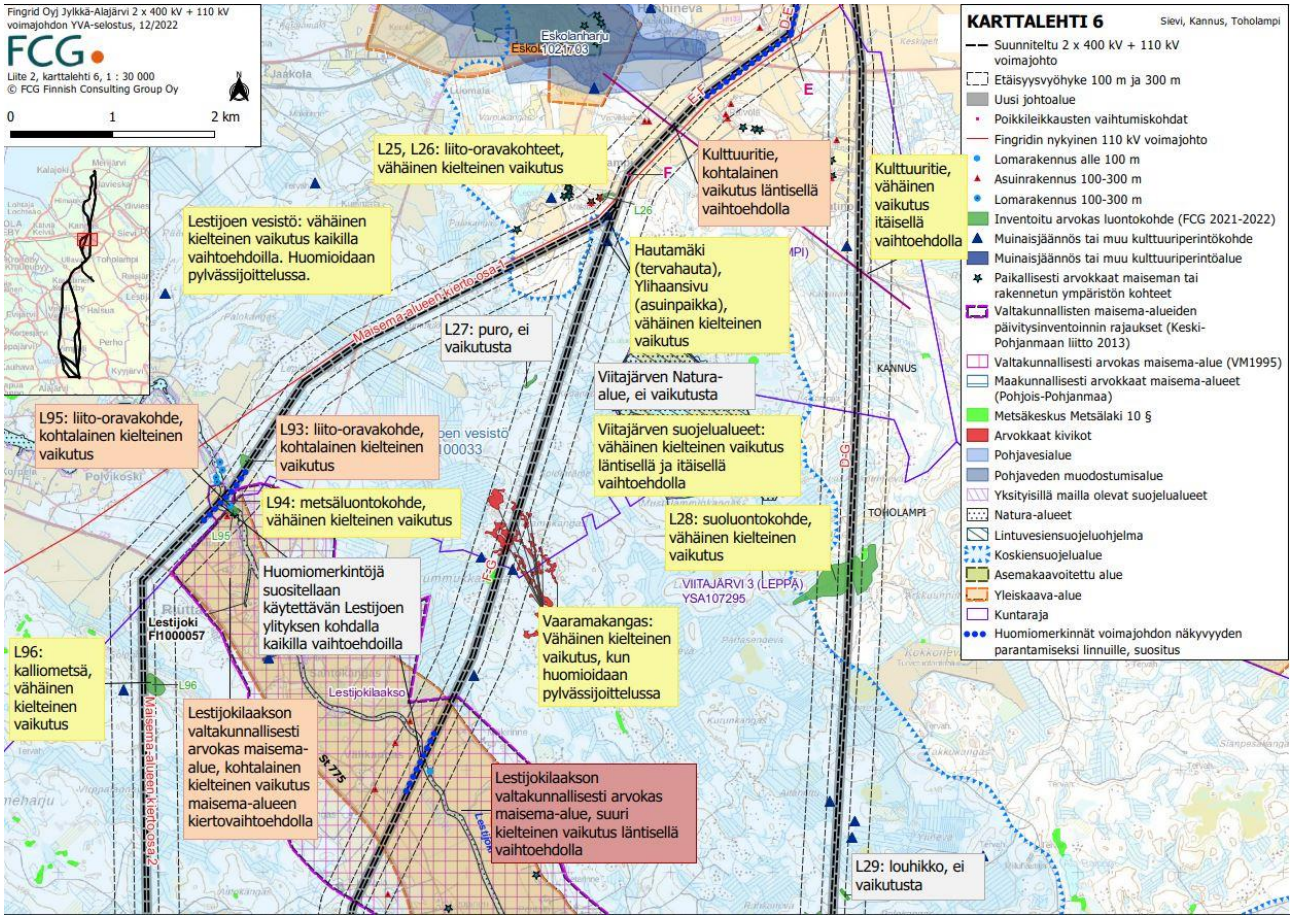
- Aurinkopaneeleilla on myönteinen ilmastovaikutus, koska niiden tuottamalla sähköllä voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä
- Aurinkopaneeleiden toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja talouteen työllisyysvaikutusten, kunnan kiinteistöverotulojen ja maanomistajien vuokratulojen takia.
- Aurinkopaneelialueen rakentamisella turvetuotantoalueelle on myönteinen vaikutus pintavesiin ja kalastoon, koska turvetuotannon aiheuttama valumavesien ravinne- ja kiintoaineskuormitus vähenee.
- Aurinkoenergian hyödyntämisen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin ovat selvästi suurempia kuin aurinkopaneeleiden rakentamiseen kuluvat luonnonvarat.
- Aurinkopaneeleilla on myönteinen yhteisvaikutus tuulivoimahankkeen kanssa, sillä ne tasaavat tuulivoimahankkeen sähköntuotantoa
- Aurinkopaneelialueen aitaamisella voi olla vähäinen kielteinen vaikutus jokaisenoikeudella tapahtuvaan virkistyskäyttöön.
- Aurinkopaneelialueen aitaaminen estää riistaeläinten kulkemisen alueen läpi ja metsästyksen alueella, joten vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen arvioidaan vähäisiksi.
- Aurinkopaneeleiden rakentaminen aiheuttaa tavanomaista työmaaliikennettä, joka ei vaadi erikoiskuljetuksia, joten aurinkopaneeleilla on vähäinen vaikutus liikenteeseen.
- Iso-Aittonevan turvetuotantoalueen eteläosassa ja paikoin pohjoisosan reunoilla on viitasammakoiden lisääntymispaikkoja, jotka rajataan aurinkopaneelialueen ulkopuolelle. Lisääntymispaikkojen vesitasapainoa ei muuteta, joten aurinkopaneeleilla ei ole merkittävää haitallista vaikutusta viitasammakkoon.

# 28 Liittyminen muihin hankkeisiin ja yhteisvaikutukset

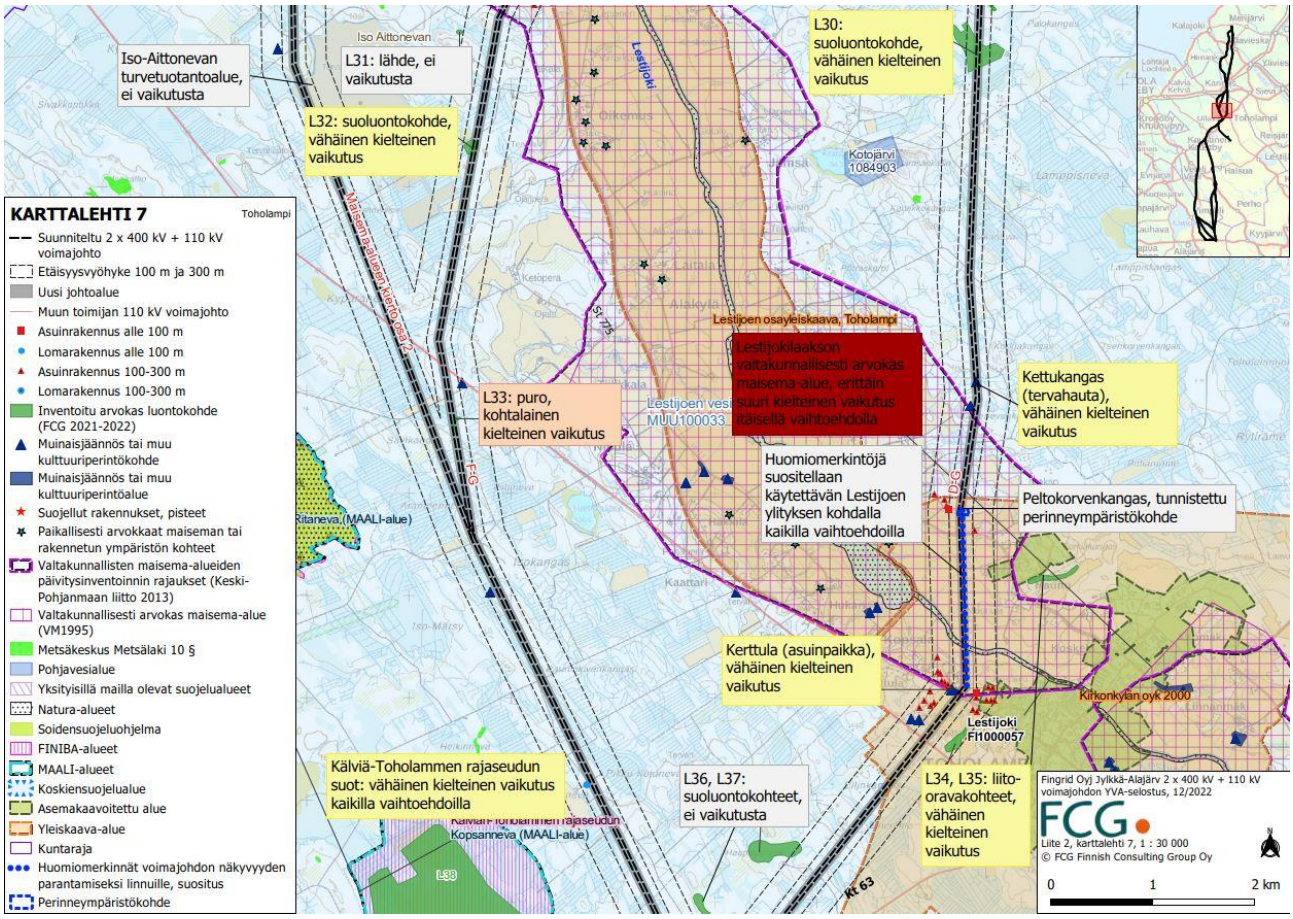
Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on YVA-asetuksen (277/2017, 3 §) mukaan esitettävä tarpeellisessa määrin ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle.

## 28.1 Jylkkä-Alajärvi voimajohtohanke

Pitkälehdon hankkeen tuottama sähkö siirretään Kukonkylän 400/110 kV:n suunnitellulle sähköasemalle ensin olemassa olevaa Herrforsin johtokäytävää pitkin, josta se liittyy Fingridin suunnitellun Jylkkä-Alajärvi (2 x 400 + 110 kV) voimajohtokäytävän alaorrelle. Sähkönsiirron ympäristövaikutukset arvioidaan Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan YVAn yhteydessä (Fingrid 2023). Seuraavassa on esitetty Jylkkä-Alajärvi voimajohtohankkeen YVA-selostuksen pohjalta voimajohdon vaikutukset Pitkälehdon tuulivoimahankkeen sähkönsiirron osalta.




*Kuva 28.1 Ote Fingridin Jylkkä-Alajärvi voimajohtolinjan YVA-selostuksen liitteen 2 (Vaikutukset kartalla) karttalehdestä 6. Fingrid on valinnut toteutettavaksi kartassa vasemmanpuoleisimpana näkyvän voimajohtolinjauksen. Linjaukselta on tunnistettu vähäisiä tai kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia liito-oravaan. Voimajohdolla on kohtalainen kielteinen vaikutus Lestijokilaakson valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen.*




*Kuva 28.2 Ote Fingridin Jylkkä-Alajärvi voimajohtolinjan YVA-selostuksen liitteen 2 (Vaikutukset kartalla) karttalehdestä 7. Fingrid on valinnut toteutettavaksi kartassa vasemmanpuoleisimpana näkyvän voimajohtolinjauksen. Linjaus sijoittuu Pitkälehdon tuulivoimahankkeen alueelle Iso-Aittonevan turvetuotantoalueen kohdalla.*

Fingrid on valinnut toteutettavaksi kartoissa vasemmanpuoleisimpana näkyvän voimajohtolinjauksen. Linjaus sijoittuu Pitkälehdon tuulivoimahankkeen alueelle Iso-Aittonevan turvetuotantoalueen kohdalla. Voimajohto sijaitsee pääosin metsässä peitteisessä ympäristössä.

Voimajohdolla on kohtalainen kielteinen vaikutus valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Voimajohtoreitti ylittää Lestijokilaakson hyvin kapeasta kohtaa valtakunnallisen arvoalueen ulkopuolelta, maakunnallisen arvoalueen reunalla. Muulta osin reitti sijoittuu sulkeutuneeseen metsäympäristöön. Reitin läheisyydessä on joitakin paikallisesti arvokkaita kohteita.

Voimajohdolla on kohtalainen kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Voimajohtoalueella on kolme luontokohdetta (metsäluontoa ja liito-oravan elinympäristöä). Voimajohtoreitin merkittävimmät luontoarvot ovat Lestijoen ylityskohdassa, missä puuttoman johtoalueen raivaaminen aiheuttaa paikoin kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia luontokohteille.

Eläimistöstä linjauksella on tunnistettu vähäisiä tai kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia liito-oravaan.

Vaikutukset Natura-alueisiin ja suojelualueisiin, kaavoitukseen ja maankäyttöön, arkeologiseen perintöön sekä ihmisiin, elinkeinoihin ja viihtyvyyteen ovat vähäisiä tai hyvin vähäisiä kielteisiä.

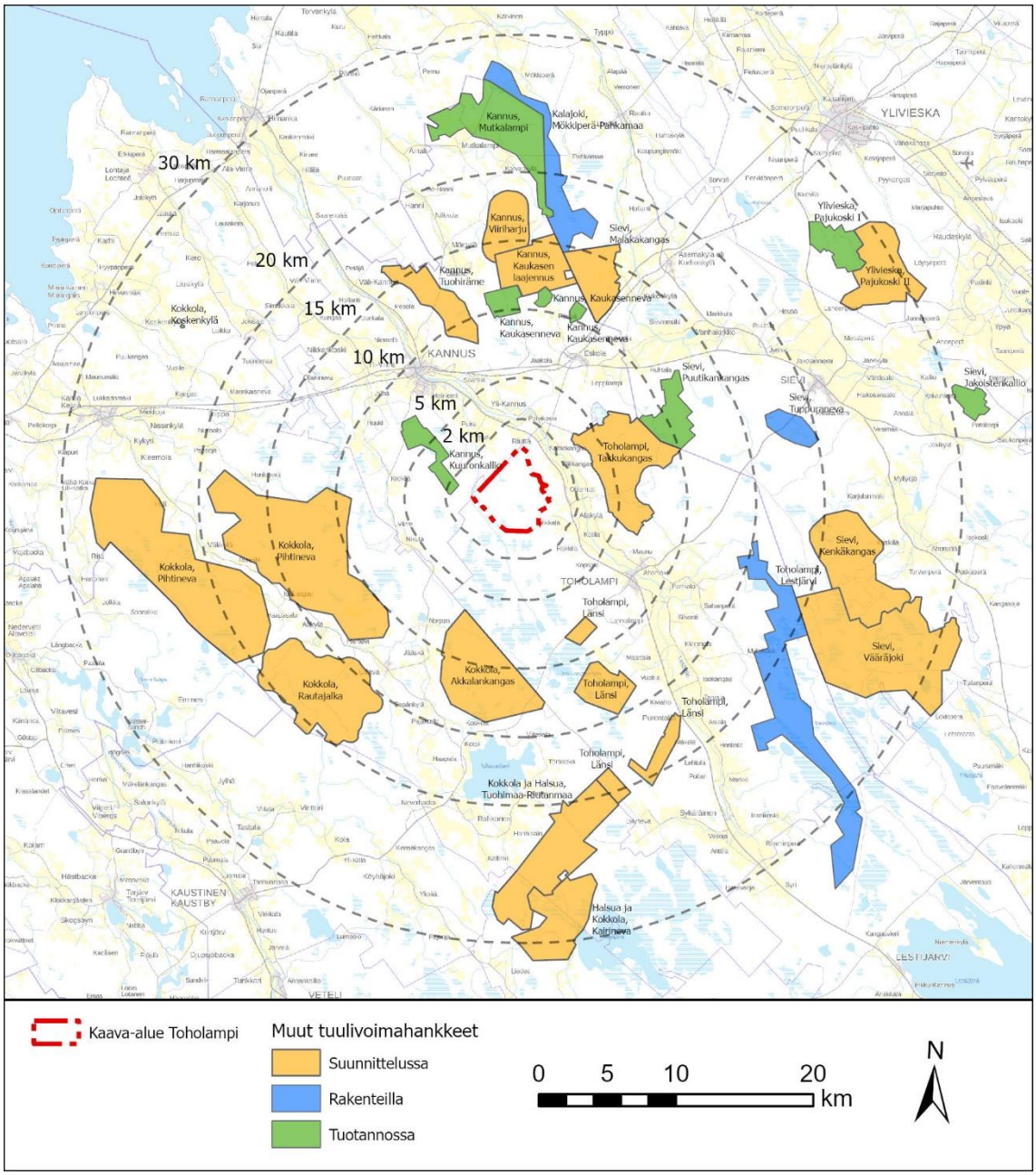
Voimajohtolinjauksella ei ole tunnistettu vaikutuksia kallio- ja maaperään, pohja- ja pintavesiin ja linnustoon.

Hankkeen kokonaisvaikutus ilmastoon on myönteinen. Hankkeen toteuttaminen vähentää sähkönsiirron energiahäviöitä ja huolimatta materiaalivaiheen päästöistä sekä hiilinielujen ja -varastojen vähentymisestä, vaikutus on positiivinen.

Pitkälehdon tuulivoimahankkeen sähkönsiirrolla on erittäin vähäiset ympäristövaikutukset, koska Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimajohto toteutetaan hankkeesta riippumatta ja hankkeen voimajohdot sijoitetaan Fingridin voimajohdon pylväisiin. Hankealueelta Fingridin voimajohdolle sähkönsiirtolinja rakennetaan Herrforsin nykyisen voimajohdon paikalle tai käytetään olemassa olevaa voimajohtoa sähkönsiirtoon.

## 28.2 Tuulivoimahankkeet

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa 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.




*Kuva 28.3. Kaava-alueen läheiset tuulivoimahankkeet (Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2023).*

Hankealueen läheisyyteen alle 30 kilometrin etäisyydelle on toteutettu seuraavat tuulivoimahankkeet:

- Kuuronkallio, Kannus, 14 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 1,5 km
- Puutikankangas, Sievi, 8 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 8 km
- Kaukasenneva, Kannus, 8 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 10 km.
- Mutkalampi, Kannus, 40 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 17 km
- Koskenkylä, Kokkola, 1 tuulivoimala, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 25 km
- Pajukoski I, Ylivieska, 9 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 26 km
- Jakoistenkallio, Sievi, 7 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 32 km

Alle 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta rakenteilla olevat tuulivoimahankkeet:

- Mökkiperä-Pahkamaa, Kalajoki, 29 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 15 km.
- Toholampi-Lestijärvi, Toholampi / Lestjärvi, 49 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 15 km.
- Tuppuraneva, Sievi, 4 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 17 km.

Hankealueen läheisyyteen on suunnitteilla seuraavat tuulivoimahankkeet:

- Takkukangas, Toholampi, 30 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 4 km. Tila: Kaavoitus aloitettu
- Akkalankangas, Kokkola, 35 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 7 km. Tila: Kaavoitus aloitettu
- Länsi, Toholampi, 25 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 8 km. Tila: YVA-menettelyn päivitys käynnissä
- Tuohiräme, Kannus, 25 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 8 km. Tila: YVA-menettely käynnissä
- Pihtineva, Kokkola, 65-94 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 9 km. Tila: YVA-menettely käynnissä
- Malakakangas, Sievi, 10 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 11 km. Tila: YVA-menettely käynnissä
- Kaukasen laajennus, Kannus, 25 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 11 km. Tila: Kaavoitus aloitettu
- Viiriharju, Kannus, 7-9 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 13 km. Tila, Kaavoitus aloitettu
- Rautajalka, Kokkola, 28-40 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 14 km. Tila, YVA-menettely käynnissä
- Tuohimaa-Riutanmaa, Kokkola & Halsua, 0-73 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 19 km. Tila: kaavoitus tehty
- Kenkäkangas, Sievi, 25-35 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 19 km. Tila: YVA-menettely käynnissä
- Vääräjoki, Sievi, 25-50 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 20 km. Tila: YVA-menettely käynnissä
- Kairineva, Halsua & Kokkola, 18-22 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 25 km. Tila: YVA-menettely käynnissä
- Pajukoski II, Ylivieska, 0–18 tuulivoimalaa, etäisyys Pitkälehdon hankkeeseen noin 25 km. Tila: YVA-menettely käynnissä

Keski-Pohjanmaan 4. vaihemaakuntakaavassa on edellä mainittujen lisäksi osoitettu seuraavia tuulivoimatuotantoon sopivia alueita alle 30 kilometrin etäisyydellä hankealueelta:

- Toholampi läntinen B, Toholampi, hankealueelta etelään noin 8 km
- Toholampi läntinen A, Toholampi, hankealueelta etelään noin 17 km

## 28.3 Muut hankkeet ja suunnitelmat

Hankealueen läheisyydessä ei ole tiedossa muita suunnitteilla olevia hankkeita, joiden yhteisvaikutuksia pitäisi tarkastella.

## 28.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

### 28.4.1 Vaikutusten tunnistaminen

Pitkälehdon tuulivoimahankkeella voi olla yhteisvaikutuksia länsipuolella sijaitsevan Kuuronkallion tuulivoimahankkeen ja itäpuolella sijaitsevan Takkukankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia voi muodostua mm. maiseman, virkistyskäytön, liikenteen, eläimistön ja linnuston osalta.

Yhteisvaikutukset arvioidaan olemassa olevien tuulivoimahankkeiden sekä suunnitteilla olevien hankkeiden osalta.

### 28.4.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina on käytetty muista hankkeista julkisesti saatavilla olevia tietoja ja selvityksiä sekä tämän hankkeen yhteydessä laadittuja selvityksiä.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten sekä voimaloiden aiheuttaman varjovälkkeen osalta.

Maisemavaikutusten osalta yhteisvaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin hankkeen lähimpien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Yleisellä tasolla on tarkasteltu myös yhteisvaikutukset kauempana sijaitsevien tuulivoimahankkeiden kanssa (yli 15 km). Vaikutukset on pyritty arvioimaan etenkin jokapäiväisen elinympäristön muutosten osalta, sekä maisemallisesti herkkien kohteiden osalta (asutus, avoimet maisemallisesti merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Luontoon kohdistuvien vaikutusten osalta yhteisvaikutusten arviointi on tehty yleisellä tarkastelutasolla. Erityisesti on tarkasteltu linnustoon, suurpetoihin ja metsäpeuraan kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Maankäyttöön kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat mahdolliset lähialueen muut tuulivoimahankkeiden suunnitelmat. Arviointimenetelmänä on käytetty kaavoittajan tekemää asiantuntija-arviota yhteisvaikutuksista eri maankäyttömuotoihin.

Liikennevaikutusten osalta on tarkasteltu rakentamisen aikaisen liikenteen sijoittumista ja liikennemääriä tieverkolle suhteessa muihin hankkeisiin.

### 28.4.3 Hankkeen yhteisvaikutukset

Hankkeella ei ole tunnistettu yhteisvaikutuksia maankäyttöön, muihin luonnonoloihin, viestintäyhteyksiin, puolustusvoimien tutkiin, ympäristöriskeihin, ilmastoon tai ilmanlaatuun muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa. Välkeselvityksen perusteella Pitkälehdon ja viereisen Kuuronkallion tuulivoimaloilla ei ole yhteisvaikutuksia varjovälkkeen muodostumiseen.

#### Äänimaisema

Hankkeen tuulivoimaloiden äänet yhdessä läheisen Kuuronkallion tuulivoimahankkeen kanssa aiheuttavat lievää yhteisvaikutusta, joka ei kuitenkaan ulotu asuin- tai lomarakennusten kohdalle.

#### Elinkeinot ja talous

Hankkeen toteuttaminen saattaa edistää koko seudulla uusiutuvan energian tuotantoon ja käyttöön liittyviä elinkeinoja yhdessä muiden uusiutuvan energian hankkeiden kanssa.

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Hankkeen läheisyydessä on muita hankkeita, jotka voivat muodostaa yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Toholammin kunnassa on suunnittelussa Fingridin Jylkkä-Alajärvi voimajohtohanke, joka sijoittuu kolme kilometriä etelään Pitkälehdon hankealueesta, Tuohimaa-Riutanmaan tuulivoimahanke, joka sijoittuu 8,7 kilometrin etäisyydelle Pitkälehdon lähimmästä voimalasta vaihtoehdossa VE 1 ja 9,2 kilometrin päähän vaihtoehdossa VE 2, sekä Ullavan tuulivoima-alue, joka sijaitsee Pitkälehdon eteläpuolella 11,4 kilometrin etäisyydellä. Lisäksi Lestijoen itäpuolelle 17 kilometrin etäisyydelle Pitkälehdon kaakkoispuolelle on suunnitteilla Toholampi-Lestijärven tuulivoima-alue ja 22 kilometrin etäisyydelle Länsi-Toholammin tuulivoima-alue. Yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuvat pääosin vaikutuksista maisemaan, virkistyskäyttöön ja liikenteen määrään.

Lähinnä ja näkemäalueanalyysin mukaan varmasti yhteisvaikutuksia Pitkälehdon kanssa muodostaa sitä lähinnä oleva Kannuksen Kuuronkallion tuulivoima-alue. Kuuronkallion tuulivoima-alue käsittää 14 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on 230 metriä. Kuuronkallio sijaitsee Pitkälehdon hankealueen luoteispuolella, lyhimmillään 1190 metrin etäisyydellä. Lyhin etäisyys Pitkälehdon ja Kuuronkallion lähimpien tuulivoimaloiden välillä on 2670 metriä sekä hankevaihtoehdossa VE 1 että VE 2. Näkemäalueanalyysin perusteella yhteisvaikutukset kohdistuvat Pitkälehdon ja Kuuronkallion väliin sijoittuvien asuin- ja loma-kiinteistöjen alueille Ypyänjärven ja Oikemusniityn ympäristöön, jossa on yhteensä seitsemän loma-asuntoa ja kaksi vakituista asuntoa sekä myös laajemmalle alueelle Ypyällä, Tainiossa, Korpelassa, Yli-Kannuksessa ja Lestijoen rannoilla. Yhteensä yhteisvaikutusten maisema-alueella on kolmisenkymmentä vakituista asuntoa ja pari kymmentä loma-asuntoa.

Tuohimaa-Riutanmaan ja Pitkälehdon tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksia muodostuu ennen kaikkea avoimilla alueilla maisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Pitkälehdon lähialueella tuulivoimalat ovat maisemakuvassa melko hallitsevia ja lähialueella laajana kokonaisuutena näkyessään muodostavat uuden, ympäristön mittakaavasta suuresti 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.

Hankkeiden yhteisvaikutukset voivat kohdistua myös virkistyskäyttöön, jos ulkoilualueille muodostuu välkevaikutuksia tai alueen luonnonrauha häiriintyy sekä metsästykseen, jos riistaeläinten siirtymistä tapahtuu esimerkiksi eläinten välttämiskäyttäytymisen myötä.

Muut tuulivoima-alueet ovat huomattavasti suuremman etäisyyden päässä, joten yhteisvaikutukset niiden kanssa eivät ole todennäköisiä.

Maisema

Pitkälehdon yhteisvaikutukset maisemakuvaan ovat muiden hankkeiden kanssa paikoitellen suuria. Maisemaan vaikuttavia yhteisvaikutuksia ilmenee etenkin jo toiminnassa olevan Kuuronkallion ja suunnitteilla olevan Takkukankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Lisäksi Fingridin suunnitteilla oleva Jylkkä-Alajärvi-voimajohtoreitti ylittää Lestijokilaakson hankealueen pohjoispuolelta, Lestijokilaakson maakunnallisen arvoalueen reunalta. Hankkeiden yhteisvaikutukset korostuvat avoimessa viljelysmaisemassa Lestijoen jokilaaksossa, jossa hankkeella on kohtalainen haitallinen maisemavaikutus yhdessä muiden hankkeiden kanssa.

Muillakin jokilaakson reunustamilla hankkeilla voi muodostua yhteisvaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaaseen Toholammen Lestijokivarren kulttuurimaisemaan ja sen pohjoispuoliseen

maakunnallisesti arvokkaaseen Kannuksen Lestijokivarren kulttuurimaisemaan lisäten jaksottaisia tuulivoimaloita sisältäviä näkymälinjoja pitkin Lestijokilaakson vartta.

Asutukseen kohdistuvat Pitkälehdon ja läheisten Kuuronkallion ja suunnitteilla olevan Takkukankaan tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset korostuvat Lestijokilaakson avoimien vilelysmaiden liepeiden pihoihin, Kannuksen keskustan eteläreunan asutuksen, Yli-Kannuksen asutuksen ja Toholammen keskustan pohjoisen reunan asutuksen maisemaan. Pihojen pienipiirteisempi maisema, pihan rakennukset ja puusto voivat osin rajata näkymiä tai estää niitä kokonaan.

Luonnonmaiseman merkittävimmät yhteisvaikutukset liittyvät Pitkälehdon hankealueen eteläpuoleisille suoalueille soita ympäröivien Kokkolan Pihtinevan ja Akkalankankaan sekä Toholampi Länsi -hankkeiden kanssa lisäten tuulivoiman näkemäsektoreita suoalueilta pohjoiseen.

Lähiympäristön tuulivoimahankkeet tulevat yleisesti muuttamaan maisemakuvaa ja maiseman luonnetta merkittävästi, mutta Pitkälehdon hanke ei muodosta kokonsa ja sijaintinsa puolesta maisemassa erityisen merkittävää hankekokonaisuutta. Tuulivoiman havaittavuus maisemassa kuitenkin kasvaa ja laajenee myös Pitkälehdon hankkeen vuoksi.

### Linnusto

Hankkeella voi olla metsäkanalintuihin ja pöllöihin kohdistuvia elinympäristön muutoksesta ja voimaloiden häiriövaikutuksesta johtuvia yhteisvaikutuksia alle 10 km etäisyydelle rakennettujen tai suunniteltujen tuulivoimaloiden kanssa. Linnustovaikutukset kuitenkin vaihtelevat eri hankkeiden välillä riippuen mm. teknisistä ratkaisuista, maantieteellisestä sijainnista sekä ympäröivän alueen topografiasta ja alueen linnuston koostumuksesta, joten samoihin lintulajeihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia ei kaikkien lähialueen hankkeiden kanssa välttämättä ole. Yhteisvaikutukset metsäkanalintuihin ja pöllöihin ovat vähäiset.

Hanke ja useat sen läheisyyteen rakennetut tai suunnitteilla olevat muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat laajan kurkien syys- ja kevätmuuttoreitin kohdalle. Kurjet voivat kuitenkin kiertää tuulivoimalat tai lentää niiden yli. Hankkeen yhteisvaikutus muuttolinnustoon yhdessä muiden hankkeiden kanssa on vähäinen.

### Suurpedot ja metsäpeura

Suurpetojen ja metsäpeuran osalta Pitkälehdon tuulivoimahankkeen arvioidaan synnyttävän rakennusvaiheen ja käytönaikaisia kielteisiä yhteisvaikutuksia länsipuolella (1,5 km) sijaitsevan Kuuronkallion tuulivoimahankkeen ja itäpuolelle (4 km) suunnitteilla olevan Takkukankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Hankkeiden yhdessä aikaansaama elinympäristöjen pirstoutuminen ja niiden vähentyminen on laajaelinpiiristen ja vaeltavien suurpetojen sekä metsäpeuran kannalta vaikutuksiltaan kohtalaista. Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimajohdon ei arvioida aiheuttavan estevaikutusta metsäpeuralle kevät- ja syysvaelluksien aikana (Fingrid 2023), joten hankkeella ei ole yhteisvaikutuksia voimajohdon kanssa.

Suden osalta vaikutusten arviointi hankkeiden yhteisvaikutusten näkökulmasta kyseessä olevan Toholammin reviirin osalta on huomionarvoista. Samalle reviirille on suunnitteilla tai vireillä kymmenkunta muuta tuulivoimahanketta, joilla voi yhdessä olla merkittäviä heikentäviä vaikutuksia suden elinolosuhteisiin ja lisääntymisen edellytysten säilymiseen.

### Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alue (FI1000014, SAC/SPA)

Natura-alueen eteläreunalla sijaitsee suunnittelussa oleva Akkalankankaan tuulivoima-alue. Lisäksi alle viiden kilometrin etäisyydellä Natura-alueesta sijaitsee suunnittelussa olevat Pihtineva sekä Toholampi länsi -tuulivoima-alueet. Natura-alueen luoteispuolella 3,2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee toiminnassa oleva Kuuronkallion tuulivoima-alue.

Hankkeilla on yhteisvaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena olevan linnuston osalta. Vaikutukset ovat luonteeltaan kertautuvia ja kohdistuvat häiriöherkimpiin lajeihin kuten metsäkanalintuihin, kurkiin ja pöllöihin sekä laajalla alueella liikkuviin lajeihin kuten päiväpetolintuihin.

### Liikenne

Yhteisvaikutuksia lähialueiden muiden suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden, kuten Toholammin Takkukankaan kanssa voi esiintyä erikoiskuljetusten osalta, mikäli hankkeiden rakennusaika ajoittuu samaan aikaan ja Takkukankaan hankkeen kuljetukset suoritetaan samaa kuljetusreittiä käyttäen Kokkolan satamasta Toholammille. Erikoiskuljetusten määrä on kuitenkin niin vähäinen, ettei niillä ole merkittävää vaikutusta erikoiskuljetusreitin liikenteen sujuvuuteen.

### Turvallisuus

Hanke lisää osaltaan yhdessä muiden hankkeiden kanssa maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.

### Mahdollinen aurinkopaneelialue

Aurinkopaneelit tasaavat tuulivoimaloiden sähköntuotantoa (Parkkola 2022). Paneelit hyödyntävät tuulivoimahankkeen sähköasemaa ja sähkösiirtoyhteyksiä, jolloin sähkösiirtoa ei tarvitse rakentaa erikseen aurinkopaneeleille. Aurinkopaneeleilla on myönteinen yhteisvaikutus tuulivoimahankkeen kanssa.

## 28.5 Yhteenveto

**Yhteenveto yhteisvaikutuksista muiden hankkeiden kanssa:**

- Pitkälehdon tuulivoimahankkeella ei todennäköisesti ole merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.
- Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyviä yhteisvaikutuksia Pitkälehdon kanssa muodostaa pääasiassa sitä lähinnä oleva Kannuksen Kuuronkallion tuulivoima-alue. Molemmat hankkeet näkyvät noin 30:een vakituiseen ja 20:een loma-asuntoon.
- Elinympäristön muutoksesta ja voimaloiden häiriövaikutuksesta johtuvia vähäisiä yhteisvaikutuksia voi kohdistua linnuista lähinnä metsäkanalintuihin ja pöllöihin.
- Vähäisiä yhteisvaikutuksia kohdistuu Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueen suojeluperusteena olevan linnuston häiriöherkimpiin lajeihin kuten metsäkanalintuihin, kurkiin ja pöllöihin sekä laajalla alueella liikkuviin lajeihin kuten päiväpetolintuihin.
- Hankkeen muiden lähistöllä sijaitsevien tuulivoimaloiden kanssa yhdessä aiheuttamalla elinympäristöjen pirstoutumisella ja niiden vähentymisellä arvioidaan olevan kohtalaisia vaikutuksia laajaelinpiirisiin ja vaeltaviin suurpetoihin sekä metsäpeuraan.
- Vähäisiä yhteisvaikutuksia maisemaan kohdistuu paikoin etenkin Lestijoen jokilaaksoon ja yleisesti Pitkälehdosta luoteeseen sijoittuville alueille.
- Hankkeella on myönteisiä yhteisvaikutuksia elinkeinoihin seututasolla, koska se edistää uusiutuvan energian tuotantoon ja käyttöön liittyviä elinkeinoja sekä yleistä turvallisuutta huoltovarmuuden parantumisen myötä.
- Aurinkopaneelit tasaavat tuulivoimaloiden sähköntuotantoa, joten niillä on myönteinen yhteisvaikutus tuulivoimahankkeen kanssa.

# 29 Vaikutusten yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

## 29.1 Hankkeen vaihtoehtojen vertailu

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 29.1) on koottu hankkeen vaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE0) vaikutusten yhteenveto ja vaikutusten vertailu.

*Taulukko 29.1. Yhteenveto hankevaihtoehtojen vaikutusten arvioinnista vaikutustyypeittäin.*

| Vaikutustyyppi | VE 1 (18 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 2 (16 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 0 (Ei toteuteta) |
|---|---|---|---|
| **Maankäyttö ja yhdyskunta-rakenne** | **Vähäinen kielteinen vaikutus**<br>• Hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen.<br>• Hanke ei muuta merkittävästi alueen nykyistä maankäyttöä.<br>• Hanke ei rajoita uusien asuinrakennusten rakentamista nykyisen asutuksen yhteyteen.<br>• Tieverkon parantaminen helpottaa hankealueen puuston metsätaloudellista hyödyntämistä.<br>• Hankealuetta ei ole merkitty tuulivoima-alueena nykyisessä Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa. Hankkeen toteutuminen edellyttää alueen merkitsemistä tuulivoima-alueeksi Keski-Pohjanmaan vireillä olevaan 6. vaihemaakuntakaavaan.<br>• Aurinkopaneelit rajoittavat turvetuotantoalueen tulevaa maankäyttöä mahdollisena metsäalueena. | | **Ei vaikutusta**<br>• Nykyinen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne säilyvät ennallaan.<br>• Ei vaikutuksia kaavoitukseen. |
| **Melu ja äänimaisema** | **Vähäinen kielteinen vaikutus**<br>• Rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.<br>• Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle.<br>• Tuulivoimalat muuttavat hankealueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön.<br>• Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä. | | **Ei vaikutusta**<br>• Hankealueen ja lähiympäristön äänimaisema säilyy nykyisellään. |

| Vaikutustyyppi | VE 1 (18 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 2 (16 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 0 (Ei toteuteta) |
|---|---|---|---|
| **Valo-olosuhteet** | **Vähäinen kielteinen vaikutus**<br>• Kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvälke ylittyy yhden lomarakennuksen kohdalla, jos puuston suojaavaa vaikutusta ei oteta huomioon.<br>• Jos puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon, välkettä ei esiinny minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.<br>• Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä, mutta hankealueen läheisyydessä ei ole maanteitä tai lentokenttiä, joita häikäisy voisi häiritä | | **Ei vaikutusta**<br>• Hankealueen ja lähiympäristön valo-olosuhteet säilyvät nykyisellään. |
| **Elinkeinot ja talous** | **Myönteinen vaikutus**<br>• Hankealueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja.<br>• Toholammin kunta saa voimaloista kiinteistöverotuloja ja hankkeella on suoria ja välillisiä työllistäviä vaikutuksia<br>• Tuulivoimahankkeen käyttöönotolla ei ole tutkimusten mukaan vaikutusta asuinkiinteistöjen eikä lomakiinteistöjen hintoihin. | | **Ei vaikutusta**<br>• Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia elinkeinoihin ja talouteen ei aiheudu. |

| Vaikutustyyppi | VE 1 (18 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 2 (16 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 0 (Ei toteuteta) |
|---|---|---|---|
| **Ihmiset, elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö** | **Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br>• Rakennusvaihetta lukuun ottamatta tuulivoimalat eivät rajoita hankealueen virkistyskäyttöä, mutta ne muuttavat nykyisen alueen luonteen rakennetuksi ympäristöksi ja voivat vaikuttaa haitallisesti virkistyskäyttökokemukseen.<br>• Tuulivoimaloiden toiminta ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia lähimpien asuin- tai lomarakennusten kohdalla, mutta välkevaikutusten osalta suositus ylittyy yhden lomarakennuksen kohdalla molemmissa hankevaihtoehdoissa.<br>• Hankkeen vaikutusalueella (10 km voimaloista) on runsaasti harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, joihin hankkeella voi äänimaiseman ja maiseman muutoksen takia olla kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.<br>• Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen, mutta hanke aiheuttaa paikallisissa huolta.<br>• Voimaloiden toiminnan aikaiset häiriövaikutukset voivat vaikuttaa haitallisesti metsästyskokemukseen. Vaikutukset metsästykseen voivat olla vähäisiä tai kohtalaisia.<br>• Sähkönsiirto ei aiheuta terveysriskiä lähimpien asuin- tai lomarakennusten asukkaille.<br>• Aurinkopaneelialueen aitaamisella voi olla vähäinen kielteinen vaikutus jokaisenoikeudella tapahtuvaan virkistyskäyttöön | | **Ei vaikutusta**<br>• Vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen ei aiheudu. |

| Vaikutustyyppi | VE 1 (18 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 2 (16 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 0 (Ei toteuteta) |
|---|---|---|---|
| **Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö** | **Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br>• Välittömässä lähiympäristössä (0-2 km) tuulivoimalat jäävät metsän peittoon, lukuun ottamatta turvetuotantoaluetta, jolloin vaikutus maisemaan on vähäinen<br>• Lähivaikutusalueella (2-6 km) tuulivoimalat näkyvät valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävälle maisema-alueelle Lestijokilaaksoon, jossa maiseman muutos on paikoitellen merkittävä<br>• Ulommalla vaikutusalueella (6-12 km) tuulivoimalat näkyvät joillekin valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäville maisema-alueille, joilla tuulivoimalat muuttavat maisemaa, mutta vaikutukset maisemaan vähenevät etäisyyden kasvaessa<br>• Kaukovaikutusalueella (12-25 km) tuulivoimalat voivat näkyä laajojen aukeiden takaa, mutta etäisyyden takia maisemamuutos on vähäinen<br>• Vaihtoehtojen välillä näkymissä on vain vähäisiä eroja<br>• Aurinkopaneeleilla ei ole vaikutusta maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön, koska ne sijoittuvat peitteiselle alueelle metsän keskelle, eivätkä näy ympäröiville alueille | | **Ei vaikutusta**<br>• Vaikutukset maisemaan tai kulttuuriperintöön eivät toteudu.<br>• Muut läheiset tuulivoimahankkeet voivat toteutuessaan aiheuttaa vaikutuksia tämän hankkeen vaikutusalueella. |
| **Arkeologinen kulttuuriperintö** | **Ei vaikutuksia**<br>• Arkeologisen inventoinnin tuloksena hankealueelta ja sähkönsiirron reitin tuntumasta tunnetaan seitsemän kiinteää muinaisjäännöstä (tervahautoja, joista kahdessa myös tervapirtin kiuas, yhdessä lisäksi rakennuksen pohja ja maakellari)<br>• Voimaloiden, sähkönsiirtoreitin tai olevien tieyhteyksien kohdilla ei sijaitse arkeologisessa inventoinnissa tunnistettuja eikä rekisteritiedoissa olevia arkeologisia kohteita.<br>• Kun hankealueella olevat kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon ennen rakennustoimenpiteitä, muinaisjäännöskohteille ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia tai ne jäävät hyvin vähäisiksi.<br>• Aurinkopaneeleiden kohdalla ei sijaitse arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita | | **Ei vaikutuksia**<br>• Tuulivoimahankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta tunnettuihin arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin. |

| Vaikutustyyppi | VE 1 (18 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 2 (16 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 0 (Ei toteuteta) |
|---|---|---|---|
| **Kasvillisuus ja luontotyypit** | **Vähäinen kielteinen vaikutus**<br>• Vaihtoehdossa VE1 kielteiset vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.<br>• Vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin aiheuttavat uudet tiet, voimalapaikkojen perustaminen, olemassa olevien teiden kunnostaminen ja näiden aiheuttama reunavaikutus.<br>• Suoria kielteisiä vaikutuksia kohdistuu hankevaihtoehdossa VE1 kolmeen uhanalaiseen luontotyyppikohteeseen.<br>• Vähäistä reunavaikutusta kohdistuu neljään huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen.<br>• Aurinkopaneeleiden kohdalle ei sijoitu huomionarvoisia kasvillisuus- tai luontotyyppikohteita | **Vähäinen kielteinen vaikutus**<br>• Vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin aiheuttavat uudet tiet, voimalapaikkojen perustaminen, olemassa olevien teiden kunnostaminen ja näiden aiheuttama reunavaikutus.<br>• Suoria kielteisiä vaikutuksia kohdistuu hankevaihtoehdossa VE2 kolmeen uhanalaiseen luontotyyppikohteeseen.<br>• Vähäistä reunavaikutusta kohdistuu kolmeen huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen.<br>• Aurinkopaneeleiden kohdalle ei sijoitu huomionarvoisia kasvillisuus- tai luontotyyppikohteita | **Ei vaikutusta**<br>• Ei muutoksia. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Linnusto** | **Vähäinen kielteinen vaikutus**<br>• Hankkeella on todennäköisiä elinympäristömuutoksesta ja häiriöstä sekä mahdollisia törmäysriskistä johtuvia vaikutuksia hankealueen metson, kanahaukan, sinisuohaukan, viirupöllön ja helmipöllön reviireihin ja populaatioon.<br>• Hankkeen tunnistettiin aiheuttavan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lintulajistoon.<br>• Hankealue sijoittuu kurkien päämuuttoreitille, mutta törmäysriski arvioidaan pieneksi.<br>• Hankkeen vaikutukset lintuihin ovat kokonaisuudessaan paikallisia, eikä hankkeella ole laajempia populaatiotason vaikutuksia lajeihin.<br>• Aurinkopaneeleiden kohdalla ei sijaitse huomionarvoisia linnustokohteita, eikä läheisyydessä sijaitse muuttolintujen levähdyspaikkoja | **Vähäinen kielteinen vaikutus**<br>• Hankkeella on todennäköisiä elinympäristömuutoksesta ja häiriöstä sekä mahdollisia törmäysriskistä johtuvia vaikutuksia hankealueen metson, kanahaukan, sinisuohaukan, viirupöllön ja helmipöllön reviireihin ja populaatioon.<br>• Hankkeen tunnistettiin aiheuttavan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynnevan Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lintulajistoon. Tuulivoimaloiden etäisyys Natura-alueesta on VE2:ssa hiukan suurempi, joten vaikutus on hiukan vähäisempi.<br>• Hankealue sijoittuu kurkien päämuuttoreitille, mutta törmäysriski arvioidaan pieneksi.<br>• Hankkeen vaikutukset lintuihin ovat kokonaisuudessaan paikallisia, eikä hankkeella ole laajempia populaatiotason vaikutuksia lajeihin.<br>• Aurinkopaneeleiden kohdalla ei sijaitse huomionarvoisia linnustokohteita, eikä läheisyydessä sijaitse muuttolintujen levähdyspaikkoja | **Ei vaikutusta**<br>• Toteuttamatta jättäminen ei muuta vaikutusalueen elinympäristöjä, eikä vaikutuksia linnustoon synny. |

| Vaikutustyyppi | VE 1 (18 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 2 (16 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 0 (Ei toteuteta) |
|---|---|---|---|
| **Eläimistö, riista ja metsästys** | **Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br>• Rakentamisaikainen häiriö, melu ja lisääntynyt ihmistoiminta: eläimistöön ja riistaan kohdistuva häiriö, tilapäinen elinympäristöjen heikentyminen.<br>• Toiminnan aikainen häiriö, melu ja vilkkuminen: eläimistöön ja riistaan kohdistuva häiriö, elinympäristöjen heikentyminen, saalistus- tai pesimäalueiden menetys.<br>• Estevaikutus ja törmäysvaikutus: eläimistön ja riistan liikkuminen alueella vaikeutuu, riistalintuja voi törmätä voimaloihin.<br>• Iso-Aittonevan turvetuotantoalueen eteläosassa ja paikoin pohjoisosan reunoilla on viitasammakoiden lisääntymispaikkoja, jotka rajataan aurinkopaneelialueiden ulkopuolelle. Myöskään lisääntymispaikkojen vesitasapainoa ei muuteta, joten aurinkopaneeleilla ei ole merkittävää haitallista vaikutusta viitasammakkoon.<br>• Aurinkopaneelialueen rakentaminen ja mahdollinen aitaaminen estävät riistaeläinten ja suurpetojen kulkemisen alueen läpi ja metsästyksen aurinkopaneelialueella. | | **Ei vaikutusta**<br>• Hankkeen vaikutukset eläinlajeihin/riistalajistoon ja niiden liikkumiseen ja runsaussuhteiden muutoksiin eivät toteudu.<br>• Pitkällä aikavälillä uusiutuvien energiantuotantomuotojen toteuttamatta jättämisellä voi ilmastonmuutoksen kautta olla haitallisia vaikutuksia eläimistöön. |
| **Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet** | **Vähäinen kielteinen**<br>• Tuulivoimalat ja muut hankkeen rakenteet sijoittuvat vähintään kilometrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta, eikä Natura-alueelle kohdistu suoria elinympäristömuutoksia.<br>• Hankkeen tunnistettiin aiheuttavan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lintulajistoon.<br>• Muita vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin ei todettu olevan.<br>• Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia pintavesiin, joten vaikutukset valuma-alueen suojeluarvoihin ovat korkeintaan vähäisiä.<br>• Natura-alue sijaitsee noin 3 kilometrin etäisyydellä aurinkopaneelialueen eteläpuolella, eikä paneelialue estä Natura-alueen suojeluperusteena olevien lintulajien mahdollista ruokailua paneelialueella tai aiheuta törmäysriskiä. | | **Ei vaikutusta**<br>• Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia ei aiheudu. |

| Vaikutustyyppi | VE 1 (18 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 2 (16 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 0 (Ei toteuteta) |
|---|---|---|---|
| **Maa- ja kallioperä** | **Vähäinen kielteinen vaikutus**<br>• Vähäisiä vaikutuksia maaperään aiheutuu rakennusvaiheessa voimaloiden perustusten, teiden ja kaapelikaivantojen rakentamisen yhteydessä. Hankkeen rakentamisessa hyödynnetään hankealueelta saatavaa maa-ainesta.<br>• Tuulivoimaloista ei normaalioloissa toiminnan, rakentamisen tai purkamisen aikana pääse kemikaaleja tai hydrauliikkaöljyjä ympäristöön, ja onnettomuustilanteissakin ympäristön pilaantumisen riski on hyvin vähäinen.<br>• Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei ole arvokkaiksi luokiteltuja geologisia kohteita.<br>• Hankealueella ei kairauksien perusteella ole happamia sulfaattimaita.<br>• Kallioperään hankkeella ei ole vaikutuksia. | | **Ei vaikutuksia**<br>• Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia maa- ja kallioperään ei aiheudu. |
| **Pintavedet ja kalasto** | **Kohtalainen kielteinen vaikutus**<br>• Hankealueella sijaitsevaan luonnontilaiseksi luokiteltuun Tuohiojaan ja muihin hankeen vaikutusalueella sijaitseviin puroihin voi kohdistua rakentamisen aikaisia vaikutuksia.<br>• Kaikki hankealueen läheiset purot purkavat Lestijokeen, jossa elää erittäin uhanalaisiksi luokiteltuja taimenkantoja.<br>• Lestijoen keskiosan vedenlaatuun tai sen ekologiseen tilaan ei katsota kohdistuvan vaikutuksia. Pienempiin pintavesikohteisiin vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.<br>• Hankkeella on enintään vähäisiä vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen pintavesiin kohdistuvien vaikutusten kautta.<br>• Vaikutukset ovat hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2.<br>• Hanke ei vaikeuta vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.<br>• Aurinkopaneelien rakentaminen ei aiheuta muutoksia alueen vesitaseeseen tai ojitukseen.<br>• Jos turvetuotanto alueella korvataan aurinkopaneeleilla, valumavesien ravinne- ja kiintoaineskuormitus vähenee. Toisaalta alueen vesittymisen tai metsittämisen mahdollisesti suuremmat myönteiset vaikutukset jäävät toteutumatta. | | **Ei vaikutuksia tai vähäisiä kielteisiä vaikutuksia**<br>• Jos hanketta ei toteuteta, jäävät sen mahdolliset vähäiset vaikutukset pintavesiin ja kalastoon ja kalastukseen syntymättä.<br>• Mikäli alueella tehdään metsätalouteen liittyviä metsäojituksia, aiheutuu niistä edelleen vaikutuksia pintavesiin ja mahdollisesti kalastoon ja kalastukseen. |

| Vaikutustyyppi | VE 1 (18 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 2 (16 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 0 (Ei toteuteta) |
|---|---|---|---|
| **Pohjavedet** | **Ei vaikutuksia**<br>• Hankealueella ei sijaitse pohjavesialueita tai pohjavesistä riippuvaisia ekosysteemejä, joihin kohdistuisi vaikutuksia.<br>• Lähin pohjavesialue sijaitsee noin 4,5 km etäisyydellä hankealueen itäpuolella.<br>• Hankkeella ei ole tunnistettu vaikutusta luokiteltuihin pohjavesialueisiin tai talousvedenottoon. | | **Ei vaikutuksia tai vähäinen kielteinen vaikutus**<br>• Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia pohjavesiin ei ole. |
| **Luonnonvarat** | **Vähäinen kielteinen vaikutus ja samalla myönteinen vaikutus**<br>• Tuulivoimaloiden ja uusien teiden alta kaadetaan metsää. Kaadettavan metsän määrä on alle yksi prosentti hankealueen pinta-alasta, joten vaikutus on vähäinen.<br>• Hankkeen rakentamisessa käytetään kiviaineksia, jotka on tarkoitus ottaa hankealueelta. Kiviaineksia otetaan pieneltä alueelta, joten hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta alueen kiviainesten saatavuuteen.<br>• Hankkeen rakentaminen kuluttaa polttoaineita, mutta tuulivoimaloiden tuottama sähkö mahdollistaa fossiilisten polttoaineiden korvaamista, millä on myönteisiä vaikutuksia.<br>• Aurinkopaneeleiden myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin ovat selvästi suurempia kuin aurinkopaneeleiden rakentamiseen kuluvat luonnonvarat | | **Ei vaikutusta tai vähäinen kielteinen vaikutus**<br>• Hankkeen rakentamiseen ja sen edellyttämään liikenteeseen ei kulu luonnonvaroja.<br>• Hankkeen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin eivät toteudu, kun fossiilisten polttoaineiden käyttöä korvata hankkeen tuottamalla tuulivoimalla |
| **Liikenne** | **Vähäinen kielteinen**<br>• Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä.<br>• Maa-ainesten ja betonin kuljetukset tapahtuvat hankealueelta, eikä hanke merkittävästi lisää maanteiden liikennettä tai vaikuta liikenteen sujuvuuteen.<br>• Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen.<br>• Sähkönsiirron maakaapelin tai ilmajohdon rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteelle. | | **Ei vaikutuksia**<br>• Jos hanketta ei toteuteta, liikenteellisiä vaikutuksia ei aiheudu. |

| Vaikutustyyppi | VE 1 (18 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 2 (16 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 0 (Ei toteuteta) |
|---|---|---|---|
| **Viestintäyhteydet, puolustusvoimin toiminta ja tutkat** | **Vähäinen kielteinen**<br>• Hankkeen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen ovat vähäisiä, sillä kaava-alueelle tulee TV-signaali eri suunnissa sijaitsevilta TV-lähetinasemilta.<br>• Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia mobiiliverkon kuuluvuuteen.<br>• Hanke ei vaikuta säätutkiin, sillä ne tulevat sijaitsemaan yli 20 kilometrin etäisyydellä.<br>• Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä, eikä Puolustusvoimat vastusta hankkeen toteuttamista.<br>• Aurinkopaneelit eivät vaikuta viestintäyhteyksiin tai tutkiin. | | **Ei vaikutusta**<br>• Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia viestintäyhteyksiin ei aiheudu. |
| **Turvallisuus ja ympäristöriskit** | **Vähäinen kielteinen ja samalla myönteinen vaikutus**<br>• Tuulivoimaloiden rakennusaikana voi muodostua rakennustoiminnalle tyypillisiä työturvallisuusriskejä.<br>• Riskit putoavan jään aiheuttamista vahingoista ihmisille tai kulkuneuvoille on arvioitu olevan hyvin pienet.<br>• Öljy- ja kemikaalivuotojen aiheuttamat riskit ovat tuulivoimahankkeissa hyvin vähäisiä.<br>• Hanke lisää osaltaan maan energiaomavaraisuutta, millä on myönteinen vaikutus huoltovarmuuteen ja sitä kautta myös yleiseen turvallisuuteen.<br>• Aurinkovoimalan muuntamot ja mahdolliset litiumioniakut voivat aiheuttaa tulipalovaaran tai kemikaalivuotoriskin. Mahdollisen tulipalon leviäminen aurinkovoima-alueen kohdalla olevaan turpeeseen muodostaa maastopaloriskin.<br>• Muuntamot ja akut sijoitetaan suljettuihin teräskontteihin, mikä estää muuntajaöljyn ja kemikaalien valumisen maastoon. Kontit paloeristetään ja varustetaan mm. automaattisilla sammutusjärjestelmillä. | | **Ei vaikutusta**<br>• Jos hanketta ei toteuteta, ympäristöriskejä ja vaikutuksia turvallisuuteen ei muodostu. |

| Vaikutustyyppi | VE 1 (18 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 2 (16 voimalaa) ja aurinkopaneelialue | VE 0 (Ei toteuteta) |
|---|---|---|---|
| **Ilmasto** | **Myönteinen vaikutus**<br>• Hanke tuottaa vähäpäästöistä sähköä, mikä edistää kansallisten ja alueellisten päästötavoitteiden saavuttamista.<br>• Hankkeen tuottaman sähkön hiilidioksidipäästöt ovat alhaiset, millä on myönteisiä ilmastovaikutuksia.<br>• Hankkeen voimaloiden valmistus sekä rakentaminen ja purkaminen aiheuttaa hiilidioksidipäästöjä, millä on vähäinen kielteinen ilmastovaikutus.<br>• Ilmastonmuutoksella ei arvioida olevan vaikutusta hankkeeseen.<br>• Päästöttömällä aurinkoenergialla on merkittävästi suurempi myönteinen ilmastovaikutus kuin kuivatusta turvemaasta irtoavan hiilidioksidin kielteinen vaikutus. | | **Ei vaikutusta**<br>• Hankkeen päästövähennys potentiaali jää hyödyntämättä.<br>• Hanketta vastaavan sähkömäärän tuottaminen muita energiantuotantomuotoja käyttäen voi aiheuttaa suurempia ympäristövaikutuksia. |
| **Ilmanlaatu** | **Ei vaikutusta**<br>• Hankkeen tuottama sähkö vähentää fossiilisilla, saastuttavilla energialähteillä tuotetun tuontisähkön tarvetta, millä on positiivinen vaikutus globaaliin ja myös Suomen ilmanlaatuun.<br>• Rakentamisaikaiset kuljetukset voivat aiheuttaa pölyämistä sorapintaisilla teillä, mutta ilmanlaadun heikkeneminen on tilapäistä ja rajoittuu pääosin hankealueelle.<br>• Käytön aikana hankkeella ei ole heikentävää vaikutusta ilmanlaatuun. | | **Ei vaikutusta**<br>• Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny. |
| **Yhteisvaikutuksen muiden hankkeiden kanssa** | **Vähäinen yhteisvaikutus**<br>• Hankkeen muiden lähistöllä sijaitsevien tuulivoimaloiden kanssa yhdessä aiheuttamalla elinympäristöjen pirstoutumisella ja niiden vähentymisellä arvioidaan olevan kohtalaisia vaikutuksia laajaelinpiirisiin ja vaeltaviin suurpetoihin sekä metsäpeuraan.<br>• Vähäisiä yhteisvaikutuksia maisemaan kohdistuu paikoin etenkin Lestijoen jokilaaksoon ja yleisesti Pitkälehdosta luoteeseen sijoittuville alueille. | | **Ei vaikutusta**<br>• Jos hanketta ei toteuteta, yhteisvaikutuksia ei synny |
| **Kaavoitustarve** | **Edellyttää kaavoitusta**<br>Hankevaihtoehtojen toteuttaminen edellyyttää maakuntakaavan muutosta, joka on vireillä, sekä tuulivoimayleiskaavan laadintaa, joka on tekeillä samaan aikaan YVA-menettelyn kanssa. | | **Ei edellytä kaavoijen muutosta.** |

## 29.2 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Hankkeella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia minkään vaikutustyypin osalta.

Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön sekä eläimistöön, riistaan ja metsästykseen.

Hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, maa- ja kallioperään, pintavesiin ja kalastoon, luonnonvarojen hyödyntämiseen, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, linnustoon, Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin, meluun ja äänimaisemaan, valo-olosuhteisiin, liikenteeseen, viestintäyhteyksiin sekä turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin. Lisäksi hankkeella voi olla vähäisiä yhteisvaikutuksia maisemaan, suurpetoihin, linnustoon ja metsäpeuraan muiden lähistöllä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden kanssa.

Hankkeella ei ole vaikutusta arkeologiseen kulttuuriperintöön, pohjavesiin, eikä ilmanlaatuun.

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Hankkeen toteuttamisella on myös myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja aluetalouteen sekä työllisyyteen. Kiinteistöverotulojen avulla ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita. Hankkeen avulla voidaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, millä on myönteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

Vaihtoehtojen välillä ei ole minkään vaikutustyypin osalta merkittävää eroa.

# 30 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

YVA-selostuksessa esitetään yleisesti tuulivoima-hankkeissa käytettyjä ja mahdollisia vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoja ja niiden soveltamista hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeessa mahdollisesti tarvittavat vaikutusten lieventämistarpeet hahmottuvat teknisten suunnitelmien tarkentuessa.

### Turvallisuus- ja ympäristöriskit

Tuulivoimalat rakennetaan niin, että ne eivät aiheuta turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet (mm. asuntoihin, tiestöön, rautateihin sekä tuulivoimaloiden korkeus lentoesterajoitus -alueilla) on otettu huomioon hankkeen suunnittelussa tuulivoiman rakentamista ohjaavien ohjeistusten mukaisesti. Hankkeen suunnittelussa 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 tarkkaillaan jään muodostumista, ja jos sellaista ilmenee, automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan

tarvittaessa pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

### Kasvillisuus ja luontotyypit

Haitallisia vaikutuksia on estetty ja lievennetty ottamalla luontoselvityksen tulokset huomioon hankkeen teknisessä suunnittelussa eli voimaloiden sijoittelussa ja uusien tieyhteyksien ja maakaapeleiden linjauksessa. Tiesuunnitelmia voidaan tarkentaa ennen rakentamisen aloittamista, niin että vaikutukset luontotyyppikohteisiin minimoidaan tai vältetään kokonaan.

Rakentamistoimia suositellaan ajoitettavaksi talviaikaan, jolloin maa on jäässä ja lumipeitteen suojaama. Tällöin koneilla liikkumisesta aiheutuu mahdollisimman vähäistä haittaa kasvillisuudelle. Maanmuokkauksen ajoittuessa talvikaudelle saadaan vähennettyä myös pintavesiin päätyvän kiintoaineksen määrää sekä vähennettyä jossain määrin pölyämistä.

### Linnusto

Rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten lieventämiskeinoista tehokkain on rakentamisen ajoittaminen lintujen pesimäajan ulkopuolelle.

Norjassa tehdyssä tutkimuksessa tuulivoimaloiden yhden lavan maalaamisen mustaksi todettiin vähentävän useiden lintujen, erityisesti petolintujen, kuolleisuutta yli 70 prosentilla verrattuna viereisiin kokovalkoisiin turbiineihin (May ym. 2020). Metsojen törmäysriskiä voidaan vähentää maalaamalla tuulivoimaloiden runkojen alaosat tummaksi.

### Pintavedet ja kalasto

Kiintoaine- ja ravinnekuormituksen pintavesiin kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämiseksi maanrakennustyöt kannattaa mahdollisuuksien mukaan ajoittaa niin, että vältetään korkeimman valunnan ajankohtia ja kalojen kutuaikoja keväällä. Myös ajoittamalla rakentamistoimia talviaikaan, jolloin maa on jäässä ja lumipeitteen suojaama, saadaan vähennettyä pintavesiin päätyvän kiintoaineksen määrää. Kaikilla hankealueen ja sähkönsiirron työalueilla, joista kuormittavia vesiä voi päätyä uomiin, vaikutuksia voidaan ehkäistä työmaa-alueen rajaamisella.

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.

### Liikenne

Hankkeen rakennusaikana liikenteen sujuvuuden haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella. Rakentamisaikaisten kuljetusten mahdollisesti aiheuttamaa pölyämistä sorapintaisilla teillä voi tarvittaessa lieventää sorateiden kastelulla ja suolauksella sekä kestopäällystettyjen teiden harjauksella ja pesulla.

### Ilmasto

Hankkeen rakentamisesta aiheutuvia päästöjä voidaan pienentää muun muassa käyttämällä työkoneissa sekä kuljetuksissa vähäpäästöisempiä polttoaineita, hyödyntämällä mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä ja sähkönsiirtoreittejä sekä perustamalla rakenteita jo valmiiksi hakatuille alueille.

Eläimistö, riista ja metsästys

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakennustoimet mahdollisimman pienelle alueelle. Lisäksi toimia voidaan keskittää jo valmiiksi avoimiin pieni- tai vähäpuustoisiin ympäristöihin, kuten nuoriin taimikoihin ja hakkualoille, joissa rakennustoimista aiheutuva muutos on puustoisia kohteita vähäisempi. Rakennustöistä aiheutuvia häiriöitä tulisi välttää susien lisääntymiselle herkkänä aikana keväällä ja alkukesällä.

Hankealue ja sen lähiympäristö on metsäpeurojen levinneisyyden reuna-aluetta, joten se soveltuu metsäpeuran kesä- ja vasanhoitoelinympäristöksi, mutta hankealueen tuntumasta ei tunneta vakiintuneita elinalueita. Tarkkoja ohjeistuksia metsäpeurojen ja tuulivoima-alueiden välisistä suojaetäisyyksistä ei vielä ole käytössä. Metsäpeuran suojeluun on osoitettu Natura-alueita, joiden suojeluperusteita ei tule tuulivoimarakentamisella heikentää.

Viitasammakon elinympäristöksi tunnistetulta turvetuotantoalueelta havaitut viitasammakot tulee ottaa huomioon tuulivoimalapaikkojen ja aurinkopaneeleiden sijoittelussa, jolloin hankkeen toteuttamisen ei arvioida hävittävän tai heikentävän viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Vaikutuksia riistalajistoon voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet riistalintujen pesimäajan ulkopuolelle. Metsästykseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää sopimalla metsästäjien kanssa alueella kulkemisesta rakennusaikana sekä tiedottamalla metsästäjiä tuulivoimahankkeen rakennusvaiheista etenkin metsästyskaudella. Tällöin metsästäjät voivat halutessaan kohdentaa kulloinkin metsästysalueensa siten, että rakennustoiminnasta aiheutuu heille mahdollisimman vähän häiriötä.

Ihmisten elinolot ja viihtyisyys

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.

# 31 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Vaikutusarviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, kuten oletuksia ja yleistyksiä. Hankkeen arviointivaiheessa myös tuulivoimahankkeen tekniset suunnitelmat ovat alustavia ja ne saattavat muuttua muun muassa laadituista selvityksistä saatujen tulosten perusteella.

Pitkälehdon tuulivoimahankkeessa toteutettavaa turbiinimallia ei ole vielä valittu. Eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa vaikutukset on arvioitu maksimissaan 300 metriä korkeilla tuulivoimaloilla, joiden yksikköteho on enimmillään 10 MW.

Selvityksiä varten pyritään hankkimaan viimeisin ja ajankohtaisin tieto, mutta käytössä olevien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella. Esimerkiksi kerätty tieto susien elinalueista on perusluonteeltaan varsin epätarkkaa johtuen susien valtavista reviireistä. Arviointi suden lisääntymispaikkojen sijainnin osalta perustuu siihen olettamukseen, että aikaisemman Luken pantaseuranta-aineiston perusteella paikannettu ydinalue ei ole muuttanut sijaintiaan ja sijaitsee siten hankealueen ulkopuolella. Muutosta ei ole viime vuosina tapahtunut, mikä toisaalta vähentää arvioinnin epävarmuutta.

Tuulivoima- ja voimajohtohankkeiden aiheuttamat vaikutukset eivät ole täysin identtisiä kaikissa hankkeissa, vaan vaikutukset ovat usein aluekohtaisia.

# 32 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

Ympäristövaikutusten seurannalla pyritään tuottamaan lisää tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista ympäristöön ja siten varautumaan entistä paremmin mahdollisten ennakoimattomien vaikutusten torjuntaan. Mikäli toiminnasta havaitaan aiheutuvan merkittäviä haittoja, voidaan käynnistää tarvittavat toimenpiteet haittojen poistamiseksi tai lieventämiseksi. Seurantaohjelmalla tuotetaan tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmin vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja päätöksenteossa.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Ympäristövaikutusten seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutt
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet, sekä;
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

## 32.1 Eläimistö

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia eläimistöön tulisi seurata voimaloiden valmistumisen jälkeen. Seurantojen tulisi kattaa huomionarvoisten ja voimaloiden vaikutuksille alttiiden lajien esiintymisen kartoittaminen hankealueella ja sen lähialueilla. Pitkälehdon hankkeen kannalta suositeltavia seurattavia lajeja ovat metsäpeura ja susi. Seuranta voitaisiin suorittaa esimerkiksi kartoittamalla vuosittain paikallisten metsästäjien lajihavaintoja kahden-kolmen vuoden ajan tuotannon käynnistymisen jälkeen.

## 32.2 Melu

Tuulivoimahankkeen suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta hankealuetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 “Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa” mukaisesti.

## 32.3 Ihmiset

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi hankkeesta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimaloiden vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimalat ovat olleet toiminnassa kahden vuoden ajan.

## 32.4 Muu seuranta

Tuulivoimaloiden teknistä kuntoa seurataan jatkuvasti sekä etäyhteydellä ja aistinvaraisella havainnoinnilla huolto- ja tarkistuskäyntien yhteydessä. Jos tuulivoimaloissa ilmenee esimerkiksi äänitasoon vaikuttavia häiriöitä, vikaantuneet osat korjataan tai vaihdetaan. Tarvittaessa tehdään melumittauksia.

# 33 Lähteet

Balotari-Chiebao, F., Villers, A., Ijäs, A., Ovaskainen, O., Repka, S., Laaksonen, T., 2016a. Post-fledging movements of white-tailed eagles: conservation implications for windenergy development. Ambio 45, 831–840. https://doi.org/10.1007/s13280-016-0783-8

Birdlife 2023a. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf

Cabrera-Cruz, S.A., Villegas-Patraca, R., 2016. Response of migrating raptors to an increasing number of wind farms. J. Appl. Ecol. 53, 1667–1675. https://doi.org/10.1111/1365-2664.12673

Campedelli, T., Londi, G., Cutini, S., Sorace, A., Tellini Florenzano, G., 2014. Raptor displacement due to the construction of a wind farm: preliminary results after the first 2 years since the construction. Ethol. Ecol. Evol. 26, 376–391. https://doi.org/10.1080/03949370.2013.862305

Clausen, N-E., Rudolph, D., Kirkegaard, J., & Larsen, S. V. (2021). Where to put wind farms? Challenges related to planning, EIA and social acceptance. In B. Holst Jørgensen, P. Hauge Madsen, G. Giebel, I. Martí, & K. Thomsen (Eds.), DTU International Energy Report 2021: Perspectives on Wind Energy (pp. 44–53). DTU Wind Energy. https://doi.org/10.11581/DTU.00000205 Luettu 23.4.2024.

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. Biol. Conserv. 244, 108529 https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108529

Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R., Nopp-Mayr, U., 2020b. The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. J. Ornithol. 161, 1–15. https://doi.org/ 10.1007/s10336-019-01696-1

Dahl, E.L., Bevanger, K., Nygård, T., Røskaft, E., Stokke, B.G., 2012. Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smøla windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement. Biol. Conserv. 145, 79–85. https://doi.org/10.1016/j. biocon.2011.10.012

Daniela-Abigail, H. L., Tariq, R., El Mekaoui, A., Bassam, A., De Lille, M. V., Ricalde, L. J., & Riech, I. (2022). Does recycling solar panels make this renewable resource sustainable? Evidence supported by environmental, economic, and social dimensions. Sustainable Cities and Society, 77, 103539.

Douglas, D.J.T., Bellamy, P.E., Pearce-Higgins, J.W., 2011. Changes in the abundance and distribution of upland breeding birds at an operational wind farm. Bird Study 58 (1), 37–43. https://doi.org/10.1080/00063657.2010.524914

Drewitt, A. & Langston, R. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29–42.

Dällenbach, N. & Wüstenhagen, R. 2022. How far do noise concerns travel? Exploring how familiarity and justice shape noise expectations and social acceptance of planned wind energy projects. Energy Research & Social Science 87 (2022), 102300.

Ellis, K.S., Pearse, A.T., Brandt, D.A., Bidwell, M.T., Harrell, W., Butler, M.J., Post van der Burg, M., 2022. Balancing future renewable energy infrastructure siting and associated habitat loss for migrating whooping cranes. Front. Ecol. Evol. 10, 931260 https://doi.org/10.3389/fevo.2022.931260

ELY 2022. Vesienhoidon toimenpideohjelma 2022–2027. Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa. Raportteja 41/2022. 367 s.

Energiateollisuus 2023. Energiavuosi 2023, Sähkö. Energiateollisuus ry 11.1.2024 (päiv. 30.1.2024). https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023_paivitetty.pdf

European Council 2023. Infographic – How is EU electricity produced and sold? https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-is-eu-electricity-produced-and-sold/

Farfan, M.A., Vargas, J.M., Duarte, J., Real, R., 2009. What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. Biodivers. Conserv. 18, 3743–3758. https://doi.org/10.1007/s10531009-9677-4.

Farfan, M.A., Duarte, J., Real, R., Munoz, A.R., Fa, J.E., Vargas, J.M., 2017. Differential recovery of habitat use by birds after wind farm installation: a multi-year

Fingrid 2023. Jylkkä-Alajärvi 2 x 400+110 kilovoltin voimajohtohanke: Ympäristövaikutusten arviointiselostus 2023.

Fox, A., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. & Petersen, I. 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. Ibis, 148: 129– 144.

Gonzalez, M.A., García-Tejero, S., Wengert, E., Fuertes, B., 2016. Severe decline in Cantabrian Capercaillie Tetrao urogallus cantabricus habitat use after construction of a wind farm. Bird Conserv. Int. 26, 256–261. https://doi.org/10.1017/S0959270914000471

Hakala, E. 2022. KESKI-POHJANMAAN KALATALOUSALUEEN KÄYTTÖ- JA HOITOSUUNNITELMA VUOSILLE 2022-2027. ProAgria Keski-Pohjanmaa ry:n Kalatalouskeskus.

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, p.150256.

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).

Fox, A., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. & Petersen, I. 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. Ibis, 148: 129– 144.

Heikkinen, K., Saari, M., Heino, J., Ronkanen, A.K., Kortelainen, P., Joensuu, S., Vilmi, A., Karjalainen, S.M., Hellsten, S., Visuri, M. ja Marttila, H., 2022. Iron in boreal river catchments: Biogeochemical, ecological and management implications. Science of The Total Environment, 805, p.150256.

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).

Hirvijoki T. & Sillanpää T. 2024. Ilmanlaadun yhteostarkkailu: Tiivistelmä mittaustuloksista 2023. Kokkolan kaupunki. https://www.kokkola.fi/tiedostot/ilmanlaadun-mittaustulosten-tiivistelma-2023/

Hokkanen J., Virtanen Y., Savikko H., Känkänen R., Katajajuuri J., Sirkiä A., Sinkko T. 2015. Alueelliset resurssivirrat Jyväskylän seudulla. Sitra. https://www.sitra.fi/julkaisut/alueelliset-resurssivirrat-jyvaskylan-seudulla/

Hongisto, V. 2014. Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset. Työterveyslaitos. https://www.julkari.fi/handle/10024/116854 (luettu 15.12.2023)

Hull, C.L., Muir, S.C., 2013. Behavior and turbine avoidance rates of eagles at two wind farms in Tasmania, Australia. Wildl. Soc. Bull. 37, 49–58. https://doi.org/10.1002/wsb.254

Husby, M., Pearson, M., 2022. Wind farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian eagle owls (Bubo bubo). Animals 12, 1089. https://doi.org/10.3390/ani12091089

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., Liukko, U.-M. (toim.). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 708 s.

Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Itäpalo & Schulz, 2014. Raportti: KOKKOLA – KANNUS – TOHOLAMPI – LESTIJÄRVI –SIEVI – NIVALA 2014, Voimajohtolinjausten arkeologinen inventointi. 24.6.2014

Ilmastolaki (423/2022).

Ilmatieteen laitos 2023. Suomen tutkaverkko. https://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

Ilmatieteenlaitos 2024. Ilmanlaatu Suomessa. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu

IPCC 2018. Annex III: Technology specific Cost and Performance Parameters. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf

Johnson, D.H., 2016. Comment on “no evidence of displacement due to wind turbines in breeding grassland songbirds”. CONDOR 118, 674–675. https://doi.org/10.1650/CONDOR-15-84.1

Jokikokko, E. ja Veneranta, L. 2022. Pohjanlahden siika. Julkaisussa: Raitaniemi, J. & Sairanen, S. (toim.). Kalakantojen tila vuonna 2021 sekä ennuste vuosille 2022 ja 2023. Silakka, kilohaili, turska, lohi, meritaimen, siika, kuha, ahven ja hauki. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 72/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 78–88.

Kaartinen, S. 2011. Space use and habitat selection of the wolf (Canis lupus) in human-altered environment in Finland. Academic dissertation, University of Oulu, Faculty of Science, Department of Biology; Finnish Game and Fisheries Institute. http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789514293825.pdf

Keski-Pohjanmaan liitto 2021. Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035.

Keski-Pohjanmaan liitto 2022. Keski-Pohjanmaan alueellinen oikeudenmukaisen siirtymän suunnitelma.

Kontula, T. ja Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja, osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet ja osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö 18.12.2018. Helsinki. Suomen Ympäristö 5/2018.

KVVY 2023. KVVY Tutkimus Oy. Lestijoen yhteistarkkailu 2022; vesistötarkkailu. Tutkimusraportti nro 490/23. 30 s.

Laji.fi 2022. Suomen lajitietokeskus. Aineistopyyntö tehty: 3.5.2022.

Laji.fi 2024. Suomen Lajitietokeskus. http://tun.fi/MX.53206, http://tun.fi/MX.53123. Viitattu 13.3.2024

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503). https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050503

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017).

Langston, R. & Pullan, J. 2003. Windfarms and Birds: An Analysis of the Effects of Windfarms on Birds, and Guidance on Environmental Assessment Criteria and Site Selection Issues. RSPB/Birdlife International Report. Strasbourg, France.

Lehtomäki, H., Rao, S., & Hänninen, O. (2023). Phasing out fossil fuels would save millions of lives worldwide. bmj, 383. https://www.bmj.com/content/383/bmj.p2774

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimaohje. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimalaohje.pdf

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom. 7.9.2020.

Lopez-Peinado, A., Lis, A., Perona, A.M., Lopez-Lopez, P., 2020. Habitat preferences of the tawny owl (Strix aluco) in a special conservancy area of eastern Spain. J. Raptor Res. 54, 402–413. https://doi.org/10.3356/0892-1016-54.4.402.

Łopucki, R., Klich, D., Gielarek, S., 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environ. Monit. Assess. 189, 343. https://doi.org/10.1007/s10661-017-6018-z

Lounaistieto. 2024. Maakuntakaavojen koostetietovarannot.
http://geoserver.lounaistieto.fi/geoserver/koostetietovaranto/ows

Luonnonsuojelulaki (1096/1996)

Maa- ja metsätalousministeriö (MMM) 2024. Kalastusrajoituspalvelu. kalastusrajoitus.fi

Maa- ja metsätalousministeriö (MMM) 2019. Itämeren meritaimenen vesistökohtaiset elvytys- ja hoitosuunnitelmat - alkuperäiset meritaimenkannat. Mikko Koivurinta, Atso Romakkaniemi, Ari Saura, Alpo Huhmarniemi, Panu Orell, Eero Jutila ja Lari Veneranta (toim.). Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2019:27. 85 s.

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 (luettu 17.5.2024)

Marques, A.T., Santos, C.D., Hanssen, F., Munoz, A., Onrubia, A., Wikelski, M., Moreira, F., Palmeirim, J.M., Silva, J.P., 2019. Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. J. Anim. Ecol. 89, 93–103. https://doi.org/10.1111/1365-2656.12961

May, R.F., 2015. A unifying framework for the underlying mechanisms of avian avoidance of wind turbines. Biol. Conserv. 190, 179–187

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø., & Stokke, B. G. 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and evolution, 10(16), 8927-8935.

Metsälaki (1093/1996)

Mikkonen, A. & Aarni, M., 2013. Mitä suomalaiset ajattelevat tuulivoimasta. STY, Energiateollisuus, Motiva, Global Wind Day.

Paasivaara, Pasi 2022. Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (Rangifer tarandus fennicus), Raportti. Luonnonvarakeskus (Luke).

Parkkola, T. 2022. Hybridivoimalan synergiahyödyt ja -haasteet. Sähkötekniikan diplomityö. Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT.

Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology. 49:386–394.

Pearse, A.T., Metzger, K.L., Brandt, D.A., Shaffer, J.A., Bidwell, M.T., Harrell, W., 2021. Migrating Whooping Cranes avoid wind-energy infrastructure when selecting stopover habitat. Ecol. Appl. 31 (5), e02324 https://doi.org/10.1002/eap.2324

Ramboll 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset: Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf

Reinikainen, K. & Karjalainen, T. P. 2005. Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. Stakes, työpapereita 2/ 2005, Helsinki.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). The effects of wind power on birds and bats: an updated synthesis report 2017. Naturvårdsverket. https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?dswid=-6143&pid=diva2%3A1382564

Santos, C.D., Ferraz, R., Munoz, A.-R., Onrubia, A., Wikelski, M., 2021. Black kites of different age and sex show similar avoidance responses to wind turbines during migration. R. Soc. Open Sci. 8, 201933 https://doi.org/10.1098/rsos.201933

Santos, C.D., Ramesh, H., Ferraz, R., Franco, A.M.A., Wikelski, M., 2022. Factors influencing wind turbine avoidance behaviour of a migrating soaring bird. Sci. Rep. 12, 6441. https://doi.org/10.1038/s41598-022-10295-9

Sitowise 2023. Pitkälehdon tuulivoimahankkeen liito-orava-, kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys. Sitowise Oy. 25 s.

Snellman, Hannes 2023. Selvitys tuulivoimaloiden purkamista koskevasta lainsäädännöstä. https://valtioneuvosto.fi/-/1410903/selvitys-nain-kaytosta-poistettujen-tuulivoimaloiden-saantelya-voisi-kehittaa

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus pienitaajuiselle melulle (545/2015).

Sreenath, S., Sudhakar, K., & Yusop, A. F. (2021). Solar PV in the airport environment: A review of glare assessment approaches & metrics. Solar Energy, 216, 439-451.

Stewart, G., Pullin, A. & Coles, C. (2007). Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. Environmental Conservation, 34: 1-11.

Stokke, B.G., Nygård, T., Falkdalen, U., Pedersen, H.C., May, R., 2020. Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. Ecol. Evol. 10, 5670–5679. https://doi.org/10.1002/ece3.6307

Suomen tuulivoimayhdistys 2021. Tuulivoimaloiden purku ja kierrätys. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/13-2021update-interactive.pdf

Suomen tuulivoimayhdistys 2023a. Toiminnassa olevat & puretut voimalat. https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/toiminnassa-olevat-puretut

Suomen tuulivoimayhdistys 2023b. Tuulivoima Suomessa 2022. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot_2022-1.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys 2023c. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset, päiv. 9.8.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf

Suomen tuulivoimayhdistys 2023d. Tuulivoima Suomessa 2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot-2023.pdf

Suomen tuulivoimayhdistys 2024. Jäätäminen. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/jaataminen

Suomen tuulivoimayhdistys & Ramboll 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf

Suomen ympäristökeskus 2023. Kuntien ja alueisen khk-päästöt. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/

Suomen ympäristökeskus (SYKE) 2024. Sähkökoekalastusrekisteri. https://wwwp2.ymparisto.fi/koekalastus_sahko/Default.aspx Viitattu 24.2.2024

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. *Linnut-vuosikirja 2018*.

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. Wildl. Biol. 2021 https://doi.org/10.2981/ wlb.00737

Tawalbeh, M., Al-Othman, A., Kafiah, F., Abdelsalam, E., Almomani, F., & Alkasrawi, M. (2021). Environmental impacts of solar photovoltaic systems: A critical review of recent progress and future outlook. Science of The Total Environment, 759, 143528.

Tekniikka ja talous, 22.4.2020. ”Tuulivoimalan roottori irtosi kovassa tuulessa Saksassa – oleskelu kielletty 500 metrin säteellä”. https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/tuulivoimalan-roottori-irtosi-kovassa-tuulessa-saksassa-oleskelu-kielletty-500-metrin-sateella/86d0d294-fe68-4663-a5c0-a98b5f809a20

Tekniikka ja talous, 24.1.2023. ”Miksi tuulivoimalat rysähtävät maahan ympäri maailmaa? Tämä tuon tuosta tapahtuvien onnettomuuksien syistä tiedetään”. https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/miksi-tuulivoimalat-rysahtavat-maahan-ympari-maailmaa-tama-tuon-tuosta-tapahtuvien-onnettomuuksien-syista-tiedetaan/1ec42e93-c39a-4efa-841a-e2ca38d68037
Tieliikennelaki (729/2018)

Tilastokeskus 2023. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa, 1990–2022*. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__khki/statfin_khki_pxt_138v.px/

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., Rana, P. 2023 How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation.

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

Turveteollisuusliitto 2023. Pitäisikö turpeen käyttöä lisätä vai pitäisikö siitä luopua? https://turveteollisuusliitto.fi/pitaisiko-turpeen-kayttoa-lisata-vai-pitaisiko-siita-luopua/

Tuuliatlas 2022. Tuuliruusu. http://www.tuuliatlas.fi/fi/

Työ- ja elinkeinoministeriö 2023. Uusiutuva energia Suomessa. https://tem.fi/uusiutuva-energia

UNECE 2022. Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).

Vesilaki (587/2011)

Ylisirniö, A.-L., Mönkkönen, M., Hallikainen, V., Ranta-Maunus, T., & Kouki, J. 2016. Woodland key habitats in preserving polypore diversity in boreal forests: Effects of patch size, stand structure and microclimate. Forest Ecology and Management. 373: 138–148. https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.04.042

Ympäristöministeriö 1993. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö. Osa II. Mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 1993. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö. Osa I. Mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö ja SYKE 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. Keski-Pohjanmaa.

Ympäristöministeriö 2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Julkaisu Suomen ympäristö 1 / 2016.

Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

Ympäristöministeriö 2017. YVA-lainsäädännön keskeiset muutokset. YVA-lainsäädännön uudistuksen koulutuspäivä. 12.5.2017 Ympäristöministeriö. Esityskalvot.

Ympäristönsuojelulaki (527/2014)

92/43/EEC: Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206.

**Kaavat:**

Keski-Pohjanmaan liitto 2019. Keski-Pohjanmaan maakuntakaava. Vaihekaavojen yhdistelmä 8.4.2019.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Kaavaluonnos 21.6.2022.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartta. 17.1.2022.

Suomen ympäristökeskuksen Yleiskaavapalvelu, 2023.

Paikkatietoaineistot:

Birdlife 2023b: 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/

Luonnonvarakeskus 2023: Karttapalvelu
https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat

Lounaistieto 2023. Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavojen paikkatieto-rajapinta
https://www.lounaistieto.fi/maakuntakaavat/

GTK 2024, Kallioperä 1:200 000, Maaperä 1:200 000, Happamat sulfaattimaat 1:250 000, Kallioperän musteliuskeaineisto.
https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search?location_id=32

GTK 2018. Kartoituspisteet – sulfidikerroksen syvyys maanpinnasta (m), Hapan hiekka. https://gtkdata.gtk.fi/arcgis/rest/services/Hasu/

Jyväskylän yliopisto 2023. LIPAS-tietokanta.
https://www.lipas.fi/etusivu

MML 2022, Maastotietokanta

Museovirasto 2022, Muinaisjäännökset, RKY-alueet, Suojellut rakennukset

https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriymparistontietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot

Suomen tuuliatlas 2022

http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/

Suomen ympäristökeskus 2022, Yleiskaavapalvelu

SYKE 2017-2024, Ladattavat paikkatietoaineistot.

https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

Väylävirasto 2022, tierekisteriaineistot

https://kehitysjulkinen.vayla.fi/oskari/