



## **Ilmatar Ikaalinen-Hämeenkyrö Oy**

Konikallion tuulivoimahanke (Ikaalinen, Hämeenkyrö) ja hankkeen sähkönsiirtoon liittyvä 110 kV:n voimajohto

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

24.1.2024

**Copyright © AFRY Finland Oy**

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101016612

**Kannen kuva:** Havainnekuva Kilvakkalan Jämijärventieltä © Maisema-arkkitehtitoimisto Väyrynen 2023.

**Kuvien pohjakartat ja -ilmakuvat:** Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2022, ellei toisin mainita.



## YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

### Hankkeesta vastaava:

Ilmatar Ikaalinen-Hämeenkyrö Oy, Y-tunnus: 3230225-7

Lauri Vierto

lauri.vierto@ilmatar.fi

puh. 050 376 5204

<https://ilmatar.fi/>

<https://ilmatar.fi/projekti/konikallio/>

### Yhteysviranomainen:

Pirkanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus

Ylitarkastaja Airi Määttä

airi.maatta@ely-keskus.fi

puh. 0295 036 173

<https://www.ely-keskus.fi/ely-pirkanmaa>

### YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy

YVA-projektipäällikkö Henna Tihinen

henna.tihinen@afry.com

puh. 050 467 4236

[www.afry.com](http://www.afry.com)

### Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Pirkanmaan ELY-keskus: Yliopistonkatu 38, 33100 Tampere  
Hämeenkyrön kunnankirjasto: Kyrönsarventie 16, 39100 Hämeenkyrö  
Ikaalisten kaupunginkirjasto: Poppelikatu 10B, 39500 Ikaalinen

### Arviointiselostus on saatavissa sähköisesti osoitteesta:

[www.ymparisto.fi/KonikalliontuulivoimahankeYVA](http://www.ymparisto.fi/KonikalliontuulivoimahankeYVA)

## SISÄLLYS

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO .....	2
SISÄLLYS .....	3
LIITTEET JA ERILLISRAPORTIT.....	11
TIIVISTELMÄ .....	12
YVA-TYÖRYHMÄ .....	26
TERMIT JA LYHENTEET .....	28
1 JOHDANTO .....	29
2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET .....	30
2.1 Hankevastaava ja -aikataulu .....	30
2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet .....	30
2.2.1 Energian tuotanto ja kulutus Suomessa .....	30
2.2.2 Kansalliset tavoitteet.....	32
2.2.3 Maakunnalliset tavoitteet.....	33
2.2.4 Hanketoimijan tavoitteet .....	34
2.3 Arvioitavat vaihtoehdot .....	34
2.4 Hankkeen sijoitussuunnittelun periaatteet .....	37
2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin .....	38
3 TUULIVOIMAPUISTON TEKNINEN KUVAUS .....	40
3.1 Tuulivoimalat.....	40
3.2 Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto .....	42
3.3 Sisäinen tieverkosto .....	43
3.4 Tuulivoimapuiston rakentaminen .....	44
3.4.1 Tiestön kunnostaminen ja rakentaminen .....	44
3.4.2 Kokoonpano- ja pystytysalueiden valmistelu .....	45
3.4.3 Tuulivoimaloiden perustukset.....	45
3.4.4 Sisäisen sähkönsiirron rakenteet .....	46
3.4.5 Tuulivoimaloiden asennus ja käyttöönotto .....	46
3.4.6 Tuulivoimapuiston huolto ja käytöstä poisto .....	47
4 ULKOISEN SÄHKÖNSIIRRON TEKNINEN KUVAUS.....	47
4.1 Ilmajohto .....	47
4.1.1 Voimajohto ja johtoaukea .....	47
4.1.2 Sähkösiirtoreitin rakentaminen .....	49
4.1.3 Voimajohdon käyttö ja kunnossapito .....	50
4.1.4 Voimajohdon käytöstä poisto .....	50
4.2 Maakaapeli .....	50

5	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET .....	51
5.1	Ympäristövaikutusten arviointi .....	51
5.2	Kaavoitus .....	52
5.3	Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset .....	52
5.4	Rakennuslupa .....	52
5.5	Lentoestelupa .....	52
5.6	Tutkimuslupa .....	53
5.7	Hankelupa .....	53
5.8	Lunastuslupa .....	53
5.9	Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset .....	53
5.10	Lausuntopyynnöt.....	55
6	YVA-MENETTELY .....	56
6.1	YVA-menettelyn tarve ja osapuolet.....	56
6.2	YVA-menettelyn tavoite ja sisältö .....	57
6.2.1	Ennakkoneuvottelu .....	57
6.2.2	YVA-ohjelma .....	59
6.2.3	YVA-selostus .....	59
6.2.4	Perusteltu päätelmä .....	59
6.3	YVA-menettelyn ja kaavoituksen alustava aikataulu.....	60
6.4	YVA-menettelyn sovittaminen kaavoituksen kanssa .....	62
6.5	Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus.....	62
6.5.1	Arviointiohjelmasta- ja selostuksesta kuuluttaminen sekä nähtävillä olo .....	63
6.5.2	Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle.....	64
6.5.3	Seurantaryhmätyöskentely .....	64
6.5.4	Asukaskysely .....	65
6.5.5	Muu viestintä .....	65
6.6	YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet .....	65
7	ARVIOINTITYÖN KUVAUS .....	81
7.1	Arvioitavat vaikutukset .....	81
7.2	Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset.....	82
7.3	Alustavasti merkittävimpien ympäristövaikutusten tunnistaminen.	84
7.4	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	84
7.5	Hankkeessa tehdyt selvitykset .....	87
8	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ .....	88
8.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät.....	89
8.2	Nykytila .....	89

8.2.1	Voimassa ja vireillä olevat kaavat ja muut maankäytön suunnitelmat.....	89
8.2.2	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö .....	100
8.3	Vaikutusten arviointi.....	114
8.3.1	Vaikutukset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	114
8.3.2	Vaikutukset kaavoitukseen .....	115
8.3.3	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen .	119
8.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	123
8.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	123
8.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	125
8.6	Vaikutusten lieventäminen.....	125
9	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ .....	126
9.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	127
9.1.1	Maisema ja kulttuuriympäristö .....	127
9.1.2	Arkeologinen kulttuuriperintö .....	127
9.2	Nykytila .....	128
9.2.1	Maiseman yleispiirteet.....	128
9.2.2	Maiseman ja kulttuuriympäristön arvotetut alueet .....	131
9.2.3	Arkeologinen kulttuuriperintö .....	135
9.3	Vaikutusten arviointi.....	139
9.3.1	Tuulivoimapuiston ja ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	139
9.3.2	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset.....	139
9.3.3	Ulkoinen sähkönsiirto .....	180
9.3.4	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset .....	184
9.3.5	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	184
9.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	184
9.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	185
9.6	Vaikutusten lieventäminen.....	185
10	MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET .....	186
10.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	186
10.2	Nykytila .....	187
10.2.1	Maaperä .....	187
10.2.2	Kallioperä .....	189
10.2.3	Pohjavesi.....	191
10.3	Vaikutusten arviointi.....	194
10.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	194
10.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	198

10.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset .....	198
10.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	199
10.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	199
10.5	Arvioinnin epävarmuudet .....	200
10.6	Vaikutusten lieventäminen .....	200
11	PINTAVEDET .....	201
11.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	201
11.2	Nykytila .....	202
11.2.1	Tuulivoimahankealue (VE1 ja VE2) .....	202
11.2.2	Ulkoinen sähkönsiirto .....	206
11.3	Vaikutusten arviointi .....	207
11.3.1	Tuulivoimahankealueen vaikutukset pintavesiin .....	207
11.3.2	Ulkoinen sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin .....	209
11.3.3	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	209
11.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	209
11.5	Arvioinnin epävarmuudet .....	210
11.6	Vaikutusten lieventäminen .....	210
12	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT .....	211
12.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	211
12.2	Nykytila .....	213
12.2.1	Tuulivoimahankealue .....	213
12.2.2	Ulkoinen sähkönsiirto .....	217
12.3	Vaikutusten arviointi .....	222
12.3.1	Tuulivoimahankealue .....	222
12.3.2	Ulkoinen sähkönsiirto .....	225
12.3.3	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	226
12.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	227
12.5	Arvioinnin epävarmuudet .....	227
12.6	Vaikutusten lieventäminen .....	228
13	LINNUSTO .....	228
13.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	228
13.2	Nykytila .....	230
13.2.1	Tuulivoimapuisto .....	230
13.3	Vaikutusten arviointi .....	235
13.3.1	Tuulivoimahankealue .....	235
13.3.2	Ulkoinen sähkönsiirto .....	238
13.3.3	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	239
13.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	239



13.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	239
13.6	Vaikutusten lieventäminen.....	240
14	MUU ELÄIMISTÖ .....	241
14.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	241
14.2	Nykytila .....	242
14.2.1	Tuulivoimahankealue .....	242
14.2.2	Ulkoinen sähkönsiirto .....	245
14.3	Vaikutusten arviointi.....	246
14.3.1	Tuulivoimahankealue .....	246
14.3.2	Ulkoinen sähkönsiirto .....	250
14.3.3	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO .....	251
14.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	251
14.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	252
14.6	Vaikutusten lieventäminen.....	252
15	SUOJELUALUEET.....	253
15.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	253
15.1.1	Natura-arviointien tarve .....	255
15.2	Nykytila .....	255
15.2.1	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut arvokohteet.....	255
15.2.2	Linnustollisesti arvokkaat alueet .....	259
15.3	Vaikutusten arviointi.....	260
15.3.1	Tuulivoimahankealue .....	260
15.3.2	Ulkoinen sähkönsiirto .....	264
15.3.3	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO .....	265
15.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	265
15.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	266
15.6	Vaikutusten lieventäminen.....	266
16	MELU .....	267
16.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	267
16.2	Nykytila .....	269
16.2.1	Tuulivoimapuisto .....	269
16.2.2	Ulkoinen sähkönsiirto .....	269
16.3	Vaikutusten arviointi.....	269
16.3.1	Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	269
16.3.2	Voimajohtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	269
16.3.3	Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset.....	270
16.3.4	Voimajohtojen toiminnan aikaiset vaikutukset.....	275

16.3.5	Tuulivoimaloiden toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset.....	276
16.3.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	276
16.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	276
16.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	277
16.6	Vaikutusten lieventäminen.....	277
17	VÄLKE .....	277
17.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	277
17.1.1	Sovellettavat raja- ja ohjeavot .....	278
17.2	Vaikutusten arviointi .....	279
17.2.1	Mallinnusmenetelmä ja lähtöaineisto .....	279
17.2.2	Välkevaikutus.....	280
17.2.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset .....	282
17.2.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	282
17.3	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	282
17.4	Arvioinnin epävarmuudet.....	283
17.5	Vaikutusten lieventäminen.....	283
18	ILMASTO .....	284
18.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	285
18.2	Nykytila .....	285
18.2.1	Ilmasto .....	285
18.2.2	Kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet .....	286
18.3	Yleiset ennusteet ilmastonmuutoksen aiheuttamista vaikutuksista.....	287
18.4	Vaikutusten arviointi .....	289
18.4.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	296
18.4.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	297
18.4.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset .....	297
18.4.4	Hiilinielujen ja -varastojen menetys .....	298
18.4.5	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	300
18.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	300
18.6	Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen ja niihin sopeutuminen.....	303
18.7	Arvioinnin epävarmuudet.....	303
18.8	Vaikutusten lieventäminen.....	304

19	ILMANLAATU .....	304
19.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	304
19.2	Nykytila .....	304
19.3	Vaikutusten arviointi .....	305
19.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	305
19.3.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	305
19.3.3	Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset .....	305
19.3.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	305
19.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	306
19.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	306
19.6	Vaikutusten lieventäminen.....	306
20	LIIKENNE.....	307
20.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	307
20.2	Nykytila .....	308
20.3	Vaikutusten arviointi .....	314
20.3.1	Tuulivoimapuisto .....	314
20.3.2	Ulkoinen sähkönsiirto .....	318
20.3.3	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	319
20.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	319
20.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	320
20.6	Vaikutusten lieventäminen.....	320
21	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN .....	321
21.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	322
21.2	Nykytila .....	323
21.3	Vaikutusten arviointi .....	323
21.3.1	Tuulivoimapuisto .....	323
21.3.2	Ulkoinen sähkönsiirto .....	328
21.3.3	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	331
21.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	331
21.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	332
21.6	Vaikutusten lieventäminen.....	332
22	IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS, VIRKISTYS-KÄYTTÖ JA TERVEYS ..	333
22.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	334
22.1.1	Vuorovaikutus ja palaute .....	335
22.2	Nykytila .....	339
22.2.1	Tuulivoimahankealue .....	339
22.2.2	Ulkoinen sähkönsiirto .....	340
22.3	Vaikutusten arviointi .....	340

22.3.1	Tuulivoimahankealue .....	340
22.3.2	Ulkoinen sähkönsiirto .....	346
22.3.3	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	349
22.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys .....	350
22.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	350
22.6	Vaikutusten lieventäminen.....	351
23	TALOUS JA ELINKEINOT .....	352
23.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	353
23.2	Nykytila .....	353
23.2.1	Elinkeinorakenne .....	353
23.2.2	Matkailu .....	356
23.3	Vaikutusten arviointi.....	357
23.3.1	Talous ja työllisyys .....	357
23.3.2	Verotulot .....	360
23.3.3	Matkailu .....	360
23.3.4	Maa- ja metsätalous .....	361
23.3.5	Kiinteään tai irtaimen omaisuuden käyttö.....	362
23.3.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	362
23.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	362
23.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	363
23.6	Vaikutusten lieventäminen.....	363
24	TURVALLISUUS SEKÄ TUTKA- JA VIESTINTÄ-YHTEYDET .....	364
24.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....	364
24.2	Vaikutusten arviointi.....	365
24.2.1	Tuulivoimapuisto .....	365
24.2.2	Ulkoinen sähkönsiirto .....	371
24.2.3	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 .....	372
24.3	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys.....	372
24.4	Arvioinnin epävarmuudet.....	373
24.5	Vaikutusten lieventäminen.....	373
25	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA .....	374
25.1	Maisema ja kulttuuriympäristö .....	374
25.2	Linnusto ja luonto.....	375
25.3	Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys.....	376
26	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI .....	377
27	EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI .....	395

27.1 Linnusto ja muu eläimistö.....	395
27.2 Melu .....	395
27.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys.....	396
27.4 Pohjavesi .....	396
28 LÄHDELUETTELO .....	397

## LIITTEET JA ERILLISRAPORTIT

Liitteet ja erillisraportit ovat saatavilla myös sähköisesti osoitteesta:

[www.ymparisto.fi/KonikalliontuulivoimahankeYVA](http://www.ymparisto.fi/KonikalliontuulivoimahankeYVA)

LIITE	SISÄLTÖ
<b>Liite 1</b>	Yhteysviranomaisen lausunto
<b>Liite 2</b>	Havainnekuvat
<b>Liite 3</b>	Arkeologinen raportti
<b>Liite 4</b>	Pohjavesiselvitys
<b>Liite 5</b>	Luontoselvitysraportit
<b>Liite 6</b>	Natura-arviointi
<b>Liite 7</b>	Meluraportti
<b>Liite 8</b>	Välkeraportti
<b>Liite 9</b>	Elinkeinoelämäselvitys
<b>Liite 10</b>	Asukaskyselyraportti
<b>Liite 11</b>	Tarkekartat hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2 sekä voimajohdon reittivaihtoehdoista A ja B



## TIIVISTELMÄ

### Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Ilmatar Energy Oy:n hankeyhtiö Ilmatar Ikaalinen-Hämeenkyrö Oy suunnittelee Konikal-  
lion tuulivoimahankkeen rakentamista Ikaalisten kaupungin ja Hämeenkyrön kunnan alu-  
eille. Hankealue sijaitsee noin 10 km Ikaalisten keskustasta lounaaseen ja noin 12 km  
Hämeenkyrön keskustaaajamasta luoteeseen.

Tuulivoimahankealue käsittää yhtenäisen alueen, jonka pinta-ala on noin 20 km<sup>2</sup>. Hank-  
keen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tarkastellaan kahta toteutusvaihtoehtoa.  
VE1 vaihtoehdossa tuulivoimahankealueelle sijoittuisi 15 voimalaa ja VE2 vaihtoehdossa  
11 voimalaa. YVA:ssa tarkastellaan myös ns. nollavaihtoehtoa, jossa tuulivoimahanke  
ei rakenneta. Lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee noin 1,5 km etäisyydellä alustavista  
voimalapaikoista ja lähin loma-asunto noin 1,7 km etäisyydellä.

Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW.  
Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja hankealueelle raken-  
netaan sähköasema. Tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon uudella, noin 14–15 km  
pituisella 110 kV -voimajohtolla (ilmajohto tai maakaapeli). Sähkönsiirron A-vaihtoehtona  
tutkitaan tuulivoimahankealueelta koilliseen suuntautuvaa 14 km pituista voimajohtoa,  
Caruna Oy:n hallinnoimaan 110 kV johtoväliin Parkano-Teiharju. B-vaihtoehtona tutkitaan  
noin 15 km pituista voimajohtoa, joka suuntautuu kohti etelää Vatajankosken Sähkö Oy:n  
hallinnoiman Suodenniemen (Sastamala) 110 kV kytkinlaitokseen uuden 110 kV katkai-  
sijakentän kautta. Nämä uudet voimajohtoreittivaihtoehdot kuuluvat osaksi hankkeen  
YVA-menettelyä.

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Hankkeen edellyttämien,  
rakentamiseen oikeuttavien tuulivoimaosayleiskaavojen laadinta tehdään samanaikaisesti  
YVA-menettelyn kanssa. Menettelyt pyritään toteuttamaan rinnakkain muun muassa jär-  
jestämällä mahdollisuuksien mukaan yhteiset yleisötilaisuudet. Osayleiskaavoituksessa  
hyödynnetään YVA:n yhteydessä tehtyjä selvityksiä ja ympäristövaikutusten arviointeja.

### YVA-menettely

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä YVA-lain (252/2017) mukaisessa arvioin-  
timenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin.  
YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-  
asioita, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

Tämä asiakirja on ympäristövaikutusten arviointimenettelyn arviointiselostus (YVA-  
selostus), jossa esitetään arvioitavat vaihtoehdot, ympäristön nykytila, hankevaihtoehto-  
jen ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys sekä arvioitujen vaihtoehtojen vertailu.  
Lisäksi kuvataan mm. haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot. YVA-selostuksen laatimi-  
sessa on huomioitu yhteysviranomaisen eli Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristö-  
keskuksen (ELY-keskus) 11.4.2022 antama lausunto YVA-ohjelmasta. Lisäksi YVA-  
ohjelmasta annetut muut lausunnot ja mielipiteet on huomioitu ympäristövaikutusten ar-  
vioinnissa.

Yhteysviranomaisen asettaa YVA-selostuksen nähtäville sen valmistuttua. Nähtävillä olon  
jälkeen yhteysviranomaisen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmän. Lupaviran-  
omaiset käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa perusteltua  
päätelmää oman päätöksentekonsa perusaineistona. Lupaviranomaisen on varmistettava,  
että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisesta vastaa konsulttityönä AFRY  
Finland Oy.

## Hankkeen ja YVA-menettelyn aikataulu

Hankkeen YVA-menettelyyn liittyvä YVA-lain 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu pidettiin 15.12.2021. YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle tammikuussa 2022.

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyvät erillisselvitykset on tehty vuosien 2021 ja 2022 aikana. Alustavan aikataulun mukaan tuulivoimapuiston rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2025 ja tuotanto aikaisintaan vuonna 2027.

## Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä, tilapäisiä ja pysyviä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset sekä käytöstä poiston vaikutukset ympäristöön.

Ympäristövaikutuksia selvitettäessä painopiste asetetaan merkittäviksi arviotuihin vaikutuksiin, joita tässä hankkeessa olivat erityisesti **melu- ja varjostusvaikutukset, maisemavaikutukset, vaikutukset ihmisten elinoloihin ja virkistykseen, vaikutukset Vatulanharjun pohjavesialueeseen, linnustovaikutukset sekä vaikutukset Natura- ja muille suojelualueille, erityisesti Vatulanharjun valtakunnallisesti arvokkaalle harjualueelle**. Muita merkittäviksi koettuja tai muuten olennaisia vaikutuksia pyrittiin tunnistamaan YVA-menettelyn aikana selvitysten, lausuntojen, mielipiteiden ja sidosryhmätyöskentelyn kautta.

Vaikutusten arviointi toteutettiin asiantuntija-arviona sekä olemassa olevaan aineistoon että erillisiin hankkeen aikana tehtyihin selvityksiin pohjautuen.

## Yhteenvedo hankkeen ympäristövaikutuksista

### Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankkeen toteutuksella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Tuulivoimahankealueen ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien ympäristön pääasiallisena maankäyttömuotona säilyy edelleen metsätalous. Tuulivoimahankealue tai sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueet eivät ole lähimpien kylä- ja taajama-alueiden laajenemisaluetta. Ulkoisten sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot sijoittuvat koko matkaltaan uuteen johtokäytävään.

Tuulivoimahankealue sijoittuu voimassa olevassa maakuntakaavassa kaksiosaiselle tuulivoimatuotannolle osoitetulle alueelle (tv) ottaen huomioon maakuntakaavan yleispiirteisyyden. Tuulivoimahankealueella tai vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä ei ole asemakaavoitettuja tai yleiskaavoitettuja alueita lukuun ottamatta eteläistä osaa tuulivoimahankealueen suunnittelualueesta koskevaa oikeusvaikutteista Hämeenkyrön strategista yleiskaavaa 2040. Strategisessa yleiskaavassa osoitetut kehittämis- tai arvoalueiden merkinnät eivät sijaitse suunnittelualueella.

Lähimmissä lainvoimaisissa kaavoissa ei ole osoitettu sellaista maankäyttöä, jonka toteuttaminen olisi ristiriidassa hankkeen toteuttamisen kanssa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimarakentamista ohjaavien osayleiskaavojen laatimista Ikaalisiin ja Hämeenkyröön.

Hanke aiheuttaa kohtalaisia muutoksia hankealueen virkistyskäyttöön lähinnä virkistyskemuksen muuttumisen kautta mutta ei estä alueen tai sen ympäristön nykyisen virkistyskäytön jatkumista.

Hankkeen toteuttaminen rajoittaa asuin- ja lomarakentamista tuulivoimapuiston alueella. Hanke ei rajoita uusien asuinrakennusten tai lomarakennusten rakentamista nykyisten kylien tai asutuksien yhteyteen.

Maankäyttövaikutusten kannalta rakentamisen ja käytöstä poiston aikaiset vaikutukset eivät ole kokonaisuutena merkittäviä. Käytöstä poiston jälkeen niin tuulivoimahankealueen kuin voimajohtoalueen ennallistamisella aiempaan maankäyttöön on myönteisiä vaikutuksia maa- ja metsätaloudelle.

Hankkeen maankäyttövaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan *vähäisiksi kielteisiksi*. VE2-vaihtoehdolla on hieman VE1-vaihtoehtoa vähemmän vaikutuksia pienemmän voimamäärän johdosta. Voimajohtoreittivaihtoehtojen A ja B välillä ei arvioida olevan merkittäviä eroja maankäyttövaikutusten kannalta.

### **Maisema ja kulttuuriympäristö**

Tuulivoimahankealueen lähialueilla on arvokohteita kuten valtakunnallisesti arvokkaita maisemia ja kulttuuriympäristöjä. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on noin 830 metrin etäisyydellä tuulivoimahankealueelta sijaitseva Pirkanmaan harjumaisemat, jota hankkeen suunniteltu voimajohtoreitti A sivuaa. Valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä on lähimpänä noin 800 metrin päässä tuulivoimahankealueelta sijaitseva Hämeenkaan- ja Kyrönkankaantie, jonka lävitse voimajohtoreitti A kulkee. Voimajohtoreitti B ulottuu maakuntakaavaan merkityn Leppijoen-Taipaleen-Kirkkojärven ja Koppelon kulttuurimaiseman alueelle.

Tuulivoimahankealueelle sijoittuu ainoastaan yksi modernin ajan arkeologinen kulttuuriperintökohde. Voimajohtoreittien lähialueelle sijoittuu sen sijaan useita muinaisjäänöksiä ja muita arkeologisia kulttuuriperintökohdeita. Kohteiden alueelle ei ole suunniteltu rakentamista.

Lähialueilla on myös paljon peltoaukeita ja vesistöjä, joista avautuu laajoja näkymiä ympäröivään maisemaan.

Tuulivoimahankealueen maisemalliset vaikutukset muodostuvat voimalan rakenteiden suuresta koosta ja lapojen pyörivästä liikkeestä. Tuulivoimahankealueen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat lähimpiin, noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin yksittäisiin asuinpaikkoihin Koivikkoon, Syrjäseen, Mannelaan, Lahteen ja Oksjoelle, mikäli pääraakenuksesta tai sen pihalta avautuu näkymäyhteys tuulivoimahankealueelle. Merkittävämpiä maisemallisia vaikutuksia muodostuu myös kauemmaksi, noin kolmen kilometrin etäisyydellä olevien laajojen peltoaukeiden yhteydessä oleville asuinpaikoille Vehuvarpeen, Ihanankulman ja Vatulan alueilla. Maisemallisia vaikutuksia muodostuu laajasti myös Ikaalisen keskustan suuntaan vesistöjen ja peltoaukeiden yhteydessä, mutta etäisyyden kasvaessa tuulivoimahankealueen maisemalliset vaikutukset vähenevät.

Arvokohteista suurimmat vaikutukset kohdistuvat Kelminselän lähialueen arvokohteille. Kohtalaisia vaikutuksia muodostuu Vatulanharjulle ja Kelminselän muihin alueisiin. Muille kohteille ei kohdistu vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä.

Kokonaisuudessaan tuulivoimahankealueen vaikutukset maisemaan ja arvokohteisiin arvioidaan *kohtalaisiksi kielteisiksi*. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot ovat vähäisiä.

Voimajohdon maisemalliset vaikutukset muodostuvat johtoaukeasta, johdoista ja pylväistä. Sähkönsiirrolla ei ole merkittäviä maisemallisia vaikutuksia ja ne rajoittuvat lähinnä johtoaukealle ja muutamiin asuinpaikkoihin, tien ja peltojen ylityskohtiin. Vaihtoehtojen A ja B kesken eroja syntyy vaihtoehtojen lähialueille, mutta kokonaisuudessaan vaihtoehtojen väliset erot ovat vähäiset. Maakaapelin maisemalliset vaikutukset ovat ilmajohtoa vähäisemmät.

### **Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet**

Tuulivoimahankealueen ja sähkönsiirtoreittien maapeite on pääosin ohut ja on pääosin hienoa hiekkaa, hiekkaa ja kalliomaata. Kallioperä on pääosin granodioriittia, mustaliusketta ei esiinny.

Vähäisen kielteisiä vaikutuksia voi olla kallioperään, jos voimala sijoittuu kalliolle tai kalliomaan alueelle. Vaikutukset maaperään ovat *vähäisiä kielteisiä* ja kohdistuvat pääosin

voimala-alueille ja rakentamisaikaan. Vaikutukset pohjaveteen ovat *vähäisiä kielteisiä*. Hankkeella (voimalat, tiestöt, sähkönsiirto) ei ole vaikutuksia pohjoispuolisen Vatulanharjun pohjavesialueen määrälliseen tai laadulliseen tilaan. Pohjaveden virtaus suuntautuu Vatulanharjun eteläosalla / hankealueen pohjoisosalla lännen-lounaan -suuntaan eli pois-päin harjasta. Vatulanharjun luoteispäähän sijoittuvan sähkösiirron (vaihtoehto A) vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat maaperän pintakerrokseen. Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu vedenottamoiden valuma-alueelle tai läheisyyteen.

### **Pintavedet**

Tuulivoimahankealueella ei sijaitse luokiteltuja järviä tai jokia, ainoastaan pieniä lampia ja järviä. Ulkoisen sähkönsiirron reitit risteävät Jyllinjoen, Noro-ojan ja Mylly-Kartun joen kanssa (reitti A) sekä Oksjoen ja Taipaleenjoen kanssa (reitti B), luokiteltuja järviä ei sijaitse reittilinjojen välittömässä läheisyydessä. Jyllinjoki ja Taipaleenjoki ovat luokiteltu tyydyttävään ekologiseen tilaan. Veden laatu sähkönsiirtoreittien alueilla sekä tuulivoimahankealueen pohjois- ja eteläpuolella, on erittäin humus- ja rautapitoinen, väriltään tumma, kiintoainepitoisuudeltaan vaihteleva ja ravinteikas.

Tuulivoimaloiden, huoltotieverkoston ja sisäisen sähkönsiirtoverkon rakentamisaikana ojien kaivuu ja hakkuut voivat lisätä valumaa sekä ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Rakentamisaikana vesistöihin voi kohdistua vähäistä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta kaivu- ja/tai louhinta- sekä maansiirtotöiden takia, erityisesti vesistöjen läheisyydessä tehtävistä töistä, mutta näiden vaikutus on paikallinen ja lyhytaikainen. Ulkoisen sähkönsiirron joh-toalueiden raivaaminen sekä voimajohtopylväiden kaivutyöt ja puuston poisto voivat aiheuttaa vähäisiä valuntamuutoksia sekä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta läheisiin ojiin ja vesistöihin, mutta vaikutus on paikallinen ja kasvittumisen myötä eroosion vaikutukset vähentyvät. Voimajohtojen rakentaminen voi aiheuttaa paikallista ja lyhytaikaista samentumaa vesistöissä, jos raivaustyöt ja työkoneet sijoittuvat hyvin lähelle rantaa. Ulkoisen sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelilla edellyttää laajempia maankaivutöitä, kuin mikäli se toteutetaan ilmajohtona. Näin ollen maakaapelivaihtoehtoon liittyy enemmän maankaivuuseen liittyvää kuormitusta vesistöihin.

Tuulivoimapuistolla ei ole merkittäviä pysyviä toiminnan aikaisia vaikutuksia alueen virtavesien hydrologiaan. Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen käyttö ei aiheuta tavanomaisessa tilanteessa vesistökuormitusta.

Rakennustyöt tai tuulivoimapuiston toiminta eivät vaaranna vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan vesieliöstölle ja kaloille korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Hankkeen pintavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan *vähäisiksi kielteisiksi* kummassakin hankevaihtoehdossa ja sähkönsiirron vaihtoehdossa. VE1-vaihtoehdossa vaikutukset ovat hieman VE2:ta suurempia suuremman voimalamäärän vuoksi. Voimajohtoreittivaihtoehtojen A ja B välillä ei ole merkittäviä eroja pintavesivaikutusten osalta.

### **Kasvillisuus ja luontotyypit**

Tuulivoimahankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä ja kosteikkoja on ojitettu tehokkaasti. Hankkeen suunnitellut rakenteet (tuulivoimalat, tiet ja sähkönsiirron rakenteet) sijoittuvat ihmistoiminnan johdosta muuttuneille alueille. Tiestön suunnittelussa on pyritty hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevaa tieverkostoa, mikä vähentää metsäalueiden pirstoutumista alueella.

Tuulivoimahankealueella on osittain kaksi soidensuojelun täydennysehdotuksen kohdetta sekä Natura-alue ja siihen kuuluva yksityismaan luonnonsuojelualue. Vanhaa metsää on Siloistenkallioiden luonnontilaisen puron varrella. Lisäksi maastoselvityksissä alueelta on havaittu pienialaisia arvokkaita kohteita. Alueelta tunnistetut luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet on huomioitu hankesuunnittelussa, eikä niiden läheisyyteen

tai tunnistetulle vaikutusalueelle ole suunniteltu tuulivoimaloita tai muita rakenteita. Tuulivoimahankealueella vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan tämän perusteella *vähäisiksi kielteisiksi*.

Ulkoisten sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen A ja B metsät ovat talouskäytössä ja suot on pääosin ojitettu. Voimajohtovaihtoehdot ylittävät muutamia jokia tai puroja sekä sijoittuvat kahden metsälakikohteen läheisyyteen Paskolammintien ja Jyräkosken varrella; näihin kohdistuvat vaikutukset on kuitenkin huomioitavissa voimajohdon yksityiskohtaisemmassa jatkosuunnittelussa. Molemmat tarkasteltavat voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat uuteen johtokäytävään, mutta suunniteltujen voimajohtoreittien alueella luonto on nykyisellään jo eriasteisesti muuttunutta ja tämän vuoksi voimajohdon rakentamisesta aiheutuvien kasvillisuus- ja luontotyyppi-vaikutusten arvioidaan jäävän molemmissa vaihtoehdoissa *vähäisiksi kielteisiksi*.

Sähkönsiirto voidaan toteuttaa joko ilmajohtona tai maakaapelina sekä tuulivoimahankealueella että sen ulkopuolisen sähkönsiirron reitillä. Sähkönsiirrolle valittava toteutusvaihtoehto selviää jatkosuunnittelussa. Luonnonympäristöltään arvokkaimmille alueille tai kohteille aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää maakaapeloinnilla ja erityisesti suunta-porauksena tehtävällä kohteiden alittamisella.

### **Linnusto**

Tuulivoimahankealueella ja sen lähistöllä tavattiin 19 suojellisesti huomionarvioista pesimälajia. Hankkeella voi olla kielteisiä vaikutuksia metsolle ja teerelle sekä suurille petolinnuille näihin kohdistuvan törmäysriskin kautta. Kanalinnuista erityisesti metson kannat ovat alueella runsaita, kookkaat petolinnut, erityisesti sääksi, puolestaan herkkiä törmäyksille. Metsäelinympäristöjen lajeille aiheutuu myös jonkin verran kielteisiä vaikutuksia elinympäristöjen vähenemisestä ja pirstoutumisesta. Kokonaisuutena pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioidaan kuitenkin jäävän korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi, sillä arvokkaimmille metsäalueille ei kohdistu rakentamista. Suurten petolintujen ja osittain kanalintujen osalta selvitystyön tulokset ja vaikutusten arviointi on esitetty suojeluyksistä vain viranomaisille tarkoitettussa liitteessä.

Hankealue sijoittuu sisämaahan ja linnut muuttavat alueen yli pääosin leveänä rintamana ilman selkeitä tiivistymiä muuttoreiteissä. Kurjen päämuuttoreitti sivuaa aluetta syksyllä. Havaitut yksilömäärät olivat melko huomattavia hanhilla keväällä sekä kurjella keväällä ja syksyllä. Törmäysmallinnuksen perusteella vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi. Tuulivoimahankealueen tai voimajohdon reittivaihtoehtojen läheisyydessä ei ole merkittäviä muuttolinnuston kerääntymäalueita. Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena *vähäisiksi kielteisiksi*.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tai sähkönsiirron vaihtoehtojen A ja B välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa. Kuitenkin pienempänä vaihtoehtona VE2-vaihtoehdolla on vähemmän vaikutuksia verrattuna VE1-vaihtoehtoon. Mikäli voimajohto rakennetaan maakaapelina, ei synny törmäysriskiä.



## Muu eläimistö

Tuulivoimahankealueella on tehty liito-orava-, viitasammakko- ja lepakkoselvitykset. Lisäksi alueen nisäkäslajistoa on kartoitettu lumijälkiselvityksellä. Vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä on tehty liito-oravaselvitys. Muuta eläimistöä havainnoitiin liito-oravaselvityksen ja kasvillisuus selvityksen yhteydessä.

Tuulivoimahankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä ei löydetty merkkejä liito-oravien esiintymisestä. Tuulivoimahankealueen reunamilta löydettiin euroopanmajavan pesä. Lepakoita havaittiin tuulivoimahankealueella melko tavanomaisia määriä. Viitasammakkoja havaittiin ainoastaan Nahkalammilla. Suunnittelualueella voi esiintyä kaikkia neljää suurpeitolajia, joiden levinneisyysalueelle se sijoittuu. Alue sijoittuu Kankaanpään tunnetun susi-reviirin läheisyyteen.

Tuulivoimahankeesta aiheutuu haitallisia vaikutuksia eläimille lisääntyneen häiriön ja elinympäristömuutosten kautta. Koska tuulivoimahankealue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa ja pirstaleista, arvioidaan rakentamisen ja toiminnan vaikutukset eläinten elinympäristöihin kokonaisuudessaan kuitenkin vähäisiksi. Kookkaat lajit, kuten hirvi ja suurpedot voivat aluksi välttää tuulivoimahankealuetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon.

Sähkönsiirtoreitit muuttavat ympäristöä ja voivat vaikeuttaa eliöiden levittäytymistä uusille alueille. Myös ne sijoittuvat metsätalouden voimakkaasti muokkaamaan maisemaan, joten vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuutena vaikutukset eläimistöille arvioidaan *vähäisiksi kielteisiksi*, eikä tarkasteltavien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2, tai sähkönsiirtoreittien A ja B välillä tunnistettu merkittävää eroa.

## Suojelualueet

Osittain tuulivoimahankealueella sekä lähiympäristössä sijaitsevan Vatulanharju-Ulvaanharju (FI0309001, SAC) Natura-alueen osalta laadittiin luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi. Natura-arvioinnin johtopäätösten perusteella Konikallion tuulivoimahankeesta ei aiheudu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia kyseisen Natura-alueen suojeluperusteisiin. Tuulivoimahankeella ei myöskään tunnistettu olevan sellaisia yhteisvaikutuksia muiden lähialueen hankkeiden tai toimintojen kanssa, joiden vuoksi Vatulanharjun-Ulvaanharjun Natura-alueeseen olisi voitu arvioida kohdistuvan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.

Tuulivoimahankealueella sijaitsee osittain Natura-alueeseen sisältyvä yksityismaan luonnonsuojelualue Vatulanharju-Ulvaanharju (YSA205389) ja soidensuojelun täydennysehdotuskohteet Teerineva (5001) ja Porrasneva (5024). Yksityismaan suojelualue sijaitsee lähimmillään 430 metrin etäisyydellä vaihtoehdossa VE1 suunnitellusta voimalasta. Soidensuojelun täydennysehdotuskohteisiin kuuluva Teerineva sijaitsee lähimmillään 510 metrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta (molemmat hankevaihtoehdot VE1 ja VE2). Muut suojelualueet sijaitsevat etäämmällä. Soidensuojelun täydennysohjelmakohteiden kannalta merkittävimpiä vaikutuksia voisi aiheutua vesitalouden muutosten kautta. Hankkeessa suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat kuitenkin molemmissa hankevaihtoehdoissa niin etäälle em. suojelualueista, ettei hydrologisten vaikutusten osalta ole todennäköistä, että niiden vaikutus ulottuisi suoaloille. Lisäksi hydrologisiin kokonaisuuksiin alueella vaikuttaa paikoin hyvinkin voimakas metsätalouden tarpeisiin toteutettu ojitus, jota sijoittuu myös voimaloiden ja suoalueiden välille.

Suunnitellulla voimajohtoreitillä B tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000-verkoston kohteita, luonnonsuojelualueita tai muihin suojeluohjelmiin sisällytettyjä kohteita. Voimajohtoreitti B:n ei arvioida aiheutuvan haittaa suojelualueille tai Natura 2000 -verkoston kohteille. Voimajohtoreittivaihtoehto A voi lisätä Vatulanharjun-

Ulvaanharjun pesimälajistoon kuuluvaan kehrääjään kohdistuvaa törmäysriskiä hyvin vähäissä määrin, mikäli Vatulanharjun läheinen osuus toteutetaan ilmajohtona.

## Melu

Tuulivoimahankealue ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien alueet ovat pääosin metsätalouskäytössä ja pieneltä osin maanviljelykäytössä, joten alueella ei ole nykyisellään merkittäviä melulähteitä. Vähäistä melua lähialueilla voi aiheutua liikenteestä sekä satunnaisesti maa- ja metsätaloustöistä sekä tuulivoimahankealueen läheiseltä Vatulan ampumaradalta.

Melun kannalta merkittävimmät rakentamisvaiheet ovat tiestön ja perustusten rakentaminen. Ottaen huomioon suunniteltujen voimaloiden etäisyydet lähimpiin häiriintyviin kohteisiin, arvioidaan tässä koko rakentamisen ajan meluvaikutusten olevan vähäisiä lähimmille asuinkiinteistöille. Tuulivoimahankealueelta ja sen lähiympäristöstä tullaan mahdollisesti ottamaan alueen rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviainesmassoja. Tässä suunnitteluvaiheessa ottopaikkojen sijainteja ei ole vielä tiedossa, vaan ne tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelu- ja luvitusvaiheissa, jolloin myös maa- ja kiviaineksenoton meluvaikutukset arvioidaan tarkemmin. Voimajohtoon rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat lyhytaikaisia ja jaksottaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Suurimmat hetkelliset haitat rajoittuvat aivan johtoreitin lähialueen asutukselle.

Toimintavaiheen meluvaikutukset arvioitiin melumallinnuksen avulla ympäristöministeriön mallinnusohjeen mukaisilla parametreilla. Tuulivoimahankealueen tuulisuustietojen perusteella (Suomen Tuuliatlas) 200 metrin keskikorkeuden tuulisuus on noin 7,4 m/s, joka tarkoittaa keskimäärin noin 3 dB alhaisempaa äänipäästötasoa kuin mitä on laskettu mallinnuksessa.

Mallinnuksen tulosten perusteella toimintavaiheessa melun leviämislaskennan perusteella tuulivoimamelun ohjearvot 1107/2015 ulkona alittuvat kummassakin hankevaihtoehdossa. Pientaajuinen melu jää alle sisätilan toimenpiderajojen kummassakin hankevaihtoehdossa. Laskennassa hyödynnettiin uutta tietoa suomalaisten pientalojen äänieristäväydestä. Pientaajuinen melu voi olla erottuvaa ulkona säätilan salliessa. Luonnollinen taustamelu voi vaikeuttaa pientaajuisen melun erottumista ulkona säätilasta riippuen. Tuulivoimahankealueen lähialueelle sijoittuu kohtalaisesti asutusta ja erityisesti Vatulanharju on virkistys- ja luonnonsuojelun kannalta arvokas alue. Kuitenkin 6,6 MW:n voimaloiden melutaso jää mallinnuksen perusteella lähimmän asutuksen osalta yli 5 dB:n päähän yöajan alemmasta ohjearvosta kummassakin hankevaihtoehdossa (VE1 ja VE2), jolloin vaikutuksen merkittävyys arvioidaan *kohtalaiseksi kielteiseksi* kummassakin hankevaihtoehdossa. Vaihtoehdossa VE1 (15 voimalaa) meluvaikutukset ovat VE2:ta (11 voimalaa) hieman suurempia. Melutasoltaan ero valituissa reseptoripisteissä on välillä -0,3 dB...-6,4 dB siten että VE2:n vaikutukset ovat pienempiä ja pienin ero on pohjoisen suuntaan ja suurin ero itäsuuntaan.

Voimajohtojen koronamelu voi kuulua lähimpien altistuvien kohteiden piha-alueilla säätilan niin salliessa (esim. lumisateen aikana) etenkin voimajohtovaihtoehdon B reitillä, jossa lähimmät altistuvat kohteet sijaitsevat alle 50 metrin etäisyydellä.

## Välke

Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä välkettä, kun auringon valo osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin. Tällöin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi ulottua jopa 3 kilometrin päähän. Välkkeen kantama ja kesto riippuvat siitä, missä kulmassa auringon valo osuu lapoihin, lapojen pituudesta ja paksuudesta, tornin korkeudesta, maaston muodoista, ajankohdasta sekä näkyvyyttä vähentävistä tekijöistä kuten kasvillisuudesta ja pilvisyydestä. Tuulivoimapuistojen lähiympäristöön leviävä välke tapahtuu usein juuri auringonnousun jälkeen tai auringonlaskua ennen, jolloin voimaloiden

varjot ylettyvät pisimmälle. Muulloin varjot jäävät lyhyiksi voimaloiden läheisyyteen. Tuulivoimalan aiheuttama välke saattaa aiheuttaa häiriötä esimerkiksi voimaloiden läheisyydessä asuville ihmisille.

Tämän hankkeen välkevaikutuksia on arvioitu mallinnuksen avulla. Välkemallinnuksen tulosten perusteella tarkastelluilla hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 asutukseen kohdistuva todennäköinen välke ei ylitä Suomessa sovellettavia Ruotsin tai Tanskan ohjearvoja. Saksan 30 tunnin raja-arvo vuotuiselle teoreettiselle maksimivälkkeelle ylittyy kahden asunnon kohdalla molemmilla tarkastelluilla hankevaihtoehdoilla. Saksan 30 minuutin raja-arvo teoreettisen maksimivälkkeen päiväkohtaiselle arvolle ylittyy neljän asunnon kohdalla hankevaihtoehdossa VE1 ja kolmen asunnon kohdalla hankevaihtoehdossa VE2. Teoreettisen maksimivälkkeen ylitykset ajoittuvat pääosin vuodenaikoihin, jolloin auringonpaiseen todennäköisyys on alhainen.

Välkemallinnuksen mukaan tuulivoimahankealueen läheisyyteen kohdistuva välkevaikutus on *kohtalainen kielteinen* tarkastelluilla hankevaihtoehdoilla (VE1 ja VE2), roottorin halkaisijoilla ja napakorkeuksilla.

## Ilmasto

Hankkeen ilmastovaikutukset koostuvat kasvihuonekaasupäästöistä, joita syntyy erityisesti rakennusmateriaalien valmistuksesta. Vältettävien päästöjen suuruus vähenee, kun Suomessa tuotettavan päästöttömän sähkön tuotantomäärät kasvavat tulevina vuosina. Vuoteen 2035 mennessä päästövähennys on nolla, mikäli Suomi saavuttaa hiilineutraalisuus tavoitteensa.

Tämän hankkeen toteuttamisella on todennäköisimmin myönteinen vaikutus ilmastolle, sillä se pienentää sähköverkosta käytettävän sähkön päästöjä. Yhteiskunnalle sähkön käyttö on välttämättömyys. Uusiutuvaa energian tuotantotapojen käyttöönotto edistää valtakunnallisten ja maakunnallisten energia- ja ilmastostrategioiden toteutumista.

Riippumatta hankevaihtoehdosta, suurin osa päästöistä aiheutuu tuulivoiman rakentamisen aikaisista päästöistä. Voimajohdon osalta suurimmat päästöt aiheutuvat käytön aikaisista sähkönsiirtohäviöiden päästöistä. Päästölaskennan tulosten mukaan tuulivoimatuotannon voimalamäärällä on suora vaikutus hankkeen toteuttamisessa syntyvien päästöjen määrään. Mitä enemmän tuulivoimaloita on, sitä enemmän rakentamiseen tarvitaan rakennusmateriaaleja ja materiaalien kuljetuksia, sekä sitä suurempi on poistettavan puuston pinta-ala. Tuotettua sähkön määrää kohden päästöt ovat kuitenkin pienemmät VE1:ssä, jossa tuotetaan enemmän sähköä. Voimalinjojen tapauksessa hankevaihtoehdot erosivat vain sillä, kuinka paljon linjoilla tullaan siirtämään sähköä. Päästöjen määrään tämä vaikuttaa niin, että mitä enemmän voimajohdolla siirretään sähköä, sitä enemmän sähkönsiirtohäviötä ja -päästöjä siitä aiheutuu.

Hankevaihtoehdojen kokonaispäästöt elinkaaren aikana ovat:

- VE1a, ilmavoimajohto: 13,4 tCO<sub>2</sub>e/GWh
- VE1b, ilmavoimajohto: 14,2 tCO<sub>2</sub>e/GWh
- VE1a, maakaapeli: 11,3 tCO<sub>2</sub>e/GWh
- VE1b, maakaapeli: 11,7 tCO<sub>2</sub>e/GWh
- VE2a, ilmavoimajohto: 14,9 tCO<sub>2</sub>e/GWh
- VE2b, ilmavoimajohto: 16,0 tCO<sub>2</sub>e/GWh
- VE2a, maakaapeli: 12,1 tCO<sub>2</sub>e/GWh
- VE2b, maakaapeli: 12,6 tCO<sub>2</sub>e/GWh
- VE0 15,8–62,6 tCO<sub>2</sub>e/GWh

Hankevaihtoehtojen päästöt vuotta kohden ovat Ikaalisten vuoden 2021 päästöistä 5–8 % ja Pirkanmaan vuoden 2021 päästöistä 0,1–0,2 %. Suomalaisen keskimääräiseen päästöön hankkeen päästöt vuotta kohden vastaavat 402–567 suomalaisen hiilijalanjälkeä, kun suomalaisen hiilijalanjäljeksi arvioidaan 10 tCO<sub>2</sub>e/vuosi.

Mikäli hanketta ei toteuteta, uutta tuulivoimapuistoa ja voimajohtoa ei rakenneta. Tällöin rakentamisesta aiheutuvia päästöjä ei muodostu eikä hiilinielu tai -varasto pienene hankkeen toteuttamisesta johtuen. Vastaavasti kuitenkin uusiutuvaa energiaa ei aleta tuottamaan, eikä sitä voida tuottaa valtakunnalliseen sähköverkkoon käytettäväksi.

## Ilmanlaatu

Tuulivoimahankealueen ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien ilmanlaadun arvioidaan olevan hyvä, koska lähiympäristössä ei ole merkittävää ilmapäästöjä aiheuttavaa toimintaa. Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana *vähäisiä kielteisiä* ilmanlaatuvaikutuksia alueella. Rakentamisen aikana hiukkaspäästöjä aiheutuu työkoneiden ja kuljetuskaluston pakokaasupäästöistä sekä pölyämisen muodossa, kun tuulivoimahankealueella ja sähkönsiirtoreitillä tehdään maanrakennustöitä. Vaikutukset rajoittuvat tuulivoimahankealueen läheisyyteen ja kuljetusreiteille noin kahden vuoden ajalle.

Tuulivoiman ja sähkönsiirron toimintavaiheen osalta kielteisiä ilmanlaadun vaikutuksia ei synny kuin hyvin pienimuotoisesti huoltotoimenpiteistä. Jos tuulivoimalla korvataan fossiilista sähköntuotantoa muualla, vältetään savukaasupäästöjen syntymistä polttolaitoksilla.

Hankevaihtoehtoilla VE1 ja VE2 tai sähkönsiirron vaihtoehtoilla A ja B ei ole käytännössä merkittäviä eroja ilmanlaatuvaikutusten kannalta.

## Liikenne

Tuulivoimahanke ja ulkoisen sähkönsiirron rakentamisvaiheessa liikenteen määrä lisääntyy selvästi hankkeen lähialueen teillä erityisesti raskaan liikenteen osalta. Vilkkain kuljetusvaihe aiheuttaa häiriötä liikenteeseen muun muassa aiheuttamalla liikenteen ajoitusta hidastumista ja liikenneturvallisuuden lievää heikkenemistä sekä melua. Raskas liikenne myös lisää teihin kohdistuvaa kuormitusta. Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan kuljetusreiteillä etenkin tuulivoimahankealueen läheisyydessä yhdysteillä, joissa raskaan liikenteen määrä kasvaa rakentamisen aikana arviolta enimmillään noin 14 %. Rakentamisvaiheen vaikutuksia pienentää se, että rakentamiseen tarvittava maa- ja kiviaines otetaan todennäköisesti tuulivoimahankealueelta, jolloin sitä ei tarvitse kuljettaa alueen ulkopuolelta. Rakentamisessa tarvittavia maa- ja kiviaineksia tarvitaan kuitenkin myös ulkopuolelta mm. ulkoisen sähkönsiirtolinjan rakentamisessa. Lisäksi betoni tehdään tuulivoimahankealueella, jolloin ulkopuolelta on tarpeellista kuljettaa vain betonijauhe. Betonijauhe pyritään hankkimaan mahdollisimman läheltä.

Hankkeen liikennevaikutukset painottuvat selvästi rakentamisvaiheeseen (noin 2 vuotta), jonka vaikutukset arvioidaan kuitenkin merkittävyydeltään vähäisiksi. Toimintavaiheessa aiheutuu vain pienimuotoista huoltoliikennettä. Kokonaisuutena tarkasteltuna hankkeen (maantie)liikennevaikutukset arvioidaan *vähäisiksi kielteisiksi*. VE1-vaihtoehdossa vaikutukset ovat VE2:ta hieman suurempia isomman voimalamäärän johdosta.

Tuulivoimahankealue sijoittuu Tampere-Pirkkalan lentoaseman ilmatilan korkeusrajoitusalueelle 522 mpy (Fintraffic 2022). Fintraffic Lennonvarmistus Oy on tutkinut Konikallion tuulivoimapuiston vaikutukset lentoliikenteelle hankkeen lentoestelausuntopyynnön mukaisesti. Lentoliikenteen sujuvuuden kannalta lentoesteen sallittu maksimikorkeus tuulivoimahankealueella on 388 metriä maanpinnasta ja 522 metriä merenpinnasta.

Lähimmät lentopaikat, eli valvomattomat pienlentokentät, sijaitsevat Hämeenkyrössä, noin 5 km hankealueelta itään ja Jämijärvellä noin 9,5 km tuulivoimahankealueesta

luoteeseen. Voimaloiden ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia tai häiriöitä lentoliikenteeseen, kun estemerkinnot tehdään Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien määräysten mukaan. Pienlentokenttien kiitoradalta nousuun ja laskuun hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta, mutta rajoittaa hieman lähialueen lentotoimintaa.

### **Luonnonvarojen hyödyntäminen**

Hankkeella on sekä luonnonvarojen hyödyntämistä lisääviä että vähentäviä vaikutuksia. Tuuli on tärkein hankkeessa hyödynnettävä aineeton luonnonvara. Hankkeen vaikutukset aineellisten luonnonvarojen käytölle ovat suurimmat tuulivoimaloiden ja voimajohtorakenteiden valmistusaikana ja hankkeen rakentamisvaiheessa, kun käytetään monipuolisesti erilaisia luonnonvaroja, kuten metalleja (erityisesti terästä), betonia ja maa-aineksia.

Rakentamisaikana liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulivoimapuisto- ja voimajohtotyömaan alueella, jolloin luonnonvarojen hyödyntämiseen perustuva virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, metsästys) estyy. Rajoitukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia ja paikallisia. Toiminta-aikana marjastukselle ja sienestykselle hankealueella ei ole rajoituksia. Myös metsästäminen voi jatkua, kun ampumissuunnat valitaan voimaloiden ja voimajohtojen rakenteet huomioiden.

Tuulivoimaloiden kierrätettävyyssaste on korkea (yli 90 %), sillä perustuksineen tuulivoimaloiden rakentamiseen käytettävät materiaalit ovat pääasiassa kierrätettäviä metalleja ja betonia. Kierrätettävyyssastetta laskee tuulivoimaloiden lavat, joiden kierrättäminen on nykyhetkellä haastavaa. Ilmavoimajohtojen (sisäinen ja ulkoinen) osalta kierrätettävyyssaste on myös korkea (yli 90 %), ainoastaan maakaapelin kierrätettävyyssaste on heikko (35 %). Maakaapelin valmistamiseen on käytetty polymeerejä, joiden kierrätettävyyttä on tarkempien tietojen puuttuessa haastavaa arvioida.

Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen käytön estymiseen on arvioitu *vähäisiksi kielteisiksi* hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2, koska hankkeen toteuttaminen vaatii aineellisten luonnonvarojen käyttöä. Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen käytön mahdollistamiseen on arvioitu *kohtalaisiksi positiivisiksi* hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2, koska hankkeen toteuttaminen mahdollistaa aineettoman luonnonvaran, tuulen, käytön ja edistää kansallista vihreää siirtymää. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) ei arvioida olevan vaikutusta aineellisten luonnonvarojen käyttöön.

### **Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys**

Tuulivoimahankealueen ympäristö on harvaan asuttua. Lähin kyläalue on Ikaalisten Vehuvarpeen lähimmillään noin 1,5 km etäisyydellä tuulivoima tuulivoimahankealueesta luoteeseen. Noin 1,5 km tuulivoimahankealueelta koilliseen sijaitsee Ikaalisten Vatulan kyläalue. Tuulivoimahankealueen eteläpuolella teiden varsilla on tiiviimpää haja-asutusta Hämeenkyrön Ihanankulmalla ja Santamäellä. Lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee lähimmästä alustavasta voimalapaikasta noin 1,5 km etäisyydellä alueen pohjoispuolella ja lähin loma-asunto lähimmästä alustavasta voimalapaikasta noin 1,7 km etäisyydellä koillispuolella molemmissa hankevaihtoehtoissa (VE1 ja VE2).

Voimajohtoreittiä A lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee lähellä Carunan 110 kV alueverkkoon johtojen risteämäkohtaan sijoitettavaa uutta 110 kV kytkinlaitosta runsaan 170 metrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus Jyllinjoen varressa lähes 500 metrin etäisyydellä voimajohtosta. Vaihtoehtoon B mukaista voimajohtoa lähin asuinrakennus sijoituu reitin loppuosassa lähellä Suodenniemen sähköasemaa noin 50 metrin etäisyydelle ja lähin lomarakennus Taipaleenjoen läheisyydessä noin 80 metrin etäisyydelle voimajohtosta.

YVA-menettelyn aikana saadun palautteen mukaan tuulivoimahankealuetta ja voimajohtoreittien alueita käytetään monipuolisesti virkistyskäyttöön, kuten ulkoiluun,



hihtämiseen, marjastukseen ja sienestykseen sekä metsästykseseen. Tuulivoimahankealueella ei ole virallisia liikuntapaikkoja, -reittejä tai moottorikelkkauria. Lähimmät virkistysrakenteet ovat Vatulan ampumaurheilukeskus noin 720 metriä lähimmästä suunnitellusta voimalasta ja Vatulan hiihtokeskus. Hiihtokeskuksessa on valaistuja latuja, hiihtomaja ja kota. Suunniteltujen voimajohtoreittien alueelle ei sijoitu virkistyskäyttökohteita, mutta muutama liikuntareitti risteää vaihtoehdon A linjausta. Voimajohton aluetta risteävät Vatulanharjun retkeilyreitti (Pirkan ura), melontareitti Jyllinjoella ja maastopyöräreitti Ikaalisten kylpylästä Jämijärvelle.

Saadun palautteen perusteella hankkeen vaikutusalueen asukkailla, maanomistajilla ja virkistyskäyttäjillä on huolia hankkeen vaikutuksista erityisesti luonnolle, maisemalle, viihtyvyydelle ja terveydelle. Huolia oli myös hankkeen talous- ja yhteiskunnallisista vaikutuksista, kuten negatiivisista vaikutuksista matkailulle. Hankkeesta tiedottamista olisi toivottu enemmän.

Noin kaksi vuotta kestävässä rakentamisvaiheen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu *vähäisiksi kielteisiksi*, rakentamisvaiheessa aiheutuu häiriötä erityisesti liikenteen ja melun osalta. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävydeltään *kohtalaisiksi kielteisiksi* pääosin maisemavaikutusten osalta ja niistä mahdollisesti aiheutuvan viihtyvyyshaitan vuoksi. Voimajohtovaihtoehtojen osalta toiminta-aikaiset vaikutukset on arvioitu *vähäisiksi kielteisiksi*.

Vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan tuulivoimahankealueen osalta kohtalaisiksi kielteisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) sekä rakentamis- että toimintavaiheessa, koska tuulivoimahankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään monipuolisesti virkistyskäyttöön ja alueella on käyttäjilleen suuri merkitys. Voimajohtoreittien osalta vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan kokonaisuudessaan *vähäisiksi kielteisiksi*.

Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksissa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ei ole merkittävää eroa. Kuitenkin VE2-vaihtoehdolla on hieman pienemmät vaikutukset pienemmän voimalamäärän ansiosta. Voimajohtoreittivaihtoehtojen A ja B vaikutuksilla ei myöskään ole merkittävää eroa. Mikäli voimajohto toteutetaan maakaapelilla, on sillä selvästi pienemmät vaikutukset erityisesti maisemavaikutusten osalta.

Vaikutusarvioiden perusteella, useisiin tutkimustuloksiin verraten, hankkeella ei ole suoria terveysvaikutuksia. Tuulivoimamelun ohjearvot on lainsäädännössä asetettu tasolla, joka ehkäisee terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä. Melumallinnuksen mukaan Konikallion tuulivoimaloista aiheutuva melu alittaa lähimmänkin asutuksen kohdalla ulkomelun ohjearvon 40 dB molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Matalataajuisen sisämelun mallinnustulokset osoittavat, että kaikkien lähiasuntojen kohdalla meluarvot jäävät lainsäädännössä (Asumisterveysasetus 545/2015) eri taajuusalueille määriteltujen toimenpiderajojen alapuolelle molemmissa hankevaihtoehdoissa. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden läheisyydessä esiintyvät infraäänitasot eivät aiheuta terveyshaittaa. Magneetti- ja sähkökenttien voimakkuudet voimajohtojenkin läheisyydessä ovat turvallisella tasolla. Myöskään pitkäaikaisesta altistumisesta em. kentille ei aiheudu nykytutkimustiedon valossa terveysriskiä.

## Talous ja elinkeinot

Konikallion tuulivoimahankealueen ympäristössä ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien varrella harjoitetaan maa- ja metsätaloutta. Lähialueella on jonkin verran eri toimialojen yrityksiä, pääosin Ikaalisissa.

Konikallion tuulivoimahankeeseen teoreettiseksi aluetaloudelliseksi potentiaaliksi arvioidaan VE1:ssä noin 11-45 miljoonaa euroa ja VE2:ssa noin 8-33 miljoonaa euroa. Investoinnit kohdistuisivat etenkin yrityksiin, jotka osallistuvat teiden, perustusten, kaapeloinnin ja sähköaseman rakentamiseen sekä työmaapalveluihin, projektin johtoon ja muihin rakentamisvaiheen palveluihin. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu voimaloiden käytöstä, huollosta ja kunnossapidosta: hanke vaatii esimerkiksi lähiseudulla toimivan huolto-organisaation vika päivystystä varten.

Laskentatavasta riippuen tuulivoimahankeeseen elinkaaren aikaisiksi Suomeen kohdistuviksi työllisyysvaikutuksiksi (suorat ja välilliset työpaikat) arvioidaan VE1:ssä noin 1 820-2 140 henkilötyövuotta ja VE2:ssa noin 1 330-1 570 henkilötyövuotta. Tuulivoimahankeesta kohdistuu aluetalouteen positiivisia talousvaikutuksia maanvuokrista ja kiinteistöveroista. Tuulivoimaloiden kiinteistöveron määrä on hankkeen elinkaaren aikana suuruusluokaltaan arviolta noin kuusi miljoonaa euroa VE1:ssä ja arviolta noin 4,4 miljoonaa euroa VE2:ssa.

Voimajohtohankkeen vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää usein melko vähäiseksi, mutta esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennustöissä, kuljetuksissa sekä majoitus- ja ravitsemuspalveluissa voidaan tukeutua myös hankepaikkakunnilta saataviin palveluihin.

Maisemassa näkyvät tuulivoimalat voivat olla matkailijoille joko vetovoimainen elementti (esim. retkikohde) tai luonnontilaista ympäristöä etsivälle matkailijalle kielteinen tekijä. Matkailijoiden henkilökohtaiset mieltymykset vaikuttavat heidän päätökseensä valita jokin kohde. Tuulivoimapuiston vaikutukset esimerkiksi Vatulanharjun vetovoimaisuuteen voivat olla kielteisiä tai myönteisiä. Suoria maisema- tai meluvaikutuksia Vatulanharjulle rakennettuihin palveluihin ei kuitenkaan aiheudu.

Noin 3 km etäisyydellä tuulivoimahankealueelta sijaitsee yksittäisiä majoitus- ja ohjelmatoimintaa harjoittavia yrityksiä Ulvaanharjulla sekä Vatsiaisen ja Vatulan kylissä, jonne maisemavaikutukset ovat tuulivoimaloiden näkyessä kohtalaisia. Ulvaanharjulle tuulivoimalat eivät kuitenkaan näkemäalueanalyysin perusteella näy. Kyrösjärven rantavyöhykkeellä tuulivoimalat voivat avoimissa näkemäsektoreissa näkyä Vatulanharjun taakse jäävinä elementteinä. Tuulivoimahankealueesta etäämmällä sijaitseviin majoitustoimijoihin, kuten Sävi tai Luomajärvi (etäisyys näihin 8-9 km) tai Ikaalisen ja Hämeenkyrön merkittävimpiin matkailukohteisiin ja nähtävyyksiin sekä Jämikeskukseen (etäisyys näihin vähintään 9-10 km) ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

Tuulivoimahankealueella rakentamista kohdistuu alueelle, joka on noin kaksi prosenttia sen pinta-alasta. Muu alue voi pääsääntöisesti säilyä metsätalouksikäytössä. Uusi tiestö ja vuokratulot hyödyttävät metsätaloutta harjoittavia. Maanomistajan näkökulmasta tuulivoiman tuotto on yleensä parempi kuin saman alueen tuotto vain metsätalouksikäytössä.

Voimajohtohankkeen reittivaihtoehdosta riippuen 31-37 hehtaarin alueelle kohdistuu rakentamista, mikäli sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtolla. Maakaapelivaihtoehdossa rakentamista kohdistuu 13-16 hehtaarin alueelle. Maanomistajille maksetaan korvaus johtoalueen käytöstä. Maatalouden harjoittaminen on mahdollista varoetäisyydet huomioon ottaen.

Hankkeen toteuttaminen rajoittaa metsätalouden harjoittamista menetetyin metsätalousmaan muodossa ja voimajohtoalueella on rakennusrajoitus, mutta muilta osin hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia siihen, miten lähiseudun kiinteää ja irtainta omaisuutta voidaan käyttää. Asuin- ja lomakiinteistöjen käyttömahdollisuudet eivät muutu. Tutkimuksen mukaan Suomessa sijaitsevien tuulivoimahankeiden käyttöönotolla ei ollut vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin.

Hankkeen kokonaisvaikutus talouteen ja elinkeinoihin arvioidaan *kohtalaiseksi myönteiseksi*.

### **Turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet**

Konikallion tuulivoimahanke vahvistaa Suomen kokonaisturvallisuutta lisäämällä energiantuotantoa ja sähkönsiirtoinfrastruktuuria. Puolustusvoimat on antanut hankkeelle hyväksyntänsä selvitettyään hankkeen vaikutuksia toimintaansa. Tuulivoimapuiston vaikutukset viestintäverkoille ja säätietojen tuottamiselle eli matkapuhelin-, antenni-tv- ja radiosignaaleille sekä säätutkille arvioidaan hyvin vähäisiksi. Hankevastaavan on kuitenkin tarvittaessa huolehdittava mahdollisten antenni-tv-signaalille aiheutuvien häiriöiden poistamisesta. Lentoturvallisuuden takaamiseksi Fintraffic Lennonvarmistus Oy on tutkinut Konikallion tuulivoimahankeeseen vaikuttavat lentoliikenteelle hankkeen lentoestelausuntopyynnön mukaisesti. Lentoliikenteen sujuvuuden kannalta lentoesteen sallittu maksimikorkeus tuulivoimahankealueella on 388 metriä maanpinnasta ja 522 metriä merenpinnasta.

Talviaikainen jään tippuminen tuulivoimaloista on paikallinen turvallisuusriski, jonka todennäköisyys nähdään pienenä. Jäätämisaavaara voidaan tuulivoimahankeessa hallita monilla erilaisilla teknisillä ratkaisuilla. Paloturvallisuuteen liittyvät riskit tuulivoimahankealueella arvioidaan pieniksi. Myös sään ääri-ilmiöiden aiheuttamat turvallisuusriskit hankkeelle arvioidaan erittäin pieniksi. Voimajohtoon liittyvät sähköturvallisuuteen. Riskit ovat hallittavissa, kun sähköturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita noudatetaan.

Vatulan ampumaurheilukeskukselle aiheutuu välkevaikutuksia noin 24,5 tuntia vuodessa, kun vaikutuksia vähentävää puustoa ei huomioida. Näkymistä ja ampumasuunnista riippuen välkevaikutukset voivat häiritä ampumista ja aiheuttaa jopa vaaratilanteita, jonka vuoksi välke tulisi huomioida ampumaradan turvallisuusohjeissa.

### **Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi**

Nollavaihtoehdon eli hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta tarkastellaan tilannetta, jossa hanketta ei toteuteta. 0-vaihtoehdossa tuulivoimahankealue ja voimajohtoreitti tulee säilymään jatkossakin metsätalousvaltaisena alueena, ja hankkeesta aiheutuvat vaikutukset jäävät toteutumatta. 0-vaihtoehdossa hankkeen taloudellinen hyöty alueelle jää toteutumatta. 0-vaihtoehdon vaikutuksia on arvioitu jokaisen vaikutusarviointiosa-alueen yhteydessä luvuissa 8–23. Luvussa 26 taulukkoon on koottu yhteenvetoa edellä luvuissa 8–23 esitetyistä vaikutusten merkittävyyksistä vaikutusosa-alueittain. Hankkeen vaikutukset on arvioitu pääosin vähäisiksi kielteisiksi. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia on tunnistettu toiminnan aikaisissa maisema- ja kulttuuriympäristövaikutuksissa, toiminnan aikaisissa melu- ja välkevaikutuksissa sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa. Myönteisiä vaikutuksia on tunnistettu puolestaan ilmastoon, talouteen ja elinkeinoihin. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tai voimajohtovaihtoehtojen A ja B välillä ei pääosin ole arvioitu olevan suuria, merkittävyydestään eroavia vaikutuksia. Kuitenkin VE1 vaihtoehdossa niin kielteiset kuin myönteisetkin vaikutukset ovat pääosin hieman suurempia. Mikäli ulkoinen voimajohto toteutetaan maakaapelina, on sillä pääosin ilmajohtoa pienemmät vaikutukset. Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella kaikki tarkastellut vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia.

## Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Konikalliota lähimpänä sijaitsevat suunnitteluvaiheessa oleva on Tevaniemen tuulivoimahanke vajaan 20 km etäisyydellä hankkeen koillispuolella sekä jo tuotannossa oleva Jämijärven tuulivoimapuisto niin ikään vajaan 20 km etäisyydellä luoteispuolella. Hiukan kauempana eteläpuolella on toiminnassa oleva sekä kolme rakenteilla olevaa tuulivoimalaa eteläpuolella Suodenniemellä. Lisäksi yksittäiset tuulivoimalat sijaitsevat Ikaalisten Teiharjulla ja Aljonvuorella. Kaikkiaan hankkeita on vähän, suhteellisen pienikokoisia ja harvassa sijaitsevia, että niillä ei arvioida olevaan merkittävää este- tai törmäsyhdysvaikutusta linnuille. On myös huomattava, että kurkea lukuunottamatta tuulivoimahanke ei sijaitse minkään lajin päämuuttoreitillä. Tämän perusteella yhteisvaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia luontotyyppeihin, lintujen ja eläimistön elinympäristöihin sekä niiden pirstoutumiseen. Hankkeet muuttavat metsätaloustoimien lisäksi metsäisiä alueita enemmän ihmistoimintojen alaisiksi. Tuulivoimahankkeissa rakentaminen pyritään sijoittamaan kuitenkin luontoarvoiltaan muuttuneille alueille ja näin säästämään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet. Hankkeiden suunnittelussa huomioidaan myös linnuston ja eläimistön pesintä- ja soidinympäristöt. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu myös hyvin pieneen osaan koko hankealueiden pinta-alasta. Hankkeiden yhteisvaikutukset elinympäristöjen vähentymiseen tai pirstoutumiseen arvioidaan pienemmäksi kuin alueella melko intensiivisesti harjoitettavan metsätalouden. Hankealueelle ei myöskään sijoitu merkittäviä ekologisia käytäviä.

Hankkeiden rakentaminen aiheuttaa häiriövaikutuksia linnuille ja eläimistölle. Vaikutukset ovat merkittäviä, mikäli useita hankkeita rakennetaan yhtä aikaa. Yhteisvaikutukset voivat voimistaa kielteisiä vaikutuksia suurten nisäkkäiden (suurpedot, hirvieläimet) liikkumiseen. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on väliaikaista. Hankkeiden rakentamisen jälkeen on eläimistön havaittu palaavan alueelle.

Koska lähin yksittäinen tuulivoimala sijaitsee noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä koillisessa Teikankankaalla, ei yhteisvaikutuksia aiheudu melun ja välkkeen osalta. Liikenteen osalta vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä, mikäli lähialueella sijaitsevat hankkeet ovat yhtä aikaa rakenteilla. Selkein yhteisvaikutus lähialueen muiden suunniteltujen ja toiminnassa olevien tuulivoimaloiden/tuulivoimapuistojen kanssa voi syntyä maisemavaikutusten osalta. Maisemallisia yhteisvaikutuksia voi syntyä yli 18 kilometrin etäisyydellä sijaitsevasta Jämijärven Ratiperän (tuotannossa) ja Ikaalisten Tevaniemen (suunnitteilla) tuulivoimapuistoista. Merkittävimpiä yhteisvaikutuksia hankkeella muodostuu Kelminselän suuntaan, Kyrösjärven selänteille ja Jämijärvelle. Tuulivoimapuistot näkyvät näille alueille vastakkaisista suunnista. Tuulivoimahankkeiden keskinäisen pitkän etäisyyden takia hankkeen yhteisvaikutukset ovat kuitenkin vähäiset. Myös voimajohtojen osalta maisemavaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Siten hankkeiden yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioidaan vähäisiksi. Terveysvaikutuksia ei aiheudu.

## YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa 1-1.

Taulukko 1-1. YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.

KOULUTUS	NIMI	ROOLI	KOKEMUS
<b>FM</b> Luonnonmaantiede	Marja Heikkinen	Projektipäällikkö 04/2023 asti, sosiaaliset vaikutukset, vaikutukset terveyteen	16 vuotta
<b>DI</b> Ympäristötekniikka	Henna Tihinen	Projektipäällikkö 05/2023 alkaen, projektikoordinaattori 04/2023 asti, luonnonvarojen hyödyntäminen, asukaskysely	3 vuotta
<b>FM</b> Suunnittelumaantiede, kaavan laatijan pätevyys YKS611	Ismo Vendelin	Kaavoituksesta vastaava, maankäyttö	15 vuotta
<b>FT</b> Biologia (eläintiede)	Petri Lampila	Linnusto ja muu eläimistö	10 vuotta
<b>FM</b> Ekologia	Terhi Alsila	Kasvillisuus ja luontotyypit	2 vuotta
<b>FT</b> Biologia	Hanna Valolahti	Natura-arviointi, kasvillisuus ja luontotyypit	6 vuotta
<b>DI</b> Energia-tekniikka	Carlo di Napoli	Melu	15 vuotta
<b>FT</b> Laskennallinen tiede	Mika Laitinen	Välke	8 vuotta
<b>DI</b> Ympäristötekniikka	Maiju Lahtinen	Ilmasto ja ilmanlaatu	4 vuotta
<b>FM</b> Suunnittelumaantiede	Tiina Huotari	Liikenne	10 vuotta
<b>FM</b> Maaperä-geologia	Pekka Keränen	Maa- ja kallioperä, pohjavedet	25 vuotta
<b>FM</b> Geologia	Teea Penttinen	Pintavedet, kalasto	15 vuotta
<b>KM</b> Kasvatustiede	Sisko Kotzschmar	Elinkeinoelämään ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset	10 vuotta
<b>DI</b> Ympäristötekniikka	Mira Vähkyrä	Asukaskysely	1 vuotta
<b>FM</b> Suunnittelumaantiede	Matleena Kastikainen	Elinkeinoelämäselvitys	1 vuotta
<b>FM</b> Suunnittelumaantiede	Arto Ruotsalainen	Elinkeinoelämäselvitys	23 vuotta
<b>ins. AMK</b> Elektroniikka	Kyösti Ripatti	Paikkatietoaineisto, kartat	10 vuotta

<b>Alihankkijat</b>				
<b>MARK</b>	Maisema- arkkitehti	Marko Väyrynen	Maisema ja kulttuuriympä- ristö	20 vuotta
Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay			Arkeologinen inventointi	
Ahlman Group Oy, Santtu Ahlman			Linnusto ja muu eläimistö	

## TERMIT JA LYHENTEET

YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

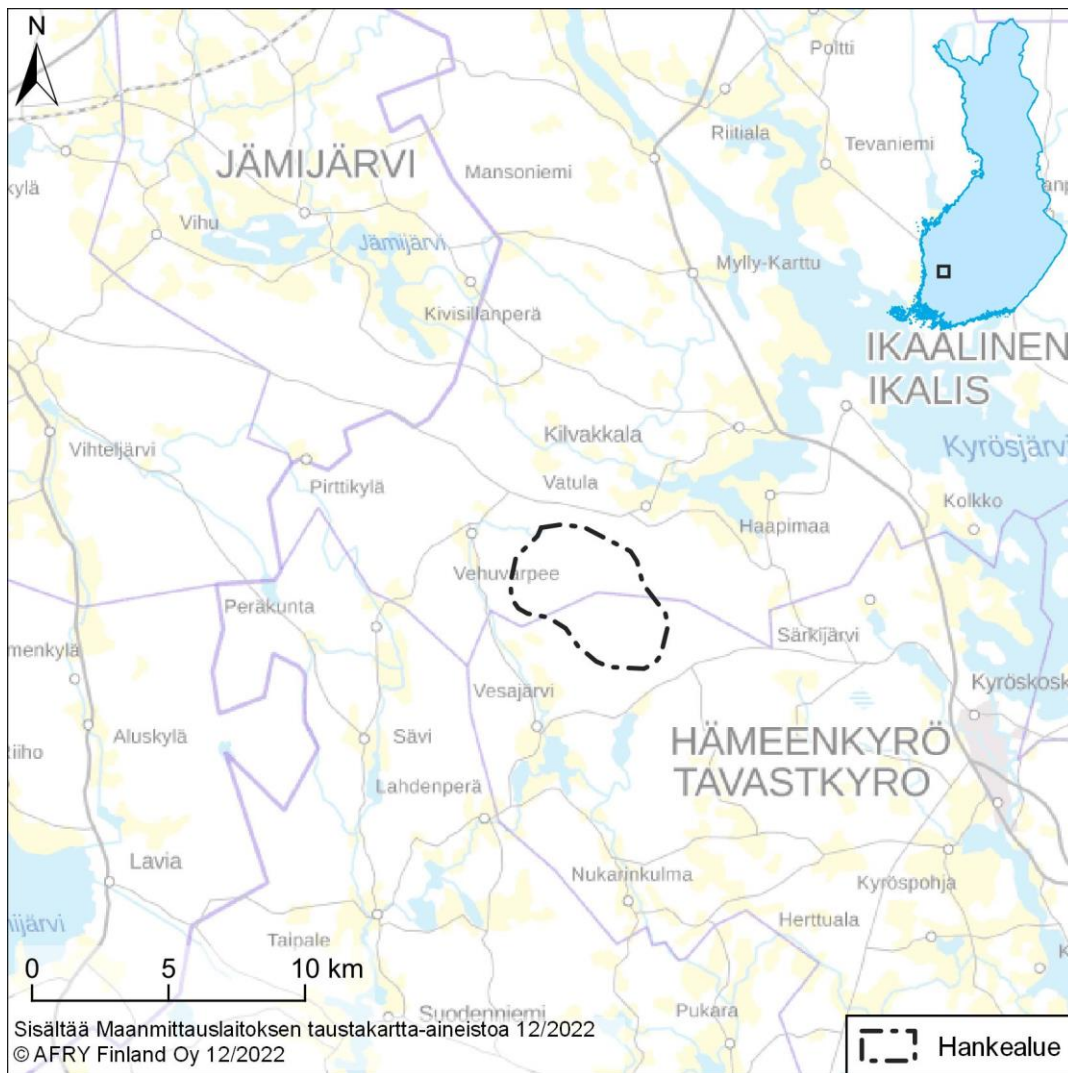
TERMI	SELITE
<b>CO<sub>2</sub></b>	Hiilidioksidi.
<b>dB(A), desibeli</b>	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista. Melumittauksissa käytetään eri taajuuksia eri tavoin painottavia suodatuksia. Yleisin on niin sanottu A-suodatin, jonka avulla pyritään kuvaamaan tarkemmin äänen vaikutusta ihmiseen.
<b>ELY-keskus</b>	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
<b>FINIBA-alue</b>	Kansallisesti tärkeä lintualue (Finnish Important Bird Area).
<b>IBA-alue</b>	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Area).
<b>Tuulivoimahankealue</b>	Hankealueella tarkoitetaan tässä YVA-selostuksessa aluetta, jolle tuulivoimalat sijoitetaan.
<b>kV</b>	Kilovoltti, jännitteen yksikkö.
<b>L<sub>Aeq</sub></b>	Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään äänen A-äänitasoa. A-painotus on tarkoitettu ihmisen kokeman meluhäiriön arviointiin. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään keskiäänitasoa. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso, ja sen tunnus on L <sub>Aeq</sub> .  Keskiäänitaso ei ole pelkkä melun äänitason tavallinen keskiarvo. Määritelmään sisältyvä neliöön korotus merkitsee, että keskimääräistä suuremmat äänenpainot saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa.
<b>MAALI-alue</b>	Maakunnallisesti tärkeä lintualue.
<b>MW</b>	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kW).
<b>MWh (GWh, TWh)</b>	Megawattitunti (gigawattitunti), energian yksikkö (1 GWh = 1000 MWh, 1 TWh = 1000 GWh).
<b>SAC-alue</b>	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkoston valittu alue (Special Areas of Conservation).
<b>SPA-alue</b>	Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkoston valittu alue (Special Protection Area).
<b>SVA</b>	Sosiaalisten vaikutusten arviointi.
<b>Vanahäviö</b>	Turbiini hidastaa tuulta ja tämän hidastuneen tuulen siipiinsä saa seuraava turbiini, jos se sijaitsee kyseisen turbiinin takana. Tällaista tapahtumaa kutsutaan vanahäviöksi. Ilmiötä voidaan vähentää sijoittamalla voimalat riittävän etäälle toisistaan.
<b>YVA-ohjelma</b>	YVA-ohjelmassa esitetään hankealueen nykytila sekä suunnitelma siitä mitä vaikutuksia YVA-selostusvaiheessa selvitetään ja miten selvitykset tehdään.
<b>YVA-selostus</b>	YVA-selostuksessa esitetään vaikutusarvioiden tulokset ja vertaillaan niitä hankevaihtoehtojen kanssa. Selostuksessa esitetään myös ympäristövaikutusten lieventämiskeinot sekä kuvaus vaikutusten seurannasta.



# 1 JOHDANTO

Ilmatar Energy Oy:n hankeyhtiö Ilmatar Ikaalinen-Hämeenkyrö Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Ikaalisten kaupungin ja Hämeenkyrön kunnan alueelle. Hankealue sijaitsee noin 10 km Ikaalisten keskustasta lounaaseen ja noin 12 km Hämeenkyrön keskustaaajamasta luoteeseen (Kuva 1-1). Lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee noin 1,5 km etäisyydellä alustavista voimalapaikoista ja lähin loma-asunto noin 1,7 km etäisyydellä.

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tarkastellaan kahta toteutusvaihtoehtoa (VE1 ja VE2) ja lisäksi tarkastellaan ns. nollavaihtoehtoa (VE0) eli tilannetta, jossa tuulivoimapuistoa ei rakenneta. Tuulivoimahankealue käsittää yhtenäisen tuulivoimapuistoalueen, jonka pinta-ala on noin 20 km<sup>2</sup>. VE1 vaihtoehdossa alueelle sijoittuisi 15 voimalaa ja VE2 vaihtoehdossa 11 voimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW. Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja ulkoinen sähkönsiirto uudella, noin 14–15 km pituisella 110 kV voimajohtolla (maakaapeli tai ilmajohto). Sähkönsiirron A-vaihtoehtona tutkitaan koilliseen suuntautuvaa vaihtoehtoa ja B-vaihtoehtona etelään suuntautuvaa vaihtoehtoa. Nämä uudet voimajohtoreittivaihtoehdot kuuluvat osaksi hankkeen YVA-menettelyä.



Kuva 1-1. Tuulivoimahankealueen sijainti Hämeenkyrön kunnan ja Ikaalisten kaupungin välisellä alueella.



Hankealueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja lukuun ottamatta oikeusvaikutteista Hämeenkyrön strategista yleiskaavaa 2040 (hyv. 2.11.2015). Strateginen yleiskaava on oikeusvaikutteinen kaavassa esitettyjen kehittämismerkintöjen osalta, mutta muilta osin kaava ei ohita voimassa olevia yleis- ja asemakaavoja. Strategisessa yleiskaavassa osoitetut kehittämis- tai arvoalueiden merkinnät eivät sijaitse suunnittelualueella. Hankkeen edellyttämien rakentamiseen oikeuttavien tuulivoimaosayleiskaavojen laadinta tehdään samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Menettelyt pyritään toteuttamaan rinnakkain muun muassa järjestämällä mahdollisuuksien mukaan yhteiset yleisötilaisuudet. Osayleiskaavoituksessa hyödynnetään YVA:n yhteydessä tehtyjä selvityksiä ja ympäristövaikutusten arviointeja.

## **2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET**

### **2.1 Hankevastaava ja -aikataulu**

Hankkeen kehittämisestä, valmistelusta ja toteutuksesta vastaa Ilmatar Energy Oy. Ilmatar Energy Oy on perustettu Suomessa vuonna 2011 ja yrityksen toiminta on keskittynyt uusiutuvan energian tuotantoon sekä itsenäiseen sähköntuotantoon. Konserniin kuuluu useiden hankekehitysyritysten lisäksi myös Ilmatar Service Oy, joka vastaa teknisestä ja kaupallisesta hallinnoinnista. Ilmatar Energy on suunnitellut, rakentanut ja ylläpitänyt tuulivoimapuistoja jo 10 vuoden ajan. Yrityksen tuulivoimahankeet sijoittuvat Suomeen ja toiminnassa olevien tuulivoimahankeiden yhteiskapasiteetti on 305 MW. Rakenteilla olevia tuulivoimahankeita Ilmattarella on yli 400 MW yhteiskapasiteetin edestä, jonka lisäksi suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimahankeita on useita.

Ilmattaren toimipiste sijaitsee Helsingissä. Yhtiön toiminta kattaa laajasti tuulivoimahankeiden elinkaaren eri vaiheet aina rakentamisesta tuulivoimaloiden ylläpitämiseen saakka. Lisäksi Ilmatar myös myy tuulisähköä niin yritysasiakkaille kuin kuluttajillekin.

Konikallion tuulivoimapuistohanke on tällä hetkellä esisuunnitteluvaiheessa. Hankkeen YVA-selostus jätetään yhteysviranomaisena toimivalle Pirkanmaan ELY-keskukselle elokuussa 2023, minkä jälkeen yhteysviranomaisen antaa siitä perustellun päätelmän. Hankkeen osayleiskaavan laadinta tehdään samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Alustavan aikataulun mukaan tuulivoimapuiston rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2025 ja tuotanto aikaisintaan vuonna 2027.

### **2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet**

#### **2.2.1 Energian tuotanto ja kulutus Suomessa**

Viimeisen vuosikymmenen aikana Suomessa on eletty energian tuotannon murrosvaihetta, jossa tavoitteena on ollut muuttaa energian tuotantoa kestävämmäksi vähentämällä fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Muutoksen vauhti on ollut voimakasta, sillä esimerkiksi hiilen kulutuksen trendi on ollut laskeva vuodesta 2003 lähtien (Tilastokeskus 2021). Lisäksi vuonna 2020 Suomessa energian kulutuksesta uusiutuvaa energiaa oli lähes 45 % ja tavoite on nostaa osuutta yli 50 prosentin vielä 2020-luvulla (Tilastokeskus 2021, Työ- ja elinkeinoministeriö 2017a).

Kuitenkin vuonna 2022 kansainvälinen maailmantilanne koki muutoksia Ukrainan sodan johdosta, jolla oli merkittäviä vaikutuksia myös Suomen energian tuotantoon. Tästä syystä energian tuotannon ja kulutuksen tilastot ovat poikkeavat, ja osoittavat esimerkiksi kivihiilen kulutuksen kasvua (Tilastokeskus 2023). Maailman tilanteen lisäksi energian kulutukseen ja energian tuotannossa käytettyihin raaka-aineisiin vaikuttavat erityisesti myös sähkön ja lämmöntarpeen luonnolliset vaihtelut. Uusiutuvan energian käyttö on viime vuosien aikana myös korvannut fossiilisten polttoaineiden käyttöä yhä enenevässä määrin.

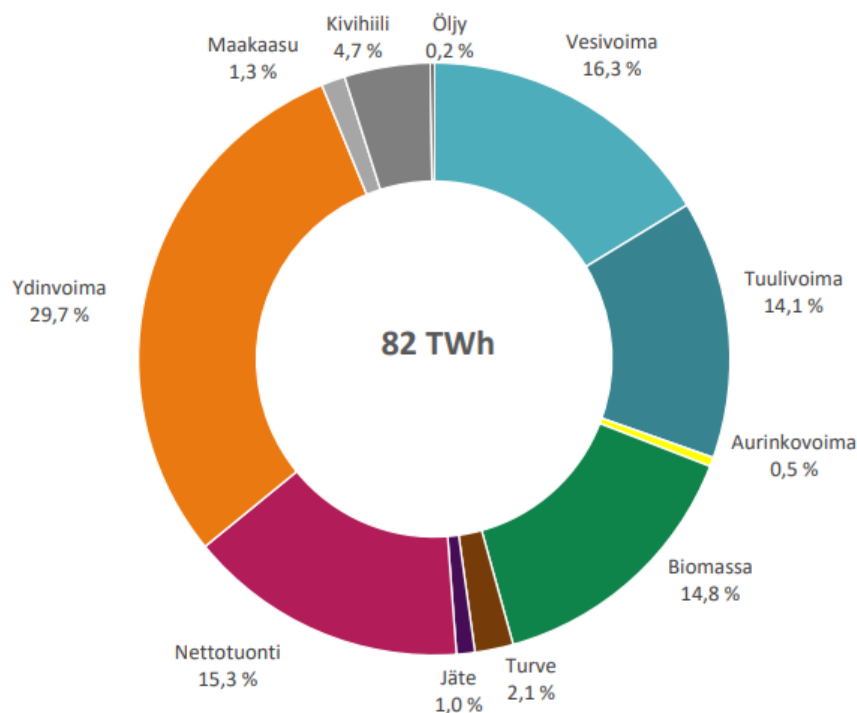
Viime vuonna tapahtuneet muutokset ovat osaltaan myös vahvistaneet Suomen tahtotilaa energiaomavaraisuudesta. Ilmastoneutraalienergia nähdään sekä mahdollisuutena että velvollisuutena Suomelle. (Energiateollisuus 2022a) Suomi ei ole omavarainen sähkön suhteen, vaan noin 15 prosenttia sähköstä tuodaan ulkomailta. Esimerkiksi vuonna 2022 sähköä tuotiin muista maista yhteensä 12,5 TWh. Sähköstä 44 % kulutettiin teollisuudessa, 30 % käytettiin asumiseen ja maatalouteen, ja 22 % palveluihin ja rakentamiseen. (Energiateollisuus 2023)

Sähkönkulutus Ikaalisissa oli vuonna 2021 noin 93 GWh, josta asumisen ja maatalouden osuus oli noin 55 %. Palveluiden ja rakentamisen osuus oli noin 31 % ja teollisuuden noin 14 %. Vastaavasti sähkönkulutus Hämeenkyrössä oli vuonna 2021 noin 200 GWh, josta asumisen ja maatalouden osuus oli noin 29 %. Palveluiden ja rakentamisen osuus oli noin 10 % ja teollisuuden noin 62 %. (Energiateollisuus 2022b)

Hankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden (enintään 15 kpl) vuosittainen sähköntuotanto olisi noin 300–350 GWh.

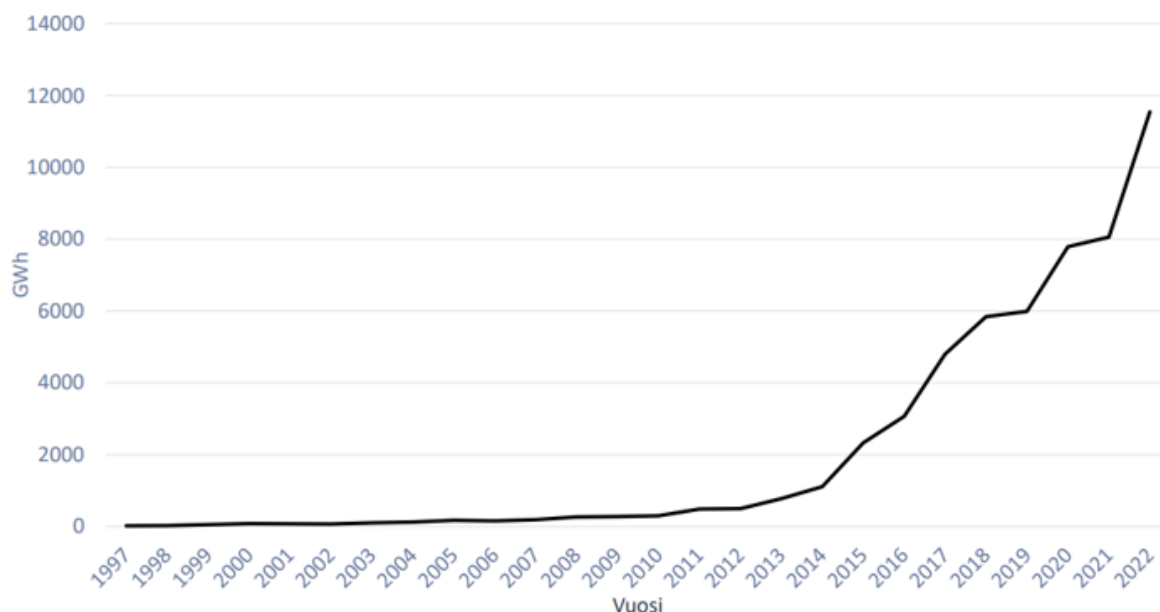
Suomalaisen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöt ovat laskeneet vuodesta 2010 peräti 77 %. Uusiutuvaa energiaa Suomessa tuotetusta sähköstä (69 TWh) oli vuonna 2022 yli puolet (54 %). (Energiateollisuus 2023)

Kuvassa 2-2 on esitetty Suomeen asennetun tuulivoimatuotannon kehitys vuosina 1997–2022. Suomen tuulivoimakapasiteetti vuonna 2022 oli 5 677 MW ja tuulivoimaloiden määrä 1 393 kpl. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2022 sähköä noin 11,5 TWh, mikä kattoi 14,1 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023a) Konikallion tuulivoimapuisto kasvattaa osaltaan uusiutuvan energian osuutta sähköntuotannosta ja edesauttaa näin sekä kansallisiin että kansainvälisiin ilmastotavoitteisiin pääsemistä.



Kuva 2-1. Sähkön tuotanto energialähteittäin ja nettotuonti Suomessa vuonna 2022 (Energiateollisuus 2023).

## Vuosittainen tuulivoimatuotanto (GWh)



Kuva 2-2. Suomen tuulivoimakapasiteetin kehitys (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023).

### 2.2.2 Kansalliset tavoitteet

EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 55 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 ja EU:n tavoitteena on olla ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä (Euroopan komissio 2021). Uusiutuvalle energialle EU tavoittelee 32 prosentin osuutta kulutetusta energiasta vuoteen 2030 mennessä (Euroopan unioni 2018).

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Tämä edellyttää nopeutettuja päästövähennyksiä kaikilla sektoreilla sekä hiilinielujen vahvistamista. Suomen sähkön- ja lämmöntuotannon tulee olla lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä, ja tuulivoiman osuuden kasvattaminen on yksi keino tavoitteeseen pääsemiseksi. (Valtioneuvosto 2019)

Kansallisessa ilmastolaissa (609/2015) Suomi tavoittelee 80 prosentin vähennystä kasvihuonekaasupäästöille 2050 mennessä, kun päästöjä verrataan vuoden 1990 tasoon. Ilmastolakia ollaan parhaillaan uudistamassa, että hiilineutraalius vuoteen 2035 toteutuu (Ympäristöministeriö 2021a).

Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta 8.4.2021. Tavoitteena on muutos, jolla kiertotaloudesta luodaan talouden uusi perusta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelmalla hallitus haluaa vahvistaa Suomen roolia kiertotalouden edelläkävijänä. Yhtenä toimenpiteenä on vähähiilisten kiertotalousratkaisujen suunnittelu erityisesti rakentamisessa, liikkumisessa sekä energia- ja infrastruktuurihankkeissa (Ympäristöministeriö 2021b).

### 2.2.3 Maakunnalliset tavoitteet

Suunnittelualueella voimassa olevan Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 tärkeimmiksi tavoitteiksi on asetettu:

- Maakunnan kilpailukyvyyn vahvistaminen
- Sosiaalisesti ja ympäristön kannalta kestävä yhdyskuntarakenne
- Luonnonvarojen kestävä käyttö ja yhdyskuntarakenteen energiatehokkuus.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa on ensimmäistä kertaa osoitettu tuulivoimalle soveltuvat alueet. Maakuntakaava tukee osaltaan maakunnan kehittämisen tavoitteita, joita on asetettu Pirkanmaan maakuntastrategiassa 2040. (Pirkanmaan liitto 2022a). Maakuntastrategiaa on uudistettu sittemmin Pirkanmaan maakuntaohjelmaksi 2022–2025, johon sisältyvässä Älykkään erikoistumisen strategiassa on esitetty mm. seuraavia tavoitteita:

#### **Vastuullisesti uudistuva teollisuus ja hallittu kestävyysmurros**

Pirkanmaa pyrkii kohti hiilineutraalia, fossiilisista energialähteistä riippumatonta taloutta ja tulevaisuutta. Maakunta käyttää osaamistaan ja teknologioita tätä tavoitetta edistävien, kansainvälisesti kilpailukykyisten ja levityskelpoisten ratkaisujen, konseptien ja tuotteiden jalostamiseen. Pirkanmaa tavoittelee johtavaa roolia ilmastopäästöjään tehokkaasti vähentävän, vastuullisen teollisuuden osajana ja kehittäjänä – positiivisen kädenjäljen jättäjänä. (Pirkanmaan liitto 2022b)

Pirkanmaalle ollaan valmistelemaan uutta energiastrategiaa vanhentuneen Pirkanmaan ilmasto- ja energiastrategian (2014) tilalle. Uuden energiastrategian tavoitteina ovat muun muassa Pirkanmaan hiilineutraalisuuden mahdollistaminen, energiajärjestelmän toiminta- ja huoltovarmuus sekä aluetalouden ja energiaan liittyvän TKI-toiminnan vahvistaminen. Energiastrategiassa tavoitevuodeksi on asetettu 2030 ja tausta-aineistona on hyödynnetty Pirkanmaan ELY-keskuksen tilaamaa energiajärjestelmäselvitystä. Energiajärjestelmäselvityksellä on tarkoitus tukea maakunnan ilmastotyötä. Selvityksen mukaan yli 80 % Pirkanmaalla käytetystä sähköstä on ostosähköä ja esimerkiksi tuulivoimalla tuotettua sähköä on vähän. (STT 2021, Pirkanmaan liitto 2022d) Myös hiilineutraali Pirkanmaa 2030 -tiekartassa Pirkanmaalle on asetettu tavoitteeksi vähentää 80 prosenttia maakunnan kasvihuonekaasupäästöistä vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2007 tasoon. (Pirkanmaan liitto 2020)

Hiilineutraali Pirkanmaa 2030 tiekartta on valmistunut vuonna 2020. Tiekartassa on tunnustettu Pirkanmaan päästövähennysten keinovalikoima teemoittain ja näyttää tietä kohti maakunnan hiilineutraaliutta vuonna 2030. Pirkanmaa on sitoutunut täyttämään Suomen ympäristökeskuksen HINKU-kunnille ja maakunnille asettamat päästövähennystavoitteet ja kriteerit, jotka ovat kansallisia ilmastotavoitteita tiukemmat. Vuoden 2007 päästötasosta pitää vuoteen 2030 mennessä vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 80 %. Loput sitotaan hiilinieluihin tai kompensoidaan muulla tavoin. (Pirkanmaan liitto 2020)

Pirkanmaan maakuntaohjelma vuosille 2018–2020 on valmistunut vuonna 2018. Se sisältää pitkän tähtäimen kehittämistavoitteita, että keinoja niiden toteuttamiseen. Maakuntaohjelman iso tavoite on, että Pirkanmaa tekee isoja valintoja ja erikoistuu älykkäästi. Kestävän Pirkanmaan osalta tavoitteena on esimerkiksi resurssiviisaiden toimintatapojen vaikiinnuttaminen kaikille toimialoille sekä bio-, kierto- ja hyvinvointitalouden liiketoimintamahdollisuuksien käyttäminen etenkin Pirkanmaan maaseudulla elinvoimaisuuden edistämiseksi. Lisäksi laadukasta, monimuotoista, terveellistä ja turvallista elinympäristöä hyödynnetään elinvoiman ja hyvinvoinnin perustana sekä jaettua visiota ja yhteistä resurssi- viisasta tulevaisuuskuvaa vahvistetaan bioekosysteemien toiminnan perusteena. Pirkanmaan liitto on käynnistänyt uuden maakuntaohjelman laatimisen vuoden 2020 lopussa. (Pirkanmaan liitto 2022b)

Hankkeen toteutumisella on positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Tuulivoimahankkeella tulee toteutuessaan olemaan positiivisia

vaikutuksia myös alueella toimiviin rakennus- ja suunnittelualan yrityksiin. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on positiivisia välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin, kuten palveluun.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

### 2.2.4 Hanketoimijan tavoitteet

Suomi pyrkii maailman ensimmäiseksi fossiilivapaaksi hyvinvointiyhteiskunnaksi vuoteen 2035 mennessä. Hanketoimija edistää hiilineutraaliuden saavuttamista muun muassa mahdollistamalla tuulivoimalla tuotetun uusiutuvan energian tuotannon lisäämisen Suomessa. Yhtiötasolla Ilmattaren tavoitteena on seuraavan 5–7 vuoden aikana rakentaa 1 000 MW uutta suomalaista tuulivoimaa sekä lisäksi kehittää 1 000 MW tuulivoimahankkeita rakennettavaksi niitä seuraavina vuosina. Hanketoimija edistää osaltaan Pirkanmaan ilmasto- ja energiastrategian sekä Pirkanmaan maakuntaohjelman mukaisia tavoitteita.

## 2.3 Arvioitavat vaihtoehdot

Taulukossa 2-1 on esitetty YVA:ssa tarkasteltavat hankevaihtoehdot (VE1 ja VE2) sekä nollavaihtoehto, jossa hanketta ei toteuteta.

*Taulukko 2-1. YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot.*

Vaihtoehto	Kuvaus
<b>VE0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hanketta ei toteuteta: tuulivoimapuistoa ja siihen liittyvää sähkönsiirtoa ei rakenneta.</li> </ul>
<b>VE1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankealueelle sijoitetaan enintään 15 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW.</li> <li>Hankevaihtoehdossa VE1 parannettavia teitä on noin 7 km ja kokonaan uusia rakennettavia teitä on noin 12 km.</li> <li>Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja hankealueelle rakennetaan sähköasema. Maakaapelit sijoitetaan sisäisen tiestön varrelle. Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan uudella, noin 14–15 km pituisella 110 kV voimajohdolla. Sähkönsiirron A-vaihtoehtona tutkitaan koilliseen suuntautuvaa vaihtoehtoa ja B-vaihtoehtona etelään suuntautuvaa vaihtoehtoa. Ulkoisen 110 kV voimajohdon toteuttamisvaihtoehtoina tutkitaan maakaapelia ja ilmajohtoa.</li> </ul>
<b>VE2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankealueelle sijoitetaan enintään 11 voimalaa. Voimaladimensiot ja sähkönsiirtovaihtoehdot ovat vastaavia kuin VE1 -vaihtoehdossa.</li> <li>Hankevaihtoehdossa VE2 parannettavia teitä on noin 6 km ja kokonaan uusia rakennettavia teitä noin 9 km.</li> </ul>

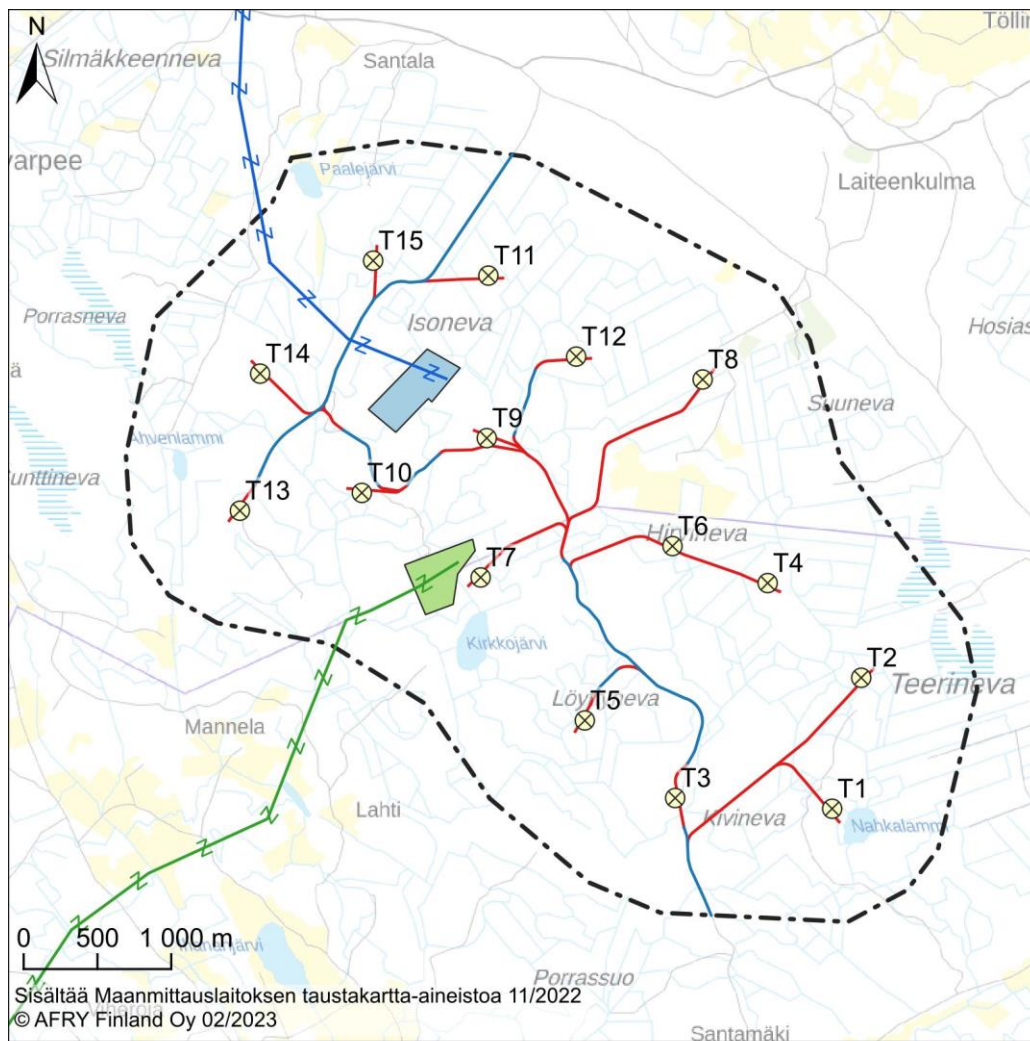
Tuulivoimapuiston alustavat sijoitussuunnitelmat VE1 ja VE2 vaihtoehtojen osalta on esitetty kuvissa 2–2 ja 2–3. Tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreittivaihtoehdot on esitetty kuvassa 2–4.

**Sähkönsiirtovaihtoehto A:** Tuulivoima-alueen pohjoisosaan Ikaalisten kaupungin alueelle rakennetaan tuulivoimahankkeen 110/30 kV muuntoasema, johon tuulivoimalat liitetään keskijännitemaakaapelein. Tuulivoimapuiston sisäverkon jännitetasona voidaan



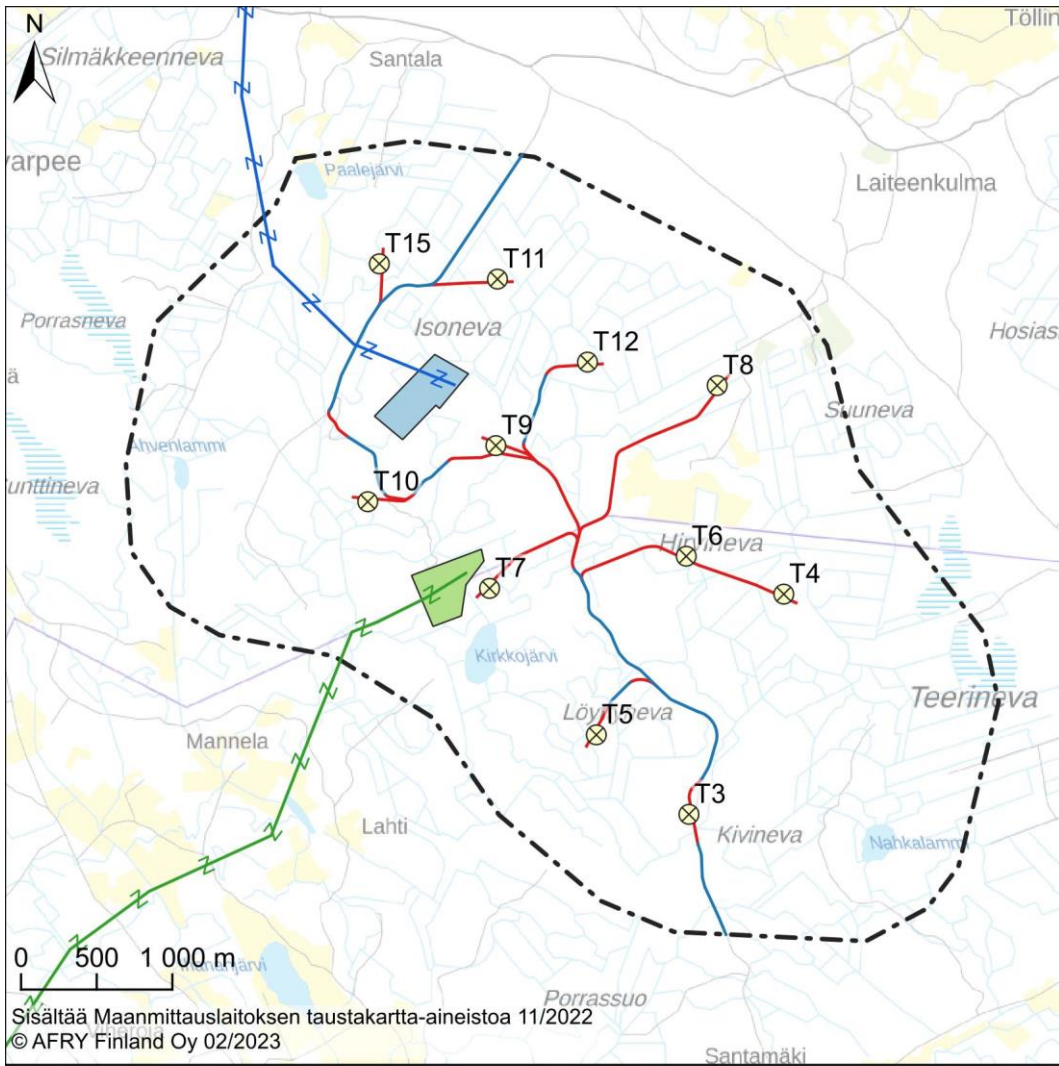
käyttää harkinnan mukaan 30 kV sijaan myös muita keskijännitteistä jännitetasoa (20–45 kV). Tuulivoimapuiston sähköasemalta rakennetaan noin 14 km pitkä 110 kV voimajohto (maakaapeli tai ilmajohto) koilliseen, Caruna Oy:n hallinnoimaan 110 kV johtoväliin Parkano-Teiharju. Tuulivoimapuisto kytketään Carunan 110 kV alueverkkoon johtojen risteämäkohtaan sijoitettavan uuden 110 kV kytkinlaitoksen kautta.

**Sähkönsiirtovaihtoehto B:** Tuulivoima-alueen keskiosaan kuntarajan tuntumaan rakennetaan tuulivoimahankkeen 110/30 kV muuntoasema, johon tuulivoimalat liitetään keskijännitemaakaapelein. Tuulivoimapuiston sisäverkon jännitetasona voidaan käyttää harkinnan mukaan 30 kV sijaan myös muita keskijännitteistä jännitetasoa (20–45 kV). Tuulivoimapuiston sähköasemalta rakennetaan noin 15,4 km pitkä 110 kV voimajohto (maakaapeli tai ilmajohto) kohti etelää Vatajankosken Sähkö Oy:n hallinnoiman Suodenniemen (Sastamala) 110 kV kytkinlaitokseen uuden 110 kV katkaisijakentän kautta. Tässä vaihtoehdossa Vatajankosken Sähkö Oy vahvistaisi omaa Suodenniemen sähköasemaan kytkettyä 110 kV alueverkkoaan Konikallion liittymistehon mahdollistamiseksi.



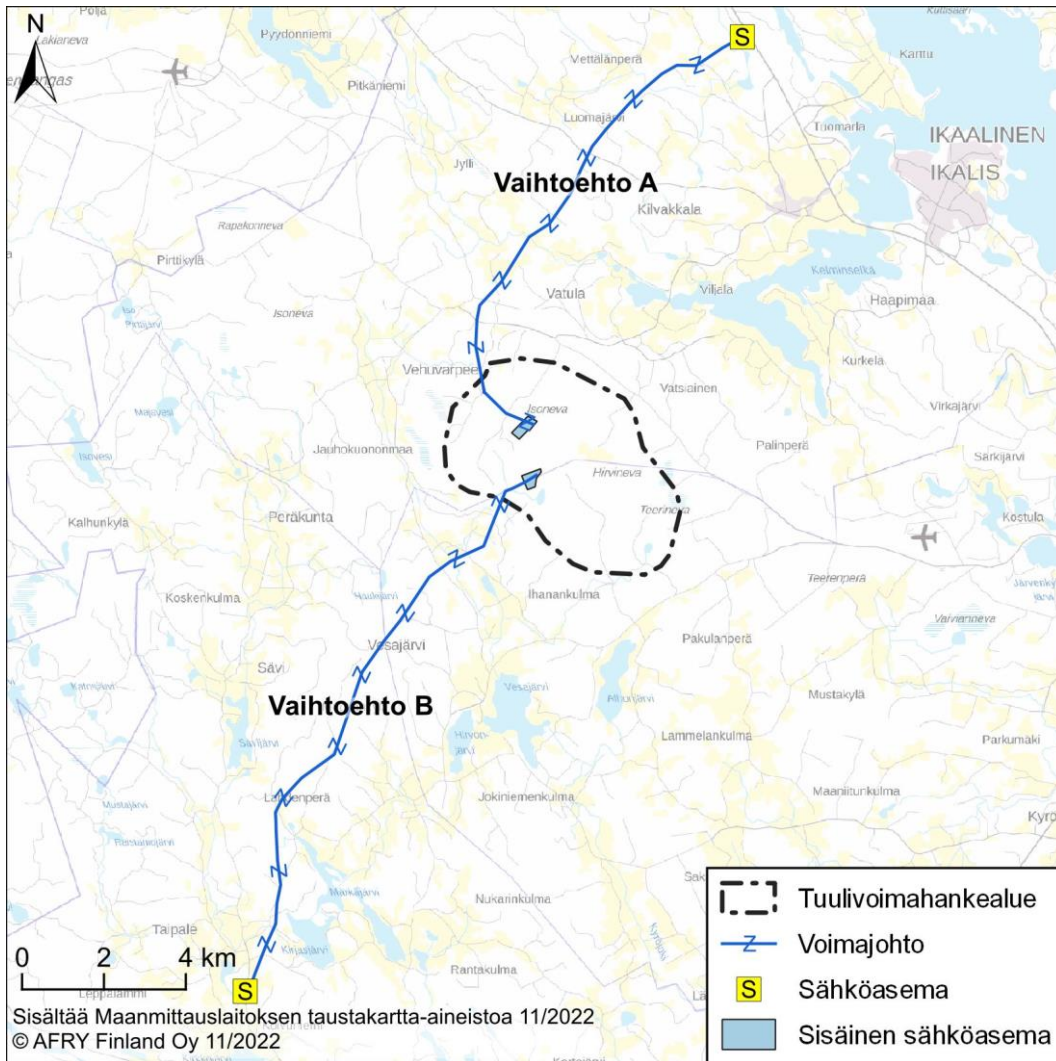
- |  |                     |  |                      |  |                |
|--|---------------------|--|----------------------|--|----------------|
|  | Tuulivoimahankealue |  | Sähkönsiirtoreitti A |  | Kuljetusreitit |
|  | Tuulivoimala        |  | Sähköasema, reitti A |  | Uusi tiestö    |
|  |                     |  | Sähkönsiirtoreitti B |  |                |
|  |                     |  | Sähköasema, reitti B |  |                |

Kuva 2-3. VE1:n mukainen tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelma.



- |                     |                      |                |
|---------------------|----------------------|----------------|
| Tuulivoimahankealue | Sähkönsiirtoreitti A | Kuljetusreitit |
| Tuulivoimala        | Sähköasema, reitti A | Uusi tiestö    |
|                     | Sähkönsiirtoreitti B |                |
|                     | Sähköasema, reitti B |                |

Kuva 2-4. VE2:n mukainen tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelma.



Kuva 2-5. Tuulivoimapuiston 110 kV sähkönsiirtoreittivaihtoehdot A ja B.

## 2.4 Hankkeen sijoitussuunnittelun periaatteet

Tuulivoimapuistohankkeen laajuuden määrittelyssä on pyritty muodostamaan ratkaisu, joka lähtökohtaisesti aiheuttaa mahdollisimman vähän haittaa alueen käytölle, lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta on kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava ja ennalta arvioiden toteuttamiskelpoinen. Voimaloiden sijoitussuunnittelussa on huomioitu maakuntakaavassa esitetty tuulivoima-alue, alustava tuotantoennuste ja tiedossa olevat luontoarvot. Sijoitussuunnittelussa on huomioitu myös maaperän rakennettavuus. Hankealueen raja on muodostettu 40 dB:n meluvyöhykerajan perusteella. VE2 -vaihtoehdossa on lisäksi huomioitu erityisesti maisemavaikutusten vähentäminen valtakunnallisesti arvokkaalle Vatulanharjun-Ulvaanharjun maisema-alueelle. Sisäisen tiestön osalta on hyödynnetty mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto A:n linjaukseen on vaikuttanut Caruna Oy:n hallinnoimaan 110 kV johtovälin Parkano-Teiharju liityntäkapasiteetti, joka on tällä hetkellä noin 70 MW. Liittymispisteen kapasiteetti tulee kuitenkin nousemaan kantaverkon tulevien vahvistusten jälkeen 2020-luvun loppupuolella. Näin ollen sähkönsiirtoreittivaihtoehto A on teknisesti lähin mahdollinen liityntäpiste ottane huomioon alueen maankäytölliset rajoitteet. Johtoreittisuunnittelussa on pyritty minimoimaan johdon pituus, jotta sen maankäytöllinen vaikutus olisi mahdollisimman pieni.



Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioitava voimajohtovaihtoehto A ylittää Vatulanharjun sen länsipäässä. Arvioitavan vaihtoehdon linjaukseen on vaikuttanut tunnistettujen suunnittelurajoitteiden, kuten lähialueen asutuksen, arvokkaiden luontokohteiden sekä muinaisjäännösten huomioiminen.

Konikallion YVA-ohjelmavaiheesta saadun palautteen perusteella hankkeessa on haluttu arvioida myös toinen liityntäsuunta ja -piste. Vatajankosken Sähkö Oy:n hallinnoiman Sastamalan Suodenniemen sähköasemaan suuntautuvaan voimajohtovaihtoehto B:hen liittyy A-vaihtoehtoa enemmän teknistä epävarmuutta, sillä liittyminen vaatisi sekä kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:n verkon vahvistuksia, että Caruna Oy:n 110 kV:n alueverkon uusintaa Suodenniemi-Kankaanpää- välillä.

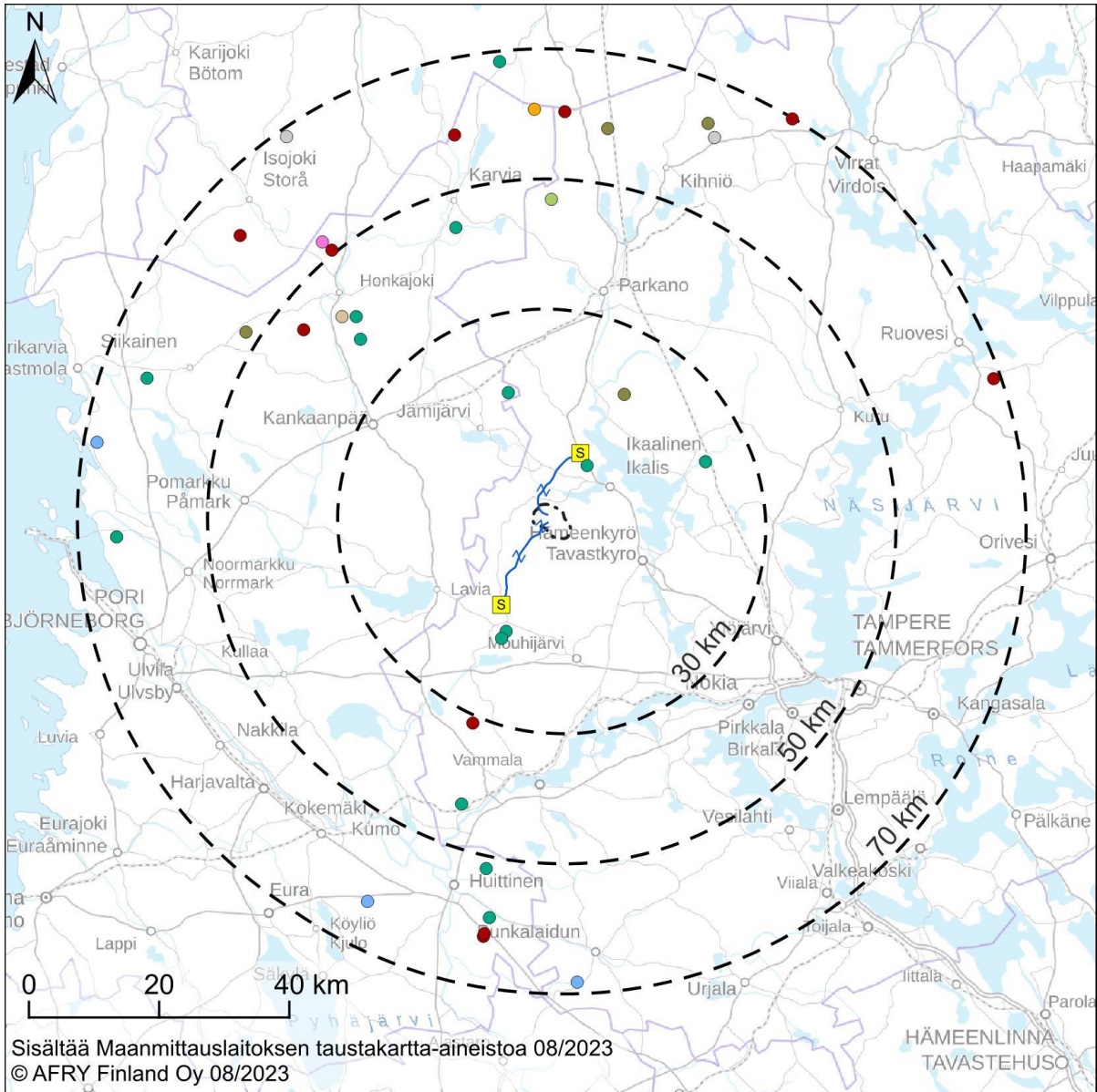
YVA-menettelyn jälkeen tehtävässä sähkönsiirtoreitin yleissuunnitteluvaiheessa lopullinen reitti suunnitellaan maastotutkimusten perusteella. Pylväspaikkojen suunnittelussa huomioidaan ratkaisujen ympäristönäkökohdat, tekniset ja taloudelliset tekijät. YVA-menettelyn aikana esiin tullee esimerkiksi asutuksen, elinkeinotoiminnan ja luonnonolojen kohteisiin kiinnitetään huomiota voimajohtohankkeen jatkototeutuksessa. Tavoitteena on yleisen edun ja teknistaloudellisten reunaehtojen rajoissa lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

Voimaloiden sijoittelu sekä tiestön ja sähkönsiirron sijoittuminen tarkentuvat jatkosuunnittelussa YVA- ja kaavamenettelyistä annetun palautteen perusteella.

## 2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Suomen tuulivoimayhdistyksen ylläpitämän aineiston mukaan (Suomen tuulivoimayhdistys ry. 2023b) suunnitellun Konikallion tuulivoimapuiston lähialueelle sijoittuu yksi tuotannossa oleva tuulivoimapuisto, Ratiperä Jämijärvi (9 voimalaa), joka sijaitsee noin 20 kilometriä Konikallion alueesta luoteeseen sekä kolme yksittäistä tuotannossa olevaa tuulivoimalaa (Kuva 2–5). Yksittäisistä tuulivoimaloista kaksi sijoittuu Ikaalisiin; Teiharjun voimala, sijaitsee noin 7 km Konikallion alueesta pohjoiseen ja Aijonvuoren voimala, sijaitsee noin 20 kilometriä Konikallion alueesta koilliseen. Kolmas yksittäinen tuulivoimala sijoittuu Vammalaan (Koppelo, Suodenniemi) ja sijaitsee noin 20 kilometriä Konikallion alueesta lounaaseen.

Lisäksi Sastamalaan Suodenniemelle on suunnitteilla kolmen tuulivoimalan tuulivoimapuisto, joka sijaitsee noin 20 kilometriä Konikallion alueesta lounaaseen. Lisäksi Ikaalisten Tevaniemen alueelle noin 20 kilometrin etäisyydelle Konikallion hankealueesta Tevaniemen Tuuli Oy suunnittelee yhdeksän voimalan rakentamista (Ympäristöhallinto 2021a). Kuvassa 2-6 on esitetty myös muut etäämmälle sijoittuvat tuulivoimahankkeet.



- |  |                     |  |                   |             |                     |
|--|---------------------|--|-------------------|-------------|---------------------|
|  | Tuulivoimahankealue |  | Muut tuulipiistot |             | YVA menettely       |
|  | Voimajohto          |  |                   | Tuotannossa | Kaavaluonnos        |
|  | Sähköasema          |  |                   | Rakenteilla | Kaavaehdotus        |
|  |                     |  |                   | Luvitettu   | Kaavoitus aloitettu |
|  |                     |  |                   | YVA tehty   | Esisuunnittelu      |

Kuva 2-6. Lähialueen tuulivoimapiistohankkeet (Suomen tuulivoimayhdistys ry. 2023).

### 3 TUULIVOIMAPUISTON TEKNINEN KUVAUS

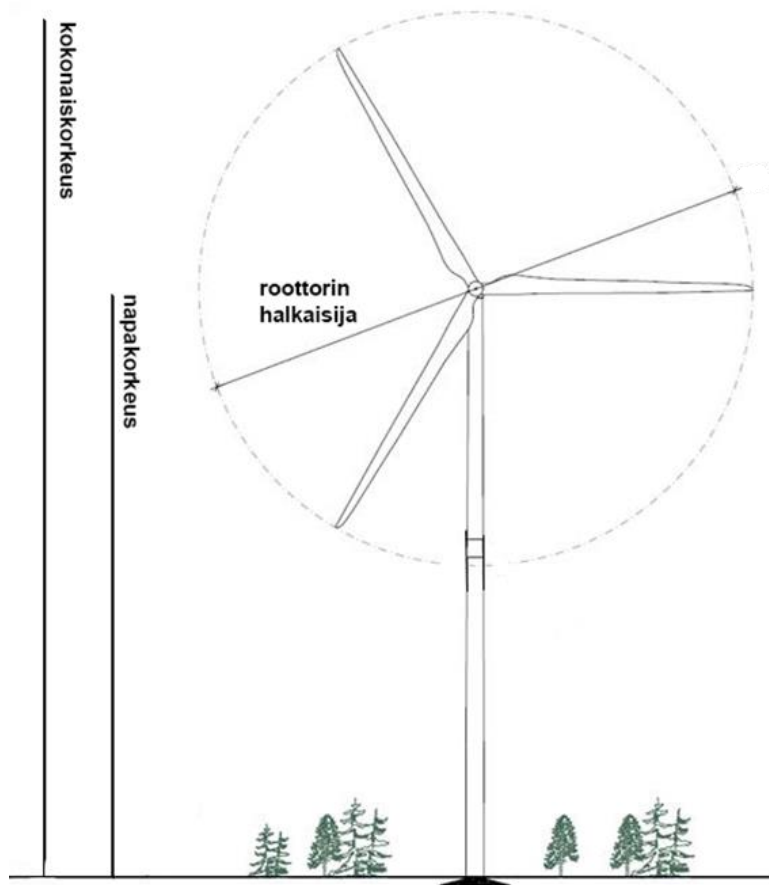
Suunniteltu tuulivoimahanke koostuu tuulivoimaloista ja voimaloiden välisestä maanalaisesta 20–45 kV:n keskijännitekaapeliverkostosta. Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan lisäksi huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn voimalapaikoille. Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan uudella, noin 14–15 kilometrin pituisella 110 kV voimajohdolla, jonka toteutusvaihtoehtoina tutkitaan maakaapelia ja ilmajohtoa. Sähkönsiirron A-vaihtoehtona tutkitaan koilliseen suuntautuvaa vaihtoehtoa ja B-vaihtoehtona etelään suuntautuvaa vaihtoehtoa. Hankealueelle rakennetaan myös sähköasema.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko hankealuetta selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimapuiston tuottama energiamäärä riippuu voimaloiden nimellistehosta ja määrästä, paikallisista tuuliolosuhteista, voimaloiden toisilleen aiheuttamista vanahäviöistä ja sähkönsiirron häviöistä.

#### 3.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimalat muodostuvat perustuksesta, tornista, konehuoneesta ja roottorista (Kuva 3-1). Torni voidaan myös varustaa tarvittaessa haruksilla.



Kuva 3-1. Periaatekuva tuulivoimalasta ilman haruksia.

YVA-vaiheessa hankkeessa käytettävä tuulivoimalatyyppi ei ole vielä selvillä, joten vaikutusten arvioinnin perusteena käytetään hypoteettista tuulivoimalaa, jonka enimmäismitat ovat:

- Kokonaiskorkeus enintään 350 metriä
- Napakorkeus (kohta, jossa roottori liittyy torniin) on enintään 225 metriä
- Roottorin halkaisija enintään 250 metriä

Tuulivoimaloiden yksikköteho eli ns. nimellisteho, joka tarkoittaa voimalan enimmillään tuottamaa tehoa, riippuu sekin tuulivoimateknologian kehityksestä ja on arviolta 10 MW.

Tuulivoimaloiden tornit valmistetaan joko kokonaan teräsrakenteisina tai betonin ja teräksen yhdistelmänä (hybriditornit). Tyypillisesti yli 100 metriä korkeat tornit ovat teräs-betonitorneja. Torni voidaan myös varustaa mahdollisesti haruksilla, jotka alkavat siipien alapuolelta noin tornin keskeltä. Tässä hankkeessa käytettävä tornityyppi tullaan päättämään hankkeen suunnitelmien tarkentuessa riippuen hankkeen rakentamisajankohtana markkinoilla olevista voimalamalleista.

Roottori koostuu navasta ja siihen kiinnitettävistä lavoista. Lapojen asentoa eli lapakulmaa muuttamalla voidaan optimoida tuulesta saatu energia ja toisaalta tarvittaessa pysäyttää voimala. (Hietala 2020) Lavat ovat enintään noin 100 metriä ja niillä on painoa noin 30–40 tonnia. Ne valmistetaan yleisimmin komposiittimateriaaleista, joissa käytetään lasikuitua ja joskus myös hiilikuitua tai puuta yhdessä epoksin tai polyesterin kanssa. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2021a, 2021b)

Tuulivoimalan perustukset ovat halkaisijaltaan esimerkiksi noin 30 metriä ja ne on valmistettu teräsbetonista. Tuulivoimala-alueiksi, johon sisältyvät tuulivoimala sekä rakentamista ja huoltotoimia varten tarvittava kenttäalue, edellyttävät nykyisellä tekniikalla noin 1,5–2 hehtaarin laajuisen alueen.

Tuulivoimaloiden yksikkötehon on suunniteltu olevan enintään noin 10 MW. Nimellisteholtaan suuremmissa voimaloissa rakenteet, kuten perustukset, siivet, vaihteisto, generaattori ja torni voivat olla suurikokoisempia tai vahvempia, mutta tuulivoimalan teho ei ole suoraan verrannollinen tuulivoimalan kokoon, melupäästöön tai muihin ympäristövaikutuksiin. Voimaloiden tehoa on mahdollista nostaa myös teknisillä ratkaisuin, joten suurempitehoinen voimala voi siis olla muilta ominaisuuksiltaan (esimerkiksi melupäästöltään) samanlainen pienemmän tehon voimaloiden kanssa. Suurempikokoinen voimala voi olla melupäästöltään myös pienempää hiljaisempikin johtuen muun muassa alhaisemmasta roottorin kierrosnopeudesta. Lopulliseen voimalavalintaan vaikuttavat muun muassa alueen paikalliset tuuliolosuhteet ja ympäristön rakentamiselle asettamat reunaehdot sekä rakentamishetkellä markkinoilla olevat voimalamallit.

Päätös hankkeessa käytettävästä voimalamallista tehdään myöhemmässä vaiheessa. Virtuaalivoimalan käyttäminen vaikutusten arvioinnissa on tänä päivänä yleinen käytäntö. Tuulivoimaloiden kehitys menee kovaa vauhtia eteenpäin, joten tällä hetkellä markkinoilla saatavilla olevat tuulivoimalat eivät välttämättä ole enää teknis-taloudellisesti järkeviä toteuttaa siinä vaiheessa, kun hanke olisi rakentamisvaiheessa.

YVA-menettelyssä ja myöhemmässä suunnittelussa tuotetaan tietoa, jota tarvitaan voimalavalinnan tekemiseen, esimerkiksi ympäristön rakentamiselle asettamat reunaehdot ja paikalliset tuuliolosuhteet. Mikäli luvitettava voimalamalli vaihtuu suunnitteluvaiheessa mallinnetusta, tulee laatia uusi mallinnus voimaloiden rakennuslupavaiheessa. Kaavoitusvaiheessa tulee kuitenkin varmistaa, että laadittava kaava on toteutettavissa niin, että yleiskaavalle asetetut sisältövaatimukset esimerkiksi terveellisestä elinympäristöstä täyttyvät.

## Kemikaalit

Tuulivoimaloissa on kemikaaleja (öljyt ja jäähdytysnesteeet) noin 2–3 tonnia/voimala. Mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa kemikaalit valuvat voimalan keruualtasiin.

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistojen ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään SF6-kaasua (rikkiheksafluoridia), joka on voimakas kasvihuonekaasu. Sitä käytetään kaikessa sähköntuotannossa eristeenä ja yleisesti myös kylmä- ja ilmastointilaitteissa. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilo riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2020).

## Lentoestevalot

Lentoliikenteen turvallisuuden takaamiseksi voimalat varustetaan asetusten ja määräysten sekä lentoesteluvan tai -lausunnon mukaisilla lentoestevaloilla. Taulukossa 3-1 on esitetty Traficomien ohjeen mukaiset vaatimukset lentoestevaloista tuulivoimaloissa, joiden lavan korkein kohta on yli 150 metrin korkeudessa. Ohjeessa huomioidaan puistomaiset, useista tuulivoimaloista muodostuvat tuulivoimahankkeet siten, että alueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloiden valaistusta pienitehoisempi, millä lievennetään lentoestevalaistuksen vaikutuksia lähiympäristöön (Traficom 2020). Tapauskohtaisesti lentoestevalaistus on mahdollista toteuttaa myös tutka-avusteisena.

*Taulukko 3-1. Tuulivoimalan lentoestevalot, kun tuulivoimalan lavan korkein kohta on yli 150 metrin korkeudessa. (Traficom 2020).*

<b>Päivällä</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B-tyyppin suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä</li> </ul>
<b>Hämärällä</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B-tyyppin suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä</li> </ul>
<b>Yöllä</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B-tyyppin suuritehoinen vilkkuva valkoinen, tai</li> <li>• Keskitehoinen B-tyyppin vilkkuva punainen, tai</li> <li>• Keskitehoinen C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päällä</li> <li>• Mikäli voimalan tornin korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa B-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.</li> </ul>

## 3.2 Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto

Konikallion tuulivoimahankkeen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan 20–45 kV keskijännite- maakaapeleilla. Tuulivoimalat yhdistetään niillä toisiinsa ja hankealueelle rakennettavaan sähköasemaan (ks. Kuva 3-2). Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti alueelle rakennettavien ja alueella jo olemassa olevien teiden varsille kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon uudella, noin 14–15 km pituisella 110 kV -voimajohtolla (maakaapeli tai ilmajohto). Sähkönsiirron A-vaihtoehtona tutkitaan koilliseen suuntautuvaa vaihtoehtoa ja B-vaihtoehtona etelään suuntautuvaa vaihtoehtoa.





Kuva 3-2. Esimerkki tuulivoimahankeeseen sähköasemasta. © Ilmatar Energy Oy.

Ulkoisen sähkönsiirron tekninen kuvaus on esitetty kappaleessa 4.

### 3.3 Sisäinen tieverkosto

Tuulivoimahankealueen sisäinen tieverkosto tullaan toteuttamaan siten, että olemassa olevia teitä pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Tällä tavalla vältetään uusien tieosuuksien rakentaminen ja minimoidaan rakennettavan tieverkoston haitalliset vaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä. Alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan niiltä osin kuin tuulivoimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytyskaluston erikoiskuljetukset parannuksia vaativat. Erikoiskuljetuksiin tarvittavan tien ajoradan minimileveys on noin 5–6 metriä. Käännösten kohdilta tiet ovat leveämpiä. Olemassa olevien teiden käytöstä sovitaan tiekuntien ja maanomistajien kanssa. Hankevaihtoehdossa VE1 parannettavia teitä on noin 7 kilometriä ja kokonaan uusia rakennettavia teitä noin 12 kilometriä. Hankevaihtoehdossa VE2 parannettavia teitä on noin 6 kilometriä ja kokonaan uusia rakennettavia teitä noin 9 kilometriä. Hankealueen sisäinen tieverkosto on esitetty kuvissa 2-3 ja 2-4.



Kuva 3-3. Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. © AFRY Finland Oy.

## 3.4 Tuulivoimapuiston rakentaminen

### 3.4.1 Tiestön kunnostaminen ja rakentaminen

Alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan ja levennetään niiltä osin kuin voimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytyskaluston erikoiskuljetukset vaativat. Tavanomaisesti tien kantavuutta parannetaan ja esimerkiksi liittymiä laajennetaan pitkiä kuljetuksia varten.

Teiden rakentaminen aloitetaan poistamalla tarvittava määrä puustoa voimalapaikoille johtavilta reiteiltä. Tuulivoimapuiston tieverkosto rakennetaan ja kunnostetaan raivauksien jälkeen. Tiestön rakentamisessa huomioidaan vesien johtaminen ja olemassa olevat liittymät metsätiloille siten, että niitä voi jatkossakin käyttää. Tarvittaessa tienrakennuksen yhteydessä valmistellaan alue hankkeen työmaaparakkialuetta varten.

Kunnostuksessa samoin kuin tienrakennuksessa käytetään mahdollisuuksien mukaan kiivainesta tuulivoima-alueelta tai sen lähistöltä.



### 3.4.2 Kokoonpano- ja pystytysalueiden valmistelu

Tuulivoimalan rakennuspaikalle valetaan tuulivoimalan perustukset ja rakennetaan ns. asennuskenttä, jotka ovat yhteensä noin 1–2 hehtaaria.

Asennuskenttä koostuu kokoonpano- ja pystytysalueesta. Pystytysalue rakennetaan voimalan perustusten viereen nostureita varten. Alue vahvistetaan erittäin kantavaksi ja sen pinta on joko luonnonsoraa tai kivimurskaa.

Kokoonpanoaluetta käytetään tuulivoimalan osien varastointiin, kunnes voimala pystytetään. Alueella kootaan myös pystytyskalusto. Kokoonpanoalue pinnoitetaan osittain luonnonsoralla tai kivimurskalla. Osaksi se on aluetta, josta on hakattu puut rakentamisen ajaksi ja rakentamisen jälkeen alue voi palata entiseen käyttöön.



Kuva 3-4. Tuulivoimalan kokoaminen. © Ilmatar Energy Oy.

### 3.4.3 Tuulivoimaloiden perustukset

Hankkeen suunnittelun edetessä tuulivoimaloiden sijoituspaikoilla tehdään alustavia maaperätutkimuksia kairaamalla tai maatulkaamalla. Näiden tutkimusten perusteella valitaan tuulivoimaloiden perustustapa. Ennen varsinaisten rakennustöiden aloittamista tehdään vielä tarkentavia maaperätutkimuksia, joiden perusteella tehdään perustusten lopullinen mitoitus ja yksityiskohtainen suunnittelu. Perustamistapoja on useita ja niiden valintaan vaikuttavat alueen maaperä ja sen pohjaolosuhteet. Voimaloiden perustamistavan valinta riippuu myös valittavasta tornivaihtoehdosta. Seuraavassa on esitelty lyhyesti tyypillisesti käytettävät perustustekniikat.

**Maan varaan perustettaessa** valetaan raudoitettu betonilaatta. Tarvittava perustuslaatan koko ja halkaisija riippuvat suuresti voimalasta ja pohjaolosuhteista. Laatan halkaisija voi olla noin 30 metriä ja paksuus noin 4 metriä. Perustus peitellään valmistumisen jälkeen maamassoilla tai kiviaineksella, jolloin siitä jää näkyviin pieni osa. Maanvarainen perustus edellyttää maaperältä riittävää kantavuutta.

**Kallioon ankkuroitua perustusta** käytetään olosuhteissa, joissa tuulivoimalat sijoittuvat ehjille kallioalueille ja kallion pinta on joko näkyvässä tai lähellä maanpinnan tasoa.



Tällöin kallioon louhitaan varaus perustukselle ja porataan reiät kallioankkureita varten. Ankkurit asennetaan kallioon porattuihin reikiin. Yläpäästä ankkurit yhdistetään tuulivoimalan teräsbetoniperustukseen, joka valetaan kallioon louhittuun varaukseen. Tarvittava kallioankkureiden määrä ja pituus riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan aiheuttamasta kuormituksesta. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

**Teräsbetoniperustusta** paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syväälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Eri paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Tuulivoimapuiston rakentamisessa käytettävän maa-aineksen ottopaikat sijoittuvat mahdollisimman lähelle käyttöpaikkoja. Esimerkiksi hankealueelta on mahdollista saada maa-ainesta, mutta ottopaikkojen sijainnit varmistuvat vasta myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.



Kuva 3-5. Tuulivoimalan perustustyömaa. © Ilmatar Energy Oy.

### 3.4.4 Sisäisen sähkönsiirron rakenteet

Tuotettu sähkö siirtyy tuulivoimaloilta sähköasemille keskijännitetaso maakaapeleilla. Kaapelit asennetaan kaapeliojiin 1–1,5 metrin syvyyteen, jotka kaivetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

Tuulivoima-alueelle rakennetaan yksi sähköasema, jossa tuulivoimaloilta siirretty sähkö muunnetaan 110 kV jännitetasoon. Sähköasema vaatii arviolta noin 60 x 60 m kokoisen maa-alueen, jonka alueelle sähköasemarakennus, muuntaja ja erotin sijoittuvat.

### 3.4.5 Tuulivoimaloiden asennus ja käyttöönotto

Tuulivoimala-alueen maanrakennustöiden jälkeen voimalaosat kuljetetaan paikalle odottamaan pystytystä. Esimerkiksi erittäin pitkät lavat tuodaan erikoiskuljetuksena. Kuljetukset jaksotetaan voimaloiden pystytysaikataulun mukaan.

Pystytystyössä käytetään hyvin suuria nostureita. Ensimmäisenä pystytetään torni lohko kerrallaan, tämän jälkeen sen päälle nostetaan konehuone ja viimeiseksi konehuoneen etuosaan roottori eli napa ja siihen kiinnitetyt lavat.

Yhden voimalan asentamiseen kuluu nopeimmillaan 2–3 päivää. Nosturin siirtäminen pystytyspaikalta toiselle kestää noin yhden työpäivän verran. Erittäin kova tuuli, sumu tai

muuten vaikeat sääolosuhteet keskeyttävät pystytystyöt, mutta ilman keskeytyksiä yhden tuulivoimalan asennukseen, testaukseen ja käyttöönottoon kuluu yhteensä noin 1,5–2 viikkoa.

### **3.4.6 Tuulivoimapuiston huolto ja käytöstä poisto**

Tuulivoimaloille laaditaan huolto-ohjelma, jonka mukaisia suunniteltuja huoltokäyntejä tehdään kullekin tuulivoimalalle noin kerran kuukaudessa. Lisäksi voimaloille tehdään ennakkoimattomia huoltokäyntejä tarpeen mukaan keskimäärin muutaman kerran vuodessa. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Tuulivoimaloiden käytöstä poisto tulee ajankohtaiseksi niiden käyttöiän loputtua. Tällä hetkellä tuotannossa olevien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Tulevaisuudessa markkinoilla olevien tuulivoimaloiden eliniän ennakoidaan olevan pidempi. Voimaloiden koneistoja ja komponentteja uusimalla niiden käyttöikää on mahdollista jatkaa pidempäänkin, mikäli muiden rakenteiden kuten tornien ja perustuksien kunto sen sallivat. Perustusten käyttöikä on yleensä vastaava tuulivoimaloiden kanssa, koska lujuuslaskelmat tehdään tietyn kokoiselle voimalalle. Konikallion tuulivoimapuiston elinkaaren on tässä vaiheessa suunniteltu olevan arviolta noin 35 vuotta.

Tuulivoimapuiston elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto, voimaloiden purkaminen, voimalaosien kuljetus pois alueelta sekä materiaalien kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Purkamisen työvaiheet ja kalusto ovat vastaavat kuin rakennusvaiheessa.

Tuulivoimaloiden perustukset voidaan maisemoida ympäröivän maiseman mukaisesti tai tarvittaessa poistetaan kokonaan tai osittain. Perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat kuitenkin olla vähemmän ympäristövaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä kuin niiden poistaminen. Perustuksia voi olla mahdollista hyödyntää myös osana muuta rakentamista.

Sähkönsiirron päätyttyä sähköliitännän (sähköasema) rakenteet poistetaan ja sähköliitännää varten käytössä ollut maa-ala vapautetaan maanomistajan muuhun käyttöön. Tuulivoimapuiston maakaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä jättää paikalleen tai tarvittaessa poistaa.

Tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden purkamisesta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

## **4 ULKOISEN SÄHKÖNSIIRRON TEKNINEN KUVAUS**

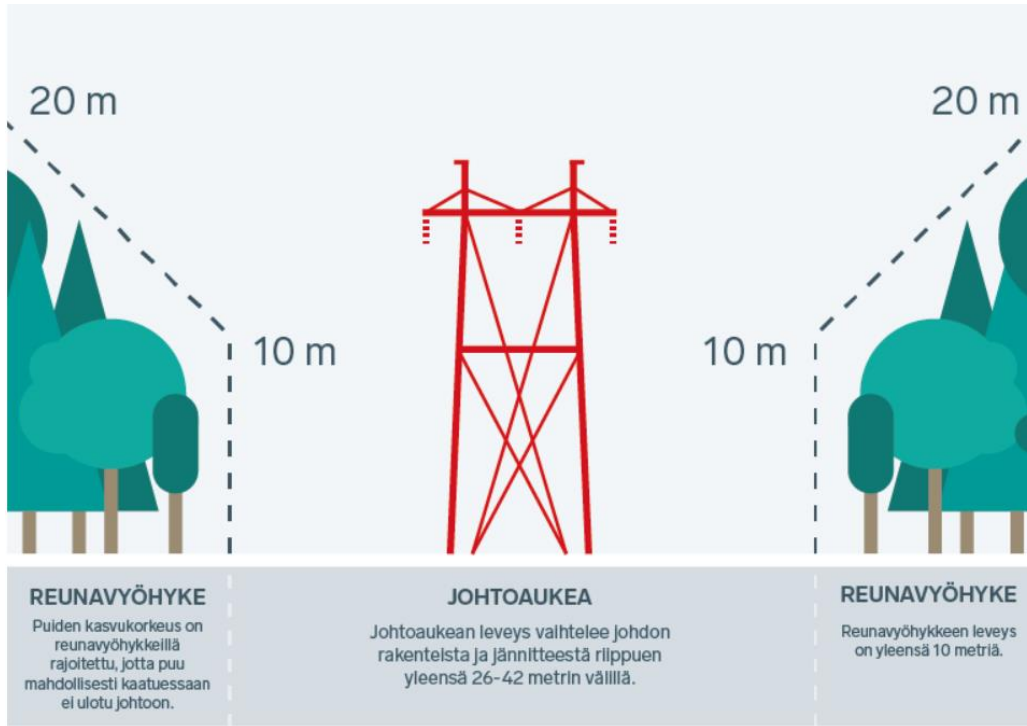
### **4.1 Ilmajohto**

#### **4.1.1 Voimajohto ja johtoaukea**

Tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon uudella, noin 14–15 kilomerin pituisella 110 kV -voimajohdolla (ilmajohto tai maakaapeli). Sähkönsiirron A-vaihtoehtona tutkitaan tuulivoimahankealueelta koilliseen suuntautuvaa 14 km pituista voimajohtoa, Caruna Oy:n hallinnoimaan 110 kV johtoväliin Parkano-Teiharju. B-vaihtoehtona tutkitaan noin 15 km pituista voimajohtoa, joka suuntautuu kohti etelää Vatajankosken Sähkö Oy:n hallinnoiman Suodenniemen (Sastamala) 110 kV kytkinlaitokseen uuden 110 kV katkaisijakentän kautta.

Voimajohto käsittää voimajohdon rakenteen (Kuva 4-2) lisäksi voimajohdon alla olevan maa-alueen eli niin sanotun johtoalueen (Kuva 4-1). Johtoalue on alue, johon voimajohdon rakentaja on lunastanut rajoitetun käyttöoikeuden (käyttöoikeuden supistus). Johtoalueen muodostavat johtoaukea ja sen molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet. Rakennusrajoitusalue on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia ja myös erilaisten rakenteiden sijoittamiseen tarvitaan voimajohdon

omistajan lupa. Voimajohtojen alla olevat maa-alueet ja muu omaisuus pysyvät maanomistajan omistuksessa.

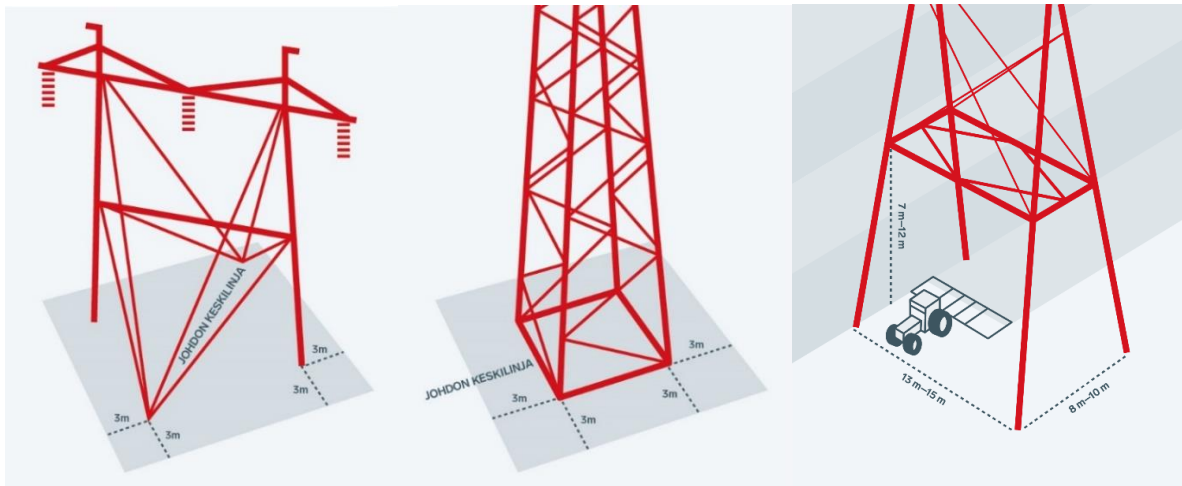


Kuva 4-1. Periaatekuva johtoalueesta (Fingrid 2020).



Kuva 4-2. Voimajohdon osat (Fingrid 2020).

Voimajohtopylvään pylväsala ulottuu tyypillisesti kolmen metrin etäisyydelle maanpäällisistä pylväs rakenteista (Kuva 4-3). Pylväsala on suoja-alue, jolla ei saa liikkua työkoneilla, kaivaa tai läjittää.



Kuva 4-3. Periaatekuva pylväsalaista. Vasemmassa kuvassa on harustettu kaksijalkainen portaali-pylväs ja keskellä yksijalkainen vapaasti seisova pylväs. Oikealla on niin kutsuttu peltopylvästyppi, jonka pylväsallalla voidaan liikkua työkoneilla (Fingrid 2020).

#### 4.1.2 Sähkönsiirtoreitin rakentaminen

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustustyövaihe, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Pitkä sähkönsiirtohanke saatetaan jakaa myös kahteen tai useampaan eri rakentamisvaiheeseen.

Perustustyövaihe tehdään heti uuden voimajohdon johtoalueen metsänhakkuun jälkeen. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille. Pylvään perustuksessa käytetään tyypillisesti valmiita perustuselementtejä.

Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massanvaihdolla kantavaan maaperään saakka. Paalut voivat olla kyllästämätöntä puuta, betonia tai terästä. Kallioisilla pylväspaikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää myös poraamista tai louhimista. Pylväsvälit ovat maaston profiilista ja voimajohdon jännitetasosta riippuen noin 300–400 metriä. Pylvään perusmaadoituksena on pylväsrakenteet maahan yhdistävä kupariköysi, pylväspaikan maadoitusolosuhteista riippuen pylväälle voi olla tarpeen asentaa lisämaadoitussäteitä. Maadoitukset vähentävät ukkoshäiriöitä sekä pienentävät ihmisille, ympäristölle ja voimajärjestelmän toiminnalle vikatilanteissa esiintyvien haitallisten jännitteiden vaikutuksia.

Pystytysvaiheessa sinkityistä teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Pystytysvaiheessa pylvään orteen ripustetaan lasi- tai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.

Johtimien asentamisvaiheessa johtimet tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on johdinta noin 3–5 kilometriä. Asennus tapahtuu yleensä kireänä vetona eli johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämiseksi käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkellistä melua. Liikkumiselle aiheutuvan haitan vähentämiseksi ja turvallisuuden varmistamiseksi johtoreittiä risteävät tiet suojataan johtimia kannattavin telinein tai muulla hyväksytyllä työmenetelmällä. Virtajohtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet, jotka lisäävät voimajohdon käyttövarmuutta. Ukkosjohtimiin voidaan tarvittaessa kiinnittää myös huomiopalloja eli lentovaroituspalloja ja lintupalloja.

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava, mikä vähentää ympäristön tilapäisiä vaurioita ja peltomaan tiivistymistä. Pääsääntöisesti liikkuminen tapahtuu käyttäen voimajohdolle johtavia teitä ja johtoaukealla, jolle voidaan tehdä tilapäisiä teitä ja siltoja. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen maanomistajien kanssa.

Rakentamisen aikana aiemmissa suunnitteluvaiheissa tunnistettujen ympäristökohteiden säilyminen varmistetaan erillisellä ohjeistuksella. Ennen työmaan päättämistä rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

### 4.1.3 Voimajohdon käyttö ja kunnossapito

Voimajohdon kunnossapittäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Johtoalueella tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia, joista ei ole erityistä haittaa ympäristölle tai lähialueen asukkaille. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se mekaanisesti joko koneellisesti tai miestyövoimin noin 5–8 vuoden välein. Johtoaukea raivataan käyttäen valikoivaa raivausta, jossa johtoaukealle jätetään tyyppillisesti kasvamaan esim. katajia ja matalakasvuista puustoa.

Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein sähköturvallisuuden ja voimajohdon käyttövarmuuden varmistamiseksi. Puuston kasvuvaiheesta riippuen puiden latvoja katkaistaan tai ylipitkät puut kaadetaan avohakkuuna. Maanomistajalla on puuston omistajana oikeus päättää, miten voimajohdon kunnossapidon edellyttämä reunavyöhykkeen puuston hakkuu ja myynti järjestetään.

### 4.1.4 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on tuulivoimaloiden käyttöikää pidempi, jopa 60–80 vuotta. Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään niin, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi. Kaatopaikalle tai muuhun loppusijoitukseen päätyvä jättemäärä pyritään minimoimaan. Suuri osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan tarvittaessa myös maanalaiset betoniset perustus pilarit pihoilta ja pelloilta.

## 4.2 Maakaapeli

Ilmajohdon vaihtoehtona ulkoisessa sähkönsiirrossa tarkastellaan maakaapelia.

### Rakenne

110 kV suurjännitekaapeli sisältää kolme johdinta, joiden ulkohalkaisija on noin 100 mm. Johdin valmistetaan yleisimmin alumiinista tai kuparista. Kaapelin materiaaleista ei saa liueta luontoon, maaperään tai vesistöihin haitallisia aineita. Tämä voidaan varmistaa käyttämällä kaapeleita, jotka täyttävät RoHS-direktiivin ja REACH-asetuksen määrittelemät vaatimukset.

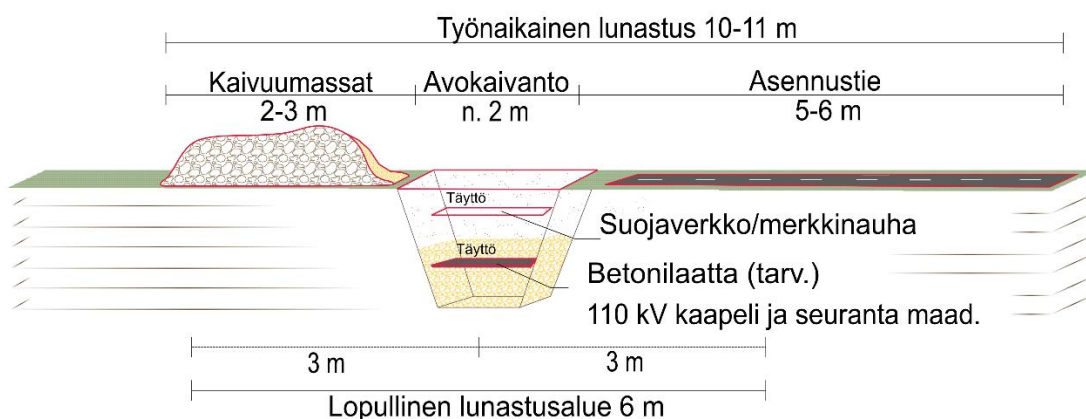
### Rakentaminen

Maakaapelit asennetaan teiden viereen tai tierakenteeseen. Rakennustyön ajaksi metsäalueelle raivataan noin 10 metrin levyinen työnaikainen lunastusalue, joka koostuu asennustiestä, kaapelin avokaivannosta sekä kaivuumassoille varatusta alueesta. Maakaapelit asennetaan n. 1,1 metrin syvyyteen sorapedille (ei murskeelle). Koko kaivannon syvyys on n. 1,3 metriä. Kaapelin asennussyvyys vaihtelee pinnanmuotojen, sekä muiden risteilevien maanalaisten johtojen ja putkien, sekä omistussuhteiden vuoksi. Kaapelit asennetaan maahan kolmioon. Kosketussuojat kytketään yhteen molemmissa päissä. Suojaputkea käytetään vain teiden alitusten yhteydessä sekä alueella olevien nykyisten voimajohtojen risteämä kohdista risteämälausuntojen vaatimusten mukaisesti.

Suojaputkissa on vain 1 -johdin/putki. Jos tienalituksissa joudutaan asentamaan tierungon läpi, niin käytetään muovisten suojaputkien lisäksi betonikanaalia, joka täytetään betonilla. Vastaavaa rakennetta käytetään paikoissa, joista tehdään ns kiinteistöille tulevat haaratiet.



Kaapeliojan täytössä pyritään käyttämään hienon hiekan sijasta soraa ja savea, koska maaperän lämmönjohtavuus on tällöin parempi. Pohja ja kaapelin päällystäytön (+500 mm) sorasta seulotaan yli 25 mm kivet pois. Kaapelien päälle + 500 mm, kohdalle laitetaan poistettavissa oleva betoninen suoja (esim. raudoitettu itse tehty 100 mm laatta nostolenkillä). Normaalin 110 kV kaapeliojan yli ei saa ajaa ja siksi oja merkitään erillisin selkein merkein ja siihen tehdään riittävästi betonikanaalilla suojattuja ylityspaikkoja. Poikkileikkaus maakaapeloinnista on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 4-4. Poikkileikkauskuva maakaapelin sijoittumisesta.

### Käytön aika

Maakaapelilla on maankäytön rajoituksia noin 7–10 metrin leveydeltä, eikä kaapelialueella saa kaivaa ilman lupaa. Maakaapeleiden päällä ei saa myöskään kasvaa isoja puita, joten puusto poistetaan tasaisin väliajoin.

### Käytöstä poisto

Maakaapelin tekninen elinikä on noin 40 vuotta. Maakaapeleita ei normaalisti kaiveta ylös käytön päätyttyä, joten niiden osalta kierrätys ei ole todennäköistä. Maakaapeleiden sydämessä oleva kupari/alumiini voidaan kuitenkin käyttää uudelleen, mikäli se katsotaan taloudellisesti kannattavaksi.

## 5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavissa luvuissa on kerrottu lyhyesti mitä menettelyjä, lupia ja päätöksiä hanke edellyttää.

### 5.1 Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-menettelyn tarve ja vaiheet on kuvattu luvussa 6.

Hankkeen YVA-menettely käsittää YVA-ohjelman sekä YVA-selostuksen laatimisen. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen (tässä hankkeessa Pirkanmaan ELY-keskus) siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien saamiselle.

## 5.2 Kaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista tuulivoima-alueelle. Kaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain (134/2011) 77 a §:n mukaisena siten, että rakennusluvut voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja (kts. tarkemmin kappale 8). YVA-menettelyn rinnalla käynnistetään osayleiskaavan laadinta tuulivoimapuiston hanke-alueelle. Alustavasti hankealue on myös kaava-alueen rajaus. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset ja vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvitysaineistona.

Hankevastaava on toimittanut Konikallion tuulivoimahankeen kaavoitusaloitteen Ikaalisten kaupungille ja Hämeenkyrön kunnalle. Hämeenkyrön kunnanhallitus on hyväksynyt Konikallion tuulivoimahankeen kaavoitusaloitteen omalta osaltaan 21.6.2021 (§ 174) ja Ikaalisten ympäristölautakunta omalta osaltaan 14.9.2021 (§ 47). Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) oli nähtävillä huhtikuussa 2022.

Tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa laadittaessa on huolehdittava siitä, että tuulivoima-alueen sähkönsiirto on toteutettavissa. Osayleiskaavalla ei kuitenkaan tarvitse ratkaista sitä, mitä reittivaihtoehtoa pitkin tuulivoima-alueelta siirto toteutetaan eikä tuulivoima-alueen ulkopuolisia sähkönsiirtoreittejä kaavoiteta.

## 5.3 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pääosin yksityisten henkilöiden ja yritysten omistamille kiinteistöille. Hankkeesta vastaava sopii maan käytöstä ja vuokrauksesta alueiden omistajien kanssa.

Hankkeesta vastaavat pyrkivät ensisijaisesti sopimaan maanomistajien kanssa sähkönsiirtoreitin maankäytöstä. Lunastusmenettelyssä lunastetaan alueelle rajoitettu käyttöoikeus, joka antaa yhtiölle oikeuksia ja asettaa maanomistajalle rajoituksia alueen käyttöön.

## 5.4 Rakennuslupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista rakennuslupaa. Lupia haetaan Ikaalisten kaupungin ja Hämeenkyrön kunnan rakennuslupaviranomaisilta, jotka lupaa myöntäessään tarkistavat, että suunnitelma on vahvistetun yleiskaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista ja luvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu.

## 5.5 Lentoestelupa

Lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta voivat hankaloittaa niin sanotut lentoesteet, kuten tuulivoimalat ja muut korkeat rakennelmat. Ilmailulain (864/2014) 158 § edellyttää, että ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa. Mikäli lakikohdan ehdot täyttyvät ja lentoestelupa edellytetään, tulee lentoesteen asettajan selvittää lentoesteen vaikutukset asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan lentoestelausunnon avulla. Ilmailulaki on muutunut 1.10.2023 lentoesteiden osalta. Jatkossa lentoestelupahakemukseen ei tarvitse enää liittää ilmaliikennepalvelujen tarjoajan lausuntoa aiotusta lentoesteestä. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom pyytää lausunnot lupahakemuksen saatuaan.

Ilmailulain mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä. Ennen kunkin tuulivoimalan rakentamista haetaan ilmailulain mukainen lentoestelupa.

Ennen ilmailulain muutosta Fintraffic Lennonvarmistus Oy on tutkinut Konikallion tuulivoimapuiston vaikutukset lentoliikenteelle hankkeen lentoestelausuntopyynnön mukaisesti. Lentoliikenteen sujuvuuden kannalta lentoesteen sallittu maksimikorkeus hankealueella on 388 metriä maanpinnasta ja 522 metriä merenpinnasta.

## 5.6 Tutkimuslupa

Voimajohton maastotutkimuksia varten haetaan lunastuslain 84 §:n mukainen tutkimuslupa Maanmittauslaitokselta. Tällöin mitataan nykyiset johdot, tiet, rakennukset ja maaston profiili. Lupa antaa myös oikeuden merkitä pylväspaikat ja tutkia mahdollisten pylväspaikkojen maaperää.

## 5.7 Hankelupa

Ennen voimajohtohankkeen toteuttamista haetaan sähkömarkkinalain (588/2013) mukaista hankelupaa Energiavirastolta. Hankelupa ei anna oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä siinä määrätä voimajohton reittiä. Lupapäätöksessä vahvistetaan ainoastaan, että suurjännitejohtojen rakentaminen on sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista. Hankelupahakemukseen liitetään ympäristövaikutusten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä.

## 5.8 Lunastuslupa

Mikäli voimajohtoalueen ja pylväspaikkojen osalta ei päästä sopimukseen maanomistajien kanssa, hakee hanketoimija voimajohton johtoalueelle lunastusluvan (laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977). Lunastuslupa tarvitaan voimajohton johtoalueen lunastamiseksi ja voimajohton tarvitseman käyttöoikeuden supistuksen sekä lunastuskorvausten määräämiseksi. Lupahakemukseen liitetään lunastuslain edellyttämät selvitykset, kuten YVA-selostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto. Lunastamalla verkkoyhtiö saa johtoalueeseen käyttöoikeuden, jonka perusteella voimajohto voidaan rakentaa ja sitä voidaan käyttää ja pitää kunnossa.

Lunastettavan omaisuuden omistaja saa taloudellisista menetyksistään korvauksen. Lunastuskorvaus muodostuu kohteen-, haitan- ja vahingonkorvauksesta. Korvaukset määrätään käyvän hinnan mukaan. Mikäli se ei vastaa luovuttajan täyttä menetystä, arviointi perustuu omaisuuden tuottoon tai siihen pantuihin kustannuksiin. Korvaukset määrätään viranomaisen toimesta.

## 5.9 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset

### Ympäristölupa

Tuulivoimaloilta voidaan tapauskohtaisesti edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa, mikäli niistä voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920) mukaista rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia rasitusta aiheuttavia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon vilkkuminen. Ympäristölupaa haetaan tarvittaessa Ikaalisten ja Hämeenkyrön kuntien ympäristöviranomaiselta. Hankesuunnitelmassa tuulivoimaloiden sijainnit on määritetty siten, että tuulivoimameluasetuksen ohjearvot eivät ylitä melulle altistuvalla alueella. Myöskään välkevaikutukset eivät ylitä sovellettuja ohjearvoja. Lähtökohtaisesti tässä tapauksessa ympäristölupa ei ole tarpeen.



## Vesilupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa (vesilupa) vesilain 3 luvun 2 §:n tai 3 §:n nojalla (esimerkiksi puron uoman luonnontilaisuuden säilymisen vaarantaminen). Vesilupaa haetaan aluehallintovirastolta. Vesilain mukainen poikkeuslupa (eräiden vesiluontotyyppien suojelu, esimerkiksi luonnontilainen lähde) voi olla tarpeen vesilain 2 luvun 11 §:n nojalla. Poikkeuslupaa haetaan aluehallintovirastolta.

## Luonnonsuojelulain poikkeamislupa

Jos tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa.

Luonnonsuojelulain (9/2023) 74 §:n nojalla on rauhoitettu lajeja, joiden olemassaolo on käynyt uhatuksi tai rauhoittaminen on muusta syystä osoittautunut tarpeelliseksi. Rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty. Luonnonsuojelulain 77 §:n nojalla erityisesti suojeltavan lajin säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kielto on voimassa sen jälkeen, kun ELY-keskus on tehnyt ja antanut tiedoksi päätöksen alueen rajoista. Erityisesti suojeltavat lajit ovat sellaisia uhanalaisia lajeja, joiden häviämishuhto on ilmeinen. Lajit ilmenevät luonnonsuojeluasetuksen (luonnos 16.3.2023) liitteestä 5. ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä tai erityisesti suojeltavan lajin kiellosta, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n nojalla luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Nämä lajit ovat niin sanottuja tiukan suojelujärjestelmän lajeja. Suomessa esiintyvät lajit on lueteltu luonnonsuojeluasetuksen liitteessä 6. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. ELY-keskus voi myöntää kieltoon poikkeuksen vain tiukasti määritellyillä perusteilla, jotka ilmenevät luontodirektiivin 16 (1) artiklasta.

Hankkeelle ei tämänhetkisen suunnitelman mukaan ole tarvetta luonnonsuojelulain mukaiselle poikkeamislupalta. Hankealueella esiintyy rauhoitettuja lajeja, mutta niiden esiintymille ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

## Natura-arviointi

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Tuulivoimahankealue sijoittuu osittain Vatulanharju-Ulvaanharjun (FI1200100, SAC) Natura 2000 -verkostoon kuuluvalle alueelle, joten Natura-arviointi tulee tässä hankkeessa kyseeseen. Natura-arviointi on esitetty liitteenä 6.

## Muinisjäännöksen kajoamiseen liittyvä lupamenettely

Muinisjäännökset ovat muinaismuistolailla (295/1963) suojeltuja ja ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kielletty kaikenlainen kiinteään muinisjäännökseen kajoaminen kuten kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja poistaminen.

Muinismuistolain 11 §:n mukaan kiinteään muinisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohutuontta haittaa. Kajoamislupa voidaan myöntää maanomistajalle tai muulle toimijalle, jonka tarkoituksena on toteuttaa toimenpide, jolla voi olla vaikutusta kiinteään muinisjäännökseen. Kajoamislupaa haetaan Museovirastolta kirjallisella hakemuksella.

Kajoamislupaa koskeva asia pannaan vireille Museoviraston kirjaamoon osoitetulla kirjallisella hakemuksella.

### **Liittymälupa**

Uusien yksityistieliittymien rakentaminen tai nykyisten liittymien parantaminen ja/tai leventäminen edellyttävät liittymälupaa. Luvista säädetään laissa liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005). Luvan myöntämisestä vastaa Pirkanmaan ELY-keskus. Liittymäluvan tarve selviää jatkosuunnittelussa, kun hankkeen kuljetusreitit tarkentuvat.

### **Erikoiskuljetuslupa**

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Tällaisia ovat tuulivoimahankeissa esimerkiksi voimaloiden lapakuljetukset. Erikoiskuljetuslupaa haetaan kirjallisesti lähettämällä hakemus Pirkanmaan ELY-keskukseen.

### **Lupa kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle**

Kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittaminen maantien tiealueelle edellyttää ELY-keskuksen myöntämää sijoituslupaa. Lupa on tilanteesta riippuen sijoituslupa, ilmoitus tai työlupa. Luvista säädetään laissa liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005 (42 §, 42 a §). Sijoitusluvat käsitellään keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskuksessa.

### **Sähköverkkoon liittyminen**

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Tarkentavia keskusteluja verkkoliitynnästä sekä verkkoliityntäsopimuksesta käydään hankkeen edetessä.

### **Maa-ainesten otto**

Maa-ainesten ottaminen muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön vaatii maa-ainelain (555/1981) mukaisen luvan, joka haetaan kunnasta. Kiviaineksen murskaaminen vaatii lisäksi ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa.

Tuulivoimapuiston infrastruktuurin rakentamiseen eli erityisesti tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan huomattavia määriä kiviainesta, samoin voimalaperustusten betonin valmistamiseen.

Hankevastaavan tavoitteena on hankkia rakentamisessa tarvittavat maa- ja kiviainekset mahdollisimman läheltä. Niitä on mahdollista saada esimerkiksi hankealueelta. Kaavaluonnokseen on merkitty alustavasti kaksi EO-aluetta.

## **5.10 Lausuntopyynnöt**

### **Puolustusvoimien hyväksyntä**

Hankekehittäjä on selvittänyt puolustusvoimilta 10.5.2021 vaikutuksia sotilasilmailuun sekä puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn ja muihin joukkojen ja alueiden käyttöön vaikuttaviin seikkoihin. Pääesikunta on antanut lausunnon, että tuulivoimaloista ei ole merkittävää haittaa puolustusvoimien toimintaan. Näin ollen Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Ikaalisten ja Hämeenkyrön Konikallion alueelle.

### **Vaikutukset tv- ja radiolähetysiin**

Digita Oy on antanut lausunnon hankkeen YVA-ohjelmasta (18.2.2022). Lausunnossa esitetään, että viimeistään rakennuslupien myöntämisvaiheessa on esitettävä konkreettinen suunnitelma tuulivoimalan valtakunnallisen radio- ja tv-verkon lähetysille aiheuttamien häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi, tai mikäli suunnitelman laatiminen

hakemusvaiheessa ei ole mahdollista, hankevastaavan tulee sitoutua laatimaan ja toimitamaan konkreettinen suunnitelma häiriöiden poistamiseksi viranomaisen asettamaan määräpäivään mennessä. Tuulivoimahankkeen hankevastaava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista.

YVA-selostuksesta pyydetään lausunto Digita Oy:ltä hankkeen vaikutuksista tv- ja radio-lähetyksiin.

### **Vaikutukset säätutkiin**

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa säätutkien toimintaan, jos tutkat sijaitsevat lähellä tuulivoimaloita. Ilmatieteen laitos on antanut lausunnon hankkeen YVA-ohjelmasta (1.3.2022). Lausunnon mukaan Konikallion tuulivoimapuisto sijaitsee noin 11 km päässä Hakumäen säätutkasta, ja näin ollen olisi sen alueen piirissä, jossa Ilmatieteen laitoksen tulisi arvioida mahdolliset haittavaikutukset ulkopuolisen tahon mallinnuksen perusteella ennen suunnitelman hyväksymistä. Hakumäen säätutkan sijoitusta ollaan kuitenkin muuttamassa vuokrasopimuksen päättyessä, ja tutka on siirtymässä Kankaanpään puolelle noin 30 km päähän lännen suuntaan. Arvioitu siirtymisaika on kesällä 2022. Konikallion tuulivoimahankkeen tuulivoimalat ovat kyseisessä suunnitelmassa nyt uuteen tutkapaikkaan nähden hiekan yli 20 km päässä, ja näin ollen Ilmatieteen laitoksella ei ole lausuttavaa Konikallion hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmaan, mikäli voimaloiden sijainnit noudattavat esitettyä suunnitelmaa.

## **6 YVA-MENETTELY**

### **6.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet**

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017) sekä YVA-lain muutoksella (216/2019). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.

YVA-menettelyä sovelletaan hanketyypistä ja kokoluokasta riippuen joko suoraan YVA-lain hankeluettelon perusteella tai yksittäistapauksessa tehtävän päätöksen pohjalta. YVA-menettelyä tulee soveltaa aina hankeluettelon hankkeisiin. Lisäksi YVA-menettelyä sovelletaan aina sellaisiin hankkeiden laajennuksiin ja muutoksiin, joissa laajennus tai muutos ylittää YVA-lain hankeluettelon rajan. Hankkeen arviointimenettelyn tarve määräytyy ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun YVA-lain liitteen 1 kohdan 7e (*"tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia"*) perusteella.

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa toimii Ilmatar Energy Oy ja yhteysviranomaisena Pirkanmaan ELY-keskus. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisen on tehnyt Ilmatar Energylle konsulttityönä AFRY Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty tämän YVA-selostuksen alkuosassa.

## 6.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö

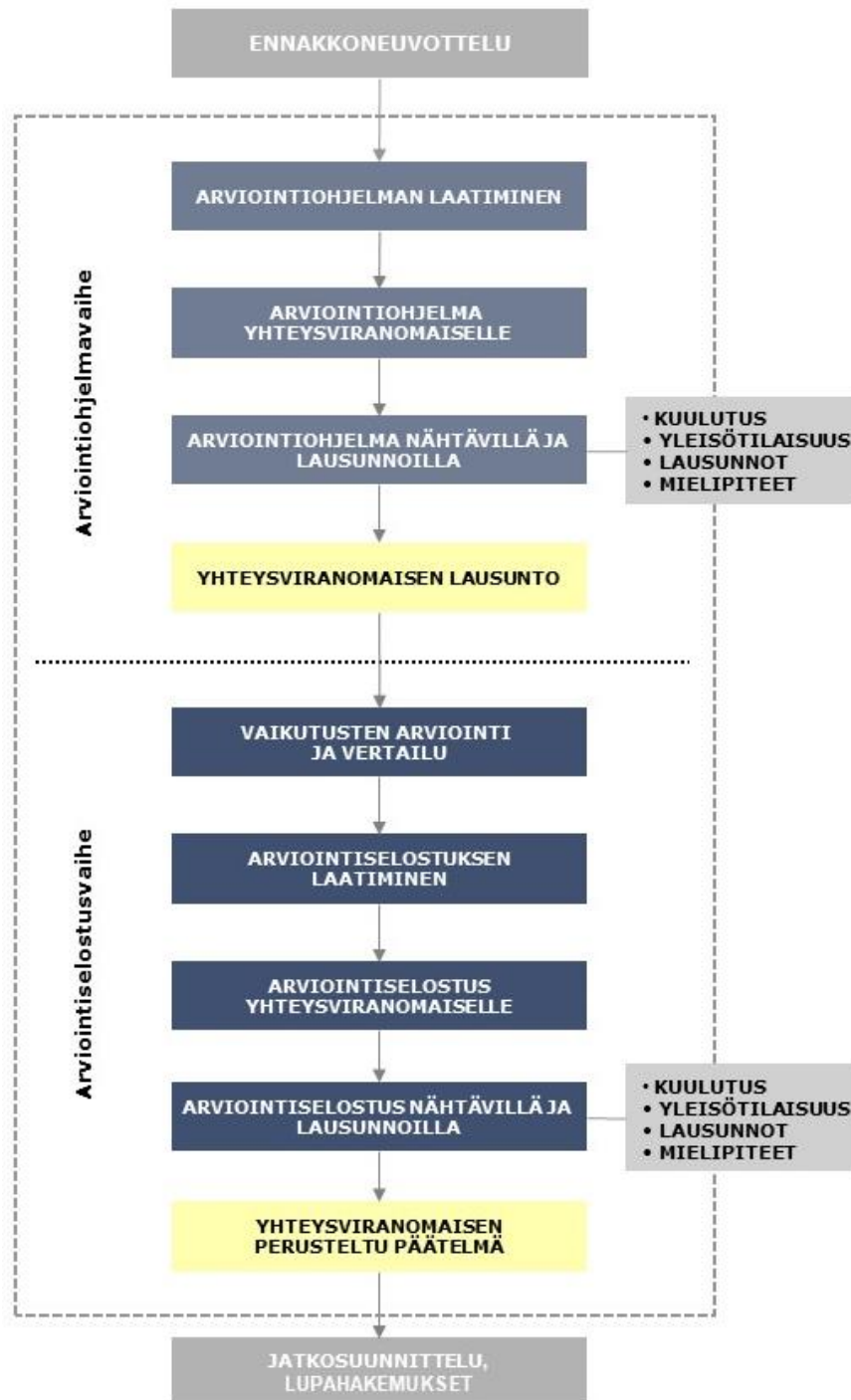
YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä hankesuunnittelun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa vaihtoehtojen ollessa vielä avoinna. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa 6-1.

### 6.2.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen YVA-menettelyn aloittamista tai sen kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvotteluja yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä. Tässä hankkeessa ennakkoneuvottelu pidettiin 15.12.2021. Yhteysviranomaisen kanssa pidettyyn ennakkoneuvotteluun kutsuttiin yhteysviranomaisen, hankkeesta vastaavan ja YVA-konsultin lisäksi eri viranomaistahojen edustajat. Neuvotteluun osallistui 28 henkilöä.



Kuva 6-1. YVA-menettelyn vaiheet.

## 6.2.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma (työohjelma) YVA-menettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta, sen vaihtoehtoista ja arvio hankkeen aikataulusta. Lisäksi kuvataan hankkeen ympäristön nykytilaa ja esitetään ehdotus ympäristövaikutusten arviointimenetelmiksi sekä suunnitelma osallistumisen järjestämisestä.

Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-ohjelman nähtävillä olosta sähköisesti omilla internet-sivuillaan ja hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa. Nähtävilläoloaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää 30 päivää (erityisestä syystä aikaa voidaan pidentää enintään 60 päivän mittaiseksi). Tänä aikana YVA-ohjelmasta voi esittää mielipiteitä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen myös pyytää lausuntoja ohjelmasta eri viranomaisilta. Yhteysviranomaisen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävilläolon päättymisestä.

Hankevastaava toimitti Konikallion tuulivoimapuistohankkeen YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Pirkanmaan ELY-keskukselle 26.1.2022. Yhteysviranomaisen kuulutti YVA-ohjelman nähtävillä olosta 9.2.-11.3.2022, jolloin YVA-ohjelma oli nähtävillä lausuntojen ja mielipiteiden antamista varten. Yhteysviranomaisen kokosi ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antoi niiden perusteella oman lausuntonsa 11.4.2022.

## 6.2.3 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa tiedot hankkeesta, kuvaus ympäristön nykytilasta, kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta sekä tiedot YVA-menettelyn toteuttamisesta ja yleistajuinen yhteenveto.

Yhteysviranomaisen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää, jolloin viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Annetut mielipiteet ja lausunnot viranomaisen ottaa huomioon omassa perustellussa päätelmässään.

## 6.2.4 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Yhteysviranomaisen toimittaa perustellun päätelmän tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille sekä julkaisee perustellun päätelmän yhteysviranomaisen internet-sivuilla.

Hanketta koskevaan lupahakemukseen on liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa.

### **6.3 YVA-menettelyn ja kaavoituksen alustava aikataulu**

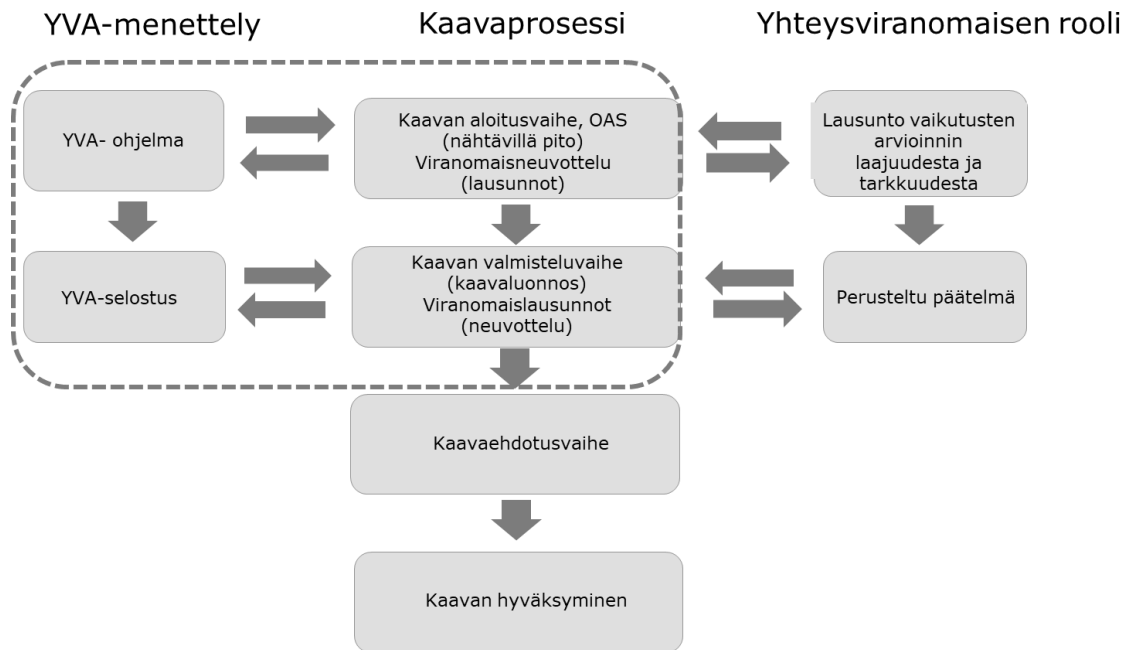
YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty kuvassa 6-2. Kuvassa esitetty aikataulu on siten viitteellinen, että esimerkiksi lausuntomenettelyn johdosta siihen voi tulla muutoksia.





## 6.4 YVA-menettelyn sovittaminen kaavoituksen kanssa

Konikallion tuulivoimapuistohankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimarakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan laatimista. Menettelyt pyritään toteuttamaan aikataulullisesti rinnakkain (Kuva 6-3) muun muassa järjestämällä yhteinen yleisötilaisuus YVA-selostus- ja kaavaluonnosvaiheessa. Osayleiskaavoituksessa hyödynnetään YVA:n yhteydessä tehtyjä selvityksiä ja ympäristövaikutusten arviointeja. Kaavaehdotusta ei voida asettaa nähtäville ennen perustellun päätelmän saamista.

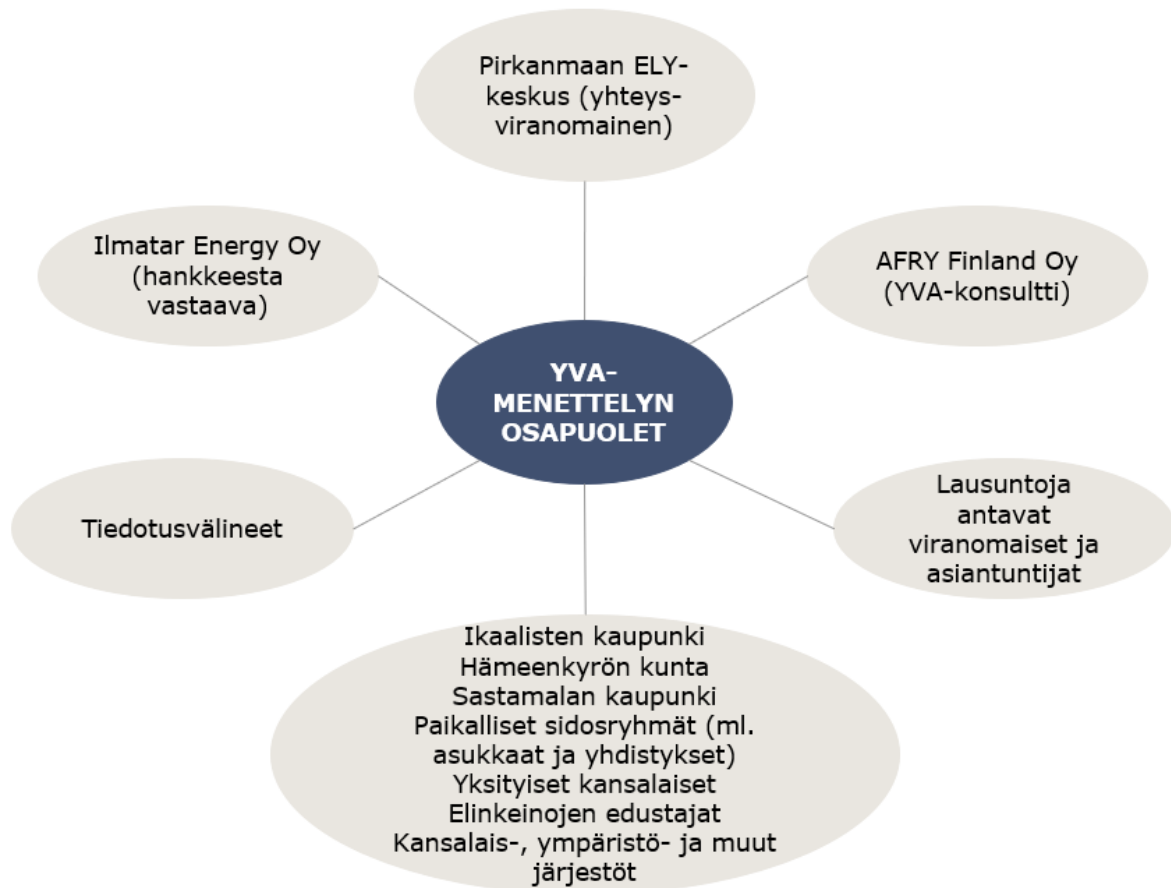


Kuva 6-3. YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen aikataulullisesti rinnakkain.

## 6.5 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi, jonka yhtenä tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Osallistumisen yhtenä keskeisenä tavoitteena on eri osapuolten näkemysten kokoaminen.

Kuvassa 6-4 on esitetty hankkeen YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.



Kuva 6-4. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

### 6.5.1 Arviointiohjelmasta- ja selostuksesta kuuluttaminen sekä nähtävilläolo

Yhteysviranomainen kuuluttaa YVA-ohjelman nähtävilläolosta internet-sivuillaan. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-ohjelma on nähtävillä kunnissa sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa. Nähtävilläoloaikana hankkeen lähialueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnin selvitystarpeesta sekä siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä.

YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja se, miten osallistumisen aikana saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon tehdyissä selvityksissä, kuvataan YVA-selostuksessa.

YVA-menettelyn myöhemmässä vaiheessa myös arviointiselostus tulee olemaan nähtävillä ja siitä voi vastaavalla tavalla antaa lausuntoja ja mielipiteitä.

### 6.5.2 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana 16.2.2022. Tilaisuus järjestettiin etäyhteydellä. Yhteysviranomaisen koolle kutsumassa tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja arviointiohjelmasta sekä osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa. Yleisöllä oli mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arvioinnista, hankkeesta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia ja kaavaluonnosta. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävytydestä sekä kaavaluonnoksesta.

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan yhteysviranomaisen ylläpitämällä YVA-hankkeiden internet-sivulla.

### 6.5.3 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan koottiin eri tahoista koostuva seurantaryhmä, jonka kokoonkutsujana toimi AFRY Finland Oy. Seurantaryhmään sai osallistua kaikki halukkaat. Seurantaryhmä seurasi ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esitti mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointiselostuksen sekä sitä tukevien selvitysten laadinnasta. Seurantaryhmän tarkoituksena oli myös saada tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta sekä varmistaa, että työn aikana käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia.

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran YVA-ohjelman valmistumisen jälkeen 10.1.2022 vallinneesta koronapandemiatilanteesta johtuen etänä Teams-kokouksena. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja arviointimenetelmiä ennen YVA-selostuksen vaikutusarviointitöiden aloittamista. Tilaisuuteen osallistui 23 henkilöä. Tilaisuudessa keskusteltiin mm. Vatulanharjuun kohdistuvista maisema- ja pohjavesivaikutuksista sekä vaikutuksista metsästykseseen.

Toinen kokoontuminen järjestettiin 29.3.2023 YVA-selostusluonnoksen valmistumisen jälkeen etänä Teams-kokouksena. Tilaisuuteen osallistui hanketoimijoiden sekä konsultin edustajien lisäksi 34 henkilöä, jotka olivat sekä seurantaryhmään kuuluvien tahojen edustajia sekä yksityishenkilöitä. Seurantaryhmään kutsutuille oli toimitettu YVA-selostusluonnos ja laaditut erillisselvitykset tutustuttavaksi ennen tilaisuutta. Seurantaryhmän jäsenillä oli mahdollisuus esittää näkemyksiään laaditusta aineistosta sekä esittää kysymyksiä hankevastaavalle ja YVA:a sekä kaavaa laativille asiantuntijoille. Tilaisuudessa keskusteltiin mm. pohjavedestä, turvallisuudesta, materiaalikuljetuksista ja muista liikennevaikutuksista, maisemavaikutuksista sekä hankkeen luontovaikutuksista. Seurantaryhmältä saatujen kommenttien perusteella YVA-selostuksen tekstejä on täsmennetty ja täydennetty.

Edellisten lisäksi seurantaryhmältä kysyttiin YVA-prosessin aikana mielipiteitä havainnekuva-aikoista ja tiedotettiin mm. asukaskyselystä.

Seurantaryhmään kutsutut tahot on esitetty alla:

#### Seurantaryhmään kutsutut tahot:

Ikaalisten kaupunki	MTK Hämeenkyrö ry.
Hämeenkyrön kunta	Suomen luonnonsuojeluliiton Ikaalisten yhdistys ry
Sastamalan kaupunki	Kyrön Luonto ry.
Porin kaupunki	SLL Pirkanmaa
Pirkanmaan ELY-keskus	Pirkanmaan lintutieteellinen yhdistys ry
Varsinais-Suomen ELY-keskus	
Pirkanmaan liitto	
Satakuntaliitto	

Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovi-  
rasto (AVI)  
Pirkanmaan maakuntamuseo  
Puolustusvoimien pääesikunta  
Puolustusvoimien logistiikkalaitos, 3.  
Logistiikkarykmentti  
Pirkanmaan pelastuslaitos  
Fingrid  
Digita Oy  
Fintraffic Lennonvarmistus Oy (ent.  
ANS Finland Oy)  
Väylävirasto  
Traficom  
Ikaalisten Yrittäjät ry.  
Hämeenkyrön Yrittäjät ry.  
Kyläyhdistys Vatulan Nykäys ry  
Vesajärven kylän kylätoimikunta

Ikaalisten-Jämijärven riistanhoitoyh-  
distys  
Hämeenkyrön-Viljakkalan riistanhoi-  
toyhdistys  
Etelä-Ikaalisten Metsästysseura ry.  
Kilvakkalan Seudun Metsästäjät ry.  
Lahdenpohjan Metsästäjät ry.  
Vesajärven Erä  
Vatulan Ampumaurheilukeskus ry  
Vatulan Metsäveikot ry.  
Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaa  
Suomen metsäkeskus  
Ikaalisten Vesi Oy  
Jyllin vesiosuuskunta  
Hämeenkyrön lentokerho ry.  
Ikaalisten Ampujat ry ja Ikaalisten  
Reserviläiset ry  
Vatulan ampumaurheilukeskus ry.  
Useita yksityishenkilöitä

#### 6.5.4 Asukaskysely

YVA-menettelyn yhteydessä, osana sosiaalisten vaikutusten arviointia, on toteutettu asu-  
kaskysely tuulivoimapuistohankkeen lähiseudun asukkaille ja loma-asukkaille. Asukasky-  
selyn avulla saatiin tietoa eri asukkaiden yleisestä suhtautumisesta ja mahdollisista huo-  
lenaiheista hankkeeseen liittyen. Asukaskyselyn yhteydessä asukkaille jaettiin tietoa  
hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista heidän elinympäristöönsä.

Kysely lähetettiin paperisena postitse 5 kilometrin säteellä tuulivoimahankealueesta ja  
500 metrin säteellä sähkönsiirtovaihtoehdoista kaikille vakinaisille ja loma-asukkaille sekä  
lisäksi satunnaisotannalla sadalle 5–10 kilometrin etäisyydellä sijaitseville asukkaille. Tä-  
män lisäksi kyselyyn oli mahdollista vastata sähköisesti. Vastauksia palautui yhteensä  
607 kappaletta.

Asukaskyselyn tulokset on esitetty luvussa 22 ja liitteessä 10.

#### 6.5.5 Muu viestintä

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös ympäristöhallin-  
non sekä hankkeesta vastaavien internet-sivujen välityksellä.

<https://ilmatar.fi/projekti/konikallio/>

### 6.6 YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Pirkanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 11.4.2022. Yhteys-  
viranomaiselle toimitettiin 23 viranomaisen tai yhteisön lausuntoa sekä 53 yksityisten tai  
yhdistysten jättämää mielipidettä. Kaksi mielipidettä saapui nähtävilläoloajan jälkeen.  
Lausunnonaan ELY-keskus toteaa, että arviointiohjelma kattaa YVA-laissa ja -asetuksessa  
luetellut arviointiohjelman sisältövaatimukset.

Taulukossa 6-1 on esitetty ne asiat, joihin yhteysviranomaisen lausunnon mukaan tulee  
ottaa huomioon arvioitaessa hankkeen ympäristövaikutuksia. Taulukon oikeanpuoleisessa  
sarakkeessa on esitetty, miten yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon arvioin-  
tityössä. YVA-selostus on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen mielipiteiden ja lau-  
suntojen pohjalta.

Taulukko 6-1. Yhteysviranomaisen lausunnossaan esittämien vaatimusten huomiointi tehdyssä arviointityössä.

Yhteenvedo yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
<b>Hankekuvaus ja tarkasteltavat vaihtoehdot</b>	
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää hankkeeseen käytettävän maa-aineksen määrä ja ottoalueet sekä mahdolliset läjitysalueet. Arviointiselostuksessa tulee esittää myös muut toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä syntyvät jätteet, niiden määrät ja käsittelymenetelmät siten, että myös voimaloiden perustukset puretaan.</p>	<p>Huomioitu luvussa 21. Läjitykselle ei ole tarvetta, vaan poistetut maa-ainekset hyödynnetään hankealueella.</p>
<p>Hankealue tukeutuu maakuntakaavassa esitettyyn tuulivoimaluueeseen (tv1), mutta on sitä laajempi. Satakuntaliiton ja Porin kaupungin lausunnossa tuodaan esille, että Pirkanmaan maakuntakaavan ja siinä osoitettujen tuulivoima-alueiden lähtökohdista ovat olleet korkeintaan 200 m korkeat voimalat. Yhteysviranomaisen toteaa, että yhtenä YVA-menettelyn keskeisenä tarkoituksena on saada hankkeen jatkosuunnittelua varten tietoa arviointiohjelmassa esitettyjen vaihtoehtojen ja voimassa olevan maakuntakaavan rajauksen ympäristövaikutusten eroavuuksista. Tämän johdosta yhteysviranomaisen pitää perusteltuna, että arvioinnissa esitetään riittävän selkeästi vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ympäristövaikutusten ja niiden merkittävyyden eroavuudet suhteessa maakuntakaavan mukaiseen rajaukseen. Tarkastelu voidaan tehdä esimerkiksi tarkastelemalla toteuttamisvaihtoehtona maakuntakaavan mukaista vaihtoehtoa tai esittämällä eroavuudet muulla hankkeesta vastaavan valitsemalla tavalla.</p>	<p>Suunnittelualueelle sijoittuu voimassa olevassa maakuntakaavassa kaksi lähikäin sijaitsevaa tuulivoimatuotannolle osoitettua tv1-merkintää, joihin hankealueen rajausta perustuu. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeudella pyritään vastaamaan toimialan tekniseen kehitykseen nykyisin käytössä olevia voimaloita suuremmalla kokonaiskorkeudella.</p> <p>Suunnittelualan rajausta tarkentuu YVA- ja kaavamenettelyiden aikana selvitysten perusteella. Hankevaihtoehtojen suhdetta maakuntakaavaan on tarkasteltu YVA-selostusvaiheessa.</p> <p>Asiasta on pidetty 13.6.2022 viranomaistyöneuvottelu Pirkanmaan liiton ja Pirkanmaan ELY-keskuksen kanssa.</p>
<p>Sähkönsiirrolle (110 kV -voimajohto, maakaapeli tai ilmajohto) tutkitaan kahta vaihtoehtoa. Näistä etelään suuntautuva vaihtoehto B ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille eikä arvokkaille geologisille muodostumille. Koilliseen suuntautuva vaihtoehto A kulkee Vatulanharjun pohjavesialueen ja valtakunnallisesti arvokkaan Vatulanharjun-Ulvaanharjun harjualueen poikki. Pirkanmaan liitto on nostanut esiin tarpeen tutkia sähkönsiirron vaihtoehtoisia reittejä. Arviointiselostuksesta tulee ilmetä ainakin se, miksi hankkeen esisuunnitteluvaiheessa on päädytty arviointiohjelmassa esitettyihin linjauksiin.</p>	<p>Voimajohtovaihtoehto A:n osalta tarvetta vaihtoehtoisille reiteille on käsitelty Pirkanmaan liiton, Pirkanmaan ELY-keskuksen ja hankevastaavan työneuvottelussa 13.6.2022. Kokouksessa on esitetty, että nykyinen YVA:ssa arvioitava voimajohtoreitti vaihtoehto A on yleispiirteinen suunnitelma voimajohtoreitistä, jonka osalta harjualueeseen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan. Voimajohtoreitti täsmennyty vaikutusten arviointien perusteella voimajohtoreitin yleissuunnitteluvaiheessa.</p> <p>Hankkeen ja voimajohtovaihtoehtojen vaikutuksia alueen pohjavesiolosuhteisiin on käsitelty Pirkanmaan ELY-keskuksen, Ikaalisten kunnan, Ikaalisten Vesi Oy:n sekä hankevastaavan välisessä työneuvottelussa 26.9.2022. Neuvottelun mukaisesti hankkeen vaikutuksia pohjavesialueeseen on arviointiselostuksessa selvitetty pohjavesierillisselvityksen mukaisesti.</p>
<p>Vaihtoehtojen vertailussa ja toteuttamiskelpoisuuden arvioinnin johtopäätöksissä tulee esittää selkeästi eri vaihtoehtojen ympäristövaikutusten eroavuudet hankkeen jatkosuunnittelun varten erityisesti merkittävien ympäristövaikutusten osalta.</p>	<p>Vaihtoehtoja on verrattu kussakin vaikutustenarviointikappaleessa. Vaihtoehtojen vertailusta ja merkittävyyden arvioinnista on esitetty yhteenvedo kappaleessa 26.</p>
<b>Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin</b>	



<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Huomioiminen arvioinnissa</b>
<p>Arviointiohjelmassa on esitetty hankkeesta vastaavan tiedossa olevat toiminnassa olevat ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankeet 20 km säteellä Konikallion hankealueesta. Selvitysalueelta tulee laajentaa Satakuntaliiton lausunnon perusteella niin, että esitetään myös Pohjois-Satakunnassa, Pirkanmaan pohjoisosissa kuin Etelä-Pohjanmaan puolella olemassa olevat ja suunnitellut tuulivoimaloiden alueet.</p>	<p>Asia on huomioitu kappaleessa 2.5.</p>
<p>YVA-ohjelmassa on tunnistettu tarve Natura -vaikutusten arvioinnin laatimiseen Natura 2000 kohteen Vatulanharju – Ulvaanharju osalta. Kyseessä on Natura 2000 -verkostoon luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien perusteella valittu kohde, jolloin vaikutuksia arvioidaan näihin alueen suojeluperusteisiin. On kuitenkin syytä huomioida, että myös linnusto voi edustaa luontotyyppille ominaista lajistoa, vaikka ei suoraan olekaan kohteen Natura-suojeluperusteena. Arvioinnissa on syytä hyödyntää Natura 2000 -alueiden luontotyyppikartoitusten tietoja, jotka ovat saatavilla Metsähallitukselta.</p>	<p>Hankkeen Natura-arviointi on esitetty liitteenä 6, jossa on huomioitu myös linnusto. Linnuista kehrääjälle voimajohdot voivat aiheuttaa vähäiseksi arvioidun törmäysriskin. Riski poistuu, mikäli päädytään maakaapelivaihtoehtoon. Kangaskiurulle ei arvioida koituvan vaikutuksia. Kangaskiurulle ja kehrääjälle hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty enemmän Natura-arvioinnin yhteydessä.</p>
<p>Hankealueella tapahtuva kiviainesten otto ja murskaus liittyy kiinteästi tuulivoimahankkeeseen. Tästä syystä yhteysviranomaisen edellyttää, että ottoalueet ja kiviainesmäärät kuvataan ja kiviainestenotto otetaan huomioon arvioinneissa.</p>	<p>On mahdollista, että hankealueelta tullaan ottamaan maa/kiviainesta rakentamista varten. Molempien kuntien osayleiskaavoissa ottoon varaudutaan EO-aluevarauksilla. Myöhemmässä suunnitteluvaiheessa tuulivoimahankealueella tullaan tekemään tarkemmat tutkimukset ja vaikutukset tullaan arvioidaan myöhemmin erillisissä maa-aines- ja ympäristönsuojelulain mukaisissa menettelyissään. Rakentamisessa tarvittavien maa- ja kiviainesten määrä on arvioitu kappaleessa 21 Luonnonvarojen hyödyntäminen.</p>
<p><b>Tarvittavat luvat ja päätökset</b></p>	
<p>Lähtökohtaisesti voimalat tulee suunnitella siten, että ympäristölupaa ei tarvita. Mahdollinen ylijäämämaiden käsittelystä aiheutuva luvantarve tulee huomioida selostusvaiheessa. Väyläviraston lausunnossa mainitsemat luvat tulee ottaa tarvittaessa huomioon.</p>	<p>Voimalasijoittelussa on huomioitu mm. melun osalta riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin. Selostusvaiheessa ei ole tunnistettu tarvetta läjitysalueille ja sen mukaisille lupatarpeille. Väyläviraston lausunnossa mainitut luvat on huomioitu kappaleessa 5.9.</p>
<p><b>YVA-menettelyn ja osallistumisen järjestäminen</b></p>	
<p>Hankkeesta vastaavan tulee myös varmistaa, että seurantaryhmän kokoonpano on riittävän kattava, sillä kannanotoissa on esitetty ainakin Porin kaupungin ja MTK-Hämeenkyrön edustajan kutsumista mukaan. Hankkeen nostattama huoli käy esille myös ohjelmasta annetuista mielipiteistä. Hankkeesta vastaavan tulee tutustua kaikkiin YVA-ohjelmasta annettuihin mielipiteisiin ja varmistaa, että niissä esitettyihin huolenaiheisiin (so. hankkeen vaikutuksiin) kiinnitetään riittävästi huomiota YVA-selostuksen laatimisessa. Vaikka YVA-menettely ei mahdollistaakaan vaikutusten kiinteistökohtaista tarkastelua, on selostuksessa mahdollista kootusti ja yleisellä tasolla esittää vastaukset mielipiteissä toistuvasti esille nouseviin huolenaiheisiin.</p>	<p>Porin kaupunki ja MTK-Hämeenkyrö ry. on lisätty seurantaryhmäkokoonpanoon. Seurantaryhmään on lisätty halukkaita henkilöitä/tahoja YVA-prosessin aikana.</p> <p>YVA-ohjelmasta annetut mielipiteet on huomioitu mahdollisuuksien mukaan.</p>
<p><b>Kuvaus ympäristön nykytilasta ja sen kehityksestä</b></p>	

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Huomioiminen arvioinnissa</b>
<p>Kartat auttavat alueen hahmottamisessa. Karttojen luettavuuteen on hyvä kiinnittää huomiota, jotta ne ovat selkeitä ja mit-takaavaltaan riittäviä kuvaamaan valittua asiaa. Tuulivoimapuis-ton hankealueen nykytilaa on kuvattu pääosin sellaisella tark-kuudella, että vaikutusten tunnistaminen ja arvioinnin kohdentami-nen on lähtökohtaisesti mahdollista. Ympäristövaikutusten ar-viointimenettelystä annetun asetuksen mukaista todennäköisen vaikutusalueen kehitystä tuulivoima-alueen tai sähkönsiirtoreit-tien osalta ei ole kuvattu. Arvio nykytilan kehityksestä tulee ku-vata arviointiselostuksessa, esim. vaihtoehdon VE0 arviointien yhteydessä.</p>	<p>Karttojen luettavuuteen on kiinnitetty YVA-selostuksessa huomiota. Tarkem-mat kartat on lisäksi esitetty selostuksen liitteenä 11.</p> <p>Arvioinnit alueen nykytilan kehityksestä (VE0) on esitetty jokaisen vaikutusosa-alueen arvioinnin yhteydessä.</p>
<p>Hankkeesta vastaavan tulee yhteysviranomaisen lausunnon li-säksi yksityiskohtaisesti perehtyä muihin ohjelmasta annettuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin, koska näissä on paikallistuntemuk-seen perustuvia huomioita ja korjausesityksiä arviointiohjelman tietoihin. Mahdolliset virheet ja puutteet tulee huomioida arvi-ointiselostusta laadittaessa.</p>	<p>Annetut lausunnot ja mielipiteet on otettu hankkeen suunnittelussa ja arvi-oinneissa huomioon mahdollisuuksien mukaan.</p>
<p><b>Ympäristövaikutusten arvioinnin toteutustapa (tehtävät selvitykset ja käytettävät menetelmät, rajaukset sekä vaikutusten merkittävyyden arviointi)</b></p>	
<p>Yhteysviranomaisen pitää tärkeänä, että pääpaino arvioinnissa on rakentamisen ja käytön aikaisissa vaikutuksissa. Hankkeen elinkaari on pitkä, mutta monet sen merkittävistä vaikutuksista konkretisoituvat jo rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettami-sen ja alueen maisemoinnin aiheuttamat toimenpiteet tulee esit-tää riittävällä tarkkuudella arviointiselostuksessa. Yhteysviran-omainen muistuttaa, että YVA-lain 2 §:n mukaisesti hankkeen vaikutuksia tulee arvioida myös siitä näkökulmasta, miten hanke vaikuttaa eri tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.</p>	<p>Pääpaino vaikutusten arvioinneissa on ollut rakentamis- ja toimintavaiheiden aikaisissa vaikutuksissa. Myös toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset on arvioitu kussakin vaikutusarviointiosa-alueessa. Tuulivoimapuiston käytöstä pois-toa on kuvattu myös kappaleessa 3.4.6 ja voimajohdon osalta kappaleessa 4.1.4. Vaikutusten arvioinnissa on huo-mioitu hankkeen vaikutukset eri tekijöi-den keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.</p>
<p>Esitys tarkastelualueen laajuudesta on pääosin kattava ja arvi-ointiselostuksessa tarkastelualueita tulee tarvittaessa tarkentaa tehtyjen arviointien perusteella.</p>	<p>Asia on huomioitu kappaleessa 7.2. Tar-kastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset sekä kussakin vaikutusarviointiosa-alueessa.</p>
<p>Vaikutusten merkittävyyttä on tarkoitus arvioida käyttäen IMPERIA-hankkeessa kehitettyjä arviointityökaluja. Yhteysviran-omainen painottaa, että menetelmän tulokset tulee kirjoittaa yleistajuisesti arviointiselostukseen sekä kuvata selkeästi käyte-tyyn aineiston lähtötiedot ja epävarmuudet.</p>	<p>Vaikutusten arvioinnissa käytetty IMPERIA-hankkeen mukainen arviointi-menetelmä on kuvattu kappaleessa 7.4. Arviointiosuoksissa menetelmän edellyt-tämä arviointitapa on otettu huomioon. Kaikissa arviointiosuoksissa on esitetty käytetty lähtöaineisto ja sen epävar-muudet.</p>
<p><b>Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön</b></p>	

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Huomioiminen arvioinnissa</b>
<p>Voimassa olevan Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 kaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty arviointisuunnitelmassa. Suunnittelualueella voimassa oleva Pirkanmaan maakuntakaava tulee ottaa huomioon kokonaisuudessa, mukaan lukien koko maakuntaa koskevat määräykset. Maakunnallisesti merkittävät tuulivoimahankeet tulee pääsääntöisesti suunnitella ja toteuttaa maakuntakaavassa osoitetuille alueille. Maakuntakaavassa suunnittelualan päämaankäyttötarkoitukseksi on osoitettu maaseutualue. Suunnittelualueelle sijoittuu lisäksi kaksi tuulivoimatuotannolle osoitettua tv1-merkintää. Suunnittelualan raja- jaus ei ole täysin yhdenmukainen Pirkanmaan maakuntakaavan merkintöjen kanssa. Hankkeen yhteydessä tulee perustella, jos aluevarauksella aiotaan poiketa maakuntakaavaan merkitystä aluevarauksesta. Suunnittelualuetta tulee tarkentaa kaavoitusprosessissa ja alueelle tehtyjen selvitysten tulosten perusteella. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on keskeistä tunnistaa ja arvioida, millaisia vaikutuksia suunnittelualan rajauksella vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 on hankealueen ja sen ympäristön yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön huomioiden suunnittelualan laajuus suhteessa maakuntakaavan tv-1 merkintöihin.</p>	<p>Ympäristöministeriön Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaan mukaisesti maakuntakaavassa osoitettu tuulivoima-alue ja sen raja- jaus täsmennyvät kuntatason kaavassa tarkempien selvitysten perusteella (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016). Samoin oppaan mukaan maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden laajuutta ja sijaintia voidaan yksityiskohtaisessa kaavassa muuttaa edellyttäen, että maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet eivät vaarannu. Suunnittelualan raja- jaus tarkentuu YVA- ja kaavamenettelyiden aikana mm. laadittujen selvitysten perusteella. Hankevaihtoehtojen suhdetta maakuntakaavaan on tarkasteltu YVA-selostusvaiheessa.</p> <p>Pirkanmaan maakuntaliitto on omassa lausunnossaan Konikallion tuulivoimahankeeseen osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta todennut: <i>"Pirkanmaan maakuntakaavassa on hankealueelle osoitettu kaksi tuulivoima- aluetta. Pirkanmaan liitto toteaa, että suunnittelun tavoitteet ovat linjassa maakuntakaavan kanssa. Maakuntakaavan ollessa yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, on luontevaa, että hankealueet täsmennyvät yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa koskemaan maakuntakaavan merkintöjä laajempia alueita siitäkin syystä, että kaava-alueeseen on muun muassa sisällytettävä myös sisäisen sähkönsiirron ja tiestön vaatima infra, minkä tarkoituksenmukaiseen sijoittamiseen maakuntakaavan taustaselvityksissä ei ole suunnittelutasosta johtuen ottaa kantaa."</i></p>
<p>Ympäristövaikutuksia arvioitaessa on arvioitava vaikutukset myös Satakunnan maakuntakaavoissa esitettyihin varauksiin ja Satakunnan alueella oleviin osayleiskaavoihin.</p>	<p>Esitettyjä asioita on tarkasteltu YVA-selostusvaiheessa.</p>
<p><b>Vaikutukset elinkeinoihin ja talouteen</b></p>	
<p>Yhteysviranomaisen pitää arviointia riittävänä. Annetuissa mielipiteissä on korostettu vaikutuksia maa- ja metsätalouteen, matkailuun ja alueen yrityksiin. Nämä tulee osana alueen elinkeinoja huomioida.</p>	<p>YVA-selostuksen yhteydessä on tehty erillinen elinkeinoelämäselvitys (liite 9). Vaikutuksia elinkeinoihin on arvioitu myös kappaleessa 23 Talous ja elinkeinot.</p>
<p><b>Vaikutukset maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänneksiin</b></p>	
<p>Maisemaselvitys ja -vaikutusten arviointi ovat keskeinen osa tuulivoimarakentamisen suunnittelua. Kokonaisvaltainen maiseman analysointi on tarpeen, jotta voidaan muodostaa käsitys maisemakokonaisuudesta ja tehdä johtopäätöksiä maiseman ja sen eri osa-alueiden herkkyydestä suhteessa tuulivoimarakentamiseen. Maisemaan kohdistuvat vaikutukset ja haitat sekä vaikutukset ihmisten elinoloihin sekä virkistyskäyttöön tulee huomioida jatkosuunnittelussa. Lisäksi mm. lähialueiden loma-asutus ja vapaa-ajankäyttö tulee ottaa erityisesti huomioon.</p>	<p>Asiat on huomioitu kappaleessa 9 Maisema ja kulttuuriympäristö sekä kappaleessa 22 Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys.</p>

<b>Yhteenvedo yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Huomioiminen arvioinnissa</b>
<p>Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan kuvattuja menetelmiä ja rajoituksia voidaan pitää riittävinä, joskin Pirkanmaan maakuntamuseon lausunnon mukaan useimmissa käynnissä olevissa tuulivoimahankkeissa yleispiirteinen tarkastelu ulotetaan jo lähitökohtaisesti 30 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Maisemavaikutusten arvioinnissa tulee huomioida, että suunnitteilla olevat tuulivoimalat ovat sekä kokonaiskorkeudeltaan että roottorin halkaisijaltaan huomattavasti käytössä olevia tai aikaisemmin suunniteltuja voimaloita suurempia, jolloin erityisesti hankkeen lähi- ja välialueille, 0-12 km etäisyydelle, kohdistuvat vaikutukset voivat olla huomattavat. Maisemavaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa tulee ottaa huomioon visuaalisten maisemavaikutusten ohella myös maiseman luonne ja muutosherkkyys niin arvokkaiden maisema-alueiden kuin rakennettujen kulttuuriympäristöjen osalta.</p>	<p>Asia on huomioitu kappaleessa 9 Maisema ja kulttuuriympäristö. Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden osalta vaikutuksia on tarkasteltu noin 25 kilometrin etäisyydeltä hankealueelta. Tärkeimmät arvokohteet, joihin maisemallisia vaikutuksia voi muodostua sijoittuvat tälle alueelle. Tarkemmin vaikutuksia on arvioitu noin 12 km säteellä hankealueesta.</p>
<p>Maisema- ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä kuvauspaikkojen valinnassa tulee erityisesti huomioida viranomaisten lausunnoissa ja osallisten mielipiteissä esitetyt seikat. Satakunnan museon, Satakuntaliiton ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksen lausunnoissa on osoitettu puutteita Satakunnan puolella sijaitsevien maisema- ja kulttuuriympäristön arvokohteiden kirjaamisessa.</p>	<p>Lausunnot ja mielipiteet on huomioitu kappaleessa 9 Maisema ja kulttuuriympäristö. Kuvauspaikkoja on noin 30 kpl ja ne on esitetty erillisessä liitteessä 2.</p>
<p>Arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi arvioinnissa tulee tarkastella myös arvokkaisiin luontokohteisiin kohdistuvat maisemalliset vaikutukset. Maisemallisten vaikutusten selvittämisessä ja arvioinnissa tulee kiinnittää erityistä huomiota Vatulanharjun-Ulvaanharjun valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen (osa Pirkanmaan harjumaisemat -kohdetta) kohdistuviin vaikutuksiin. Mm. maisemasovitteita tulee tehdä riittävästi Vatulanharjun-Ulvaanharjun alueelta siten, että niistä välittyy katsojalle konkreettisesti tuulivoimaloiden vaikutus harjulta avautuvassa maisemassa (harjualueen näköalapaikat) ja myös ympäristöstä harjun suuntaan. Maisemavaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon oppaassa Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Suomen ympäristö 1/2016) annetut ohjeistukset.</p>	<p>Asiat on huomioitu kappaleessa 9 Maisema ja kulttuuriympäristö.</p>
<p>Tuulivoimaloiden lisäksi tulee arvioida sähkönsiirron, maakaapeleiden ja ilmajohtojen sekä teiden rakentamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia. Lisäksi voimajohtojen kokonaiskuvan muodostamiseksi yli maakuntarajojen on tärkeää, että voimajohtoverkoston tarkastelussa otetaan huomioon myös Pohjois-Satakunnan voimajohtoverkosto.</p>	<p>Asiat on huomioitu kappaleessa 9 Maisema ja kulttuuriympäristö sekä kappaleessa 25 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.</p>
<p>Havainnekuvien kuvauspaikkojen valinnassa tulee huomioida erityisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristökohteet, asutusalueet ja arvokkaat luontokohteet. Selostuksessa tulee esittää havainnekuvien laadinnassa käytetty tekniikka, ja päiväaikaisten havainnekuvien lisäksi arvioinnissa tulee havainnollistaa lentoestevalojen vaikutukset yöaikaiseen näkymään. Havainnekuviissa tulee esittää myös eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset. Päiväaikaisten maisemavaikutuksia ja lentoeste- ja huomiovalojen vaikutuksia pimeänaikaiseen maisemaan tulee arvioida havainnekuvien ohella sanallisesti läheisyydessä asuvien ja lomailevien ihmisten kannalta. Kuvasovitteiden kuvakulmien määrittämiseksi alueelta tulee tehdä näkemäalueanalyysin lisäksi karttamuotoinen maisemarakenneanalyysi, jossa tutkitaan erityisesti tärkeät näkymäsuunnat ja maiseman maamerkit. Hankkeesta vastaava voi harkita myös uusien havainnollistamistapojen, kuten pallopanoraaman, käyttöä.</p>	<p>Arvokohteet on huomioitu kuvauspaikoissa. Pimeän ajan havainnekuvia on kaksi kappaletta. Maisemarakenneanalyysi on esitelty nykytilan analyysissä kappaleessa 9 ja arvokohteiden yhteydessä olevassa kartassa erottuvat tärkeät näkymäsuunnat tuulivoimapuistosta sekä herkät alueet.</p> <p>Hankkeesta on tehty lisäksi videoanimaatio.</p>

<b>Yhteenvedo yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Huomioiminen arvioinnissa</b>
<p>Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta hankkeesta vastaavan tulee tutustua huolellisesti erityisesti Pirkanmaan maakuntamuseon lausuntoon ja huomioida siinä esitetyt kannanotot ja arviointitarpeet selostusvaiheessa. Suunnittelussa tulee huomioida, että tehtävistä muutoksista ei aiheudu uhkaa muinaisjäännös-kohteille. Hankkeesta vastaavan tulee varmistaa, että selostusvaiheessa esitetään nykytiedot hankealueen muinaisjäännöksistä sekä muinaisjäännösten kirjaukset ja aluerajaukset.</p>	<p>Asiat on huomioitu kappaleessa 9 Maisema ja kulttuuriympäristö sekä liitteen 3 Arkeologisessa inventointiraportissa. Arvokohteet on huomioitu hankkeen sijoitussuunnittelussa siten, että vaikutuksia niille ei aiheudu.</p>
<p><b>Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohja- ja pintavesiin</b></p>	
<p>Vatulanharjun pohjavesialueeseen ja Vatulanharjun-Ulvaanharjun valtakunnallisesti arvokkaaseen harjualueeseen kohdistuvien vaikutusten on alustavasti arvioitu kuuluvan hankkeen keskeisiin vaikutuskokonaisuuksiin. Yhteysviranomaisen korostaa, että pohjoisella linjavaihtoehdolla ei tule vaarantaa pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä tai pohjavedestä riippuvaisten vesi- tai maaekosysteemien tilaa.</p>	<p>Suunnittelun sähkönsiirtolinjan (vaihtoehto A) ja Vatulanharjun eteläosalle/hankealueelle asennettiin lokaussa 2022 kuuteen kohtaan pohjavesiputket pohjaveden korkeuden ja virtauskuvan selvittämiseksi. Tutkimuspisteiden sijainti ja määrä sovittiin yhdessä tilaajan, ELY-keskuksen ja paikallisen vesiyhtiön (Ikaalisten Vesi Oy) edustajien kanssa. Tutkimusten tulokset on huomioitu luvussa 10 ja kuvattu tarkemmin erillisessä liitteessä 4.</p>
<p>Maa-ainesten ottamispaikkoja suunnitellessa tulee arvioida maaperälle ja pohjavedelle aiheutuvat vaikutukset ja riskit riittävällä tarkkuudella.</p>	<p>On mahdollista, että hankealueelta tullaan ottamaan maa/kiviainesta rakentamista varten. Molempien kuntien osayleiskaavoissa ottoon varaudutaan EO-aluevarauksilla. Myöhemmässä suunnitteluvaiheessa tuulivoimahanke-alueella tullaan tekemään tarkemmat tutkimukset ja vaikutukset tullaan arvioimaan myöhemmin erillisissä maa-aines- ja ympäristönsuojelulain mukaisissa menettelyissään.</p>
<p>Vesistövaikutusten arvioinnin yhteydessä tulisi arvioida ja esittää hankkeen vaikutukset alueen valuma- ja valuntaolosuhteisiin. Puuston ja pintakasvillisuuden poistuminen voi lisätä pintavalunnan määrää, vaikka käytännön merkitystä tai merkittäviä vaikutuksia tällä tuskin on. Rakentamisen ja muiden toimenpiteiden sijoitusalueet tulee kartoittaa mahdollisten pienvesien esiintymisen varalta koskien myös maakaapelointilinjaa/linjauksia.</p>	<p>Asiat on huomioitu kappaleissa 11 Pintavedet sekä kappaleessa 12 ja liitteessä 5 Luontoselvitysraportit.</p>
<p><b>Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen</b></p>	
<p>Kuvaus ympäristön nykytilasta ja sen kehityksestä: Eri vaihtoehtojen myllyjen sijainnit olisi syytä esittää myös samalla kartalla ja tarkemmalla/selkeämmällä taustakartalla. Nyt myllyjen tarkkaa sijaintia ja vaihtoehtojen välisiä eroja on melko hankalaa hahmottaa erillisillä kartoilla ja epätarkalla taustakartalla.</p>	<p>Luontovaikutusten arviointikappaleissa 12–15 sekä erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5) esitetyt karttoja on päivitetty havainnollistavampaan ja tarkempaan muotoon.</p>
<p>Soidensuojelun täydennysehdotuksen valtakunnallisesti arvokkaat kohteet tulee esittää nykytilan kuvauksessa ja ottaa huomioon vaikutusten arvioinnissa. Hankkeen lähialueilla näitä ovat mm. Porrasneva, Sunttineva, Joughineva-Pitkälähti ja Teerineva. Hankealue sijoittuu myös arvokkaalle suoluontovyöhykkeelle ja Hämeen kangas (Pirkanmaan suoluonnon tila -julkaisu, Metsähallitus), jotka on syytä mainita nykytilan kuvauksessa ja huomioida arvioinneissa.</p>	<p>Asiat on huomioitu kappaleessa 15 Suojelualueet.</p>
<p>Luonnonsuojelualueiden lisäksi Metsähallituksen luonnonsuojelutarkoituksiin varatut kiinteistöt tulee myös tuoda esiin ja ottaa huomioon arvioinneissa. Näitä sijaitsee mm. Vatulanharjun – Ulvaanharjun länsireunalla. Alueita pääsee tarkastelemaan Metsähallituksen maat ja vedet -karttapalvelusta. Nykytilan kuvauksessa ei myöskään mainita, että hankealueen ympäristössä on suuren petolinnun pesäpaikkoja. Voimajohtoreittivaihtoehtojen lähialueille sijoittuu myös joitakin arvokkaita perinnebiotooppi-kohteita.</p>	<p>Asiat on huomioitu luontovaikutusten arviointikappaleissa 12–15 sekä erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5).</p>

<b>Yhteenvedo yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Huomioiminen arvioinnissa</b>
<p><u>Arvioitavat vaikutukset:</u> Suurten petolintujen pesäpaikat ja reviirit tulee ottaa huomioon koko siltä alueelta, jolla tuulivoimahankkeella voi olla niihin vaikutuksia. Näiden selvitysten yhteydessä tulee arvioida suorat ja välilliset vaikutukset (ml. estevaikutus ja törmäysriski) lajien reviereihin huomioiden mm. lento-reiitit hankealueella ja sen läheisyydessä. Linnustovaikutusten arvioinnissa on otettava huomioon yhteisvaikutukset muiden tuulivoimala-alueiden ja vireillä olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Sääkseen kohdistuvien vaikutusten osalta tulee saalistuslentoilla tapahtuvan törmäysriskin selvittämiseksi tehdä saalistuslentojen seuranta, tai toteuttaa saalistusreitien selvittäminen satelliittilähettimien avulla, kuten Luomuksen lausunnossa on esitetty. Kannanotoissa on tuotu myös esiin pesimäaikaiset havainnot merikotkasta, mikä tulee ottaa huomioon selvityksissä ja arvioinneissa.</p>	<p>Erillisiä petolintutarkkailuja on tehty alueella kaikkiaan 13 päivänä vuosina 2021 ja 2022, lisäksi muutontarkkailujen (kevät 26 ja syksy 20) yhteydessä on havaittu myös paikallisia petolintuja. Alueen sääksireviirit ja niiden tila on hyvin tiedossa lajitietokeskuksen sekä paikallisen rengastajan (Hannu Simola) tietojen ansiosta. Petolinnustosta on siis kattava kuva. Sääksen ruokailulentoja ei havaittu alueen poikki, mutta alueen lähin reviiri ei ollut asuttu 2021 tai 2022. 2022 lähimmältä asutulta reviiriltä linnut kalastivat hankealueen eteläpuolella, ts. pois hankealueen suunnasta. Hankealueella suojelullisesti arvokkaista lajeista osittain sijaitti 1–2 hiirihaukan reviiriä, ja yksi mehiläishaukan reviiri. Asiasta tarkemmin kappaleessa 13 Linnusto sekä erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5).</p>
<p>Linnustovaikutusten kannalta selvitysten ja vaikutusten arvioinnin tulee kattaa riittävällä tavalla kaikki vaikutusten kannalta oleelliset linturyhmät, -lajit ja linnustokohteet. Vatulanharjun MAALI-kohteen osalta tulee erityisesti selvittää ja ottaa huomioon vaikutukset kangaskiuruun ja kehrääjään. Myös muut lähi-seudun linnustollisesti arvokkaat kohteet kuten Vesajärven ja Alhonjärven MAALI-kohteet tulee sisällyttää arviointeihin kattavasti. Lisäksi kannanotoissa mm. teeren merkittävänä soidinpaiikkana mainitun Teerinevan linnustoarvot tulee ottaa selvityksissä ja arvioinneissa huomioon.</p>	<p>Vaikutukset kehrääjään ja kangaskiuruun on arvioitu Natura-arvioinnissa (liite 6). Vaikutukset muihin MAALI-alueisiin on myös käsitelty. Teerinevaa lähimmät voimalat on sijoitettu yli 300 m etäisyydelle. Linnustollisesti Teerineva ei inventointien perusteella vaikuta (teeren soidinta lukuun ottamatta) erityisen arvokkaalta. Asiasta tarkemmin kappaleessa 13 Linnusto sekä erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5).</p>
<p>Kanalintujen selvityksiin ja vaikutusten arviointiin liittyviä tarpeita on tuotu esiin Luonnonvarakeskuksen lausunnossa mm. hankealueen metson soidinpaiikkoihin liittyen. Soidinselvityksen tulokset ottaa huomioon voimaloiden sijoittelussa. Luonnonvarakeskuksen lausunnon mukaan kanalintujen esiintymisen selvittämiseksi suunnittelualueella olisi hyvä tehdä soidinpaiikkaselvitykset useampana peräkkäisenä vuotena ja kanalintujen runsautta olisi hyvä selvittää tekemällä myös esim. kanalintujen linjalaskennat kesällä. Luonnonvarakeskus suosittaa mahdollisten vaikutusten lieventämiseksi tornien alaosien maalaamista tummiksi. Lisäksi on syytä ajoittaa rakentamistoimet lisääntymisajan ulkopuolelle. Hankkeen vaikutuksia muuttoon ja tarvittaessa lieventäviä toimenpiteitä tulee esittää selostusvaiheessa. Luonnonvarakeskuksen lausunnossa esitettyjä asioita on syytä ottaa huomioon riistalajien selvityksissä, vaikutusten arvioinnissa ja esitettävissä lieventämistoimissa.</p>	<p>Soidinpaiikkaselvitysten tulokset on huomioitu voimaloiden sijoittelussa. Metson soidinpaiikasta lähimmät voimalat ovat yli 400 m etäisyydellä. Soidinpaiikkaselvitys on tehty vain yhtenä vuonna, mutta kanalintujen runsautta selvitettiin myös muiden pesimälintuinventointien yhteydessä (mm. metso alueella suhteellisen runsas). Soidinpaiikkojen yritettiin kysellä myös paikallisilta metsästysseuroilta, mutta vastauksia ei saatu. Lintujen muuttoa on havainnoitu poikkeuksellisen kattavasti ja vaikutuksia arvioitu mm. törmäysmallinnuksella. Asiasta tarkemmin kappaleessa 13 Linnusto sekä erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5). Tornien alaosan maalaaminen tummaksi on selostusvaiheessa tunnistettu lievennyskeino.</p>



Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta	Huomioiminen arvioinnissa
<p>Arviointiohjelman mukaan vuonna 2021 laaditussa liito-oravaselvityksessä ei löydetty hankealueelta tai voimajohtoreitin vaihtoehdon A varrelta merkkejä lajista. Voimajohtoreitin vaihtoehdon B osalta selvitystä jatketaan vuonna 2022. Mikäli merkkejä liito-oravasta löytyy lisäselvityksessä, tai liito-oravan esiintymisestä on aiempia tietoja lähialueelta, tulee arvioinnissa huomioida myös liito-oravan kulkuyhteydet.</p>	<p>Vuonna 2022 voimajohtoon B reitille tehdyn kasvillisuus- ja luontotyypiselvityksen yhteydessä voimajohtoon reitiltä tunnistettiin muutamia liito-oravalle potentiaalisesti soveltuvia elinympäristökuvioita. Näiden kohteiden sijainnit on esitetty selvityksen luontoselvitysraportissa. Voimajohtoreitin B alueelta ei ole Lajitietokeskuksen Laji.fi -palvelun perusteella tiedossa aiempia havaintoja liito-oravasta, ja nykyisten tietojen perusteella lajin esiintyminen alueella ei vaikuta todennäköiseltä. Reitti B tullaan tarkastamaan maastoinventoinnein vielä keväällä 2023. Asiasta tarkemmin kappaleessa 14 Muu eläimistö sekä erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5).</p>
<p>Lepakoiden osalta tulee määrittää lisääntymisyhdyskuntien esiintymisen lisäksi hankealueella sijaitsevat tärkeät ruokailualueet ja siirtymäreitit sekä hankkeen vaikutukset niihin. Hanketta varten olisi hyvä selvittää Suomen lepakkotieteelliseltä yhdistykseltä ja Luonnontieteelliseltä keskusmuseolta, onko hankkeen vaikutusalueella tai lähialueilla tehty selvityksiä lepakoiden muuttoreiteistä. Tarvittaessa lepakoiden muuttoreittien esiintymisen selvittäminen tulee sisällyttää hankkeen luontoselvityksiin. Lepakoiden muuttoreitteihin kohdistuvia vaikutuksia arviotaessa tulee huomioida myös yhteisvaikutukset muiden suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa.</p>	<p>Selvityksissä alueelta ei löytenyt lepakoyhdyskuntia tai merkittäviä ruokailualueita, Alaistenniitun puron varsi tunnistettiin kuitenkin muuksi lepakoalueeksi (Luokka III). Alueella ei ole lepakoiden muuttua ohjaavia johtolinjoja (suuria järviä, jokilaaksoja tms.), lisäksi muuttavat lepakkolajit ovat harvalukuisia alueen pohjoispuolella, joten merkittävien muuttomäärien esiintyminen on hyvin epätodennäköistä. Asiasta tarkemmin kappaleessa 14 Muu eläimistö sekä erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5).</p>
<p>Useissa lausunnossa ja mielipiteissä on tuotu esiin alueen merkitys hirvien talvehtimisalueena, mikä tulee ottaa huomioon arvioinnissa. Valo-olosuhteiden muutokset, välike ja melu tulee ottaa arvioinneissa huomioon myös eläinten osalta (esim. linnut, lepakot).</p>	<p>Melusta ja välikeestä on tehty mallinukset vaikutuksista. Ne ovat osa vaikutuksista eläinpopulaatioihin, joiden osuutta on kuitenkin vaikea eritellä. Kokonaisvaste on joka tapauksessa olennaisinta. Suojelullisesti arvokkaiden eläinlajien ympäristöt on rajattu rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle. Asiasta tarkemmin kappaleessa 14 Muu eläimistö.</p>
<p>Hankealueen (ml. sähkönsiirtoreitit ja tiestö) ja sen lähialueen soveltuvuus luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinympäristöksi tulee arvioida myös mm. sudenkorentolajien osalta. Mikäli alueella on soveltuvia elinympäristöjä, tulee vaikutukset arvioida sillä oletuksella, että ko. laji esiintyy sille soveltuvassa elinympäristössä, tai tehdä tarkemmat maastonselvitykset. Selvitysten ja arvioinnin yhteydessä todetut luontodirektiivin lajeille todetut/soveltuvat elinympäristöt tulee esittää arviointiohjelmassa.</p>	<p>Alueella tai lähitiienoon lammet ovat melko karuja ja upos- ja kelluslehtistä kasvillisuutta on niukasti, eivätkä siten sovellu kovin hyvin lampikorentolajien esiintymispaikaksi. Alueen läpi virtaava puro/oja ei vaikuta kirjojokikorennolle hyvin sopivalle (hitaasti virtaava ja sameapohjainen), lisäksi alue saattaa olla lajin levinneisyysalueen ulkopuolella. Asiasta tarkemmin kappaleessa 14 Muu eläimistö sekä erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5).</p>
<p>Vaikutukset ekologiseen verkostoon on syytä nostaa esille omana tarkastelunaan, huomioiden kattavasti eri tasoiset ekologiset yhteystarpeet ja luontoalueiden muodostama kokonaisuus. Elinympäristöjen pirstoutuminen on yksi tuulivoimahankkeen luontovaikutusten arvioinnissa eri eliöryhmien kannalta oleellisenä huomioitava asia. Tuulivoimahankkeen vaikutukset (ml. yhteisvaikutukset) metsäisten alueiden kytkeytyneisyyteen (elinympäristöjen pirstoutuminen) tulee käsitellä osana vaikutusten arviointia.</p>	<p>Hankealue on jo lähes kokonaisuudessaan voimakkaasti metsätalouden muokkaama, joten tuulivoimarakentamisen lisävaikutusta ei arvioida muodostuvan merkittäväksi. Täysin uusien maastokäytävien perustamista on pyritty suunnittelussa välttämään toteuttamalla mahdollisuuksien mukaan tuulivoimapuiston tarvitsemia tiestöä ja sähkönsiirtoa jo olemassa olevien teiden yhteyteen. Asiasta tarkemmin luontovaikutusten arviointikappaleissa 12–15.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Huomioiminen arvioinnissa</b>
<p>Selvitykset ja vaikutusten arviointi tulee ulottaa koko hankkeen infran alueelle, mukaan lukien tiestö ja sähkönsiirtoreitti.</p>	<p>Vaikutusten arviointi on laajennettu koskemaan koko hankealuetta sähkönsiirtolinjat mukaan lukien. Vaikutusten arvioinnin painopiste on YVA-lain mukaisesti todennäköisesti merkittävälle vaikutuksille altistuvilla alueilla. Todennäköisesti merkittävälle vaikutuksille altistuvat alueet on arvioitu eri lajien ja luontotyyppien osalta erikseen siten, että esim. linnustovaikutusten arviointi kattaa laajemman alueen kuin kasvillisuusvaikutusten arviointi. Vaikutusalueiden laajuuden määrittelyssä on käytetty varovaisuusperiaatetta, jolloin kaikki hankkeesta aiheutuvat vaikutukset on pyritty sisällyttämään arviointeihin. Asiasta tarkemmin luontovaikutusten arviointikappaleissa 12–15 sekä erillisessä luontselvitysraportissa (liite 5).</p>
<p><u>Lähtötiedot ja arviointimenetelmät:</u> Nykytilan kuvauksen sekä vaikutusarviointien taustatietona on syytä käyttää myös Pirkanmaan uhanalaiset lajit ja luontotyyppit -selvitystä (Suomen ympäristökeskuksen raportteja 20/2021) sekä Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvitystä (Pirkanmaan liitto 2014). Luontoselvitysten linnustohavaintoja täydentäviä tietoja linnuston kannalta arvokkaista alueista on syytä tiedustella myös Pirkanmaan lintutieteelliseltä yhdistykseltä ja ottaa huomioon lintutieteellisen yhdistyksen kannanotossa esitettyjä asioita linnustoarvoista ja selvitysmenetelmistä. Linnuston lähtötietona on syytä mahdollisuuksien mukaan käyttää myös BirdLifen Tiira-tietokannan tietoja.</p>	<p>Selvitykset on huomioitu nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa.</p> <p>PiLYn lausunnossa esitetyt huolenaiheet on otettu käytännössä kaikki huomioon. Alueen linnustoa ja muuta eläimistöä on selvitetty vastaavan tyyppisiin hankkeisiin verrattuna poikkeuksellisen intensiivisesti ja relevantein menetelmin. Jo-kaista uhanalaisen lajin esiintymispaikkaa ei ole mahdollista tunnistaa (esim. alueella varsin runsas töyhtötiaskanta), mutta sitä olennaisempaa on tunnistaa linnustollisesti arvokkaat alueet, tässä tapauksessa arvokas metsäalue sekä kanalintujen soitimet. Tiira-aineisto tällaisella hyvin vähän retkeilyllä, talousmetsävaltaisella alueella katsottiin niukasti lisäarvoa tuovaksi, MAALI-alueiden tiedot on sen sijaan kattavasti julkaistu.</p>
<p>Vuonna 2021 on valmistunut myös uusi opas luontoselvitysten laatimiseen (Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021). Selvityksissä on syytä soveltaa oppaan ohjeistuksia ja käytänteitä.</p>	<p>Mäkelä &amp; Salon laatiman oppaan mukaiset ohjeistukset ja käytännöt on huomioitu arvioinneissa sekä vuoden 2022 maastotöiden tulosten raportoinneissa. Uutta, oppaassa esitetyn mukaista luontotyyppien luokitusta monimuotoisuuden arvoluokkiin on hyödynnetty kohteiden arvottamisessa.</p>
<p>Linnustovaikutusten selvittämisessä ja arvioinnissa on syytä soveltaa Ympäristöministeriön raportissa Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimahankkeissa (Suomen ympäristö 6/2016) mainittuja periaatteita ja menetelmiä, mm. Raportin mukaan pesivän ja lepäilevän linnuston lentoaktiivisuuden havainnointia tulee tehdä pesimä-, kevät- ja syysmuuttokausina vähintään kymmenen päivän ajan siten, että alueelliset ja lajikohtaiset erityispiirteet tulevat huomioiduksi.</p>	<p>Alueella on tehty petolintutarkkailuja yhteensä 13 päivänä kahtena vuonna sekä muutontarkkailuja 26 päivänä keväällä ja 20 päivänä syksyllä. Asiasta tarkemmin kappaleessa 13 Linnusto sekä erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5).</p>
<p>Erityistä huomiota on kiinnitettävä lintujen säännöllisesti käyttämien lentoreittien ja lentokorkeuksien sekä petolintujen suosi- mien kaartelupaikkojen selvittämiseen. Petolintujen reviirikartoituksia tehdään keväällä ja kesällä. Lisäksi tulee huomioida, että eräät lajit saattavat viettää reviirillään koko vuoden.</p>	<p>Kts. yllä, muutontarkkailuissa kirjattiin ylös myös lintujen muuttokorkeus törmäyserkäksi arvioiduilta lajeilta.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Huomioiminen arvioinnissa</b>
<p>Raportin mukaan linnuston osalta maastohavainnoinnin tulee kattaa vähintään yksi muutto- ja pesimiskausi kevästä syksyyn. Kattavan kokonaiskuvan saamiseksi ja eri sääolosuhteiden huomioimiseksi kevätmuutonseurantaa on syytä tehdä maaliskoukokuussa Etelä-Suomessa vähintään 30 päivän ajan. Syysmuuttoa on Etelä-Suomessa syytä seurata elo-marraskuussa niin ikään vähintään 30 päivän ajan. Selvitystä tulee täydentää esimerkiksi kirjallisuudesta saatavalla tiedolla aikaisempien vuosien suurimmista muuttajamääristä, jotta voidaan luotettavammin arvioida alueen kautta muuttavien lintujen määriä.</p>	<p>Muuttoselvityksiä on tehty keväällä 26 päivänä ja syksyllä 20 päivänä, mikä on poikkeuksellisen paljon sisämaan hankkeessa. Selvitystä on täydennetty kirjallisuustiedolla, erityisesti BirdLife Suomen päämuuttoreittien selvityksellä. Asiasta tarkemmin kappaleessa 13 Linnusto sekä erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5).</p>
<p>Tuulivoimaloiden tuottama ja mahdollisesti lintuja häiritsevä ääni ja väke saadaan selville mallintamalla.</p>	<p>Mallinnukset on YVA-menettelyn yhteydessä tehty ja niiden tuloksia on hyödynnetty linnustovaikutusten arvioinnin lähtötietoina.</p>
<p>Estevaikutuksille herkkiä alueita ovat päiväpetolintujen saalistusreitit sekä muuttolintujen kerääntymisalueet, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat ruokailu- ja lepäilyalueiden väliin.</p>	<p>Tuulivoimaloita ei sijoitu hankkeessa toteutetun petolintutarkkailun sekä muiden linnustotarkkailuiden perusteella tärkeille saalistusreiteille tai linnustotarkkailuiden perusteella petolintujen tärkeille saalistusalueille eikä alueen poikki havaittu merkittävää määrää muutolla lepäilevien lintujen lentoja.</p>
<p>Törmäysmallinnus laaditaan sekä muuttavalle että pesivälle linnustolle. Törmäysriskin arviointiin tarvitaan pesimälajiston, lähinnä päiväpetolintujen, osalta arvio siitä, kuinka kauan yksilöt viettävät aikaa tuulivoima-alueen ilmatilassa ja millä korkeudella ne liikkuvat suhteessa tuulivoimaloihin.</p>	<p>YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu erillinen lintujen törmäysmallinnus (liite 5), jonka tuloksia lajiryhmittäin sekä yksittäisten huomionarvoisten lajien osalta on huomioitu YVA-selostuksen vaikutusarvioinneissa. Asiasta tarkemmin kappaleessa 13 Linnusto.</p>
<p>Hankealueen ympäristössä on mm. useita sääksen pesäpaikkoja ja kannanotoissa on tuotu esiin pesimäaikaiset havainnot merikotkasta. Suurten petolintujen pesätiedot tulee selvittää rekistereistä riittävän laajalta alueelta hankkeen vaikutuksiin nähden (huomioiden reviirien laajuus), tehdä tarvittavat lisäselvitykset niihin liittyen (esim. pesinnät, lentoreitit, törmäysriskin arviointi/mallinnus), ja arvioida vaikutukset näihin lajeihin ja niiden reviiereihin.</p>	<p>Lähialueen sääksen pesistä ja niiden historiasta on saatu kattavat tiedot paikalliselta rengastajalta sekä lajitietokeskuksesta. Kattavissa tarkkailuissa ei nähty juuri lainkaan sääksen lentoja hankealueen poikki, mutta hankealuetta lähimällä pesällä ei pesitty 2021 tai 2022, jolloin tarkkailuja tehtiin. Näin ollen aineistoa törmäysmallinnukseen ei saatu riittävästi. Pesintään viittaavia havainnoita merikotkasta ei tehty, vaikka alueella seurattiin petolintuja 13 päivänä ja muuttoa tarkkailtiin yhteensä 46 päivänä. Jokseenkin varmasti voidaan siis sanoa, että kyseinen laji ei pesi alueella. Asiasta tarkemmin kappaleessa 13 Linnusto sekä erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5).</p>
<p>Sääksisäätiö on v. 2014 antanut suosituksen sääksen pesäpaikkojen huomioon ottamiseksi tuulivoimapuistojen suunnittelutyössä. Sääksisäätiö suosittelee asutun sääksenpesän ja rakennettavan tuulivoimalan väliseksi minimietäisyydeksi 2000 metriä. Suositus perustuu säätiön asiantuntijoiden vuosikausien kokemukseen pesäpaikkojen ja pesivien lintujen seurannasta. Kenttätutkimuksissa on todettu, että varsinkin itsenäistyvät lentopoikaset tarvitsevat riittävän suojavyöhykkeen pesäympäristössä liikkuaan. Säätiö suosittelee lisäksi, että tuulivoimahankkeen toteuttaja teettäisi 2–3 vaihtopesää, mikäli edellä mainitun suojavyöhykkeen ulkopuolisella lähialueella pesii sääksiä. Näin linnuille tarjoutuu todellinen mahdollisuus pesäpaikan vaihtoon. Tekopesät ovat osoittautuneet sääksien suojelun kannalta tärkeiksi. Tekopesien paikat on suunniteltava huolellisesti asiantuntijoiden kanssa yhteistyössä. Suositus ei poista tarvetta toteuttaa hankekohtaisesti tarvittavat ympäristöselvitykset myös sääksen pesien osalta.</p>	<p>Selvitysten aikaan (vuosina 2021 ja 2022) voimaloita lähin reviiiri (etäisyydet lähimpiin voimaloihin 1,6 ja 1,8 km) ei ollut asuttuna. Muilta reviiireiltä etäisyydet ylittävät 2 km. Asiasta tarkemmin kappaleessa 13 Linnusto sekä erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5).</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Huomioiminen arvioinnissa</b>
<p>YVA-ohjelmassa on tunnistettu tarve Natura -vaikutusten arvioinnin laatimiseen Natura 2000 kohteen Vatulanharju – Ulvaanharju osalta. Kyseessä on Natura 2000 -verkostoon luontodirektiivin luontotyyppien ja lajien perusteella valittu kohde, jolloin vaikutuksia arvioidaan näihin alueen suojeluperusteisiin. On kuitenkin syytä huomioida, että myös linnusto voi edustaa luontotyyppille ominaista lajistoa, vaikka ei suoraan olekaan kohteen Natura -suojeluperusteena. Arvioinnissa on syytä hyödyntää Natura 2000 -alueiden luontotyyppikartoitusten tietoja, jotka ovat saatavilla Metsähallituksesta.</p>	<p>Natura-arviointi on toteutettu YVA-menettelyn yhteydessä (liite 6) ja siinä on käsitelty myös Vatulanharjun-Ulvaanharjun Natura-alueen linnustollisia arvoja.</p>
<p>Ekologisiin yhteyksiin/kytkeytyneisyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa kannattaa hyödyntää myös avointa paikkatietoaineistoa luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä metsistä Suomessa (Zonation, nettiosoite lausunnossa)</p>	<p>Zonation-analyysi ei vaikuta erityisen hyvin tunnistavan kyseisen alueen luontoarvoja, esimerkiksi maastossa tunnistettu arvokas metsäalue ei erotu karttatarkastelussa kovin hyvin. Erityisen merkittäviä ekologisia yhteyksiä ei joka tapauksessa erotu hankealueella.</p>
<p>Luontovaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit ja johtopäätökset merkittävyyden määrittämisestä tulee esittää selkeästi jäseneltynä YVA-selostuksessa. Vaikutusten merkittävyyden kriteerit tulee esittää myös arvioitavien ekologisiin yhteyksiin ja luontoarvojen kokonaisuuteen kohdistuvien vaikutusten osalta. Selostuksesta tulee ilmetä, miten laadullisesti arvioidujen luontovaikutusten merkittävyys on määritetty.</p>	<p>Arvioinnissa käytetyt kriteerit sekä merkittävyyden määrittelyyn vaikuttaneet johtopäätökset on pyritty kuvaamaan kunkin vaikutusmekanismin ja kohteen osalta.</p>
<p>Haitallisia vaikutuksia lieventävät toimet tulee esittää arviointiselostuksessa. Myös linnustolle aiheutuvien vaikutusten seuranta on syytä esittää. Arvioinnin epävarmuustekijät ja oleelliset arvioinnissa esiin nousseet tiedon puutteet on selostettava.</p>	<p>Ehdotus seurantaohjelmaksi linnuston ja muun eläimistön osalta on esitetty kappaleessa 27.1.</p> <p>Toimenpiteitä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi eri lajiryhmien osalta sekä epävarmuustekijöitä on esitetty YVA-selostuksessa siltä osin, kun hankkeen YVA-menettelyn aikaisten suunnitelmien perusteella on ollut mahdollista. Hankkeen jatkosuunnittelussa asioiden ja rakenteiden sijoittumisen tarkentamisessa lieventäviä toimenpiteitä voidaan ottaa paremmin huomioon.</p>
<p><b>Vaikutukset ilmastoon ja ilmaan</b></p>	
<p><u>Vaikutukset ilmastoon:</u> Tärkeitä suunnitelmia ja ohjelmia kuvattaessa voisi kiinnittää vielä huomiota siihen, että Pirkanmaan ilmasto- ja energiastrategia (2014) on vanhentunut ja uutta energiastrategiaa valmistellaan. Tuoreimman kuvan antaa maakunnan energiajärjestelmän tilanteesta antaa Pirkanmaan energiajärjestelmäselvitys (Pirkanmaan ELY-keskus 2021).</p>	<p>Asia on huomioitu kappaleessa 2.2.3 Maakunnalliset tavoitteet.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Huomioiminen arvioinnissa</b>
<p>Ilmastonmuutoksen hillintään liittyvät vaikutukset (positiiviset ja negatiiviset päästövaikutukset, ml. hiilinielu ja hiilivarastopoituma) on pääosin kuvattu kattavasti ja koko elinkaaren huomioiden. Arvioinnissa olisi kuvattun lisäksi oleellista tunnistaa myös maaperän hiilipoituman merkitys erityisesti turvemaiden osalta erityisesti voimajohtovaihtoehtojen mutta hankealueen suhteen sekä mieltää mahdollisuuksia lieventää tätä vaikutusta. Arvioinnissa olisi kuvattun lisäksi oleellista tunnistaa myös maaperän hiilipoituman merkitys erityisesti turvemaiden osalta erityisesti voimajohtovaihtoehtojen mutta myös hankealueen suhteen sekä mieltää mahdollisuuksia lieventää tätä vaikutusta.</p>	<p>Ilmastonmuutoksen hillintään liittyvät vaikutukset (positiiviset ja negatiiviset päästövaikutukset, ml. puuston hiilinielu ja -varastopoituma, sekä maaperän hiilinielu) on esitetty luvussa 19.4. Maaperän hiilivarastopoitumaa ja turvemaiden vaikutusta ei ole otettu toistaiseksi huomioon, sillä tutkimus asian suhteen on kesken. Vaikutukset maaperän hiilivarastoon voivat riippua myös maankäytötavasta (esim. hiilivaraston menetys on eritasoista voimajohtoon alla pinta-kasvillisuuden jäädessä kuin rakennetun tiestön tai tuulivoimalan alla). Laskettu maaperän hiilinielu kuvaa maaperän hiilivaraston syntymättä jäämistä ja se peustuu kangasmetsiin tehtyihin tutkimuksiin. Suomen tyyppillisin metsä on pinta-alallisesti kangasmetsää, mutta suurin osa maaperän hiilestä on varastoitunut turvemaihin.</p>
<p>Hankkeen purkuvaiheen osalta voisi vielä tarkastella uudelleenkäytön ja kierrätyksen mahdollisuuksia. Myös muita mahdollisuuksia lieventää haittoja esim. rakentamisen jälkeen kasvillisuutta lisäämällä, tulisi tarkastella.</p>	<p>Uudelleenkäytön ja kierrätyksen mahdollisuuksia on käsitelty luvussa 21 (Luonnonvarojen hyödyntäminen). Kasvillisuuden suojaaminen on esitetty luvussa 19.6. (Ilmastonmuutokseen sopeutuminen)</p>
<p>Ilmastonmuutokseen sopeutuminen oli tunnistettu, mutta sitä oli kuvattu suppeammin kuin hillintää. Sopeutuminen arviossa tulisi kiinnittää erityistä huomiota hankkeen elinkaaren loppupäähän. Toimintaan itseensä kohdistuvien ilmatoriskien lisäksi tulisi tunnistaa, voiko ilmasto-olosuhteiden muuttuminen muuttaa, voimistaa tai lisätä hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Tällaisia voisivat olla erityisesti pysyvät muutokset ekologisille yhteyksille tai valumille.</p>	<p>Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on esitetty luvussa 19.6. On huomioitu, että pohjoiseen suuntautuvan voimajohtoon pohjoispää leikkaa lyhyeltä matkalta tulvariskialuetta, sekä lisäksi sateiden lisääntyminen lue lisäpainetta varautumiseen. Riskiin voidaan vaikuttaa voimajohtoon suunnittelun ja rakentamisen lisäksi vesistön pinnan säätelyllä.</p>
<p>Liian kapeat ekologiset yhteydet ovat herkempiä ilmastonmuutoksen aiheuttamille vaaratekijöille. Ekologisten yhteyksien katkeaminen vaikeuttaa lajiston mahdollisuuksia siirtyä ja sopeutua muuttuviin olosuhteisiin. Sademäärien lisääntyminen lisää valumia, joista voi aiheutua riskejä tai lisäkuormitusta hankkeen vaikutusalueen vesiin. Erityisesti sähkönsiirtorakenteiden sekä muiden pysyvien tai elinkaareltaan pisimpien hankkeen osien osalta tämä on tärkeä huomioida. Edellä kuvattuja ja mahdollisia muita sääolosuhteiden aiheuttamia riskejä voi tunnistaa Ilmastopaneelin SUOMI-hankkeen maakuntakohtaisten skenaarioiden avulla.</p>	<p>Maastopalojen vaikutus ekologisille yhteyksille ja sademäärien lisääntyminen on huomioitu luvussa 18.6.</p>
<p>Sopeutumista koskevia tarkasteluja voi tehdä myös osana muita luonto- ja vesistöselvityksiä ja koota johtopäätökset ilmastonmuutosta käsittelevään kappaleeseen.</p>	<p>Yleisiä sopeutumismenetelmiä on esitetty luvussa 9.6.</p>
<p>Luettavuuden kannalta päästövaikutukset, sopeutuminen ja ilmanlaatuvaikutukset olisi hyvä jakaa omiin kokonaisuuksiinsa.</p>	<p>Päästövaikutukset on esitetty luvussa 18.4., sopeutuminen on esitetty luvussa 18.6. ja ilmanlaatuvaikutukset on esitetty luvussa 19.</p>
<p><b>Vaikutukset ilmaan:</b> Arvioinnissa olisi syytä selvittää rakennusaikaisten kuljetusten ja mahdollisesti muualta tuotavan kiviaineksen kuljetusten vaikutukset ilmapäästöihin. Ilmanlaadun osalta tulee huomioida myös teiden mahdollinen pölyäminen sekä esittää lieventämiskeinot. Vaikutukset ilmanlaatuun tulee arvioida erikseen myös koko hankkeen elinkaaren ajalta.</p>	<p>Asia on huomioitu luvuissa 18 ja 19.</p>
<p><b>Meluvaikutukset</b></p>	
<p>Melumallinnuskuvien tulkintaa varten meluasiantuntijan on hyvä kuvata osallistujille lyhyesti melun ja sen voimakkuuden kohdistumista ajallisesti vaikutusalueella.</p>	<p>Asia on huomioitu kappaleessa 16 Melu sekä liitteen 7 melumallinnusraportissa.</p>

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Huomioiminen arvioinnissa</b>
<p>Arviointisuunnitelmassa on mainittu melutasojen arviointimenetelmä ja melutasokriteerit. Yhteysviranomaisen esittää, että melun laskentamalliselvityksissä on yhtenä melutasona 35 dB. Melun ohjearvot perustuvat tieteellisiin tutkimuksiin, mutta hallinnollisina päätöksinä ne ovat kompromisseja siten, että herkimmille väestöryhmille tiedetään aiheutuvan haittaa jo alemmilla tasoilla.</p>	<p>Asia on huomioitu kappaleessa 16 Melu sekä liitteen 7 melumallinnusraportissa.</p>
<p>Yhteysviranomaisen edellyttää, että tehtävät melumallinnukset tulee lähtökohtaisesti laatia niille voimaloille, joita hankkeeseen suunnitellaan, myös voimaloiden korkeudet, sijaintipaikat, lukumäärät jne. huomioon ottaen. Ympäristöministeriön ohjeen mukaan arvioinnissa voidaan tarkastella useita tuulivoimalatyyppi-, lukumäärä- ja sijoitusvaihtoehtoja ja mallintaa eri vaihtoehtojen tuottamia melualueita.</p>	<p>Asia on huomioitu kappaleessa 16 Melu sekä liitteen 7 melumallinnusraportissa.</p>
<p>Yhteysviranomaisen edellyttää, että rakentamisen aikaisen melun vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon hankealueella tai mahdolliset lähialueen tapahtuva maa-ainestenotto ja kiviaineksen murskaus sekä yhteisvaikutus työmaaliikenteen ja muiden melua aiheuttavien työvaiheiden kanssa. Lisäksi erityisesti useissa mielipiteissä on tuotu esiin alueen virkistyskäyttö. Arvioinneissa tulee sen vuoksi tuottaa tietoa erityisesti alueen asukkaille melun kohdistumisesta, kestosta ja melun häiritsevistä luonteesta sekä ajoittumisesta eri vuodenaikoina verrattuna nykytilanteeseen.</p>	<p>Asia on huomioitu kappaleessa 16 Melu sekä liitteen 7 melumallinnusraportissa sekä lisäksi luvussa 22 Ihmisten elinot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys.</p>
<p>Meluvaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvät hellejaksot ja sen myötä yöaikainen tarve pitää ikkunoita avoinna, ellei käytössä ole koneellista viilennystä. Lisäksi tulee ottaa huomioon hiljaisuus ja luonnonrauha ihmisiin kohdistuvissa arvioinneissa myönteisenä, terveyttä ylläpitävänä ja edistävänä vaikutuksena ml. virkistysalueet ja reitit sekä matkailuelinkeinon alueet. Yhteysviranomaisen painottaa, että haitat tulee estää ensisijaisesti suunnittelulla. Arviointiselostuksessa tulee esittää voimaloiden melun muodostumisen ja kohdistumisen estämis- ja lieventämiskeinot ja niiden tehokkuus. Melutasoalueiden lisäksi haittojen estämisessä tulee ottaa huomioon melun lisäksi arviointitulokset hankkeen vaikutuksista vaikutusalueen hiljaisuuteen ja ääniympäristöön.</p>	<p>Asia on huomioitu kappaleessa 16 Melu sekä liitteen 7 melumallinnusraportissa sekä lisäksi kappaleessa 22 Ihmisten elinot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys. Vaikutuksia matkailuelinkeinon on arvioitu kappaleessa 23 Talous ja elinkeinot sekä liitteen 9 Elinkeinoelämäselvityksessä.</p> <p>YVA-selostusvaiheen voimalalayoutsuunnittelussa meluhaittojen lieventäminen on varmistettu melumallinnuksin.</p>
<p><b>Välkevaikutukset</b></p>	
<p>Yhteysviranomaisella ei ole huomautettavaa välkkeestä johtuvien vaikutusten arvioinnista. Vaikutusten arvioinnissa tulee käyttää apuna muiden maiden suosituksia, koska Suomessa ei ole määritetty ohjearvoja välkkeen määrälle. Välkemallinnuksessa tulee huomioida mm. maastonmuodot ja vesistöt, mutta ei paikallisen puuston vaikutusta.</p>	<p>Asia on huomioitu luvussa 17 ja liitteessä 8.</p>
<p><b>Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen, alueen virkistyskäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen</b></p>	
<p>Yhteysviranomaisen pitää arviointiohjelmassa esitettyjä arviointimenetelmiä riittävinä. Arvioinnissa on kuitenkin syytä käydä analyttisesti läpi saapuneet lausunnot ja mielipiteet sekä hankkeesta vastaavalle suoraan tulleet yhteydenotot.</p>	<p>YVA-selostuksessa on huomioitu lausunnot ja mielipiteet sekä hankkeesta vastaavalle tulleiden yhteydenottojen palaute mahdollisuuksien mukaan. Esimerkiksi seurantaryhmältä saadut toiveet havainnekuvapaikoista on huomioitu YVA-selostuksessa.</p>
<p>Erityisesti ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa on kiinnitettävä huomiota hankkeen sekä voimajohdon muulle maankäytölle asettamiin rajoitteisiin, muutoksiin maisemassa sekä melu- ja valo-olosuhteissa ja tuulivoimaloiden terveysvaikutuksiin. Välkevaikutusten lisäksi tulee arvioida myös lentoestevalojen vaikutukset ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen. Vaikutuksia tulee arvioida kutakin erikseen, mutta myös niiden yhteisvaikutukset tunnistaen. Hankkeesta vastaavan tulee varmistaa, että arviointiselostuksessa kiinnitetään riittävästi huomiota niihin vaikutuksiin, joihin mielipiteissä toistuvasti viitataan.</p>	<p>Asia on huomioitu luvussa 22 Ihmisten elinot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys.</p>



<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Huomioiminen arvioinnissa</b>
<p>Hankealueella (tuulivoima ja sähkönsiirto) harrastetaan metsästystä ja alueita käytetään myös muuhun virkistyskäyttöön. Yhteysviranomaisen katsoo, että vaikutuksia riistalajistoon ja metsästykseseen tulee arvioida osana virkistyskäyttöä.</p>	<p>Asia on huomioitu luvussa 22 Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys.</p>
<p>Arviointiohjelmassa jätetyissä mielipiteissä on esitetty, että hankkeen sähkönsiirrolla on vaikutusta erityisesti maanomistukseen ja kiinteistöjen käytettävyyteen. Yhteysviranomaisen katsoo, että arvioitaessa vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen tulee selvittää, voiko mainittuja vaikutuksia syntyä ja missä laajuudessa.</p>	<p>Asia on huomioitu luvussa 8 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö sekä luvussa 22 Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys.</p>
<p><b>Vaikutukset liikenteeseen</b></p>	
<p>Selostukseen tulee kuvata erikoiskuljetusten reittivaihtoehdot ja tarkemmin eritellä mahdolliset ongelmakohtat ja kuljetuksia rajoittavat tekijät. Arvioinnissa tulee tehdä selvitykset tuulivoimaloiden osien rakentamisaikaisista kuljetusreiteistä sekä myös tuulivoima-alueen käytön ajan huoltoreiteistä. Selvityksessä tulee erityisesti huomioida raskaan liikenteen lisääntymisen vaikutus liikenneverkolla ja sen mukanaan tuomat vaikutukset teiden ympäröivälle asutukselle ja muulle maankäytölle. Suunnitelmien tarkentuessa havainnollinen esitys tiestöstä tulisi kuvata karttapohjalla.</p>	<p>Asiat on huomioitu kappaleessa 20 Liikenne.</p>
<p>Kuljetusreittien selvityksen tulee sisältää maanteiden riittävyys (mm. leveys) sekä tierakenteiden mukaan lukien rumpujen ja siltojen kantokyky erikoiskuljetuksille ja muulle raskaalle liikenteelle. Lisäksi on selvitettävä tuulivoima-alueen rakentamisen edellyttämien sekä käytönaikaisten maanteillä olevien liittymien leventämis- ja kehittämistarpeet sekä uusien liittymien tarpeet. Mikäli alueen rakentamisen tai käytönaikainen liikenne edellyttää maanteiden parantamistarpeita sekä liittymien rakentamis- ja parantamista, kuuluu niiden suunnittelu ja toteuttaminen tuulivoima-alueen toimijalle. Myös mahdollisten maanteille em. kuljetuksista aiheutuvien vaurioiden korjaaminen sekä liittymien tilapäisten laajennusten ja muiden tilapäisten tiejärjestelyjen purkamisen on tuulivoima-alueen toimijan vastuulla. Liittymien rakentaminen ja parantaminen maanteillä sekä muut maanteille tehtävät parantamis- ja purkamistoimenpiteet edellyttävät ELY-keskuksen lupaa.</p>	<p>Asiat on huomioitu kappaleessa 20 Liikenne. Tarvitavat luvat on esitetty kappaleessa 5.9.</p>
<p>Väyläviraston lausunnossa on nostettu esille useita ohjeita ja määräyksiä, joita tulee noudattaa mm. tuulivoimarakentamisen ja rakenteiden kuljettamisen yhteydessä.</p>	<p>Sijoitussuunnittelussa ja arvioinnissa on huomioitu Väyläviraston (2012) Tuulivoimaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Väyläviraston lausunnossa mainitut luvat on huomioitu kappaleessa 5.9. ja ne tullaan ottamaan huomioon hankkeen jatko-suunnittelussa.</p>
<p><b>Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen</b></p>	
<p>Hankeesta vastaavan tulee myös huomioida Pirkanmaan liiton lausunto, jonka mukaan on jo varhaisessa suunnitteluvaiheessa kiinnitettävä huomiota siihen, mistä infran toteuttamiseen tarvittavaa sopivanlaatuista kiviainesta on saatavilla. Lausunnon mukaan olisi hyvä arvioida, voitaisiinko esimerkiksi mahdollisten läheisten louhimoiden sivukiveä tai muita sivuvirtoja hyödyntää, sekä tunnistaa muita mahdollisia hankesuunnitelmia, joihin massakoordinaatiota voitaisiin synkronoida.</p>	<p>On mahdollista, että hankealueelta tullaan ottamaan maa/kiviainesta rakentamista varten. Molempien kuntien osayleiskaavoissa ottoon varaudutaan EO-aluevarauksilla. Osayleiskaavoissa osoitetut EO-aluevarausmerkinnät mahdollistavat maa-ainesten oton mahdollisuuksien tutkimisen hankkeen jatko-suunnittelussa ja samalla kartoitetaan myös muita lähialueen mahdollisuuksia hankkeen maa-ainetarpeiden osalta.</p>
<p><b>Arvio ympäristöriskeistä</b></p>	

<b>Yhteenvedo yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Huomioiminen arvioinnissa</b>
<p>Yhteysviranomainen katsoo, että arviointiohjelmassa on tunnistettu keskeiset turvallisuuteen vaikuttavat tekijät. Useissa mieliteissa on tuotu esiin huoli jään irtoamisesta ja mahdollisista siivenpalasten lentämisestä alueelle. Vaaratilanteet tulee arvioida voimaloiden lähialueella liikkuvien kannalta ja esittää keinot vaaratilanteiden vähentämiseksi ja turvalliset etäisyydet voimaloista.</p>	<p>Asiat on huomioitu kappaleessa 24 Turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet.</p>
<p>Vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien lausunto. On suositeltavaa, että tuulivoimahankkeesta vastaavat ovat yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin lähialueilla. Riittävänä koordinaointietäisyytenä on pidetty noin 30 kilometriä. Radiopaikannusjärjestelmien ja radiolinkkien käyttäjiä sekä teleoperaattoreita tulisi aina informoida tuulivoimahankkeesta.</p>	<p>Traficomien lausunnossa esitetyt asiat on huomioitu kappaleessa 24 Turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet. Hankkeesta vastaava huolehtii jatkosuunnittelussa yhteydenpidon radiojärjestelmien osalta.</p>
<p>Rakentamisen ja käytön aikaisiin vaikutuksiin tulee sisällyttää myös kuljetusten Vatulanharjun pohjavesialueelle aiheuttamat vaikutukset/risikit.</p>	<p>Asia on huomioitu kappaleessa 10 Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet.</p>
<p><b>Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa</b></p>	
<p>Arviointiohjelmassa on tunnistettu lähialueella sijaitsevat suunnitellut ja käynnissä olevat tuulivoimahankkeet. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon riittävän laajalta muiden tuulivoimapuistojen vaikutukset maisemaan, maankäyttöön ja energiansiirtoon. Arviointiselostukseen tulee tarvittaessa täydentää tietoja mahdollisista esille käyvistä muistakin hankkeista, joihin tämä hanke voi liittyä.</p>	<p>Lähialueen muut hankkeet on esitetty kappaleessa 2.5. Yhteisvaikutusten arviointi on esitetty kappaleessa 25.</p>
<p>Yhteisvaikutuksia arvioidessa on huomioitava myös voimajohtoverkon yhteisvaikutuksia maisemaan ja maankäytön suunnitteluun.</p>	<p>Yhteisvaikutusten arviointi on esitetty kappaleessa 25.</p>
<p>Hankealueella tapahtuva kiviainesten oton ja murskauksen sekä hankealueen läheisyydessä mahdollisesti olevat kiviaineshankkeiden yhteisvaikutuksia tuulivoimahankkeen kanssa tulee arvioida.</p>	<p>On mahdollista, että hankealueelta tullaan ottamaan maa/kiviainesta rakentamista varten. Molempien kuntien osayleiskaavoissa ottoon varaudutaan EO-aluevarauksilla. Myöhemmässä suunnitteluvaiheessa tuulivoimahankealueella tullaan tekemään tarkemmat tutkimukset ja vaikutukset tullaan arvioimaan myöhemmin erillisissä maa-aines- ja ympäristönsuojelulain mukaisissa menettelyissään.</p>
<p><b>Haittojen ehkäisy ja lieventäminen</b></p>	
<p>Arviointiohjelmassa todetaan, että arviointimenettelyn yhtenä tarkoituksena on selvittää mahdollisuuksia ehkäistä ja lieventää hankkeesta syntyviä haittoja. Arviointityön aikana selvitetään ja esitetään mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia esimerkiksi maankäyttöön, ihmisiin, maisemaan ja luontoon.</p>	<p>Vaikutuksia on pyritty vähentämään myös arviointiprosessin aikana mm. suunnittelemalla hankkeen layout siten, että arvokkaat luontokohteet kierretään. YVA-selostuksen voimalalayout-päivitystyössä on huomioitu ihmisiin kohdistuvien melu- ja välkevaikutusten minimoiminen mallinnuksin.</p>
<p>Esitettävien haitallisten vaikutusten vähentämiskeinojen tulee olla toteutuskelpoisia ja riittävän konkreettisia. Haittojen estämisen tulee kattaa rakentamis-, toiminta- ja purkuvaiheet. Arviointiin tulee tuottaa riittävän eriteltyä tietoa, joka mahdollistaa kaavan laatimisen ja rakennuslupien käsittelyn.</p>	<p>Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja on arvioitu jokaisen arviointiosaa-alueen yhteydessä.</p>
<p><b>Raportointi ja seuranta</b></p>	

<b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>	<b>Huomioiminen arvioinnissa</b>
Arviointiselostuksen rakenteesta tulee hahmottaa helposti hankkeen arvioidut todennäköiset merkittävät haitalliset ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset, merkittävät ympäristövaikutukset erikseen rakentamisen sekä normaalitoiminnan ja poikkeustilanteiden aikana sekä hankkeen purkuvaiheessa.	Hankkeen vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdossa on koottu kappaleeseen 26 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi. Yhteisvaikutukset on arvioitu kappaleessa 25. Vaikutusten arviointiosuudessa on arvioitu tarkemmin sekä rakentamisen, toiminnan että toiminnan lopettamisen jälkeisiä vaikutuksia sekä myös mahdollisten poikkeustilanteiden vaikutuksia ja todennäköisyyttä.
Arviointiselostuksen ymmärrettävyyteen ja selkeyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Karttojen ja kuvien lisäksi on käsiteltävä myös muita havainnollistavia esitystapoja siten, että arvioinnin keskeiset tulokset ja kunkin vaikutuksen merkittävyys käyvät selostuksesta ilmi myös muille kuin kyseisen alan asiantuntijoille.	Ymmärrettävyyteen ja selkeyteen on panostettu mm. laatimalla jokaisen arviointiosion alkuun tiivistelmä nykytilasta, vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä.
Arviointiselostuksesta tulee ilmetä, kuinka tämä yhteysviranomaisen lausunto on huomioitu arvioinnissa.	Yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon tässä 6.6 kappaleessa.
Selostukseen on liitettävä havainnollinen tiivistelmä ja se on toimitettava yhteysviranomaiselle osana arviointiselostusta tai sen liitteenä.	Tiivistelmä on esitetty YVA-selostusraportin alkuosassa.
<b>Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys</b>	
Arviointisuunnitelmassa esitetyn arviointien osaamisen lisäksi arvioinneissa vaaditaan kiertotalouden, terveysvaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten asiantuntemusta.	YVA-työryhmä on esitetty YVA-selostusraportin alkuosassa tiivistelmän jälkeen.

## 7 ARVIOINTITYÖN KUVAUS

### 7.1 Arvioitavat vaikutukset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- Väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- Yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- Luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- Näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Hankkeen ympäristövaikutuksia on arvioitu YVA-selostusvaiheessa kahden vaihtoehdon osalta (VE1 ja VE2), lisäksi on arvioitu kahden vaihtoehtoisen ulkoisen sähkönsiirtoreitin vaikutuksia (A ja B, 110 kV ilmajohto tai maakaapeli). Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen (ns. 0-vaihtoehdon) vaikutukset on arvioitu. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu toiminnan aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamistöiden sekä käytöstä poistamisen vaikutukset. Lisäksi hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella olevien tai suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa on arvioitu. Arvioinnissa on tuotu esille myös arviointiin liittyvät epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet.

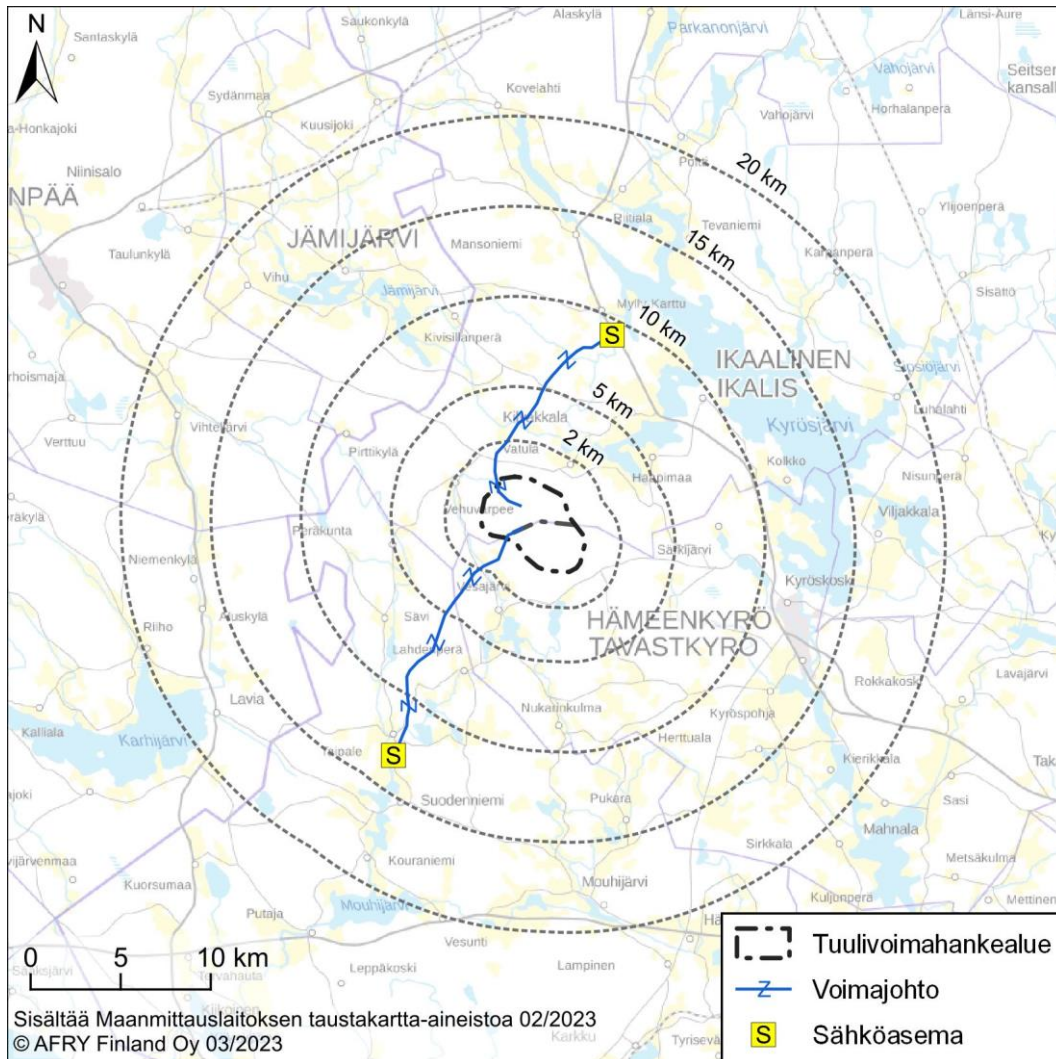
Vaikutusten arviointi on toteutettu asiantuntija-arvioina. Seuraavassa on esitelty tarkasteltavat ympäristövaikutukset vaikutuskohtaisesti, tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset sekä arvioinnissa käytettävät menetelmät.

## 7.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Se määritellään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutusten arvioidaan ilmenevän. Jos arvioitutyön aikana on käynyt ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, on tarkastelu- ja vaikutusalueiden laajuudet määritelty kyseisen vaikutuksen osalta uudestaan. Näin varsinainen vaikutusalueiden määrittely on tehty arviointityön tuloksena tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Kuvassa 6-2 on havainnollistettu tarkastelualueiden laajuuksia, jotka ovat riippuvaisia tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Ympäristövaikutuksille on määritelty seuraavat vaikutusalueet:

**Maankäyttövaikutusten** tarkastelualue on hankealue ja 110 kV:n voimajohtoreitti sekä niiden välitön lähiympäristö. Voimajohtolinjan vaikutuksia maankäyttöön tarkastellaan 200 metrin etäisyydeltä voimajohdon keskilinjasta. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen tarkastellaan myös osana laajempaa kokonaisuutta.

**Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden** osalta vaikutuksia tarkastellaan noin 25 kilometrin etäisyydeltä hankealueelta. Tärkeimmät arvokohteet, joihin maisemallisia vaikutuksia voi muodostua sijoittuvat tälle alueelle. Tarkemmin vaikutuksia arvioidaan noin 12 km säteellä hankealueesta. Voimajohdon vaikutuksia arvioidaan noin 2 kilometrin etäisyydellä voimajohtolinjauksesta.



Kuva 7-1. Havainnollistus tarkastelualueiden laajuudesta.

**Muinaismuistoihin ja muuhun arkeologiseen kulttuuriperintöön** kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan niillä alueilla, joiden maankäyttö muuttuu hankkeeseen liittyvän rakentamisen seurauksena ja vaikutuksia voi aiheutua.

Vaikutukset **kasvillisuuteen ja elämistöön** arvioidaan hankealueella ja uuden 110 kV:n voimajohton alueella sekä niiden lähiympäristössä. Muuttolinnuston osalta tarkastellaan hankealueen lisäksi sen läheisyydessä muuttavaa linnustoa. Vaikutuksia suojelualueisiin arvioidaan niihin suojelualueisiin, jotka sijaitsevat hankealueen läheisyydessä, sekä joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia.

**Liikennevaikutusten** osalta tarkastellaan hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksissa ja mahdollisissa huoltotöissä käytettäviä reittejä. Tarkastelualueena ovat tuulivoimapuisto-alueelle ja voimajohtoreitille suuntautuvat tiet.

Vaikutuksia **luonnonvarojen hyödyntämiseen** on arvioitu sekä luonnonvarojen käytön mahdollistumisen ja estymisen kannalta. Tarkastelussa on huomioitu tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset sekä toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset.

**Meluvaikutuksia** tarkastellaan siinä laajuudessa, kuin mallinnukset osoittavat hankkeesta vaikutuksia aiheutuvan. Alustavasti meluvaikutusten tarkastelualueen arvioidaan ulottuvan noin 2–3 km etäisyydelle tuulivoimaloista. Pientaajuisten melun vaikutuksia arvioidaan mallintamalla tasot lähimmissä mahdollisesti häiriintyvissä kohteissa.



**Välkevaikutusten** tarkastelualue riippuu tuulivoimaloiden sijainnista suhteessa asutukseen, teihin ja muihin mahdollisiin herkkiin kohteisiin. Vilkkumisen vaikutuksia tarkastellaan noin 3 km säteellä tuulivoimaloista.

**Ilmastovaikutusten** arvioinnissa tarkastellaan Konikallion tuulivoimapuistohankkeen vaikutuksia ilmastonmuutoksen (hiilijalanjälki) sekä ilmastonmuutoksen hillinnän että sopeutumisen kannalta. Lisäksi arvioidaan hiilinielujen ja -varastojen muutokset. Hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia arvioidaan laskemalla hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki. Laskenta toteutetaan tuulivoimapuistolle, tiestölle sekä ulkoisen sähkönsiirron (voimajohto) molemmille reittivaihtoehdoille. Tuulivoimapuiston ja tiestön elinkaaren iäksi on arvioitu 30 vuotta ja ulkoisen sähkönsiirron elinkaaren iäksi 80 vuotta. Hiilinielun menetykset on arvioitu samalle eliniälle riippuen sijaitsevatko tuulivoimapuiston, tiestön vai sähkönsiirron alueella. Hankkeen positiivisiin ilmastovaikutuksiin on arvioitu tuulivoimalla vältetyt päästöt verrattuna nykyiseen ja ennustettuun varmentamattoman sähkön käytörakenteeseen.

**Maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin** kohdistuvia vaikutuksia tarkasteltiin hankealueella ja siihen liittyvällä 110 kV voimajohtoreiteillä. Erityisesti vaikutuksia tarkasteltiin rakennuspaikoilla, joille sijoittuu tuulivoimaloita, voimajohto tai muita rakenteita. Pohjavesivaikutusten osalta huomioitiin erityisesti vaikutukset Vatulanharjun pohjavesialueelle. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat voimala- ja pylväspaikolla enimmillään muutamien sadan metrin etäisyydelle.

**Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan sillä alueella, jolle hankkeen mahdolliset vaikutukset (muun muassa maisemavaikutukset, melu, vilkkuminen) ulottuvat.

**Elinkeinoihin** kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan hankealueella sekä alueella, johon hankkeen mahdolliset vaikutukset, kuten maisemavaikutukset ja melu ulottuvat. **Talousteen** kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan pääasiassa kuntatasolla huomioiden muun muassa työllisyysvaikutukset, paikallisten palveluiden ostot sekä lisääntyvät verotulot.

### **7.3 Alustavasti merkittävimpien ympäristövaikutusten tunnistaminen**

Ympäristövaikutuksia selvitetäessä painopiste asetetaan YVA-lain mukaisesti todennäköisesti merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. YVA-ohjelmavaiheessa hankkeen alustavasti merkittävimmiksi ympäristövaikutuksiksi arvioitiin melu- ja varjostusvaikutukset, maisemavaikutukset, vaikutukset, vaikutukset ihmisten elinoloihin ja virkistykseen, vaikutukset Vatulanharjun pohjavesialueeseen, linnustovaikutukset sekä vaikutukset Natura- ja muille suojelualueille, erityisesti Vatulanharjun valtakunnallisesti arvokkaalle harjualueelle.

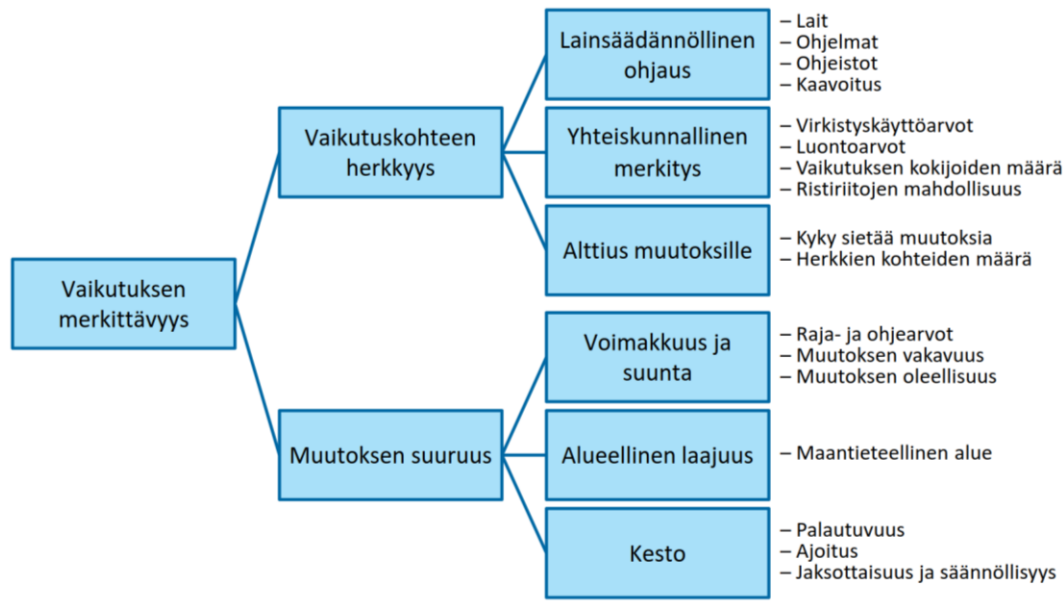
Tässä YVA-selostuksessa ympäristövaikutukset on arvioitu hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien ympäristövaikutusten osalta (Kappaleet 8–24). Arviointityön tuloksena on esitetty yhteenveto hankkeen kokonaisuutena merkittävimmistä ympäristövaikutuksista (Kappale 26).

### **7.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu**

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA-hankkeessa (Marttunen ym. 2015) kehitettyjä ns. monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.



Vaikutusten merkittävyys koostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 7-2). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus, alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta. Tämän hankkeen vaikutusten arvioinnissa herkkyyden ja suuruuden määrittelyssä on käytetty apuna IMPERIA-hankkeen ”Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – Esimerkkejä arviointikriteereistä” -raportin arviointikriteerejä.



Kuva 7-2. IMPERIA-hankkeessa käytetty vaikutusten merkittävyyden arvioimistapa (Marttunen ym. 2015).

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu edellä kuvattujen vaikutuskohteen herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (Taulukko 7-1). Taulukossa kuvataan kielteistä vaikutusta punaisen sävyin ja myönteistä vaikutusta vihreän sävyin.

Taulukko 7-1. Arvioinnissa käytetty, vaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvaava taulukko (IMPERIA-hankkeessa kehitettyä taulukko mukailen).

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen					Muutoksen suuruus			Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty mukailleen taulukossa 7-2 esitettyjä kriteerejä.

Taulukko 7-2. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	<i>Erittäin suuri + + + +</i>	<i>Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.</i>
	<i>Suuri + + +</i>	<i>Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.</i>
	<i>Kohtalainen + +</i>	<i>Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.</i>
	<i>Vähäinen +</i>	<i>Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.</i>
	<i>Ei vaikutusta</i>	<i>Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.</i>
	<i>Vähäinen -</i>	<i>Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.</i>
	<i>Kohtalainen - -</i>	<i>Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.</i>
	<i>Suuri - - -</i>	<i>Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.</i>
	<i>Erittäin suuri - - - -</i>	<i>Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.</i>

Hankkeen ympäristövaikutukset eri vaikutusosa-alueittain on koottu kappaleessa 26 vertailua varten taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Vaihtoehtoja VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtoja A ja B on vertailtu siten, että vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset tulevat huomioiduiksi. Samassa yhteydessä on arvioitu hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella.

## 7.5 Hankkeessa tehdyt selvitykset

Ympäristövaikutusten arviointityön osana on tehty seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Näkemäalueanalyysi
- Maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasoittein
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
- Videoesitys
- Arkeologinen inventointi
- Melumallinnus
- Välkemallinnus
- Asukaskysely
- Elinkeinoelämäselvitys
- Luontoselvitykset (kasvillisuus- ja luontotyyppit, linnusto, liito-oravat ja lepakot, viitasammakko, lumijälkilaskenta), joita täydennetään muilla saatavilla olevilla aineistoilla
- Natura-arviointi
- Erilliselvitys hankkeen vaikutuksista Vatulanharjun pohjavesialueeseen

Edellä mainitut selvitykset on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa vaikutusarviointien yhteydessä sekä esitetty YVA-selostuksen liitteinä.

## 8 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

### YHTEENVETO

- Hankkeen toteutuksella ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Tuulivoimahankealueen ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien ympäristön pääasiallisena maankäyttömuotona säilyy edelleen metsätalous.
- Tuulivoimahankealue tai sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueet eivät ole lähimpien kylä- ja taajama-alueiden laajenemisaluetta.
- Tuulivoimahankealue sijoittuu voimassa olevassa maakuntakaavassa kaksiosaiselle tuulivoimatuotannolle osoitetulle alueelle (tv) ottaen huomioon maakuntakaavan yleispiirteisyyden.
- Tuulivoimahankealueella tai vaihtoehtoilla sähkönsiirtoreiteillä ei ole asema-kaavoitettuja tai yleiskaavoitettuja alueita. Lähimmissä lainvoimaisissa kaavoissa ei ole osoitettu sellaista maankäyttöä, jonka toteuttaminen olisi ristiriidassa hankkeen toteuttamisen kanssa.
- Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimarakentamista ohjaavien osayleiskaavojen laatimista Ikaalisiin ja Hämeenkyröön. Osayleiskaavojen laadinta on käynnistetty molemmissa kunnissa YVA-menettelyn rinnalla.
- Hanke aiheuttaa kohtalaisia muutoksia hankealueen virkistyskäyttöön lähinnä virkistyskokemuksen muuttumisen kautta mutta ei estä alueen tai sen ympäristön nykyisen virkistyskäytön jatkumista.
- Hankkeen toteuttaminen rajoittaa asuin- ja lomarakentamista tuulivoimapuiston alueella. Hanke ei rajoita uusien asuinrakennusten tai lomarakennusten rakentamista nykyisten kylien tai asutuksien yhteyteen.
- Ulkoisten sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot sijoittuvat koko matkaltaan uuteen johtokäytävään. Voimajohtoreitti A sijoittuu tuulivoimahankealueen pohjoispuolella useille maakuntakaavassa osoitetuille aluevarausmerkinnöille, jotka on huomioitava voimajohtoon tarkemmassa suunnittelussa.
- Hankkeella on jonkin verran haitallista vaikutusta yksittäisten elinkeinoharjoittajien kannalta niillä osuuksilla, joilla voimajohtoalue sijoittuu metsätalousalueelle.
- Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia olemassa olevaan maa- ja kiviainesten ottoon. Tuulivoimahankealue ja vaihtoehtoisten voimajohtoreittien alueet ovat pääosin metsäisiä alueita, joiden suoalueet on monin paikoin otettu ojitusten myötä metsätaloukseen käyttöön.
- Maankäyttövaikutusten kannalta rakentamisen ja käytöstä poiston aikaiset vaikutukset eivät ole kokonaisuutena merkittäviä. Käytöstä poiston jälkeen niin tuulivoimahankealueen kuin voimajohtoalueen ennallistamisella aiempaan maankäyttöön on myönteisiä vaikutuksia maa- ja metsätaloudelle.
- Hankkeen maankäyttövaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan *vähäisiksi kielteisiksi*. VE2-vaihtoehdolla on hieman VE1-vaihtoehtoa vähemmän vaikutuksia pienemmän voimalamäärän johdosta. Voimajohtoreittivaihtoehtojen A ja B välillä ei arvioida olevan merkittäviä eroja maankäyttövaikutusten kannalta.

## 8.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tutkitaan hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen. Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä, voimassa olevista kaavoista ja suunnitellusta maankäytöstä.

Arvioitaessa vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on tutkittu hankkeen vaikutuksia eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia seudun aluerakenteeseen, alueen yhdyskuntarakenteeseen, hankealueen lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Vastaavasti on tutkittu hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin maankäytön suunnitelmiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Hankkeen maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja. Välillisiä vaikutuksia voi periaatteessa syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista, muun muassa melusta. Osana arviointia on tarkasteltu hankkeen rakentamista rajoittavat vaikutukset. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet osoitetaan ja kuvataan.

Vaikutukset on selvitetty asiantuntija-arviona, jonka on laatinut kokenut maankäytön suunnittelija.

## 8.2 Nykytila

### 8.2.1 Voimassa ja vireillä olevat kaavat ja muut maankäytön suunnitelmat

#### Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne tulivat voimaan 1.4.2018. Päätöksellä valtioneuvosto korvasi valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Uudistetut tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.



## Maakuntakaavat

### Pirkanmaan voimassa olevat maakuntakaavat



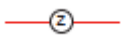

Alueella on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040, jonka Pirkanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt 27.3.2017. Maakuntakaava tuli voimaan kuulutuksella 8.6.2017. Korkein hallinto-oikeus on käsitellyt hyväksymispäätöstä koskeneet valitukset ja 24.4.2019 antamallaan päätöksellään pitänyt Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 voimassa sellaisenaan, kuin siitä päätettiin maakuntavaltuustossa. Maakuntakaava on koko maakunnan yhteinen, yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Kaavassa ratkaistaan valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät alueiden käytön kysymykset.





Tuulivoimahankealue on osoitettu lainvoimaisessa Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 osittain kaksiosaisella tuulivoimaloiden aluetta kuvaavalla merkinnällä tv1, Konikallio-Kivinevankallion tuulivoima-alue. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita. Maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Suunnitteluprosessin aikana tarkastellaan hankkeen suhdetta lainvoimaisen maakuntakaavan tuulivoima-alueeseen ja laadittavana olevaan vaihemaakuntakaavaan siten, että maakuntakaavan ohjausvaikutus huomioidaan suunnitteluprosessissa.

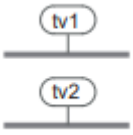

Ote Pirkanmaan maakuntakaavasta 2040 on esitetty kuvassa 8-1. Maakuntakaavassa hankealueelle tai suunniteltujen voimajohtoreittivaihtoehtojen alueille tai niiden lähiympäristöön on osoitettu seuraavat kaavamerkinnot ja -määräykset:




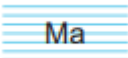
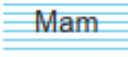
Kaavamerkinnot	Selite
	<p><b>Matkailun ja virkistysalueen kehittäminen kohdealue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät matkailuelinkeinojen, kulttuuri-, luonto- ja maisemamatkailun sekä ulkoilun ja virkistyskäytön kehittämisalueet. Kehittämisuositus: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää matkailuelinkeinojen ja yleisen virkistyspalvelujen sijoittumista alueelle. Erittäin huomiota tulee kiinnittää palveluiden saavutettavuuteen sekä uusien toimintojen yhteensovittamiseen alueen luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen kanssa. Alueella tulee edistää virkistysreittien toteuttamista ja ylläpitoa.</p>
	<p><b>Teknisen huollon kehittäminen pohjavesialue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan pohjavesialueet, joilla tulee varautua seudulliseen vedenhankintaan. Merkintään liittyy Hämeenkyrössä ja Ylöjärvellä Huutisuo-Sasin Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em3, Ikaalisissa Hämeenkaan Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em4, Kangasalla ja Pälkäneellä Keiniänrannan Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em9, Kangasalla ja Pälkäneellä Keisarinharju-Vehoniemenharjun Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em10, Hämeenkyrössä ja Ylöjärvellä Pinsiön-Matalusjoen Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em16, Ruovedellä Siikanevan Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em22 sekä Ikaalisissa ja Hämeenkyrössä Vatulanharju-Ulvaanharjun Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em23.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Maakuntakaavassa on kuvattu kaikki potentiaaliset Pirkanmaalla sijaitsevat tekopohjaveden tuotantoalueet. Alueiden käyttöönoton</p>









	<p>valmistelusta päätetään erikseen yksityiskohtaisemman suunnittelun, kuten kunnan kaavoituksen yhteydessä.</p> <p>Isokankaan-Syrjänharjun ja Vehoniemenharjun alueella tulee varautua mahdolliseen tekopohjaveden muodostamiseen.</p> <p>Miharin pohjavesialueella ja Ylöjärvenharjulla tulee varautua tekopohjaveden muodostamismahdollisuuksien selvittämiseen.</p> <p>Alueelle ei saa sijoittaa sellaista maankäyttöä, joka voi vaarantaa alueen vaihtoehtoisia käyttömahdollisuuksia vedenhankintaan.</p>
	<p><b>Erityismääräys 23.</b></p> <p>Erityismääräys koskee merkintää:</p> <p>Teknisen huollon kehittämisen kohdealue, pohjavesialue (tk): Ikaalinen ja Hämeenkyrö / Ulvaanharjun ja Vatulanharjun pohjavesialueet.</p> <p>Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät Vatulanharju-Ulvaanharjun (FI0309001) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesitalouteen kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseen.</p>
	<p><b>Yhdysvesijohdon yhteystarve.</b></p> <p>Yhteystarvemerkinällä osoitetaan vesihuollon kehittämisen kannalta tärkeät uudet yhdysvesijohdot, joiden sijaintiin ja toteuttamiseen liittyy epävarmuutta.</p>
	<p><b>Uusi voimalinja.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan linjavaraukset Tikinmaa-Lavianvuori, Melo-Elovaara sekä Lavianvuoren sisäänvetojohdot 110 kV:n voimalinjoille.</p> <p>Merkintään liittyy Nokialla välillä Melo-Elovaara Kaakkurijärvien Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em7 ja Pöllönvuoren Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em19.</p>
	<p><b>Ampuma- ja/tai moottoriratatoimintojen alue.</b></p> <p>Kohdemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät ulkotiloissa sijaitsevat ampuma- ja/tai moottorirata-alueet.</p> <p>Merkintään liittyy Nokialla Kaakkurijärvien Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em7.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon harjoitettavien lajien soveltuvuus alueelle sekä huolehtia siitä, että merkittävien toiminnasta aiheutuvien ympäristöhäiriöiden vaikutukset ehkäistään riittävin teknisillä ratkaisuin ja/tai suoja-aluein.</p> <p>Vedenhankintaa varten tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulee varmistua siitä, ettei radan toiminta</p>

	<p>vaaranna pohjavesien laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Toimintaa laajennettaessa uudet ratatoiminnot tulee suunnata ensisijaisesti pohjavesialueen ulkopuolelle.</p>
	<p><b>Turvetuotantoalue.</b></p> <p>Kohdemerkinnällä osoitetaan turvetuotannon kannalta tärkeällä alueella sijaitsevat turvealueet, joiden soveltuvuutta tuotantoon on selvitetty muita alueita yksityiskohtaisemmin.</p> <p>Suunnittelumääräys: Virrat/Haapaneva, Parkano/Pitkäsalonkeidas, Ikaalinen/Parvilahdenneva, Sastamala/Kiimasuo: Suon luonnontilainen osa tulee jättää tuotannon ulkopuolelle. Tuotannon suunnittelussa ja toteutuksessa tulee turvata luonnontilaisen osan säilyminen.</p> <p>Ikaalinen/Levonsuo: Turvetuotantoa suunniteltaessa on selvitettävä tuotannon vaikutukset läheiseen pohjavesimuodostumaan. Tuotannolla ei saa heikentää pohjaveden laatua tai vaikuttaa pohjaveden pinnantasoihin.</p> <p>Parkano/Kotkansalo: Turvetuotannon kuivausvesiä ei saa ohjata Ylinen lampeen, Markkolan lampeen eikä Liesiojaan.</p>
	<p><b>Suojelualue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojellut tai suojeltaviksi tarkoitetut alueet, kuten kansallispuistot ja luonnonpuistot sekä soiden-, rantojen-, vanhojen metsien, lehtojen- ja lintuvesiensuojelualueet. Merkinnällä osoitetaan myös ne suojelualueet, jotka voidaan toteuttaa luonnonsuojelulain ja/tai muun lainsäädännön perusteella, sekä koskiensuojelulailla rauhoitetut kosket.</p> <p>Kohdemerkintää käytetään osoittamaan 2–10 hehtaarin kokoisia alueita. Alle 2 hehtaarin kokoisia alueita ei osoiteta maakuntakaavassa. Alueilla, joihin sisältyy pinta-alaltaan merkittäviä vesialueita, käytetään lisäksi alueen ulkorajat osoittavaa merkintää.</p> <p>Suojelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Luonnonsuojelulain nojalla muodostettuja alueita koskevat suojelupäätöksessä annetut määräykset, ja alueiden toteuttamisesta vastaa ensisijaisesti valtio. Muiden alueiden osalta suojelun toteutus päätetään yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.</p>
	<p><b>Maaseutualue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan alueet, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen käyttöön.</p> <p>Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan alueelle osoittaa vaikutuksiltaan paikallisesti merkittävää maankäyttöä.</p>
	<p><b>Turvetuotannon kannalta tärkeä alue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla on turvetuotantoa ja/tai tutkittuja turvevaroja. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä, ja ne tarkentuvat yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä, kun</p>

	<p>ottamisedellytyksiä arvioidaan ympäristönsuojelulain edellyttämällä tavalla.</p> <p>Merkintään liittyy Kihniössä ja Virroilla Joutsenjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em5, Ylöjärvellä ja Kihniössä Närhineva-Koroluoman Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em14 sekä Punkalaitumella Punkalaitumen Isosuon Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em18.</p> <p>Suunnittelumääräys: Turvetuotantoon voidaan ottaa jo ojitettuja tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneita soita ja käytöstä poistettuja suopeltoja.</p> <p>Turvetuotannon suunnittelussa on otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset ja vaikutukset lähiasutukseen, luonnon- ja kulttuuriympäristön arvoihin, alapuolisen vesistön tilaan ja pohjavesiin sekä vältettävä näille aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.</p>
	<p><b>Tuulivoima-alue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita (tv1) sekä maakuntakaavan taajamatoimintojen läheisyyteen varatuille alueille viisi tai useampia voimaloita (tv2).</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, luontoon, kuten linnustoon ja lepakoihin, ekologisiin yhteyksiin, pohjaveteen sekä ulkoilu- ja virkistysyhteyksiin. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon asutukseen kohdistuvat melu- ja väkivaikutukset sekä varmistaa arvokkaiden geologisten muodostumien ja maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Lisäksi tulee ottaa huomioon puolustusvoimien toimintaedellytykset, tutkajärjestelmien ja radioyhteyksien turvaaminen sekä Ilmatieteen laitoksen säätutkien, lentoliikenteen, tie- ja raideliikenteen ja voimajohtojen asettamat rajoitteet.</p> <p>Ikaalisten Tevaniemen, Ikaalisten Unnannevan, Ikaalisten ja Hämeenkyrön Konikallio-Kivinevankallion alueiden, Hämeenkyrön Tohlenmaankallion sekä Ikaalisten ja Parkanon Luikesneva-Susinevan tuulivoima-alueiden suunnittelussa tulee varmistua, ettei toiminta aiheuta haitallisia vaikutuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkaan.</p> <p>Tuulivoima-alueilla tv1, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita, on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>
	<p><b>Arvokas geologinen muodostuma.</b></p> <p><b>Harjualue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat harjualueet (ge1), valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet (ge2) sekä valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat ja tuuli- ja rantakerrostumat (ge3).</p>

	<p>Merkinnällä osoitetut geologiset muodostumat sisältävät merkittäviä, maa-aineslain tarkoittamia geologisia, maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja.</p> <p>Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä.</p> <p>Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että geologisten muodostumien sisältämien arvojen säilyminen turvataan. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdollisten maisemavaurioiden korjaustarve.</p> <p>Suojelumääräys: Alueen erityispiirteitä haitallisesti muuttavat toimenpiteet ovat kiellettyjä. Alueella saa kuitenkin ottaa kiviaineksia maisemavaurioiden korjaamiseksi.</p>
	<p><b>Tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuviksi luokitellut pohjavesialueet. Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Vesienhoidon riskialueiksi todettujen pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon vesienhoitosuunnitelma sekä pyrkiä pohjaveden laatua ja antoisuutta uhkaavien riskien vähentämiseen.</p>
	<p><b>Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet, joiden suojeluarvojen huomioon ottamisesta on säädetty luonnonsuojelulain 35 ja 39 §:ssä.</p>
	<p><b>Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö.</b></p> <p>Merkinnöillä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet (RKY 2009).</p> <p>Kohdemerkinnällä osoitetaan sellaiset alueet, joiden osoittamiseen ei maakuntakaavan mittakaavan vuoksi ole tarkoituksenmukaista käyttää aluevarausmerkintää. RK-merkinnällä osoitetaan karttateknisistä syistä erillisillä kartoilla esitetyt arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt. Valtakunnallisesti merkittävät historialliset tienlinjat osoitetaan vht-viivamerkinnällä.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Uusi rakentaminen on sopeutettava alueen kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin ja ajalliseen kerroksellisuuteen.</p>
 	<p><b>Valtakunnallisesti arvokkaaksi esitetty ja/tai maakunnallisesti arvokas maisema-alue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisiksi esitetyt, maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Ma) sekä maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Mam).</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että</p>

	<p>valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Avointen maisematilojen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijaintiin on kiinnitettävä erityistä huomiota.</p> <p>Maisema-alueiden kanssa päällekkäiset maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat on esitetty kaavaselostuksen liitekartalla "Kulttuurimaisemat".</p>
	<p><b>Tärkeä seutu- tai yhdystie.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät seututiet ja yhdystiet sekä niihin kuuluvat katuosuudet ja yhdystieluonteiset kadut. Tärkeät seutu- ja yhdystiet yhdistävät maakuntakaavan taajamatoimintojen alueita ja kyläkeskuksia kuntakeskuksiin tai ovat verkostollisesti merkittäviä korkeampiluokkaisia väyliä täydentäviä yhteyksiä.</p>
	<p><b>Merkittävästi parannettava valtatie tai parannettava kantatie.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnan yhdyskuntarakenteen kannalta merkittäviä yhtenäisiä tieosia valta- ja kantateilla, joiden kunto, liikennetarve tai ympäröivä maankäyttö edellyttää tien merkittävää parantamista.</p> <p>Merkintään liittyy Urjalassa valtatiellä 9 välillä Akaa-Urjala Kaakko-suo-Kivijärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em6, Kangasalla valtatiellä 12 välillä Alasjärvi-Huutijärvi Kirkkojärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em11 sekä Hämeenkyrössä valtatiellä 3 välillä Sasi-Hanhijärvi Sarkkilanjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em21.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Valtatiellä 3 välillä Sasi-Hanhijärvi, valtatiellä 9 välillä Ruutana-Orivesi, valtatiellä 12 väleillä Alasjärvi-Huutijärvi sekä Maatiala-Kahtalammi ja Tampereen rantaväylällä (kantatie 65 ja valtatie 12) välillä Lielähti-Santalahti tulee varautua lisäkaistojen rakentamiseen.</p> <p>Valtatie 2, valtatie 3 Hämeenkyröstä pohjoiseen sekä valtatie 9 Akaasta länteen kuuluvat merkittävien ylimaakunnallisten yhteysvälien kokonaiskehittämiseen. Merkintä ei edellytä koko tiejakson parantamista tai lisäkaistojen rakentamista.</p> <p>Kantatiellä 65 välillä Kyrölahti-Virrat on tarpeen varautua tien osittaiseen leventämiseen ja liikenneturvallisuutta parantaviin toimenpiteisiin. Merkintä ei edellytä koko tiejakson parantamista.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilymiseen sekä ulkoilureittien ja ekologisen verkoston kannalta tärkeiden viheryhteyksien jatkuvuuden turvaamiseen.</p> <p>Valtatieosuuksilla tulee jatkosuunnittelun yhteydessä tarkastella olemassa olevien liittymien parannustarpeet sekä kiinnittää huomiota joukkoliikenteen järjestelyiden toimivuuteen.</p>

	<p><b>Ulkoilureitti.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät ohjeelliset ulkoilureitit. Merkintä osoittaa ensisijaisesti tarpeen reitille.</p> <p>Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava ulkoilureitin toteuttamisedellytykset osana maakunnallisesti ja seudullisesti toimivaa reitistöä. Suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota luonnonarvojen säilymiseen suuntaamalla reitit kulu-tusta kestäville alueille.</p>
	<p><b>Melontareitti.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät ohjeelliset melontareitit. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava melonnan edellytykset.</p>
	<p><b>Voimalinja.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 400 kV:n ja 110 kV:n voimalinjat. Maakaapeloituja voimalinjoja ei osoiteta maakuntakaava-kartalla.</p>
	<p><b>Kunnan raja.</b></p>

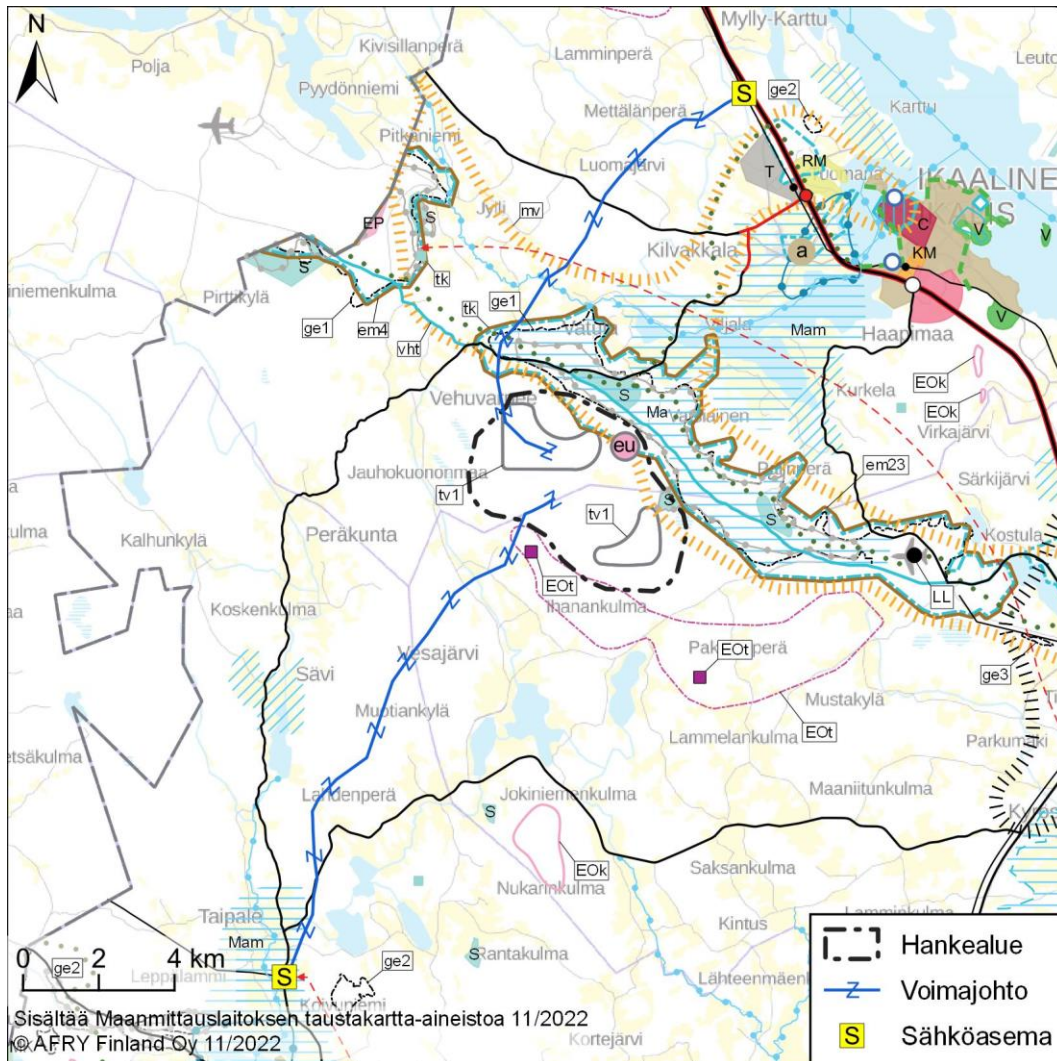
Seuraavat maakuntakaavan yleismääräykset koskevat hanketta erityisesti:

Virkistys- tai suojelualueeksi taikka liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetulla alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava mahdollisuus hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden tuotantokäyttöön. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asuin ympäristön laatutavoitteet ja maaseutualueiden elinkeinojen toimintaedellytykset.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä ja muista arkeologisista kulttuuriperintökohteista Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä ja siihen liittyvästä karttapalvelusta.





Kuva 8-1. Ote Pirkanmaan maakuntakaavasta 2040. (Pirkanmaan liitto 2022a)

### Pirkanmaalla valmisteilla olevat maakuntakaavat

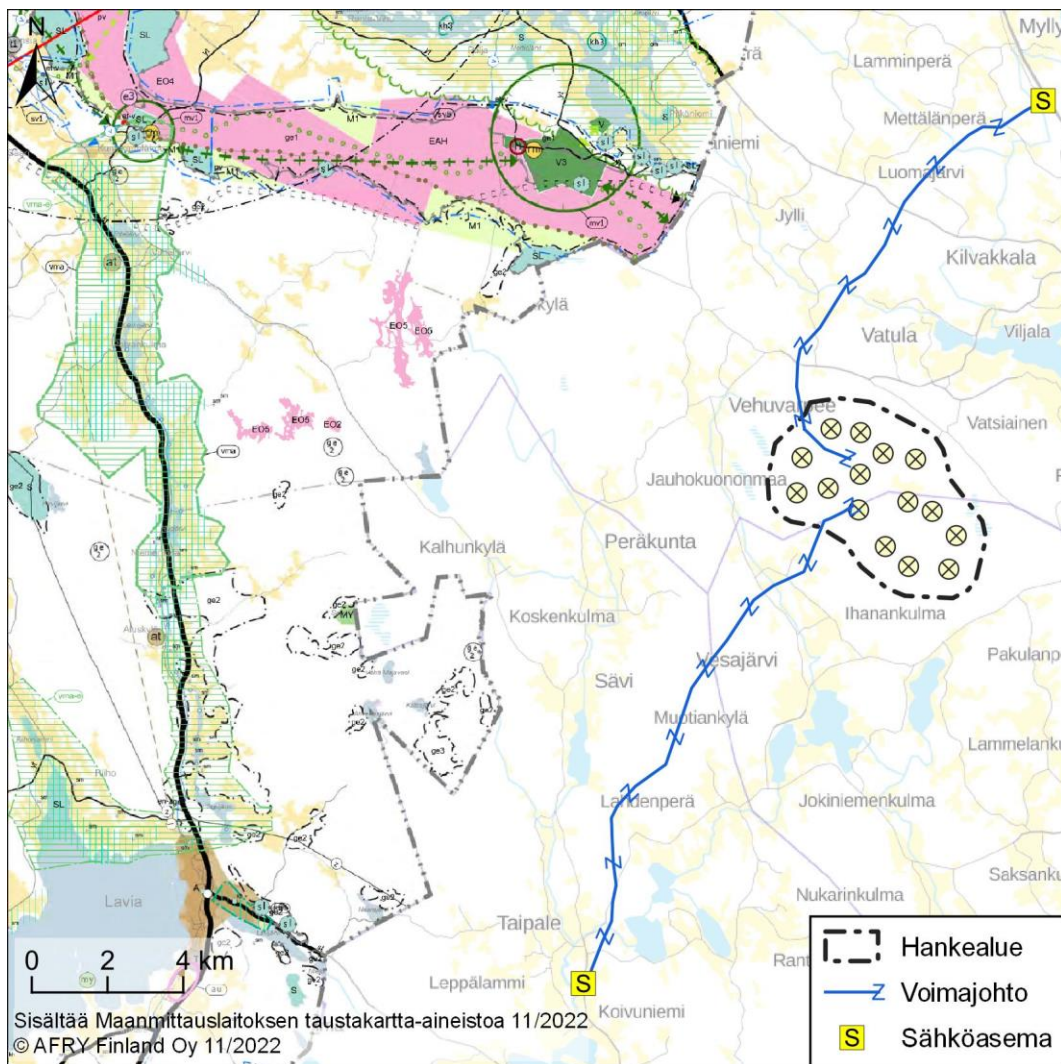
Pirkanmaan vaihemaakuntakaavatyö on käynnistynyt 2021. Pirkanmaan Elonkirjon ja energian vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmia oli nähtävillä 12.5.–23.6.2022. Maakuntahallitus hyväksyi kokouksessaan 17.10.2022 päivitetyn version osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta ja antoi vastineen OAS:ista nähtävilläoloaikana saatuun palautteeseen. (Pirkanmaan liitto 2022c). Vaihemaakuntakaavan luonnos on tavoitteena asettaa nähtävillä kevätkaudella 2023. Luonnoksesta saadun palautteen perusteella ratkaisuja tarvittaessa muokataan ja täydennetään, ja kaavaehdotus on määrä asettaa nähtävillä syyskuudella 2023. Kaavaehdotuksesta järjestetään maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti ensin viranomaisille suunnattu lausuntokierros, jonka jälkeen kaavaehdotus asetetaan julkisesti nähtävillä. Tavoitteena on, että maakuntavaltuusto voi hyväksyä vaihemaakuntakaavan kesällä 2024.

### Satakunnan voimassa olevat maakuntakaavat

Etäisyys tuulivoimahankealueelta naapurimaakuntaan Satakuntaan on lyhimmillään lähes kuusi kilometriä. Etelään suuntautuvasta voimajohtovaihtoehdo B:stä etäisyys Satakuntaan on lyhimmillään noin neljä kilometriä. Satakunnassa on voimassa kokonaisuusmaakuntakaavan lisäksi kaksi vaihemaakuntakaavaa. Satakunnan voimassa olevat maakuntakaavat otetaan huomioon Konikallion osayleiskaavoituksen aikana tarvittavilta osin. Ote Satakunnan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta on esitetty kuvassa 8-2.

Tuulivoimahankealuetta ja pohjoista voimajohtoreittiä lähimmät Satakunnan voimassa olevien maakuntakaavojen kaavamerkinnot ovat matkailun kehittämisvyöhyke (mv1), matkailun ja virkistysalueen kehittäminen yhteystarve moottorikelkkareitin yhteystarve, arvokas geologinen muodostuma (ge2), virkistysalue (V,V3), matkailupalvelujen alue (rm), lentoliikenteen alue (II), ampuma- ja harjoitusalue (EAH), suojelualue (S), luonnonsuojelualue (SL), maa- ja metsätalousvaltainen alue (M1), maa-aineisten ottoalue (EO5) tärkeä yhdystie/kokoojakatu (yt), historiallinen tie (ht), ohjeellinen ulkoilureitti, maisemallisesti tärkeä alue ja maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö, pohjavesialue sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeänä alueena Jämijärven-Mertiöjärven alue (luo 2). Maiseman kannalta huomioitavista kohteista Konikallion tuulivoimahankealueesta etäämmäs länteen sijoittuvat lisäksi Vihteljärven vesireitin ja Riihonlahden kulttuurimaisemat.

Eteläistä voimajohtoreittivaihtoehtoa lähimmät Satakunnan maakuntakaavamerkinnot ovat arvokas geologinen muodostuma (ge2, ge3) ja voimalinja (Z).



Kuva 8-2. Ote Satakunnan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta. (Satakuntaliitto 2022)

## **Satakunnassa valmisteilla olevat maakuntakaavat**

Satakuntaliitto on käynnistänyt kokonaismaakuntakaavaprosessin vuonna 2021. Kaavaa varten on laadittu uusia selvityksiä, mm. viherverkkoselvitys, ja käynnistetty tuulivoima- ja kulttuuriympäristöselvitykset. Satakunnan maakuntakaavan 2050 osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 1.4.–13.5.2022 välisen ajan. Alustavan aikataulun mukaisesti kaava etenisi valmisteluvaiheeseen vuonna 2023, ehdotusvaiheeseen vuonna 2024 ja hyväksymisvaiheeseen mahdollisesti vuosina 2025–2026.

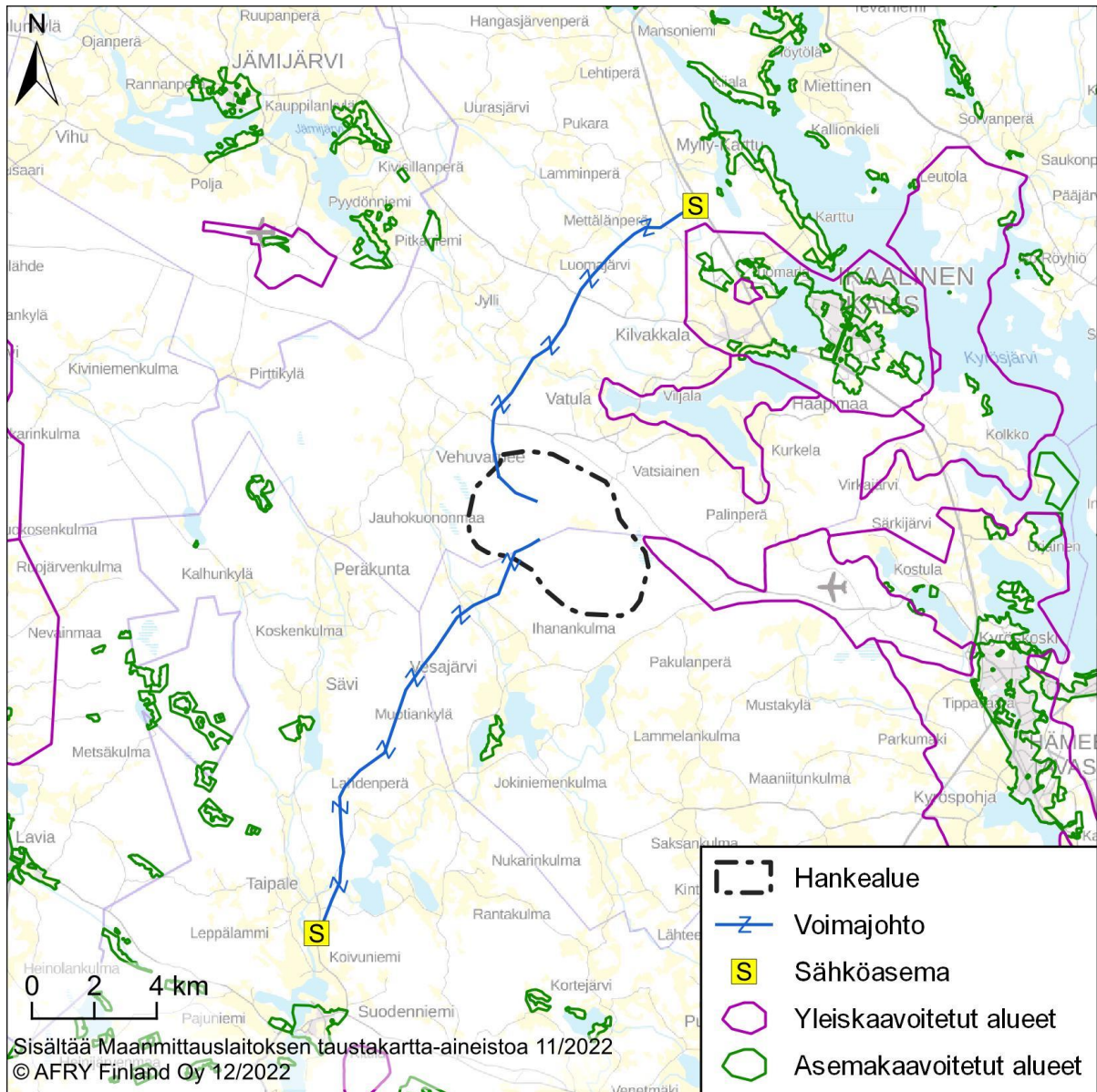
## **Yleiskaavat ja asemakaavat**

Tuulivoimahankkeen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen alueilla ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja lukuun ottamatta eteläistä osaa tuulivoimahankkeen suunnittelualueesta koskevaa oikeusvaikutteista Hämeenkyrön strategista yleiskaavaa 2040 (hyv. 2.11.2015). Strateginen yleiskaava on oikeusvaikutteinen kaavassa esitettyjen kehittämismerkintöjen osalta. Strategisessa yleiskaavassa osoitetut kehittämis- tai arvoalueiden merkinnät eivät sijaitse suunnittelualueella. Itä- ja eteläpuolelle hankealueesta on osoitettu arvoalueina hyvät ja yhtenäiset peltoalueet ja itäpuolelle lisäksi Ulvaanharjun ympäristöön luontomatkailun kehittämisvyöhyke, valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokas harjumaisema sekä pohjavesialue.

Hämeenkyrön kunnan voimassa olevista muista kaavoista lähin on Ulvaanharjun osayleiskaava alle kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen itäpuolella. Hankealuetta lähimmät asemakaavat ovat Vesanjärven ja Hirvonjärven välissä olevat Tupaniemen ja Aroniemen ranta-asemakaavat lähes neljän kilometrin etäisyydellä lounaassa.

Tuulivoimahankealuetta lähin Ikaalisten kaupungin kaavoitettu alue on Kyrösjärven rantaosayleiskaava, osa 2, Kelminselkä, lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydellä koillisessa tuulivoimahankealueesta. Hankealueen läheisyydessä ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Voimajohtoa lähimmät voimassa olevat yleis- ja asemakaavat ovat noin kilometrin etäisyydellä voimajohton pohjoisosista kaakkoon Ikaalisissa. Suunnitellun voimajohton alueella tai sen välittömällä vaikutusalueella ei ole muita voimassa olevia oikeusvaikutteisia yleiskaavoja tai asemakaavoja (Kuva 8-3).





Kuva 8-3. Lähialueiden yleiskaavoitetut ja asemakaavoitetut alueet. (SYKE 2022b)

### Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat

Suunnittelualueen läheisyydessä ei ole vireillä asema- tai yleiskaavaprosesseja. Vireillä olevat kaavaprosessit keskittyvät ensi sijassa Hämeenkyrön ja Ikaalisten keskustoihin ja niiden välittömään lähiympäristöön.

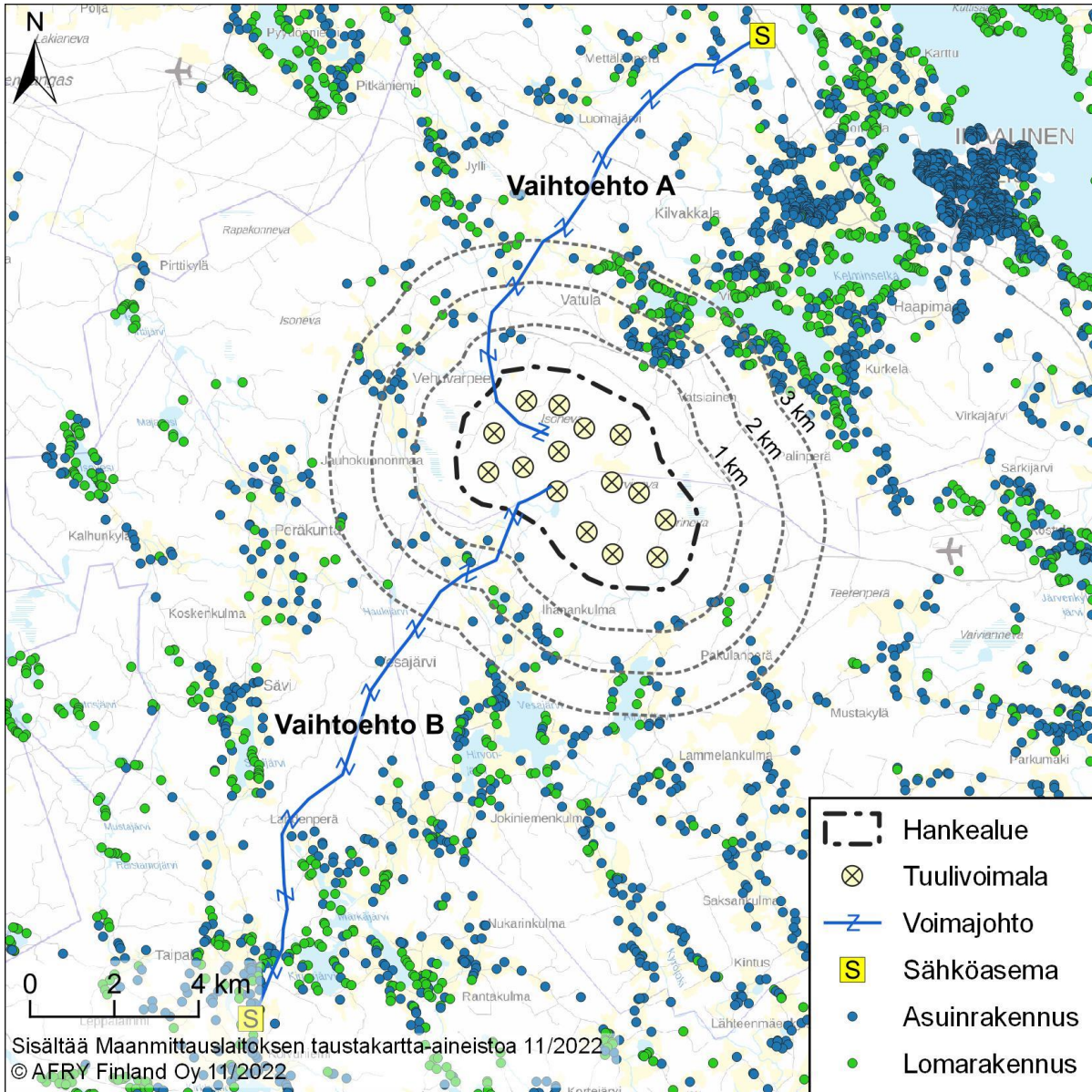
### 8.2.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

#### Asutus, alueen muut toiminnot ja elinkeinot

Konikallion tuulivoimahankealue sijaitsee noin 9 kilometriä Ikaalisten keskustasta lounaaseen ja noin 12 kilometriä Hämeenkyrön Kyröskosken keskustaajamasta luoteeseen. Tuulivoimahankealue sijaitsee Ikaalisten kaupungin ja Hämeenkyrön kunnan alueilla. Alue on rakentamatonta metsätalousaluetta ja ojitettujen suoalueiden muodostamaa mosaiikkia. Tuulivoimahankealueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia. Tuulivoimahankealueella Ikaalisen kaupungin puolella sijaitsee pieni peltoalue, jossa sijaitsee muutamia varastorakennuksia. Voimajohtoreiitit A ja B sijoittuvat molemmat pääasiassa peltojen ja talousmetsien muodostamille alueille, joiden ympäristössä on harvaan asuttua ja viljeltyä aluetta.

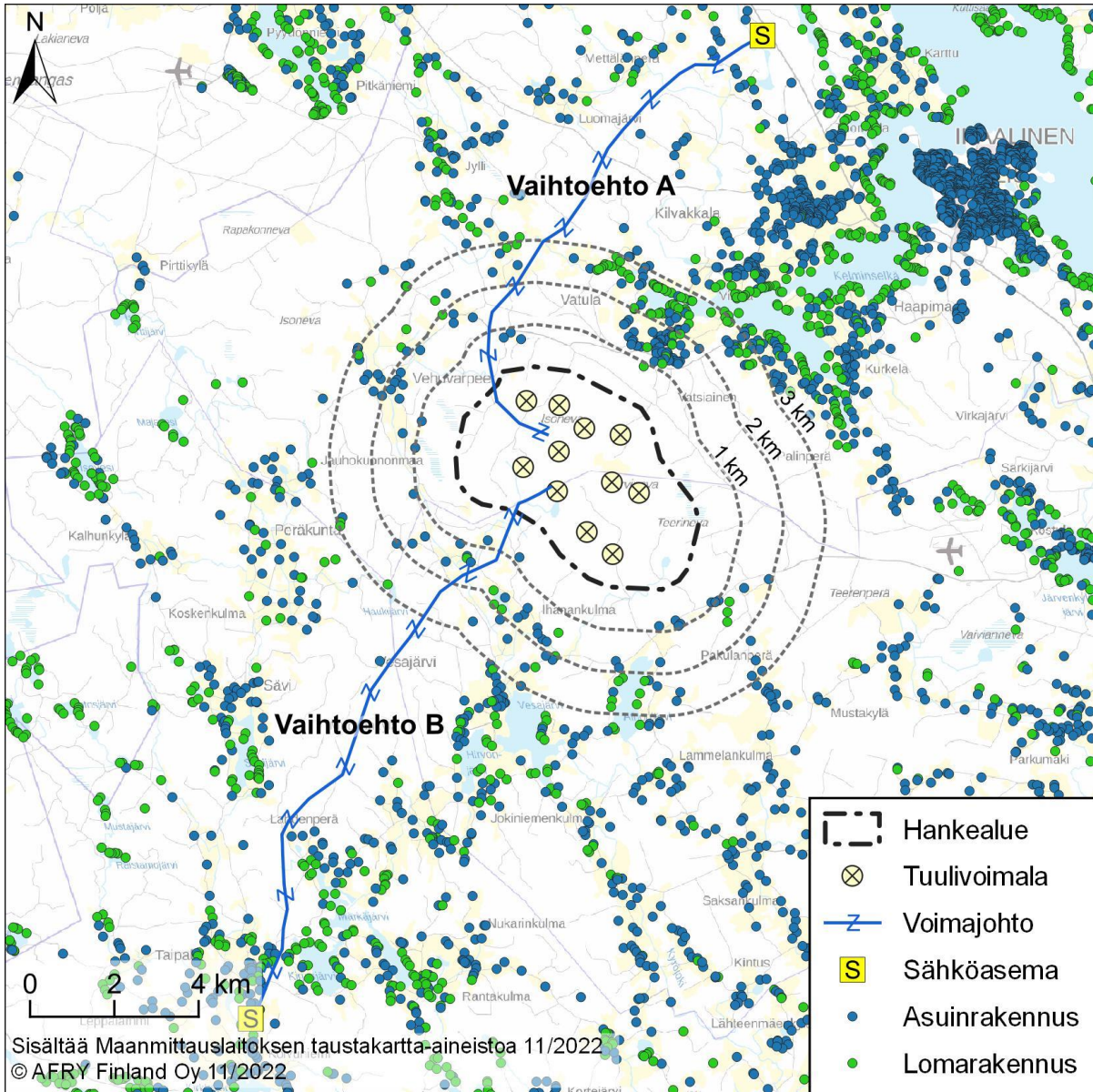
Voimajohdon A linjaus liittyy olemassa olevaan voimajohtoon valtatie 3 varteen Ikaalisten luoteispuolella. Voimajohdon B linjaus liittyy olemassa olevaan voimajohtoon, joka risteää yhdystien 2594 kanssa Sastamalan kaupungin pohjoisosassa. Tuulivoimahankealueen ja voimajohtojen alueella tai läheisyydessä ei sijaitse turvetuotantoalueita. Tuulivoimahankealueelle tai voimajohtoreiteille ei sijoitu maa-ainesten ottolupia (SYKE 2022a) eikä valtauksia, kaivospiirejä tai malminetsintälupia (Tukes 2022). Tuulivoimahankealueelle sijoittuu muutamia kiviainesvarantoalueita (massakiveä ja keskilujaa kiviainesta) (SYKE 2022a).

Tuulivoimahankealueen ympäristö on harvaan asuttua. Lähin kyläalue on Ikaalisten Vehuvarpeen lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimahankealueesta luoteeseen. Noin 1,5 km tuulivoimahankealueelta koilliseen sijaitsee Ikaalisten Vatulan kyläalue. Tuulivoimahankealueen eteläpuolella teiden varsilla on tiiviimpää haja-asutusta Hämeenkyrön Ihanankulmalla ja Santamäellä. Lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee lähimmästä alustavasta voimalapaikasta noin 1,5 kilometrin etäisyydellä alueen pohjoispuolella ja lähin loma-asunto lähimmästä alustavasta voimalapaikasta noin 1,7 kilometrin etäisyydellä koillispuolella molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Voimalapaikkojen tarkka sijainti maastossa tarkentuu jatkosuunnittelussa. Tuulivoimahankealueen ja sen lähialueen asutuksen ja loma-asutuksen sijoittuminen on esitetty seuraavissa kuvissa ( 8-4, 8-5 ja 8-6).

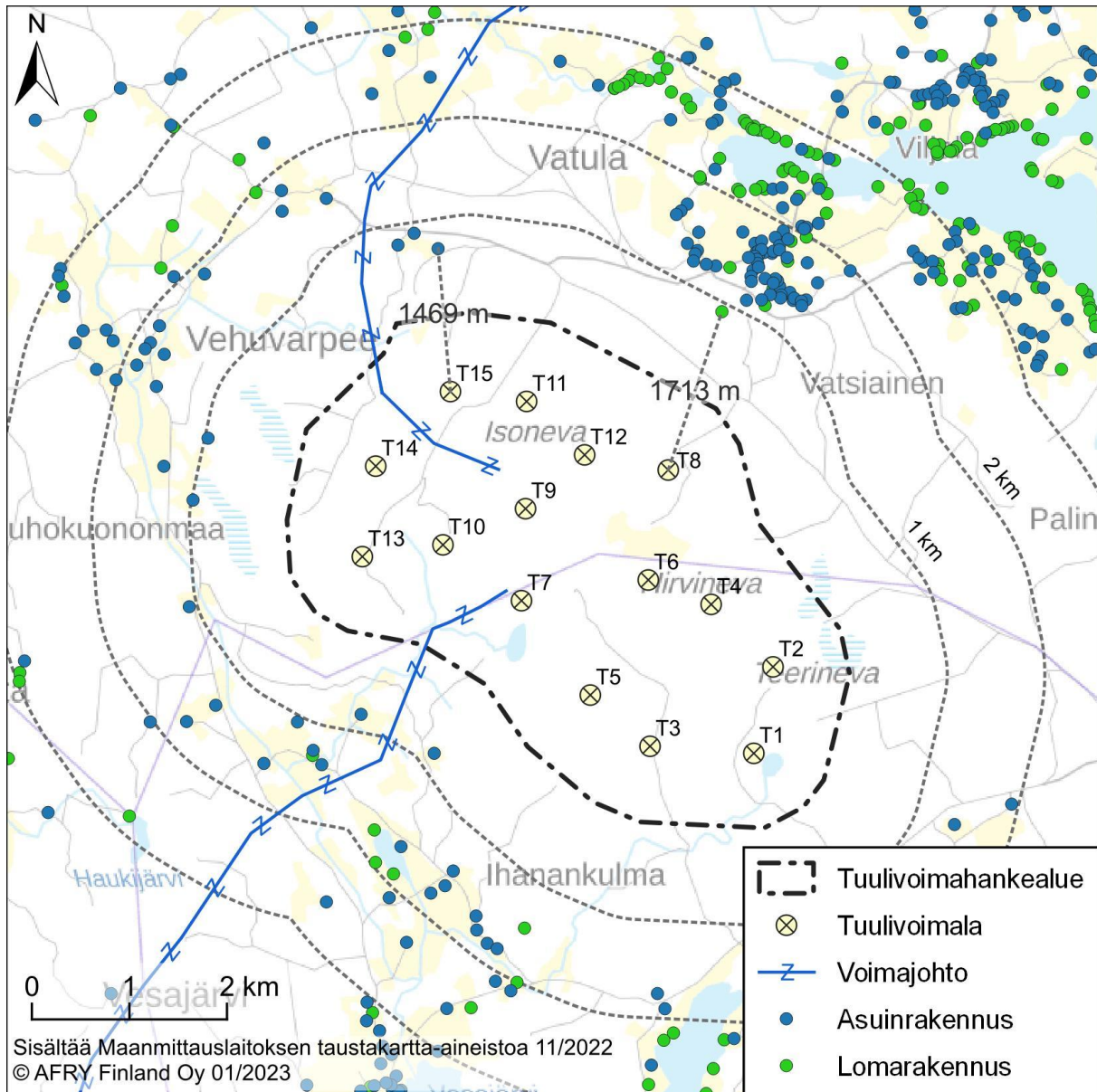


Kuva 8-4. Hankealueen lähiseudun asuin- ja lomarakennukset. Voimalasijoittelu on VE1 -hankevaih-  
toehdon mukainen.





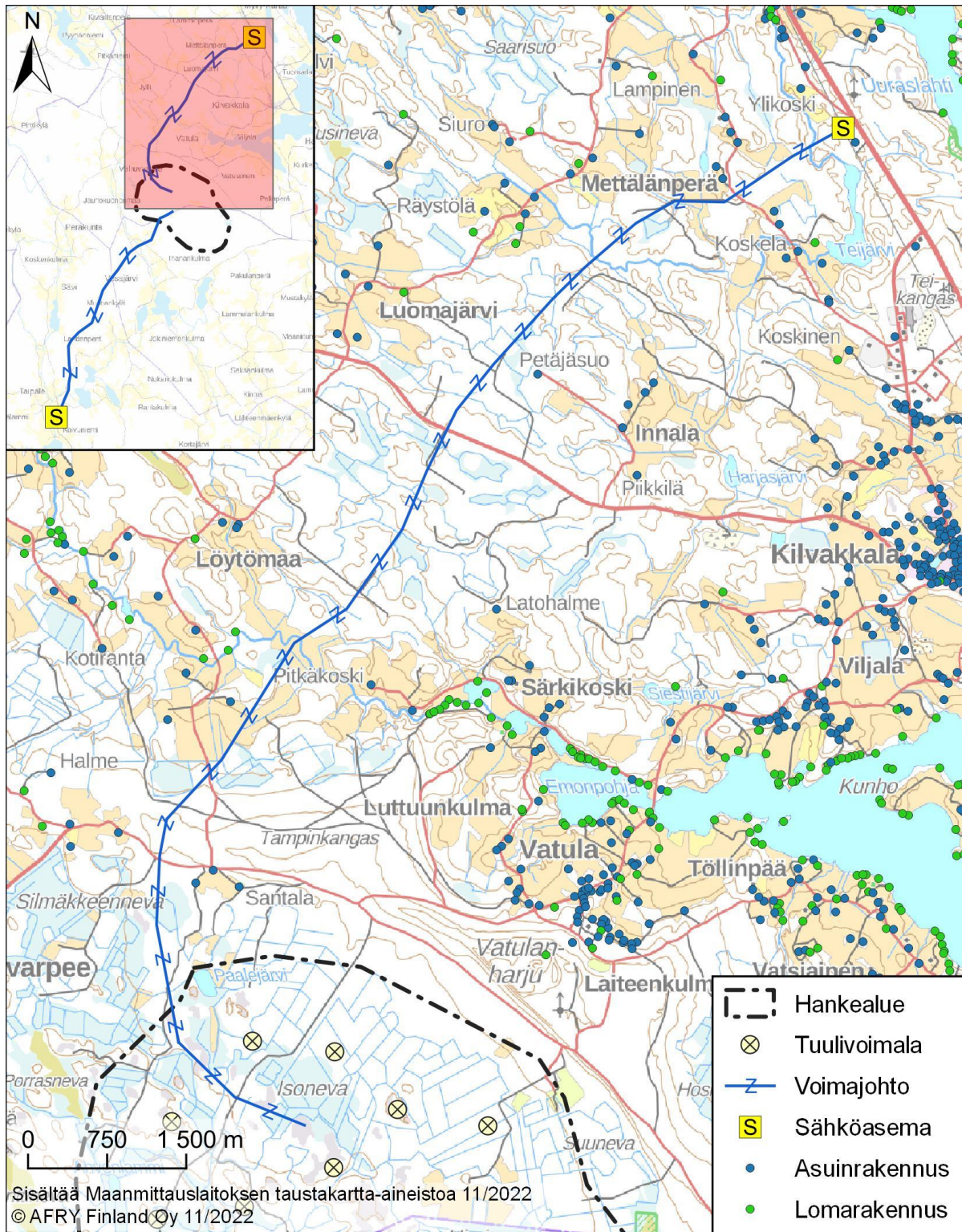
Kuva 8-5. Hankealueen lähiseudun asuin- ja lomarakennukset. Voimalasijoittelu on VE2 -hankevaihtoehdon mukainen.



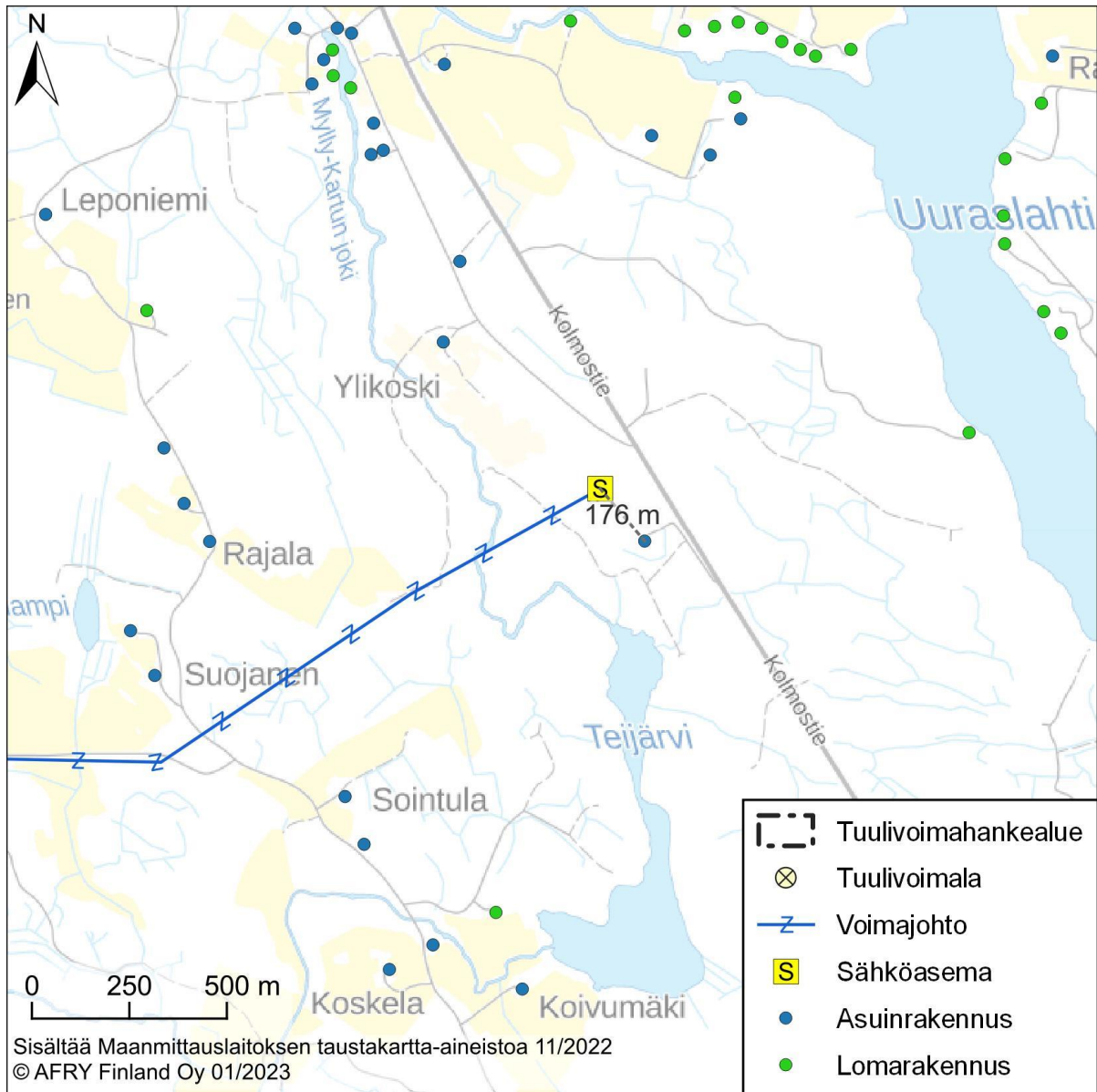
Kuva 8-6. Hankealuetta lähimpien asuin- ja lomarakennusten sijainnit. Asuin- ja lomarakennuksia lähimmät voimalapaikat ovat samoja molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Voimajohtoreittiä A lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee lähellä Carunan 110 kV alueverkkoon johtojen risteämäkohtaan sijoitettavaa uutta 110 kV kytkinlaitosta runsaan 170 metrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus Jyllinjoen varressa lähes 500 metrin etäisyydellä voimajohtosta. Vaihtoehdon B mukaista voimajohtoa lähin asuinrakennus sijoittuu reitin loppuosassa lähellä Suodenniemen sähköasemaa noin 50 metrin etäisyydelle ja lähin lomarakennus Taipaleenjoen läheisyydessä noin 80 metrin etäisyydelle voimajohtosta. Vaihtoehdoisten voimajohtoreittien ja niiden lähialueiden asutuksen ja loma-asutuksen sijoittuminen on esitetty seuraavissa kuvissa 8-7, 8-8, 8-9, 8-10 ja 8-11.



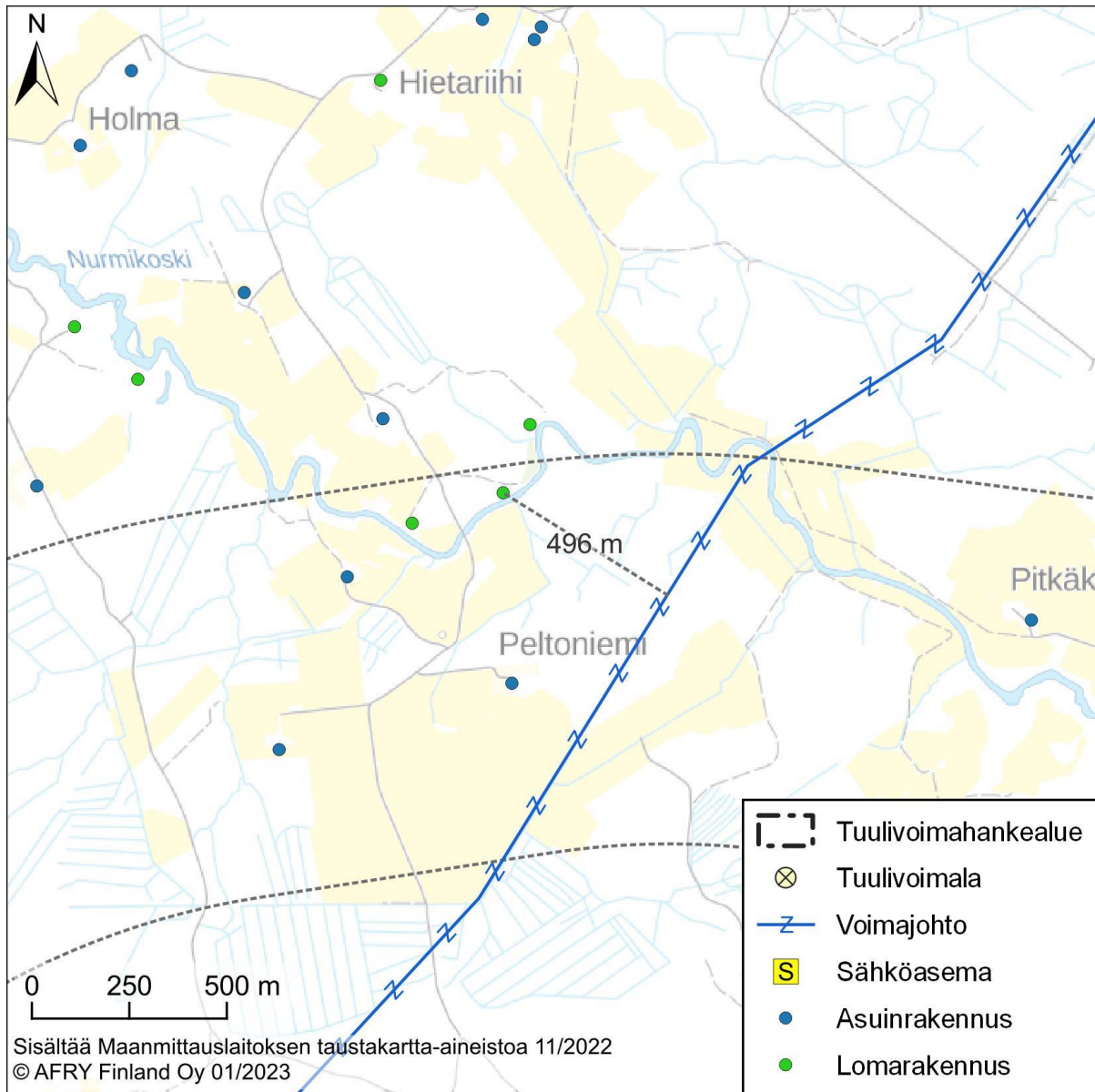


Kuva 8-7. Voimajohtoreittivaihtoehdon A lähiseudun asuin- ja lomarakennukset.



Kuva 8-8. Voimajohtoreittivaihtoehto A lähimmän asuinrakennuksen sijainti.



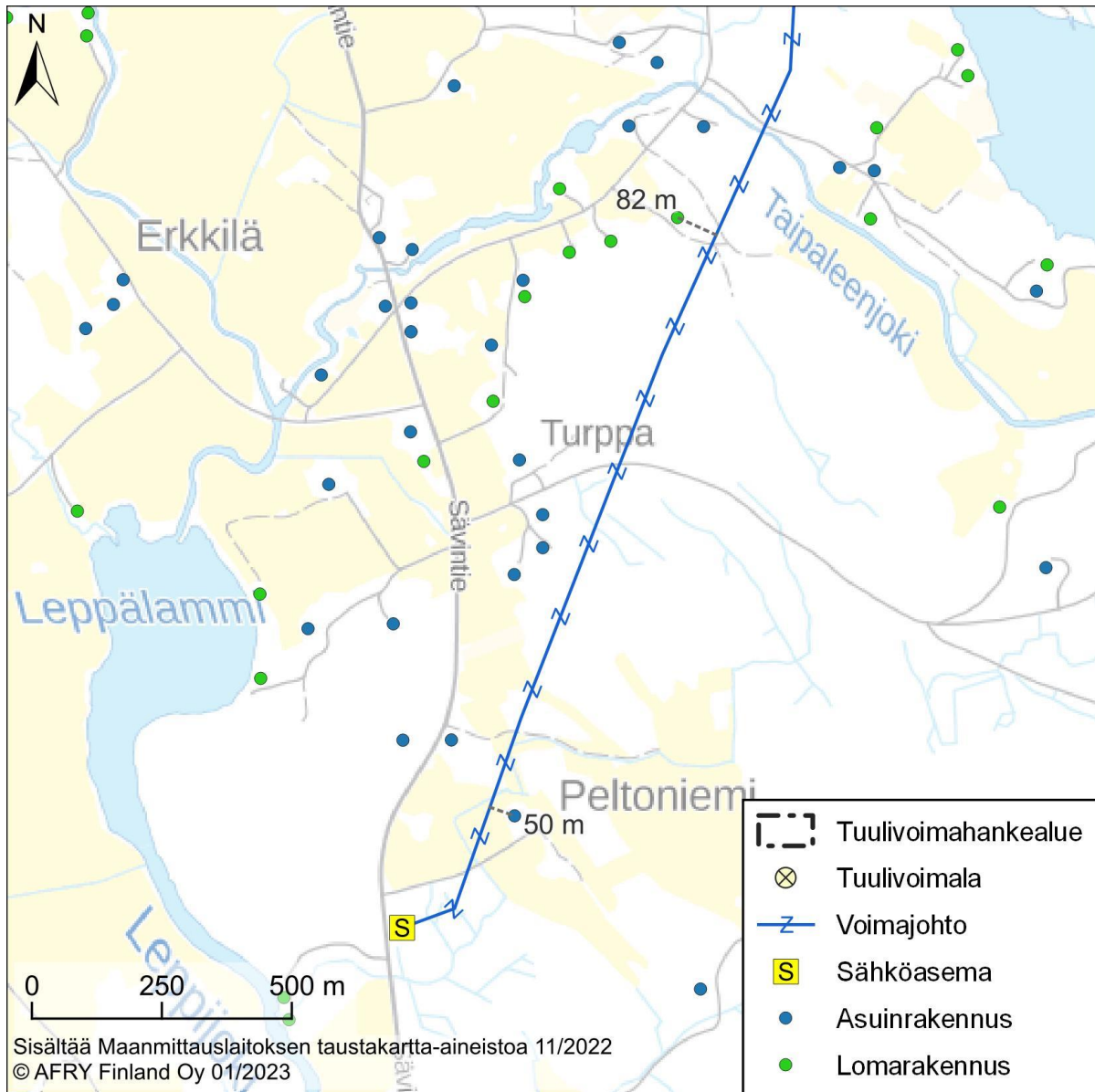


Kuva 8-9. Voimajohtoreittivaihtoehto A lähimmän lomarakennuksen sijainti.









Kuva 8-11. Voimajohtoreittivaihtoehtoa B lähimpien asuin- ja lomarakennusten sijainnit.

Taulukko 8-1. Vakituisten asuin- ja lomarakennusten lukumäärä 0–2 ja 2–3 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista vaihtoehdossa VE1 (Maanmittauslaitos 2023).

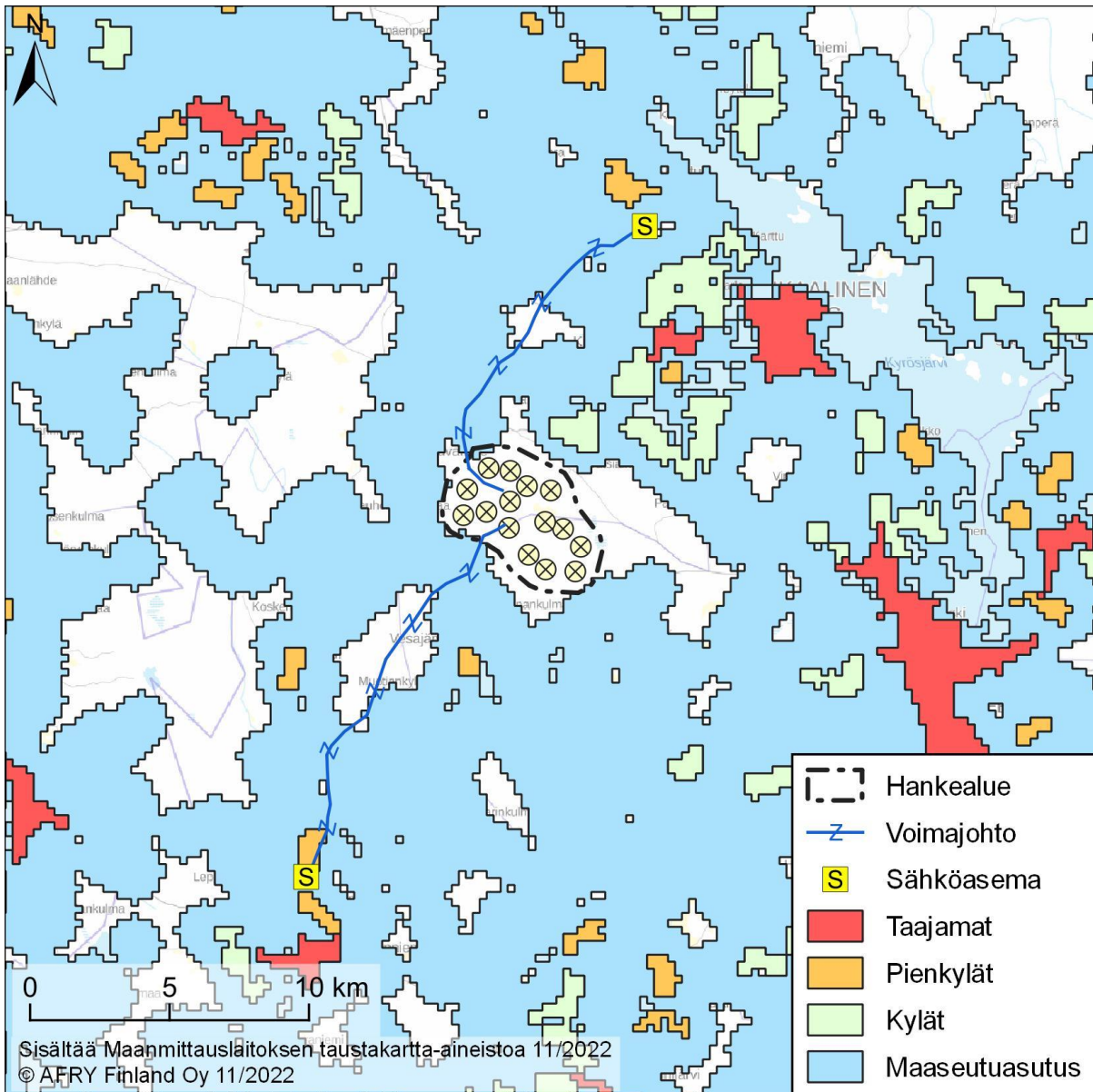
	Vakituiset asuinrakennukset	Lomarakennukset
0–2 km suunnitelluista tuulivoimaloista	17	2
2–3 km suunnitelluista tuulivoimaloista	94	24

Taulukko 8-2. Vakituisten asuin- ja lomarakennusten lukumäärä 0–2 ja 2–3 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista vaihtoehdossa VE2 (Maanmittauslaitos 2023).

	Vakituiset asuinrakennukset	Lomarakennukset
0–2 km suunnitelluista tuulivoimaloista	6	2
2–3 km suunnitelluista tuulivoimaloista	92	17

Yhdyskuntarakenteen aluejaon luokittelussa (taajamat, kylät, pienkylät ja maaseudun harva asutus) tuulivoimahankealue sijoittuu pääosin luokittelemattomalle alueelle ja hyvin vähäisiltä osin reuna-alueiltaan maaseutuasutuksen alueelle (Kuva 8-12). Luokittelun mukaan hankealueen lähivaikutusalue on pääosin maaseutuasutusta tai luokittelematonta aluetta.

Suunniteltu voimajohtoreitti A sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejaon maaseutuasutuksen alueelle ja luokittelemattomalle alueelle. Voimajohtoreitin vaihtoehto B sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejaon mukaan pääasiassa maaseutuasutuksen alueelle ja luokittelemattomalle alueelle, sekä osin myös pienkylien alueelle.

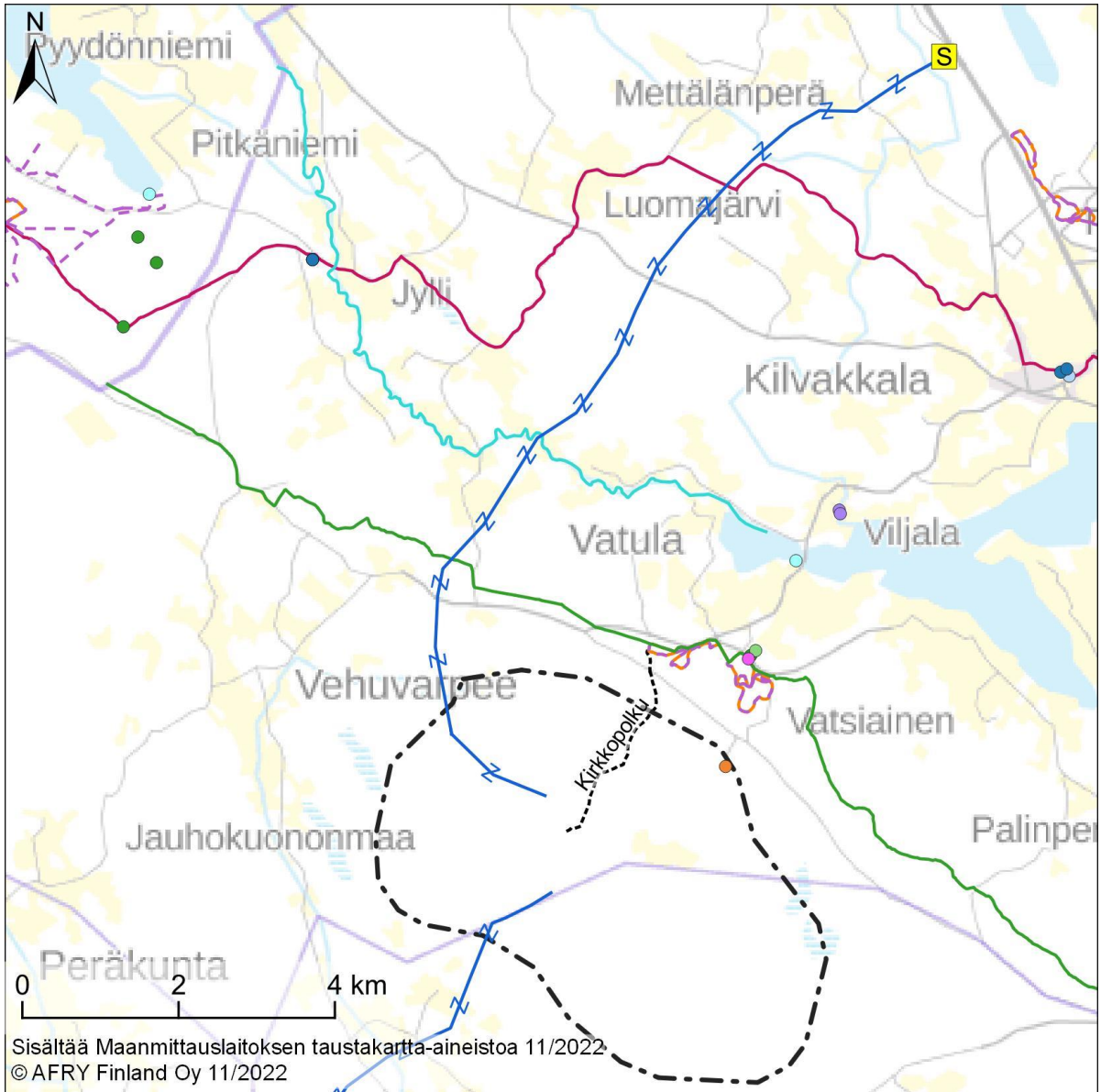


Kuva 8-12. Yhdyskuntarakenteen aluejaot (SYKE 2020).

## Virkistyskäyttö

Tuulivoimahankealueella ei ole virallisia liikuntapaikkoja, -reittejä tai moottorikelkkauria. Lähialueen liikuntapaikat ja -reitit sijoittuvat pääasiassa keskustaajamien läheisyyteen. Tuulivoimahankealueen lähin virkistyskäyttökohde on Ikaalisten kaupungin puolella oleva Vatulan ampumarata, joka sijaitsee noin 0,5 km hankealueesta koilliseen (Kuva 8-13, Kuva 8-14, Kuva 8-15). Pohjoispuolella hankealuetta sijaitsee Vatulan hiihtokeskus, josta hankealueelle kulkee Kirkkopolku. Tuulivoimahankealuetta käytetään marjastukseen, sienestykseen, ulkoiluun ja metsästyksen.

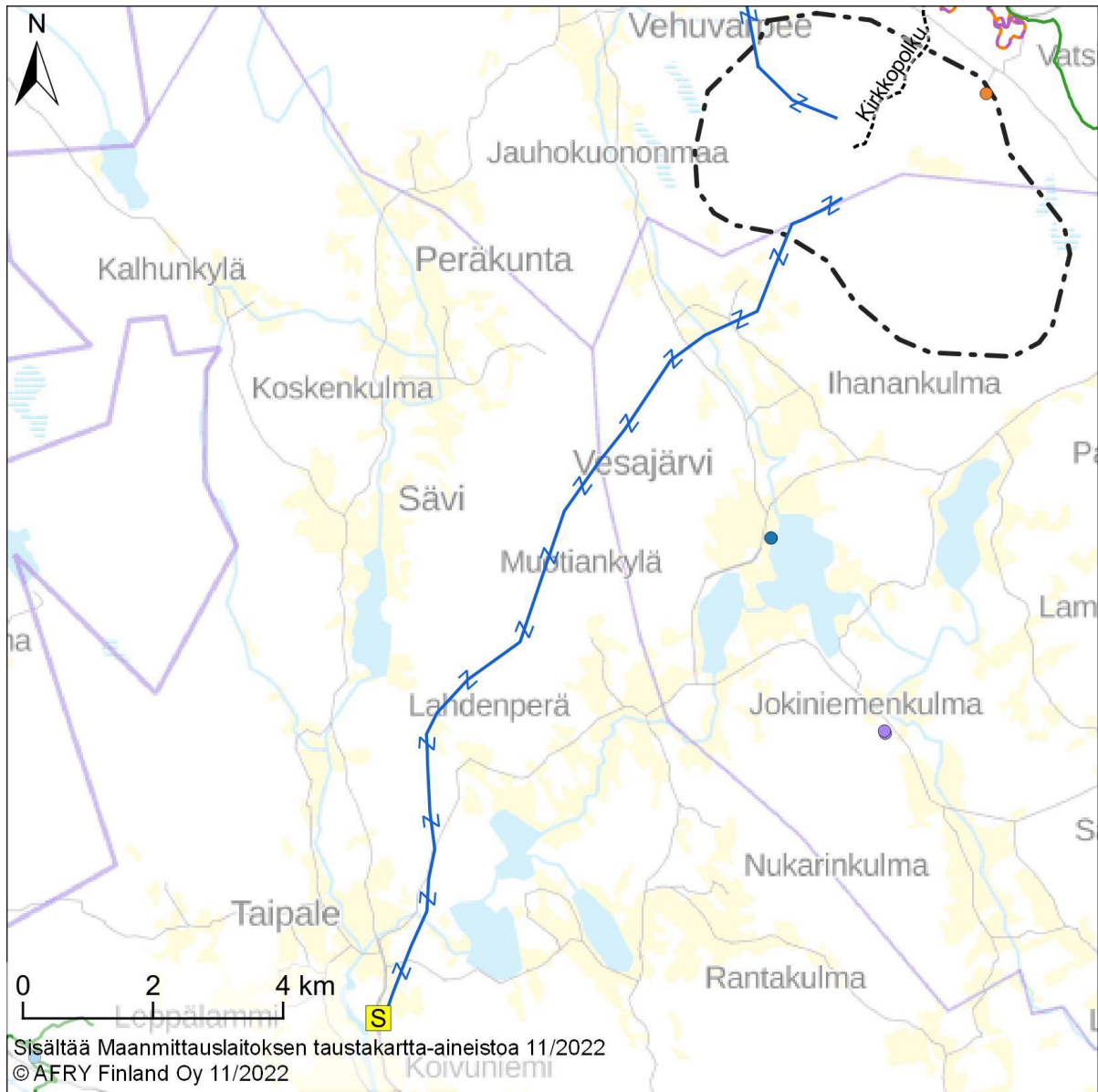
Suunniteltujen voimajohtoreittien alueelle ei sijoitu virkistyskäyttökohteita, mutta muutama liikuntareitti risteää vaihtoehdon A voimajohtolinjausta. Voimajohton aluetta risteävät Vatulanharjun retkeilyreitti (Pirkan ura), melontareitti Jyllinjoella ja maastopyöräreitti Ikaalisten kylpylästä Jämijärvelle.



Hankealue	Laavu, kota tai kammi	Kuntorata
Voimajohto	Luistelukenttä, pallokenttä tai kaukalo	Latu
Sähköasema	Ampumaurheilukeskus	Maastopyöräilyreitti
Ampumaurheilukeskus	Lähiliikuntapaikka	Melontareitti
Frisbeegolfrata	Ratsastuskenttä tai ratsastusmaneesi	Retkeilyreitti
Kilpahiihtokeskus	Uimapaikka	

Kuva 8-13. Liikuntapaikat ja -reitit tuulivoimahankealueen ja suunnitellun voimajohtoreittivaihtoehdon A lähialueella (Lipas 2022).

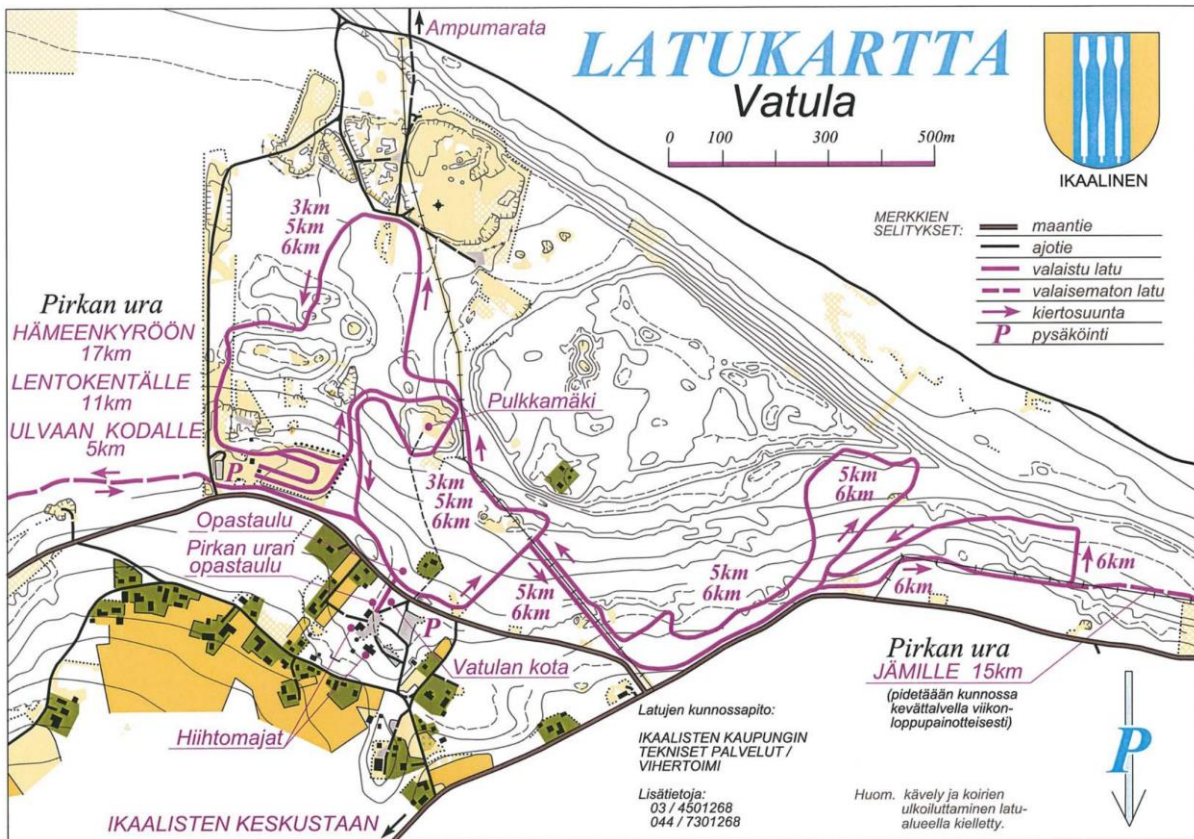




- |                     |                                      |                |
|---------------------|--------------------------------------|----------------|
| Hankealue           | Kaukalo tai pallokenttä              | Kuntorata      |
| Voimajohto          | Ratsastuskenttä tai ratsastusmaneesi | Latu           |
| Sähköasema          | Ruonanlaittopaikka                   | Retkeilyreitti |
| Ampumaurheilukeskus |                                      |                |

Kuva 8-14. Liikuntapaikat ja -reitit suunnitellun voimajohtoreittivaihtoehdon B lähialueella (Lipas 2022).





Kuva 8-15. Vatulanharjun latukartta. Konikallion tuulivoimahanke sijoittuu harjun eteläpuolelle, näköalapaikalta etäisyyttä lähimpään voimalaan on n. 1,5 km. (Ikaalisten kaupunki 2023).

Paikalliselta metsästäjältä saadun tiedon mukaan tuulivoimahankealueella ja sähkönsiirto- ja vaihtoehtojen alueella tai niiden läheisyydessä metsästävät Vesajärven erä, Kyröskosken metsästysseura, Varpeen erämiehet ry., Vatulan metsäveikot ry., Lahdenpohjan metsästäjät ry., Jämin erämiehet ry., Jämijärven metsästysseura, Jyllin metsästysseura ja Etelä-Ikaalisten metsästysseura ry. Alueella metsästetään hirveä, valkohäntäpeuraa, kaurista ja muuta pienriistaa. Alueella on melko hyvä metsäkanalintukanta ja useampia metson soidinalueita. Teerinevan alue on hirvien talvilaidunalue.

## 8.3 Vaikutusten arviointi

### 8.3.1 Vaikutukset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hankkeen toteuttamisella edistetään valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista. Hankkeella edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä sekä luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi.

Tavoitetta terveellisestä ja turvallisesta elinympäristöstä on toteutettu jättämällä riittävät suojaetäisyydet voimaloiden ja herkkien kohteiden välille. Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat riittävän etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista.

Hankkeen suunnittelulla ja sen perustaksi laadituilla selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja, huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta sekä edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. Tuulivoimaloiden sijoittelussa ja tuulivoimapaistoalueen muiden toimintojen suunnittelussa sekä voimajohtoreitien

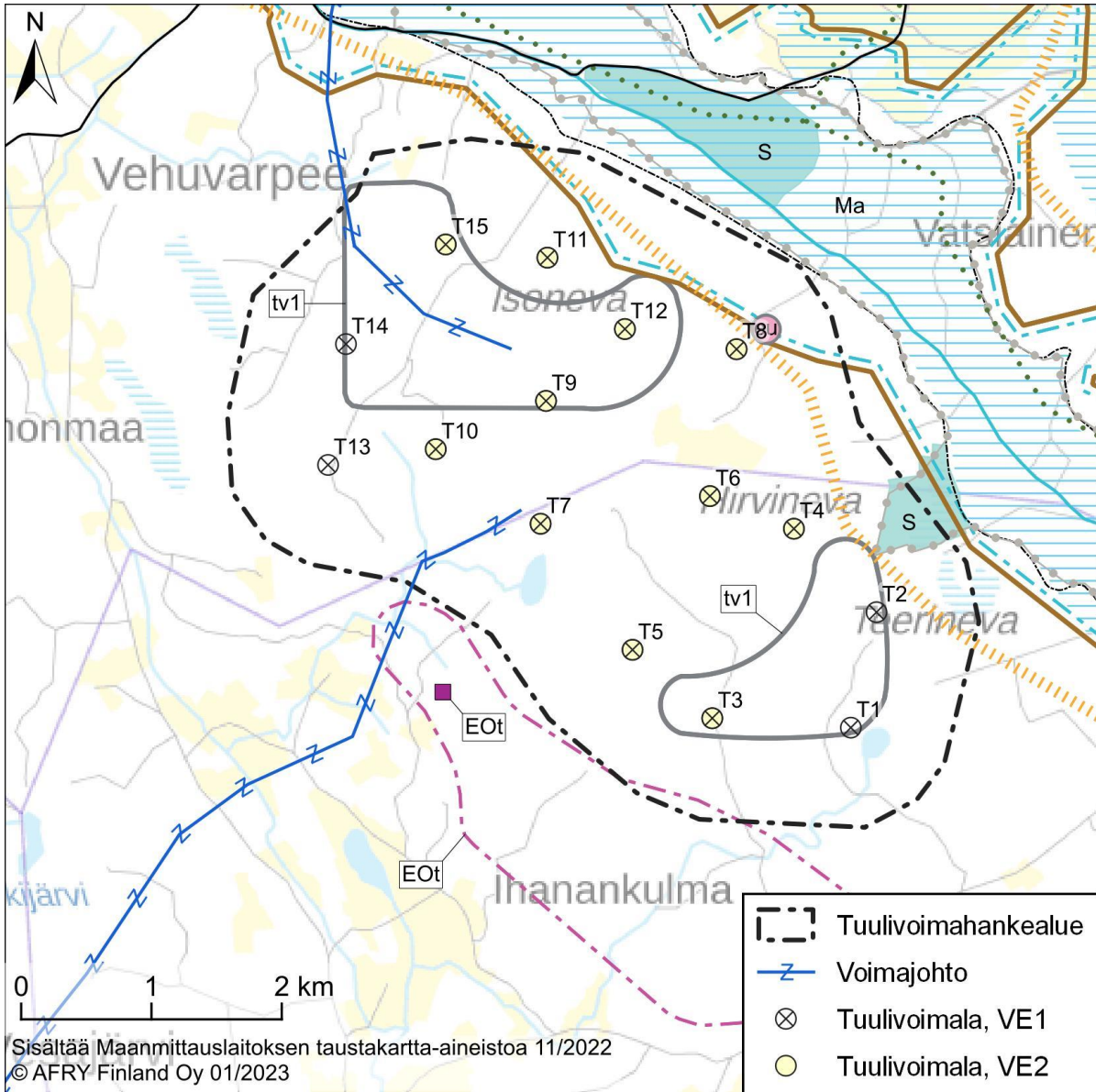
linjauksissa on huomioitu luonnonarvojen säilyminen väistämällä tiedossa olevia ja selvitysten yhteydessä tunnistettuja arvokohteita ja -alueita.

Hankkeen toteuttaminen tukee tavoitetta varautua uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tavoitteita noudattaen voimalat on sijoitettu keskitetysti useamman voimalan yksiköihin. Hanke lisää toteutuessaan sähkönsiirron alueellista kapasiteettia sekä edistää energiahuollon valtakunnallisten ja alueellisten tarpeiden turvaamista vahvistamalla alueen sähkönsiirtoyhteyksiä. Hanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen.

### **8.3.2 Vaikutukset kaavoitukseen**

#### **Maakuntakaavoitus**

Tuulivoimahankealueen rajausta perustuu voimassa olevassa Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 osoitettuun kaksiosaiseen tuulivoimaloiden aluetta kuvaavaan merkintään tv1, Konikallio-Kivinevankallion tuulivoima-alue. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita. Konikallion molempien toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukainen voimalasijoittelu noudattaa maakuntakaavan yleispiirteisyys huomioiden voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoima-alueiden rajausta. Konikallion tuulivoimapuiston alueelle käynnistetty osayleiskaavoitus Ikaalisten kaupungissa ja Hämeenkyrön kunnassa noudattaa ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnittelua koskevan oppaan (4/2016) periaatetta siitä, että maakuntakaavassa osoitetun tuulivoima-alueen rajausta täsmennetään kuntakaavassa tarkempien selvitysten perusteella. Pirkanmaan voimassa olevan maakuntakaavan kaksiosaisen tuulivoimaloiden aluetta kuvaavan aluevarausmerkinnän tv1 rajausta on keskiosasta rajoittanut maakuntakaavan laatimisen aikaan alueella sijainnut rakennus, joka on kaavan laatimisen jälkeen poistunut käytöstä (Kuva 8-16).



Kuva 8-16. Konikallion hankkeen voimalasijoittelu hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä voimassa olevassa maakuntakaavan kaavamerkinnät alueella.

Konikallion tuulivoimahankealueen eteläosaa osittain leikaten on maakuntakaavassa osoitettu turvetuotannon kannalta tärkeä alue (EOt). Alueen itäosan reunalle on osoitettu toistensa kanssa päällekkäisinä aluerajauksina matkailun ja virkistystyksen kehittämisen kohdealue (MV), tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, teknisen huollon kehittämisen kohdealue (pohjavesialue) ja sitä koskeva erityismääräys 23 (em23), arvokas geologinen muodostelma (harjualue), Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue, valtakunnallisesti arvokkaaksi esitetty ja/tai maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Ma) ja viivamaisena merkintänä valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (valtakunnallisesti merkittävä historiallinen tielinjaus). Tuulivoimahankealueen itäosiin sijoittuu lisäksi suurempina merkintöinä ampuma- ja/tai moottoriratatoimintojen alue ja suojelualue (S). Itäpuolelle tuulivoimapuistoalueen ulkopuolelle on osoitettu kaksi muuta suojelualueutta (S) sekä etelään kohdemerkinnällä EOt kaksi turvetuotantoaluetta. Koko tuulivoimapuistoalue sijoittuu aluevarausmerkinnälle maaseutualue.

Tuulivoimahankealueelta pohjoiseen suuntautuva voimajohtoreittivaihtoehto A leikkaa alkumatkaltaan luoteisinta reunaa maakuntakaavassa aluerajauksina osoitetuista merkinnöistä aluerajauksina matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue (MV), tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, teknisen huollon kehittämisen kohdealue (pohjavesialue) ja sitä koskeva erityismääräys 23 (em23), arvokas geologinen muodostelma (harjualue), valtakunnallisesti arvokkaaksi esitetty ja/tai maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Ma) ja viivamaisena merkintänä valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (valtakunnallisesti merkittävä historiallinen tielinjaus). Voimajohtoreittivaihtoehto A risteää lisäksi maakuntakaavassa osoitetun ulkoilureitin, melontareitin, uuden voimajohdon sekä tärkeän seutu- tai yhdystien kanssa. Voimajohtoreittivaihtoehtoon itäpuolelle sijoittuu Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue. Etelään suuntautuva voimajohtoreittivaihtoehto B risteää alkumatkallaan maakuntakaavassa osoitettua turvetuotannon kannalta tärkeää aluetta (EOt) ja loppumatkallaan ennen Suodenniemen sähköasemaa tärkeää seutu- tai yhdystietä.

Maakuntakaavassa tuulivoimahankealuetta sekä suunniteltuja voimajohtoreittivaihtoehtoja sivuavat ja leikkaavat tiet sekä tuulivoimahankealueelle sijoittuva ampuma- ja/tai moottorirata-toimintojen alue ja eteläisen voimajohtoreitin välittömään läheisyyteen sijoittuvat turvetuotantoalueet on huomioitu riittävin suojaetäisyyksin ja hanke on yhteensovittavissa niiden kanssa. Konikallion tuulivoimahanke on edellä lueteltujen maakuntakaavamerkintöjen suunnittelumääräyksien mukainen. Tuulivoimahankealue ja suunnitellut voimajohtoreittivaihtoehtot ovat toteutettavissa ilman, että voimassa olevan maakuntakaavan toteutukselle ja tavoitteille aiheutuisi merkittävää ristiriitaa.

Hankkeessa on laadittu Natura-arviointi koskien Natura 2000 -verkoston aluetta Vatulanharju-Ulvaanharju (FI0309001, SAC), joka sijoittuu tuulivoimahankealueen välittömään läheisyyteen sekä osittain reuna-alueelle pohjois- ja itäpuolella. Laaditun arvioinnin mukaan hankkeella ei ole kummassakaan toteutusvaihtoehtodossa VE1 tai VE2 eikä voimajohtoreittivaihtoehtodossa A ja B merkittäviä vaikutuksia Natura-alueille. Maakuntakaavassa tuulivoimapuiston alueelle osoitettu suojelualue on jätetty rakentamistoimien ulkopuolelle.

Tuulivoimahankealue ja pohjoiseen suuntautuva voimajohtoreittivaihtoehto A ovat yhteensovittavissa hankealueen pohjois- ja itäpuolelle Vatulanharjun ympäristössä päällekkäin osoitettujen maakuntakaavan merkintöjen kanssa. Hankesuunnittelussa ja siihen liittyvissä selvityksissä on huomioitu erityisesti pohjavesialueet siten, ettei voimaloita sijoiteta pohjavesialueelle ja voimajohdon pohjoinen reittivaihtoehto sijoittuu pohjavesialueen reunalle aiheuttamatta sille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Voimajohtoreitti A:n sijoittelussa on pyritty vaikutusten vähentämiseksi kiertämään Vatulanharjun ympäristöön osoitettuja maakuntakaavassa osoitettuja aluevarauksia kyseisten alueiden reunamalta.

Satakunnan voimassa oleviin maakuntakaavoihin luoteeseen on Konikallion tuulivoimahankealueelta etäisyyttä lyhimmillään lähes kuusi kilometriä. Pohjoiseen suuntautuvasta voimajohtovaihtoehto A:sta etäisyys on lyhimmillään hieman tätä vähemmän ja etelään suuntautuvasta voimajohtovaihtoehto B:stä lyhimmillään noin neljä kilometriä.

Satakunnan voimassa olevien maakuntakaavojen lähimmät kaavamerkinnot suhteessa Konikallion tuulivoimahankealueeseen ja pohjoiseen voimajohtoreittivaihtoehtoon ovat matkailun kehittämisvyöhyke (mv1), matkailun ja virkistyksen kehittämisen yhteystarve, moottorikelkkareitin yhteystarve, arvokas geologinen muodostuma (ge2), virkistysalue (V,V3), matkailupalvelujen alue (rm), lentoliikenteen alue (II), ampuma- ja harjoitusalue (EAH), suojelualue (S), luonnonsuojelualue (SL), maa- ja metsätalousvaltainen alue (M1), maa-aineisten ottoalue (EO5) tärkeä yhdystie/kokoojakatu (yt), historiallinen tie (ht), ohjeellinen ulkoilureitti, maisemallisesti tärkeä alue ja maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö, pohjavesialue, sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeänä alueena Jämijärven-Mertiöjärven alue (luo 2). Eteläistä voimajohtoreittivaihtoehtoa lähimmät Satakunnan maakuntakaavamerkinnot ovat arvokas geologinen muodostuma (ge2, ge3) ja voimalinja (Z). Maiseman kannalta huomioitavista kohteista Konikallion



tuulivoimahankealueesta etäämmäs länteen sijoittuvat lisäksi Vihteljärven vesireitin ja Riionlahden kulttuurimaisemat. Konikallion tuulivoimahanke ja siihen liittyvät voimajohtoreitti-vaihtoehdot ovat toteuttavissa siten, ettei Satakunnan voimassa olevien maakunta-kaavojen toteutukselle ja tavoitteille aiheudu hankkeesta ristiriitaa. Satakunnan voimassa oleviin maakunta-kaavojen varauksiin kohdistuvat vaikutukset ovat huomattavan pitkien etäisyyksien vuoksi vähäisiä ja liittyvät ensisijaisesti kaukomaisemaan, joka muuttuu suhteellisen vähäisesti sellaisilta avonaisilta pelto- ja vesistöalueilta, joilta aukeaa pitkäsuunnassa näkymiä Konikallion tuulivoimaloiden suuntaan.

### **Yleis- ja asemakaavat**

Tuulivoimahankealueella ei ole voimassa olevia yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja lukuun ottamatta eteläistä osaa tuulivoimahankealueesta koskevaa oikeusvaikutteista Hämeenkyrön strategista yleiskaavaa 2040 (hyv. 2.11.2015). Strateginen yleiskaava on oikeusvaikutteinen kaavassa esitettyjen kehittämismerkintöjen osalta. Strategisessa yleiskaavassa osoitetut kehittämis- tai arvoalueiden merkinnät eivät sijaitse suunnittelualueella. Itä- ja eteläpuolelle tuulivoimahankealueesta on strategisessa yleiskaavassa osoitettu arvoalueina hyvät ja yhtenäiset peltoalueet ja itäpuolelle lisäksi Ulvaanharjun ympäristöön luontomatkailun kehittämisvyöhyke, valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokas harjumaisema sekä pohjavesialue.

Tuulivoimahankealueen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laatimista. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on käynnistetty osayleiskaavojen laadinta Konikallion alueelle Ikaalisissa ja Hämeenkyrössä. Hämeenkyrön kunnanhallitus on hyväksynyt Konikallion tuulivoimahankealueen kaavoitusaloitteen omalta osaltaan 21.6.2021 (§ 174) ja Ikaalisten ympäristölautakunta omalta osaltaan 14.9.2021 (§ 47). Yleiskaavat laaditaan molempiin kuntiin maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n mukaisena suoraan tuulivoimaloiden rakennuslupa- ja oikeusvaikutteisena yleiskaavana.

Vaihtoehtoisilla voimajohtoreiteillä ei ole voimassa olevia yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät voimassa olevat yleis- ja asemakaavat ovat noin kilometrin etäisyydellä voimajohtoreittivaihtoehdot A:n pohjoisosista kaakkoon Ikaalisissa. Voimajohtoreittien alueella tai niiden välittömällä vaikutusalueella ei ole muita voimassa olevia oikeusvaikutteisia yleiskaavoja tai asemakaavoja. Sähkönsiirron järjestäminen ei edellytä voimajohtoreittien alueen kaavoittamista, mutta kyseessä olevat toiminnot on kuitenkin merkittävä kaavoihin ja otettava huomioon alueen muun maankäytön suunnittelun yhteydessä. Sähkönsiirtoa varten tarvittavat yhteydet merkitään valmisteilla oleviin Konikallion osayleiskaavoihin kaava-alueiden osalta.

YVA-menettelyssä tarkastettava tuulivoimahankealue on myös kaavoitettavan alueen laajuus. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset (esim. linnusto-, luonto- ja maise-  
maselvitykset) sekä vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvitysaineistona. Tarvittaessa kaavoituksen yhteydessä selvityksiä päivitetään ja tarkennetaan vastaamaan kaavassa osoitettua voimaloiden sijoitussuunnitelmaa ja maankäyttöratkaisuja.

Tuulivoimahankealueen tai vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien toteuttamisen suhteen ei ole ristiriitaa lähivaikutusalueen lainvoimaisten yleis- ja asemakaavojen toteutukselle eikä hankkeesta muodostu kaavamuutostarpeita. Tuulivoimapuiston tai siihen liittyvien sähkönsiirtoreittien toteutuksesta ei aiheudu ristiriitaa myöskään naapurikuntien tai Satakunnan lainvoimaisten yleis- ja asemakaavojen toteutukselle. Hankkeen arvioidut meluvaikutukset eivät estä jo kaavoissa osoitettujen toteutuneiden tai rakentamattomien asuin- ja lomarakennuspaikkojen nykyistä käyttöä tai toteutumista.



## 8.3.3 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

### 8.3.3.1 Tuulivoimahankealue

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmenevät tuulivoimahankealueella ja sen lähivaikutusalueella lisääntyvänä liikenteenä tiestöllä sekä rakentamista valmisteleveina ja varsinaisina rakentamistoimina kuten puuston raivaamisena ja tieverkon sekä risteysalueiden parantamistoina. Alueen sisälle rakennettava sähköasema ja siihen liittyvät voimajohdot lisäävät poistettavan puuston määrää ja tuulivoimapuiston toimintojen varaaman maan pinta-alaa. Tuulivoimapuiston rakentamisenaikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1,5–2 hehtaarin alueelta. Kaikkiaan metsätalousmaata vähenee alueella varsin vähäisesti. VE1 -vaihtoehdossa rakennettava pinta-ala on yhteensä 55 hehtaaria ja VE2-vaihtoehdossa 42 hehtaaria, mikä tarkoittaa noin 3–2 % koko tuulivoimahankealueen pinta-alasta. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa tullaan korvaamaan maanvuokrien muodossa.

Hankkeen toteutusvaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat pinta-alaltaan yhteneväisiä, mutta poikkeavat voimalamääriltään toisistaan. YVA-menettelyssä tarkastellussa toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimapuiston voimalamäärä on hankealueen reunamille sijoittuvien 4 voimalan verran pienempi, mistä johtuen vaihtoehdosta maankäytölle aiheutuvat välittömät vaikutukset ovat vähäisempiä ja vaikutukset ulkopuoliselle lähivaikutusalueelle suppeampia. Kuljetuksista ja varsinaisesta rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset lähialueen vakituiselle ja loma-asutukselle ovat vaihtoehdossa VE2 vähäisempiä erityisesti tuulivoimapuistoalueen kaakkoispuolella sekä alueen länsipuolella johtuen vaihtoehdosta VE1 vähäisemmistä voimala- ja kuljetusmääristä.

Uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien metsäautoteiden parantaminen sekä niiden pitäminen ajokunnossa läpi vuoden parantaa kuljetuskaluston pääsyä alueelle ja sitä kautta metsäkiinteistöjen arvoa. Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa alueella tehtäviä metsätaloudellisia toimenpiteitä saatetaan jonkin verran rajoittaa rakentamiskohdeiden välittömässä läheisyydessä turvallisuussyistä, mutta toimintavaiheessa metsätalous voi jatkua alueella ja sen lähiympäristössä entiseen tapaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset ulkopuoliselle lähivaikutusalueen maankäytölle ovat vähäisiä ja tilapäisiä.

#### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimahankealueen toiminnan aikaiset välittömät vaikutukset maankäyttöön kohdistuvat erityisesti muuttuvan maankäytön alueille (voimalapaikat, tielinjat, sähköasemat, sähkönsiirto), jossa maankäyttö muuttuu metsätaloudesta energiantuotannon alueeksi. Tarkastellussa toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimapuiston voimalamäärä on toteutusvaihtoehdosta VE1 pienempi, mistä johtuen vaihtoehdosta VE2 maankäytölle aiheutuvat välittömät vaikutukset ovat vähäisempiä ja vaikutukset ulkopuoliselle lähivaikutusalueelle suppeampia. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita sijoittuu lännessä lähemmäs Ikaalisten Vehuvarpeen ja Jauhokuononmaan sekä Sastamalan Peräkunnan kyliä ja idässä lähemmäs yksittäisiä asuin- sekä vapaa-ajan rakennuksia verrattuna vaihtoehdosta VE2.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen tehostaa ja monipuolistaa alueen maankäyttöä tuoden nykyisen metsätaloudeksi rinnalle uuden maankäyttömuodon, energiantuotannon. Hanke aiheuttaa kohtalaisia muutoksia tuulivoimapuistoalueen virkistyskäyttöön ja metsätalouteen, mutta ei estä nykyisen käytön jatkumista. Hankkeen suoranaiset vaikutukset metsätalouteen aiheutuvat metsätaloudesta jäämisestä uusien ja levennettävien tielinjausten sekä maakaapelien, tuulivoimaloiden asennuskenttien, sähköasemien ja mahdollisten johtolinjojen alle. Vaikutuksia lieventää useamman voimalapaikan sijoittuminen metsätaloudellisesti vähätuottoiselle alueelle. Tuulivoimahankkeen toimintavaiheessa metsätalous voi jatkua alueella voimalapaikkojen, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien sekä uusien teiden alueita lukuun ottamatta entiseen tapaan.

Alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan tuulivoimaloiden ja sähköasemien välillä maakaapeleilla. Maakaapelin sijoittaminen pääsääntöisesti alueelle rakennettavien huoltoteiden ja alueella jo olemassa olevien teiden varsille kaivettaviin kaapeliojiin vähentää alueen sisällä maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia verrattuna kaapeliojien kaivamiseen uusille reiteille. Tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehdossa VE1 tarvitaan alueen länsi- ja itäreunoihin sijoittuvien neljän voimalan myötä enemmän tiestöä ja sisäiseen sähkönsiirtoon teiden rinnalle sijoittuvia kaapelilinjoja kuin vaihtoehdossa VE2. Tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehdossa VE2 sisäinen sähkönsiirto rajautuu vaihtoehtoa VE1 pienemmälle alueelle lännessä ja idässä, mikä vähentää näillä alueilla metsäautoteitä risteäviä maakaapeleita verrattuna vaihtoehtoon VE1. Molempien vaihtoehtojen sisäisen sähkönsiirron liittyminen ulkoiseen voimajohtoon toteutetaan joko sähkönsiirtoreittivaihtoehdon A ja siihen liittyvän sähköasema A:n mukaisesti pohjoiseen tai sähkönsiirtoreittivaihtoehdon B ja siihen liittyvän sähköasema B:n mukaisesti etelään tuulivoimahankealueesta.

Hankkeesta aiheutuva haitta nykyiselle tuulivoimahankealueen ulkopuoliselle lähivaikutusalueen maankäytölle muodostuu pääasiassa maisemakuvan muutoksen välillisistä vaikutuksista. Huomattavin ero maisemakuvan muutoksiin aiheutuu puuttomilta tai vähäpuustoisilta paikoilta Vatulanharjulta sekä hankealuetta kohti avautuvilta laajoilta avonaisilta alueilta kuten peltojen yli sekä järvien vastarannoilta, mm. Kyrösjärven kaukomaisemassa. Ikaalisten alueella Teerilevolla on viljelykäytössä olevia peltoalueita, jotka on huomioitu tuulivoimaloiden sijoittelussa ja hankkeen muussa suunnittelussa. Tuulivoimahankealueella ei ole muita maatalouskäytössä olevia peltoja eikä tuotantoeläintiloja, joten välittömiä vaikutuksia maatalouteen ei synny. Hankealueen itäosassa sijaitsevan Hirvinevan läheisyydessä sekä hankkeen lähivaikutusalueelle etenkin lännessä ja etelässä sijoittuu tuulivoimapuiston molemmissa vaihtoehdoissa maatalouskäytössä olevia peltoalueita, joiden toimintaedellytyksiin hankkeella ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia.

Tuulivoimahankkeen toteuttamisesta ei aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimahankealue ei ole lähimpien kylä- ja taajama-alueiden laajenemisaluetta eikä alueelle kohdistu yhdyskuntarakenteen eheyttämisen tarvetta. Hankkeeseen ei liity uutta asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka hajauttaisi yhdyskuntarakennetta. Hankkeen liikenteen järjestäminen ei edellytä myöskään muutoksia alueen päätieverkkoon. Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimahankealueen metsäautoteiden verkostoa parannetaan ja täydennetään voimalapaikoille johtavilla huoltoteillä. Vaihtoehdossa VE1 on rakennettava metsäautoteiltä voimalapaikoille johtavia huoltoteitä hankealueen länsiosassa vähäisesti ja kaakkoisosassa jonkin verran enemmän kuin vaihtoehdossa VE2.

Huomattava osa tuulivoimahankealueen nykyistä maankäyttöä on alueen virkistyskäyttö metsästykseseen, marjastukseen, sienestykseen ja retkeilyyn. Lisäksi alueen koillisosaan sijoittuu Ikaalisten Vatulan ampumarata. Myös tuulivoimahankealueen pohjoispuolella aktiivisessa virkistyskäytössä olevalle Vatulanharjulle lähiympäristöineen aiheutuu jonkin verran maisemassa ja äänimaisemassa koettavia vaikutuksia. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei estä näiden toimintojen jatkamista alueella tai vaikutusalueella jatkossa. Voimaloiden rakentamisen myötä muuttunut maisema ja muutokset äänimaailmassa koetaan yleensä virkistyskokemusta heikentävänä tekijänä. Toisaalta uudet rakennettavat ja parannettavat tieyhteydet helpottavat tuulivoimahankealueella liikkumista. Toteutusvaihtoehdossa VE2 vaikutukset maankäytölle ovat vähäisempiä sekä länsi- että kaakkoispuolella johtuen vähäisemmästä voimalamäärästä. Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia maa- ja metsätalouteen tai virkistyskäyttöön liittyvään rakentamiseen.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen rajoittaa asuin- ja lomarakentamista siten, että jos melu ylittää mallinnuksessa 40 dB A:n ohjearvon, ei asuin- tai lomarakennusta voi rakentaa alueelle. Melumallinnuksen mukaan asuin- ja lomarakentamista rajoittava 40 dB:n meluvyöhyke ulottuu ainoastaan Ikaalisten kaupungin ja Hämeenkyrön kunnan alueelle ja noudattelee likimääräisesti laadittavien Konikallion osayleiskaava-alueiden rajausta. Vaikutusta ei voida pitää erityisen merkittävänä, sillä alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Hankevaihtoehdossa VE1 aiheutuu enemmän meluvaikutuksia voimaloiden

sijoituessa vaihtoehtoa VE2 laajemmalle alueelle. Laadittujen melumallinnusten mukaisen meluvyöhykkeiden suhde alueen nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on kuvattu luvussa 16. Melumallinnuksen perusteella kummankaan vaihtoehdon toteuttamisen aiheuttamat melutasot eivät ylitä valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja asuin- tai vapaa-ajanasunnoissa. Melu- ja välkemallinnusten tuloksia vaihtoehdoittain on kuvattu tarkemmin luvuissa 16 ja 17.

Vaikutusten arviointitarve aineelliseen omaisuuteen on lisätty YVA-lakiin YVA-lain uudistuksen yhteydessä (272/2017). Ilmaisulla ”aineellinen omaisuus” korvataan vanhassa YVA-laissa ollut termi ”rakennukset”, jota on pidetty liian suppeana. Aineellisen omaisuuden voidaan katsoa tarkoittavan kiinteää ja irtainta omaisuutta. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuitenkaan kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka arvioitavalla hankkeella on kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon (HE 259/2016). Hankkeen vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ilmenevät lähinnä hankkeessa rakennettavien tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueilla. Hankkeen toteuttaminen rajoittaa metsätalouden harjoittamista menetetyn maan muodossa. Toisaalta esimerkiksi alueelle rakennettava tieverkosto hyödyttää maa- ja metsätalouden kuljetuksissa ja alueelle kulkemisessa esimerkiksi virkistystarkoituksessa.

### **Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset**

Tuulivoimahankeeseen toiminnan päätyttyä tuulivoimalat sekä muut rakenteet puretaan ja kuljetetaan pois alueelta. Perustusten ja maakaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaan ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Vaihtoehdossa VE1 maisemoitavia alueita on vaihtoehtoa VE2 laajemmalla alueella lännessä ja kaakkoisosassa hankealuetta. Tuulivoimahankeeseen purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön. Tuulivoimahankeeseen käytöstä poistamiseen kuuluvat työvaiheet ja niissä käytettävä asennuskalusto ovat pitkälti rakennusvaiheita vastaavia, joten myös kaluston käytöstä aiheutuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa. Toiminnan päättymisen jälkeen toiminta-alueet palautuvat vähitellen luonnonympäristöiksi ja alueita voidaan metsittää uudelleen.

### **Haruksellisen tuulivoimalan vaikutukset**

Haruksellisen tuulivoimalan rakentaminen edellyttää harusten perustusten osalta puuston poistoa sekä maanpohjan tasoittamista, jolloin metsätalouteen hyödynnettävän alueen pinta-ala pienenee. Metsänhoitotoimenpiteissä ja esimerkiksi puun korjuussa harusten sijoittuminen tulee huomioida. Maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat suuremmat käytettäessä haruksellista tuulivoimalaa kuin haruksettomaa, vaikutukset kuitenkin rajautuvat harusten ja niiden perustusten alueelle.

#### **8.3.3.2 Ulkoinen sähkönsiirto**

##### **Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Hankkeeseen liittyvä voimajohto sijoittuu molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa uuteen maastokäytävään. Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtoiset toteuttamistavat ovat ilmajohto tai maakaapeli. Ulkoisten voimajohtoreittivaihtoehtojen kasvillisuutta ja luontotyyppejä on selvitetty YVA-menettelyn aikana maastokartoituksilla. Ilmajohdon tarvitseman johtoalueen leveys on maastossa noin 26 metriä ja maakaapelin tarvitsema leveys noin 11 metriä. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat lähes kokonaan metsäisille maastonosuuksille, sillä peltojen osuus reiteistä on vain noin 5–7 %. Sähkönsiirron edellyttämän voimajohtoaukean pinta-ala on vaihtoehdosta riippuen 31–37 hehtaaria laskettuna 26 metriä leveällä voimajohtoaukealla. Voimajohtoreitin vaihtoehdossa A niin ilmajohdon kuin maakaapelin alle jäävät metsäalat ovat pienempiä kuin vastaavat pinta-alat vaihtoehdossa B. Voimajohtoon ja maakaapelin alle jäävät peltoalat ovat metsäalaa

huomattavasti pienempiä ja vaihtoehtoisissa voimajohtoreiteissä määrältään samansuuruisia. (Taulukot 8-3 ja 8-4).

*Taulukko 8-3. Voimajohtovaihtoehdon A alle jäävät metsä- ja peltoalat.*

	<b>Metsäala [ha]</b>	<b>Peltoala [ha]</b>
Ilmajohto	31	2
Maakaapeli	13	1

*Taulukko 8-4. Voimajohtovaihtoehdon B alle jäävät metsä- ja peltoalat.*

	<b>Metsäala [ha]</b>	<b>Peltoala [ha]</b>
Ilmajohto	37	2
Maakaapeli	16	1

Vaihtoehdon A mukaista voimajohtoa lähin asuinrakennus sijoittuu reitin loppuosassa lähellä sähköasemaa ja Kolmostietä runsaan 170 metrin etäisyydelle ja lähin lomarakennus Jyllinjoen varressa lähes 500 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Vaihtoehdon B mukaista voimajohtoa lähin asuinrakennus sijoittuu reitin loppuosassa lähellä Suodenniemen sähköasemaa noin 50 metrin etäisyydelle ja lähin lomarakennus Taipaleenjoen läheisyydessä noin 80 metrin etäisyydelle voimajohdosta.

Uuden voimajohdon rakentamisen aikaisia vaikutuksia asutukselle ja virkistyskäytölle aiheutuu lyhytaikaisesti rakentamistoimenpiteistä. Rakentamisen aikana käyttörajoitukset vaikeuttavat johtolinjoja risteävien teiden käyttömahdollisuuksia väliaikaisesti.

Rakentamisen aikaisista työvaiheista voi aiheutua vähäistä haittaa metsä- ja maataloudelle. Työkoneet voivat vaurioittaa maaperää, puustoa ja teitä. Rakennustyöstä aiheutuvien vahinkojen määrä pyritään minimoimaan ja syntyneet vahingot korjataan tai korvataan maanomistajille.

### **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Voimajohtojen alle jäävät alueet pysyvät maanomistajan omistuksessa ja hallinnassa. Voimajohto rajoittaa kuitenkin rakentamis- ja metsätaloustoimintaa johtoalueella. Rakennusrajoitusalue ratkaistaan hankkeen lupamenettelyssä. Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua vaaraa voimajohdon käytölle ja kunnossa pysymiselle. Johtoaukealle ja sen välittömään läheisyyteen ei saa ilman erityistä lupaa rakentaa rakennuksia eikä sijoittaa rakennuksia tai muita yli 2 metriä korkeita rakenteita tai laitteita.

Vaihtoehtona tarkastellun maakaapelin rakentamisen jälkeen kaapelioja tulee pitää puuttomana, mutta pintakasvillisuuden annetaan palautua. Kaapelialueella ei saa kaivaa ilman lupaa. Muutoin toiminnan aikana maakaapelista ei aiheudu vaikutuksia luonnonympäristölle, ihmisille tai maisemalle, ellei maakaapelia jouduta korjaamaan tai vaihtamaan rikkoutumisen johdosta. Tällöin vaikutukset ympäristöön ovat vastaavia kuin kaapelin rakentamisvaiheessa.

Ilmajohdon johtoaukealla puusto raivataan säännöllisin väliajoin ja reunavyöhykkeellä puusto pidetään 10–20 metrisenä. Voimajohdon rakentamisella ilmajohtona tai maakaapelina on kielteisiä vaikutuksia maa- ja metsätalouteen maa-alan poistuessa elinkeinokäytöstä. Metsätalouteen kohdistuvien vaikutusten taloudelliseen arvoon vaikuttavat mm. puuston kiertoaika, maantieteellinen sijoittuminen, tukki- ja kuitupuun suhde, hukkapuun määrä sekä tukkipuun kantohinnat.

Voimajohdon aiheuttamat taloudelliset menetykset korvataan maanomistajille. Lunastusmenettelyssä maksettavan lunastuskorvauksen suuruuden määrittelee ja päättää lunastustoimikunta. Lisäksi voimajohtoreitiltä voidaan tehdä erillisiä sopimuksia maanomistajien kanssa, joissa määritellään maa-alan käytöstä maksettavat korvaukset. Voimajohdon läheisyydessä sijaitsevat mahdolliset puhelin, vesi- ja viemäriinjat selvitetään yleissuunnittelun yhteydessä ja otetaan tarvittaessa huomioon pylväspaikkamäärittelyssä.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot sijoittuvat pääosin kylien ja asutuksen ulkopuolelle asumatomille maa- ja metsätalousalueille ja suurimmalta osin maaseutuasutukseksi luokitellulle alueelle (kuva 8-12). Etelään suuntautuva voimajohtoreitti B sivuaa osan matkaa pienyläksi luokiteltua aluetta. Metsänhoidon ja maatalouden lisäksi muut sähkönsiirtoreitin maankäyttömuodot liittyvät lähinnä virkistyskäyttöön. Muihin elinkeinoihin hankkeesta ei katsota aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia, sillä voimajohtolinjan läheisyydessä ei sijaitse maa-aineisten ottotoimintaa, kaivostoimintaa tai valtauksia.

Tuulivoimahankkeen ja siihen liittyvien voimajohtovaihtoehtojen toteuttaminen ei merkittävästi rajoita uusien asuinrakennusten tai lomarakennusten rakentamista nykyisten kylien tai asutuksien yhteyteen. Voimajohtoreittivaihtoehto B:llä voi olla vähäinen rakentamista rajoittava vaikutus Sastamalan Taipaleen kylän itäosissa lähellä Suodenniemen sähköasemaa. Suunnitellut vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit eivät ole lähimpien kylä ja taajama-alueiden laajenemisaluetta eikä sähkönsiirtoreittien alueille kohdistu yhdyskuntarakenteen eheyttämisen tarvetta. Sähkönsiirtoreitteihin ei liity sellaista maankäyttöä, joka hajauttaisi yhdyskuntarakennetta.

Voimajohdon ollessa käytössä vaikutukset käsittävät lähinnä vain maankäytölliset rajoitukset johtoaukealla ja välilliset vaikutukset lähialueen maankäyttöön maisemavaikutusten myötä. Maakaapeloinnin aiheuttavat maankäytön rajoitukset ja maisemavaikutukset ovat jonkin verran vähäisempiä. Voimajohdon keskeisimmät vaikutukset maankäyttöön kohdistuvat maa- ja metsätalousalueiden muuttumiseen ilmajohtojen johtokäytäväksi tai maakaapelien reiteiksi. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset, mutta ne kohdistuvat kokonaisuudessaan melko rajoitetulle alueelle.

### **Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset**

Hankkeen käyttövaiheen päätyttyä voimajohdon rakenteet voidaan poistaa käytöstä tai jättää paikalleen täydentämään paikallista sähköverkkoa. Mikäli ilmajohtojen rakenteet puretaan, vapautuu voimajohtoalueen maa-alue muuhun käyttöön ja vapautunut alue on mahdollisesta esimerkiksi metsittää uudelleen. Myös maakaapelit voidaan poistaa tuulivoimapuiston käyttövaiheen päätyttyä, jolloin vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Poistamisvaiheessa kaapelin poistamisen jälkeen kaapelikaivanto täytetään ja pintakasvillisuus palautuu paikalle ajan kuluessa. Sekä ilmajohtojen että maakaapelin poistamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat luonteeltaan paikallisia ja kestoaltaan lyhytaikaisia.

### **8.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO**

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole muutoksia alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Hankkeen toteuttamatta jättämisen myötä Konikallion osayleiskaavojen laatimiselle Hämeenkyrön kunnassa ja Ikaalisten kaupungissa ei ole välitöntä tarvetta.

## **8.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys**

Hankealueen herkkyys muutoksille maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta arvioidaan *kohtalaiseksi*. Hankealueen kaavoitus on maakuntakaavoitusta koskevilta osin suunnitellun hankkeen mukaista ottaen huomioon maakuntakaavan yleispiirteisyyden ja tarkentamisen osayleiskaavoituksessa hankesuunnittelun myötä. Hankealue on kuntatason kaavojen osalta kaavoittamatonta aluetta lukuun ottamatta eteläistä osaa tuulivoimahankkeen suunnittelualueesta koskevaa oikeusvaikutteista Hämeenkyrön strategista yleiskaavaa 2040, jonka tavoitteille ei arvioida aiheutuvan hankkeesta vaikutuksia. Hankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavojen laatimista tuulivoimapuiston alueelle Ikaalisissa ja Hämeenkyrössä. Hankkeessa osoitettujen tuulivoimapuiston vaihtoehtoisten ulkoisten sähkönsiirtoreittien toteuttaminen ei edellytä kaavoitusta tai aiheuta välittömiä kaavamuutostarpeita. Hankkeen toteuttaminen asettaa tulevalle kaavoitukselle vaatimuksen huomioida hankkeessa toteutettava tuulivoimahankealueen ulkoinen voimajohtoreitti sen varaamalla alueelta.



Molemmissa tuulivoimahankealueen sekä molemmissa ulkoisen sähkönsiirron reittien vaihtoehtoissa tulevaan maankäytön suunnitteluun kohdistuva kielteinen tai rajoittava vaikutus on arvioitu *vähäiseksi*. Vaihtoehtojen suunnittelussa on huomioitu yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kannalta keskeiset alueet, joilla maankäytön tulevia suunnittelutarpeita voi todennäköisimmin muodostua. Toteuttamisvaihtoehdosta VE1 aiheutuu jonkin verran vaihtoehtoa VE2 suurempia vaikutuksia yksittäisille asuinkiinteistöille. Hankkeen toteutuminen rajoittaa rakentamista ja maankäyttöä siten, että tuulivoimapuiston mallinnetun 40 dB:n ohjearvon alueelle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Laaditun melumallinnuksen mukaan rakentamista rajoittava vaikutus ulottuu hankkeessa mallinnetulla voimalamallilla noin kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Vaikutusta ei voida pitää erityisen merkittävänä, sillä alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta.

Toteutettavaksi valittavan ulkoisen voimajohtoreitin varrella hankkeen toteuttaminen voi estää tai rajoittaa vähäisessä määrin muita toimintoja. Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kannalta kielteiset vaikutukset ovat ensi sijassa lähiympäristöön kohdistuvia paikallisia ja kunnallisia vaikutuksia. Etelään suuntautuva voimajohtovaihtoehto B ylittää kuntarajan ja aiheuttaa täten vähäisessä määrin seudullisia vaikutuksia maankäytölle. Molemmat voimajohtoreitit sijoittuvat uuteen maastokäytävään. Voimajohtoreitti A:n alkupäässä hankealueen läheisyydessä on huomioon otettavia luonnon- ja kulttuuriympäristön alueita, jollaisia ei sijaitse voimajohtovaihtoehdon B:n varrella tai välittömässä läheisyydessä. Vaihtoehdon A pituus on vastaavasti lyhyempi (noin 14 km) ja vaikutusten laajuus näin ollen jonkin verran pienempi kuin vaihtoehdossa B (reittivaihtoehdon pituus noin 15,4 km). Molemmissa voimajohtovaihtoehdoissa on huomioitu riittävät etäisyydet asuinrakennuksiin. Reittivaihtoehdon B läheisyyteen sijoittuu enemmän asuin- ja lomarakennuksia erityisesti Sastamalan Taipaleen kylässä Suodenniemen sähköasemaa lähestyttäessä.

Virkistyskäytön näkökulmasta vaihtoehtojen välillä ei ole suuria eroja. Toteutusvaihtoehdossa VE2 voimaloiden virkistystoiminnalle kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat jonkin verran vaihtoehtoa VE1 pienemmälle alueelle. Pohjoiseen suuntautuva voimajohtoreitti A risteää retkeilyreitillä, melontareitillä sekä maastopyöräilyreitillä kanssa mutta ei aiheuta näiden käytölle rakentamisajan jälkeen rajoituksia.

Taulukko 8-5. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys	Negatiivinen		Muutoksen suuruus					Positiivinen	
	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen								
	Kohtalainen			B	VE1 VE2 A	VE0			
	Suuri								
	Erittäin suuri								

## 8.5 Arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Maankäytön kehityksen ennustamiseen liittyy kuitenkin aina epävarmuustekijöitä.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoituspaikat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä muuttua. Tuulivoimahankealueen osalta muutokset voivat koskea tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköasemien paikkaa tai maakaapelien/ilmajohtojen ja uusien huoltoteiden linjauksia sekä mahdollisia maa- ja kiviainesottoalueita. Kaavoitusvaiheessa vaikutusten arviointia täsmennetään koskemaan osayleiskaavoissa esitettyä toteuttamisratkaisua. YVA-menettelyssä arvioitu voimaloiden maksimimäärä tai kokonaiskorkeus luo kaavoitukselle raamit, joita ei voida ylittää kaavoitusvaiheessa. Näin vaikutusten tarkastelu pohjautuu YVA-menettelyssä maksimivaikutuksen arviointiin. Myös viireillä oleva Pirkanmaan vaihemaakuntakaava ja sen mahdolliset muutokset maakuntakatason suunnittelussa voivat vaikuttaa sijoitussuunnitteluun.

Ulkoisen sähkönsiirtoreitin täsmentyminen toteutettavaksi joko ilmajohtona tai maakaapelina tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelussa. Voimajohtolinjausten osalta tekniset ratkaisut tarkentuvat voimajohtoon yleissuunnittelussa, jolloin myös voimajohtopylväiden sijoituspaikat suunnitellaan, mikäli toteutusvaihtoehtona on ilmajohto.

Arvioinnissa on pyritty käyttämään uusinta kartta- ja paikkatietoaineistoa, mutta on mahdollista, että aineistossa on epätarkkuuksia tai puutteita.

Arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia.

## 8.6 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimahankeeseen haitallisia vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen voidaan lieventää jättämällä riittävät suojaetäisyyden voimaloiden ja muiden suunniteltujen rakentamistoimenpiteiden kuten tiestön sekä sähkönsiirtoratkaisujen ja mahdollisesti häiriintyvien kohteiden välille. YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteydessä tehtävien kattavien selvitysten perusteella tunnistetaan suunnittelu- ja vaikutusalueen olosuhteet, jotta suunnittelun aikana voidaan varmistaa, ettei suunnitelman toteuttaminen aiheuta kohtuutonta haittaa tai vaaranna tunnistettujen arvokohteiden erilaisia suojeluperusteita. Huomioon otettavien arvokohteiden suositeltavat suojaetäisyydet vaihtelevat laji- ja aluekohtaisesti sekä suhteessa siihen, millaisista rakentamistoimenpiteistä tai maankäyttömuodoista on kyse. Hankkeen toteuttamisen edellyttämässä kaavoituksessa tulee turvata eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen ja sijoittuminen kestävästi.

Hankkeen jatkosuunnittelussa haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää osayleiskaavoituksen yhteydessä kaavamääräyksiä ja -merkinnöin. Kunnan rakennuslupaviranomainen tarkistaa rakennuslupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Osayleiskaavojen kaavamääräysten ja toimintojen tarkoituksenmukaisen ohjaamisen keinoin voidaan vähentää tuulivoimaloiden sekä muiden alueelle osoitettavien maankäyttömuotojen aiheuttamia haittavaikutuksia mm. luonnonympäristöön, arkeologisiin kohteisiin, kulttuuriympäristöön ja maisemaan sekä asutukseen.

## 9 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

### YHTEENVETO

- Tuulivoimahankkeen lähialueilla on arvokohteita kuten valtakunnallisesti arvokkaita maisemia ja kulttuuriympäristöjä. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on noin 830 metrin etäisyydellä hankealueelta sijaitseva Pirkanmaan harjumaisemat, jota hankkeen suunniteltu voimajohtoreitti A sivuaa. Valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä on lähimpänä noin 800 metrin päässä hankealueelta sijaitseva Hämeenkankaan- ja Kyrönkankaantie, jonka lävitse voimajohtoreitti A kulkee. Voimajohtoreitti B ulottuu maakuntakaavaan merkityn Leppijoen-Taipaleen-Kirkkojärven ja Koppelon kulttuurimaiseman alueelle.
- Tuulivoimahankealueelle sijoittuu ainoastaan yksi modernin ajan arkeologinen kulttuuriperintökohde. Voimajohtoreittien lähialueelle sijoittuu sen sijaan useita muinaisjäännöksiä ja muita arkeologisia kulttuuriperintökohhteita. Kohteiden alueelle ei ole suunniteltu rakentamista.
- Lähialueilla on myös paljon peltoaukeita ja vesistöjä, joista avautuu laajoja näkymiä ympäröivään maisemaan.
- Tuulivoimahankkeen maisemalliset vaikutukset muodostuvat voimalan rakenteiden suuresta koosta ja lapojen pyörivästä liikkeestä.
- Tuulivoimahankealueen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat lähimpiin, noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin yksittäisiin asuinpaikkoihin Koivikkoon, Syrjäseen, Mannelaan, Lahteen ja Oksjoelle, mikäli päärakennuksesta tai sen pihalta avautuu näkymäyhteys tuulivoimapuistoon. Merkittävämpiä maisemallisia vaikutuksia muodostuu myös kauemmaksi, noin kolmen kilometrin etäisyydellä olevien laajojen peltoaukeiden yhteydessä oleville asuinpaikoille Vehuvarpeen, Ihanankulman ja Vatulan alueilla. Maisemallisia vaikutuksia muodostuu laajasti myös Ikaalisen keskustan suuntaan vesistöjen ja peltoaukeiden yhteydessä, mutta etäisyyden kasvaessa tuulivoimapuiston maisemalliset vaikutukset vähenevät.
- Arvokohteista suurimmat vaikutukset kohdistuvat Kelminselän lähialueen arvokohteille. Kohtalaisia vaikutuksia muodostuu Vatulanharjulle ja Kelminselän muihin alueisiin. Muille kohteille ei kohdistu vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä.
- Kokonaisuudessaan tuulivoimahankealueen vaikutukset maisemaan ja arvokohteisiin arvioidaan *kohtalaisiksi kielteisiksi*. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot ovat vähäisiä.
- Voimajohdon maisemalliset vaikutukset muodostuvat johtoaukeasta, johdoista ja pylväistä. Sähkönsiirrolla ei ole merkittäviä maisemallisia vaikutuksia ja ne rajoittuvat lähinnä johtoaukealle ja muutamiin asuinpaikkoihin, tien ja peltojen ylityskohtiin. Vaihtoehtojen A ja B kesken eroja syntyy vaihtoehtojen lähialueille, mutta kokonaisuudessaan vaihtoehtojen väliset erot ovat vähäiset. Maakaapelin maisemalliset vaikutukset ovat ilmajohtoa vähäisemmät.

## 9.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

### 9.1.1 Maisema ja kulttuuriympäristö

Vaikutusten arviointi maiseman ja kulttuuriympäristön osalta perustuu olemassa oleviin selvityksiin, hankkeen suunnitelma-aineistoon, kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin sekä maisema-arkkitehdin toteuttamaan maastokäyntiin. Hankkeen toteutuessa suoria maisemavaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden rakenteista sekä tie-, sähköasema- ja voimajohdorakenteista. Tuulivoimalan rakenteet tulevan näkymään laajalle alueelle suuren kokonsa ja sijaintinsa johdosta. Näkymiä kohti hankealuetta avautuu avoimilta alueilta, kuten hankealuetta kohti suuntautuneilta vesi-, tie, kallio-, pelto- ja suoalueilta. Näkymiä ympäristöstä kohti tuulivoimaloita katkaisevat rakennukset, rakenteet ja erityisesti kasvillisuus. Esimerkiksi rakennetuilla ja metsäisillä alueilla tämän tyyppisiä pitkiä näkymäakseleita katkaisevia elementtejä on yleensä runsaasti.

Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen rakenteet muuttavat maiseman luonnetta luonnonmaisemasta ihmisen muovaamaan maisemaan. Vaikutusten arvioinnissa on annettu yleiskuva vaikutusten kohdentumisesta, luonteesta ja merkittävydestä. Omia tulkintoja maiseman arvoista kuten maiseman "kauneudesta" ei tehdä, jotta arviointi on mahdollisimman objektiivista.

Vaikutukset maisemaan on todennettu tietokonemallinnuksilla, näkymäalueanalyysillä ja realistisilla havainnekuvilla, jotka on laadittu voimaloiden maksimikokonaiskorkeudelle 350 metriä. Tietokoneella tehdyssä mallinnuksessa on käytetty mittatarkkaa tuulivoimalan 3D-mallia, maaston korkeusmallia, Maanmittauslaitoksen karttamateriaalia ja maastotietokantaa sekä Metsäntutkimuslaitoksen monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin tuloksia.

Paikkatietopohjaisen näkemäalueanalyysin avulla saadaan yleiskuva siitä, mihin tuulivoimalat voivat näkyä ottaen huomioon maastonmuodot ja kasvillisuus. Työn lopputuloksena syntyvällä kartalla esitetään laskennallinen arvio tuulivoimaloiden näkyvyydestä ympäröiville alueille. Maisemavaikutuksia havainnollistamaan on laadittu valokuvasoitteita, joissa esitetään tuulivoimaloiden ja voimajohtojen aiheuttamia muutoksia maisemakuvassa mahdollisimman realistisesti. Kuvien katselupisteet on määritelty näkemäalueanalyysien sekä sidosryhmien ja viranomaisten palautteen perusteella siten, että ne ovat mahdollisimman tarkoituksenmukaisia kuvaten vaikutuksia tärkeimmiksi arvioiduista katselusuunnista. Kuvasoitteet on laadittu kahdella eri objektiivin polttovälillä (laajakulma 16 mm ja normaali 50 mm) samasta paikasta otettuihin valokuviin fotorealistisesti. Kaikki havainnekuvat on esitetty liitteessä 2.

Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden osalta vaikutuksia tarkastellaan noin 25 kilometrin etäisyydeltä hankealueelta. Tärkeimmät arvokohteet, joihin maisemallisia vaikutuksia voi muodostua sijoittuvat tälle alueelle. Tarkemmin vaikutuksia arvioidaan noin 12 km säteellä hankealueesta. Voimajohtojen vaikutuksia arvioidaan noin 2 kilometrin etäisyydellä voimajohtolinjauksesta.

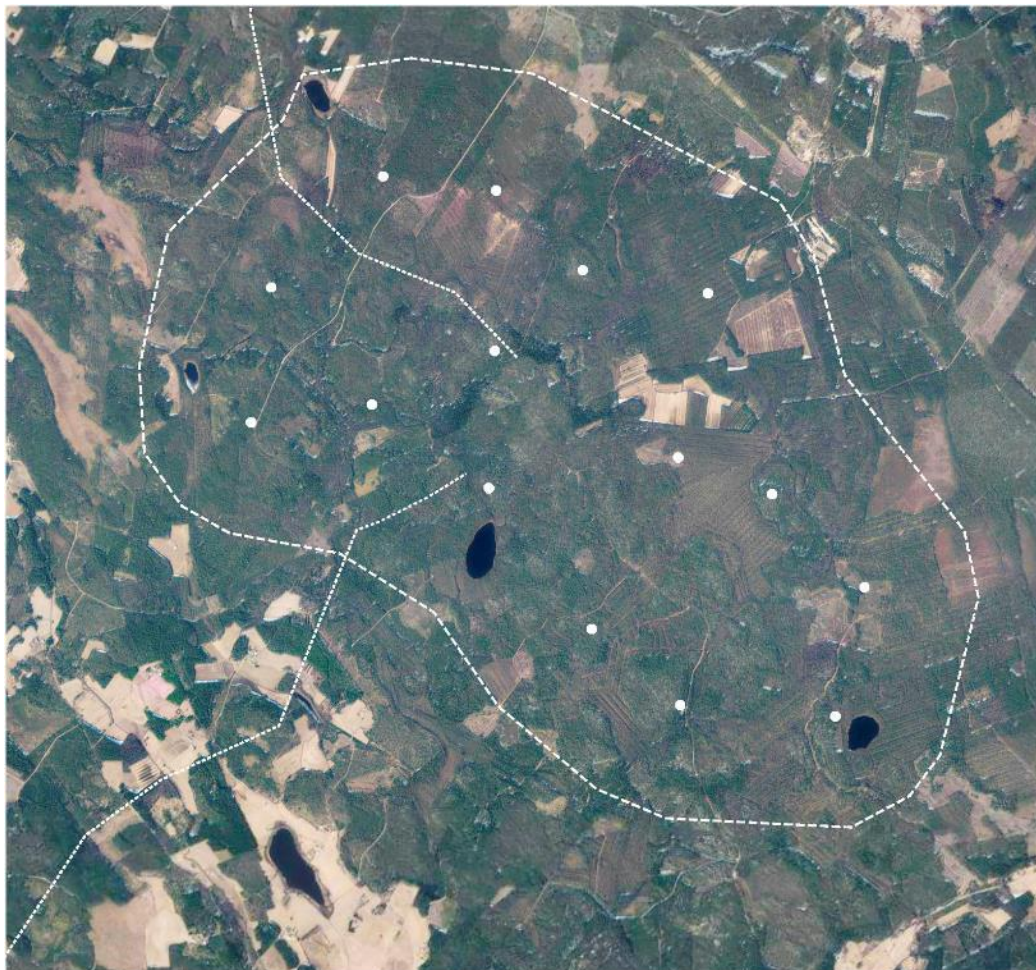
### 9.1.2 Arkeologinen kulttuuriperintö

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolalla (295/1963). Muinaismuistolaki rauhoittaa lain piiriin kuuluvat kiinteät muinaisjäännökset ja kieltää sellaiset toimenpiteet, jotka saattavat olla vaaraksi muinaisjäännökseen säilymiselle.

Tuulivoimahankkeen mahdolliset vaikutukset muinaisjäännöksiin ajoittuvat hankkeen rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien, huoltoteiden ja voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä.





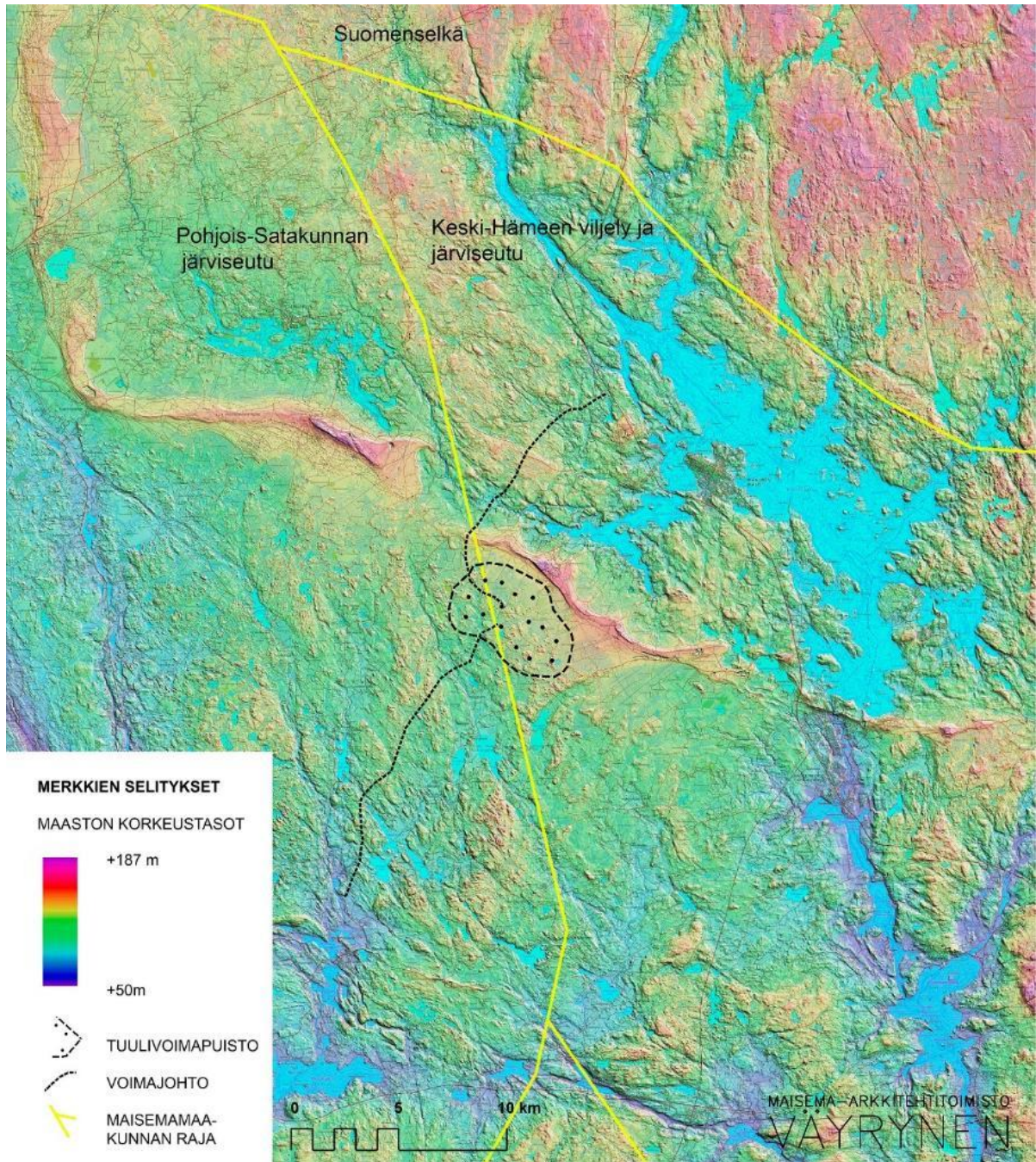


Kuva 9-1. Ilmakuvassa hankealueen ja lähiympäristön nykytilanne.



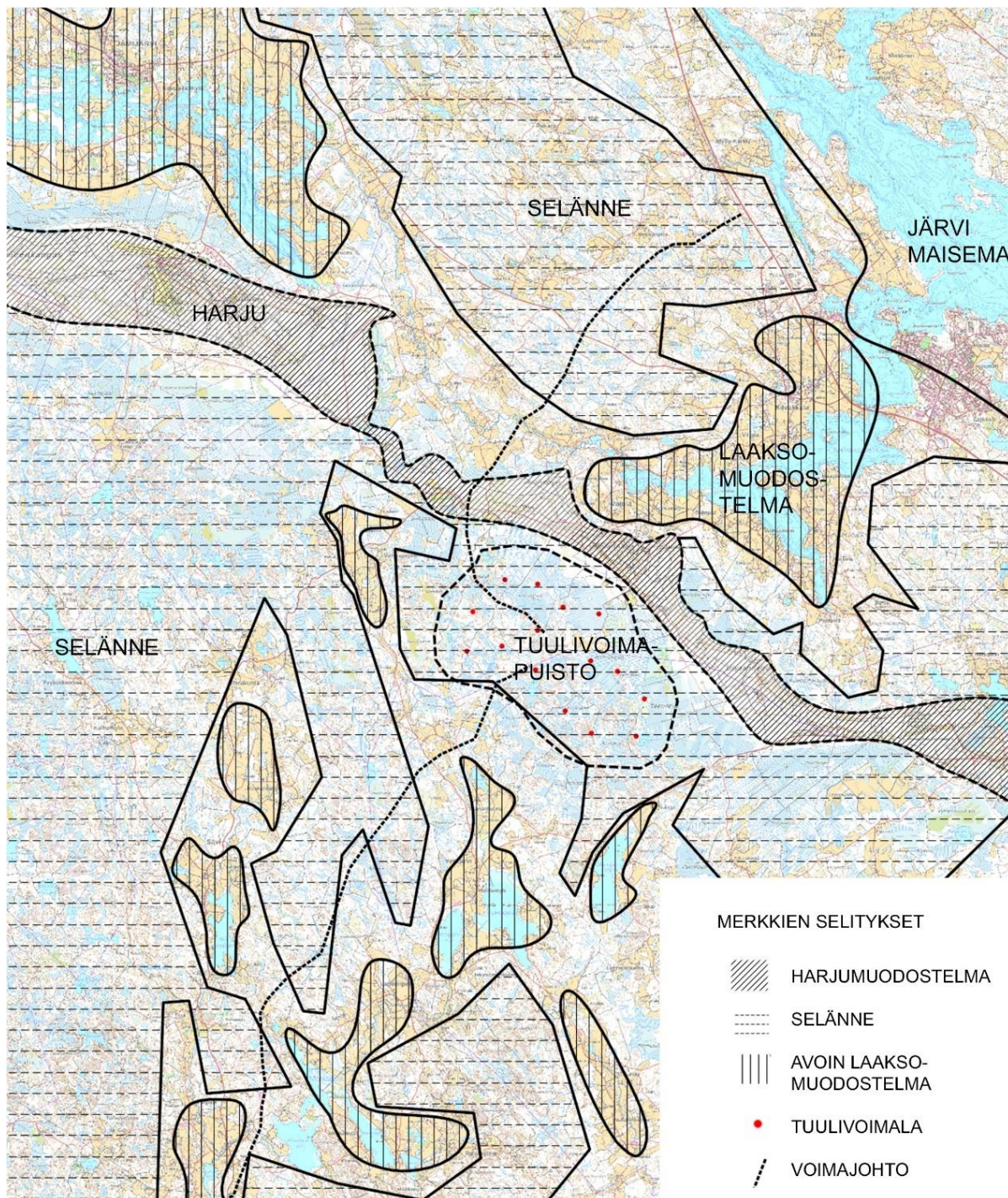
Kuva 9-2. Ilmakuva hankealueelle lännestä Vehuvarpeen kylältä. Etäisyyttä hankealueelle on noin 2,5 kilometriä.





Kuva 9-3. Tuulivoimapuiston sijainti maaston korkeustasojen suhteen.





Kuva 9-4. Alueen maiseman perusrakenne.

### 9.2.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvetetut alueet

Hankkeen lähialueilla on valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä, suojeltua rakennusperintöä, maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja muita merkittäviä kulttuurihistoriallisia tai maisemallisesti arvokkaita kohteita (Taulukko 9-1, Kuva 9-5).

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet inventoitiin vuosina 2010–2015. Inventoinnin tulos otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi.

Tämä korvaa valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukaisen aiemman inventoinnin.

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on noin 830 metrin etäisyydellä hankealueelta sijaitseva Pirkanmaan harjumaisemat, jota hankkeen suunniteltu voimajohtoreitti A sivuaa. Jääkauden synnyttämät harjujaksot muodostavat yhdessä vesistöjen kanssa Pirkanmaan maakunnan maisemakuvan merkittävimmän ominaispiirteen. Harjuilla on runsaasti luonnonarvoja, jotka kertovat maiseman geomorfologisesta historiasta, ja jotka tarjoavat elinolosuhteet harvinaisille kasvi- ja eläinlajeille. Seuraavaksi lähimpiä valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat Hämeenkyrön kulttuurimaisemat (11 kilometriä) ja Vihteljärven vesireitin ja Riihonlahden kulttuurimaisemat (14,5 kilometriä).

Valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä on lähimpänä noin 800 metrin päässä hankealueelta sijaitseva Hämeenkaan- ja Kyrönkankaantie. Tie on yksi Suomen keskiaikaisista pääteistä ja ainoa kesäaikaan kuljettavissa ollut reitti Satakunnasta ja Hämeestä Pohjanmaalle. Seuraavaksi lähintä valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä ovat Ikaalisten vanhan kauppalan alue ja Ikaalisten kirkonseutu (9 kilometriä) ja Kyröskosken tehdasyhdyskunta (12 kilometriä).

Lähimmät rakennusperintörekisteriin merkityt suojellut kohteet ovat Ikaalisten kirkko (10 kilometriä) ja Hämeenkyrön kirkko ja tapuli (14 kilometriä).

Maakuntakaavoihin merkittyä arvokasta maisemaa tai kulttuuriympäristöä on Haapimaan-Vatsiaisten, Vatulan ja Kilvakkalan-Viljalan kulttuurimaisema lähimpänä noin 1,5 kilometrin etäisyydellä. Seuraavaksi lähimpänä ovat Sävijärven kulttuurimaisema (6 kilometriä) ja Urjaisen-Osaran-Kostulan kulttuurimaisema (9 kilometriä).

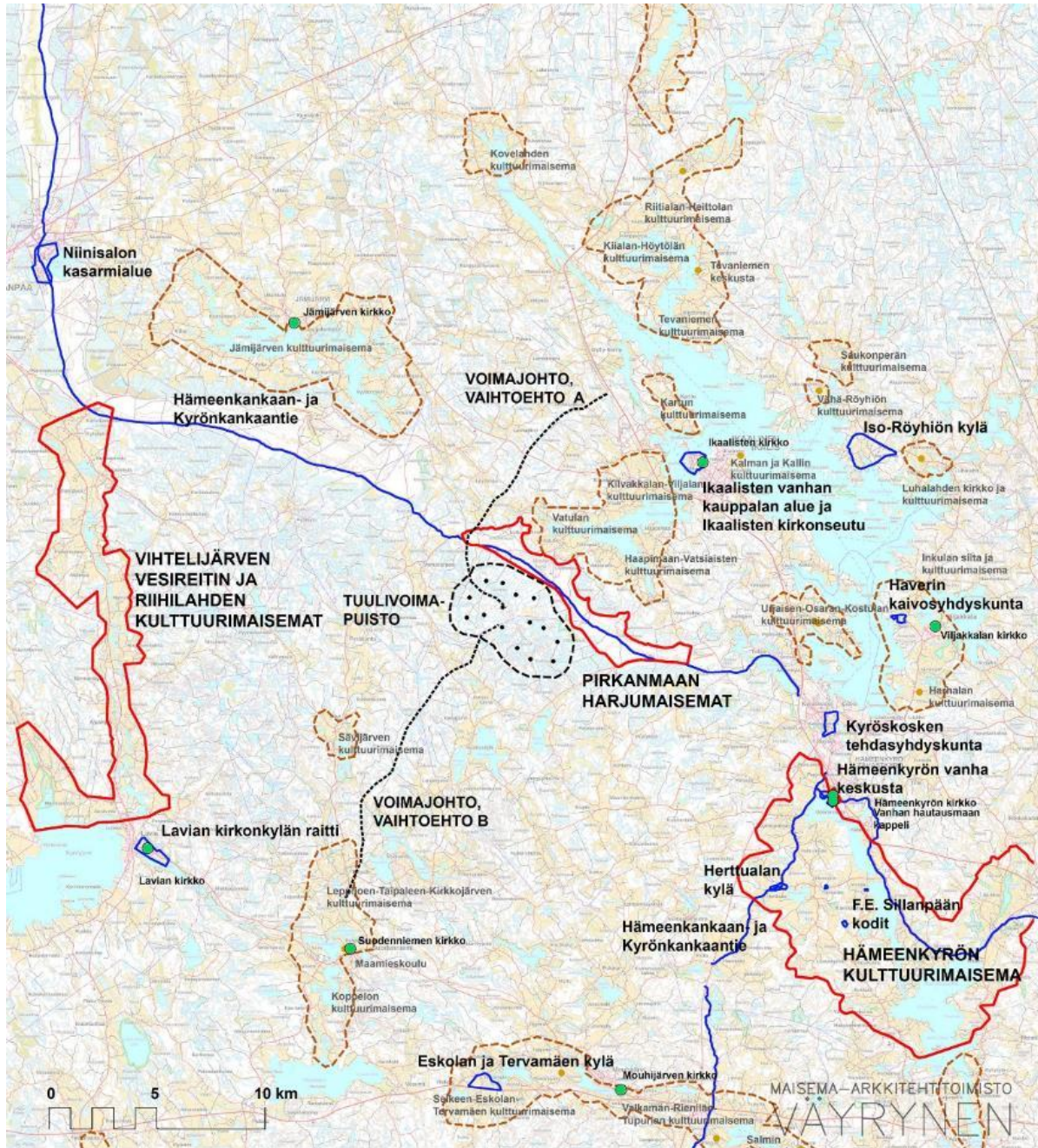
Voimajohtoreittivaihtoehto B ulottuu maakuntakaavaan merkityn Leppijoen-Taipaleen-Kirkkojärven ja Koppelon kulttuurimaiseman alueelle.



Taulukko 9-1. Etäisyydet hankealueen lähimpiin maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin.

<b>Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue:</b>	<b>Etäisyys hankealueelta</b>
• Pirkanmaan harjumaisemat	0,1 km
• Hämeenkyrön kulttuurimaisemat	11 km
• Vihteljärven vesireitin ja Riihonlahden kulttuurimaisemat	14,5 km
<b>Valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä:</b>	
• Hämeenkaan- ja Kyrönkankaantie	0,2 km
• Ikaalisten vanhan kauppalan alue ja Ikaalisten kirkonseutu	8,5 km
• Kyröskosken tehdasyhdyskunta	12 km
• Hämeenkyrön vanha keskusta	13,5 km
• Herttualan kylä	14 km
• Haverin kaivosyhdyskunta	14 km
• Iso-Röyhiön kylä	15 km
<b>Lähimmät rakennusperintörekisteriin merkittävät suojeltuja kohteita:</b>	
• Ikaalisten kirkko	10 km
• Hämeenkyrön kirkko ja tapuli	14 km
• Jämijärven kirkko	14,5 km
• Suodenniemen kirkko	15,5 km
• Viljakkalan kirkko	16,5 km
<b>Maakuntakaavoihin merkittävät arvokasta maisemaa tai kulttuuriympäristöä:</b>	
• Haapimaan-Vatsiaisten, Vatulan ja Kilvakkalan-Viljalan kulttuurimaisema	1,1 km
• Sävijärven kulttuurimaisema	6 km
• Jämijärven kulttuurimaisema	7 km
• Urjaisen-Osaran-Kostulan kulttuurimaisema	9 km
• Kartun kulttuurimaisema	10 km
• Kalman ja Kallin kulttuurimaisema	10 km
• Leppijoen-Taipaleen-Kirkkojärven ja Koppelon kulttuurimaisema	11 km
• Tevaniemen Kiialan-Höytölän ja Riitalan-Heittolan kulttuurimaisema	13 km
• Inkulan silta ja Harhalan kulttuurimaisema	14 km





**MERKKIEN SELITYKSET**

-  VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE
-  VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ
-  SUOJELTUA RAKENNUSPERINTÖÄ

-  MAAKUNNALLISESTI ARVOKASTA MAISEMA-ALUETTA TAI KULTTUURIPERINTÖÄ
-  MUITA INVENTOITUJA MAAKUNNALLISESTI TAI PAIKALLISESTI ARVOKKAITA KOHTEITA

Kuva 9-5. Hankealuetta lähimmät kulttuuriympäristön arvokohteet.

### 9.2.3 Arkeologinen kulttuuriperintö

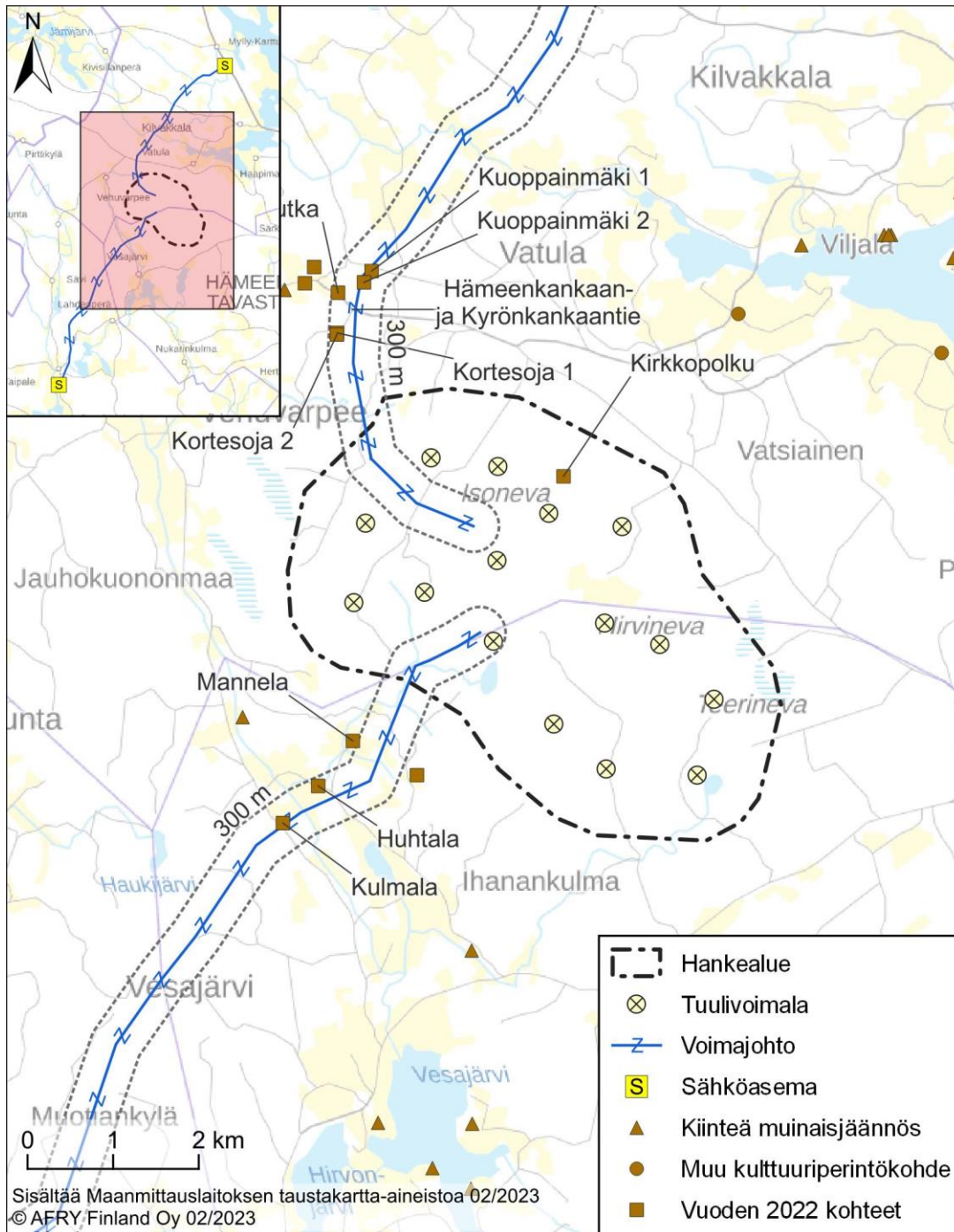
Hankealueella ja voimajohtoreiteilla on tehty maastokaudella 2022 arkeologinen inventointi, raportti on esitetty liitteenä 3. Inventoinnissa ei löytynyt arkeologisia kohteita tuulivoimahankealueelta. Johtoreittien läheisyydestä tai hieman etäämmältä niistä huomioitiin seitsemän uutta arkeologista kohdetta. Tuulivoimahankealueelle sekä voimajohtoreittien varsille sijoittuvat muinaisjäännökset sekä muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet on esitetty kartoilla 9-6- 9-8 sekä taulukossa 9-2.

*Taulukko 9-2. Tuulivoimahankealueelle sekä voimajohtoreittien varsille sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet.*

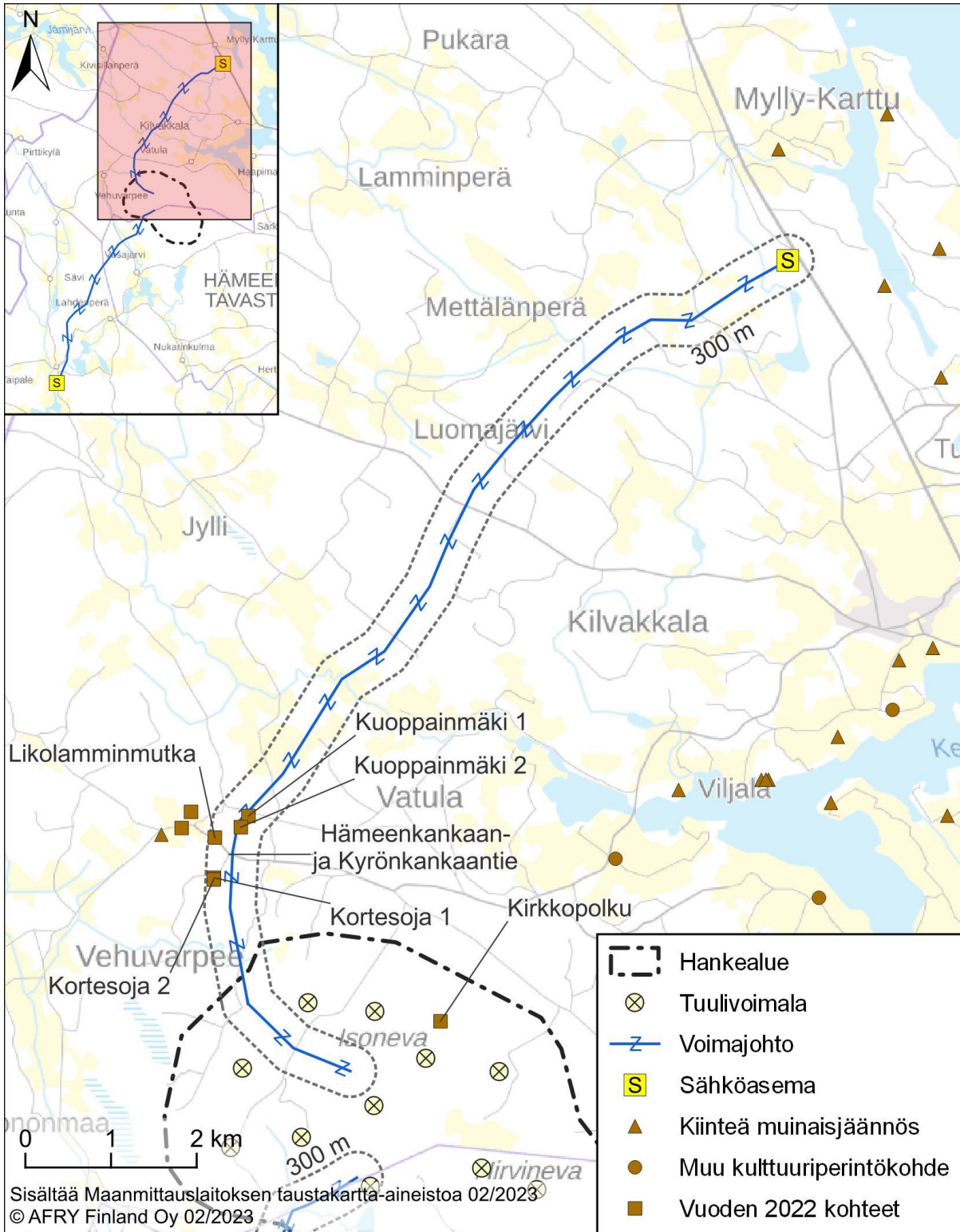
Kohde	Tyyppi/tyypin rakenne	Ajoitus	Status	Etäisyys voimalasta/voimajohtosta (m)
<b>Tuulivoimahankealue</b>				
Kirkkopolku	asuinpaikat/metsäkämpät	moderni	muu kohde	465
<b>Voimajohtoreitti A</b>				
Kortesoja 1	työ- ja valmistuspaikat/tervahaudat	historiallinen	muinaisjäännös	204
Kortesoja 2	maarakenteet/kellarit	moderni	muu kohde	206
Hämeenkaan- ja Kyrönkaantie	kulkuväylät/tienpohjat	historiallinen	muu kulttuuriperintökohde	johto kulkee ylitse
Likolamminmutka	kivirakenteet/rajamerkit	historiallinen	tuhoutunut muinaisjäännös	236
Kuoppainmäki 1	työ- ja valmistuspaikat/tervahaudat	historiallinen	muinaisjäännös	37
Kuoppainmäki 2	kivirakenteet/linjakivet	historiallinen	muu kohde	40
<b>Voimajohtoreitti B</b>				
Mannela	asuinpaikat/kylänpaikat	historiallinen	muu kulttuuriperintökohde	289
Huhtala	löytöpaikat/irtolöytöpaikat	kivikautinen	löytöpaikka	198
Kulmala	maarakenteet/kellarit	moderni	muu kohde	25
Lahdenperä	löytöpaikat/irtolöytöpaikat	kivikautinen	löytöpaikka	163
Taipaleenjoki	työ- ja valmistuspaikat/raivausröykkiöt	moderni	muu kohde	42



Saarinen	työ- ja valmistuspaikat/raivausröykkiöt	moderni	muu kohde	83
Taipale	kivirakenteet/rajamerkit	historiallinen	tuhoutunut muinaisjäännös	101
Turppa	löytöpaikat/irtolöytöpaikat	kivikautinen	löytöpaikka	176

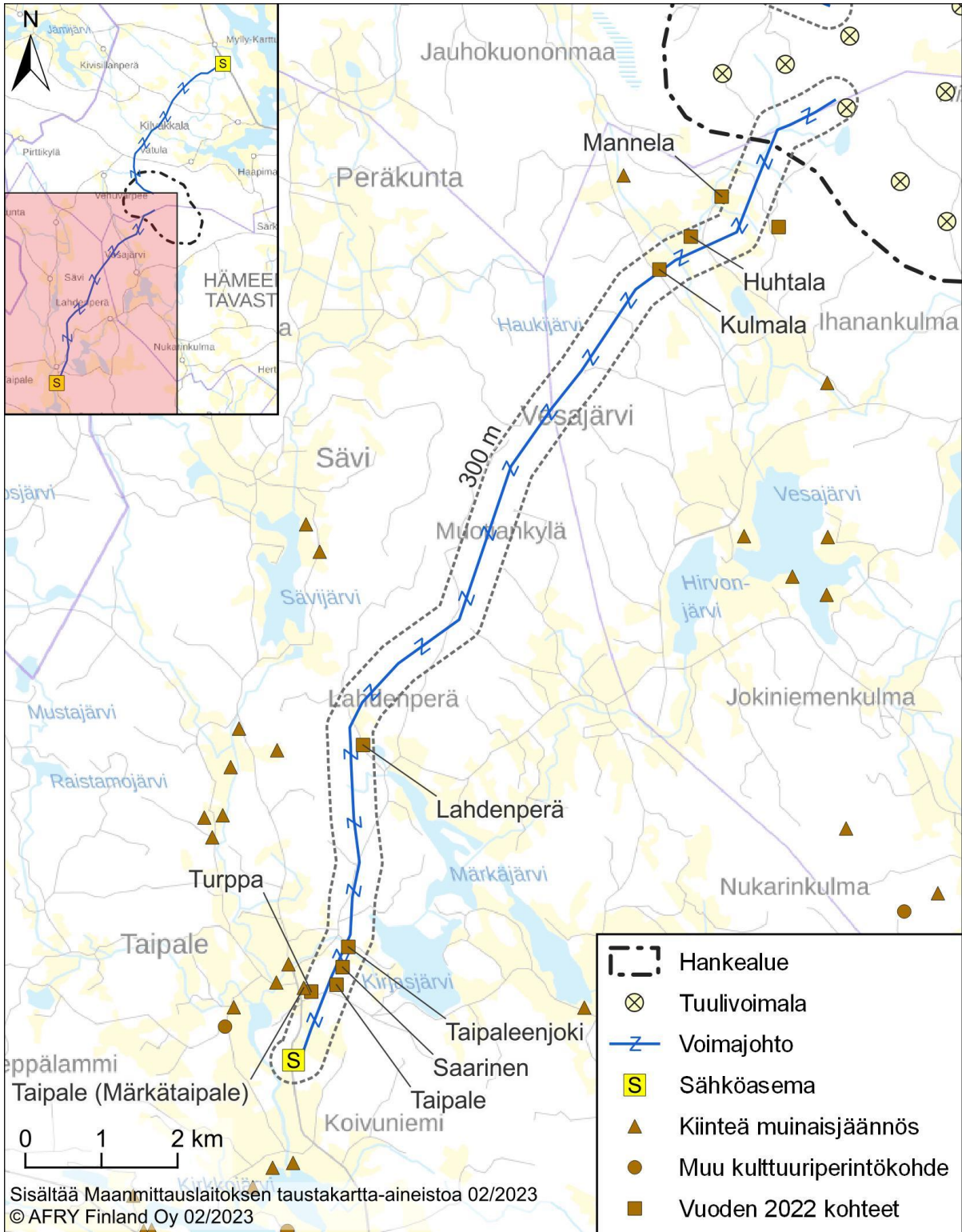


Kuva 9-6. Tuulivoimahankealueen lähiseudun kiinteät muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriperintökohdet.



Kuva 9-7. Voimajohtoreitti A:n varrelle sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset ja muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet.





Kuva 9-8. Voimajohtoreitti B:n varrelle sijoittuvat kiinteät muinaisjäänökset ja muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet.



## 9.3 Vaikutusten arviointi

### 9.3.1 Tuulivoimapuiston ja ulkoisen sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset maisemalliset vaikutukset laajemmassa maisemassa muodostuvat tuulivoimalan ja voimajohdon osien kuljettamisesta ja niiden pystyttämisestä. Maisemalliset vaikutukset ovat ajallisesti lyhyitä, minkä johdosta vaikutukset ovat vähäisiä. Muut lyhytaikaiset rakentamiseen liittyvät toimenpiteet, kuten teiden rakentaminen, tapahtuvat rajatussa paikallisessa maisemassa pääosin metsän sisällä, minkä johdosta niilläkin on vain vähäisiä maisemallisia vaikutuksia.

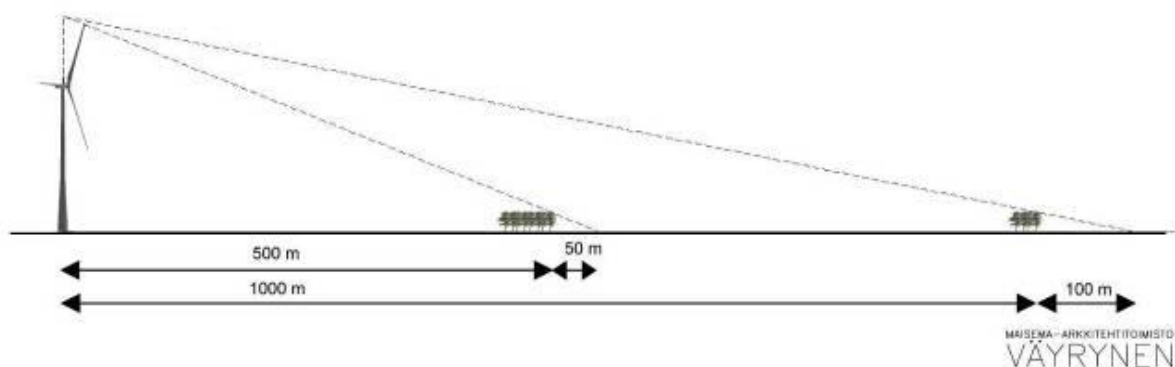
### 9.3.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston maisemavaikutukset muodostuvat voimalan rakenteiden suuresta koosta ja lapojen pyörivästä liikkeestä. Vaikka tuulivoimalan lavoista olisi näkyvillä vain pieni osa, niin sen liike on kuitenkin usein huomiota herättävää. Suuren kokonsa takia tuulivoimalat eivät myöskään rinnastu muuhun rakennettuun ympäristöön, kuten voimajohtoihin tai muihin rakennuksiin ja rakennelmiin. Tässä hankkeessa huoltoteiden, ja muiden rakennelmien maisemavaikutukset ovat hyvin vähäiset voimaloihin verrattuna.

Näkymiä kohti hankealuetta avautuu avoimilta alueilta, kuten hankealueita kohti suuntautuneilta vesi-, tie-, kallio-, pelto- ja suoalueilta. Näkymiä ympäristöstä kohti tuulivoimaloita katkaisevat rakennukset, rakenteet ja erityisesti kasvillisuus. Esimerkiksi rakennetuilla ja metsäisillä alueilla tämän tyyppisiä pitkiä näkymäakseleita katkaisevia elementtejä on yleensä runsaasti.

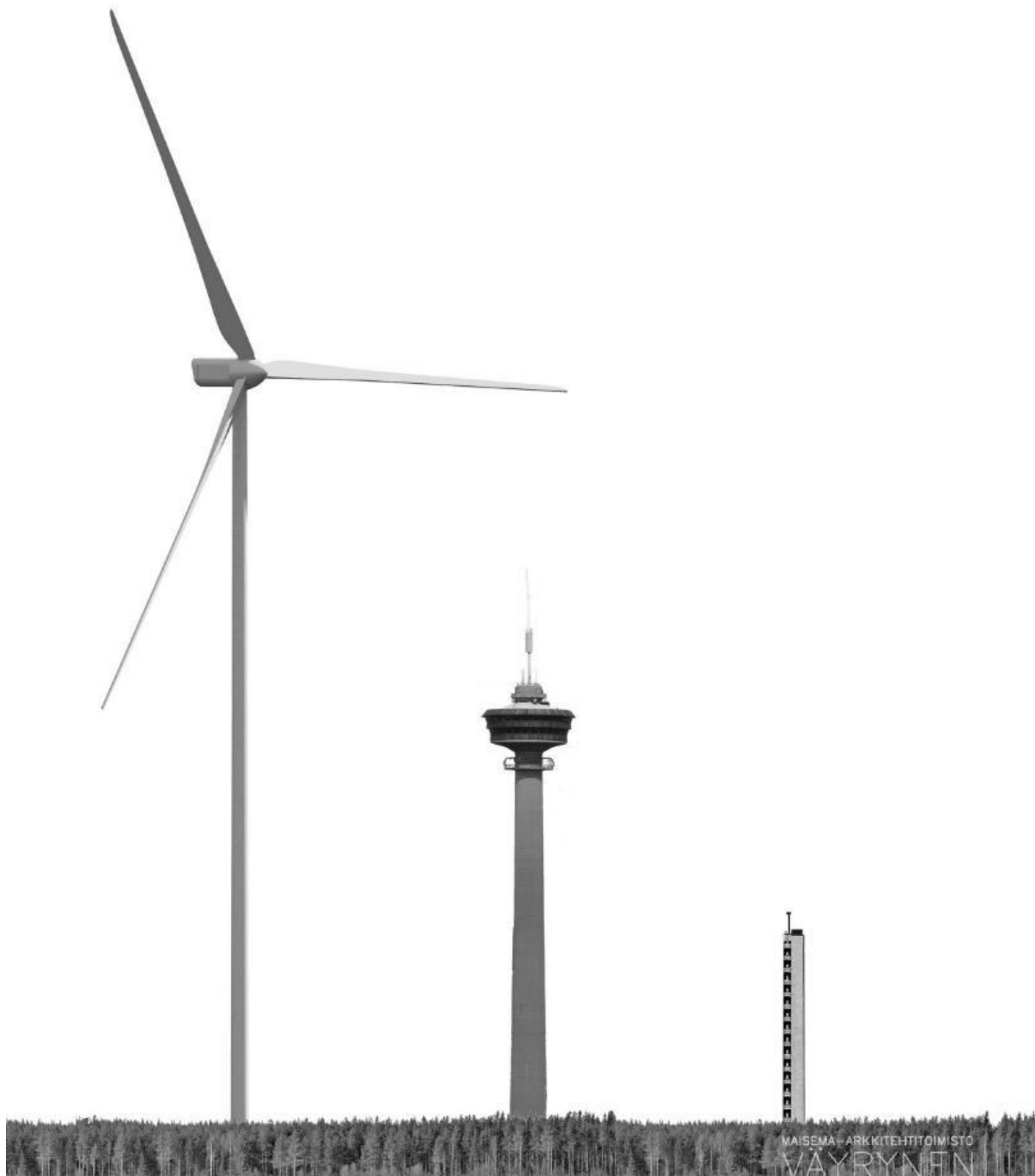
Merkittävimmät näkyvyyttä rajoittavat tekijät ovat ilman kosteus, säätila (sateet, sumu jne.), valo, etäisyyden kasvaminen sekä erityisesti metsän ja puuston peittävä vaikutus. Voimaloita kauempaa katsottaessa tarvitaan tuulivoimaloiden suuntaan avointa tilaa, kuten peltoa tai avosuota, jotta voimalat näkyvät välissä olevan metsänreunan yläpuolelle.

Voimaloiden näkymisen suhteen voidaan pitää karkeana sääntönä tarvittavan avoimen tilan suhdetta etäisyyteen samana kuin 1:10. Kilometrin etäisyydellä tarvitaan 100 metriä avonaista tilaa metsänreunaan, jotta voimala näkyisi metsänreunan yli.



Kuva 9-9. Kuvassa näkyy metsän aiheuttaman näkymäalueen katveen suhde etäisyyteen.

Muihin rakennuksiin ja rakennelmiin verrattuna maanpinnasta enimmillään noin 300 metriä korkeaa tuulivoimalaa korkeampia rakennelmia ovat Suomessa ainoastaan radiomastot, kuten Kiimingin radiomasto 326 metriä tai ulkomailla poikkeukselliset rakennukset kuten Eiffel-torni 301 metriä. Matalammiksi rakennelmiksi tai rakennuksiksi jäävät Suomessa esimerkiksi Näsinneula 168 metriä ja Olympiastadionin torni 72 metriä.



YVA HANKKEEN TUULIVOIMALA  
KORKEUS 350m

NÄSINEULA  
KORKEUS 168m

OLYMPIASTADIONIN TORNI  
KORKEUS 72m

*Kuva 9-10. Tuulivoimaloiden suhde muuhun korkeaan rakentamiseen. Maanpinnalle on havainnollisuuden takia mallinnettu noin 20-metrinen puusto.*



*Kuva 9-11. Eri kokoisten tuulivoimaloiden vertailua.*

Kuvassa 9-11 on vasemmalla hankkeen vaikutusten arvioinneissa käytetty tuulivoimala ja keskellä yleisesti nykyisin käytettävä 300 metriä korkea voimala, joka on noin 15 % hankkeen voimalaa pienempi. Oikealla näkyy 200 metriä korkea tuulivoimala, jota ei nykyisin enää uusissa hankkeissa käytetä. Merkittävin ero muodostuu siitä, onko tuulivoimalalla näkymäyhteyttä katsomispisteeseen. Pienemmällä tuulivoimalalla on luonnollisesti pienemmät näkymäalueet kuin suuremmalla. Pienimmän tuulivoimalan näkymäaluetta voidaan verrata kuvan 9-34 lentoestevalojen näkymäalueanalyysiin, joka on otettu hankkeen napakorkeuden yläpuolelta noin 230 metristä.

Toinen merkittävä ero muodostuu voimalan näkymisestä eli kuinka paljon voimalaa näkyy metsänrajan yläpuolella. Kolmas merkittävä ero tulee näkyvän voimalan koosta. Isompi tuulivoimala vaikuttaa olevan lähempänä kuin pienempi. Pienempiä tuulivoimaloita voidaan myös toisaalta sijoittaa tiiviimmin kuin suuria, jolloin tuulivoimapuistosta tulee tiheämpi.

## Näkymäalueanalyysi

Analyysi on tehty Maanmittauslaitoksen kartta- ja paikkatietoaineiston pohjalta, jota on täydennetty ilmakuvatulkinnalla ja satelliittiaineistolla. Maastosta, voimaloista ja kasvillisuudesta on laadittu kolmiulotteinen malli, jonka pohjalta näkymäalueet on laskettu.

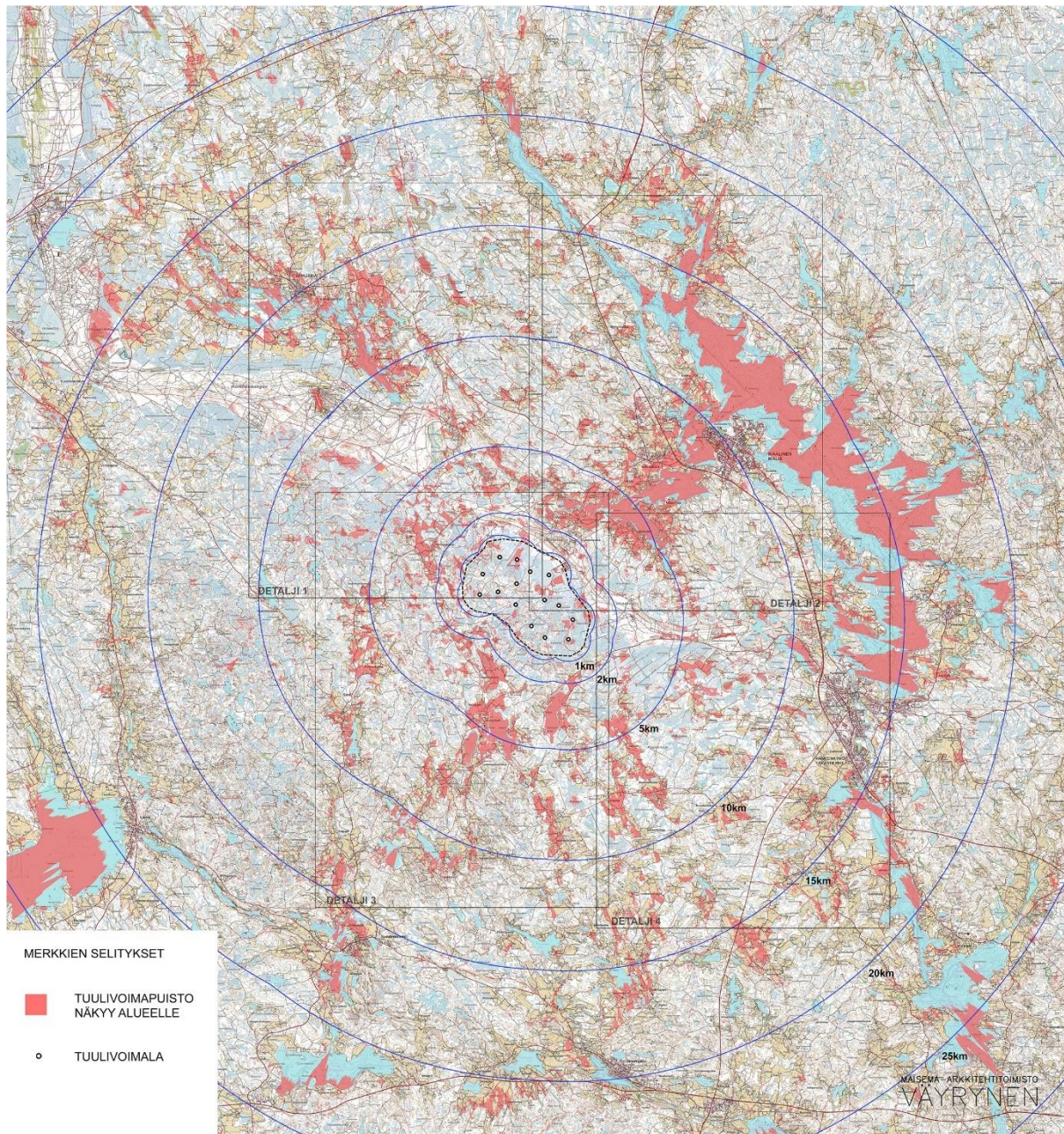
Näkymäalueanalyysin mallinnuksessa ei ole laajan selvitysalueen tai tilanteen väliaikaisuuden takia huomioitu pienipiirteisiä aukkoja kuten tielinjoja, ja pieniä reunapuustoalueita. Tiedot hakkuuaukeista saattavat olla muutaman vuoden vanhoja, hakkuuaukean puusto kasvaa suhteellisen nopeasti ihmisen katsomiskorkeuden yläpuolelle ja muutaman metrin korkuinen tiheä taimisto vaikuttaa jo voimakkaasti alueelta tehtävään havainnointiin. Analyysissä ei ole myöskään huomioitu eroa havupuuston ja lehtipuuston kesken. Lehdettömään vuodenaikaan voimat näkyvät laajemmin kuin lehdelliseen vuodenaikaan. Tällöin näkymäalueet voivat olla laajempia kuin analyysi osoittaa. Taajama-alueilla rakennusten ja puuston luomat katvealueet vaihtelevat voimakkaasti, mutta kokonaisuudessaan se on peitteistä tai puolipeitteistä aluetta, joihin lähinnä vesistöt, pellot, kadut ja aukiot avaavat pitempiä näkymiä ympäristöön.

Pelkät näkymäsektorit eivät kerro tuulivoimaloiden maisemallisen vaikutuksen voimakkuutta. Laajoja näkymäsektoreita voi muodostua hyvin kauaksi voimaloista, vaikka voimaloilla olisi vain vähäinen maisemallinen vaikutus kyseisiin alueisiin. Myös lähellä yksikin voimala voi näkyä hyvin voimakkaasti ja vastaavasti kahdenkymmenen kilometrin etäisyydeltä kaikkien tuulivoimapuiston voimaloidenkin yhteisvaikutukset voivat jäädä vähäiseksi.

Merkittävin yksittäinen avoimen näkymäsektorin elementti ovat avoimet järvet. Toinen merkittävä näkemäalue muodostuu usein avosoiden yhteyteen. Tuulivoimapuiston lähialueiden avosuot on suurimmalta osalta ojitettu ja sen seurauksena kasvaneet puustoa. Avohakkuut avaavat metsäalueilla väliaikaisesti näkymiä voimaloihin, mutta taimiston kasvamisen myötä näkymät hakkuualueelta peittyvät suhteellisen nopeasti. Tuulivoimalapuiston sisälle jäävä alue on suurimmalta osin näkemäaluetta. Teille avautuu näkymiä silloin, kun tien suora suuntautuu jotain voimalaa kohti, tie kulkee avoimen pelto- tai suoaukean yli tai se kulkee hyvin läheltä voimaloita.

Alla seuraavissa kuvissa on esitetty näkymäalueanalyysit hankevaihtoehtoille VE1 ja VE2 sekä lentoestevaloille. Punaisella on osoitettu alueet joihin voimat tai niiden lentoestevalot näkyvät. Vaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysistä on laadittu neljä yksityiskohtaisempaa analyysiä. Analyysistä voi havaita voimaloiden näkyvyyden erityisesti peltoaukeille ja vesistöihin. Vaihtoehdon VE2 näkymäalueanalyysi on esitetty kuvassa 9-17. Kuvassa 9-18 on näkymisen voimakkuuden eli intensiteetin osoittava kartta. Siinä huomioidaan näkyvien voimaloiden lukumäärä ja etäisyys kuhunkin voimalaan.





Kuva 9-12. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1. Voimalat näkyvät punaisella merkityille alueille.





Kuva 9-13. Yksityiskohta Detalji 1 vaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysistä. Voimat näkyvät punaisella merkityille alueille.

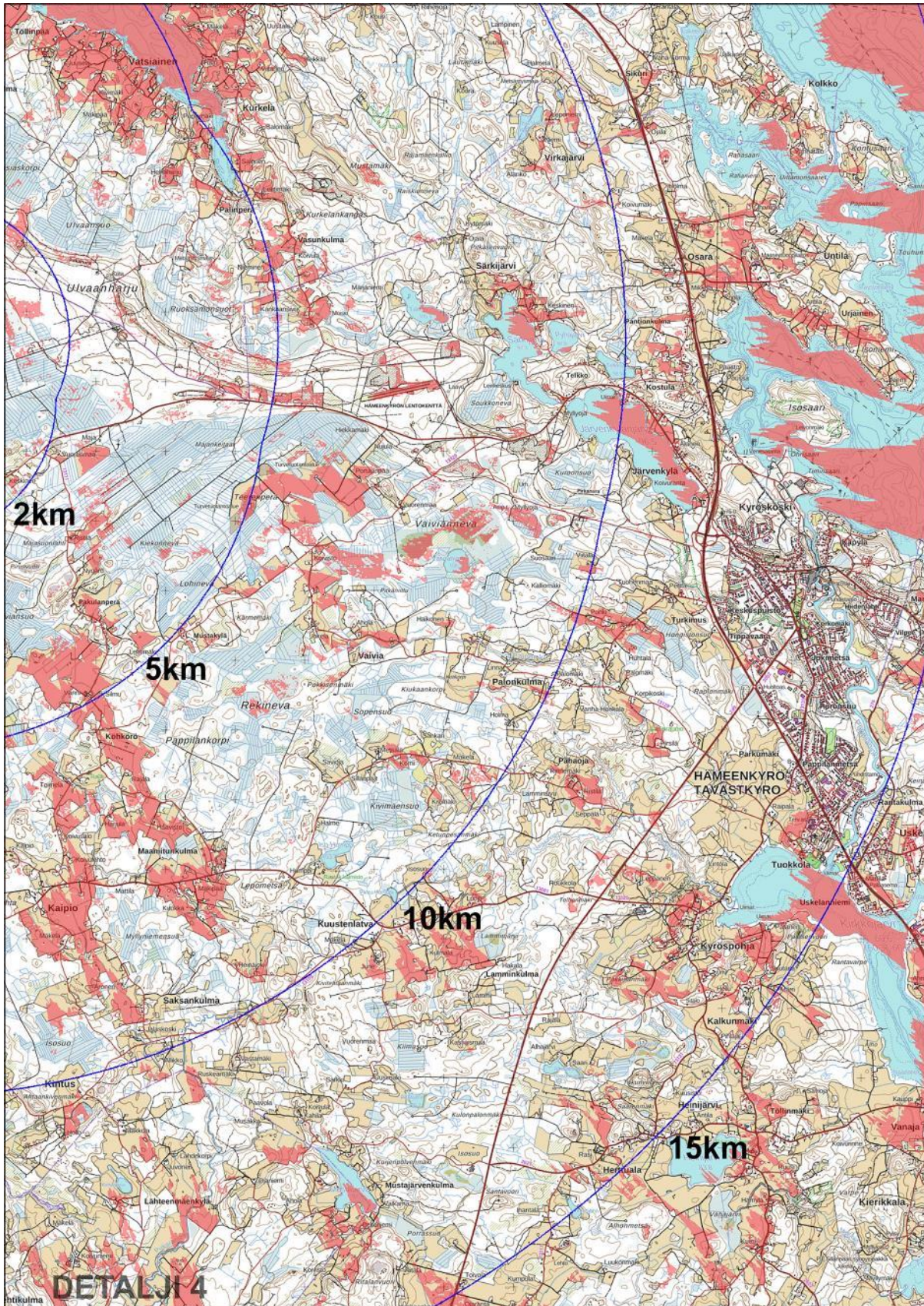






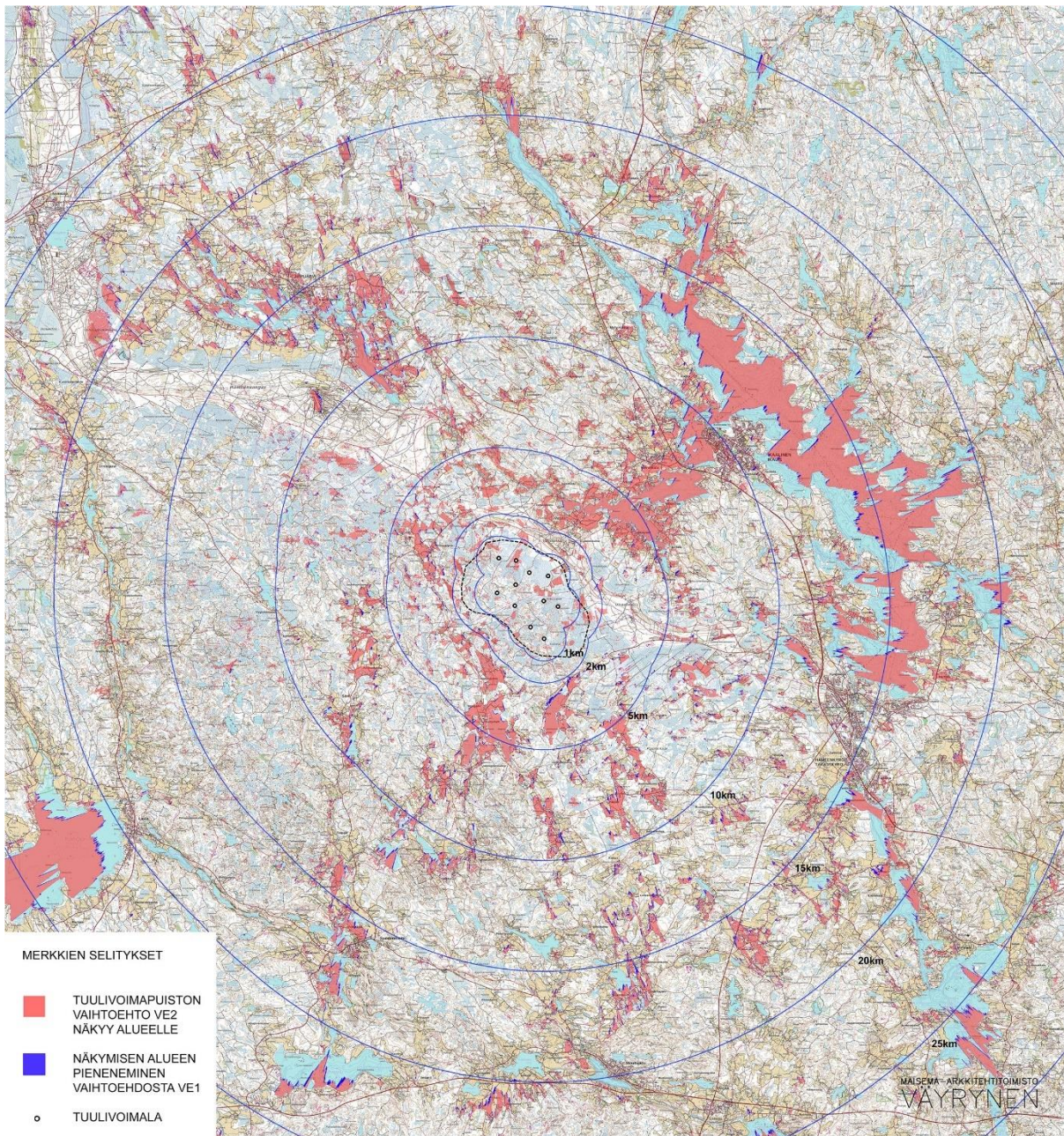






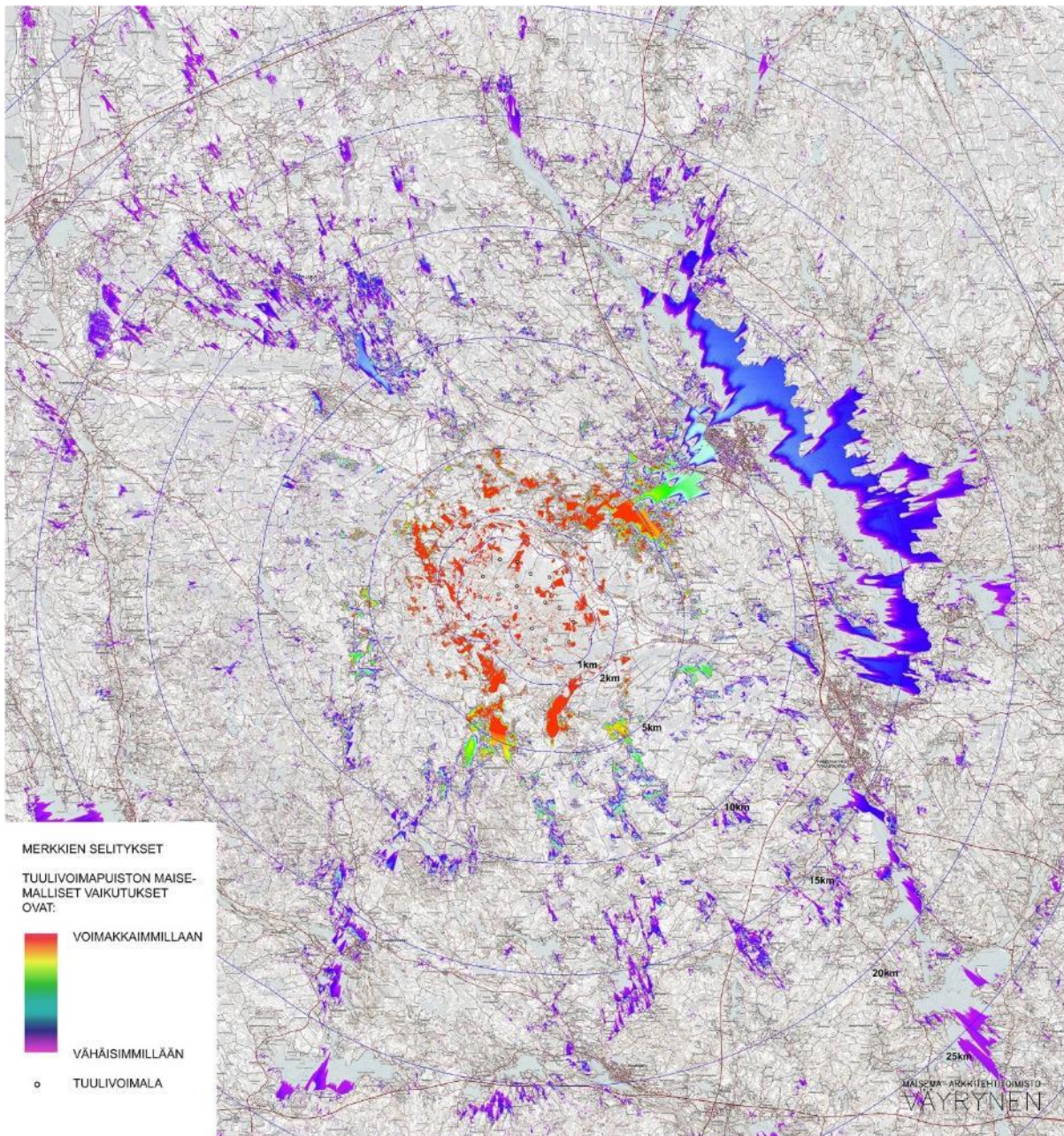
Kuva 9-16. Yksityiskohta Detalji 4 vaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysistä. Voimat näkyvät punaisella merkityille alueille.





Kuva 9-17. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE2. Voimalat näkyvät punaisella merkityille alueille.





Kuva 9-18. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdosta VE1. Kuvassa näkyy tuulivoimapuiston maisemallisten vaikutusten voimakkuus.

### Havainnekuvat

Havainnekuvat on tehty paikan päältä otettuihin valokuviiin. Ne perustuvat tuulivoimaloiden ja niiden tarkastelualueen 3D-mallinnukseen, joiden pohjalta havainneet on tehty. Havainnekuvien ottopaikat on valittu niiden monipuolisen edustavuuden, kohteen merkityksen ja maisemallisten vaikutusten kohdistumisen mukaisesti. Havainnekuvapaikkojen valinnassa on huomioitu myös YVA-ohjelmasta saatu palaute ja hankkeen seurantaryhmän näkemykset. Selvityksessä käytetty valokuvamateriaali on otettu 21.04.2021, 22.-23.11.2022. Kuvassa 9-19 on merkitty kuvanotto- ja kuvanotto-suunta nuolen kärjellä ja kuvanotto-suunta nuolen suunnalla. Havainnekuvia on tehty yhteensä 32 kappaletta, jotka on esitetty liitteessä 2. Tässä luvussa on esitetty vain osa havainnekuviista. Havainnekuvat on laadittu laajemmasta vaihtoehdosta VE1 ellei erikseen ole ilmoitettu.

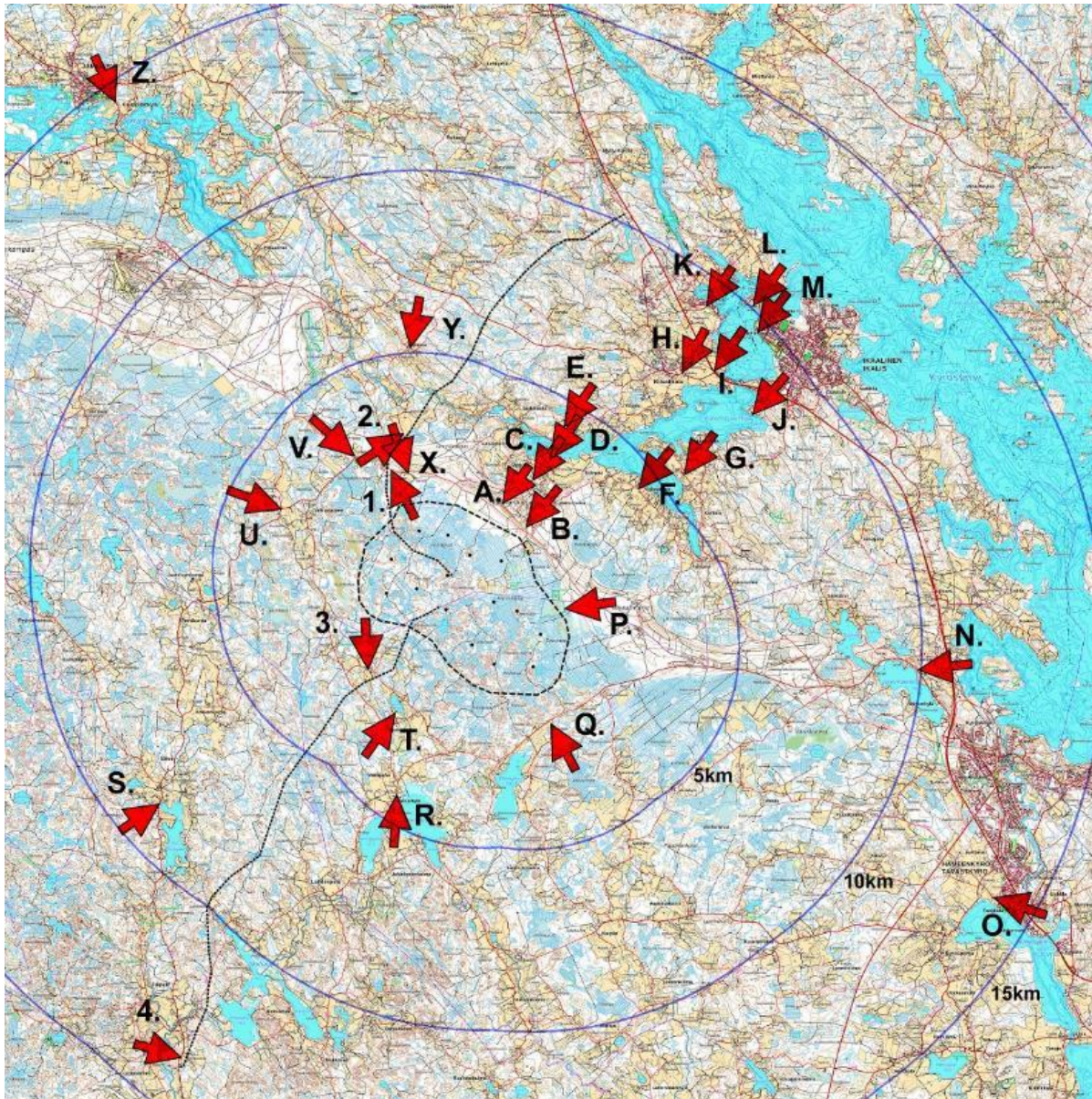
Tuulivoimalan suuren koon ja suurten etäisyyksien takia havainnekuvat on tehty objektiivien eri polttovälillä, jotka on osoitettu 35 mm kinofilmin vastaavuudella. Kuvasoitteissa 16 mm objektiivi vastaa koettua ympäristöä sekä kuinka kohde asettuu maisemaan ja 50 mm objektiivilla otettu kuva vastaa kohdistettua katsetta ja kohteen näkyvyyttä. Polttoväliä 50 mm pidetään normaalina kuvakulmana. Sitä pienemmät polttovälit kuten 16 mm ja 28 mm ovat laajakulmaisia objektiiveja. Vastaavasti isommat polttovälit kuten 100 mm tai 400 mm ovat teleobjektiiveja.

Kuvanottopaikat on valittu pääosin tuulivoimapuiston näkyvyyden mukaan. Valinnoissa on myös huomioitu otosten edustavuus, kohteen merkittävyys ja esitetyt toiveet. Voimalat on mallinnettu tietokoneella mittatarkasti valokuvasoitteisiin ja voimalat on usein sijoitettu yleisimmän tuulensuunnan mukaisesti, kohti lounasta. Mikäli kuvakulma on ollut sivusta, on havainnekuviin mallinnettu kaakkoon suuntautuvat tuulivoimalat.

Kuvissa usein taivas näyttäytyy kirkkaana ja on väritykseltään vaalea, mikäli aurinko tai kirkkaat pilvet ovat voimaloiden takana, jolloin voimalat tulevat tummina esille vaaleata taustaa vasten. Kesällä tummansinistä taivasta vasten tuulivoimalat näyttävät usein vastaavasti vaaleilta. Ilmiö näkyy esimerkiksi koivunrungoissa, jotka ovat usein vaaleita tummaa metsää vasten, mutta vaikuttavat tummilta kirkasta taivasta vasten. Voimaloiden ja taustan väliseen kirkkauseroon vaikuttaa myös valon suunta. Voimakas valo tuulivoimalan takaa saa ne näyttämään tummilta ja vastaavasti voimakas valo edestä saa ne näyttämään vaaleammilta. Mallinnuksessa on huomioitu valokuvan ottohetkellä ollut valaistus.

Näkymäalueanalyysissä vaihtoehdosta VE1 kuvassa 9-12 näkyy alueet, minne tuulivoimapuistolla on maisemallisia vaikutuksia. Kuvasta näkyy vaikutusten kohdistuminen koillisen suuntaan, mikä on vaikuttanut myös valokuvien ottopaikkojen painottumiseen samaan suuntaan.





Kuva 9-19. Havainnekuvien ottopaikat. Kuvauspaikat on merkitty nuolen kärjellä ja kuvaussuunta nuolen suunnalla. Kirjain tai numero nuolen vieressä viittaa vastaavaan havainnekuvaan.

### Vaikutukset tuulivoimapaiston sisällä

Hankealueen sisällä on talousmetsiä, soita ja ojitettuja soita, paikoin avokalliota sekä muutama viljelyskäytössä oleva peltoaukea. Tuulivoimalat hallitsevat voimakkaasti alueen sisäistä maisemaa. Peitteisissä lähimetsissä voimaloiden vaikutus muodostuu mahdollista näkymäyhteyksistä ja voimalan aiheuttaman äänen yhteisvaikutuksesta. Tuulivoimapaiston voimakkaimmat maisemalliset vaikutukset ovat luonnollisesti puistoalueen sisällä, lähellä voimalaa, avoimilla paikoilla avokallioiden, avosoiden tai hakkuuaukioiden yhteydessä. Alueella ei ole asutusta eikä merkittävää virkistysarvoa, vaan se on lähinnä metsätalouteen liittyvää ympäristöä, joten koettuja maisemallisia vaikutuksia ei voi pitää merkittävinä. Kuvassa P (kuvaliite) on näkymä suoaukiolta kohti tuulivoimaloita.

### Vaikutukset lähialueille, noin kolmen kilometrin etäisyydelle.

Merkittävimmät vaikutukset muodostuvat lähialueiden peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, joista avautuu riittävän laaja ja pitkä avoin näkymä voimaloiden suuntaan.

Tämänkaltaisia tilanteita hankkeen lähiympäristössä noin kolmen kilometrin etäisyydellä ovat Vatulan, Vehuvarpeen, Ihanankulman ja Santamäen suunnissa.

Vatulan suunnassa Vatulanharjun metsä katkaisee näkymäyhteyden lähimpään asutukseen, ja voimalat ovat kunnolla havaittavissa vasta ensimmäisten peltoaukioiden tai avohakattujen aukioiden yli. Kuvassa C (kuvaliite) on näkymä Vatulantien ja Laiteentien risteyksestä pienen peltoaukean ja hakkuuaukon yli. Suurin osa tuulivoimapuistosta ei näy, mutta muutaman tuulivoimalan yläosa erottuu harvan puuston läpi. Kuvaan on punaisella osoitettu tuulivoimaloiden sijainti kuvauspaikan suhteen. Metsän kasvaessa näkymäyhteys puistoon heikkenee. Suurin osa Vatulan asuinpaikoista sijaitsee metsän muodostamassa katvealueessa. Tuulivoimalat erottuvatkin paremmin lähempänä järvenrantaa peltojen yli katsottaessa kuvan 9-20 mukaisesti. Vatulanharjun peittävän vaikutuksen takia voimaloista näkyy Vatulan suuntaan lähinnä niiden yläosat.

Emonpohjanlahden pohjoisrannalla olevien loma-asutusten rantaan avautuu todennäköisesti näkymäyhteys tuulivoimapuistoon vesistön ja Vatulan peltoaukeiden yli. Tuulivoimaloiden näkyminen loma-asuntojen pihoihin ja rakennuksiin riippuu pihakasvillisuuden peittävästä vaikutuksesta.

Syrjäsen kohdalla tuulivoimapuistoon muodostuu näkymäyhteys noin 1600 metrin etäisyydeltä pienen peltoaukean yli kuvan X (kuvaliite) mukaisesti. Santalan asuinpaikka on pääosin metsän katveessa, kuten kuvasta voi havaita.

Vehuvarpeen suuntaan tuulivoimalat näkyvät laajasti avointen peltoaukeiden yli aukeiden itäreunaan, kuten Huhtalaan ja peltojen keskellä oleville asuinpaikoille, kuten Saarensivulle ja Koivusalolle. Maisemallisia vaikutuksia vähentää osittain rakennusten ja pihojen suuntautuminen yleensä etelään eikä itään, minne tuulivoimapuisto sijoittuu. Kuvassa 9-20 on näkymä Vehuvarpeen peltojen yli kohti tuulivoimapuistoa.

Ihanankulmasta katsottuna tuulivoimapuisto sijoittuu koillisen ja näkyy laajasti Ihananjärven peltoaukeille. Kuvassa 9-21 on näkymä Ihananjärven rannasta kohti tuulivoimapuistoa. Maisemallisia vaikutuksia vähentää Ihanankulmassa myös osittain pihojen avautuminen yleensä etelään. Lähempänä Mannelaan ja Lahteen muodostuu näkymäyhteys tuulivoimapuistoon, pieneten peltoaukeiden kautta, noin 1,5 kilometrin etäisyydeltä.

Tuulivoimapuisto näkyy myös Vehuvarpeen ja Ihanankulman välisille peltoaukeille, joissa asuinpaikan sijainnin ja suuntautumisen mukaisesti voimalat voivat näkyä rakennuksiin tai niiden piholle. Voimalat voivat näkyä mm. Mannelan, Lahden ja Oksjoen päärakennuksiin tai niiden piholle. Ihanankulmasta itään johtavan Vesäjärventien varressa sijaitsevaan Koivikkoon tuulivoimaloiden lavat näkyvät peltoaukean yli kuvan Q (kuvaliite) mukaisesti. Tuulivoimaloista on myös näkymäyhteys Alhonjärven, Vesajärven ja Hirvonjärven selänteiden yli vastarannalle.





*Kuva 9-20. Kuvassa on näkymä Vehuvarpeesta tuulivoimapuistoon Vatulantien ja Koivistontien risteyksestä. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka U. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on yli kolme kilometriä. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm.*





Kuva 9-21. Kuvassa on näkymä tuulivoimapuistoon Ihananjärven yli. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka T. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on noin kolme kilometriä. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm.





*Kuva 9-22. Kuvassa on näkymä tuulivoimapuistoon Vatulan Vainiopäystä. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka D. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on noin kolme kilometriä. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alemman kuvan 50 mm.*

## Vaikutukset kauemmaksi

Noin viiden kilometrin etäisyydellä maisemalliset vaikutukset kohdentuvat Pohjoisen suunnassa Vatulan, Vatsiaisen ja Haapimaan avoimille peltoaukeille ja Kelminselän järven selänteille. Erityisesti Vatsiaisen ja Haapimaan avoimilla peltoaukeilla sijaitseville asuinpaikoille tuulivoimapuisto näkyy Vatulanharjun yli, jos tuulivoimapuiston suuntaan on tarpeeksi avointa peltoa. Kuvassa 9-23 näkyy kuinka tuulivoimalat nousevat Vatulanharjun yläpuolelle. Alemmasta kuvasta näkyy kuinka vasemmalla, 250 metrin etäisyydellä, olevat kuuset peittävät voimalat. Kuvan oikeassa reunassa oleva pelto jatkuu avoimena 900 metriä, jolloin voimalat näkyvät lähes kokonaan.

Tuulivoimapuiston pohjoispuolella kauempana olevilta peltoaukeilta voi satunnaisesti nähdä tuulivoimaloita, Särkikosken ja Löytömaan suunnassa. Kuvassa Y (kuvaliite) on havainnollistettu tuulivoimapuiston näkymistä Löytömaalta noin viiden kilometrin etäisyydeltä.

Hankealueen eteläpuolella alle 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevalle Vesajärvelle avautuu myös näkymäyhteys tuulivoimapuistoon. Kuvassa 9-25 on havainnekuva Vesajärventieltä pohjoiseen kohti hankealuetta. Tuulivoimaloiden maisemallista vaikutusta vähentää osittain niiden sijoittuminen kylästä pohjoisen.

Laajempi näkymisen suuntia yli viiden kilometrin etäisyydelle muodostuu Kelminselän vesipintaa ja laakson peltoaukeita pitkin Ikaalisten keskustan suuntaan.

Kelminselän peltolaakson pohjoispuolen peltoja pitkin tuulivoimapuisto näkyy aina Kilvakkalaan ja Tuomarlaan saakka. Kuvassa 9-24 on näkymä Kilvakkalasta Jämijärventieltä kohti tuulivoimapuistoa yli seitsemän kilometrin etäisyydeltä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimapuiston maisemalliset vaikutukset myös vastaavasti vähenevät. Se voi silti voi olla havaittavissa Tuomarlassa sijaitsevasta Ikaalisten Kylpylä-Hotellin eteläisimmistä hotellirakennuksista. Kylpylästä tai sen sisääntulosta ei ole näkymäyhteyttä tuulivoimapuistoon, kuten kuvasta K (kuvaliite) näkyy.

Kelminselän ja Kyrösjärven selännteitä pitkin tuulivoimapuisto näkyy Ikaalisten keskustan ranta-alueilla ja Kyrösjärven selännteen yli vastarannalle sekä selännteellä sijaitseville saarille. Ikaalisten lounaanpuoleiselta ranta-alueelta on tuulivoimapuistoon etäisyyttä noin 9,5 kilometriä, mikä osaltaan vähentää tuulivoimapuiston maisemallisia vaikutuksia. Kuvassa 9-26 on havainnekuva Ikaalisten keskustan rannasta kirjaston lähetyviltä. Tuulivoimalat näkyvät heikosti keskusta-alueelle, koska voimaloiden näkyminen tarvitsee lähes kilometrin avointa tilaa niiden suuntaan. Voimalat voivat näkyä keskusta korkeimmista rakennuksista, joista avautuu esteetön näkymä kohti Vatulanharjua. Lehdettömään vuodenaikaan tuulivoimalat ovat havaittavissa myös keskustan ranta-alueella olevista urheilukentistä.

Yli kymmenen kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuisto näkyy laajasti avoimien vesistöjen yhteydessä Kyrösjärven suuntaan. Hämeenkyrön keskusta on näkymäalueanalyysin mukaisesti katvealuetta, jonne voimalat eivät näy.

Jämijärven alue on pienimuotoisten kumpareiden, Jämijärven selännteiden ja peltoaukioiden muodostama kokonaisuus, josta avautuu paljon pieniä näkymäyhteyksiä tuulivoimapuistoon. Etäisyyksien kasvaessa tuulivoimapuiston maisemalliset vaikutukset vastaavasti vähenevät. Kuvassa Z (kuvaliite) on havainnekuva Jämijärven suunnasta noin 15 kilometrin etäisyydeltä.

Yli kahdenkymmenen kilometrin etäisyydelle tuulivoimala näkyy myös laajojen vesistöjen yhteydessä, mutta vaikutukset ovat vähäiset suuren etäisyyden takia.



## **Luontokohteet**

Vatulanharjun maisemalliset vaikutukset on käsitelty arvokohteiden yhteydessä. Maisemallisia vaikutuksia kohdistuu myös selvitysalueen sisällä oleville metsälakikohteille ja yksityiselle luonnonsuojelualueelle Teerinevalla. Maisemalliset vaikutukset luontokohteisiin eivät kuitenkaan ole merkittäviä.

## **Tiemaisema**

Tuulivoimapuiston sisällä on vain metsäautotietä ja lähialueella paikallista tieverkostoa. Alueen yhdysteistä avautuu peltoaukeiden ja vesistöjen yhteydessä näkymiä tuulivoimapuistoon, kuten kuvista (Kuva 9-22, Kuva 9-33, Kuva 9-23, Kuva 9-25 ja Z (kuvaliite)) näkyy. Ikaalisista lähtevä seututie Jämijärventie kulkee Kilvakkalan kautta, missä avautuu näkymäyhteys tuulivoimapuistoon kuvan 9-24 ottopaikalta.

Ikaalisten kautta kulkee valtatie Kolmostie, josta avautuu näkymäyhteys tuulivoimapuistoon Hämeenkyrössä Kirkkojärven ylityskohdassa ja Jämijärven risteyksen alueella. Kuvassa I (kuvaliite) on näkymä risteysalueelta kohti tuulivoimapuistoa yli 7,5 kilometrin etäisyydeltä. Maisemalliset vaikutukset tiemaisemaan eivät ole merkittävät.

## **Yhteenveto**

Tuulivoimalan voimakkaimmat maisemalliset vaikutukset kohdistuvat tuulivoimapuiston sisälle, mutta alueen vähäisen käytön takia ne eivät ole merkittäviä. Tuulivoimapuiston merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat lähimpiin, noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin yksittäisiin asuinpaikkoihin Koivikkoon, Syrjäseen, Mannelaan, Lahteen ja Oksjoelle, mikäli päärakennuksesta tai sen pihalta avautuu näkymäyhteys tuulivoimapuistoon.

Merkittävämpiä maisemallisia vaikutuksia muodostuu myös kauemmaksi, noin kolmen kilometrin etäisyydellä olevien laajojen peltoaukeiden yhteydessä oleville asuinpaikoille Vehuarpeen, Ihanankulman ja Vatulan alueilla. Maisemallisia vaikutuksia muodostuu laajasti myös Ikaalisen keskustan suuntaan vesistöjen ja peltoaukeiden yhteydessä, mutta etäisyyden kasvaessa tuulivoimapuiston maisemalliset vaikutukset vähenevät.



Kuva 9-23. Kuvassa on näkymä tuulivoimapuistoon Vatsiaisen Talosen kohdalta. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka F. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on yli neljä kilometriä. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alemman kuvan 50 mm.





*Kuva 9-24. Kuvassa on näkymä tuulivoimapuistoon Kilvakkalan Jämijärventieltä. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka H. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on yli seitsemän kilometriä. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alemman kuvan 50 mm.*





*Kuva 9-25. Kuvassa on näkymä tuulivoimapuistoon Vesajärveltä Vesajärventieltä. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka R. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on yli neljä kilometriä. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alemman kuvan 50 mm.*



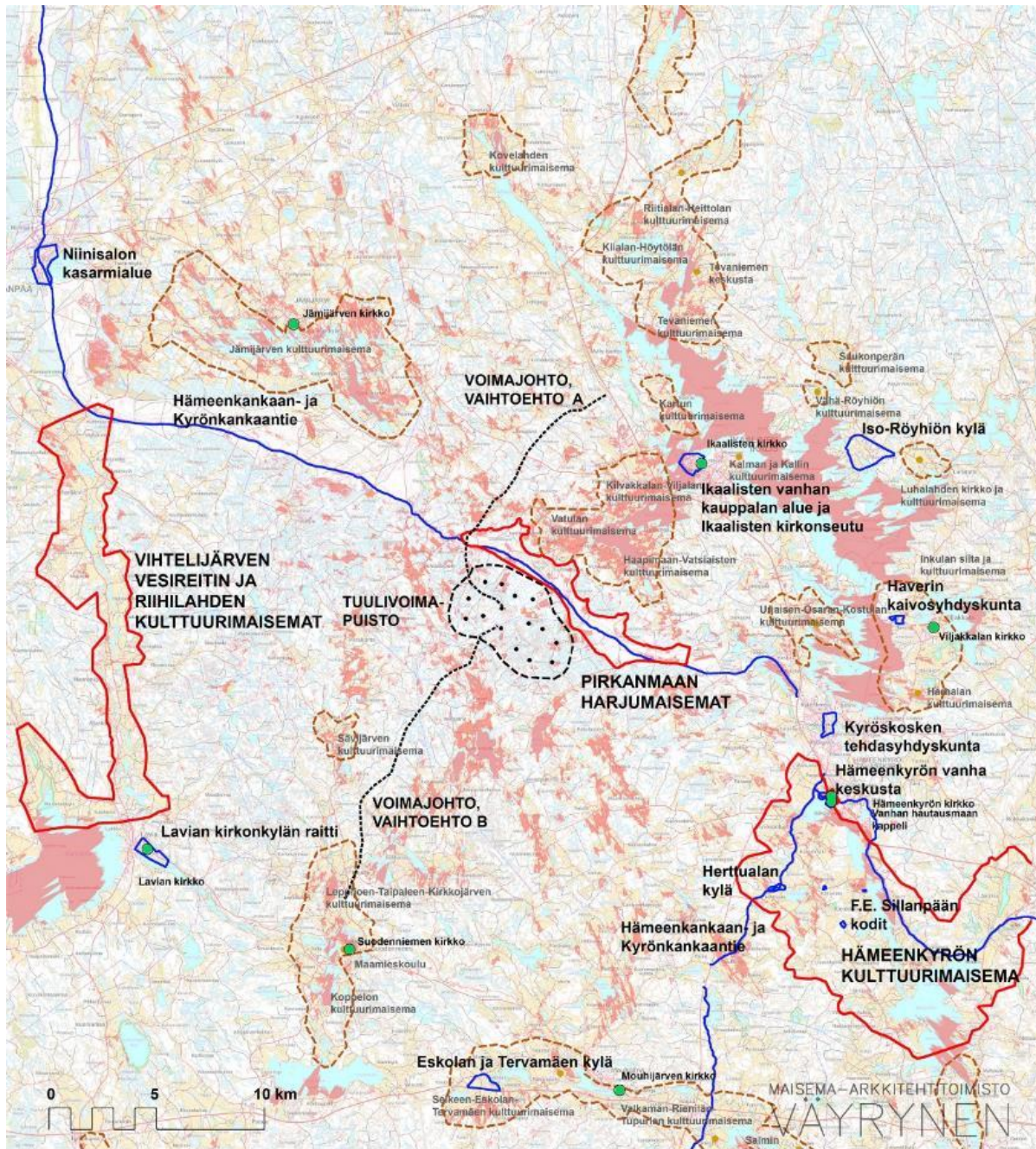


Kuva 9-26. Havainnekuvassa on näkymä tuulivoimapuistoon Ikaalisten keskustan rannasta. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka M. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on yli yhdeksän kilometriä. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alemman kuvan 50 mm.









## Arvokohteet

Kuvassa 9-27 näkyy tuulivoimapuiston näkyvyys ympäröivien alueiden arvokohteiden suhteen. Inventoidut arvokohteet ovat myös muutokselle herkimpiä alueita.



### MERKKIEN SELITYKSET

-  VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE
-  VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ
-  SUOJELTUA RAKENNUSPERINTÖÄ

-  MAAKUNNALLISESTI ARVOKASTA MAISEMA-ALUETTA TAI KULTTUURIPERINTÖÄ
-  MUITA INVENTOITUJA MAAKUNNALLISESTI TAI PAIKALLISESTI ARVOKKAITA KOHTEITA
-  TUULIVOIMAPUISTO NÄKYVÄ ALEELLE

Kuva 9-27. Tuulivoimapuiston VE1 näkyvyys arvokohteissa.

## VAMA

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on noin 800 metrin etäisyydellä hankealueelta sijaitseva Pirkanmaan harjumaisemat. Harjua pitkin kulkee myös Hämeenkaan- ja Kyrönkankaantie, joka on valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä.

Jääkauden synnyttämät harjujaksot muodostavat yhdessä vesistöjen kanssa Pirkanmaan maakunnan maisemakuvan merkittävimmän ominaispiirteen. Harjuilla on runsaasti luonnonarvoja, jotka kertovat maiseman geomorfologisesta historiasta, ja jotka tarjoavat elinolosuhteet harvinaisille kasvi- ja eläinlajeille. Valtakunnallisesti arvokas harjumaisemakonaisuus on lähes 200 kilometriä pitkä, jonka läntisimmän osan muodostaa Ulvaanharju ja Vatulanharju.

Pirkanmaan harjut ovat voimakasmuotoisia, ja niiden karu maasto, rehevät kulttuurimiljööt sekä vesistö- ja asutusnäkyvät antavat maisemakuvulle monipuoliset, luonnonelementtien hallitsevat kehukset. Pirkanmaan harjumaisemien maisemanähtävyys koostuu monesta maisemallisesti edustavasta harjujaksosta, jotka ilmentävät monimuotoisesti harjujen luonnonpiirteitä ja kulttuurihistoriaa. Vatulanharju ja Ulvaanharju ovat kuivaa, laakeaa mäntykangasta, jota ympäröivät etelässä suoluonto ja pohjoisessa viljely- ja järvialueet. Kangasalan ja Pälkäneen harjut kulkevat kauniissa järvimaisemassa, mutta niiden ympärillä on myös monen ikäisiä maatalous- ja kirkonkyläympäristöjä. Tampereen kaupunkirakenteessa harjut ovat säilyneet monin paikoin viheralueina keskellä voimakkaan urbaania ympäristöä. Harjualueilla on luonto- ja ulkoilupolkuja, historiallisia puistoalueita ja hautausmaita. Luonto on läsnä myös intensiivisesti rakennetun Pispalanharjun maisemakuvassa, sillä harjulta aukeaa merkittäviä järvinäkymiä sekä Näsi- että Pyhäjärvelle.

Ulvaanharjun ja Vatulanharjun kulttuurihistoriallinen merkitys on sen kulkuyhteyksissä, luonnonpiirteiden merkitys jääkautisessa harjumuodostelmassa, vanhoissa rantakivi-koissa ja monipuolisessa kasvillisuudessa.

Harjujen maisema on sulkeutunut metsän sisäinen maisema, josta avautuu näkymiä ulkopuoliseen maisemaan vain avohakkuiden yhteydessä. Merkittävämpiä maisemia avautuu Vatulanharjun jyrkän lounaan puoleisen rinteiden avohakkuiden yhteydessä, kuten kuvista 9-28 ja 9-30 näkyy. Kuvassa B. avohakkuu on ulotettu harjun päälle ja kuvassa A. hakkuuaukio on rinteessä, mutta ei ulotu lakialueelle. Nykyaikainen avohakattu aukio ei edusta perinteistä maisemaa ja avautuvat näkymät peittyvät myös nopeasti taimikon kasvaessa. Ulvaanharju on Vatulanharjua mattalampi ja loivarinteisempi, jolloin sen merkitys laajemmassa maisemassa on myös vastaavasti vähäisempi.

Vatulanharju nousee parhaimmillaan 186 metrin korkeuteen. Maanpinta Harjun länsipuolella laskeutuu hiljalleen harjun alareunan 130 metristä viiden kilometrin etäisyydellä 110 metriin, joten harjun suhteellinen korkeus länsipuolelle on noin 50 metriä. Pienen korkoeron ja maaston peitteisyyden takia harjun maisemallinen merkitys lännen ja etelän suuntaan on vähäinen. Esimerkiksi kuvissa 9-21, 9-25 ja 9-20 ei näy Vatulanharjua.

Pohjoisen ja idän suuntaan, maanpinta laskee Kelminselän 83 metrin korkeudelle jo kahden kilometrin matkalla. Vatulanharjun suhteellinen korkeus on 100 metriä avoimen vesistön suhteen. Vesistöä pitkin avautuu myös laajoja avoimia maisemia harjun suuntaan ja harju on havaittavissa jopa Ikaalisten keskustan suunnasta. Parhaiten harju on kuitenkin havaittavissa laakson vastakkaiselta reunalta, Kelminselän pohjoispuolelta, avoimien peltojen yli kuvan 9-33 mukaisesti.

Tuulivoimapuistolla on maisemallisia vaikutuksia Vatulanharjuun koillisen suuntaan avautuvien, selänteiden ja peltoaukeiden suuntaan. Tuulivoimapuisto nousee Vatulanharjun takaa selkeästi harjun yläpuolelle hallitsemaan Vatulanharjun maisemaa kuvien 9-33, H (kuvaliite) ja 9-19 mukaisesti. Vähäisiä maisemallisia vaikutuksia muodostuu myös Vatulanharjun jyrkän eteläreunan avohakkuiden yhteydessä, joista voi väliaikaisesti avautua näkymäyhteyksiä voimaloihin.



Maisemalliset vaikutukset lähes 200 kilometriä pitkälle valtakunnallisesti arvokkaalle Pirkanmaan harjumaisemalle eivät ole kuitenkaan suuret, koska vaikutukset kohdistuvat pienelle osalle kokonaisuutta ja koskevat vain Vatulanharjasta lounaan suuntaan avautuvaa maisemaa. Vaikutukset eivät myöskään kohdistu Ulvaanharjun ja Vatulanharjun inventoituihin luontoarvoihin tai kulttuurihistoriallisiin arvoihin osana Pirkanmaan harjumaisemia. Ulvaanharjun ja Vatulanharjun osa-alueelle kohdistuvat maisemalliset vaikutukset ovat kuitenkin kohtalaiset ja koskevat koillisesta Kelminselän suunnasta Vatulanharjuun avautuvaa maisemaa.

Seuraavaksi lähimpiä valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat Hämeenkyrön kulttuurimaisemat (11 kilometriä) ja Vihtelijärven vesireitin ja Riihilahden kulttuurimaisemat (14,5 kilometriä).

Tuulivoimapuisto näkyy Hämeenkyrön kulttuurimaisemiin Hämeenkyrön kirkon lähetyvillä, Kyröspohjalla ja kauempana Heinijärven ja Kirkkojärven vesistöjen ja niiden rantapeltojen yli sekä Vanajalle. Kuvassa 9-31 on näkymä Hämeenkyrön kirkon läheltä entiseltä Hämeenkankaan- ja Kyrönkankaantieltä kohti tuulivoimapuistoa. Kuvauspaikka on Hämeenkyrön kulttuurimaisemien lähimpiä paikkoja, josta tuulivoimapuisto näkyy.

Vihtelijärven vesireitin ja Riihonlahden kulttuurimaisemat näkyy Vihtelinjärven ja rantapeltojen yli noin 20 kilometrin etäisyydelle. Vihtelinjärvestä laskeva vesireitti peltoineen ja asutuksineen sijoittuu laakson pohjalle, mistä on heikko näkymäyhteys tuulivoimapuistoon. Karhijärveltä on yli 20 kilometrin etäisyydeltä näkymäyhteys tuulivoimapuistoon, mutta kulttuurimaiseman Riihonlahden osa-alue on pääosin katveessa. Maisemalliset vaikutukset Vihtelijärven vesireitin ja Riihonlahden kulttuurimaisemiin eivät ole merkittävät heikon näkymäyhteyden ja pitkän etäisyyden takia.

### **Haruksellisen tuulivoimalan vaikutukset**

Haruksellisen tuulivoimalan käyttö voi pieniltä osin lisätä tuulivoimaloiden visuaalista vaikutusta tuulivoimaloiden lähiympäristössä. Harusten on arvioitu olevan selvästi erotettavissa paljain silmin noin yhden kilometrin etäisyydelle, joten vaikutusalueen laajuus jää kuitenkin melko vähäiseksi. Harukset ovat vajereita, eivät ne juuri erotu taustasta. Haruksellisia tuulivoimaloita on havainnettu kuvassa 9-29. Kuvan perusteella harukset eivät kovin merkittävästi näy metsärajan yläpuolella, joten haruksellisten tuulivoimaloiden käytön ei arvioida juurikaan voimistavan tuulivoimaloiden maisemallisia vaikutuksia.





*Kuva 9-28. Kuvassa on näkymä Vatulanharjulta hakkuuaukiolta. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka B. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on yli kilometri. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alemman kuvan 50 mm.*





*Kuva 9-29. Kuvassa on näkymä Vatulanharjulta hakkuuaukiolta. Kuvassa näkyvät tuulivoimalat on varustettu haruksilla. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka B. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on yli kilometri. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alemman kuvan 50 mm.*





Kuva 9-30. Kuvassa on näkymä Vatulanharjun laelta "näkoalapaikalta". Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka A. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on 1,5 kilometriä. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alemman kuvan 50 mm.





*Kuva 9-31. Kuvassa on näkymä tuulivoimapuistoon Hämeenkyrön kirkon läheltä. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka O. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on noin 14 kilometriä. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alemman kuvan 50 mm.*

## RKY

Valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä on lähimpänä noin 800 metrin päässä hankealueelta sijaitseva Hämeenkankaan- ja Kyrönkankaantie. Tie on yksi Suomen keskiaikaisista pääteistä ja ainoa kesäaikaan kuljettavissa ollut reitti Satakunnasta ja Hämeestä Pohjanmaalle.

Hämeenkankaan- ja Kyrönkankaantieltä näkyy tuulivoimapuisto peltoaukeiden tai vesistöjen yli. Tien sijaitessa metsän keskellä tuulivoimapuisto ei ole havaittavissa. Tieltä voi kuitenkin avautua väliaikaisesti näkymäyhteys tuulivoimapuistoon avohakaton metsäaukion yhteydessä. Tielinjaus välttelee luonnollisesti suoalueita, joten niiden yhteyteen ei muodostu näkymisen alueita. Havainnekuvassa 9-28 tie erottuu kuvan alareunassa, koska avohakkuu on ulotettu tiehen asti. Kuvassa 9-30, tie sijoittuu noin 200 metrin etäisyydelle, mutta ei eroitu enää metsän keskeltä.

Lähin peltojen yli avautuva näkymäyhteys Hämeenkankaan- ja Kyrönkankaantieltä tuulivoimapuistoon avautuu Varppen alueella olevien peltojen ja hakamaiden yli noin 2,5 kilometrin etäisyydeltä kuvan 9-32 mukaisesti. Tie kulkee kuvan vasemmassa reunassa kääntymisen kuvauspaikan suuntaan. Tuulivoimapuisto näkyy kuvassa hakamaan yli, jossa sijaitsee myös muinaismuistokohde.

Kauempana Hämeenkyrön suunnassa avautuu tieltä myös näkymäyhteyksiä hankkeeseen peltoaukeiden ja vesistöjen yli. Kuvassa N (kuvaliite) on näkymä Järvenkylästä Järvenkylän vesistön yli Hämeenkankaan- ja Kyrönkankaantieltä. Kuvassa 9-31 on näkymä Hämeenkyrön kirkon läheltä peltojen yli 14 kilometrin etäisyydeltä.

Tuulivoimapuisto näkyy valtakunnallisesti arvokkaalle Hämeenkankaan- ja Kyrönkankaantielle heikosti tien metsäisen linjauksen takia. Peltoaukeiden ja vesistöjen yli avautuu vain paikoittain näkymäyhteyksiä tuulivoimaloihin. Hankkeella ei ole merkittäviä maisemallisia vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaalle Hämeenkankaan- ja Kyrönkankaantielle.

Valtakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä on myös Ikaalisten vanhan kauppalan alue ja Ikaalisten kirkonseutu, joka sijaitsee Ikaalisten keskustan länsireunalla olevassa vesistön ympäröimässä niemessä noin 9 kilometrin etäisyydellä. Niemen etelärannalta avautuu näkymäyhteys tuulivoimapuistoon Läykkälänlahden ja Kelminselän vesistöjen yli kuvan 9-19 mukaisesti. Maisemalliset vaikutukset kohdistuvat ranta-alueelle ja rakennuksiin, joista Ulvaanharju näkyy. Tuulivoimapuisto voi näkyä myös etelärantaan laskeville teille, jos tuulivoimapuiston voimala sijoittuu tielinjalle. Pitkän etäisyyden takia hankkeen maisemalliset vaikutukset eivät ole merkittävät.

Hankkeen tuulivoimapuistolla ei ole näkymäyhteyttä tai se on hyvin heikko kauempana sijaitseviin valtakunnallisesti arvokkaisiin rakennusperintökohteisiin, eikä hankkeella ole niihin merkittäviä maisemallisia vaikutuksia.





Kuva 9-32. Havainnekuvasa on näkymä tuulivoimapuistoon Varppeesta. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka V. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on yli 2,5 kilometriä. Yläkuvan objektiivivi on 16 mm ja alemman kuvan 50 mm.



## Maakuntakaava

Maakuntakaavoihin merkittyä arvokasta maisemaa tai kulttuuriympäristöä on lähimpänä noin 1,5 kilometrin etäisyydellä Haapimaan-Vatsiaisten, Vatulan ja Kilvakkalan-Viljalan (Kelminselän) kulttuurimaisema. Alue sijaitsee Kelminselän laaksomuodostelmassa, josta on hyvä näkymäyhteys tuulivoimapuistoon.

”Kelminselän kulttuurimaisema edustaa Keski-Hämeen loivasti kumpuilevaa ja jo varhais-historiallisesti arvokasta viljely- ja järvimaisemaa. Maisemassa merkittävää ovat Kelminselän vastakkaisilla rannoilla oleva rantapelot ja niiden kautta syntyvät pitkät näkymät.”

Aluerajaus on lähimpänä noin 1,5 kilometrin etäisyydellä ja ulottuu lähes 9 kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistosta. Tuulivoimapuistolla on suurimmat maisemalliset vaikutukset lähimpänä alueen länsiosissa, Vatsiaisen ja Vatulan alueilla (kuvat C. (kuvaliite), Kuva 9-22, Kuva 9-33 ja Kuva 9-23). Tuulivoimalat näkyvät kuitenkin myös laajasti Haapimaan ja Viljalan alueille sekä Kilvakkalan rantaan suuntautuville pelloille (Kuva 9-33), mutta pitemmän etäisyyden takia maisemalliset vaikutukset eivät näille alueille ole niin suuret. Tuulivoimapuisto näkyy vastakkaiselta puolelta voimakkaimmin eli Anjalan suunnasta Vatulanharjulle katsottaessa kuvan 9-33 mukaisesti. Tuulivoimapuisto myös toisaalta merkitsee ja korostaa Vatulanharjua Kelminselän suuntaan silloin kun Vatulanharju on myös näkyvässä, kuten kuvasta 9-33 on havaittavissa.

Tuulivoimapuisto näkyy myös Sävijärven maakunnallisesti arvokkaalle kulttuurimaisemalle noin 6 kilometrin etäisyydelle. Kumpareisen maaston ja pienimuotoisten peltoaukeiden takia näkyvyys on heikompi. Voimalat näkyvät paikoin maisemassa kuvan S (kuvaliite), mukaisesti.

Seuraavaksi lähimpänä ovat ja Urjaisen-Osaran-Kostulan kulttuurimaisema (9 kilometriä) ja Kartun kulttuurimaisema (10 kilometriä), joihin tuulivoimapuisto näkyy avoimia peltoja pitkin. Pitkän etäisyyden takia maisemalliset vaikutukset eivät ole merkittäviä. Muihin maakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin on vielä enemmän etäisyyttä, mikä vähentää myös niiden osalta maisemallisia vaikutuksia.

## Muut arvokohteet

Lähimmille rakennusperintörekisteriin merkityille suojelluille kohteille, Ikaalisten kirkolle ja Hämeenkyrön kirkolle ja tapulille, hankkeella ei ole merkittäviä maisemallisia vaikutuksia, pitkän etäisyyden ja heikon näkymäyhteyden takia.

Varppeessa sijaitsee myös muinaismuistokohde, jossa on sijainnut Kyrönkankaantien varrella Wehuvanpeen kestikievari. Kuvassa 9-13 on näkymä entisen Kyrönkankaantien yli muinaismuistoalueeseen. Alueen taustalla näkyy tuulivoimapuisto. Riippuu alueen kasvilisuuden hoidosta, näkykö tuulivoimapuisto muinaismuistokohteeseen. Lehdelliseen aikaan tuulivoimapuisto näkyy heikosti muinaismuistokohteeseen ja lehdettömään aikaan tuulivoimapuisto näkyy taustalla kuvan 9-13 mukaisesti.

## Yhteenveto

Valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Pirkanmaan harjumaisemien Ulvaanharjun ja Vatulanharjun alueelle hankkeen vaikutukset ovat kohtalaiset. Valtakunnallisesti arvokkaalle rakennusperinnölle Hämeenkankaan- ja Kyrönkankaantielle vaikutukset ovat vähäiset. Maisemalliset vaikutukset ovat suuret maakunnallisesti arvokkaan alueen Kelminselän kulttuurimaiseman Vatsiaisen ja Vatulan alueille. Kohtalaisia maisemallisia vaikutuksia kohdistuu muualle Kelminselän kulttuurimaisemaan. Muille arvokohteille ei muodostu merkittäviä vaikutuksia.



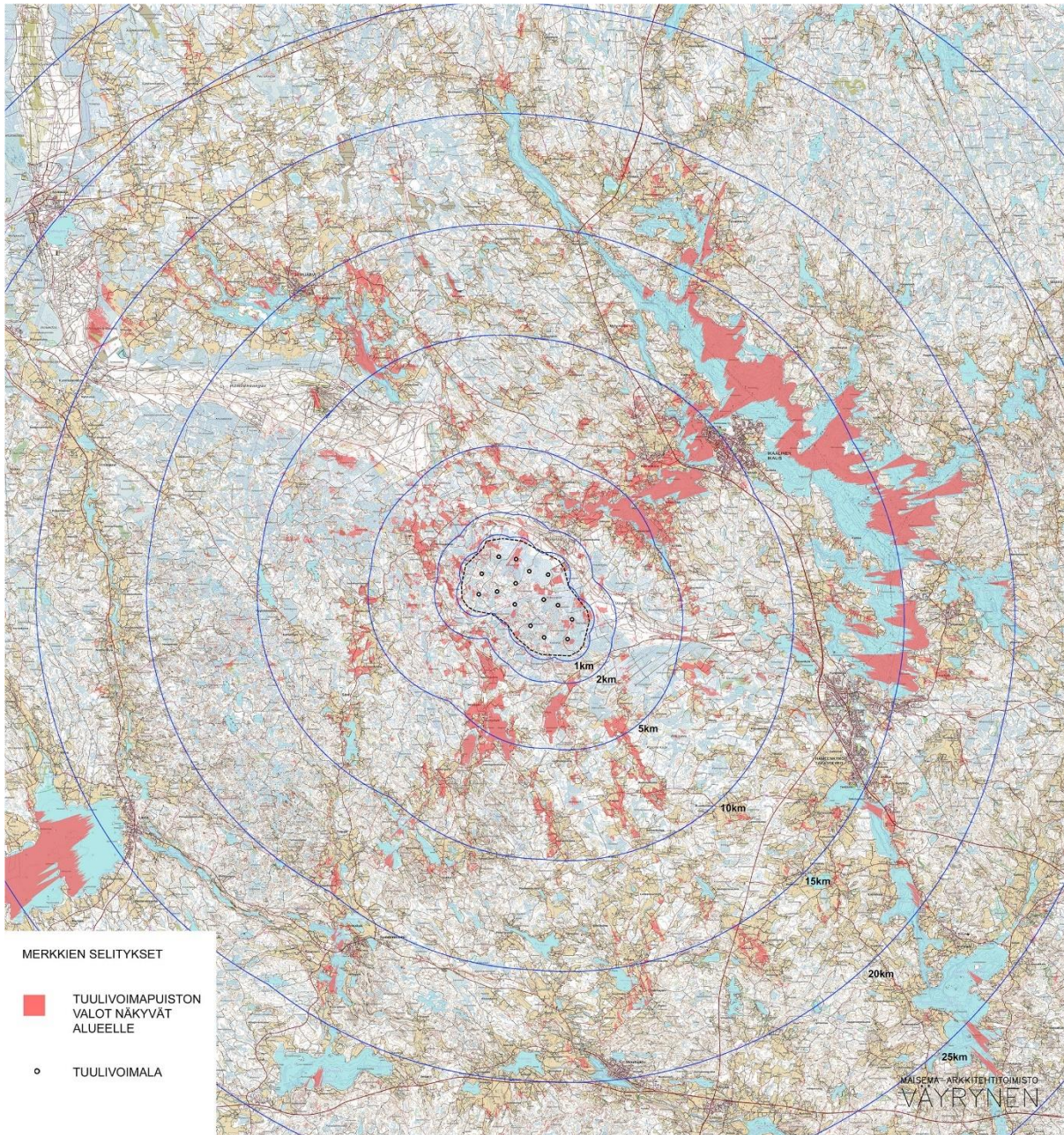
Kuva 9-33. Kuvassa on näkymä tuulivoimapuistoon Mansikkamäeltä. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka E. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on yli 4 kilometriä. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alemman kuvan 50 mm.

## Lentoestevalot

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevaloista. Lentoestevalojen lopullisen määrän ja voimakkuuden määrittää Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Todennäköisesti voimalan napakorkeudelle asetetaan päiväsaikaan vilkkuva valkoinen valo ja yöaikaan staattinen punainen valo. Talvella valot näkyvät kauaksi, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Päivänvalossa käytettävät valot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäristön valon vähentyessä valot erottuvat yhä selvemmin. Pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin valot. Voimaloiden läheisyydessä näkyvyysalue on pääosin samanlainen kuin rottoreilla, mutta alemman korkeuden johdosta näkyvyys kauemmaksi vähenee voimakkaammin puuston peitteisyyden takia. Lentoestevalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta. Valojen vilkkumiseen vaikuttaa myös vähäisessä määrin rottorinlapojen aiheuttama hetkellinen valon himmeneminen tai sammuminen, kun lapa kulkee valon edestä.

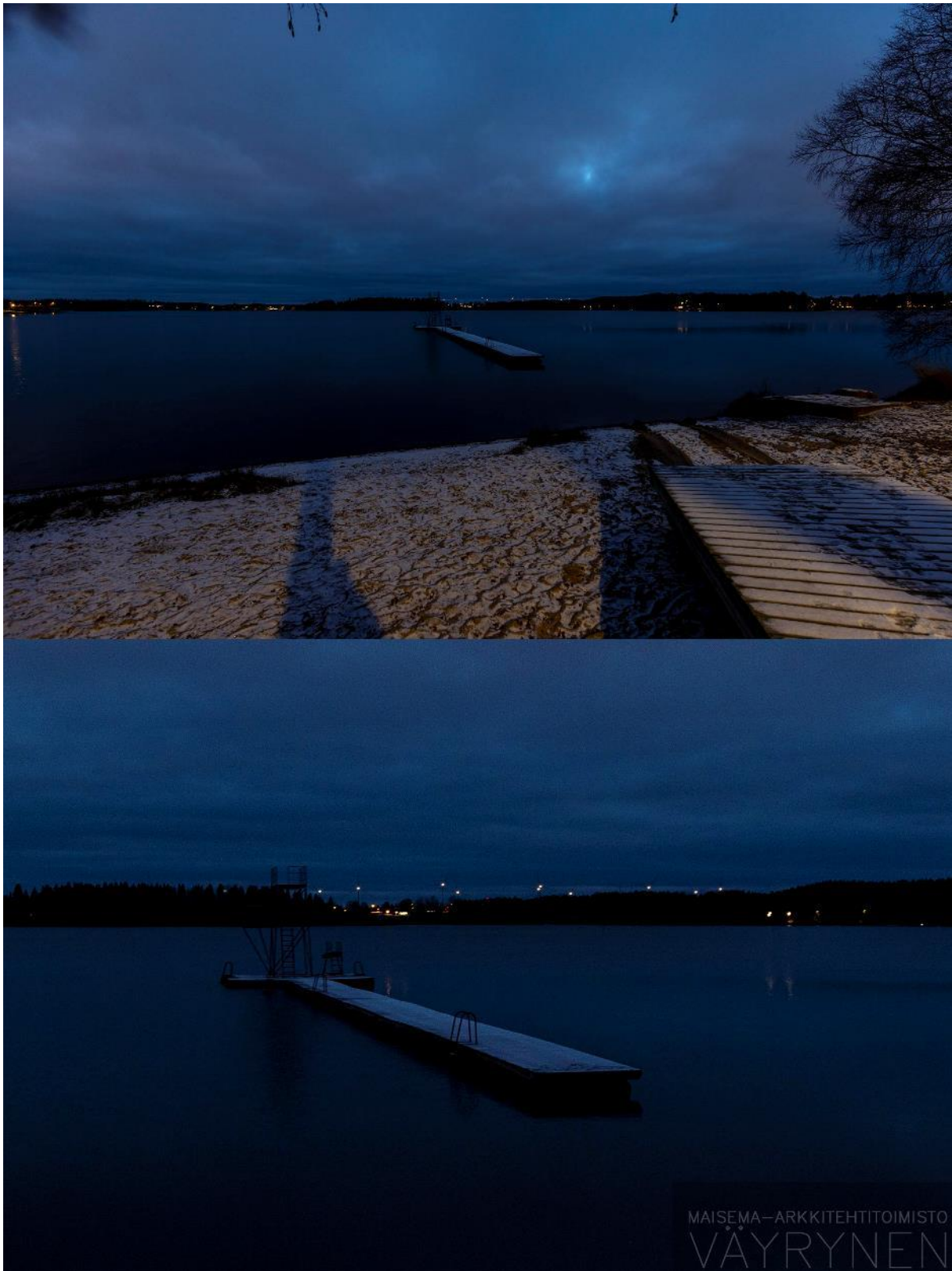
Pimeimpään vuoden- ja vuorokaudenaikaan lentoestevalojen havainnointiin vaikuttaa myös lähialueiden valaistus, johon vaikuttavat mm. taajamien, asutuspaikkojen ja teiden valaistus. Tuulivoimahankealueesta koilliseen on enemmän tiestöä, taajama- ja haja-asutusta valoineen kuin lounaan suuntaan kuten yökuvista 9-35 ja S (kuvaliite), on havaittavissa. Kuvat ovat vastakkaisista suunnista tuulivoimapuiston suhteen. Lentoestevalojen maisemalliset vaikutukset ovatkin vastaavasti jonkin verran voimakkaammat lounaan suuntaan.





Kuva 9-34. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdon VE1 lentoestevaloista. Voimaloiden lentoestevalot näkyvät punaisella merkityille alueille.





Kuva 9-35. Kuvassa on yönäkymä tuulivoimapuistoon Toivolansaaren uimarannalta. Kuvassa keskellä näkyvät tuulivoimapuiston valkoiset lentoestevalot. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka L. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on noin 10 kilometriä. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alemman kuvan 50 mm.

## Vaihtoehtotarkastelu

YVA-selostuksen havainnekuvat on laadittu vaihtoehdon VE1 mukaisesti. Pienemmässä vaihtoehdossa VE2 on poistettu neljä tuulivoimalaa. Poistetuista tuulivoimaloista kaksi sijaitsee itäreunalla ja kaksi länsireunalla. Pienemmässä vaihtoehdossa VE2 maisemalliset vaikutukset ovat luonnollisesti vähäisemmät kuin isommassa vaihtoehdossa VE1. Näky-mäalueeseen vaihtoehtojen välillä ei ole isoa merkitystä kuvan 9-36 mukaisesti. Merkittä-vimmät erot vaikutuksissa sijoittuvat poistettujen voimaloiden lähiympäristöön tuulivoi-mapuiston sisällä.

Vaikutuksia on myös tuulivoimahankealueen ulkopuolelle poistuneiden voimaloiden suun-nassa, missä lähimmät voimalat on poistettu ja tuulivoimapuisto sijaitsee kauempana. Kauempaa poistuvien voimaloiden suunnasta katsottuna muutoksen vaikutus vähenee, kun lähempänä olevien ja kauempana olevien voimaloiden kokoerot vähenevät.

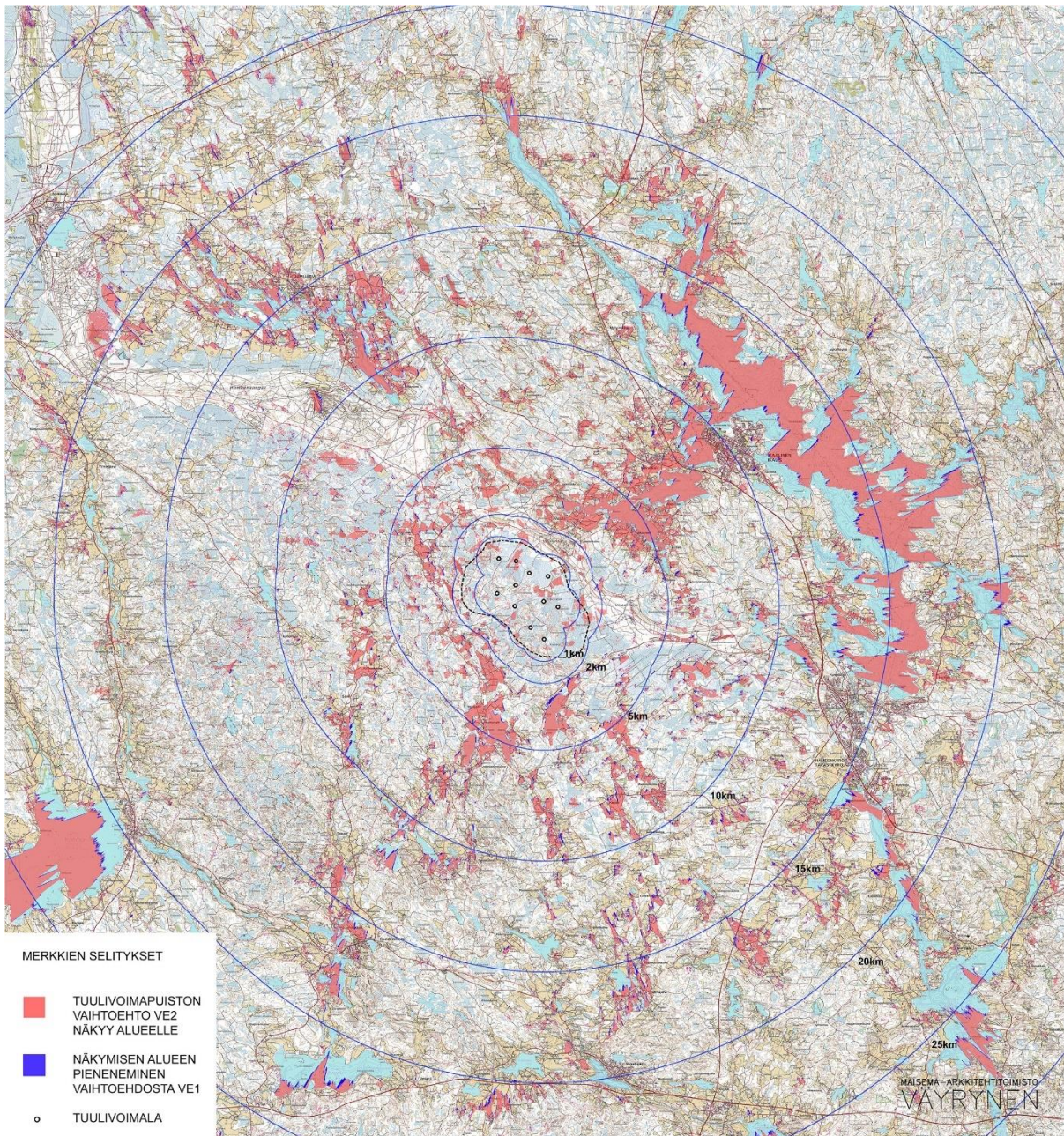
Poikittaisesta suunnasta eli koillisesta tai lounaasta katsottaessa maisemallinen muutos erottuu kauempaa katsottaessa, koska tuulivoimapuisto vaikuttaa pienemmältä, kun reu-nimmaisista voimalat on poistettu.

Merkittävä maisemallinen muutos muodostuu joillekin yksittäisille paikoille, jonne näkyä vain poistuvat tuulivoimalat. Nämä alueet on merkitty kuvaan 9-36 sinisellä värillä.

Kuvassa 9-37 on näkymä Vehuvarpeesta, jossa vaihtoehdossa VE2 poistuu lähimmät voi-malat ja myös toinen reunimmaisista. Tällöin tuulivoimapuisto näyttää olevan kauempana ja pienempi. Kauempaa otetussa Kilvakkalan kuvassa 9-38 vasemmalta puolelta reunim-maisten poisto pienentää tuulivoimapuiston näkyvää kokoa, mutta tuulivoimapuiston etäi-syysvaikutelma ei muutu. Väliltä poistuneet voimalat antavat puistosta harvemman vai-kutelman.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ero voi paikoin olla merkittävä poistuneiden voimaloiden koh-dalta tai jos poistuva voimala on ainoa voimala, johon on näkymäyhteys. Merkitys on kohtalainen poistuvien voimaloiden suunnasta, kuten Vehuvarpeesta. Muissa tapauksissa maisemallisten vaikutusten ero on vähäinen. Kokonaisuudessaan maisemallisten vaiku-tusten ero vaihtoehtojen välillä on kohtalainen.





Kuva 9-36. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdon VE1 ja VE2 eroista. Pienemmän vaihtoehdon VE2 näkymäalueen pieneminen verrattuna laajempaan vaihtoehtoon VE1 on osoitettu sinisellä värillä.





*Kuva 9-37. Kuvassa on näkymä Vehuvarpeesta tuulivoimapuistoon Vatulantien ja Koivistontien risteyksestä. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka U. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on yli kolme kilometriä. Yläkuvassa näkyy vaihtoehto VE1 ja alakuvassa vaihtoehto VE2. Kuvien objektiivi on 50 mm.*





*Kuva 9-38. Kuvassa on näkymä tuulivoimapuistoon Kilvakkalan Jämijärventieltä. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka H. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on yli seitsemän kilometriä. Yläkuvassa näkyy vaihtoehto VE1 ja alakuvassa VE2. Kuvien objektiivi on 50 mm.*



## **Vaikutukset muinaisjäännöksiin ja muihin kulttuuriperintökohteisiin**

Tuulivoimahankealueelta löydettiin ainoastaan yksi kulttuuriperintökohde, Kirkkopolku, joka on modernin ajan asuinpaikka/metsäkämpä. Kohteen alueelle tai sen läheisyyteen ei hankkeessa sijoitu rakentamista, eikä siten vaikutuksia aiheudu.

### **9.3.3 Ulkoinen sähkönsiirto**

Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväille. Voimajohdon näkyvyys korostuu, jos sillä ei ole lainkaan esimerkiksi metsänreunan luomaa taustaa. Näkymiä ja niissä tapahtuvia muutoksia arvioitaessa on merkitystä vuodenajalla, säätilalla, vuorokaudenajalla, katselupisteen korkeudella ja mahdollisilla näkymiä katkaisevilla elementeillä.

Voimajohdon maisemalliset vaikutukset muodostuvat johtoaukeasta, johdoista ja pylväistä. Näistä johtoaukean ja johtojen maisemalliset vaikutukset ovat yleensä paikallisia. Pylväiden vaikutukset ovat laajempia, koska ne ovat paremmin havaittavissa.

Voimajohdon voimakkaimmat maisemalliset vaikutukset kohdistuvat yleensä johtoaukealle, josta voimajohtot pylväineen on parhaiten havaittavissa. Merkittäviä maisemallisia vaikutuksia voi muodostua myös kauemmaksi avoimien peltojen ja vesistöjen ylityksissä, jossa voimajohtot pylväineen näkyvät avoimen tilan mukaisesti.

Maakaapelin johtokäytävä on huomattavasti kapeampi ja kaapeli maanalaisena rakenteena ei ole maisemassa havaittavissa. Maakaapelin maisemalliset vaikutukset muodostuvat puuttomasta johtokäytävästä ja huoltotiestä.

#### **Voimajohdon vaihtoehto A**

Voimajohtoreitti A kulkee tuulivoimapuistosta pohjoisen suuntaan metsäisiä osuuksia pitkin, kunnes ylittää Vatulantien. Voimajohto ei näy Kortesojan tai Syrjäsen asuinpaikoille. Vatulantien pohjoispuolella on uusi hakkuuaukea, jonka yli voimajohto näkyy Vatulantielle kuvan 9-39 mukaisesti. Taimikon kasvaessa näkymäyhteys tieltä voimajohtoon heikkenee ja voimajohto on havaittavissa pääosin johtokäytävän kohdalta.

Pohjoisempana voimajohto ylittää Kankaanrannantien ja kulkee Hangassuolla peltoaukean reunaa pitkin Peltoniemen vierestä Jyllinjoen kapeaan jokilaaksoon. Peltoaukean kohdalla voimajohto näkyy Kankaanrannan tielle kuvan 2 (kuvaliite) mukaisesti.

Jyllinjoen jälkeen voimajohto sijoittuu pääosin metsäiselle osuudelle, jossa se ylittää Jämijärventien ja Teijärven tien. Loppupäässä se sijoittuu Suojasen kohdalla pienen peltoaukean reunaan, joissa se ei todennäköisesti näy asuinpaikkoihin.

Voimajohdon vaihtoehdolla A on maisemallisia vaikutuksia teiden ylityskohdissa, kuten Vatulantien ylityskohdassa sekä Peltoniemen ja Suojasen peltoaukeilla sekä Peltoniemen asuinpaikalle. Vaihtoehdon A maisemalliset vaikutukset ovat vähäiset.

Voimajohdon vaihtoehdon A maisemalliset vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Pirkanmaan harjumaisemien Vatulanharjulle ovat ylityskohdassa vähäiset.

#### **Voimajohdon vaihtoehto B**

Voimajohdon vaihtoehto B kulkee tuulivoimapuistosta etelän suuntaan. Alkuosa on metsäistä ja Mannelan ja Huhtalan kohdalla voimajohto ylittää peltoaukeita, jolloin se näkyy peltoja pitkin kauemmaksi asuinpaikkoihin (kuva 3, kuvaliite). Näiden jälkeen on pitkä pääosin metsäinen osuus, jossa voimajohto ylittää pienen peltoaukean Lahdenperän kohdalla. Metsäosuuksilla voimajohto näkyy johtoaukealle ja avohakkuiden muodostamille metsäaukioille. Voimajohdon eteläpäässä Peltoniemen kohdalla se ylittää peltoaukean ja näkyy päärakennukselle noin 50 metrin etäisyydeltä sekä Sävitiele, kuvan 9-40 mukaisesti.

Vaihtoehdolla B maisemallisia vaikutuksia kohdistuu lähinnä kolmelle asuinpaikalle Mannelan, Huhtalan ja Peltoniemen asuinpaikoille. Mannelan asuinpaikalle maisemalliset vaikutukset ovat kohtalaiset, muille vähäiset.

Voimajohdon vaihtoehdon B maisemalliset vaikutukset Leppijoen-Taipaleen-Kirkkojärven ja Koppelon kulttuurimaisemalle, johdon eteläpäässä, ovat vähäiset.

Voimajohtojen vaihtoehtojen maisemalliset vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä ja rajoittuvat lähinnä johtoaukealle ja muutamiin asuinpaikkoihin, tien ja peltojen ylityskohtiin.

### **Maakaapelivaihtoehto**

Maakaapelina toteutettavien voimajohtojen linjausten vaihtoehtojen maisemalliset vaikutukset ovat vastaavia ilmajohtoja selvästi pienemmät. Maisemallisia vaikutuksia muodostuu lähinnä huoltotiestä. Maakaapelin maisemalliset vaikutukset ovat niin vähäiset, ettei vaihtoehtojen A ja B välille muodostu selkeitä eroja.



*Kuva 9-39. Voimajohdon vaihtoehto A, Vatulantien ylityskohta. Kuvanottopaikka on kuvassa 9-19 esitetty paikka 1. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alemman kuvan 50 mm.*





*Kuva 9-40. Näkymä uudelle voimajohdon vaihtoehdolle B Sävintielle Peltoniemen kohdalla tieltä peltoaukean yli. Kuvanottoaika on kuvassa 9-19 esitetty paikka 4. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alemman kuvan 50 mm.*

## Vaikutukset muinaisjäänöksiin ja muihin kulttuuriperintökohteisiin

Voimajohtoreittien A ja B lähialueelle sijoittuu useita kiinteitä muinaisjäänöksiä tai muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Lähimmäksi sijoittuu A reitin varrelle sijoittuva Kuoppainmäki 1 -niminen muinaisjäänös noin 37 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Rakentamistoimien ajaksi lähimmät kohteet merkitään maastoon. Rakentaminen tehdään niin ettei muinaisjäänöskohteita vaurioiteta. Kohteille ei aiheudu vaikutuksia toiminnan aikana.

### 9.3.4 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan jälkeen tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan, jolloin tuulivoimaloiden näkymisestä aiheutuvat vaikutukset lakkaavat. Vaikutusalueella asuvat ihmiset ovat tottuneet tuulivoimaloiden olemassaoloon, jolloin tuulivoimaloiden poistuminen maisemakuvasta voi heti purkamisen jälkeen olla huomattava vaikutus. Rakentamisalueiden maanpäälliset osat maisemoidaan.

Voimajohtoa purettaessa vaikutukset ovat saman tyyppisiä kuin rakentamisen aikana ja luonteeltaan väliaikaisia. Käytöstä poisto ja purku tarkoittaa maiseman kannalta, että voimajohtojen aiheuttama maisemavaikutus poistuu ja maisema jälleen muuttuu. Käytöstä poiston jälkeen voimajohtoalue saa ennallistua metsätalousalueilla puustoiseksi ja viljelyalueilla pylväspaikat voidaan ottaa takaisin viljelykäyttöön, mikä osaltaan muuttaa maisemaa. Toisaalta käytöstä poistetulle voimajohtoalueelle voi kohdistua uutta maisemakuvaa muuttavaa maankäyttöä, jota tässä vaiheessa ei voida ennakoida. Voimajohdon purkamisvaiheessa läheiset muinaisjäänökset ja muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet otetaan huomioon vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa.

### 9.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättämisessä ei muodostu maisemallisia vaikutuksia tuulivoimahankkeesta ja siihen liittyvästä sähkönsiirrosta. Mahdolliset mittauslaitteet ja muut rakenteet poistetaan paikalta.

## 9.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten kohteena olevan alueen herkkyys muutoksille arvioidaan visuaalisen maisemakuvan osalta *kohtalaiseksi* ja arvokohteiden osalta *suureksi*. Hankkeen ympärille sijoittuu kohtalaisesti asutusta ja myös maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita.

Tuulivoimapuistosta muodostuu suuria maisemallisia vaikutuksia lähialueen asuinpaikoille, kohtalaisia vaikutuksia lähialueen kyliin ja vähäisiä vaikutuksia muodostuu kauemmaksi asutukselle. Arvokohteista suuria vaikutuksia kohdistuu Kelminselän lähialueen arvokohteille. Kohtalaisia vaikutuksia muodostuu Vatulanharjulle ja Kelminselän muihin alueisiin. Muille kohteille ei kohdistu vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä.

Kokonaisuudessaan vaikutukset maisemaan ja arvokohteisiin arvioidaan *kohtalaisiksi kielteisiksi*.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on kohtalaisia vaikutuksia vaihtoehdossa VE2 poistettujen voimaloiden lähetyvillä, mutta muualla vähäisiä. Kokonaisuudessaan vaihtoehtojen väliset erot ovat vähäiset.

Sähkönsiirroilla ei ole merkittäviä maisemallisia vaikutuksia. Sähkönsiirron maisemalliset vaikutukset ovat paikallisia. Vaihtoehtojen A ja B väliset erot ovat kokonaisuudessaan vähäisiä. Maakaapelin maisemalliset vaikutukset ovat ilmajohtoja vähäisemmät.

Taulukko 9-3. Vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			VE1* VE2*	A, B	VE0				
	Suuri			VE1** VE2**		VE0				
	Erittäin suuri									

\*Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan

\*\* Tuulivoimapuiston vaikutukset arvokohteisiin

## 9.5 Arvioinnin epävarmuudet

Maisemallisten vaikutusten kannalta maiseman paikallinen peitteisyys havainnoitsijan lähtettyvillä on ratkaisevassa asemassa. Epävarmuus maiseman paikallisesta peitteisyydestä liittyy metsätaloudellisiin toimenpiteisiin, puulajeihin ja kasvillisuudessa oleviin pienipiirteisiin näkymäsektoreihin ja niissä tapahtuviin muutoksiin sekä lähtötietojen ajantasaisuuteen.

Muinaisjäännösinventointi on tehty sen aikaisen sijoitussuunnitelman mukaan. Inventoinnin jälkeen tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmaa on muutettu ja mm. tiestön ja sähköasemien sijainnit ovat tarkentuneet. Inventoinnin esiselvityksessä tuulivoimahankealueelta on selvitetty alueet, jotka ovat potentiaalisia muinaisjäännösten osalta ja ne on kaikki inventoitu. Näin ollen arvioinnissa ei pitäisi olla suurta epävarmuutta.

## 9.6 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä johdosta haitallisten maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Istuttamalla suojapuustoa saadaan vähennettyä paikallisesti maisemallisia vaikutuksia muodostamalla näkymisen katvealueita. Tuulivoimaloiden sijoittelulla voidaan maisemavaikutuksia yksittäisiin kohteisiin vähentää merkittävästi. Kokonaisvaikutuksiin nämä lieventämistoimet eivät juurikaan vaikuta.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Maisemavaikutuksia voitaisiin huomattavasti lieventää, mikäli tuulivoimaloihin asennetaan tutkaohjatut lentoestevalot. Tällöin lentoestevalot sytyisivät ainoastaan silloin, kun lentokone lähestyy tuulivoimaloita ja muuna aikana valot olisivat sammutettuina. Traficom on hyväksynyt tutkaohjatut lentoestevalot tällä hetkellä yhteen hankkeeseen Suomessa testikäyttöjakson perusteella. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisuihin päättää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Voimajohtojen vaikutuksia yksittäisiin maisemakohteisiin (pienipiirteiset kulttuuriympäristöt, asutuksen tai tiemaiseman kannalta merkittävät näkymäsuunnat, tärkeät näkymäakselit ja niin edelleen) voidaan lieventää valitun johtoreitin tarkemmassa



yleissuunnitteluvaiheessa yksittäisten pylväiden sijoitussuunnittelulla. Voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuvien pihapiirien kohdalla pylväspaikkojen suunnittelu on erityisen tärkeää.

Muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, että niiden alueelle tai välittömään läheisyyteen ei osoiteta tuulivoimahankkeen rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustusalueet, nostoalueet, huoltotielinjaukset sekä sähkönsiirron rakenteet tulee suunnitella niin, että muinaisjäännöskohteet eivät vahingoitu. Jos muinaisjäännöskohde sijoittuu lähelle tielinjauksia tai sähkönsiirron rakenteita, tulee muinaisjäännöskohde merkitä rakennusvaiheen ajaksi maastoon.

## 10 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET

### YHTEENVETO

- Tuulivoimahankealueen ja sähkönsiirtoreittien maapeite on pääosin ohut ja on pääosin hienoa hiekkaa, hiekkaa ja kalliomaata. Pintakerroksena on monin paikoin turvetta.
- Happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on pieni.
- Kallioperä alueella on pääosin granodioriittia, mustaliusketta ei esiinny.
- Hankealueen pohjoispuolella on Vatulanharjun pohjavesialue (1E lk). Ulkoinen sähkönsiirtolinja (vaihtoehto A) sijoittuu pohjavesialueelle. Lähteitä tai talousvesikaivoja ei tuulivoimahankealueella ole.
- Vaikutuksia kallioperään voi olla, jos voimala sijoittuu kalliolle tai kalliomaan alueelle. Vaikutukset kallioperään ovat kuitenkin kokonaisuudessaan *vähäisiä kielteisiä*.
- Vaikutukset maaperään ovat *vähäisiä kielteisiä* ja kohdistuvat pääosin voimala-alueille ja rakentamisaikaan.
- Vaikutukset pohjaveteen ovat *vähäisiä kielteisiä*. Hankkeella (voimalat, ties-töt, sähkönsiirto) ei ole vaikutuksia pohjoispuolisen Vatulanharjun pohjavesialueen määrälliseen tai laadulliseen tilaan. Tutkimusten mukaan pohjaveden virtaus suuntautuu Vatulanharjun eteläosalla / hankealueen pohjoisosalla lännen-lounaan -suuntaan eli pois päin harjusta. Vatulanharjun luoteispäähän sijoittuvan sähkönsiirron (vaihtoehto A) vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat maaperän pintakerrokseen. Pohjavesi on pääosin syvällä. Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu vedenottamoiden valuma-alueelle tai läheisyyteen.

### 10.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Rakentamistoimet aiheuttavat aina muutoksia maan vesitaloudessa sekä maaperän fyysikaalisissa, kemiallisissa ja mikrobiologisissa ominaisuuksissa. Esimerkiksi maanpinnan käsittely, kasvillisuuden raivaaminen, peittäminen, tiivistäminen ja viemäröinti estävät tai vähentävät sadeveden suotautumista pohjavedeksi. Myös pohjaveden paikalliset virtaus-suunnat voivat muuttua. Rakentamiskohteessa (maarakentaminen/louhinta) muodostuu ylimääräisiä massoja (maamassat, sivukivi) ja toisaalta rakentaminen vaatii myös uutta maa- ja kiviainesta. Ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista mm. vaikutusten alueellinen suuruus (laajuus, kesto), vaikutusten kohteen herkkyys muutoksille ja merkittävyys sekä vaikutusten palautuvuus ja pysyvyys. Rakentamisen aikana työkohteiden polttoaineista ja toiminnan aikana voimaloiden sisältämistä aineista voi aiheutua vähäistä riskiä ympäristölle samoin toiminnan aikana voimaloiden sisältämistä öljyistä ja jäähdytysnesteistä.

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin arvioitiin asiantuntijatyönä olemassa olevaan ja hankkeen suunnitteluun perustuvien sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Keskeisenä lähtöaineistona olivat GTK:n ja Ympäristöhallinnon avoin aineisto. Vaikutuksia arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden

sijoituspaikkojen ja sähkönsiirtoreittien sekä sähköaseman olosuhteisiin. Vaikutusarvioinnissa huomioitiin myös uusien teiden rakentamisesta ja olemassa olevien teiden kunnostamisesta syntyvät vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin rakentamisen aikaiset ja käytön aikaiset vaikutukset.

Pohjavesivaikutusten osalta huomioitiin erityisesti vaikutukset Vatulanharjun pohjavesialueelle. Arvioinnissa käytettiin saatavissa olevia tietoja Vatulanharjun pohjavesialueelta (mm. SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus, GTK, Ikaalisten Vesi Oy). Hankkeen pohjavesivaikutusten arviointia varten tehtiin myös erillinen maaperä- ja pohjavesiselvitys. Selvitys on liitteenä 4.

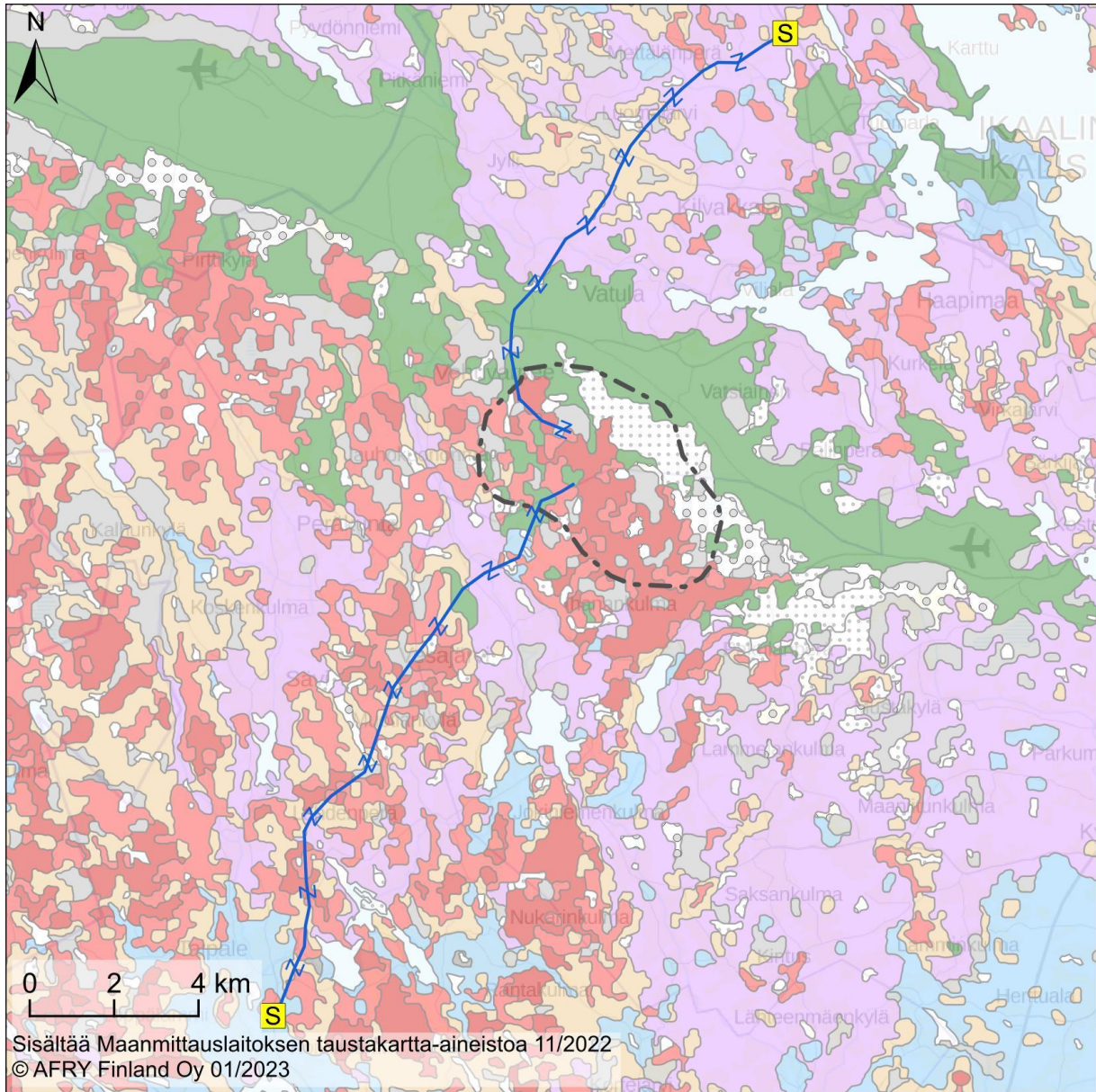
Arvioinnin on suorittanut maaperään ja pohjaveteen erikoistunut asiantuntija.

## **10.2 Nykytila**

### **10.2.1 Maaperä**

Mannerjäätikön vetäytyttyä alue on ollut muinaisen Itämeren vesivaiheiden (Yoldiameri, Ancyclusjärvi) peitossa. Maankohoamisen takia paljastuva maa joutui rantavoimien (aallokko) sekä tuulen kuluttavan ja kerrostavan toiminnan muovaamaksi.

Tuulivoimahankealueella on ohut maapeite ja kalliopaljastumat sekä kalliomaa-alueet (maapeite kallionpäällä < 1 m) ovat vallitsevia. Tuulivoimahankealueella tavataan laajalaisesti etenkin Vatulanharjun suunnassa (koillinen) hienoa hiekkaa (karkea hieta). Alueella tavataan pienialaisesti myös silttiä ja hiekkaa sekä moreenia. Alavimmat alueet ovat soistuneet. Sähkönsiirtoreitti A sijoittuu osin Vatulanharjun luoteisosaan, jossa maa-aines on hiekkaa ja soraa. Harjun koillispuolella sähkönsiirtoreitin alueella maaperä on pääosin silttiä (hieno hieta/hiesu) ja hiekkamoreenia. Sähkönsiirtoreitti B:n alueella maaperä koostuu pääosin moreenista (sekalajitteinen maalaji), hienorakeisista maalajeista (siltti) ja eteläosassa myös savesta. Kalliopaljastumat ja kalliomaa-alueet ovat sähkönsiirtoreitin B alueella yleisiä. Tuulivoimahankealueen ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien maaperän yleispiirteet on esitetty oheisessa maaperäkartassa (GTK 2022) (Kuva 10-1).



- |                           |                         |  |  |
|---------------------------|-------------------------|--|--|
|                           | Tuulivoimahankealue     |  | Sekalajitteinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (SY) |
|                           | Voimajohto              |  | Karkearakeinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (KY)  |
|                           | Sähköasema              |  | Hienojakoinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty (HY)   |
| <b>Pintamaa</b>           |                         |  |  |
|                           | Soistuma (Tvs)          |  | Liejuinen hienorakeinen maalaji                          |
|                           | Ohut turvekerros (Tvo)  |  | Savi (Sa)  |
| <b>Pohjamaa (&lt;1 m)</b> |                         |  |  |
|                           | Kalliopaljastuma (KaPa) |  | Lieju (Lj)   |
|                           | Kallioma (Ka)           |  | Paksu turvekerros (Tvp)                                  |
|                           |                         |  | Vesi (Ve)  |

Kuva 10-1. Tuulivoimahankealueen ja sähkönsiirtoreittien maaperä.



Tuulivoimahankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu arvokkaita kalliomuodostumia, kivikkoja eikä ranta- tai tuulikerrostumia. Tuulivoimahankealueen pohjois-koillispuolelle ja voimajohtoreittivaihtoehto A:n läheisyyteen sijoittuu Vatulanharju-Ulvaanharjun valtakunnallisesti arvokas harjualue. Harjualue on tarkistusinventoitu POSKI-hankkeen yhteydessä vuonna 2014 (Pirkanmaan ELY-keskus ja Pirkanmaan liitto 2014). Kohdekuvauksen mukaan Vatulanharju-Ulvaanharju liittyy maaseudun kulttuurimaisemaan ja muutettuun suomalaisemaan ja kuuluu geologisesti erittäin merkittävään Hämeenkaan saumamuodostumaan ollen sen arvokkaimpia osia. Sekä Vatulanharju että Ulvaanharju muodostavat yhtenäisen geologisen kokonaisuuden, joka on säilynyt muodostuman kokoon nähden poikkeuksellisen luonnontilaisena. Alue sisältää arvokasta lajistoa ja monipuolista geomorfologiaa sekä on tieteellisesti arvokasta ja maisemallisesti kaunis. Lisäksi alue kuuluu lähes kokonaisuudessaan valtakunnalliseen harjujensuojeluohjelmaan.

Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikkoalueilla Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Tuulivoimahankealue sijaitsee noin tasolla +115...+135 mpy. Sähkönsiirtoreitti B:n alueella korkeus on eteläosalla noin tasolla +80 mpy. Olemassa olevan aineiston mukaan Litorinameri ei ole ulottunut kohdealueelle (<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>). Alueelta ei ole tutkimustietoa happamista sulfaattimaista (<http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/>). Alueen kallioperä ei sisällä mustaliusketta. Voidaan olettaa, että happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on tuulivoimahankealueella ja sähkönsiirtoreittien alueilla hyvin pieni.

### 10.2.2 Kallioperä

Yleispiirteisen kallioperäkartan (GTK 2021) mukaan tuulivoimahankealueen kallioperä on pääosin granodioriittia (Kuva 10-2). Eteläosalla tavataan pienellä alueella myös dioriittia. Sähkönsiirtoreitti A alueella kallioperä on tonaliittia ja granodioriittia. Sähkönsiirtoreitti B alueella kallioperä on pääosin tonaliittia, mutta myös gabroa ja intermediääristä vulkaniittia. Granodioriitti on syväkivi, jonka päämineraalit ovat plagioklaasi, kalimaasälpä ja kvartsi sekä tummat mineraalit kuten biotiitti ja/tai sarvivälke. Dioriitti on syväkivi, jonka päämineraaleina ovat plagioklaasi (andesiini) ja sarvivälke, usein myös biotiitti ja/tai augiitti. Tonalitti on graniitinkaltainen syväkivi, jossa on vain vähän kalimaasälpää. Gabro on syväkivi, jonka päämineraalit plagioklaasi ja augiitti, kivessä voi olla myös ortopyrokseenia ja/tai oliviinia sekä biotiittia. Vulkaniitti on tulivuorista maanpinnalle tai merenpohjalle purkautuneesta kivilulasta muodostunut pintakivi (Lehtinen ym. 1998).

Tuulivoimahankealueen kallioperä on pääosin laadultaan sellaista, ettei se sisällä kohooneita raskasmetallipitoisuuksia tai sulfidimineraaleja. Kohdealue kuuluu ns. arseeniprovinssin alueelle, joilla arseenin ja paikoin myös antimoinin pitoisuudet ovat moreenissa usein suurempia kuin muualla Suomessa (<http://gtkdata.gtk.fi/Tapir/pages/arsenioprovinssit.html>).

Yleispiirteisen kallioperäkartan mukaan tuulivoimahankealueen halki menee luodekaakko-suuntainen ruhje (Unspecified minor fault). Ruhjeisuudella on merkitystä kalliopohjaveden virtauksen kannalta (kalliopohjaveden virtaus tapahtuu rakoilua ja ruhjevöhykkeitä pitkin). Ruhjeen laadusta ei ole tarkempaa tietoa.



### 10.2.3 Pohjavesi

Tuulivoimahankealueen läheisyyteen sijoittuu Vatulanharjun pohjavesialue (0214351, 1E). Pohjavesialueen luokka on 1E: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Voimajohtoreitti A kulkee pohjavesialueen länsipään poikki (Kuva 10-3). Voimajohtoreitti B ei sijoitu pohjavesialueelle. Vatulanharjun pohjavesialueella on Ikaalisten Vesi Oy:n vedenottamo, josta otetaan 1 800 m<sup>3</sup>/d. Lisäksi alueella on useita pienempiä kaivoja, joista toimitetaan vettä muutamiin lähialueen talouksiin.

Vatulanharjun pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 20,36 km<sup>2</sup>, muodostumisalueen pinta-ala 14,87 km<sup>2</sup> ja muodostuvan pohjaveden määräksi paikallinen ELY-keskus on arvioinut 12 800 m<sup>3</sup>/vrk. Vatulanharjun pohjavesialue on osa Hämeenkaan jatketta, joka on jäätikön reunaan muodostunut reunamuodostuma. Seismisten luotausten perusteella Vatulanharjun kohdalla kerrospaksuus on yli 110 metriä. Aines on alueella hiekkaa-soraa. Selännemäisillä alueilla aines on soravaltaista ja paikoin on pintakivisyttä. Kairausten perusteella lajittuneen aineksen välissä on moreenikerroksia, jotka ovat vettä huonosti läpäiseviä. Aluetta ympäröivät maa-alueet ovat hienoainesta ja pinnalta soistuneita. Pohjaveden virtaussuunta on muodostuman poikki lounaasta koilliseen. Pohjaveden purkautuminen näyttää tapahtuvan pohjoisreunalla olevien pienten ns. syöttöharjujen kautta (Hopun lähde, Ilomäen lähteet, Kivistön lähde, Munavatin lähde, Lohilähde ja Lehmilähde). Vatulanharjun reuna-alueella esiintyy monin paikoin orsivettä moreenikerroksen päällä. Orsivettä purkautuu pohjoisreunan lähteistä. (SYKE 2022h) Pohjavesialueelle sijoittuu mm. ampumarata, maa-ainesten ottoalueita, retkeilyreitti ja lentopaikka sekä pohjavesialueen läpi kulkeva yhdystie (2594).

#### Erillisselvitykset 2022 ja 2023

YVA-ohjelmasta annetuissa lausunnoissa (mm. Ikaalisten kaupunki) on tuotu esiin pohjavesivaikutusten arvioinnin ja riskien vähentämisen tärkeys ja että pohjavesivaikutuksista laaditaan selostukseen erillinen liite. Hanketoimija on toteuttanut vuosina 2022 ja 2023 maaperä- ja pohjavesiselvityksiä ja niistä laadittu erillisselvitys on liitteenä 4. Seuraavassa on lyhyesti kuvattu tehdyt tutkimukset johtopäätöksineen.

Suunnitellun sähkönsiirtolinjan (vaihtoehto A) ja Vatulanharjun eteläosalle/hankealueelle asennettiin lokakuussa 2022 kuuteen kohtaan pohjavesiputket pohjaveden korkeuden ja virtauskuvan selvittämiseksi. Tutkimuspisteiden sijainti ja määrä sovittiin yhdessä tilaajan, ELY-keskuksen ja paikallisen vesiyhtiön (Ikaalisten Vesi Oy) edustajien kanssa. Tutkimusten täydentämiseksi tehtiin lisäkairauksia kesäkuussa 2023 (6.-7.6.2023). Alueelle sijoitettiin viisi uutta kairauspistettä, joista neljä Vatulanharjun pohjavesialueelle ja yksi hankealueelle, voimalan T8 läheisyyteen.

Geo-Work Oy suoritti Ilmatar Energy Oy:n toimeksiannosta maatutkaluotauksia Vatulanharjun pohjavesialueen lounaisosalla ja Konikallion tuulivoimahankealueen koillisosalla. Tutkimuksen tarkoituksena oli saada lisätietoa kohdealueen maaperäolosuhteista ja tehdä arvio pohjaveden- ja kalliopinnan tasoista. Luotauksia suoritettiin kahdessa vaiheessa. Lokakuussa maatutkaluotauksia tehtiin kuudella linjalla, yhteispituudeltaan 11 630 m. Marraskuussa tehtiin täydentäviä luotauksia kuudella linjalla, joiden yhteispitoisuus oli 2 161 m. Geo-Work Oy:n maatutka-aineisto on laadultaan hyvää. Maatutkaluotauksista ja sen referenssiaineistona käytettyjen kairaus- ja pohjavesipintatietojen perusteella laadittiin maaperän rakennetulkinta sekä tarkennettiin pohjaveden virtauskuvaa. Työstä vastasi Turun yliopiston maantieteen ja geologian laitoksen dosentti FT Joni Mäkinen. Raportti (4.12.2023) on pohjavesiselvityksen (liite 4) liitteenä.

Pohjaveden pinnankorkeuden mittauksia toteutettiin useaan kertaan asennetuista pohjavesiputkista ja alueella olevista muista pohjavesiputkista. Mittausjakson (11/2022–7/2023) vesipinnoissa oli vain vähäisiä muutoksia. Esimerkiksi vuoden 2023 toukokuun ja heinäkuun mittauskierrosten välillä oli havaittavissa lievää pohjavesipinnan alenemista,

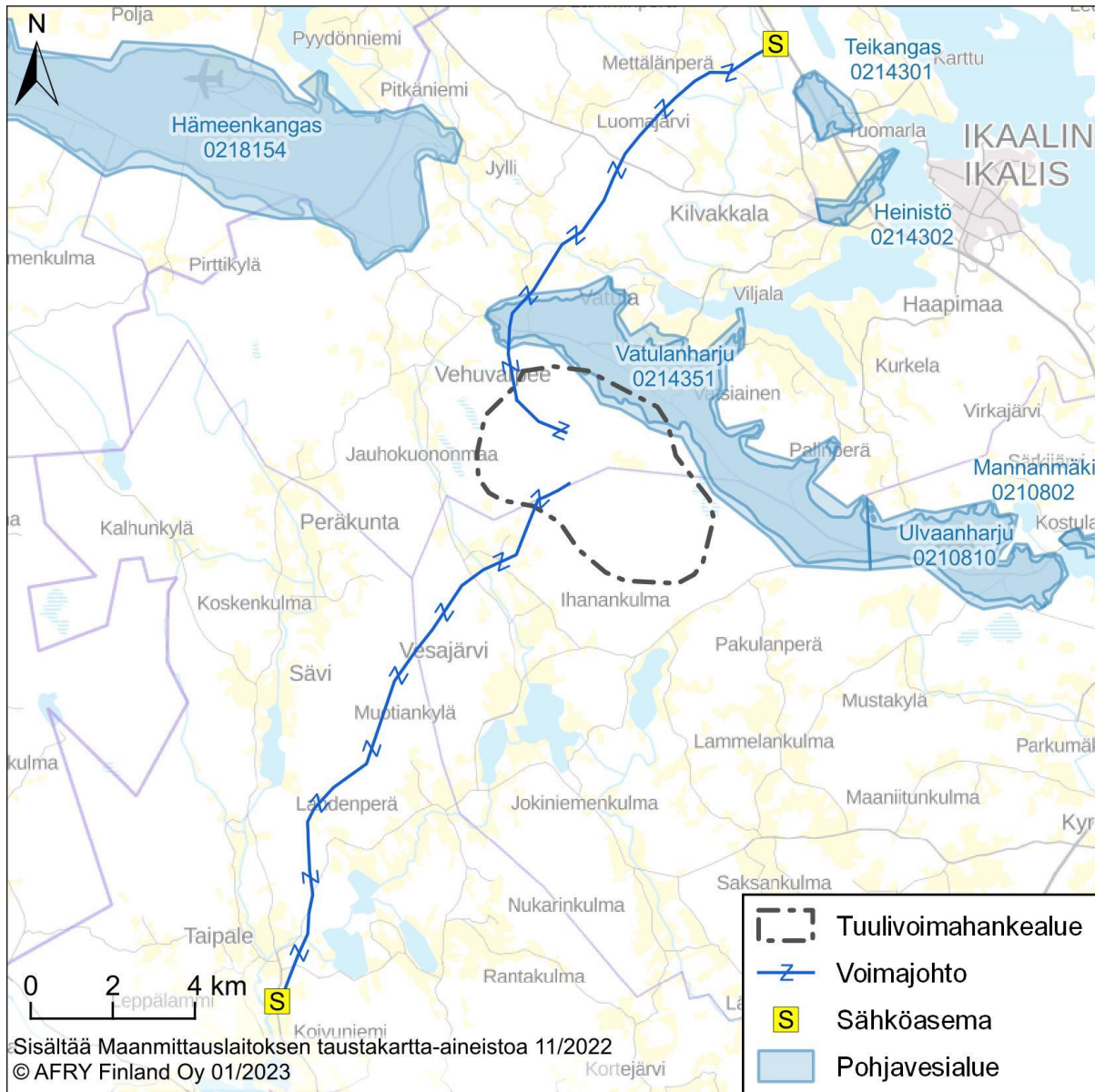


mutta osassa pisteitä tapahtui myös lievää kohoamista. Heinäkuun lopulla tehdyssä mittauksessa (26.7.2023) vesipinnat olivat pääosin kesäkuun 2023 tasolla (liite 4).

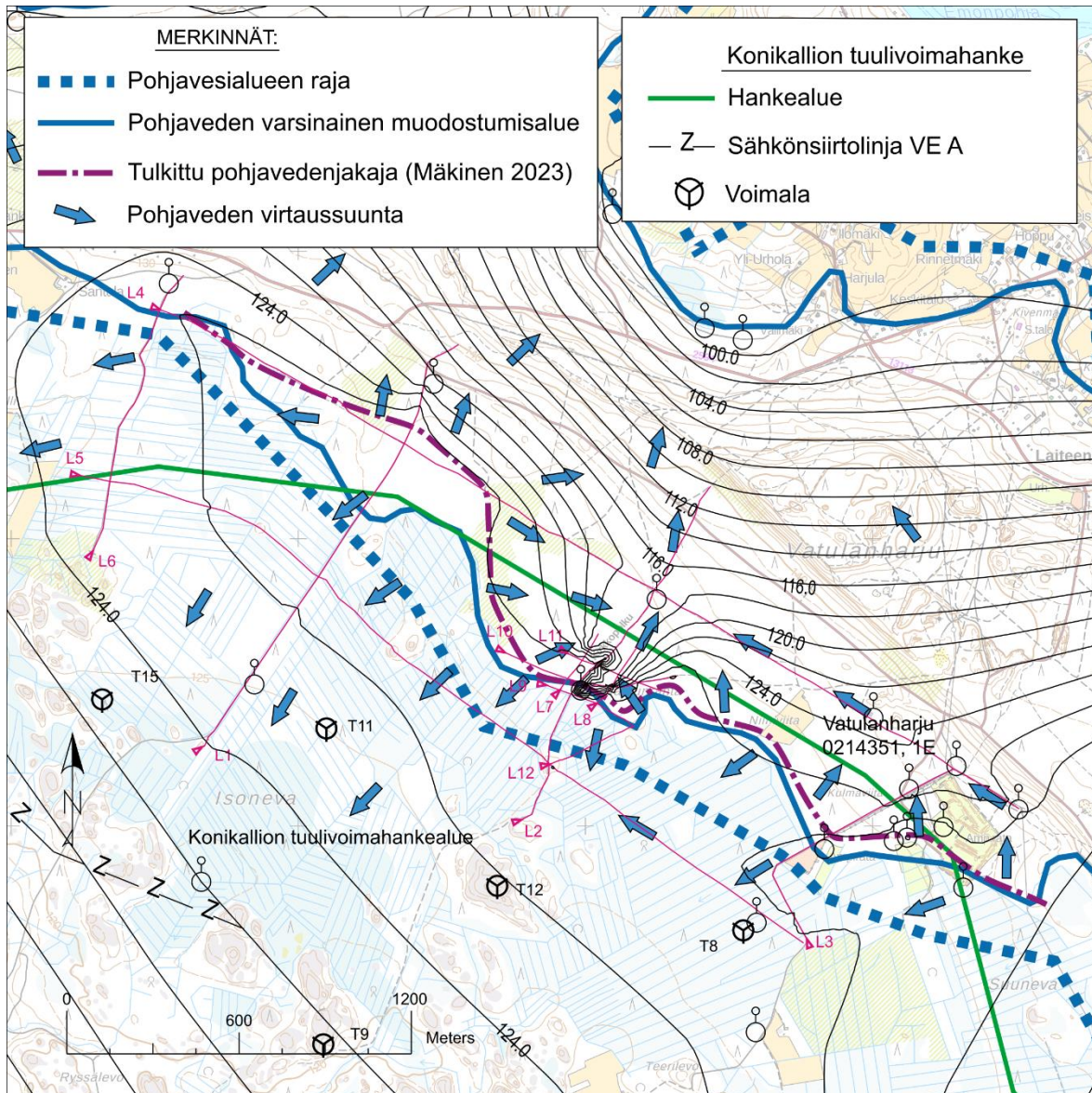
Heinäkuun (26.7.2023) vesipintatietojen perusteella laadittiin pohjaveden korkeuksista pintamalli. Malliin otettiin myös pintatietoja kauempaa vesistöistä, lähteistä (maapintatieto paikkatietoikkunasta antaa likimääräisen vesipintatiedon) ja Hertta-tietokannasta putkien vesipintatietoja. Nämä tiedot ovat osin epävarmempia johtuen eri mittausajankohdista, mutta ne havainnollistavat pohjaveden yleistä virtauskuvaa alueella. Lisäksi pohjaveden pinnakorkeuksista, virtaussuunnista sekä pohjavedenjakajasta saatiin kattavasti tietoa maatumkaluotauksista sekä rakennetulkinnasta (Mäkinen 2023). Nämä tiedot vahvistivat pohjaveden pinnankorkeustietojen perusteella laaditun pintamallin ja virtauskuvan oikeaksi. Pohjaveden virtaussuunnat ja pohjavedenjakaja on esitetty liitteessä 4. Ote pohjavesipintojen sama-arvokäyrästä on oheisessa kuvassa (Kuva 10-4).

Pohjavedenjakajan sijainti noudattelee pitkälti nykyistä pohjaveden muodostumisalueen rajausta. Pohjavedenjakajan lounaispuolella pohjaveden virtaus suuntautuu kallio- ja moreenipinnan ohjaamana lounaaseen kohti Isonnevan suoaluetta ja kohti suunniteltuja tuulivoimaloita. Pohjavedenjakajan koillispuolella pohjavesi virtaa koilliseen pohjavesialueen suuntaan ja lounaispuolella lounaaseen pois päin pohjavesialueesta. Vatulanharjun länsipäässä, suunnitellun sähkönsiirtolinjan alueella pohjaveden virtaus on pääosin luoteen suuntaan ja pohjavesialueen ja hankealueen välillä lounaan suuntaan. Vatulanharjun lounaisosalla ja lounaispuolella pohjaveden virtaus on maaperäolosuhteitten takia hidasta. Tutkitulla alueella ei maatumkaluotausten ja kairausten perusteella ole laajaa orsivesialuetta. (Mäkinen 2023)

Tutkimusten tulokset kuvattu tarkemmin erillisessä liitteessä (liite 4).



Kuva 10-3. Tuulivoimahankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä lähimmät luokitellut pohjavesialueet.



Kuva 10-4. Pohjaveden virtauskuva (ote), ks. tarkemmin liite 4.

## 10.3 Vaikutusten arviointi

### 10.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset kallioperään ja maaperään

Olemassa olevan aineiston mukaan monien suunniteltujen voimaloiden alueilla on kallionpinta paljastuneena tai maapeite on ohut. Kallioon ankkuroitua perustusta käytetään olosuhteissa, joissa tuulivoimalat sijoittuvat ehjille kallioalueille ja kallion pinta on joko näkyvässä tai lähellä maanpinnan tasoa. Tällöin kalliota louhitaan varaus perustukselle ja poistetaan reiät kalliokankureita varten. Mikäli tutkimusten perusteella todetaan louhintatarve, ovat vaikutukset kallioperään vähäisiä ja paikallisia. Ennen mahdollisia louhintatöitä selvitetään tarvittaessa kiviaineksen laatu ja käyttökelpoisuus.

Kohdealue kuuluu arseeniprovinssin alueelle, joilla arseenin ja paikoin myös antimoniin pitoisuudet ovat moreenissa usein suurempia kuin muualla Suomessa (<http://gtkdata.gtk.fi/Tapir/pages/arseeniprovinssit.html>).



Pirkanmaan ELY-keskuksen käsityksen mukaan, mikäli kalliokiviaineksen ottoalueilla havaittu arseenipitoisuus hankealueen kallioperässä on samansuuruinen tai pienempi kuin Geologian tutkimuskeskuksen Pirkanmaan arseenialueen maaperälle (moreeni) suosittelema suurin sallittu taustapitoisuusarvo 26 mg/kg, kiviaineksen käyttöä ei ole tarpeen arseenipitoisuutensa vuoksi rajoittaa. Mikäli havaittu arseenipitoisuus maa- tai kallioperässä ylittää tämän taustapitoisuuden, niin yleensä varmistetaan ensin mittaustulosten edustavuus ja toteutetaan lisäselvityksiä tarpeen mukaan. On myös hyödyllistä ottaa yhteyttä paikallisen ELY-keskuksen ympäristöviranomaiseen. Tutkimustulosten edelleen viitatessa viranomaisen asettamaa toimenpiderajaa suurempiin arseenipitoisuuksiin, toimintavaihtoehdot punnitaan riskiperusteisesti ja kestävän riskinhallinnan periaatteita noudattaen. (Lehtinen ym. 2014).

Voimaloiden rakentamisen vaikutukset maaperään ovat paikallisia ja keskittyvät rakentamisvaiheeseen. Voimalat ja asennuskentät muuttavat paikallisesti maaperän pintarakennetta. Asennusalueen koko on noin 30 x 50 metriä ja sen pinta on joko luonnonsoraa tai kivimurskaa. Voimalan betonilaatan halkaisija on noin 30 metriä ja paksuus noin 4 metriä. Perustamisalat ovat kuitenkin pieniä, joten vaikutukset ovat suhteessa vähäisiä. Esimerkiksi 15 voimalan (VE1) yhteenlaskettujen voimala- ja asennusalueiden pinta-ala on alle 4 ha (hankealueen pinta-ala on noin 20 km<sup>2</sup>).

Mahdollisia vaikutuksia maaperään voi aiheutua poikkeustilanteessa lähinnä työkoneista ja niiden polttoaineista. Polttoainetta varastoidaan siirrettävissä työmaakäyttöön tarkoitetuissa valuma-altaallisissa säiliöissä. Öljyvahinkoon työmailla varaudutaan kaikkien siellä olevien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.

Tuulivoimahankealueen sisäinen tieverkosto tullaan toteuttamaan siten, että olemassa olevia teitä pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Alueen olemassa olevaa tietä kunnostetaan niiltä osin kuin voimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytuskaluston erikoiskuljetukset vaativat. Lopuksi rakennetaan tarvittava uusi tiestö, jolla tuulivoimalat yhdistetään olemassa oleviin ja kunnostettuihin teihin. Rakennettaviin teihin liittyen tehdään pintamaan poistoa ja maaleikkauksia. Hankkeen tarvitsemat maa-ainekset pyritään hankkimaan hankealueelta. Molempien kuntien osayleiskaavoissa ottoon varaudutaan EO-aluevarauksilla. Myöhemmässä suunnitteluvaiheessa tuulivoimahankealueella tullaan tekemään tarkemmat tutkimukset ja vaikutukset tullaan arvioimaan myöhemmin erillisissä maa-aines- ja ympäristönsuojelulain mukaisissa menettelyissään. Teiden rakentaminen on normaalia maanrakennustyötä. Vaikutukset maaperään ovat paikallisia ja hankealueen koko huomioiden vähäisiä.

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla ei arvioida olevan vaikutuksia maaperään, kuten ei myöskään muilla rakentamisen aikaisilla toimilla. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

#### *Haruksellisen tuulivoimalan vaikutukset maa- ja kallioperään*

Harusten kiinnitys maahan toteutetaan perustuksin tai ankkurein, jotka sijoittuvat hieman roottorin pyörähdysaluetta etäämmälle. Perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maan tasoitusta, joten haruksellisten tuulivoimaloiden käyttö aiheuttaa hieman suuremmat vaikutukset rakentamispinta-alan ollessa suurempi verrattuna haruksettomien tuulivoimaloiden käyttöön. Mahdolliset vaikutukset maaperään ja kallioperään arvioidaan vähäisiksi ja rakentamisaikaan ajoittuviksi.

## Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjaveteen

Vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin (pohjaveden korkeus ja virtausolosuhteet) rakennettavien tuulivoimaloiden kohdilla arvioidaan vähäisiksi, koska kaivutyöt (perustaminen) eivät tyypillisesti ulotu pohjavesipinnan alapuolelle ja perustamispinta-alat ovat suhteellisen pieniä. Perustus saa tulla enimmillään noin metrin syvyydelle pohjavedenpinnan alle nostevaikutuksen takia.

Tuulivoimahankealueen pohjoispuolella on Vatulanharjun pohjavesialue. Etäisyys lähimmistä voimaloista pohjavesialueelle on noin 300–500 m. Vuosien 2022 ja 2023 tutkimusten perusteella (liite 4) hankealueella pohjaveden virtaus suuntautuu pääosin lounaaseen ja aivan hankealueen koillisreunalla koilliseen. Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueilta ei tapahdu pohjaveden virtausta Vatulanharjun suuntaan. Erillisselvityksessä (liite 4) on kuvattu tarkemmin arvioitu pohjaveden virtauskuvaa ja vedenjakajan sijaintia Vatulanharjun lounaisosalla. Pohjavedenjakaja noudattelee pääpiirteissään Vatulanharjun pohjavesialueen pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen rajausta.

Tuulivoimaloista ei aiheudu vaikutuksia Vatulanharjun pohjavesialueelle. Tuulivoimahankealueella ei ole asutusta eikä myöskään talousvesikaivoja.

Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava öljy (voiteluöljy/hydrauliikkaöljy) jää voimalan alueelle. Tuulivoimahankealueen maaperä on pääosin hienoa hiekkaa, mutta osin myös kalliomaata ja hiekkaa. Pintakerroksena on monin paikoin ohut turvekerros. Kuten jo edellä todettiin, pohjaveden virtaus ei suuntaudu voimaloiden alueilta pohjavesialueen suuntaan.

Tuulivoimahankealueella ei ole tiedossa lähteitä eikä paineellista pohjavettä. Lähteitä on Vatulanharjun pohjoispuolella.

Tienvarsiot sijoituvat maaperän pintakerrokseen, joten teiden rakentamisen vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin jäävät myös vähäisiksi. Osalla alueesta pohjavesi on lähellä maanpintaa, mutta vaikutukset pohjaveteen jäävät vähäiseksi. Myös nykyisellään alueella on tiestöä ja alue on kauttaaltaan ojitettu. Rakentamisen aikana voi olla paikallisesti ja lyhytkestoisesti pohjaveden samentumista. Uusia teitä ei sijoitu pohjavesialueelle.

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla tai muilla toimilla ei ole vaikutuksia pohjaveteen. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkonoiden öljyvuodoista tai mahdollisista onnettomuuksista. Niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta. Kemikaalien kuljetuksia (voimaloille) pohjavesialueen läpi pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään.

## Sähkönsiirron vaikutukset kallioperään, maaperään ja pohjaveteen

Tuulivoimahankeksen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitemaakaapeleilla. Tuulivoimalat yhdistetään niillä toisiinsa ja hankealueelle rakennettavaan sähköasemaan. Kaapelit sijoitetaan tiestön yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin tyypillisesti 0,7–1 metrin syvyyteen. Kaapeliojan leveys on noin yksi metri. Kaivussa maaperän pintakerros ja kasvukerros voivat vaurioitua ajoneuvojen vaikutuksesta, mutta kyseinen haitta on paikallinen ja vähäinen. Ajan oloon rakentamisvaiheessa mahdollisesti syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat kasvillisuuden palautumisen myötä. Kaapeliojien kaivamisella ja käytöllä on hyvin vähäisiä vaikutuksia maaperään eikä sillä arvioida olevan vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin. Kaapelikaivanto täytetään heti kaapelin asentamisen jälkeen. Tuulivoimapuiston sisäisiä maakaapeleita ei sijoitu pohjavesialueelle.

Sähköaseman rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia maaperään, kallioperään tai pohjaveteen. Sähköasemarakennukselle valetaan perustukset ja seinät kootaan elementeistä. Rakennuksen pinta-ala on noin 55 m<sup>2</sup> ja sen yhteydessä on noin 1 600 m<sup>2</sup> kokoinen kytkinlaitosalue, joka perustetaan mursketäytön varaan. Sähköasema aidataan turvallisuussyistä. Muuntajat sijoitetaan öljykaukaloihin, joilla estetään öljyn pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa. Siten öljystä ei aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumisen riskiä. Lisäksi on huomioitava, että öljyn (raskaat jakeet) liikkuvuus maaperässä on hyvin hidasta.

### *Ulkoisen sähkönsiirto vaihtoehto A*

Ulkoisen sähkönsiirto toteutetaan uudella, noin 14–15 kilometrin pituisella 110 kV voimajohtolla, jonka toteutusvaihtoehtoina on maakaapeli tai ilmajohto. Sähkönsiirron A-vaihtoehtona tutkitaan koilliseen suuntautuvaa vaihtoehtoa ja B-vaihtoehtona etelään suuntautuvaa vaihtoehtoa. Tuulivoimahankealueelle rakennetaan myös sähköasema. Voimajohtolinja A sijoittuu Vatulanharjun pohjavesialueelle noin 1 500 metrin matkan. Siitä pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle sijoittuvan linjan osuus on noin 1 150 metriä.

Ympäristöhallinnon avoimen aineiston perusteella pohjaveden päävirtaussuunta on Vatulanharjun länsipäässä pohjoiseen. Tampinkankaan itäosalla virtaus on koillisen-idän -suuntaan. Vuosien 2022 ja 2023 tutkimusten perusteella (liite 4) suunnitellun sähkönsiirtolinjan (VEA) alueella, pohjavesialueelle sijoittuvalla osalla, pohjaveden virtaus on pääosin lounaan ja luoteen suuntaan.

*Ilmajohtovaihtoehto.* Jos pylväsväli olisi 250 metriä, olisi Vatulanharjun pohjavesialueelle sijoittuvalla voimajohtoreitillä pylväspaikkojen määrä noin 6 kappaletta. Voimajohtopylvään pylväsala ulottuu tyypillisesti kolmen metrin etäisyydelle maanpäällisistä pylväsrakenteista. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen (2–3 m). Yhden pylvään perustamisen aiheuttama kaivuuala on yhteensä alle 100 m<sup>2</sup>. Siten 250 m pylväsvälillä alueelle tulisi noin 6 pylväspaikkaa, jolloin ala olisi yhteensä noin 600 m<sup>2</sup>. Suolla perustusrakenteet ulottuvat pääsääntöisesti kovaan pohjaan saakka joko paaluttamalla tai vaihtamalla turve kantavaan maa-ainekseen. Pylväspäruksilla ei ole vaikutusta pohjaveden muodostumiseen eikä perustuksista aiheudu muutoksia pohjaveden laatuun. Pylväiden perustaminen ei vaikuta pohjaveteen, koska perustamistyöt eivät yleensä ulotu pohjaveden tasolle eikä perustamistöissä tai voimajohtorakenteissa käytetä öljyä tai muita ympäristölle haitallisia aineita. Mikäli maapohja ei ole kantavaa joudutaan kaivut ja massanvaihdot ulottamaan syvemmälle kantavaan maa-ainekseen. Tällöin rakentamisen aikana voidaan joutua väliaikaisesti alentamaan pohjaveden pintaa. Kohdealueen pylväspaikoilla ei ole vielä tehty maaperätutkimuksia. Olemassa olevan aineiston mukaan maaperä on alueella hiekkaa ja soraa ja pohjavesi on pääosin syvällä. Pohjavesialueen reunaosilla pohjavesi on kuitenkin lähempänä maapintaa. Pohjavesialueelle sijoittuvilla pylväspaikoilla kaivut eivät ulottumaan pohjavesikerrokseen lukuun ottamatta aivan hankealueen eteläosaa, jos pylväspaikka sijoittuu pohjavesialueen reunaosalle.

*Maakaapelivaihtoehdossa* voimajohto sijoitetaan kaivettavaan kaapeliojaan tyypillisesti 0,7–1 metrin syvyyteen. Kaapeliojan leveys on noin yksi metri. Pääosalla Vatulanharjun pohjavesialueelle sijoittuvaa kaapelireittiä ei kaivu tule ulottuman lähellekään pohjaveden pintaa. Aivan reitin eteläosalla pohjavesi on lähempänä maapintaa ja kaivu saattaa paikoin ulottua pohjaveden pinnan tasolle tai lähelle sitä. Tällöin huolehdittava, ettei aiheuteta haitallista pohjaveden purkautumista.

Yhteenvedon voidaan todeta, että ulkoisen sähkönsiirron mahdolliset vaikutukset Vatulanharjun pohjavesialueelle ovat hyvin vähäisiä ja ajoittuvat rakentamisaikaan. Ulkoisella sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia Vatulanharjun pohjavesialueen määrälliseen tai laadulliseen tilaan.

Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (<100 m) on karttatarkastelun perusteella kaksi lähdettä. Kiinteistöjä ei ole reitin läheisyydessä. Pylvässuunnittelussa tullaan huomioimaan lähteiden sijainti eikä niiden valuma-alueille sijoiteta pylväspaikkaa, mikäli se vain on mahdollista. Yleensä voimajohtohankkeissa ei ole havaittu vaikutuksia pohjaveden laatuun tai määrään. Mahdollisten vaikutusten kannalta oleellista on, tuleeko pylväspaikka lähteen vaikutusalueelle. Tarvittaessa selvitetään myös pylväspaikan pohjavesiolosuhteet, mikäli pylväspaikka tulee lähteen läheisyyteen. Huomioitava, että luonnontilaisen tai luonnontilaisen kaltaisen lähteen luonnontilan vaarantaminen on kielletty ja mahdolliselle vaarantamiselle pitää hakea vesilain mukaista poikkeamislupaa.



### *Ulkoisen sähkönsiirto vaihtoehto B*

Sähkönsiirtoreitin B alueella tai läheisyydessä ei ole pohjavesialueita. Siten sen osalta ei ole tarvetta tarkempaan tarkasteluun. Karttatarkastelun perusteella sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (<100 m) ei ole lähteitä, eteläosalla on muutama muutamia kiinteistöjä. Kiinteistöjen mahdolliset kaivot tullaan huomioimaan hankkeen myöhemmissä vaiheissa, mikäli tähän vaihtoehtoon päädytään. Yleensä voimajohtohankkeissa ei ole havaittu vaikutuksia kaivoveden laatuun tai määrään. Mahdollisten vaikutusten kannalta oleellista on, tuleeko pylväspaikka kaivon vaikutusalueelle. Hankkeen toteutusvaiheessa vältetään pylväiden sijoittamista havaittavien talousvesikaivojen vaikutusalueelle. Tarvittaessa selvitetään myös pylväspaikan pohjavesiolosuhteet.

### **10.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana niillä ei ole vaikutusta maaperään eikä pohjaveteen. Tuulivoimapuisto toimii automaattisesti, erillistä miehitystä tai toimenpiteitä tuotannon ohjaamiseen ei tarvita. Esimerkiksi kuukausittain tehtävillä huoltokäynneillä ei arvioida olevan vaikutusta ympäristöön.

Tuulivoimapuiston toimintaan liittyvät merkittävimmät kemikaalit ovat muuntajissa ja voimaloissa olevat öljyt ja jäähdytysnesteet. Tuulivoimaloissa on kemikaaleja noin 2–3 tonnia/voimala, eli yhteensä koko tuulivoimapuistossa (VE1) noin 30–45 tonnia. Tuulivoimaloissa on keruualtaat, joilla estetään kemikaalien pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa. Voimaloiden osalta öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu voimalan konehuoneen sisällä. Lisäksi on huomioitava, että öljyn (raskaat jakeet) liikkuvuus maaperässä on hyvin hidasta. Voimaloiden alueilla maaperän vedenjohdavuus ei ole hyvä (esimerkiksi lähin voimala T8/PVP11, liite 4). Pinta- tai pohjaveden virtausta ei tapahdu voimaloiden alueilta pohjavesialueen suuntaan (maanpinta viettää hankealueella lounaan suuntaan).

Tuulivoimaloiden sähkönsiirron kytkinkojeistojen ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään SF6-kaasua, joka on yleisesti käytössä energiantuotantoon ja sähkönsiirtoon liittyvissä kytkinlaitoksissa sekä kylmä- ja ilmastointilaitteissa. SF6-kaasua käytetään kytkinlaitteissa estämään laitteistoa vahingoittavan valokaaren syntymistä. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilo riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2020).

Muuntajat sijoitetaan öljykaukaloihin, joilla estetään öljyn pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa. Siten öljystä ei aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumisen riskiä. Lisäksi on huomioitava, että öljyn (raskaat jakeet) liikkuvuus maaperässä on hyvin hidasta.

Tuulivoimaloista tai niiden perustuksista (teräsbetoni) ei liukene haitallisia aineita pohjavesein. Betonin sideaineena on sementti, jonka raaka-aineita ovat luonnonmineraalit kalkkikivi, kvartsi ja savi. Betonissa voidaan käyttää erilaisia lisäaineita, mutta niillä ei arvioida olevan vaikutusta pohjaveteen muun muassa vähäisen määrän takia. Betonituotteita käytetään muun rakentamisen ohella myös kaivonrenkaissa ja vesilaitoksilla.

Sähkönsiirron huoltotoimenpiteillä eli satunnaisilla käynneillä sähköasemalla ei ole vaikutuksia maa- tai kallioperään eikä pohjaveteen.

### **10.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset**

Kun tuulivoimala poistetaan käytöstä (käyttöikä 35–40 v), se puretaan osiin käyttäen saman tyyppistä kalustoa kuin pystytysvaiheessakin. Käytöstä poiston työvaiheet ovat periaatteessa vastaavanlaisia kuin rakennusvaiheessa. Täten myös ympäristövaikutusten arvioidaan olevan rakennusvaihetta vastaavia, huomioiden kuitenkin, että kuljetusmäärät ovat pienempiä, kun esimerkiksi murskeen kuljetuksia ei tarvita purkamisvaiheessa. Myös

voimalaperustukset ovat mahdollista tarvittaessa poistaa ja perustusten paikka maise-  
moidsa.

### 10.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Nollavaihtoehdossa alueen kallioperään, maaperään ja pohjaveteen ei kohdistu vaikutuk-  
sia.

## 10.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Tuulivoimahankealueelle, sähkönsiirtoreiteille tai tiestölle ei sijoitu arvokkaita geologisia  
muodostumia, eikä myöskään happamia sulfaattimaita. Maaperä on monimuotoinen ja  
kalliomaat ovat yleisiä.

**Hankealue.** Herkkyys muutoksille hankealueella arvioidaan *vähäiseksi*. Vaikutukset han-  
kealueen maaperään ja kallioperään ja pohjaveteen ovat suureltaan *vähäisiä kielteisiä*,  
paikallisia ja ne keskittyvät rakentamisalueille ja -aikaan. Vaihtoehdoissa VE1 alueelle ra-  
kennetaan 15 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 11 voimalaa. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2  
ei ole merkittäviä eroja maaperään, kallioperään ja pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten  
kannalta, mutta suuremman voimalamäärän vuoksi vaikutusten voidaan olettaa olevan  
hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään kum-  
massakin vaihtoehdossa *vähäisiksi kielteisiksi*. Voimaloita ei sijoitu pohjavesialueelle eikä  
voimaloiden alueelta tapahdu pohjaveden tai pintaveden virtausta pohjavesialueen suun-  
taan (ks. erillisselvitys liite 4). Toimintavaiheessa vaikutuksia maa- ja kallioperään ja poh-  
javeteen ei aiheudu.

**Ulkoisen sähkönsiirto.** Sähkönsiirtoreitti A sijoittuu osaksi Vatulanharjun pohjavesialue-  
elle, joten vaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuudessaan *kohta-  
laiseksi*. Sähkönsiirtoreitti B ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten herkkyys muu-  
toksille on *vähäinen*. Vaihtoehdoissa A ja B sähkönsiirtoreittien pituus on samaa suuruus-  
luokkaa (14 km ja 15 km), joten vaikutusten suuruudessa maaperään tai kallioperään ei  
ole merkittäviä eroja. Sähkönsiirtoreitti A sijoittuu pohjavesialueelle, joten kohteen her-  
kkyys on suurempi kuin vaihtoehdossa B. Sähkönsiirron vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin  
sähkönsiirtoreittien alueille arvioidaan kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa merkittävy-  
deltään *vähäisiksi kielteisiksi* ja paikallisiksi ja ne rajoittuvat rakentamisaikaan. Tehdyn  
erillisselvityksen (liite 4) perusteella sähkönsiirtohankkeella (reitti A) ei ole vaikutuksia  
Vatulanharjun pohjavesialueen määrälliseen tai laadulliseen tilaan.

Taulukko 10-1. Vaikutuksen merkittävyys eri vaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen						Positiivinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohta- lainen	Vähäi- nen	Ei muutosta	Vähäi- nen	Kohta- lainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäi- nen				VE1* VE2* A* B* B** A**	VE0				
	Kohta- lainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

\*Vaikutukset maa- ja kallioperään

\*\*Vaikutukset pohjavesiin

## 10.5 Arvioinnin epävarmuudet

Yksityiskohtaiset tiedot voimala-alueiden ja ulkoisten sähkösiirtoreittien maaperä- ja pohjavesiolosuhteista saadaan jatkosuunnittelun yhteydessä tehtävistä maaperätutkimuksista. Arvioinnissa ei ole merkittäviä epävarmuustekijöitä olemassa olevaan tietoon pohjautuen.

Kaavaluonnokseen tullaan osoittamaan kaksi kiviaineksenottoaluetta, jotka sijoittuvat hankealueen länsi- ja kaakkoisosaan. Kallioperä on näillä alueilla granodioriittia. On mahdollista, että hankealueelta tullaan ottamaan kiviainesta rakentamista varten. Sen vaikutukset tullaan arvioimaan myöhemmin erillisissä maa-aines- ja ympäristönsuojelulain mukaisissa menettelyissään.

## 10.6 Vaikutusten lieventäminen

Maaperäolosuhteet muuttuvat paikallisesti rakentamisalueilla, myös kallioperään voi olla paikallisia vaikutuksia. Pohjavesiolosuhteisiin hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia. Hankkeen toteutuksen aikana huomioidaan erityisesti ulkoisen sähkösiirron (SVE A) rakentamisen aikaiset vaikutukset Vatulanharjun pohjavesialueella.

Maaperään ja pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvien haittojen ehkäisemisessä ja lieventämisessä ovat avainasemassa: asiantunteva riskikohteiden tunnistaminen, riittäviin tutkimuksiin perustuva rakentamisen suunnittelu ja rakennusmenetelmien valinta, työn toteutuksen, suunnitelmien ja ohjeiden noudattamisen valvonta sekä vaikutusten seuranta. Voimalat tullaan lähtökohtaisesti sijoittamaan perustamisen kannalta helpoimmin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita.

Työkoneet käyttävät polttoaineenaan kevyttä polttoöljyä. Polttoainetta varastoidaan siirrettävissä työmaakäyttöön tarkoitetuissa valuma-altaallisissa säiliöissä. Työmaalla tulee olla riittävä öljyntorjuntavälineistö ja henkilökunnalla koulutus käyttämään välineistöä tarpeen vaatiessa.

Kaapelikaivannoissa mahdollisia pohjavesivaikutuksia voidaan estää esimerkiksi kaivantosuuluilla, joiden tarkoituksena on katkaista kaivannon suuntainen pinta- ja pohjaveden virtaus ja estää pohjavedenpinnan aleneminen kaivannon vaikutuksesta.

Rakennustöistä aiheutuvia vaikutuksia voidaan vähentää, ajoittamalla työt pehmeikköalueilla kuivaan aikaan tai talveen.



## 11 PINTAVEDET

### YHTEENVETO

- Tuulivoimahankealueella ei sijaitse luokiteltuja järviä tai jokia, alueella on pieniä lampia ja järviä.
- Ulkoisen sähkönsiirron reitit risteävät Jyllinjoen, Noro-ojan ja Mylly-Kartunjoen kanssa (reitti A) sekä Oksjoen ja Taipaleenjoen kanssa (reitti B), luokiteltuja järviä ei sijaitse reittilinjojen välittömässä läheisyydessä. Jyllinjoki ja Taipaleenjoki ovat luokiteltu tyydyttävään ekologiseen tilaan. Veden laatu sähkönsiirtoreittien alueilla, tuulivoimahankealueen pohjois- ja eteläpuolella, on erittäin humus- ja rautapitoinen, väriltään tumma, kiintoainepitoisuudeltaan vaihteleva ja ravinteikas.
- Tuulivoimaloiden, huoltotieverkoston ja sisäisen sähkönsiirtoverkon rakentamisaikana hankealueen ojien kaivuu ja hakkuut voivat lisätä valumaa ja ravinne- ja kiintoainekuormitusta.
- Rakentamisaikana vesistöihin voi kohdistua vähäistä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta kaivu- ja/tai louhinta- sekä maansiirtotöiden takia, erityisesti vesistöjen läheisyydessä tehtävistä töistä, mutta näiden vaikutus on paikallinen ja lyhytaikainen.
- Ulkoisen sähkönsiirron johtoalueiden raivaaminen sekä voimajohtopylväiden kaivutyöt ja puuston poisto voivat aiheuttaa vähäisiä valuntamuutoksia sekä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta läheisiin ojiin ja vesistöihin, mutta vaikutus on paikallinen ja kasvittumisen myötä eroosion vaikutukset vähentyvät.
- Voimajohtojen rakentaminen voi aiheuttaa paikallista ja lyhytaikaista samennuttumaa vesistöissä, jos raivaustyöt ja työkoneet sijoittuvat hyvin lähelle rantaa.
- Ulkoisen sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelille edellyttää laajempia maankaivutöitä, kuin mikäli se toteutetaan ilmajohtona. Näin ollen maakaapelivaihtoehtoon liittyy enemmän maankaivuuseen liittyvää kuormitusta vesistöihin.
- Tuulivoimapuistolla ei ole merkittäviä pysyviä toiminnan aikaisia vaikutuksia alueen virtavesien hydrologiaan. Tuulivoimaloiden käyttö tai voimajohtojen käyttö ei aiheuta tavanomaisessa tilanteessa vesistökuormitusta.
- Rakennustyöt tai tuulivoimapuiston toiminta eivät vaaranna vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan vesieliöstölle ja kaloille korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Hankkeen pintavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan *vähäisiksi kielteisiksi* kummassakin hankevaihtoehdossa. VE1 -vaihtoehdossa vaikutukset ovat hieman VE2:ta suurempia suuremman voimalamäärän vuoksi. Voimajohtoreittivaihtoehtojen A ja B välillä ei ole merkittäviä eroja pintavesivaikutusten osalta.

### 11.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen merkittävimmät vesistövaikutukset aiheutuvat tuulivoimapuiston rakennusvaiheessa maanmuokkausta ja mahdollisesti myös räjäytyksiä ja louhintaa vaativissa kohteissa, kuten voimaloiden ja sähköaseman pystytyspaikoilla sekä huoltotie- ja kaapelilinjoilla. Hankealueella tehtävät ojitukset ja puuston poisto voivat lisätä valuntaa ja kuormitusta vesistöihin. Maa-aineksen huuhtoutuminen vesistöön ja kaivettujen ojien eroosio voivat aiheuttaa tilapäistä ja paikallista samennusta sekä ravinnekuormitusta. Kiintoaineen leviäminen ja sedimentoituminen saattaa puolestaan vaikuttaa vesikasvillisuuteen ja eliöstöön etenkin virtaamaltaan pienissä vesistöissä. Ulkoisen sähkönsiirron johtoalueiden raivaus, vesistöjen ylitykset, voimajohtopylväiden kaivutyöt ja sijoittelu suhteessa

vesistöihin vaikuttavat vesistöihin, mutta vesistöjen huomioiminen suunnittelussa vähentää vaikutuksia pintavesiin.

Vaikutuksia pintavesiin arvioitiin asiantuntijatyönä olemassa olevaan ja hankkeen suunnitteluun perustuvien sekä vastaavista toiminnoista kertyneiden kokemusten ja tietojen avulla. Pintavesien tilaa on selvitetty ympäristöhallinnon avoimen tiedon palvelusta saatujen vedenlaatutietojen ja karttatarkastelujen perusteella. Hankkeen vaikutuksia pintavesiin arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden ja ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtoisten reitien, sähköaseman sekä tie- ja sisäisen sähkönsiirron kaapelilinjausten suunniteltuihin sijainteihin.

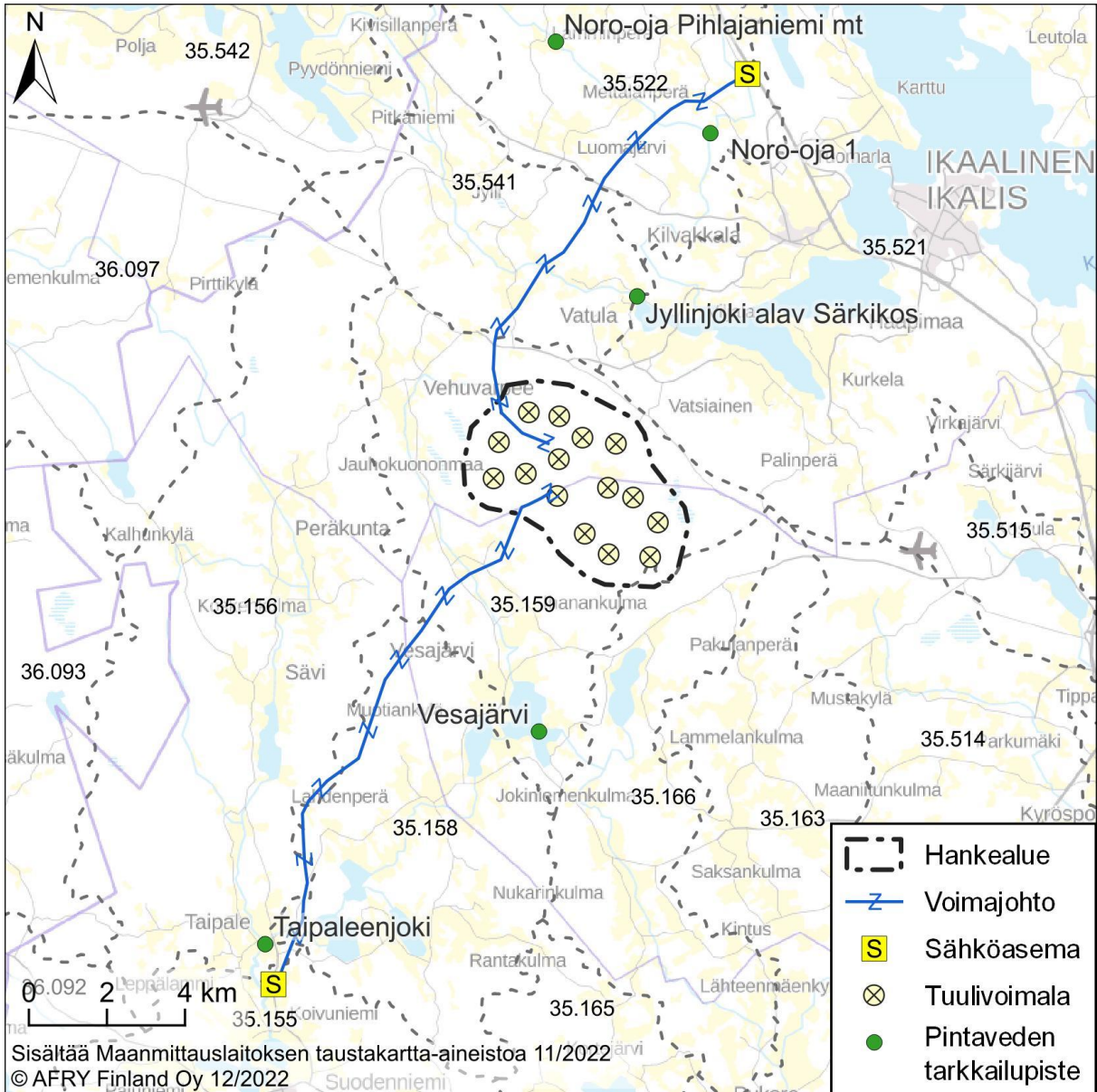
## 11.2 Nykytila

### 11.2.1 Tuulivoimahankealue (VE1 ja VE2)

Tuulivoimahankealue sijoittuu pääosin Kokemäenjoen vesistöalueen (35) (Kuva 11-1) Vesajärven valuma-alueelle (35.159), ja lisäksi alue sijoittuu pieneltä osin myös Kyröjoen valuma-alueelle (35.166). Tuulivoimahankealueelle sijoittuvia järviä ovat alueen lounaisosaan sijoittuva Kirkkojärvi, eteläosaan sijoittuva Nahkalammi, länsiosaan sijoittuva Ahvenlammi ja luonteisosaan sijoittuva Paalejärvi. Näistä Nahkalammi sijoittuu tuulivoimalan 1 läheisyyteen. Alueen etelälaidalta kulkevat Koivistonoja ja Jyräjoki. Lisäksi tuulivoimahankealueella on useita muita pienempiä uomia ja metsäoimia.

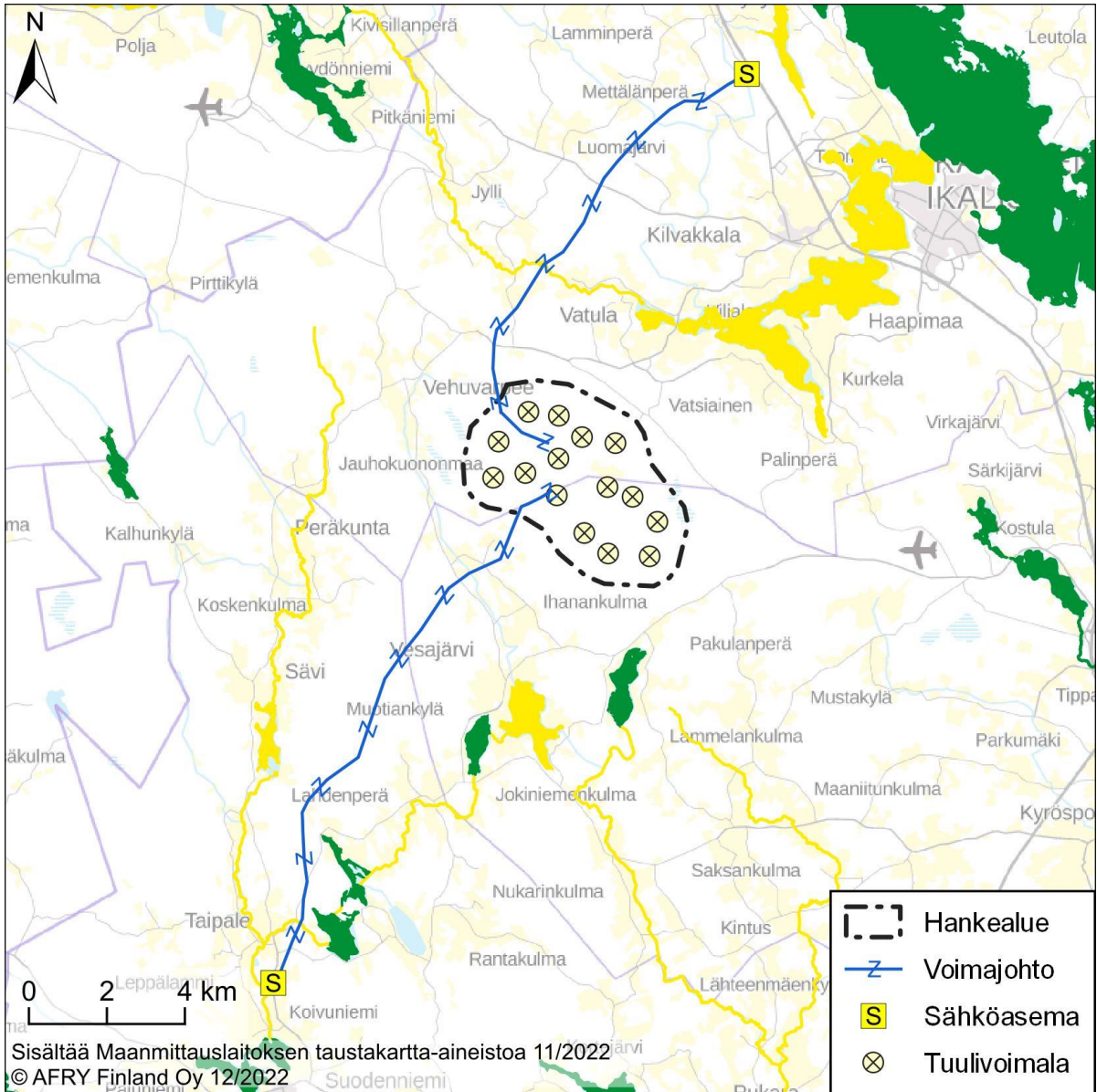
Tuulivoimahankealueella sijaitsevilta vedenlaadun havaintopaikoilta, Teerineva ja Paalejärvi (SYKE 2022c) on vain yksittäiset tulokset 1980-luvulta ja 2000-luvun alusta. Hankealueelta ei ole tuoretta vedenlaatu dataa saatavilla. Alueen etelälaidalta kulkevat Koivistonoja ja Jyräjoki yhtyvät Oksjokeen ja se laskee Vesajärveen (Taulukko 11-1). Vesajärven vedenlaatua on kuvailtu ulkoisen sähkönsiirron kappaleessa. Tuulivoimahankealue sijaitsee voimajohtoreittien A ja B välissä. Tuulivoimahankealueella ei sijaitse luokiteltuja järviä tai jokia (SYKE 2022d), joten alueelta ei ole saatavilla vesistöjen ekologisen tilan tietoja (Kuva 11-2). Tuulivoimahankealueelta ei ole myöskään saatavilla kalataloudellisia tietoja. Näytepisteiden nimeltään Jyllinjoki alav Särkikos ja Vesajärvi (Taulukko 11-1) vedenlaadun arvioidaan edustavan riittäväällä tarkkuudella myös voimala-alueen vedenlaatua.

Pienten luonnontilaltaan vähäisemmässä määrin muuttuneiden (luokat 3-4, asteikko 1-5, 1=eniten ja 5=vähiten) tai luonnontilaisten (luokka 5) virtavesien sijoittumista on tarkasteltu Suomen Ympäristökeskuksen tuottaman PUROHELMi-aineiston perusteella (SYKE 2022g) (Kuva 11-3). Kirkkojärven länsipuolella sijaitsee useampi purohabitaatti (tunnisteet 51,267, 39,589 ja 65,896; Kokemäenjoen vesistöalue), joiden ennustettu luonnontilaisuusluokka on 3. Tarkastelun perusteella tuulivoimapuiston hankealueella ei sijaitse luonnontilaisia virtavesiä (luokka 5). Metsäojitukset ovat muuttaneet valumaa sekä vedenlaatua ja luonnonvaraiset purot on jääneet muokkausten alle. Alueelle tehdyissä luontoselvityksissä (Luku 12 Kasvillisuus ja luontotyypit) hankealueella on havaittu yksi luonnontilainen puro Siloisetkalliot-alueen läheisyydessä.



Kuva 11-1. Tuulivoimahankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijainti 3. jakovaiheen valuma-alueilla ja lähimmät pintaveden laadun tarkkailupisteet.





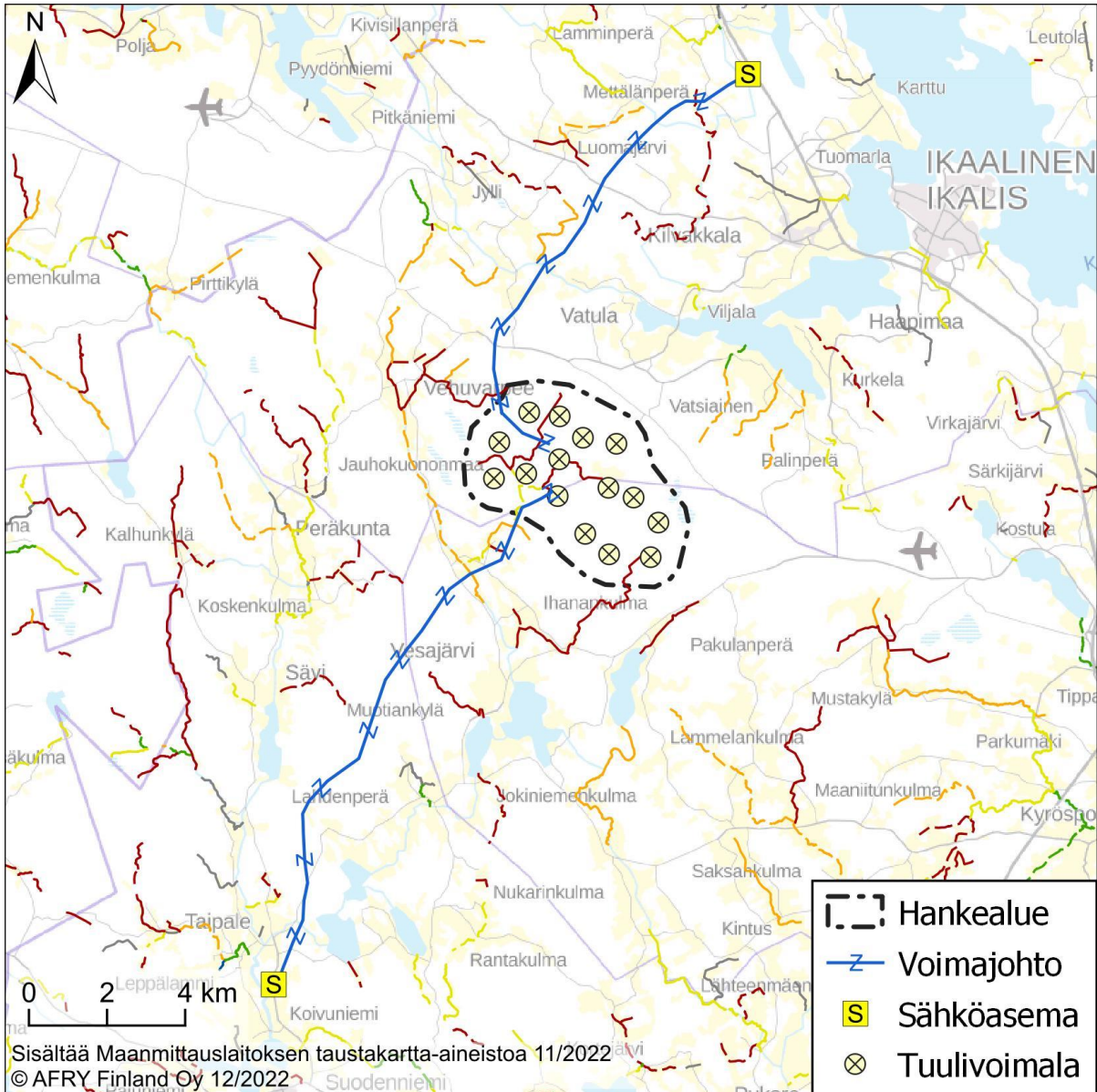
Järvet, ekologinen luokittelu

- Erinomainen
- Hyvä
- Tyydyttävä
- Välttävä
- Huono

Joet, ekologinen luokittelu

- Erinomainen
- Hyvä
- Tyydyttävä
- Välttävä
- Huono

Kuva 11-2. Tuulivoimahankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisten vesistöjen ekologinen tila vesienhoidon kolmannella kaudella (SYKE 2022f). Sininen = erinomainen tila, Vihreä = hyvä tila, keltainen = tyydyttävä tila, oranssi = välttävä.



Purohelmi - Purohabitaatin ennustettu muuttuneisuus

- 1 suojeluarvo vähäinen
- 2 tila voimakkaasti heikentynyt
- 3 tila heikentynyt
- 4 tila vain hieman heikentynyt
- 5 täysin luonnontilainen

Purohelmi - Purohabitaatin ennustettu muuttuneisuus keskitarkka

- 1 suojeluarvo vähäinen
- 2 tila voimakkaasti heikentynyt
- 3 tila heikentynyt
- 4 tila vain hieman heikentynyt
- 5 täysin luonnontilainen

Purohelmi - Purohabitaatin ennustettu muuttuneisuus epätarkka

—

Kuva 11-3. Tuulivoimahankealueen ja sähkönsiirtoreittien virtavesien luonnontilan ennustettu muuttuneisuus (SYKE 2022g). Luonnontilan muuttuneisuus arvioidaan luokka-asteikolla 1-5 (1=eniten, 5=vähiten).

## 11.2.2 Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitti A sijoittuu Kokemäenjoen vesistöalueelle (35), jonka alueella se sijoittuu Vesajärven valuma-alueelle (35.159), Jyllinjoen valuma-alueelle (35.541) ja Mylly-Karttujen valuma-alueelle (35.522). Sähkönsiirtoreitti B sijoittuu Kokemäenjoen vesistöalueelle (35) ja sen alueella Vesajärven valuma-alueelle (35.159), Märkäjärven alueelle (35.158), Säviöjoen alueelle (35.156) ja Mouhijärven valuma-alueelle (35.155). Sähkönsiirtoreitti A risteää Jyllinjoen, Noro-ojan ja Mylly-Karttujen joen kanssa. Sähkönsiirtoreitti B sivuaa pientä Lamminjärveä (0,95 ha, vesilain 2:11 §:n mukainen suojeltu luontotyyppi) ja risteää Oksjoen sekä Taipaleenjoen kanssa. Tuulivoimahankealueelta tulevat Koivistonjoet ja Jyräjoki yhtyvät Oksjokeen, joka laskee Vesajärveen. Lisäksi sähkönsiirtoreiteillä A ja B on useita muita pienempiä uomia ja metsäoimia.

Sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja järviä (SYKE 2022d) (Kuva 11-2). Sähkönsiirtoreitti B risteää Oksjoen kanssa, joka laskee Vesajärveen, joka on luokiteltu tyydyttävään ekologiseen tilaan. Sen ekologisen hyvän tilan tavoite on asetettu saavutettavaksi vuoteen 2027 mennessä. Sähkönsiirtoreitti A risteää Jyllinjoen kanssa, joka on tyyteltä keskiuureksi turvemaiden joeksi, ja jonka ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi, ja sen ekologisen hyvän tilan tavoite on asetettu saavutettavaksi vuoteen 2027 mennessä. Jyllinjokeen kohdistuvia paineita ovat maatalouden ja metsätalouden hakuormitus ja laskeumana tuleva kuormitus. Jyllinjokeen kohdistuvia paineita ovat myös morfologinen muutos sekä vesivoimasta tuleva este. Jyllinjoen kalaston ekologinen tila on luokiteltu välttävänä ja kalastoon kuuluvat mm. taimen, ahven, kivisimppu ja made (SYKE 2022e). Jyllinjoella on toteutettu kalataloudellisia kunnostuksia (KVY 2022). Piilevien ja pohjaeläimistöjen tila on erinomainen (SYKE 2022d). Sähkönsiirtoreitti B risteää Taipaleenjoen kanssa (vesimuodostuma Taipaleenjoki, Toijasjoki, Hirvonjoki), joka on tyyteltä keskiuureksi turvemaiden joeksi, ja jonka ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi suppeaan aineistoon perustuvan ekologisen luokituksen perusteella, sen ekologisen tilan tavoite on asetettu saavutettavaksi vuoteen 2027 mennessä. Taipaleenjokeen kohdistuvissa paineissa mainitaan hajakuormitus. Taipaleenjoen kalaston ekologista tilaa ei ole luokiteltu (SYKE 2022d), sen kalastoon kuuluvat mm. taimen, hauki, ahven ja kivisimppu (SYKE 2022e). Piilevien tila on erinomainen (SYKE 2022d).

Kaikkien Suomen pintavesimuodostumien kemiallinen tila on hyvää huonompi bromattujen difenyylietterien (PBDE) ympäristölaatuunormin ylityksestä johtuen (SYKE 2022d). Hyvää huonompi tila johtuu laskeumaperäisestä PBDE-kuormituksesta (palonestoaineita), aineet ovat kaukokulkeutuvia ja erittäin hitaasti hajoavia yhdisteitä ja niiden käyttö on kiellettyä kansainvälisesti muutamien poikkeuksin; raja-arvo ylittyy niiden osalta kaikkialla Euroopassa (SYKE 2020b).

Suomen Ympäristökeskuksen tuottaman PUROHELMII-aineiston perusteella (SYKE 2022g) (Kuva 11-3), sähkönsiirtoreitit A ja B eivät ylitä luonnontilaisia tai vähemmän muuttuneisiin luokkiin (3 ja 4) kuuluvia purohabitaatteja. Metsäojitukset ovat muuttaneet alueen valuaa sekä vedenlaatua ja mahdolliset luonnonvaraiset purot on jääneet muokkausten alle. Sähkönsiirtoreittien alueille tehdyt tarkemmat tutkimukset (Luku 12 Kasvillisuus ja luontotyyppit) viittaavat reittivaihtoehto A:n kanssa risteävän neljän vesilain 3:2 § mukaisen luonnontilaisen puron tai pienen joen kanssa ja reittivaihtoehto B sijoittuu yhden luonnontilaisen puron läheisyyteen.

Sähkönsiirtoreittien kanssa risteävien jokien vedenlaadusta on saatavilla runsaasti tietoa. Reittivaihtoehdon A risteävien Noro-ojan ja Jyllinjoen, sekä reittivaihtoehdon B risteävän Taipaleenjoen vedenlaatua on seurattu säännöllisesti vuosina 2010–2022 (Taulukko 11-1), samoin myös Vesajärven, johon reittilinjalalla B risteävä Oksjoki laskee (Taulukko 11-1). Vesi on alueelle tyyppillisesti erittäin humus- ja rautapitoista ja väriltään tummaa. Kiintoainepitoisuudet vaihtelivat runsaasti. Veden pH-taso vaihteli selvästi happamasta emäksiseen. Sähkönsiirtoreittien olivat keskimäärin sisävesille tyyppillisiä. Ravinteita esiintyi yleensä runsaasti ja ne viittasivat keskimäärin rehevään tasoon vedessä, pitoisuuksissa todettiin kuitenkin runsaasti vaihtelua.



Taulukko 11-1. Noro-ojan, Jyllinjoen, Vesajärven ja Taipaleenjoen vedenlaatu vuosina 2010–2022 (SYKE 2022c).\*=ei määritetty

	Happi mg/l	pH	Alkalini- teetti mmol/l	S-joht. mS/m	Väri- luku mg Pt/l	COD <sub>Mn</sub> mg/l	Kiinto- aine mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	Fe µg/l
<b>Noro-oja 1</b>										
ka	9,7	6,8	*	6,3	256	32	8,6	71	1024	*
min	7,8	6,1	*	4,8	120	21	2,3	40	590	*
max	13	7,6	*	8,5	380	49	20	120	1700	*
n	30	31	*	31	31	31	31	31	31	*
<b>Noro-oja Pihlajaniemi mt</b>										
ka	*	6,4	*	5,5	251	32	6,5	77	1135	2400
min	*	5,6	*	3,1	150	21	2,4	37	810	1700
max	*	7,2	*	7,8	350	48	16	130	2100	3700
n	*	35	*	35	35	35	35	35	35	6
<b>Jyllinjoki alav Särkikos</b>										
ka	10	6,7	0,22	5,7	178	22	4,4	54	1218	*
min	7,0	6,3	0,15	4,7	83	13	0,5	29	520	*
max	13	7,4	0,29	7,3	350	37	10	87	2200	*
n	65	63	63	63	63	63	23	63	63	*
<b>Vesajärvi</b>										
ka	6,9	6,4	0,22	4,9	219	27	*	50	952	*
min	0,8	6,0	0,18	3,8	150	20	*	40	740	*
max	11	6,9	0,31	6,5	290	36	*	68	1200	*
n	24	17	17	17	17	15	*	17	17	*
<b>Taipaleenjoki</b>										
ka	11	6,8	0,23	5,2	150	20	6,1	43	954	*
min	7,5	6,4	0,14	3,7	58	10	2,4	28	530	*
max	13	7,2	0,39	6,6	250	30	13	58	1700	*
n	56	54	54	54	54	54	15	54	54	*

## 11.3 Vaikutusten arviointi

### 11.3.1 Tuulivoimahankealueen vaikutukset pintavesiin

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimahankealueen rakennustöiden aiheuttamat ojitukset, kuten kaapeliojien kaivu alueella, ovat vaikutuksiltaan verrattavissa metsien kunnostusojitusten vaikutuksiin. Uusien ojien kaivamisella voi olla valumaa lisäävä vaikutus, lisäksi se lisää vesistöjen ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Huoltotieverkostoa varten rakennettavat uudet tiet ja tienvarsiotjat edistävät alueen kuivatusta, mutta voivat myös johtaa ylivaluman lisääntymiseen, ja hakkuut lisäävät ravinnepestäjävesistöihin. Valunta voi kasvaa hieman puuston poiston ja siitä aiheutuvan haihdunnan vähentymisen kautta. Hydrologiset vaikutukset ovat paikkakohtaisia, ja niihin vaikuttavat kunkin paikan maaperä ja vesitaloudelliset olosuhteet.

Tuulivoimahankealueella on tehty laaja-alaista ojitusta, joten alueen hydrologiset olosuhteet ovat jo muuttuneet luonnontilaiseen metsä- ja suoalueeseen verrattuna. Ojitusten on todettu lisäävän ja äärevöittävän valuntaa (Palviainen ja Finér 2013). Tutkimustiedon (mm. Palviainen ja Finér 2013, Nieminen ym. 2017) perusteella voidaan olettaa, että ojitusten seurauksena ravinne- ja kiintoainekuormitus hankealueella sijaitseviin sekä hankealueen alapuolisiin vesistöihin lisääntyy luonnontilaisiin metsä- ja suoalueisiin verrattuna. Tuulivoimahankealueella ei sijaitse ojitattamaton suoaluetta.

Metsätalouden aiheuttaman muutoksen on arvioitu näkyvän kokonaisvesitaseessa vasta, kun valuma-alueen pinta-alasta on käsitelty noin 15–20 % (Koivusalo ja Laurén 2011). Tuulivoimapuiston alueella tehtävät rakennustyöt (voimalapaikat) vaativat puuston poistoa hankevaihtoehdossa VE1 enintään noin 15 ha alalta ja vaihtoehdossa VE2 noin 11 ha

alalta, näiden osuudet koko hankealueen pinta-alasta on noin 1 % tai alle. Hankealueella tehtävien rakennustöiden ei siten arvioida vaikuttavan alueen kokonaisvesitaseeseen.

Finér ym. (2010) ovat arvioineet metsänhoitotoimien aiheuttamaa ravinne- ja kiintoainekuormituksen lisäystä. Kunnostusojituksen ei arvioitu lisäävän lainkaan kokonaistypen kuormitusta. Kunnostusojituksen jälkeen kokonaisfosforin lisäys oli keskimäärin 0,007–0,42 kg/ha/a seuraavien 10 vuoden aikana ojituksen jälkeen. Kiintoaineen lisäys oli samalla jaksolla keskimäärin 7–420 kg/ha/a. Laskennan oletuksena oli, että käytössä on vesiensuojelun toimenpiteitä (esimerkiksi suojakaistat ja lasketusaltaat).

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden ja niiden välisen maanalaisen kaapeliverkoston, huoltotieverkoston, sähköaseman ja väliaikaisten tilojen kaivu- ja/tai louhintatöihin. Voimakkaimmat vesistövaikutukset aiheutuvat rakennusvaiheessa vesistöjen ylityksistä tai vesistöjen läheisyydessä tehtävistä töistä, jotka vaativat maanmuokkausta ja mahdollisesti myös räjäytyksiä ja louhintaa, kuten voimaloiden ja sähköaseman pystytyspaikoilla sekä tie- ja kaapelilinjoilla. Mahdolliset räjäytykset voivat aiheuttaa typpikuormitusta.

Ympäristövaikutusten minimoimiseksi tuulivoimahankealueella pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueella jo sijaitsevaa tieverkostoa. Hankevaihtoehdossa VE1 rakennettavan uuden tiestön pituus on noin 12 km ja perusparannettavan noin 7 km ja vaihtoehdossa VE2 vastaavasti noin 9 km ja noin 6 km. Tuulivoimahankealueella rakennustöitä tehdään pääosin yhdellä kolmannen asteen valuma-alueella. Hankevaihtoehdossa VE1 hankealue on laajempi, joten vaikutukset kohdistuvat laajemmalle alueelle kuin hankevaihtoehdossa VE2.

Rakennustöiden seurauksena maa-ainesta voi huuhtoutua vesistöön aiheuttaen paikallista ja lyhytaikaista ravinne- ja kiintoainekuormitusta sekä veden samentumista. Myös kaivettujen ojien eroosio voi aiheuttaa samennusta sekä ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Kiintoaineen leviäminen ja sedimentoituminen voi vaikuttaa vesikasvillisuuteen ja eliöstöön etenkin virtaamaltaan pienissä vesistöissä. Hankevaihtoehdossa VE1 tuulivoimahankealueen laajuuden seurauksena myös vaikutusalue on hieman laajempi kuin vaihtoehdossa VE2, jossa on vähemmän tuulivoimaloita. Vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan vesieliöstölle ja kaloille korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Rakennustöiden aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän hankealueen tai läheisten vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen tuulivoimahankealueella voidaan katsoa hyvin pieneksi (<http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/>, Luku 10 Maa- ja kallioperä ja pohjavedet). Maankaivuun yhteydessä sulfaattipitoiset sedimentit voivat hapettua happamiksi sulfaattimaiksi, mikä voi johtaa valumavesien muuttumiseen happamiksi. Kaivumassojen sijoittamisen yhteydessä sulfidinen luonnontilainen maa-aines hapettuu, kun se joutuu alttiiksi ilmakehän hapelle. Happamat sulfaattimaat koostuvat tyypillisesti hienojakoisista sedimenteistä ja ne kuluvat, siirtyvät ja kerrostuvat helposti, etenkin rannan lähellä. Maankaivuun yhteydessä ja maamassoja sijoitettaessa voi tulla siten tilanne, että happamia vesiä ja metalleja voi päätyä vesistöihin. Vaikutukset ovat paikallisia ja vaikutuksia voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota maamassojen säilytykseen, ettei niitä kasata penkalle, josta niistä valuisi vesiä vesistöön.

### **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Tuulivoimapuistolla ei ole merkittäviä pysyviä vaikutuksia alueen virtavesien hydrologiaan.

Tuulivoimaloiden käyttö ei aiheuta tavanomaisessa tilanteessa vesistökuormitusta. Tuulivoimaloista tai niiden perustuksista ei liukene haitallisia aineita pintavesiin. Voimaloissa käytettävät öljyt ja jäähditysnesteet vuototilanteissa sekä ajoneuvojen ja työkoneiden mahdolliset öljyvuo-dot saattavat aiheuttaa riskin vesistöille, mutta vuotoihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta. Toiminnanaikaisilla huoltotöillä ei arvioida olevan vaikutuksia pintavesiin.

## Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen tuulivoimapuiston rakenteet puretaan ja vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa. Purkamisesta aiheutuvien muutosten arvioidaan aiheuttavan vesieliöstölle ja kaloille korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Purkamisen aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän hankealueen tai läheisten vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

### 11.3.2 Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Johtouukeiden raivaus- ja kaivutyöt voivat lisätä maan eroosiota ja äärevöittää valumaa läheisiin vesistöihin. Valumavesien mukana vesistöihin voi päätyä kiintoainesta ja ravinteita. Kasvittumisen myötä eroosion vaikutus vähenee.

Voimajohtoon rakentamisvaiheessa lähelle rantaa tulevien työkoneiden ja raivaustöiden vaikutuksesta jokien ylityskohdissa vesistöön voi huuhtoutua kiintoainetta, joka voi aiheuttaa väliaikaista samentumista ja mahdollisesti liettymistä. Vaikutusten merkitys on kuitenkin hyvin vähäinen, lyhytaikainen ja paikallinen. Haitalliset vaikutukset voidaan pääosin välttää huomioimalla vesistökohteet linjan rakentamisvaiheessa. Rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia voidaan ehkäistä sijoittamalla pylvää mahdollisimman kauas virtavesiuomista. Lisäksi vesistöihin kohdistuvaa vaikutusta voidaan vähentää vesistöjen ylityskohdissa sillä, että ylityksissä pyritään käyttämään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä. Työkoneita ja polttoaineita vältetään varastoimasta vesistöjen lähellä.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen voimajohtolinjavaihtoehtojen alueilla voidaan katsoa hyvin pieneksi (<http://qtldata.gtk.fi/Hasu/>, Luku 10 Maa- ja kallioperä ja pohjavedet). Happamista sulfaattimaista johtuvia mahdollisia vaikutuksia on kuvattu tarkemmin tuulivoimahankealueen vaikutusten yhteydessä.

#### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtojen käyttö ei aiheuta tavanomaisessa tilanteessa kuormitusta pintavesiin. Toiminnanaikaisilla huoltotöillä tai kasvuston raivauksella ei arvioida olevan vaikutuksia pintavesiin. Mahdollisista huoltotöissä käytettävistä kulkuneuvoista voi vikaantumistilanteissa päästä öljyä ympäristöön. Vuotoihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

#### Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen rakenteiden purkaminen aiheuttaa samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutusten merkitys on kuitenkin hyvin vähäinen ja lyhytaikainen. Vaikutukset voidaan välttää huomioimalla vesistökohteet purun aikana.

### 11.3.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, nykytilasta poikkeavia vesistövaikutuksia ei ilmene.

## 11.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien alueen pintavesien herkkyyksille muutoksille arvioidaan *vähäiseksi*. Tuulivoimahankealueen vesistöt ovat pieniä eikä itse tuulivoimahankealueelta ole suoraan vedenlaatutietoa, ekologisen tilan tietoa tai kalastustaloudellista tietoa saatavilla. Tuulivoimahankealue sijaitsee voimajohtoreittien A ja B välissä ja niiden alueelta saadun vedenlaatutiedon arvioidaan edustavan riittävällä tarkkuudella myös tuulivoima-alueen vedenlaatua, jonka vedenlaatu ei ole näiden perusteella erityisen hyvällä tasolla. Voimajohtoreittien ylittämät vesistöt ovat ekologiselta tilaltaan tyydyttäviä.

Tuulivoimapuiston vaihtoehto VE1 sisältää kaikki tuulivoimalat 15 kpl, kun taas vaihtoehdossa VE2 voimaloita on 11 kpl, ja on pinta-alaltaan pienempi. Rakennettavan sekä



perusparannettavan tiestön ja kaapeliojitusten määrä on myös hieman vähäisempi vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja pintavesivaikutusten osalta. Molemmissa vaikutukset vesistöihin ovat paikallisia, suuruudeltaan *vähäisiä kielteisiä* ja lyhytaikaisia.

Ulkoisen sähkönsiirron molemmat reittivaihtoehdot A ja B ylittävät vesistöjä, joiden ekologinen luokitus on tyydyttävä ja painetyypeissä on hajakuormitus. Reittivaihtoehtojen ylittämien vesistöjen vedenlaadussa ei ollut havaittavissa merkittävää eroavuutta reittien välillä. Vaihtoehtoisilla reiteillä ei ole merkittäviä eroja pintavesivaikutusten osalta.

Ulkoisen sähkönsiirron toteutusvaihtoehdoissa on eroavuutta pintavesivaikutusten osalta. Maakaapelin osalta kaivutyöt ovat laajemmat kuin ilmajohtona. Näin ollen maakaapeli-vaihtoehtoon liittyy hieman enemmän maankaivuuseen liittyvää kuormitusta vesistöihin. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutukset vesistöihin ovat kuitenkin paikallisia, suuruudeltaan *vähäisiä kielteisiä* ja lyhytaikaisia.

Vaikutukset vesistöihin, vesieliöstölle ja kaloille ovat merkittävyydeltään *vähäisiä kielteisiä* ja ohimeneviä. Tuulivoimahankealueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tai voimajohtoreittivaihtoehtojen A ja B välillä ei ole eroa vaikutuksissa.

Taulukko 11-2. Vaikutuksen merkittävyys eri vaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1 VE2 A B	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 11.5 Arvioinnin epävarmuudet

Hankealueelta on saatavilla riittävästi tietoa suurten pintavesimuodostumien vedenlaadusta vaikutusarvion tekemiseen. Pienten vesimuodostumien osalta tarkkaa tietoa vedenlaadusta tai vesieliöstöstä ei ole. Hankkeen aiheuttamien pintavesivaikutusten vähäisyyden perusteella arviointi voitiin tehdä riittävällä tarkkuudella.

## 11.6 Vaikutusten lieventäminen

Vesistöihin kohdistuvat vaikutukset minimoidaan tarkalla suunnittelulla ja vesistöjen huomioinnilla rakentamisaikana, ja vesistöjen ylityksissä käytetään olemassa olevia teitä. Voimaloiden ja niiden välisen maanalaisen kaapeliverkoston, huoltotieverkoston, sähköaseman ja väliaikaisten alueiden sekä ulkoisen sähkönsiirron rakennustöistä aiheutuvaa maanpinnan eroosiota ja kiintoaineen sekä ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin voidaan vähentää, ajoittamalla työt kuivaan aikaan. Töiden aikana voidaan käyttää soveltuvia vesiensuojelun toimenpiteitä (esim. laskeutusaltaat). Rakennusvaiheessa käsiteltävät maa-ainekset sijoitetaan siten, etteivät ne kastuessaan aiheuta ylimääräistä kiintoainekuormitusta pintavesiin. Voimajohtojen pylväiden sijoittaminen etäälle vesimuodostumista lieventää rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia.

## 12 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

### YHTEENVETO

- Tuulivoimahankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä ja kosteikkoja on ojitettu tehokkaasti. Hankkeen suunnitellut rakenteet (tuulivoimalat, tiet ja sähkösiirron rakenteet) sijoittuvat ihmistoiminnan johdosta muuttuneille alueille. Tiestön suunnittelussa on pyritty hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevaa tieverkostoa, mikä vähentää metsäalueiden pirstoutumista alueella.
- Tuulivoimahankealueella on osittain kaksi soidensuojelun täydennysehdotuksen kohdetta sekä Natura-alue ja siihen kuuluva yksityismaan luonnonsuojelualue. Vanhaa metsää on Siloistenkallioiden luonnontilaisen noron varrella. Lisäksi maastonselvityksissä alueelta on havaittu pienialaisia arvokkaita kohteita. Alueelta tunnistetut luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet on huomioitu hankesuunnittelussa, eikä niiden läheisyyteen tai tunnistetulle vaikutusalueelle ole suunniteltu tuulivoimaloita tai muita rakenteita. Tuulivoimahankealueella vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan tämän perusteella *vähäisiksi kielteisiksi*.
- Ulkoisten sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen A ja B metsät ovat talouskäytössä ja suot on pääosin ojitettu. Voimajohtovaihtoehdot ylittävät muutamia jokia tai puroja sekä sijoittuvat kahden metsälakikohteen läheisyyteen Paskolammintien ja Jyräkosken varrella; näihin kohdistuvat vaikutukset on kuitenkin huomioitavaissa voimajohton yksityiskohtaisemmassa jatkosuunnittelussa. Molemmat tarkasteltavat voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat uuteen johtokäytävään, mutta suunniteltujen voimajohtoreittien alueella luonto on nykyisellään jo eriasteisesti muuttunutta ja tämän vuoksi voimajohton rakentamisesta aiheutuvien kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten arvioidaan jäävän molemmissa vaihtoehdoissa *vähäisiksi kielteisiksi*.
- Sähkönsiirto voidaan toteuttaa joko ilmajohtona tai maakaapelina sekä tuulivoimahankealueella että sen ulkopuolisen sähkönsiirron reitillä. Sähkönsiirrolle valittava toteutusvaihtoehto selviää jatkosuunnittelussa. Luonnonympäristöltään arvokkaimmille alueille tai kohteille aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää maakaapeloinnilla ja erityisesti suuntaporauksena tehtävällä kohteiden alitamisella.

### 12.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen välittömät ja välilliset luontovaikutukset sekä vaikutusten merkittävyys arviointiin pohjautuen olemassa olevaan tietoon sekä maastokaudella 2021 ja 2022 tehtyihin selvityksiin (AFRY Finland Oy 2022). Vaikutusarvioinnissa erityistä huomiota on kiinnitetty suojeltuihin luontotyyppeihin ja vesiluontotyyppeihin (lähteet, norot, pienet lammet ja järvet), puroihin sekä metsälain tarkoittamiin metsäluonnon monimuotoisuuskohteisiin. Lisäksi on huomioitu uhanalaiset luontotyypit sekä uhanalaiset, suojeltavat, harvalukuiset tai muutoin huomionarvoiset eliölajit. Vaikutusten arvioinnissa on pyritty huomioimaan myös hankkeen laajempialaiset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, luonnonalueiden pirstoutumiseen sekä ekologisiin yhteyksiin.

Luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin ovat toteuttaneet kokeneet biologit ympäristöhallinnon laatimien ohjeiden mukaisesti. Ohjeistuksina arvokkaiden luontotyyppien luokittelussa on hyödynnetty muun muassa Suomen ympäristökeskuksen ohjeistusta "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi" (Mäkelä & Salo 2021). Hankkeen laaja-alaisempia vaikutuksia ekologiseen verkostoon on tarkasteltu hyödyntäen *Pirkanmaan ekologinen verkosto* -selvitystä (Pirkanmaan liitto 2014). Lisäksi vaikutusten

arviointien tausta-aineistona on hyödynnetty *Pirkanmaan uhanalaiset lajit ja luontotyyppit* -raporttia (Suomen ympäristökeskus 2021).

Erityistä huomiota kiinnitettiin tuulivoimapuistohankkeen rakenteiden sijoittumiseen selvitysalueelta tunnistettuihin luontoarvokohteisiin nähden. Arvioinneissa on huomioitu sekä luonnonympäristössä tapahtuvat pysyvät muutokset että rakentamisaikaan rajoittuvat vaikutukset. Myös toiminnan loppumisen jälkeisiä vaikutuksia alueen luonnonoloihin on käsitelty lyhyesti.

Yleisesti tuulivoimahankkeiden vaikutusten arvioinnissa huomioidaan sekä tuulivoimapuistoalueen että voimajohtojen suorat ja epäsuorat vaikutuskanavat. Tuulivoimapuistohankkeessa luontoon kohdistuvia vaikutuksia ovat muun muassa kasvillisuuden poistaminen ja/tai muuttuminen sekä siitä aiheutuva reunavyöhykevaikutus ja erityisesti mahdolliset muutokset rakennusalueiden lähiympäristöjen vesitaloudessa. Arviointityössä on hyödynnetty muista vastaavista hankkeista kertyneitä kokemuksia. Hankkeen vaikutuksia luonnonympäristöön, luontotyyppeihin ja suojelullisesti huomioitaviin lajeihin on arvioitu luontoselvityksen tulosten, aiempien käytävissä olevien selvitysten ja raporttien sekä avoimista tietokannoista saatujen tietojen perusteella.

#### *Maastotyöt ja niiden kohdentaminen*

Tuulivoimahankealueen sekä voimajohtoreitin A kasvillisuutta ja luontotyyppejä selvitetiin maastossa neljänä maastopäivänä 5.–8.7.2021 sekä voimajohdon B kahtena maastopäivänä 27.–28.6.2022 välisenä aikana. Selvitykset arvioidaan riittäviksi hankealueen VE1 ja VE2 sekä voimajohtojen A ja B vaikutusarviointia varten. Selvityskohteena oli koko hankealue ja erityisesti sen hetkisen hankesuunnitelman mukaiset voimalapaikat lähiympäristöineen sekä suunnitellut tie- ja kaapelilinjaukset. Selvitys on laadittu hieman tässä YVA-selostuksessa käsiteltävästä hankealueesta poikkeavalla aluerajauksella, joka kattaa kuitenkin lähes kokonaan hankealueen VE1 ja VE2 rajauksen. Selvitetty alue kattaa kuitenkin kaikki rakentamistoimien kohteena olevat alueet. Hankkeessa tarkastellut alustavat tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat valtaosin metsätalouskäytössä oleville metsäalueille, joilla ei ole erityisiä luontoarvoja. 110 kV voimajohdon linjaus kartoitettiin noin 100 metrin leveydeltä suunnitellun voimajohdon A ja B keskilinjan molemmin puolin.

Maastossa jokaisesta suunnitellusta voimalapaikasta sekä voimajohdon A ja B reitistä kirjattiin kuvaus kasvillisuudesta. Lisäksi maastokäyntien aikana kartoitettiin hankealueen kasvillisuuden yleispiirteet, luonnonsuojelulain (64 §) suojellut luontotyyppit, vesilain (2:11 § ja 3:2 §) luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyyppit ja purot, metsälain (10 §) erityisen tärkeät elinympäristöt, uhanalaiset luontotyyppit (Kontula & Raunio 2018 mukaan), mahdolliset suojelullisesti huomioitavien lajien esiintymispaikat, haitallisten vieraslajien esiintymät sekä muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet.

Hankesuunnittelun kannalta merkittävimmät tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa ja laajempi selvitysraportti kaikista alueella laadituista luontoselvityksistä on selostuksen liitteissä (liite 5).



## 12.2 Nykytila

### 12.2.1 Tuulivoimahankealue

Hankealue sijoittuu eteläborealiselle metsäkasvillisuusvyöhykkeelle (2a) Lounismaan ja Pohjanmaan rannikon osa-alueelle. Eliömaakuntajaossa alue kuuluu Etelä-Hämeen (Ta) eliömaakuntaan ja suokasvillisuusvyöhykkeistä Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaiden alueeseen (Maanmittauslaitos 2022a).

Hankealue sijoittuu lisäksi monimuotoisuuden kannalta arvokkaalle Hämeenkaan suo- luontovyöhykkeelle, jolla on erityistä merkitystä Pirkanmaan omaleimaisen suoluonnon säilyttämisessä. Hämeenkangas on merkittävä suo-harjumaisema, jossa vuorottelevat rehevät ja karut suotyypit (Raatikainen & Haapalehto 2009). Vyöhykerajaukselle kuuluu soista mm. arvokas Saari-Kinturin keidas. Hämeenkaan, Vatulanharjun ja Ulvaanharjun harjualueiden pohjavesivaikutus näkyy harvinaisen lähteikkölajiston esiintymisenä, mutta myös muuta uhanalaista lajistoa on paljon (Raatikainen & Haapalehto 2009). Harjualueen eteläpuolen laajat suoalueet ovat voimakkaasti ojitettuja, mutta vyöhykkeellä on hyvät edellytykset soiden ennallistamistoimiin. Hankealueen pohjoispuolinen Vatulanharju-Ulvaanharju muodostaa yhdessä Hämeenkaan-Jyllin kanssa keskeisen geologisesti arvokkaan harjukokonaisuuden, jonka on tunnistettu olevan merkittävä ekologinen yhteysreitti Lounaisella viljelyseudulla (Pirkanmaan liitto 2014).

Tuulivoimahankealue on pääosin metsäinen. Siellä vuorottelevat moreenimaiden ja kalliopohjaisten maiden havupuuvaltaiset tuoret ja kuivahkot kangasmetsät sekä ojitetut, kuivahkot, puustoiset suot (Kuva 12-1). Alueen suot ovat voimakkaan ojituksen myötä muuttuneet turvekankaiksi, joiden puusto on yleensä mäntyvaltaista, mutta sekapuuna esiintyy myös kuusta ja koivua. Hankealueen suot on otettu kauttaaltaan talousmetsäkäyttöön ojituksien myötä 1980-luvulta lähtien (Maanmittauslaitos 2022b). Kivennäismailta löytyy sekä mänty- että kuusivaltaisia metsiä ja paikoin lehtipuustoisia sekametsiä. Lehtomaisia kankaita tai lehtoja ei havaittu hankealueella. Siloistenkallioiden pohjois- ja länsipuolella kulkevan luonnontilaisen tai luonnontilaisen kaltaisen noron alueella havaittiin korpimetsää (Kuva 12-2). Metsät ovat pääsääntöisesti hoidettuja, iältään nuoria, talousmetsiä. Hakkuita, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä on melko runsaasti. Vanhoja, runsaslaho-puustoisia metsiä on alueella hyvin vähän.

Tuulivoimahankealueelle ei sijoitu isompia vesistöjä. Tuulivoimahankealueelle sijoittuu neljä pientä järveä tai lampea: kaakossa Nahkalammi, etelässä Kirkkojärvi, lännessä Ahvenlammi ja luoteessa Paalejärvi. Lisäksi alueella virtaa yksi luonnontilainen noro Siloistenkallioiden läheisyydessä. Ojia on runsaasti, mutta maastokartoituksissa ei havaittu Siloistenkallioiden ja Alaistenniitun välistä noroa lukuun ottamatta sellaisia ojia, jotka olisivat luonnontilaistuneet, niin että niitä voisi pitää noroina tai puroina. Tuulivoimahankealueella ei havaittu lähteitä, eikä niitä ole merkitty alueen kartta-aineistoihin.



Kuva 12-1. Kalliopohjaista mäntykangasta (vas) ja ojitettua mäntyvaltaista turvemaata (oik).



Kuva 12-2. Siloistenkallioiden pohjois- ja länsipuolella sijaitsevan luonnontilaisen noron varressa kasvavaa korpimetsää.

### Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoiset lajit

Hankealueelta esi- ja maastaselvityksissä havaitut arvokkaat luontokohteet on esitetty kartalla (Kuva 12-3). Maastaselvityksissä löydettyjen arvokkaiden luontokohteiden piirteet on kuvattu tarkemmin kokonaisuudessaan luontoselvityksessä (liite 5).

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelulain 64 §:n nojalla suojeltuja luontotyyppejä.

Tuulivoimapuiston hankealueen rajausta sijoittuu noin 17 ha kokoiselta alalta *Vatulanharju-Ulvaanharju* (FI0309001, SAC, 1 089 ha) Natura 2000 -alueverkoston kohderajaukselle sekä samannimiselle yksityismaan luonnonsuojelualueelle (YSA205389) (Suomen ympäristökeskus 2022). Natura-alue on rajattu myös harjijensuojeluohjelman (HSO020021) kohteena. Natura-alueen länsipuolelle sijoittuu kolmesta osa-alueesta koostuva Metsähallituksen luonnonsuojelutarkoituksiin varaama kiinteistö (Metsähallitus 2022), joista läntisin osa-alue sijoittuu noin 0,75 ha alalta hankealueelle.

Hankealueesta noin 50–250 metrin etäisyydellä idässä sijaitsee lisäksi viisi yksityismaan suojelualueita: *Vatulanharju-Ulvaanharju* (YSA205496, YSA205306 ja YSA205307), *Turvemaan suo* (YSA233917) ja *Pehkumaan suo* (YSA233940). Kaikki suojelualueet kuuluvat osaksi Natura-alueen rajausta. Kaikki suojelualueet kuuluvat osaksi Natura-alueen rajausta. Hankealueelle rajautuu myös noin 15 ha:n kokoinen ala soidensuojelun täydennysohjelmaan lukeutuvasta *Teerineva* (kohde nro: 5001) kohteesta ja luoteessa sijaitsevasta *Porrasneva* (kohde nro: 5024) kohderajauksesta noin 0,05 ha ala.

Hankealueella ei sijaitse lähteitä tai pieniä, alle 1 ha:n kokoisia lampia, jotka ovat vesilain 2:11 §:n mukaisia luontotyyppejä. Siloistenkallioiden pohjois-länsipuolella virtaava luonnontilainen noro on vesilain 2:11 §:n mukainen kohde, jonka uoman luonnontilaisuuden muuttaminen on luvanvaraista.

Hankealueella on 12 kpl Suomen metsäkeskuksen (2022) rajaamaa metsälain 10 §:n mukaista erityisen tärkeää elinympäristöä. Tyypiltään ne ovat pienvesistöjen välittömiä lähiympäristöjä, suoelinympäristö ja karukkokankaita vähätuottoisempia alueita. Maastaselvityksissä havaittiin Ryssälevon lounaispuolella yksi karukkokangas, joka voidaan lukea metsälain 10 § mukaiseksi erityisen tärkeäksi elinympäristöksi.

Hankealue kuuluu uhanalaisten luontotyyppien osalta Etelä-Suomen tarkastelualueeseen (Kontula & Raunio 2018). Maastaselvityksissä havaitut uhanalaiset tai silmälläpidettävät luontotyypit sijoittuvat pääosin kalliometsiin sekä Siloistenkallioiden pohjois-länsipuolisen

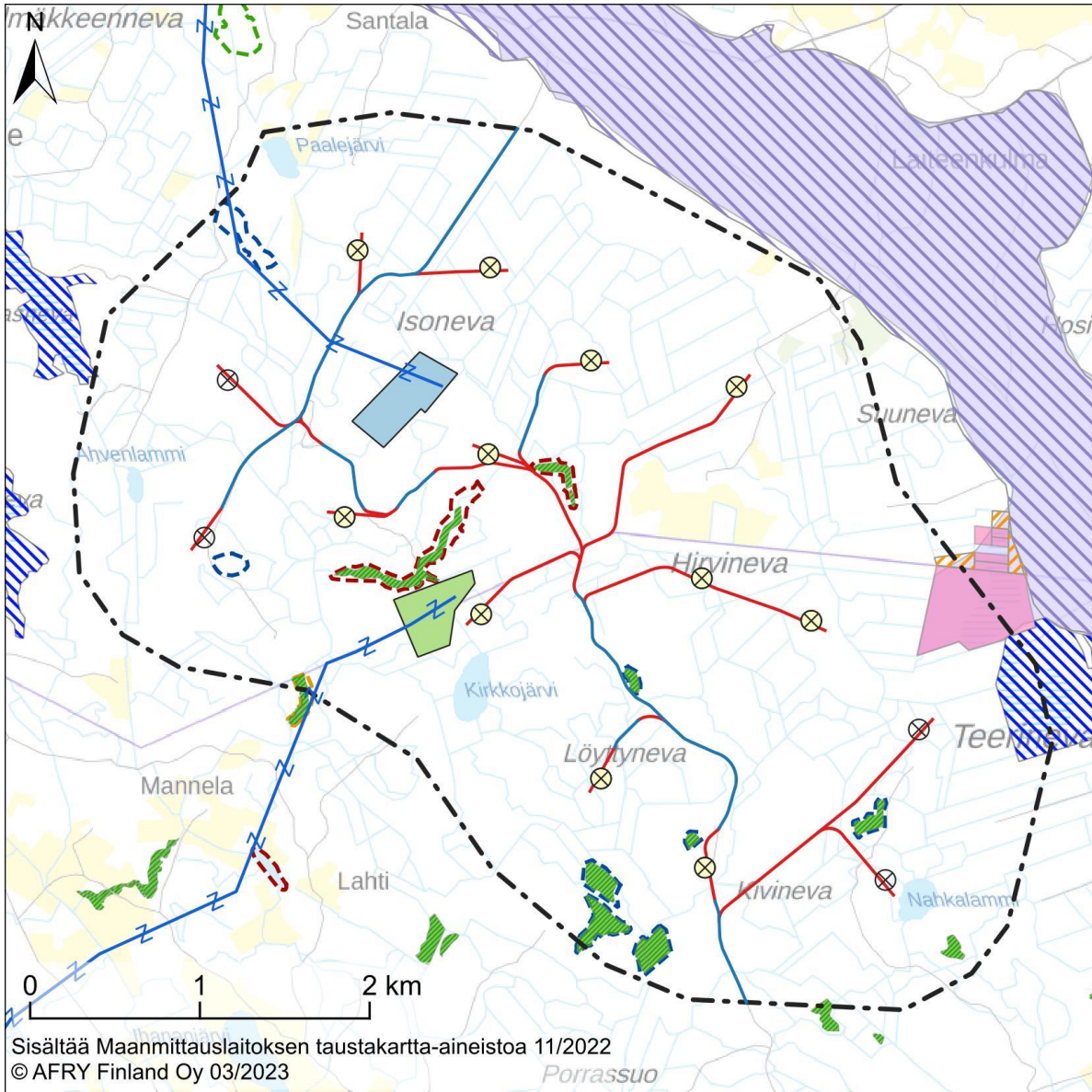
noron läheisyyteen. Hankealueella havaitut uhanalaiset kasvillisuustyyppit on listattu taulukkoon 12-1.

*Taulukko 12-1. Tuulivoimahankealueella esiintyvien kasvillisuustyyppien uhanalaisuus Kontula & Raunion (2018) mukaan. CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä. Säilyviä (LC) kasvillisuustyyppijä ei ole merkitty ylös erikseen.*

Luontotyyppi	Etelä-Suomi	Koko maa
<b>Suotyypit</b>		
Kangaskorpi	CR	EN
<b>Metsät</b>		
Varttuneet kuivahkot kankaat	EN	VU
<b>Sisävedet ja rannat</b>		
Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	VU
<b>Kalliot ja kivikot</b>		
Keskiravinteiset avoimet laakeat kalliot	NT	NT

Hankealueelta ei ole tiedossa havaintoja uhanalaisista kasvilajeista tai sienistä (Suomen Lajitietokeskus 2022, tietokantaote 20.6.2022). Kesän 2021 maastoseelvityksissä hankealueen länsiosassa havaittiin Alaistenniittujen lähellä silmälläpidettävää (NT) raidankeuhkojäkälää (Hyvärinen ym. 2019). Laji on arvioitu myös alueellisesti uhanalaiseksi (RT, Ympäristöhallinto 2022a). Hankealueelta ei ole kirjattu havaintoja haitallisista vieraslajeista (Vieraslajit.fi 2022), eikä merkittäviä vieraslajiesiintymiä havaittu maastoseelvityksissä.





	Tuulivoimahankealue		Metsälakikohte		Monimuotoisuuskohte
	Tuulivoimala, VE1		Luonnonsuojelutarkoituksiin varatut kiinteistöt		Arvoluokka 1
	Tuulivoimala, VE2		Soidensuojelun täydennysehdotuskohde		Arvoluokka 2
	Voimajohto		Natura 2000		Arvoluokka 3
	Sähköasema, reitti A		Luonnonsuojeluohjelma-alueet		Arvoluokka 4
	Sähköasema, reitti B		Yksityismaan luonnonsuojelualue		
	Kuljetusreitit				
	Uusi tiestö				

Kuva 12-3. Tuulivoimapaiston hankealueella sijaitsevat vuoden 2022 suunnitelman mukaiset VE1 ja VE2 voimalapaikat, voimajohtovaihtoehdot A ja B sekä metsälain 10 §:n metsäluonnon erityisen arvokkaat elinympäristöt (Suomen metsäkeskus 2022), Natura 2000 -alueverkoston kohteet, luonnonsuojelualueet ja Metsähallituksen (2022) suojeluun varaamat kiinteistöt, luonnonsuojeluohjelmien aluerajaukset ja soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet sekä monimuotoisuuskohteet 1-4.



## 12.2.2 Ulkoinen sähkönsiirto

### Voimajohto A

Hankealueen sähköverkkoon yhdistävä noin 14 kilometrin mittainen voimajohtovaihtoehto A sijoittuisi hankealueen ja osittain asutetun sekä viljellyn taajamamaiseman välille liittyen lopulta sähköasemaan valtatie 3 varteen Ikaalisten luoteispuolella. Suunnitellun reitin kasvillisuus ja luontotyytit tarkistettiin 7.–8.7.2021 maastokäynneillä.

Voimajohto A sijoittuu pääasiassa ihmisvaikutteiselle alueelle, jossa esiintyy runsaasti viljelyskäytössä olevia peltoja ja talousmetsiä sekä voimakkaasti ojitettuja turvekankaita (Kuva 12-4). Tuulivoimahankealueen sisäpuolella voimajohto A sijoittuu kivennäismaalle ja osittain myös ojitetulle Isonevan talousmetsäalalle. Reitin varrella olevat metsät ovat pääosin mänty- ja kuusivaltaisia sekä vaihtelevan ikäisiä, keskimäärin niiden ikä vaihtelee melko tuoreista hakkuuaukoista 70-vuotiaisiin metsäaloihin. Vallitsevana metsätyyppinä on tuore kangas. Eteläosassa voimajohto A sijoittuu paikoin Tampinkankaan länsiosaan, jossa sijaitsee karumpia hiekkakankaiden männiköitä ja rinnemetsää. Alueella on tehty avohakkuuta, taimikoita on runsaasti ja maasto on melko kivistä. Harjukasvillisuutta tai harjujen läheisyydessä esiintyviä lehtoja ei havaittu.



Kuva 12-4. Voimajohtovaihtoehdon A reitin viljelysmaisemaa Jyllinjoen varrelta.

### Voimajohto B

Noin 15,4 kilometrin mittainen voimajohtovaihtoehto B sijoittuisi hankealueen ja osittain asutetun ja viljellyn taajamamaiseman välille liittyen lopulta Taipaleen taajaman sähköasemaan. Suunnitellun reitin kasvillisuus ja luontotyytit tarkistettiin 27.–28.6.2022 maastokäynneillä.

Voimajohto B sijoittuu pääasiassa talousmetsien, ojitettujen soiden ja peltojen alueelle. Hankealueen sisäpuolella voimajohto B sijoittuu pääasiassa kivennäismaalle. Reitin varrella olevat metsät ovat pääosin mänty- ja kuusivaltaisia kasvatusmetsiköitä. Iältään

metsät ovat vaihtelevan ikäisiä, mutta pääosin nuoria, ja hakkuuaukkoja esiintyy paikoin. Huhkovuoren alueella voi esiintyä myös kallioalueita. Voimajohtoreitti B ylittää Taipaleen taajaman itäpuolella Taipaleenjoen.

### **Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoiset lajit**

Voimajohtovaihtoehtojen A ja B reiteillä ei sijaitse luonnonsuojelulain 64 §:n mukaisia suojeltuja luontotyypppejä.

Voimajohtovaihtoehtojen A reitin itäpuolelle alle 300 metrin etäisyydelle sijoittuu *Vatulanharju-Ulvaanharju* (FI0309001, SAC, 1 089 ha) Natura-alue. Alue kuuluu osaksi samannimistä harjijensuojeluohjelmaa (HSO020021). Voimajohtovaihtoehto B sijaitsee etäämmällä Natura-alueen rajauksesta. Voimajohtoreittien alueille ja läheisyyteen ei sijoitu muita Natura-alueita tai suojeluohjelmien rajauksia (Ympäristöhallinto 2022c), eikä yksityismaiden tai valtion maiden luonnonsuojelualueita. Voimajohtoreiteillä tai niiden lähiympäristöissä ei sijaitse soidensuojelun täydennysohjelmaan lukeutuvia kohteita.

Voimajohtolinjoista vaihtoehtojen A reitillä sijaitsee kaksi maastokartan perusteella mahdollista lähdeä ja voimajohtovaihtoehtojen B lähellä noin 80 metrin etäisyydellä pieni Lamminjärvi (0,95 ha). Lähteet ja pienet, alle 1 ha:n kokoiset lammet ovat vesilain 2:11 §:n mukaisia suojeltuja luontotyypppejä. Voimajohtojen A läheisyydessä olevista lähteistä eteläisempi on todennäköisesti hävinnyt hakkuiden myötä ja pohjoisempi oli selvitysajankohdalla vuonna 2021 kuivana. Selvitysajankohdalla oli edeltänyt kuivempi jakso, mikä on voinut vaikuttaa pohjavesien pinnantasoon laajemmin ja sitä kautta itse kohteella kuivattanut tihkupintaa, mutta maastokäynnin perusteella on myös hyvin mahdollista, että pohjoisempikin lähteistä on pysyvästi luonnontilaltaan heikentynyt, eikä siten enää täytä 2:11 §:n vaatimuksia. Alaistenniittujen ja Siloistenkallioiden välillä sijaitseva puro on tulkitavissa noroksi. Virtaama lisääntyy ja kohde muuttuu puroksi vasta alajuoksulla, jossa siihen yhdistyy muutama ojitusuoma. Voimajohtoreitin A kanssa risteää neljä vesilain 3:2 § mukaista luonnontilaisista puroa tai pientä jokea. Lisäksi voimajohto B sijoittuu yhden luonnontilaisen puron läheisyyteen. Lähteet, norot ja korkeintaan hehtaarin kokoiset lammet ja järvet ovat vesilain 2:11 §:n mukaisia vesiluonnon suojelutyypppejä. Niiden luonnontilan vaarantaminen on kiellettyä ja luvanvaraista.

Voimajohtojen reiteillä tai niiden läheisyydessä 100 metrin säteellä on kolme Suomen metsäkeskuksen (2022) rajaamaa pientä metsälain 10 §:n mukaista erityisen tärkeää elinympäristöä, joista yksi sijaitsee vaihtoehtojen A läheisyydessä ja kaksi vaihtoehtojen B:n läheisyydessä. Tyypiltään ne ovat pienvesistöjen välittömiä lähiympäristöjä.

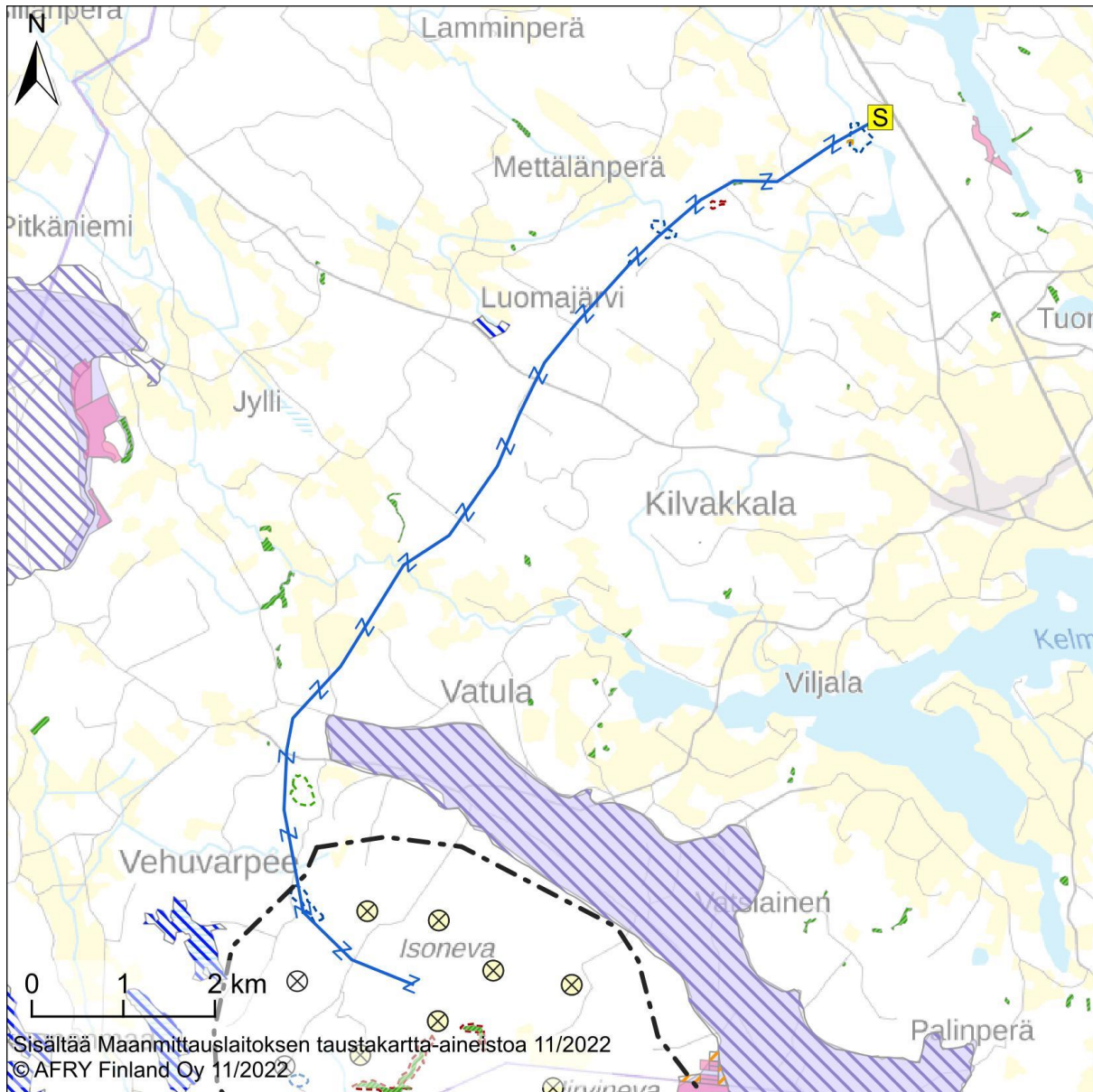
Voimajohtovaihtoehtojen A ja B reittien arvokkaat kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet on esitetty kartoilla (Kuva 12-5 ja Kuva 12-6) sekä kuvattu tarkemmin luontoselvityksessä liitteessä 5.

Voimajohtojen reittien alue kuuluu uhanalaisten luontotyyppien osalta Etelä-Suomen tarkastelualueeseen (Kontula & Raunio 2018). Alueen metsät ja turvemaat ovat enimmäkseen metsätalouskäytössä tai voimakkaasti ojitettuja eivätkä kuulu huomioitaviin luontotyypppeihin. Maastaselvityksissä havaitut uhanalaiset tai silmälläpidettävät luontotyyppit sijoittuvat pääosin luonnontilaisemmille soille sekä luonnontilaisien purojen ja jokien läheisyyteen. Reittien varrella havaitut uhanalaiset kasvillisuustyyppit on listattu taulukkoon 12-2).



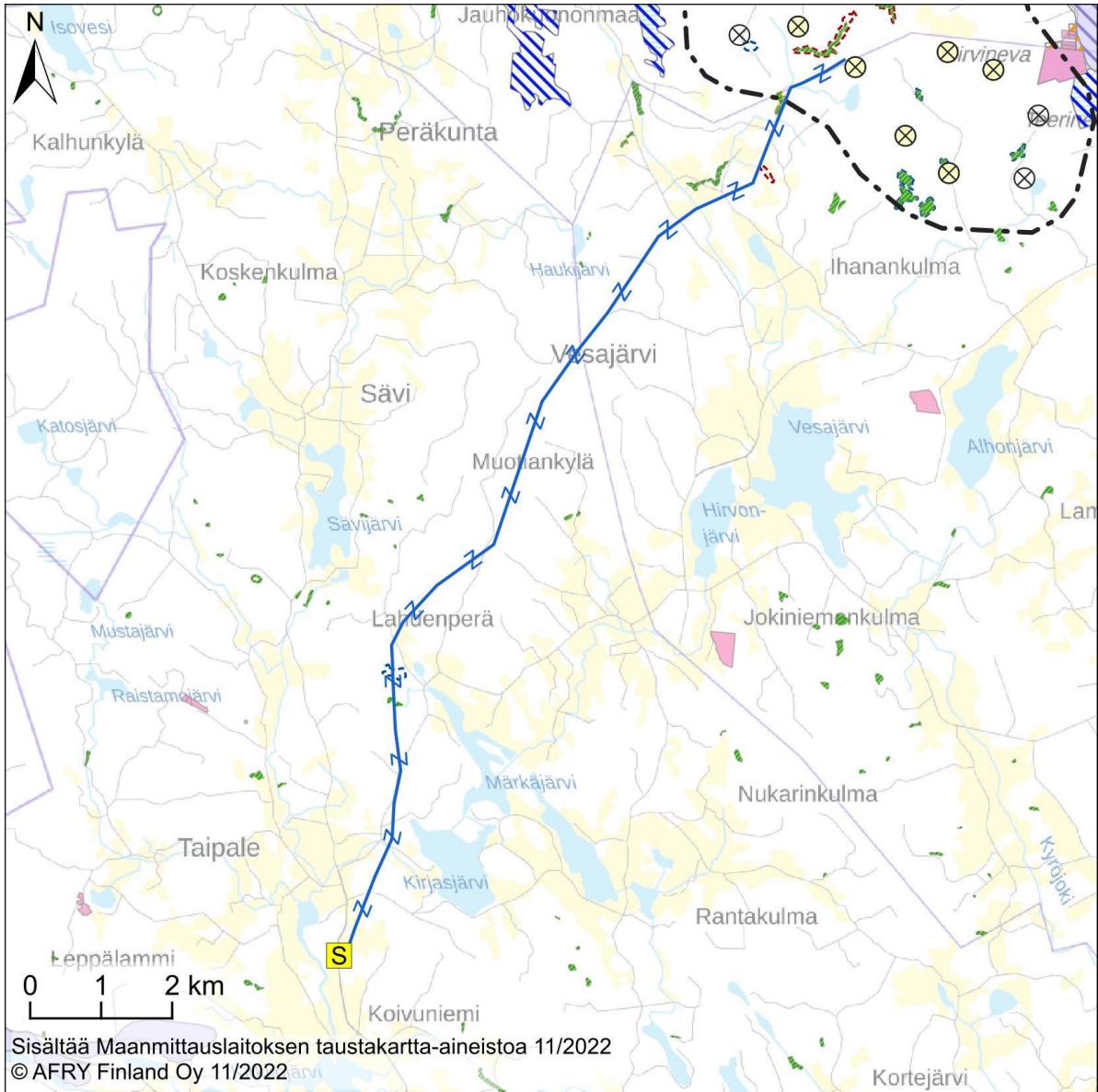
Taulukko 12-2. Voimajohtojen A ja B selvitysalueella esiintyvien kasvillisuustyyppien uhanalaisuus Kontula & Raunion (2018) mukaan. CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä. Säilyviä (LC) kasvillisuustyyppijä ei ole merkitty ylös erikseen.

Luontotyyppi	EteläSuomi	Koko maa
<b>Suotyypit</b>		
Kangaskorpi	CR	EN
Varpukorpi	EN	EN
Minerotrofinen lyhytkorsineva	VU	NT
Tupasvillaräme	VU	NT
<b>Metsät</b>		
Kosteat runsasravinteiset lehdot	VU	VU
Tuoreet keskirasvinteiset lehdot	VU	VU
Varttuneet havupuuvalltaiset lehtomaiset kankaat	NT	NT
Varttuneet havupuuvalltaiset tuoreet kankaat	VU	NT
Varttuneet kuivahkot kankaat	EN	VU
<b>Sisävedet ja rannat</b>		
Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN	VU
Lähteikkö	EN	VU
<b>Kalliot ja kivikot</b>		
Karut poronjäkälä-sammalkalliot	NT	LC



	Tuulivoimahankealue		Metsälakikohde		Monimuotoisuuskohte
	Tuulivoimala, VE1		Luonnonsuojelutarkoituksiin varatut kiinteistöt		Arvoluokka 2
	Tuulivoimala, VE2		Soidensuojelun täydennyssehdotuskohde		Arvoluokka 3
	Voimajohto		Natura 2000		Arvoluokka 4
	Sähköasema		Luonnonsuojeluohjelma-alueet		
			Yksityismaan luonnonsuojelualue		

Kuva 12-5. Voimajohtoreittivaihtoehdon A reitillä ja sen läheisyydessä sijaitsevat metsälain 10 §:n tarkoittamat metsäluonnon erityisen arvokkaat elinympäristöt (Suomen metsäkeskus 2022), Natura 2000 -alueverkoston kohteet, muut luonnonsuojelualueet ja Metsähallituksen (2022) suojeluun varaamat kiinteistöt, luonnonsuojeluohjelmien aluerajaukset ja soidensuojelun täydennyssehdotuksen kohteet (Suomen ympäristökeskus 2022), monimuotoisuuskohteet 5–10 sekä lähteet.



Sisältää Maanmittauslaitoksen taustakartta-aineistoa 11/2022  
© AFRY Finland Oy 11/2022

	Tuulivoimahankealue		Metsälälikohde		Monimuotoisuuskohteet
	Tuulivoimala, VE1		Luonnonsuojelutarkoituksiin varatut kiinteistöt		Arvoluokka 2
	Tuulivoimala, VE2		Soidensuojelun täydennyssehdotuskohde		Arvoluokka 3
	Voimajohto		Natura 2000		Arvoluokka 4
	Sähkösäema		Luonnonsuojeluohjelma-alueet		
			Yksityismaan luonnonsuojelualue		

Kuva 12-6. Voimajohtoreittivaihtoehdon B reitillä ja sen läheisyydessä sijaitsevat metsälain 10 §:n tarkoittamat metsäluonnon erityisen arvokkaat elinympäristöt (Suomen metsäkeskus 2022), Natura 2000 -alueverkoston kohteet, muut luonnonsuojelualueet ja Metsähallituksen (2022) suojelemaan varatut kiinteistöt, luonnonsuojeluohjelmien aluerajaukset ja soidensuojelun täydennyssehdotuksen kohteet (Suomen ympäristökeskus 2022), monimuotoisuuskohteet 11–14 sekä lähteet.



Voimajohtoreiteiltä A ja B ei ole tiedossa havaintoja uhanalaisista kasvilajeista tai sienistä (Suomen Lajitietokeskus 2022, tietokantaote 20.6.2022). Voimajohtojen A ja B reiteiltä ei ole kirjattu havaintoja haitallisista vieraslajeista (Vieraslajit.fi 2022), eikä merkittäviä vieraslajiesiintymiä havaittu maastonselvityksissä.

## 12.3 Vaikutusten arviointi

### 12.3.1 Tuulivoimahankealue

Tuulivoimahankealueella on tehty luontoselvityksiä vuoden 2021 ja 2022 kevään ja kesän aikana sen hetkisten aluerajauksien, voimaloiden sijoitussuunnitelmien mukaan. Päivitetyt voimalapaikat tarkistettiin lisäksi ilmakehän- ja karttatarkasteluna, ja samalla arvioitiin, ettei niille ollut tarvetta tehdä erillistä täydentävää luontoselvitystä vuonna 2022. Hankealueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aluerajaus on sama, mutta VE2 alueella voimaloita on neljä vähemmän (11 kpl) kuin vaihtoehdossa VE1 (15 kpl).

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimahankealueen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin keskittyvät hankkeen rakennusvaiheeseen, jonka myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu rakennetuksi ympäristöksi. Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia kasvillisuuteen, kun puustoa kaadetaan ja maaperää muokataan tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköasemien, maakaapeleiden sekä sisäisiin ilmajohtoihin liittyvien rakenteiden sijoituspaikoilla. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus häviää tai muuttuu. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueellisesti sekä valtakunnallisesti yleisiin metsäluontotyyppisiin. Rakentamisalueilla hydrologiset olosuhteet tulevat puuston ja muun kasvillisuuden poistumisen seurauksena muuttumaan paikallisesti ja maanmuokkauksen seurauksena pintavesiin päätyy kiintoainesta. Pintavesivaikutusten arvioinnin perusteella pintavesivaikutukset jäävät kuitenkin lyhytkestoisiksi ja varsin paikallisiksi, kohdistuen lähinnä rakentamisalueiden läheisyyteen.

Tuulivoimapuiston rakentamiseksi puustoa poistetaan tuulivoimaloiden rakentamis- ja asennusalueilta, uuden ja parannettavan tiestön sekä sisäisen voimajohtojen ja sähköaseman alueilta. Tarkemmat tiedot rakentamisen vaatimista aloista on esitetty luvussa 21 Luonnonvarojen hyödyntäminen. Toteutusvaihtoehdossa VE1 (15 voimalaa) hankkeesta aiheutuvan puuston poistuman yhteenlaskettu pinta-ala on noin 55 hehtaaria. Näin laskien varsinaista puubiomassaa poistettaisiin noin 5 705 m<sup>3</sup>. Hakkuiden kohteena on näin ollen noin 2,8 % tuulivoimapuiston alueen pinta-alasta (noin 20 km<sup>2</sup>). Toteutusvaihtoehdossa VE2 (11 voimalaa) rakentamisalueiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 42 hehtaaria ja hakkuut koskisivat noin 2,1 % tuulivoimapuiston kokonaisalasta. Poistuvaa puubiomassaa on pienemmässä hankevaihtoehdossa VE2 laskennallisesti enimmillään 4 592 m<sup>3</sup>. Käytännössä hakkuiden ja alueelta poistuvan puubiomassan määrä jää kuitenkin laskelmia vähäisemmäksi, sillä alue on nykyisellään metsätalousohjelmissa ja osa suunnitelluista voimalapaikoista sijaitsee jo valmiiksi hakatuilla metsäalueilla. Laskelmassa on huomioitu myös olemassa olevat metsätiet, jotka ovat jo nykyisellään pysyvästi puuttomia alueita.

Tuulivoimaloille johtavia huoltoteitä suunniteltaessa on pyritty hyödyntämään mahdollisimman paljon alueella olemassa olevia metsäautoteitä. Tuulivoimapuistoalueelle rakennettaisiin kokonaan uutta tietä enimmillään VE1 vaihtoehdossa noin 12 kilometriä, parannettavia teitä olisi noin 7 kilometriä. Teiden minimileveys on viisi metriä ja reunojen leveys yksi metri, kaarteissa tie on leveämpi. Puustoa raivataan tiealueelta noin 4–5 metrin leveydeltä. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa tieverkoston yhteyteen, jolloin hankealueen sisäisen sähkönsiirron aiheuttamat vaikutukset alueen luonnonympäristölle saadaan minimoitua.

Uusien teiden rakentaminen vaikuttaa lähialueilla vesitalouteen, mikä voi aiheuttaa vähäisiä vesitalouden muutoksia ja paikallisia, pienialaisia kasvillisuusvaikutuksia huolimatta siitä, että teiden yhteyteen tullaan toteuttamaan riittävät ojitukset ja teiden ali tarvittaessa

rummut vesien poisjohtamiseksi. Suoalueilla teiden reunoille kaivettavat ojat voivat vaikuttaa kosteikkojen vesitalouteen. Hankealueella ei sijaitse luonnontilaisia soita ja olemassa olevat suot ovat muuttuneet voimakkaiden ojitusten myötä, joten vaikutuksia luontoarvoiltaan merkittävämpien, vesitaloudeltaan luonnontilaisina tai luonnontilaisen kaltaisina säilyneiden soiden vesitalouteen ei arvioida aiheutuvan. Yksi parannettavista tieyhteyksistä ylittää arvoluokkaan 1 kuuluvan Alaistenniitun ja Siloistenkallioiden yhdistävän noron. Nykyistä tieyhteyttä tullaan hankkeessa leventämään ja vahvistamaan, millä on vähäinen vaikutus alueen luonnonympäristön laatuun tielinjauksen ympäristössä. Olemassa olevan tieyhteyden leventäminen jää kuitenkin vaikutuksiltaan vähäisemmäksi kuin täysin uuden toteuttaminen alueelle.

Varsinaisten rakennusalueiden ympäristössä kasvillisuutta voi vaurioitua ja kuluu muun muassa työkoneiden liikkumisen vuoksi. Mahdollisesti myös puustoa joudutaan poistamaan ahtailla alueilla voimaloiden osien kuljettamisen ja kokoamisen yhteydessä. Muilla kuin rakennettavilla alueilla vaikutukset ovat kuitenkin tilapäisiä ja kasvillisuus palautuu vähitellen luontaisesti. Rakentamisesta voi aiheutua välillisiä vaikutuksia myös lisääntyvän reunavaikutuksen ja pölyämisen vuoksi. Kasvupaikan muuttumisesta avoimmaksi hyötyvät ns. pioneerilajit eli kasvillisuuden ensimmäisten kehitysvaiheiden lajit ja avoimiin ympäristöihin sopeutunut lajisto. Esimerkiksi teiden varsilla kasvillisuus vaihtuisi metsäkasvillisuudesta avoimien alueiden lajistoksi. Tältä osin vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi. Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa runsaiden pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi.

Huoltoteiden ja tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen voi aiheuttaa paikallisia muutoksia hankealueen vesitaloudessa. Rakentamisen aiheuttama maakerrosten tiivistyminen ja muutokset veden pintavalunnassa sekä vesistöihin kulkeutuvien kiintoaineksien määrässä voivat vaikuttaa myös rakentamisalueiden välittömässä läheisyydessä sijaitseviin luontotyyppeihin.

Rakentamisen kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmat luonnontilaisilla tai luonnontilaisen kaltaisilla alueilla. Kasvillisuusvaikutusten seurauksena vaikutuksia voi aiheutua myös muulle eliöstölle elinympäristömuutosten ja elinympäristöjen häviämisen myötä. Hanke-suunnitelmaan sijoitetut rakenteet sijoittuvat luonnontilaltaan eriasteisesti muuttuneille metsäalueille ja ojituksen muuttamille kosteikoille. Talousmetsissä hakkuut ja harvennukset vaikuttavat metsäkasvillisuuteen joka tapauksessa. Ojitetuilla kosteikoilla ojitukset ovat jo muuttaneet suokasvillisuutta. Hankesuunnitelmassa on huomioitu maastossa havaitut luontokohteet, joten suoria vaikutuksia luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaille kohteille tai uhanalaisille kasvilajeille ei aiheudu.

Tuulivoimahankealueelle osittain sijoittuva ilmajohto ei ylitä vesistöjä tai puroja, eikä pylviä sijoiteta vesiympäristöjen välittömään läheisyyteen, jolloin vesistöille tai luontotyypeille ei aiheudu suoria vaikutuksia. Pylväiden perustuspaikoilla tai vaihtoehtoisesti maa-kaapelin kaivannon sijaintipaikalla voi tapahtua vähäisiä, paikallisia muutoksia alueen vesitaloudessa.

Hankealueen sisälle toteutettavan sähköaseman sijainti riippuu voimajohdon toteuttamiselle valittavasta vaihtoehdosta. Sähköaseman tarkempi sijainti voidaan näin ollen määrittellä voimajohtoreittivaihtoehdon varmistuessa, mutta mahdollisia sähköaseman sijaintipaikkoja varten tutkitut alueet sijoittuvat luontoarvoiltaan tavanomaisille alueille. Sähköaseman vaatima ala on noin 0,4 hehtaaria ja alue aidataan käytön aikana turvallisuussyistä. Sähköaseman rakentaminen vertautuu pääosin normaalista asuinrakennuksesta aiheutuvaan rakentamiseen. Osoitetuilla vaihtoehtoisilla sähköasemasijainneilla ei ole merkittäviä eroja keskenään ja vaikutukset kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta arvioidaan jäävän vähäisiksi kummallakin tarkasteltavalla sijainnilla.

Laajemmassa mittakaavassa uusi rakentaminen aiheuttaa aiemmin yhtenäisten luonnonalueiden pirstoutumista eli yhtenäisten luonnonympäristöjen muutosta toisistaan erillisiksi

saarekkeiksi. Elinympäristöjen pirstoutumisella on kielteisiä vaikutuksia mm. luonnon monimuotoisuuteen. Hankealue on pinta-alaltaan melko pieni, noin 20 km<sup>2</sup>, jolloin tuulivoimahankkeen vaatima rakentaminen on suhteellisen pienialaista ja kohdistuu suurelta osin valmiiksi ihmistoiminnan vaikutuksen alaisille alueille (talousmetsät, ojitetut kosteikot). Hankkeen vaikutukset alueen metsien pirstoutumiseen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Pirstoutumisvaikutuksia vähentää osin myös se, että hankkeessa tullaan hyödyntämään jo rakennettuja teitä mahdollisimman paljon. Vaikutukset kohdistuvat talousmetsiin ja tavanomaiseen metsäkasvillisuuteen.

Arvioitavien hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittäviä eroja rakentamisaikaisen vaikutusten kohdistuessa kummassakin hankevaihtoehdossa tavanomaisille tai jo ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaamille luontotyypeille ja alueille. Lisäksi rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat pääsääntöisesti kestoaltaan lyhyitä, joskin turbiinien sekä tiestön alueella kasvillisuusvaikutukset pysyvät koko hankkeen elinkaaren ajan. Hankevaihtoehdon VE1 mukaisella suuremmalla voimalamäärällä vaikutukset kohdistuvat suuremmalle pinta-alalle, minkä vuoksi kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset ovat arvioitavissa suuremmiksi, mutta kokonaisarviointissa vaikutukset on arvioitu kummassakin vaihtoehdossa *vähäisiksi*.

### **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset kasvillisuusvaikutukset liittyvät lähinnä rakennusalueiden paljaiden maapintojen kasvittumiseen, ja kasvillisuuden palautumiseen alueille, joilla esimerkiksi työkoneet ovat kulkeneet.

Toiminnan aikana alueella tehtävät huoltoajot ja muu alueella liikkuminen aiheuttavat hetkellisiä melu-, häiriö- ja pölyvaikutuksia. Tuulivoimapuiston huolto- ja muu liikenne on kuitenkin toiminnan aikana määrällisesti varsin vähäistä. Nykyisellään olemassa olevia ja hankkeessa arannettavia tai uusina rakennettavia tieyhteyksiä käytetään myös muussa alueella liikkumisessa (metsästys, virkistyskäyttö). Alueella olemassa olevilla teillä on nykyisinkin metsätalouteen ja virkistyskäyttöön liittyen jonkin verran liikennöintiä.

Arvioitavien hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittäviä eroja toimintanaikaisen vaikutusten osalta. Kokonaisarviointissa vaikutukset on arvioitu kummassakin hankevaihtoehdossa *vähäisiksi*.

### **Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset**

Rakenteiden purkamisen jälkeen toiminta-alueet kasvittuvat uudelleen ja palautuvat vähitellen tavanomaiseksi luonnonympäristöiksi. Rakennuspaikoissa (voimaloiden nostoalueet, sähkönsiirron alueet) kasvillisuusvaikutukset ovat kuitenkin jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua ja maisemoinnin jälkeenkin alueelle tyyppillisen lajiston palautumisessa menee aikaa. Tuulivoimaloiden alueilla sekä teiden kohdilla vaikutusten voi arvioida jäävän pysyviksi. Purkamisaikaiset vaikutukset ovat osin vastaavia rakentamisen aikaisen vaikutusten kanssa, kun turbiinien purkaminen edellyttää jossain määrin alueiden avaamista ja työkoneilla liikkumista turbiinien läheisyydessä. Voimaloiden purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat rakentamisvaihetta lyhytkestoisempia. Hankkeessa toteutettavat uudet tieyhteydet jäävät maastoon.

Hankkeen elinkaaren jälkeiset vaikutukset riippuvat osin siitä, mitä käyttöä alueelle on suunniteltu voimaloiden purkamisen jälkeen ts. tullaanko alueita jatkossa hyödyntämään metsätalousmaina vai otetaanko niitä muuhun käyttöön.



## 12.3.2 Ulkoinen sähkönsiirto

### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Myös voimajohdosta aiheutuvat kasvillisuusvaikutukset keskittyvät rakennusvaiheeseen. Suunnitellut voimajohtoreitit A ja B sijoittuvat koko matkalta uuteen johtokäytävään, jolloin vaikutus maastoon on suurempi kuin voimajohtojen sijoittuessa olemassa olevalle johtoalueelle tai sen läheisyyteen. Maastoon raivattavalta johtoaukealta kaadetaan puusto noin 26 metrin levyiseltä alueelta, mikäli kyseessä on ilmajohto. Vaihtoehtona ilmajohtolle tutkitaan maakaapelia, jolloin puusto kaadetaan noin 11 metrin levyiseltä alueelta. Vaihtoehdossa A voimajohtoa rakennettaisiin 14 kilometriä ja vaihtoehdossa B noin 15 kilometriä. Ilmajohtolla toteutettaessa rakentamista kohdistuu vaihtoehdosta (A tai B) riippuen noin 31–37 hehtaarin alueelle, josta poistuvan puuston määrän arvioidaan olevan 5 361–6 455 m<sup>3</sup>. Maakaapelilla toteutettaessa rakentamista kohdistuu noin 13–16 hehtaarin alueelle, josta poistuvan puuston määrä on arviolta 2 085–2 589 m<sup>3</sup>.

Voimajohdon pylväspaikoilta kasvillisuus häviää kokonaan, mutta johtoaukealla voivat kasvaa kenttäkerroksen lajisto ja matalat pensaat ja puut. Myös paahdeympäristöjä suosivat kasvit voivat hyötyä avoimista johtoalueista.

Alueilla, joilla sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona, maaperää muokataan pylväiden sijoituspaikoilla perustusten kaivamisen yhteydessä. Näiltä alueilta kasvillisuus häviää pysyvästi. Puuston poistamisen jälkeen alueella alkaa varsinaiset rakentamistoimet, joiden seurauksesta kasvillisuus kuluu työkoneiden kulkureiteillä, mutta palautuu vähitellen ennalleen. Herkimpiä työkoneista aiheutuvalla mekaanisella kasvillisuuden kulumiselle ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat. Etenkin Vatulanharjun alueen läheisyydessä kulutukselle herkkien luontotyyppien läheisyydessä työkoneilla liikkuminen ja rakentaminen voivat johtaa kasvillisuuden kulumiseen, avoimuuden ja sitä kautta paahteisuuden lisääntymiseen. Osa kasvilajeista voi kuitenkin myös hyötyä avoimuuden ja paahteisuuden lisääntymisestä. Maanpinnan rikotus voi jopa parantaa monien paahdeympäristöihin sopeutuneiden kasvilajien sekä näitä ravintonaan käyttävien, monesti uhanalaisten hyönteisten elinolosuhteita paikallisesti (From 2005). Harjuympäristöille on tyypillistä, että voimajohtolinja voi jopa lisätä toiminta-aikana luonnon monimuotoisuutta luomalla avointa ympäristöä. Kosteilla ja rehevillä alueilla työkoneista aiheutuvia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla alueella liikkuminen mahdollisuuksien mukaan talviaikaan, jolloin maa on roudassa ja lumipeitteen suojaama.

Johtoreitin kasvillisuus on pääosin seudulle tyypillistä metsä- ja suoluontoa, jolla luonnontilaisuus on heikentynyt metsätalouden ja siihen liittyvien hakkuiden ja ojitusten seurauksena. Näin ollen voimajohdosta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat valtaosin luontoarvoiltaan vähämerkityksellisemmille alueille. Reittien varrella on lisäksi runsaasti ihmisvaikutteisia alueita, kuten peltoaukeita ja maaseututaajamia. A-reitin varrelle sijoittuva Paskolammentien metsälakikohde ja B-reitin varren Jyräkosken metsälakikohde jäävät osin johtoalueelle, jolloin ne muuttuvat voimajohdon vaikutuksesta joko suoraan rakentamistoi-  
mien yhteydessä tai niiden voi olettaa muuttuvan pidemmällä aikavälillä voimajohtoaukean aiheuttamien muutosten (valaistus, kasvillisuusvaikutukset reunavaikutukselle alttiina olevalla vyöhykkeellä, puuston poistosta aiheutuvat paikalliset vesitalouden muutokset) myötä. Jyräkosken metsälakikohde tuhoutuu myös osittain, sillä se sijoittuu voimajohtovaihtoehdon B välittömään läheisyyteen.

Voimajohtovaihtoehdot ylittävät muutamia virtavesiä ja sijoittuvat luonnontilaisten purojen läheisyyteen. Voimajohdon pylväitä ei sijoiteta vesistöön tai niiden ranta-alueille, joten ne eivät vaikuta vesistöjen elinympäristöihin. Rakentamisen aikainen maastonmuokkaus ja pölyäminen voivat myös lisätä kiintoaineiden määrää pinta- ja valumavesissä, jotka voivat vesistöihin päätyessään rehevöittää niitä.

Hankkeessa on tutkittu vaihtoehtona sähkönsiirron toteuttamista joko kokonaan tai osittain maakaapelointina. Alueilla, jossa maakaapeli toteutetaan uuteen johtokäytävään, tarvittava johtoaukean leveys jää vähäisemmäksi kuin ilmajohtovaihtoehdossa. Kaapelialue

on kuitenkin pidettävä puuttomana hankkeen elinkaaren aikana, joten nekin aiheuttavat puuttoman kaistaleen metsäisemmissä ympäristöissä.

Maakaapelia pidetään pääsääntöisesti luontoon kohdistuvilta vaikutuksiltaan ilmajohtoa vähäisempänä. Kaapelikaivanto toteutetaan verrattain matalana ja arvokkaiden vesistöjen alitukset on mahdollista toteuttaa suuntaporaamalla, jolloin maan pinnalle ei aiheudu vaikutuksia. Kaapelikaivanto kuitenkin edellyttää jossain määrin maamassojen vaihtamista, mikä yhdessä kaivannon ojittavan vaikutuksen kanssa aikaansaa paikallisia muutoksia vesitaloudessa. Rakentamisen aikana kaapelikaivannon toteuttamisesta aiheutuu kiintoaineksen irtoamista, joka pääsääntöisesti kulkeutuu ojauomastossa laimentuen etäämmälle rakennusalueesta siirryttäessä.

Kokonaisuutena voimajohtoreitin rakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa varovaisuusperiaate huomioidenkin *vähäisiksi kielteisiksi*. Kummankin voimajohtoreitin varrelle sijoittuu metsälain 10 §:n tarkoittama erityisen tärkeä elinympäristökohde. Voimajohtoreitti A sijoittuu hankealueen pohjoisosissa Konikallion alueella kuivan kankaan mäntyvaltaiselle kalliometsälle, joka on arvioitu luonnon monimuotoisuutta tukevaksi kohteeksi (arvoluokka 4). Voimajohtoreitin A toteuttaminen alueen läpi heikentää alueen luonnetta, mutta ei tuhoa sitä täysin. Arvoluokan 4 kohteita on suositeltavaa mahdollisuuksien mukaan säästää, mutta kohde itsessään ei täytä metsälain 10 §:n erityisen tärkeän elinympäristön määritelmää, eikä siihen kohdistu metsälaista tai luonnonsuojelulaista tulevia velvoitteita.

Voimajohtoreitin A läheisyydessä sijaitsee peruskartan mukaan kaksi mahdollista lähdettä. Luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset lähteet ovat vesilain 2:11 §:n suojaamia kohteita. Maastokäynnin perusteella kummankin lähteen luonnontilaisuus arvioitiin kuitenkin heikentyneeksi; toinen kohteista on hakkuiden vuoksi todennäköisesti tuhoutunut ja selvitysajankohtana toinen kohde todettiin kuivuneeksi, eikä kumpikaan kohteista täyttänyt selvityskäynnin ajankohtana vesilain 2:11 § ehtoja. On kuitenkin mahdollista, että selvitysajankohtana pohjoisemman lähteen tihkupinta on ollut edeltäneen kuivan jakson ja siitä aiheutuneen pohjavesipinnantason aleneman vuoksi hetkellisesti kuivunut.

Voimajohtoreiteille sijoittuvien vähäisten luontoarvojen vuoksi kohteiden herkkyys on vaikutustarkastelussa arvioitu kuuluvan luokkaan vähäinen.

### **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Toiminnan aikana voimajohtoon johtoauekan kasvustoa raivataan säännöllisesti ja myös reunavyöhykkeen puustoa käsitellään ajoittain koneellisesti tai henkilötyövoimalla. Raivaus ja reunavyöhykkeen puuston käsittely toteutetaan tarvittaessa huomioiden voimajohtoon välittömässä läheisyydessä sijaitsevat luontoarvot. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioitiin molemmissa arvioitavissa vaihtoehdoissa *vähäisiksi*.

### **Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset**

Voimajohtoa purettaessa aiheutuu samantyyppisiä väliaikaisia häiriövaikutuksia kuin rakentamisaikana kaivettaessa maata pylväspaikoilla ja liikuttaessa työkoneilla johtoalueella. Rakenteiden purkamisen jälkeen johtoalue voi kasvittaa uudelleen ja palautua vähitellen luonnonympäristöiksi.

### **12.3.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0**

Nollavaihtoehdossa alueen luonto jatkaa luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen, kuten alueella harjoitettavan metsätaloustoiminnan, seurauksena.

## 12.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten kohteena olevan alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena *vähäiseksi*. Tuulivoimahankealueen ja voimajohtoreittien varsien metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä ja kosteikkoja on ojitettu tehokkaasti. Voimajohtoreitille A sijoittuvien mahdollisesti edelleen vesilain 2:11 §:n turvaaminen lähteiden sekä Konikallion monimuotoisuuskohteen vuoksi kohteen herkkyys on varovaisuusperiaatetta noudattaen nostettu luokkaan kohtalainen. Layout-suunnittelussa on pyritty huomioimaan luonnon monimuotoisuuden kannalta hankealueelle sijoittuvat arvokkaat kohteet kiertämällä ne. Voimajohtoreitille A sijoittuvilla tunnistetuilla arvokohteilla aiheutuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää huomioimalla kohteet jatkosuunnittelussa esimerkiksi sijoittamalla lähimmät pylväspaikat mahdollisimman etäälle.

Edellä esitettyjen vaikutusarviointien perusteella tuulivoimahankkeen ja siihen liittyvien sähkönsiirtoreittien rakentaminen ja toiminta aiheuttavat kasvillisuudelle ja luontotyypeille *vähäistä kielteistä* haittaa.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tai sähkönsiirron vaihtoehtojen A ja B välillä ei ole arvioinnin perusteella merkittäviä eroja vaikutuksissa.

Kasvillisuuden näkökulmasta sähkönsiirron toteuttaminen ilmajohtona aiheuttaa hieman maakaapelia suuremmat vaikutukset laajemman, puuttoman johtoauekeatarpeen vuoksi. Maakaapeloinnin voi arvioida olevan esimerkiksi luonnontilaisempien vesistöjen alituksia toteutettaessa vaikutuksia vähentävä ratkaisu, sillä suuntaporaamalla on mahdollista alittaa kohteet ilman, että vesistöön tai ranta-alueisiin kohdistuu muutoksia. Maakaapeloinnista aiheutuvat vesitalouden muutokset jäänevät käytön aikana paikallisiksi ja vaikuttavat lähinnä pienialaisesti kaapelikaivannon läheisyydessä. Ilmajohdosta aiheutuu vesitaloutta muokkaavia vaikutuksia puuston poistamisen myötä johtoauekan läheisyyteen, sekä pylväspaikoille, joissa perustusten rakentaminen edellyttää laajemmin maan muokkaamista.

Taulukko 12-3. Vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei Vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1 VE2 A B	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 12.5 Arvioinnin epävarmuudet

Tuulivoimahankkeen vaikutuskanavat luontoon ovat pääosin hyvin tunnistettavissa ja vaikutusarviointit on laadittu kokeneiden asiantuntijoiden toimesta. Voimalapaikkoihin on tullut pieniä muutoksia vuoden 2021 maastotöiden jälkeen, joten voimalapaikkojen yleiskuvaukset (luontoselvityksen liite 1) on tehty osin täydentävien luontoselvitysten sekä ilmakuva- ja aineistotulkintojen perusteella. Siirtyneet voimalapaikat sijoittuvat pääosin alkuperäisten kaltaisille tai muutoin muuttuneille alueille, joten tarvetta uusille maastotarkastuksille ei nähty tarpeelliseksi. Hankealueen luontoarvoiltaan merkittävimmät alueet on kartoitettu tehtyjen maastotöiden aikana, ja ne on huomioitu hankesuunnitelmassa siten, että voimalapaikkoja, uutta tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita ei ole osoitettu näiden alueiden läheisyyteen. Vaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän merkittäviä epävarmuuksia.



## 12.6 Vaikutusten lieventäminen

Koska tuulivoimahankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen arvokkaille luontokohdille, ei vaikutusten lieventämiselle nähdä erityistä tarvetta. Rakentamistoimia suositellaan kuitenkin 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.

Siloistenkallioiden ja Alaistenniitun välinen noro on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen kohde, joka tulee huomioida suunnittelussa. Tien suunnittelussa ja rakentamistoimenpiteiden aikana kyseisellä alueella on pyrittävä toteuttamaan toimenpiteet mahdollisimman vähäisinä siten, että alueen luonne säilyisi mahdollisimman nykyisen kaltaisena ja noron virtaamaan ei aiheudu muutoksia jatkossa. Tämä on teknisesti mahdollista esimerkiksi siten, että noron ylitys toteutetaan käyttämällä siltakantta rummun sijaan, jolloin uoman luonnontilaan ei kohdistu muutoksia.

## 13 LINNUSTO

### YHTEENVETO

- Tuulivoimahankealueella ja sen lähistöllä tavattiin 19 suojelullisesti huomionarvoista pesimälajia.
- Hankkeella voi olla kielteisiä vaikutuksia metsolle ja teerelle sekä suurille petolinnuille näihin kohdistuvan törmäysriskin kautta. Kanalinnuista erityisesti metson kannat ovat alueella melko runsaita, kookkaat petolinnut, erityisesti sääksi, puolestaan herkkiä törmäyksille.
- Metsäelinympäristöjen lajeille aiheutuu myös jonkin verran kielteisiä vaikutuksia elinympäristöjen vähenemisestä ja pirstoutumisesta.
- Kokonaisuutena pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioidaan kuitenkin jäävän korkeintaan *vähäisiksi kielteisiksi*, sillä arvokkaimmille metsäalueille ei kohdistu rakentamista.
- Suurten petolintujen ja osittain kanalintujen osalta selvitystyön tulokset ja vaikutusten arviointi on esitetty suojelusyistä vain viranomaisille tarkoitettussa luottamuksellisessa liitteessä.
- Hankealue sijoittuu sisämaahan ja linnut muuttavat alueen yli pääosin leveänä rintamana ilman selkeitä tiivistymiä muuttoreiteissä. Kurjen päämuuttoreitti sivuaa aluetta syksyllä. Havaitut yksilömäärät olivat melko huomattavia hanhilla keväällä sekä kurjella keväällä ja syksyllä. Törmäysmallituksen perusteella vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi.
- Tuulivoimapuiston tai voimajohdon reittivaihtoehtojen läheisyydessä ei ole merkittäviä muuttolinnuston kerääntymäalueita.
- Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena *vähäisiksi kielteisiksi*.
- Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tai sähkönsiirron vaihtoehtojen A ja B välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa. Kuitenkin pienempänä vaihtoehtona VE2-vaihtoehdolla on vähemmän vaikutuksia verrattuna VE1-vaihtoehtoon. Mikäli voimajohto rakennetaan maakaapelina, ei synny törmäysriskiä.

### 13.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Tuulivoimahankealueelle tehdyt linnustoselvitykset on lueteltu alla. Kaikkien linnustoselvitysten tulokset on raportoitu yksityiskohtaisesti luontoraportissa (liite 5). Maastokartoitukset ovat tehneet kokeneet linnustoasiantuntijat.

Vaikutuksia pesimälinnustoon on arvioitu rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet ja sähkönsiirto) aiheuttamien vaikutusten osalta, jotka vaikuttavat lintujen elinympäristöihin sekä häiriövaikutuksina, (esim. melu, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen). Tuulivoimahankealueen toiminnan aikaisia vaikutuksia on arvioitu linnustoon kohdistuvina häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksina. Arvioinnissa on painotettu erityisesti suojelullisesti ja linnustollisesti arvokkaita lajeja ja arvokkaiden kohteiden tunnistamista. Osana vaikutusarviointia on arvioitu hankkeen vaikutukset lähiseudun tärkeisiin lintualueisiin.

Muuttuvaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä muutonaikaisia vaikutuksia lintujen lepäily- ja ruokailualueille.

Selvityksistä ja arvioinneista ovat vastanneet kokeneet biologit.

### **Pesimälinnustaselvitys**

Tuulivoimahankealueen varsinainen pesimälinnustaselvitys on tehty kevään ja kesän 2021 aikana. Selvityksessä selvitettiin pesivien suojelullisesti huomionarvoisten tai muutoin tuulivoimarakentamiselle herkkien lajien esiintyminen sekä mahdolliset linnustolle arvokkaat kohteet tuulivoimahankealueella. Selvityksen menetelmänä oli sovellettu kartoituslaskenta, jossa kierrettiin suojelullisesti arvokkaille lajeille potentiaalisimmat alueen kohteet. Maastotyöt toteutettiin kahtena laskentakierroksena 5.–7.5.2021 sekä 24. ja 26.–27.5.2021 (yhteensä 6 maastopäivää).

### **Pöllöselvitys**

Keväällä 2022 tehtiin pesimälinnustotietoja täydentävä pöllöselvitys, jossa tuulivoimahankealueella liikuttiin öiseen aikaan kuunnellen pöllöjen soidinta. Selvitys toteutettiin 20.–22.3.2022 yhteensä kahtena maastoyönä. Pöllökartoitus tehtiin pistelaskentamenetelmällä. Kartoitukset toteutettiin tyynellä ja lauhalla säällä, jolloin pöllöt ovat parhaiten kuultavissa ja aktiivisia. Tuulivoimahankealueen tieverkostoa kuljettiin läpi ja noin 500 metrin välein pysähdellen kuunteluttelemaan soidinäänteleviä pöllöjä 5–10 minuutin ajaksi.

### **Kanalintujen soidinpaikkaselvitys**

Keväällä 2022 tehtiin kanalintujen soidinpaikkaselvitys kulkemalla alueen potentiaalisimmat metson soidinpaikat läpi jalan kahtena maastopäivänä 26.–27.4.2022. Samalla etsittiin teeren ja muiden kanalintujen soidinreviirejä. Tietoja kanalintujen soidinpaikoista kysyttiin myös paikallisilta metsästäjiltä.

### **Päiväpetolintuselvitys**

Päiväpetolintukartoitusta tehtiin sekä 2021 että 2022. Tarkkailupäivämäärät olivat 25.5., 8.6., 10.6., 8.–9.7. ja 12.–13.8.2021. Lisäksi erityisesti sääkseen keskittyen tehtiin lisätarkkailua 13.–14.7., 16.–17.8. sekä 30.8–31.8.2022. Kaikkiaan havainnointia on tehty siis 13 päivänä kahtena eri vuonna. Päiväpetolintuja on tarkkailtu myös muiden selvitysten yhteydessä, kuten pesimälinnustoselvityksissä, kanalintujen soidinpaikkaselvityksissä, muutontarkkailuissa sekä lumijälkilaskennan aikana keväällä päiväsaikaan.

### **Lintujen muutonseuranta**

Lintujen kevätmuuttoa seurattiin yhteensä 26 päivänä 21.3.–17.5.2022 välisenä aikana, syysmuuttoa puolestaan havainnoitiin yhteensä 20 päivänä aikavälillä 31.8.–23.10.2021 sekä 30.8.–20.10.2022 (kymmenen tarkkailupäivää kumpanakin vuonna). Muutontarkkailuja tehtiin 20 maastopäivänä syksyllä ja 26 päivänä keväällä. Havainnointikerrat muodostavat edustavan otoksen todellisesta yksilömäärästä, ja ne pyrittiin ajoittamaan parhaimpiin muuttopäiviin. Alueella lintujen muutto oli sisämaalle tyypillisesti melko hajanaista, mutta määrät joidenkin lajien (etenkin kurki ja metsähanhi) osalta olivat melko merkittäviä. Näistä etenkin kurjen päämuuttoreitti saattaa sivuta hankealuetta joinakin vuosina. Muuttolinnuston osalta tehtiin myös törmäysmallinnus.

## 13.2 Nykytila

### 13.2.1 Tuulivoimapuisto

#### Pesimälinnusto

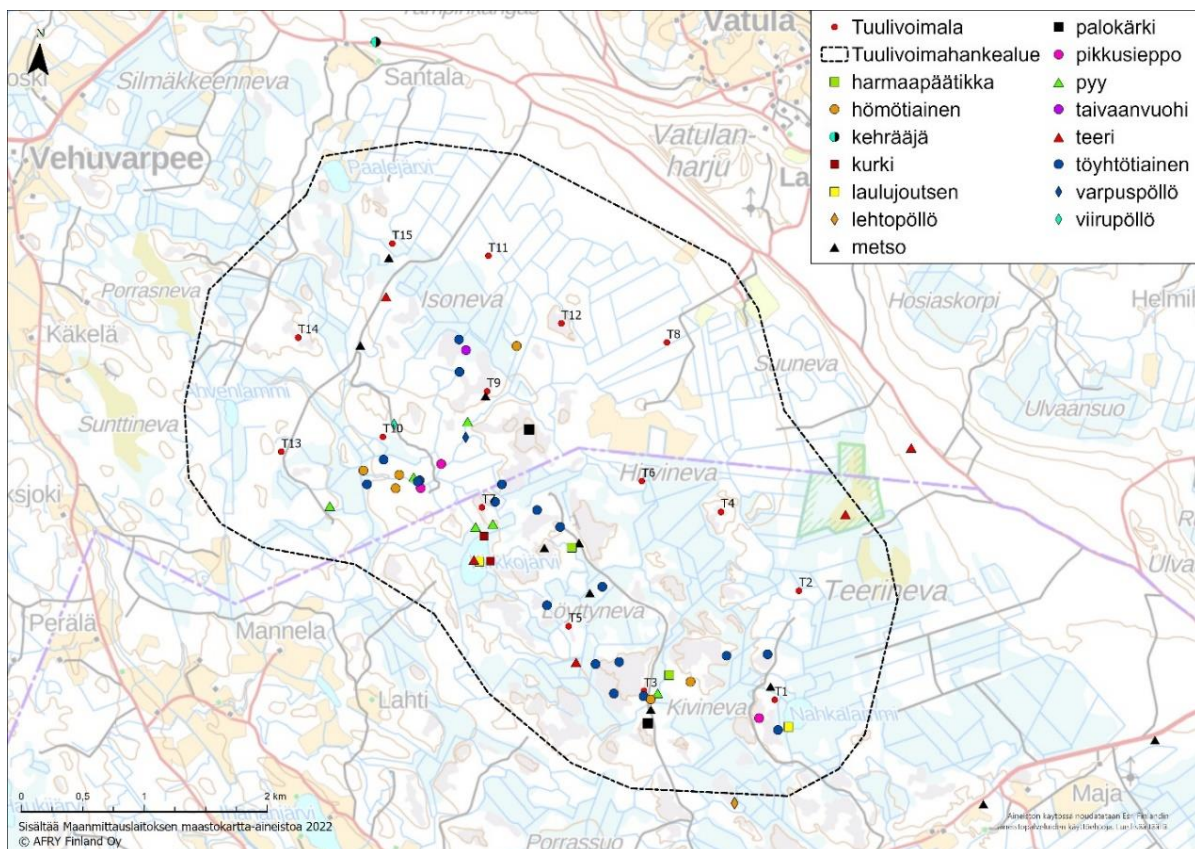
Tuulivoimahankealueen linnustoa selvitettiin maastonselvityksin vuonna 2021 ja selvityksiä on täydennetty vuoden 2022 kevätkaudella. Pesimälinnustonselvityksen tarkoituksena oli selvittää linnuston yleiskuva sekä erityisesti uhanalaisten, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajien tai muutoin suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien esiintyminen hankealueella (79/409/ETY, Hyvärinen ym. 2019) sekä tunnistaa mahdolliset linnustolle arvokkaat alueet. Maastonselvitykset keskitettiin alueille, jotka arvioitiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun ja ennakkotietojen perusteella linnustolle keskeisimmiksi, ja joille arvioitiin voivan aiheuttaa linnustovaikutuksia. Näiden kohteiden ja alueiden pesimälinnustoa selvitettiin kierto-laskennalla (Koskimies & Väisänen 1988). Tuulivoimahankealueella ja sen lähistöllä tavattiin 61 mahdollista pesimälajia, joista 19 on suojelullisesti huomionarvoisia. Suojelullisesti huomionarvoiset lajit on esitetty tarkemmin alla olevassa taulukossa (Taulukko 13-1). Lisäksi tuulivoimahankealueella on neljä suojelullisista syistä vain viranomaisliitteessä esitettävää lajia.

*Taulukko 13-1. Pesimälinnustonselvityksissä havaitut suojelullisesti arvokkaat lajit ja parimäärät sekä niiden suojeluasema. Lyhenteet: EN = erittäin uhanalainen; VU = vaarantunut; NT = silmälläpidettävä; dir. I = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji.*

Laji	Suojelu	Parimäärä	Lisätiedot
Laulujoutsen ( <i>Cygnus cygnus</i> )	dir. I	1	pesimätön pari
Pyy ( <i>Tetrastes bonasia</i> )	VU, dir. I	6	
Teeri ( <i>Lyrurus tetrrix</i> )	dir. I	17	
Metso ( <i>Tetrao urogallus</i> )	dir. I	5	lisäksi yksi pesä
Hiirihaukka ( <i>Buteo buteo</i> )	VU	1–2	poikue ja pesä
Kurki ( <i>Grus grus</i> )	dir. I	2	pesimättömiä
Taivaanvuohi ( <i>Gallinago gallinago</i> )	NT	2	
Lehtopöllö ( <i>Strix aluco</i> )	dir. I	2	
Varpuspöllö ( <i>Glaucidium passerinum</i> )	VU, dir. I	1	
Palokärki ( <i>Dryocopus martius</i> )	dir. I	3	
Harmaapäätikka ( <i>Picus canus</i> )	dir. I	3	
Kehräjä ( <i>Caprimulgus europaeus</i> )	dir. I	(1)	Ei alueella
Pikkusieppo ( <i>Ficedula parva</i> )	dir. I	1–2	
Hömötiainen ( <i>Poecile montanus</i> )	EN	6	
Töyhtötiainen ( <i>Lophophanes cristatus</i> )	VU	16	

Tuulivoimahankealueen merkittävimmät linnustoarvot keskittyvät tämänhetkisten tietojen perusteella Alaistenniitun – Siloiskalliot välillä sijaitsevan puron varren metsiin, josta löytyi useita suojelullisesti arvokkaita tai harvalukuisia pesimälintuja, kuten varpus- ja viirupöllö, pikkusieppo ja hömötiaisia. Suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien havaintopaikat on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 13-1). Tuulivoimahankealueella havaittiin lisäksi useita päiväpetolintulajeja.





Kuva 13-1. Suojellisesti huomionarvoisten lintulajien havaintopaikat tuulivoimahankealueella ja lähiympäristössä.

Muilta osin tuulivoimahankealueen linnusto on pääosin tavanomaista hoidettujen kangasmetsien lajistoa. Alueen metsät ovat pääsääntöisesti ikärakenteeltaan nuorta tai nuorehkoa ja talousmetsää on paljon. Soiset alueet on kauttaaltaan ojitettu. Kalliomänniköissä on kuitenkin suhteellisen runsaasti uhanalaisia työttötiaisia.

### Kanalintujen soidinpaikat

Metson soidinpaikkojen kartoittamiseksi alueen metsärakennetta tarkasteltiin etukäteen kartta-aineistosta ja ilmakuvista. Tulkinta sopivista soidinalueista tehtiin Keski-Suomen Metsoparlamentin ohjeen avulla (Keski-Suomen metsoparlamentti 2014). Karttapohjaisen esiselvityksen perusteella rajattiin ne alueet, joiden arvioitiin soveltuvan metson soidinpaikoiksi. Nämä alueet kierrettiin yhteensä kahtena aamuyönä–aamuna 26.–27.4.2022. Teeren soidinpaikkoja kartoitettiin sekä kanalintuselvityksen aikana että pesimälinnustoselvityksen yhteydessä.

Alueelta löydettiin yksi metson soidin ja kolme pientä tai pienekköä teeren soidinta. Soidinpaikat on esitelty tarkemmin viranomaisliitteessä. Muista metsäkanalinnuista tuulivoimahankealueella havaittiin pyitä yhteensä kuudella reviirillä.

Alueen metsokanta on selvitysten perusteella eteläisen Suomen olosuhteet huomioiden suhteellisen vahva. Metsoista tehtiin havaintoja myös pesimälinnustoselvityksen maastotöiden yhteydessä, jolloin havaittiin yksi pesä sekä metsoyksilöitä kahdeksalla paikalla.

## Päiväpetolinnut

Koska päiväpetolinnuilla on laajat saalistusreviirit, ei pesimälinnustoselvityksessä käytetty kiertolaskentamenetelmä yksin anna luotettavaa kuvaa alueella pesivästä petolinnustosta. Tämän vuoksi pesimälinnustoselvitystä laajennettiin petolintujen reviiritarkkailulla. Tarkkailu suoritettiin seuraamalla alueen ilmatilaa päivällä-iltapäivällä hyviltä näköalapaikoilta (käytännössä soilta, pelloilta ja hakkuilta) touko-elokuun 2021 aikana, jolloin poikasten ruokinta ja siten petolintujen reviirin käyttö ja liikkuminen ovat vilkkaimmillaan. Lisäksi erityisesti sääkseen keskittyen tehtiin lisätarkkailua heinä-elokuussa 2022. Kaikkiaan havainnointia on tehty 13 päivänä kahtena eri vuonna. Tämän lisäksi yksittäisiä petolintuhavainnointia saatiin muiden kartoitusten ja muuttolintuselvitysten yhteydessä.

Alueella tai sen lähistöllä sijaitsee useiden päiväpetolintujen reviirejä, mutta yhtään petolinnun pesää ei löydetty tuulivoimahankealueelta. Tuulivoimahankealueella tai lähistöllä oli yksi varpushaukan, 1–2 hiirihaukan ja yksi mehiläishaukan reviiri. Alueen lähistöllä pesii lisäksi useita sääksipareja. Näitä käsitellään tarkemmin viranomaisliitteessä.

## Pöllöselvitys

Tuulivoimahankealueella ja sen lähiympäristössä esiintyvää pöllölajistoa selvitettiin keväällä 2022 pöllöjen pistelaskentamenetelmällä (Korpimäki 1980). Käytännössä alueen metsäteitä pitkin ajettiin autolla tai käveltiin, ja noin 500 metrin välein pysähdyttiin 3–5 minuutiksi kuuntelemaan pöllöjen soidinäntelyä. Tuulivoimahankealueen metsätieverkosto on niin kattava, että selvityksen saattoi tehdä teiltä käsin. Käynnit ajoittuivat auringonlaskun ja auringonnousun välille. Tämän lisäksi pöllöjä havainnoitiin kanalintuselvityksen yhteydessä kahtena aamuyönä, jolloin esimerkiksi viirupöllön tiedetään olevan aktiivisimmillaan. Sää oli kaikilla käyntikerroilla otollinen pöllöjen kuunteluun, eli lauha ja tyyni.

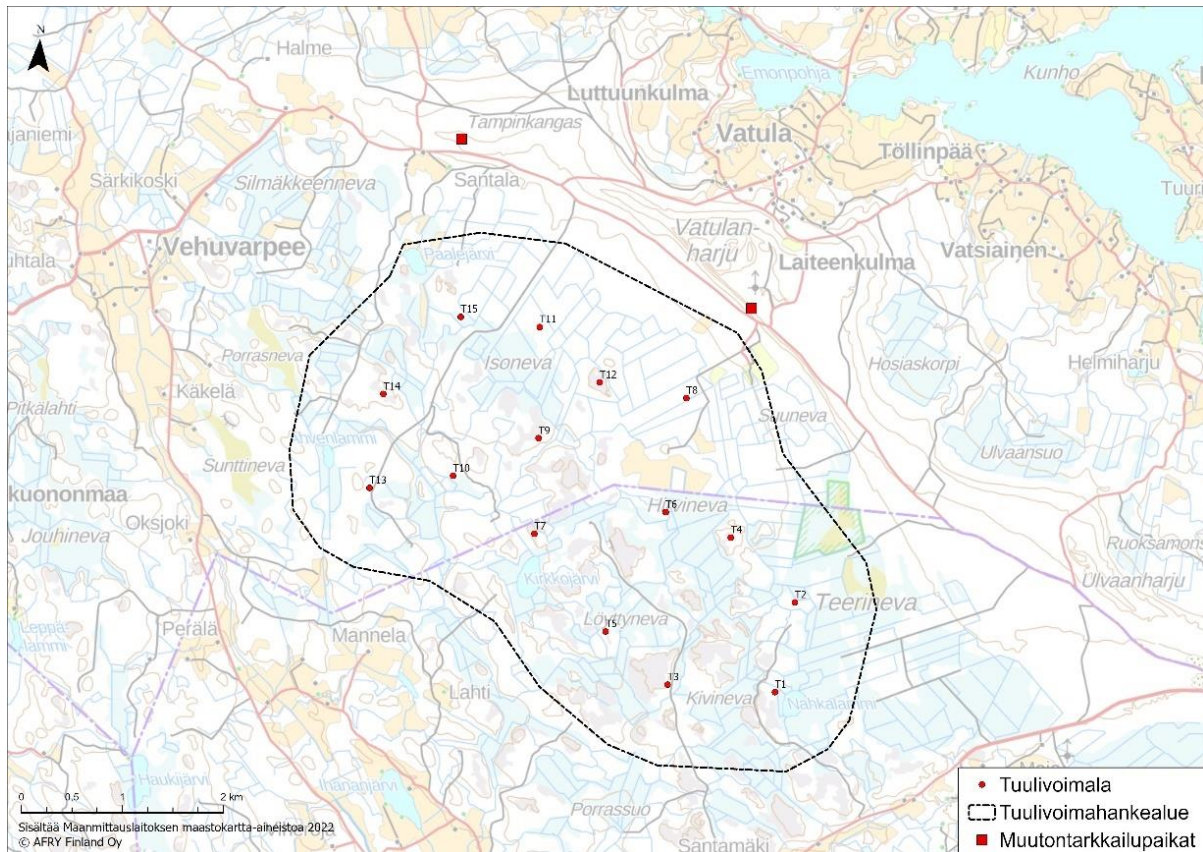
Kevään 2022 pöllökuunteluissa tuulivoimahankealueen läheisyydestä löydettiin kaksi lehtopöllön reviiriä. Lisäksi muiden selvitysten yhteydessä havaittiin yksi varpuspöllön reviiri ja yksi viirupöllö. Reviirien sijainnit on esitetty luottamuksellisessa viranomaisliitteessä. Reviirillä tarkoitetaan tässä yhteydessä koiraan huutelupaikan sijaintia sillä tarkkuudella kuin se on ollut maasto-olosuhteissa mahdollista määrittää.

## Muuttolinnusto

Muuttavan linnuston osalta maan sisäosissa lintujen kevät- ja syysmuutto kulkee pääosin tasaisena virtana, johon suuret vesistöt luovat tiivistymiä, kun linnut pyrkivät väistämään niitä (petolinnut, kurki) tai hakeutumaan niiden luokse (vesilinnut). Lintujen valtakunnalliset kevät- ja syysmuuton aikaiset päämuuttoreitit kulkevat meren rannikolla (Toivanen ym. 2014). Tuulivoimahankealue sijoittuu sisämaahan ja linnut muuttavat alueen yli pääosin leveänä rintamana ilman selkeitä tiivistymiä muuttoreiteissa.

Muuttolinnustoselvitysten tarkoituksena oli selvittää tuulivoimahankealueen kautta muuttavan linnuston lajistoa ja yksilömääriä sekä mahdollisia alueen kautta kulkevia paikallisia päämuuttoreittejä. Pääpaino tarkkailussa oli tunnetusti korkeammassa törmäysriskissä olevissa lajeissa (päiväpetolinnut, kurjet, joutsenet ja hanhet). Alueen ohi muuttavan linnuston seuranta tehtiin elo-lokakuussa 2021 ja jatkettiin maaliskokuussa sekä elokuussa 2022. Muuttoa tarkkailtiin kahdelta havainnointipisteeltä (Kuva 13-2). Keväällä pääasiallinen tarkkailupaikka oli pisteistä itäisempi, hakkuuaukko Vatulanharjun rinteessä ampumaradan pohjoispuolella. Syksyn pääasiallinen tarkkailupiste oli puolestaan läntisempi hakkuu Vatulanharjun laella Kankaanrannantien varressa. Kevään pisteeltä avautui erinomainen näkyvyys erityisesti eteläiseen – lounaiseen sektoriin, syksyn pisteeltä puolestaan pohjoisiin ilmansuuntiin. Molemmista pisteistä oli myös vähintään kohdalainen näkyvyys myös muihin ilmansuuntiin.





Kuva 13-2. Kevät- ja syysmuuton seurannan aikaiset tarkkailupisteet.

Havaituista linnuista kirjattiin ylös laji- ja yksilömäärätietojen lisäksi havaintoaika, ohituspuoli, arvioitu etäisyys havaintopaikkaan nähden sekä lentokorkeus ja -suunta. Lentokorkeudet jaettiin kolmeen osaan: alle törmäyskorkeuden (alle n. 70 m), törmäyskorkeus (n. 70–300 m) ja yli törmäyskorkeuden (yli 300 m). Myös selvät muutokset havaitussa lentosuunnassa ja -korkeudessa kirjattiin. Lisäksi huomioitiin säätila, erityisesti tuulen suunta ja voimakkuus, jotta voitiin arvioida sen vaikutusta muuttoreitteihin.

#### Kevätmuutto

Kevätmuuton seurannassa havaittiin korkeamman törmäysriskin lajiryhmistä yhteensä yli 6 500 hanhea, 288 laulujoutsenta, 4 410 kurkea sekä 287 petolintua 14 eri lajista. Alueen ylittävistä hanhista 40 % muutti törmäyskorkeudella; petolinnuista törmäyskorkeudella muutti 34 % ja kurjista vain alle 10 %. Muista havaituista lajeista huomionarvoisia määriä muutti ainakin töyhtöhyppiä (567 yksilöä), kapustarintoja (139), kuoveja (57), sepelkyyhkyjä (2 363), naurulokkeja (172). Varpuslinnuista räkättirastaita (1 519, rastaat yhteensä 3 613) ja peippoja (1 885, peippolinnut yhteensä 4584) havaittiin eniten. Vähälukuisista muuttajista mainittakoon mm. kangaskiuru (14).

#### Syysmuutto

Pirkanmaalla, kuten laajemminkin Suomen eteläosassa sisämaassa, syksyinen joutsen- ja hanhimuutto suuntautuu yleensä leveänä rintamana etelän ja lounaan välille. Lisäksi lentokorkeudet ovat usein kevättä huomattavasti suuremmat, varsinkin hyvinä muuttopäivinä myötätuulesa. Myös hanhet muuttavat syksyisin pääasiassa törmäyskorkeuden yläpuolella ja mahdollisesti myös niin korkealla, että niitä on vaikea havaita.

Tarkkailuissa (syksyt 2021 ja 2022) havaittiin kaikkiaan 924 muuttavaa hanhea. Hanhista reilu puolet muutti törmäyskorkeudella. Laulujoutsenia havaittiin syysmuuton tarkkailussa yhteensä 463, joista noin kolmannes törmäyskorkeudella. Laulujoutsenten syysmuutto



tapahtuu nykyään erittäin myöhään ja sitä voi olla vaikea saada kiinni tämän tyyppisissä tarkkailuissa. Petolintuja tarkkailuissa havaittiin kaikkiaan 248, yhteensä 14 lajista.

Kurjen valtakunnallisesti merkittävä päämuuttoreitti kulkee toisaalta alueen itäpuolella yli 100 km leveänä urana, toisaalta toinen yksilömääriltään pienempi ja kapeampi reitti tuulivoimahankealueen länsipuolella (Toivanen ym. 2014). Tyyppillisesti syksyn kurkimuutto tiivistyy yhteen suureen muuttopäivään, joka yleensä liittyy selkeään kylmänpurkaukseen. Vuonna 2021 tällaista selkeää yhtä suurta muuttopäivää ei kuitenkaan ollut, eivätkä tarkkailut osuneet muutenkaan parhaisiin päiviin. Sen sijaan vuonna 2022 oli selkeä kova muuttoreyntäys 20.9.2022, jonka aikana alueen kautta muutti 3 393 kurkea. Molempien vuosien yhteinen muuttokertymä kurkien osalta oli 4 958 yksilöä. Kurjista noin kolmanneksen arvioitiin syysmuuton aikaan ylittävän hankealue törmäyskorkeudessa. Muista lajeista sepelkyyhkyjä muutti syysmuuton tarkkailussa 2 380, joista reilu 20 % törmäyskorkeudella. Varislinnuista naakkoja muutti 600 ja variksia 410, muista varpuslinnuista peippoja ja jättiläispeippoja yhteensä vajaa 9 000, rastaita yhteensä vajaa 5 000. On huomattava, että syksyllä iso osa linnuista muuttaa yöllä ja/tai hyvin korkealla, eivätkä ole normaalein keinoin havaittavissa.

Kevät- ja syysmuutontarkkailuissa havaittiin kaikkiaan 46 tarkkailupäivänä yhteensä mm. 9 368 kurkea, 727 laulujoutsenta, kaikkiaan 7 486 hanhea ja 535 petolintua. Määriä voidaan pitää kohtalaisen suurina sisämaa-alueelle. Muutonseurannan tarkemmat lajikohtaiset tulokset on esitetty luontoselvityksessä.

Varsinaisten muutontarkkailujen ulkopuolella havaittiin kalasääskitarkkailun yhteydessä 14.7.2022 alueen kautta muuttava 170 punakuirin parvi, ilmeisesti sadekuuron pudottamana normaalia alhaisemmalle muuttokorkeudelle.

Kevät- ja syysmuutonseurantojen tulosten perusteella hankkeessa laadittiin erillinen törmäysmallinnus (liite 5) molemmille hankevaihtoehdoille. Mallinnus laadittiin Bandtin (Band ym. 2007) tasomallia hyödyntäen lajikohtaisesti törmäyserkimmille tai runsaana alueen kautta muuttaville lintulajeille. Mallinnuksen lähtöolettamukset sekä epävarmuudet on kuvattu tarkemmin liitteessä 5.

Törmäysmallinnuksen perusteella ainoastaan kurkien törmäykset ylittävät yhden yksilön määrän vuodessa molemmissa vaihtoehdoissa. Törmäysmallinnuksen ollessa lähtöolettamuksien varovaisuusperiaate huomioiden kuitenkin todennäköisemmin yli- kuin aliarvio, jää todellinen törmäysten määrä kuitenkin tätä pienemmäksi.

### **Ulkoisen sähkönsiirto**

Voimajohtoreittien A ja B pesimälinnustoon kiinnitettiin huomiota kasvillisuus- ja liito-oravaselvityksen yhteydessä maastossa sekä selvitettiin olemassa olevan aineiston sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella. Reittivaihtoehtojen linnusto koostuu pääasiassa metsän yleislinnuista ja havumetsälinnuista. Voimajohtolinjaukset ovat suurelta osin intensiivisessä metsätalouskäytössä, etenkin nuorta metsää kasvavaa ojitettua suota on paljon. Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia avosoita ei sijoitu voimajohtoreiteille, joten suojelullisesti huomionarvoista suolajistoa ei esiinny reittien varrella, eivätkä ojitetut suot sovellu vaateliaalle suolajistolle.

Hankealueelle sekä sen läheisyyteen sijoittuvat linnustollisesti arvokkaat alueet (kansainvälisesti, kansallisesti sekä maakunnallisesti arvokkaat lintualueet, IBA, FINIBA ja MAALI) on käsitelty luvun 15 yhteydessä.

## 13.3 Vaikutusten arviointi

### 13.3.1 Tuulivoimahankealue

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen tärkeimmiksi rakentamisvaiheen aikaisiksi haittavaikutuksiksi arvioidaan pesimälinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset (häirintä, melu) ja rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset eli voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen. Näiden tekijöiden aiheuttamien vaikutusten merkittävyys vaihtelee alueesta, lajista ja ympäristöstä riippuen hyvinkin voimakkaasti. Muuttolinnustoon ei arvioida kohdistuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Lähimmät tunnetut muutonaikaiset levähdysalueet sijaitsevat niin etäällä tuulivoimahankealueesta, että näille ei ulotu melua tai visuaalista häiriötä rakentamistoimista.

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat enimmäkseen jo valmiiksi luonnontilansa menettäneillä kohteilla ja rakennusvaiheessa voidaan hyödyntää kattavasti alueella jo olemassa olevaa metsätieverkostoa, minkä ansiosta rakentamisen aikaansaamista elinympäristömuutoksista aiheutuvat vaikutukset pysyvät pääsääntöisesti vähäisinä. Kaiken kaikkiaan alueella on jo nykyisellään niin laajamittaista metsätaloutta, että tuulivoimapuiston rakentaminen ei merkittävästi lisää häiriön ja elinympäristömuutosten kautta aiheutuvia haitallisia linnustovaikutuksia.

Linnustoselvityksessä tuulivoimahankealueella havaittiin 19 suojelullisesti huomionarvoista lajia. Suojelullisesti huomioarvoisten lajien määrää ei voi pitää erityisen korkeana, mikä johtuu lähinnä intensiivisestä ihmistoiminnasta sekä elinympäristöjen yksipuolisuudesta (mm. avomaiden ja kosteikoiden, pl. ojitetut suot, puutteesta). Elinympäristöjen monipuolisuuteen vaikuttaa myös ihmistoiminta, lähinnä metsätalouden myötä, joka synnyttää eri-ikäistä metsää, laajoja avoimia hakkuita ja reunavyöhykettä. Vaikka useimmille lajeille vaikutukset ovat negatiivisia, tietyt lajit saattavat jopa hyötyä rakentamisen aiheuttamista elinympäristömuutoksista. Rakentamisen kautta syntyy avoimia ja sukkessiovaiheen elinympäristöjä sekä pensoittuvia alueita ja reunavyöhykkeitä. Monet lajit viihtyvät tällaisissa elinympäristöissä, kuten esimerkiksi vaarantunut pensastasku.

Lähelle soidinpaikan reunaa sijoittuessaan voimaloiden rakentaminen voi johtaa kanalinujen soidinpaikan hetkelliseen autioitumiseen tai soidinkeskukset voivat myös siirtyä. Esimerkiksi metsoilla pienet soidinpaikat eivät ole yhtä pysyviä vuodesta toiseen kuin suurommat soitimet (Valkeajärvi ym. 2007, Sirkiä 2012).

Maastonselvityksissä tunnistetut linnustollisesti arvokkaat alueet on huomioitu hankesuunnitelmissa. Suorien elinympäristömuutosten lisäksi voimalat aiheuttavat rakentamisen aikana häiriövaikutuksia, jotka voivat karkottaa lintuja useiden satojen metrien säteeltä voimalan ympäriltä.

#### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimahankealueen tärkeimmiksi toiminnan aikaisiksi haittavaikutuksiksi pesimälinnuston osalta arvioidaan häiriövaikutukset (häirintä, melu, välke) ja törmäyskuolleisuus. Herkkyys häiriöille vaihtelee lajin ja häiriötyypin mukaan. Häirintävaikutuksen laajuuden on arvioitu ulottuvan useimmilla lajeilla alle 100–500 metrin päähän tuulivoimalasta, ja osalla lajeista pidemmälle (Rydell ym. 2012).

Muuttolinnuston osalta tärkeimpiä haittavaikutuksia ovat estevaikutus ja törmäyskuolleisuus. Riski törmätä voimaloihin vaihtelee eri lintulajien välillä huomattavasti. Törmäyksien vaikutuksille altteimpina on perinteisesti pidetty suurikokoisia lintuja (hanhet, joutsenet, kurki) sekä lentotapansa mukaan paljon kaartelevia ja liukuvia lintuja (päiväpetolinnut). Osalla näistä lajeista väistökertoimet ovat tosin varsin korkeita (esim. Scottish Natural Heritage 2018). Suuri koko kuitenkin korreloi myös hitaan lisääntymisen ja korkean odotetun eliniän kanssa, jolloin yksittäisen yksilön kuolemalla on suurempi merkitys populaation kasvulle kuin pienikokoisella ja nopeasti lisääntyvällä lajilla. Yleisin on törmäys

liikkuviin roottorin lapoihin, mutta kuolleisuutta aiheuttavat myös törmäykset tuulivoimalan torniin tai muihin rakenteisiin (erityisesti metsäkanalinnut) sekä törmäykset sähkölinjoihin (Ympäristöministeriö 2016b, Suorsa 2019).

### **Vaikutukset pesimälinnustoon**

Tuulivoimaloista lähtevä matalataajuinen melu voi häiritä lintujen akustista kommunikointia (esim. reviiirilaulun kuuluvuutta). Melumallinnuksen perusteella vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimahankealueen sisäinen melutaso vaihtelee 45–35 dB:n välillä ja voimalapaikkojen välittömässä läheisyydessä 50 dB. Tuulivoimapuistoalueelta sekä lähistöltä tunnistettiin yksi viiru-, yksi varpus- ja kaksi lehtopöllöreviiriä. Viirupöllö (samoin kuin huuhkaja) kommunikoi matalalla äänellä, jolloin matalataajuinen taustamelu voi häiritä esimerkiksi sen soidinaikaista kommunikointia (Slabbekoorn & Ripmeester 2008). Tuulivoimaloiden aiheuttama taustamelu voi siten aiheuttaa pöllöille häiriövaikutuksia, vaikka tällaisesta ei ole suoraa näyttöä. Lisäksi voimaloiden taustamelu voi teoriassa haitata pöllöjen kuuloon perustuvaa saalistamista. Käytännössä tällaisia vaikutuksia voi aiheutua ainoastaan voimaloiden läheisyydessä sijaitseville reviireille. Vaikutukset arvioidaan pöllölajeille kokonaisuutena merkitykseltään vähäisiksi. Tuulivoimapuiston meluvaikutukset ulottuvat lisäksi läheiselle Vatulanharju-Ulvaanharju Natura-alueelle noin 35 dB:n voimakkuudella. Alueella on havaittu kehrääjiä, joiden soidinlaulu vaihtelee 1–2,5 kHz välillä (Docker ym. 2020, Raumont ym. 2020). Voimaloiden yleisesti matalataajuisen melun ei arvioida peittävän kuitenkaan soidinlaulua merkittävästi alleen.

Kanalinnuista metson soidinlaulu on hyvin vaimeaa ja kuuluu vain muutaman sata metriä. Periaatteessa tuulivoimaloista lähtevä melu voi siten haitata voimaloiden lähellä olevia metson soidinpaikkoja vähäisesti. Melua merkittävämpi haittavaikutus on kuitenkin törmäysriski, jolle kanalinnut (metso ja teeri) tuntuvat olevan alttiita. Hiljan julkaistussa suomalaisutkimuksessa (Suorsa 2019) kanalintujen osuus tuulivoimaloihin kuolettavasti törmänneistä linnuista oli jopa kolmasosa. Kanalinnut törmäävät nimenomaan tuulivoimalan torniin, eivät lapoihin. Sirkiän (2012) mukaan soidinpaikan säilyttämiseksi soidinkeskukseen ympärille tulisi jättää vähintään kilometrin säteinen suojavyöhyke, jolla ei suoriteta mitään rakennustoimia.

Törmäysriski kohdistuu myös muihin suurikokoisiin pesimälintuihin, kuten päiväpetolintuihin sekä raskastekoiseihin vesilintuihin. Ne saattavat törmätä tuulivoimalaan (torni, roottorin lavat ja harukset) hämärissä tai mikäli näkyvyys on sään takia huono (sade tai sumu). Monien petolintujen osalta kaarteleva lentotyyli lisää osaltaan törmäysriskiä. Yleisesti ottaen lintujen kyky väistää voimaloita on kuitenkin hyvä ja Suomessa tehdyissä seuranta-tutkimuksissa (Suorsa 2019) törmäyskuolleisuus on todettu erittäin pieneksi.

### **Vaikutukset muuttolinnustoon**

Konikallion tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, jossa lintujen kevät- ja syysmuutto on heikkoa verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maastopiirteet voivat paikoin tiivistää. Tehdyissä muuttolinustotarkkailussa todettiin kuitenkin, ettei alueella ole tällaisia selkeitä muuttoja ohjaavia väyliä. Muutontarkkailujen ja olemassa olevien muiden tietojen valossa alueen kautta muuttaa niin keväällä kuin syksyllä sisämaan oloihin kohtalaisia määriä tuulivoimaloiden törmäyksille riskialttiiden lajien yksilöitä. Muuttajamäärät jäävät kuitenkin kaikilla lajeilla huomattavasti pienemmiksi kuin näiden lajien etäämmälle rannikon tuntumaan sijoittuvilla päämuuttoreiteillä. Sisämaassa muuttavista lajeista esimerkiksi kurkia havaittiin parhaana muuttopäivänä 20.9.2022 hiukan yli 3 000 yksilöä, kuin hieman idempänä samoilla leveysasteilla päästiin yli 20 000 yksilöön.

Pohjois-Pohjanmaan rannikolla ja Perämeren pohjukassa olemassa olevien tuulivoimapuistojen alueilla tehtyjen muuttolintuseurantojen (Suorsa 2019) perusteella linnut pyrkivät kiertämään tuulivoimapuistot tai lentämään niiden yli. Pieni osa linnuista muuttaa tuulivoimapuistojen läpi, jolloin ne pääasiassa lentävät suoraviivaisesti voimaloiden välistä.



Vuosina 2014–2018 suoritettujen mittavien seurantojen aikana löydettiin 13 tuulivoima-alueen alueelta yhteensä 48 todennäköisesti törmäykseen kuollutta lintua.

Koska muuttavat linnut pääosin kiertävät tuulivoimapuistot, puistoista aiheutuva estevaikutus kohdistuu huomattavasti suurempaan osaan muuttavasta linnustosta kuin törmäysvaikutukset. Estevaikutus ei kuitenkaan tavallisesti ole muuttolinnustolle merkittävä, sillä puiston kiertämisen aiheuttama lisämatka ja sitä kautta energiankulutuksen kasvu ovat hyvin vähäisiä suhteessa muuttavan linnun lentämään kokonaismatkaan. Ottaen huomioon, ettei tuulivoimapuistoalue sijaitse tärkeällä muuttoreitillä tai muuton tihentymäkohdassa, mahdollisen estevaikutuksen (tuulivoimapuiston kiertämisen aiheuttama lisämatka) ei arvioida nousevan merkittäväksi minkään lajin osalta. Tuulivoimahankealueella tai sen läheisyydessä ei ole merkittäviä muuttolintujen levähdyspaikkoja siten, että niillä levähtävät linnut joutuisivat tuulivoimapuiston vaikutuspiiriin.

### **Haruksellisen tuulivoimalan vaikutukset**

Mastojen ja tukiharusten vaikutukset linnustoon koostuvat pääosin lintujen törmäyksistä näihin rakenteisiin. Lintujen törmäämistä mastoihin ja haruksiin on tutkittu, joskin valtaosin Pohjois-Amerikassa. Tutkimusten perusteella linnut törmäävät haruksellisiin linkkimastoihin huomattavasti enemmän kuin haruksettomiin. Törmäystodennäköisyyttä nostaa maston varustaminen lentoestevaloilla, sillä yöllä muuttavilla linnuilla on taipumusta ohjautua valoa kohti. Harusten osalta törmäystodennäköisyyttä lisäävät samat tekijät kuin voimajohtojenkin osalta, kuten lintujen suurempi todennäköisyys törmätä ohuisiin haruksiin. Lisäksi lintujen on vaikea havaita haruksia metsää tai tummaa taustaa vasten (Gehring 2011, Kerlinger 2012).

Kerlinger ym. (2012) mukaan haruksellisiin mastoihin törmää suunnilleen sama määrä lintuja kuin kaksi kertaa korkeampiin haruksettomiin tuulivoimaloihin. Kerlinger ym. tutkimus kohdistui Kalifornian Altamont Passin tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitseviin 18 harukselliseen mastoon (50–60 metriä korkeat säämastot) ja totesivat, että yhteen mastoon törmää 4,9–9,0 lintua vuodessa. Törmänneistä linnuista suurin osa oli yöllä muuttavia varpuslintuja. Altamont Passin tuulivoimaloihin (haruksettomia 115–120 metriä korkeita) törmää tutkimuksen mukaan 2,5–10,4 lintua vuodessa.

Törmäysten todennäköisyys haruksellisiin tuulivoimaloihin riippuvat erityisesti voimaloiden sijoittelusta, sillä linnut väistävät tuulivoimaloita kolmella tavalla. Ensisijaisesti linnut pyrkivät kiertämään tuulivoimapuistot kokonaisuudessaan tai mikäli se ei ole mahdollista, linnut pyrkivät ”luovimaan” voimaloiden väleistä. Mikäli nämä eivät ole mahdollisia, joutuvat linnut tekemään äkillisiä väistöliikkeitä. Tutkimukset osoittavat, että pääsääntöisesti linnut pyrkivät väistämään koko tuulivoimapuistoalueen ja välttävät läpilentämistä (Gehring 2011, Kerlinger 2012).

Mainittujen tutkimusten perusteella harukset todennäköisesti erityisesti lisäävät yöllä muuttavien varpuslintujen törmäyksiä. Suomessa yöllä muuttavista lajeista enemmistö on runsaslukuisia ja elinvoimaisia, kuten rastaita, punarintoja ja pajulintuja, jolloin kasvava törmäysriski kohdistuu erityisesti näihin. Näihin törmäysriskin lisääntymisellä ei arvioida aiheutuvan näihin populaatiotason vaikutuksia, koska vaikutukset kohdistuvat pääasiassa runsaslukuisiin ja elinvoimaisiin lajeihin (Gehring 2011, Kerlinger 2012). Konikallio ei myöskään ole näiden lajien muuton tihentymäalueilla (rannikko, suurten järvien johtolinjat).

Haruksien vaikutuksesta saatu tutkimustieto on kuitenkin suhteellisen niukkaa etenkin Suomen lähialueilta, joten on mahdollista, että harukset lisäävät törmäysalttiutta myös muun tyyppisille lajeille, myös populaatiotason vaikutuksille herkemille lajeille. Ottaen kuitenkin huomioon lintujen tuulivoimalatörmäysten kokonaisuutenakin vähäisen määrän (Suorsa 2019) ei populaatiotason vaikutuksia katsota todennäköisiksi.

## **Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset**

Toiminnan päättymisen jälkeen suurimmat haittavaikutukset aiheutuvat purkamistöistä aiheutuvasta häiriöstä (melu- ja häirintävaikutukset), paljolti rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin verrannollisella tavalla. Elinympäristöt palautuvat entiseen käyttöön ja mahdollisesti kasvavat umpeen, mikä vaikuttaa lintulajiston koostumukseen vähäisesti. Positiivisia vaikutuksia aiheutuu estevaikutuksen ja törmäysriskin poistuessa.

### **Vaihtoehtojen vertailu**

Vertailtaessa vaikutuksia hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä, vaihtoehdon VE2 vaikutukset pesimälinnustolle jäävät jossain määrin pienemmiksi turbiinien vähäisemmän lukumäärän vuoksi.

Vertailtaessa vaikutuksia VE1 ja VE2 välillä VE2 törmäys- ja estevaikutukset muuttolinnustoon jäävät jossain määrin pienemmiksi turbiinien alhaisemman lukumäärän vuoksi. Törmäysmallinnuksen mukaan esimerkiksi kurkien kuolleisuus putoaisi noin 20 % pienemmässä hankevaihtoehdo VE2:ssa.

## **13.3.2 Ulkoinen sähkönsiirto**

### **Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Voimajohtoon rakentamisesta aiheutuvat haittavaikutukset ovat pitkälti samanlaisia kuin tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat, mutta voimajohto on nauhamainen rakenne, joten sen vaikutusalue ulottuu pitkälle matkalle, mutta on vaikutuspinta-alaltaan pienempi. Kun voimajohto rakennetaan metsäisillä alueilla uuteen maastokäytävään, metsä raivataan ja johtoaukea sekä osin reuna-alueet pidetään matalana. Siten metsälajien elinympäristöä katoaa ja alue pirstoutuu sekä elinympäristöihin kohdistuva reunavaikutuksen määrä kasvaa. Voimajohtoon reitille ei sijoitu laajoja yhtenäisiä luonnontilaisia metsä- tai suokuvioita. Rakentamisesta aiheutuu melua ja lisääntynyt ihmistoiminta aiheuttaa häirintää. Nämä vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia.

### **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Ilmajohtovaihtoehdon osalta toiminnan aikana suurin haittavaikutus on kasvanut törmäysriski. Sekä pesimä- että muuttolinnut voivat törmätä johtimiin, jotka etenkin huonoissa valaistusolosuhteissa ovat heikosti erottuvia. Laskennallisesti törmäysriski voi kasvaa, kun voimajohtoja on useampia rinnakkain. Käytännössä useampi voimajohto parantaa johtimien näkyvyyttä ja törmäysriski vähenee (Koskimies 2016). Mikäli voimajohto ylittää merkittäviä ruokailu- tai levähdysalueita kuten avosoita tai peltoaukeita, joita pitkin runsaasti suurikokoisia lintuja lentää, vaikutukset voivat olla suuriakin. Tämän hankkeen osalta tällaisia kohteita ei ole tunnistettu. Maakaapelivaihtoehdossa törmäysriskiä ei ole.

Toisaalta avoimien ja pensaikkoisten alueiden lajit saattavat levitä voimajohtoon alueelle. Esimerkiksi teeret käyttävät usein voimajohtoaueita soidinpaikkanaan.

### **Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset**

Toiminnan päättymisen jälkeen suurimmat haittavaikutukset aiheutuvat purkamistöistä aiheutuvasta väliaikaisesta häiriöstä (melu- ja häirintävaikutukset), paljolti rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin verrannollisella tavalla. Elinympäristöt palautuvat entiseen käyttöön ja mahdollisesti kasvavat umpeen, mikä vaikuttaa lintulajiston koostumukseen vähäisesti. Positiivisia vaikutuksia aiheutuu törmäysriskin poistuessa.

### **Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu**

Esitetyillä vaihtoehdoilla A ja B ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa linnustoon. Kuitenkin vaihtoehdon A osalta siirtoreitti sijoittuu osittain Vatulanharjun Natura-alueelle, jossa on myös linnustollisia arvoja. Näihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kuitenkin hyvin vähäisiksi.

### 13.3.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanke jätetään toteutumatta, yllä kuvattuja vaikutuksia linnustoon ei tule.

## 13.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten kohteena olevan alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena *vähäiseksi*. Elinympäristöt tuulivoimahankealueen sekä voimajohtoreittien varrella ovat valtaosin intensiivisessä talouskäytössä olevaa metsää sekä ojitettuja turvemaita, joilla on niukasti linnustollisia arvoja. Yksi linnustollisesti arvokas metsäalue sekä joitakin kanalintujen soittimia on tunnistettu tuulivoimahankealueelta, mutta nämä alueet on huomioitu sijoittelussa. Silti kielteiset vaikutukset törmäys-, este- ja häiriövaikutusten kautta ovat mahdollisia.

Edellä esitettyjen vaikutusarviointien perusteella tuulivoimahanke ja siihen liittyvien sähkönsiirtoreittien rakentaminen ja toiminta aiheuttavat linnustolle *vähäistä kielteistä* haittaa.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tai sähkönsiirron vaihtoehtojen A ja B välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa. Kuitenkin pienempänä vaihtoehtona VE2-vaihtoehdolla on vähemmän vaikutuksia verrattuna VE1-vaihtoehtoon.

Taulukko 13-2. Vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1 VE2 A B	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 13.5 Arvioinnin epävarmuudet

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Maast selvitysalueet on pääsääntöisesti tutkittu kattavasti, mutta kaikkia alueella mahdollisesti esiintyviä uhanalaisia lajeja ei ole välttämättä havaittu tarkkailuajankohtana, mikä voidaan lukea epävarmuudeksi arviointiin.

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epätarkkuutta, sillä luonnon eri osatekijät muodostavat monimuotoisen verkoston, jossa yksittäisessä tekijässä tapahtuva muutos voi aiheuttaa vaikutuksia muuhun luontoon. Tästä hyvänä esimerkkinä on myyräkantojen vaihteluiden vaikutus pöllökantoihin. Eläinten esiintyminen ja runsaus vaihtelee ajan myötä, joten selvitysten ajankohta saattaa vaikuttaa tietyn lajin tai lajiryhmän nykytilaan. Jotkin lajit harvinaistuvat, toiset yleistyvät ja joillakin lajeilla saattaa olla syklistä tai epäsäännöllistä vaihtelua ilman selvää trendiä. Biologiset prosessit ovat monimutkaisia eikä niiden ennustaminen ole kaikilta osin mahdollista.

Pesimälinnusto- ja pöllöselvitysten osalta epävarmuustekijät liittyvät lähinnä linnuston vuosittaisvaihteluun, mikä heikentää yhden vuoden maastokartoitusten tulosten yleistettävyyttä pitkälle aikavälille. Yhden vuoden kartoitusten perusteella ei pystytä



havaitsemaan kaikkia tarkasteltavalla alueella pesiviä lajeja tai yksilöitä. Alueen ympäristöstä on olemassa kattavasti petolintujen ja pöllöjen rengastus- ja pesimätietoa, muttei aiempia linnustoseelvityksiä. Metsäkanalintujen soidinpaikkakartoitukseen ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Kartoitukset olivat kattavat, joten hankealueen soveltuvuudesta metsäkanalintujen soidin- ja reviirialueiksi on voitu muodostaa riittävä kuva.

Muutonseurannan epävarmuustekijät liittyvät lintujen muuttoreiteissä ja -kannoissa tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Tässä hankkeessa tehtiin kuitenkin poikkeuksellisen ekstensiiviset muutontarkkailut ja kevätmuuttoa tarkkailtiin 26 päivänä 2022 sekä syysmuuttoa 20 päivänä 2021 ja 2022. Muutonseurantojen ajoittaminen tuulivoiman törmäysvaikutuksille herkkien lajien päämuuton aikaan ja tarkkailun keskittäminen niihin tarkoittaa väistämättä sitä, että osa alueen kautta muuttavasta linnustosta jää havainnoimatta. Lisäksi muutontarkkailun päivittäinen havainnointiaika ajoitettiin yleensä aamun ja alkuiltapäivän vilkkaimman muuton aikaan, joka on vain pieni osa valoisasta ajasta. Lintuja saattaa muuttaa merkittävässä määrin myös illalla ja etenkin yöllä, mutta alueen yömuutosta ei ole olemassa tutkittua tietoa eikä yömuuttoa voi havainnoida tavanomaisilla menetelmillä. Lentokorkeuksien ja etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta riippuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia arvioita. Tähän vaikuttaa myös havainnoijan muutontarkkailukokemus.

Tehdyt selvitykset ovat kokonaisuudessaan varsin kattavia ja ne on toteuttanut kokenut biologi, joten selvitysten avulla saatua kokonaiskuvaa alueen lajistosta ja sen merkityksestä voidaan pitää riittävänä hankkeen vaikutusten arvioimiseksi. Vaikutusarviointi on tehty varovaisuusperiaatteen mukaisesti, millä pyritään varmistamaan se, ettei vaikutuksia aliarvioida. Suomessa saatavilla olevan tutkimusnäytön perusteella (esim. Suorsa 2019) tuulivoimahankkeiden vaikutusarvioinneissa arvioidut vaikutukset ovatkin olleet suuremmat kuin toteutuneet vaikutukset.

### **13.6 Vaikutusten lieventäminen**

Rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten lieventämiskeinoista tehokkain on rakentamisen ajoittaminen lintujen pesimäajan ulkopuolelle. Rakennustoimista aiheutuvan häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt lintujen pesimäajan ulkopuolelle.

Elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset voidaan minimoida hyödyntämällä olemassa olevia hakkuita ja tieverkkoja voimalapaikkojen ja teiden suunnittelussa. Tunnistettujen linnustollisesti arvokkaat alueet on huomioitu hankesuunnitelmissa.

Tuulivoimaloissa ja niiden rakenteissa (esim. harukset) olisi hyvä käyttää merkkivaloja, heijastimia tai muita huomioratkaisuja pesimälinnuston (kanalinnut, petolinnut) törmäysvaikutusten lieventämiseksi.

Voimajohtojen osalta töiden rajoittaminen pesimäkauden ulkopuolelle lieventää linnustovaikutuksia. Tutkimusten mukaan linnuston törmäysriskiä voidaan puolestaan merkittävästi pienentää laittamalla kriittisille paikoille huomiomerkkejä (Koskimies 2016). Tältä alueelta sellaisia ei tosin tunnistettu, mutta näihin toimiin on syytä ryhtyä, mikäli lintutörmäyksiä havaitaan.

## 14 MUU ELÄIMISTÖ

### YHTEENVETO

- Tuulivoimahankealueella on tehty liito-orava-, viitasammakko- ja lepakkoselvitykset. Lisäksi alueen nisäkäslajistoa on kartoitettu lumijälkiselvityksellä.
- Vaihtoehtoisilla sähkönsiirtoreiteillä on tehty liito-oravaselvitys. Muuta eläimistöä havainnointiin liito-oravaselvityksen ja kasvillisuusselvityksen yhteydessä.
- Tuulivoimahankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä ei löydetty merkkejä liito-oravien esiintymisestä.
- Tuulivoimahankealueen reunamilta löydettiin euroopanmajavan pesä.
- Lepakoita havaittiin tuulivoimahankealueella melko tavanomaisia määriä. Viitasammakkoja havaittiin ainoastaan Nahkalammilla.
- Suunnittelualueella voi esiintyä kaikkia neljää suurpetolajia, joiden levinneisyysalueelle se sijoittuu. Alue sijoittuu Kankaanpään tunnetun susireviirin läheisyyteen.
- Tuulivoimahankeesta aiheutuu haitallisia vaikutuksia eläimille lisääntyneen häiriön ja elinympäristömuutosten kautta. Koska tuulivoimahankealue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa ja pirstaleista, arvioidaan rakentamisen ja toiminnan vaikutukset eläinten elinympäristöihin kokonaisuudessaan kuitenkin vähäisiksi.
- Kookkaat lajit, kuten hirvi ja suurpedot voivat aluksi välttää tuulivoimahankealuetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon.
- Sähkönsiirtoreitit muuttavat ympäristöä ja voivat vaikeuttaa eliöiden levittäytymistä uusille alueille. Myös ne sijoittuvat metsätalouden voimakkaasti muokkaamaan maisemaan, joten vaikutus arvioidaan vähäiseksi.
- Kokonaisuutena vaikutukset eläimistölle arvioidaan *vähäisiksi kielteisiksi*, eikä tarkasteltavien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2, tai sähkönsiirtoreittien A ja B välillä tunnistettu merkittävää eroa.

### 14.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Kaikkien hankealueelle (tuulivoimahankealue ja vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit) suuntautuvien luontoselvitysten yhteydessä kiinnitettiin huomiota mahdollisiin luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien elinympäristöihin. Liito-oravien, viitasammakon ja lepakoiden osalta on laadittu erilliset lajikohtaiset selvitykset tuulivoimahankealueella sijaitsevien potentiaalisten lisääntymis- ja levähdysalueiden sekä mahdollisten kulkuyhteyksien kartoittamiseksi. Sähkönsiirtoreittien osalta lajikohtainen selvitys on tehty ainoastaan liito-oravan osalta. Suurpetojen ja riistaeläinten esiintymisestä kerättiin tietoja olemassa olevasta aineistosta sekä paikallisilta metsästäjiltä. Tämän lisäksi tuulivoimahankealueelle tehtiin lumijälkilaskenta. Vaikutuksia arvioitiin asiantuntijatyönä sekä valmiiden aineistojen että edellä mainittujen selvitysten pohjalta. Pääpaino arvioinnissa on suojelullisesti arvokkaassa lajistossa ja sen esiintymisalueissa.

Kaikissa luontoselvityksissä käytetyt kartoitusmenetelmät, olosuhteet ja kartoitusajankohdat, sekä tulokset on raportoitu yksityiskohtaisemmin YVA-selostuksen liitteenä 5 olevassa luontoselvityksessä.

#### Liito-oravaselvitys

Liito-oravan esiintymistä tuulivoimahankealueella ja voimajohtoreitillä A selvitettiin keväällä 2021 papanakartoitusmenetelmällä etsimällä liito-oravan jätöksiä etenkin suurten kuusten ja haapojen juurelta. Selvityksessä keskityttiin karttatarkastelun perusteella valituille liito-oravan elinympäristövaatimusten kannalta potentiaalisimmille alueille, joilta maastoselvityksellä etsittiin liito-oravan aktiivisia revierejä ja potentiaalista

elinympäristöä. Varsinainen inventointi tehtiin 4.–8.5.2021, mutta lajin mahdolliseen esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden selvitysten yhteydessä liikuttaessa liito-oravalle sopivissa ympäristöissä. Voimajohtoreitillä B vastaava selvitys tehtiin 24.4.2023.

### **Lepakkoselvitys**

Tuulivoimahankealueella esiintyvää lepakkolajistoa, lepakoiden runsautta sekä mahdollisia tärkeitä, maankäytön suunnittelussa huomioitavia lepakkoalueita selvitettiin kesällä 2021. Selvitys tehtiin kolmella kartoituskerralla, yhteensä kolmena yönä kesä-elokuussa kiertämällä alue kattavasti (pois lukien lepakoille epätodennäköisimmät alueet) etupäässä tie- ja polkuverkostoa apuna käyttäen. Havainnointi tehtiin aktiivikartoituksena lepakkodetektorin avulla Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen kartoitusohjeen (SLTY 2012) ohjeistusta noudattaen 19.6.–19.8.2021 välisenä aikana.

### **Suurpedot**

Hankealueen merkitystä suurpedoille tarkasteltiin desktop-työnä ja vaikutuksia arvioitiin Luonnonvarakeskuksen (LUKE) tuottamien ja keräämien viimeisimpien aineistojen sekä tuulivoimahankealueella 11.2.2022 tehtyjen lumijälki-inventointien perusteella. Lisäksi tietoa hankealueella ja sen läheisyydessä liikkuvista suurpedoista kerättiin paikallisilta metsästäjiltä ja luontoharrastajilta.

### **Viitasammakkoselvitys**

Viitasammakon esiintymistä selvitettiin kuuntelemalla tuulivoimahankealueella sijaitsevat viitasammakon elinympäristöiksi soveltuvat vesistöt 4.5.2021 lajin parhaaseen soidinääntelyaikaan.

### **Euroopanmajava**

Muiden inventointien yhteydessä tuulivoimahankealueelta löydettiin euroopanmajavan tekemästä lastusta saadusta DNA-näytteestä varmistuneita syönnöksiä sekä ilmeinen pesä. Hankkeen mahdollisia vaikutuksia lajiin arvioitiin kirjallisuuden perusteella.

## **14.2 Nykytila**

### **14.2.1 Tuulivoimahankealue**

Tuulivoimahankealueen nisäkäslajisto koostuu lähinnä tyypillisistä talousmetsää suosivista eläinlajeista. Muiden maastoselvitysten yhteydessä alueelta havaittiin mm. hirviä, rusa-koita sekä vieraslajina valkohäntäkauriita.

### **EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit**

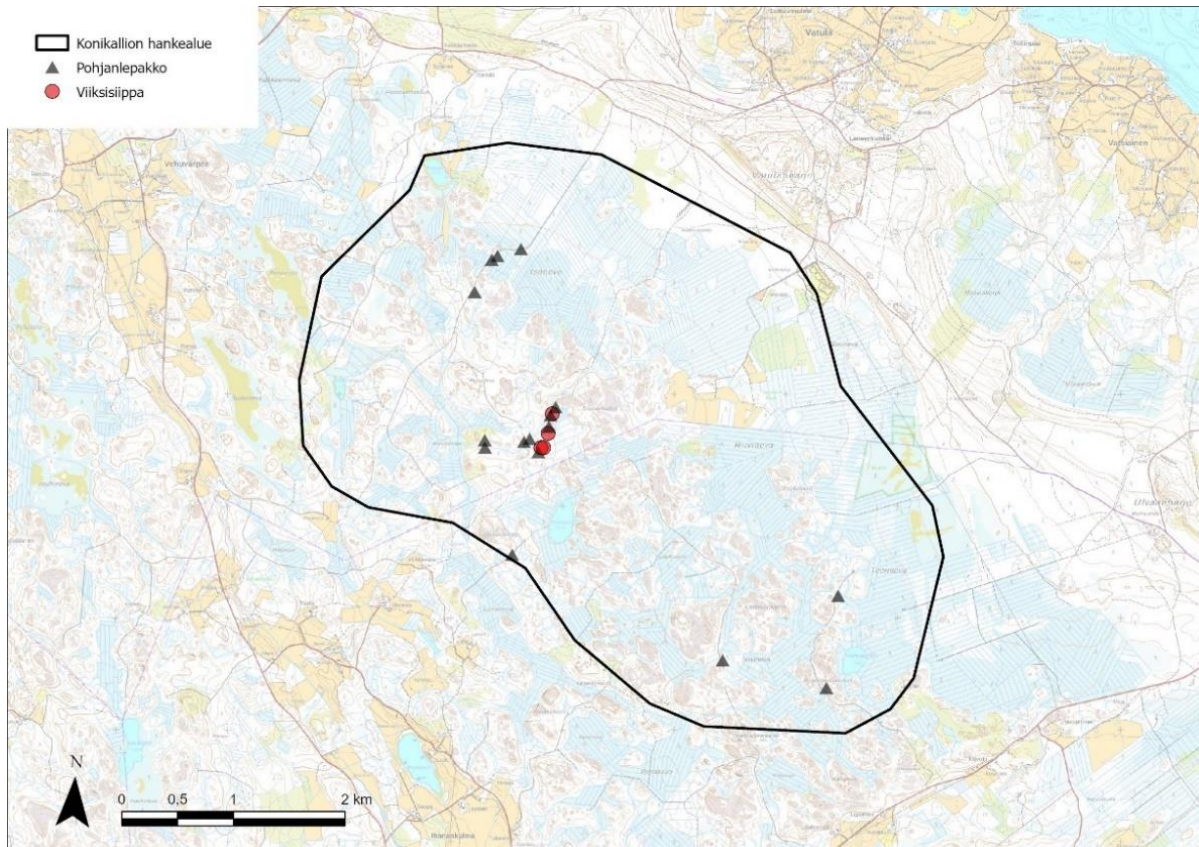
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaiset lajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on Suomen luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kielletty. Luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajeista tuulivoimahankealueella voi levinneisyytensä puolesta esiintyä ainakin suurpetoja (susi, ilves ja karhu), sauikko, euroopanmajava, liito-orava, koivuhiiri, lepakoita, viitasammakko sekä neljä lajia sudenkorentoja.

### Lepakot

Kaikki Suomessa esiintyvät 13 lepakkolajia ovat luonnonsuojelulain 68 §:n mukaan rauhoitettuja (LsL 9/2023). Nykytietämyksen perusteella Pirkanmaalla esiintyy tavallisena tai melko tavallisena viisi lepakkolajia: pohjanlepakko (yleisin), vesisiippa, korvayökkö ja lajipari isoviiksi- ja viiksisiippa. Lisäksi Etelä-Suomessa vakiintuneeksi havaitusta pikkulepakosta on myös Pirkanmaalta havaintoja (Pirkanmaan liitto 2015).

Kartoituksissa havaittiin kaikkiaan 17 pohjanlepakkoa ja seitsemän isoviiksi-/viiksisiippaa. Lepakkohavainnot keskittyivät Alaistennittu – Siloiskalliot alueelle, vaikka yksittäisiä pohjanlepakoita havaittiin pitkin aluetta (Kuva 14-1).





Kuva 14-1. Hankealueella tehdyt lepakkohavainnot.

Tuulivoimahankealueelta ei löytynyt merkittäviä lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, eikä alueella tavattu elokuussa kolonioiden hajoamisen aikoihin merkittäviä määriä ruokailevia lepakoita. Kuitenkin Alaistenniitun – Siloistenkallioiden välisen puron ympäristö voidaan katsoa jossain määrin arvokkaaksi lepakkoalueeksi (SLTY:n ohjeistuksen mukainen III luokka, muu lepakoiden käyttämä alue).

### Euroopanmajava

Selvitysten yhteydessä Alaistennittujen alueelta löytyi tuoreita majavan syönnöksiä sekä todennäköinen pesä. Koska alueella voisi olla sekä euroopan- että amerikanmajavaa, lähetettiin majavan syönnöslastuja LUKE:n tutkijoille analysoitavaksi. Näytteestä eristetystä DNA:sta varmistui, että kyseessä oli euroopanmajava. Euroopanmajava (*Castor fiber*) kuuluu luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikka on näin ollen luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla suojeltu.

Euroopanmajava asustaa usein pienehköissä penkkapesissä (penkkaan kaivettu onkalo), mutta voi kanadanmajavan tavoin rakentaa myös kekopesiä. Pesien suuaukot ovat yleensä veden alla ja sisällä olevat kammiot vedenpinnan yläpuolella. Kesällä pesiä voi olla käytössä useita. Majavat viihtyvät yleensä yhdellä paikalla joitain vuosia, mutta saattavat sitten muuttaa muualle ravinnon loputtua. Lajin lisääntymispaikkoja ovat kaikki pesät ympäristöineen, sisältäen lisääntymispaikan säilymiselle välttämättömät patorakennelmat, patoaltaan sekä padon ja pesän rakennusaineiden kokoamiseen tarvittavat alueet. Pesä on myös levähdyspaikka, joten lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat sisäkkäisiä (Nieminen & Ahola 2017).

### Suurpedot ja saukko

Tuulivoimahankealueella tai sen ympäristössä voi periaatteessa esiintyä kaikkia neljää Suomen suurpetolajia (susi, ahma, ilves ja karhu). Lajeista ilveksen esiintyminen on todennäköistä, ja lajista on tehty seudulla havaintoja (Luonnonvarakeskus 2022a, tarkistettu 15.12.2022). Tuulivoimahankealueella voi esiintyä myös aika ajoin yksittäisiä susia, joista lähimmät havainnot sijoittuvat noin 5 km säteelle. Aivan lähiseuduilta ei ole karhu- tai ahmahavaintoja (Luonnonvarakeskus 2022a). Tuulivoimahankealueen luoteispuolella noin 10 km säteellä sijaitsee Kankaanpään susiparin reviiiri (Heikkinen ym. 2022). Suurpetojen sekä saukon mahdollista esiintymistä tutkittiin kevättalvella 11.2.2022 lumijälkilaskentojen avulla. Selvityksissä ei havaittu suurpetojen tai saukon jälkiä, mutta alueen tuntevan riistatoimijan mukaan tuulivoimahankealueen lähistöllä on tehty havaintoja ilveksestä, karhusta ja sudesta (suullinen lähde, 11.2.2022). Alueen susihavainnot koskevat kuitenkin todennäköisesti kierteleviä nuoria yksilöitä, eikä hankealue kuulu nykyisellään minkään varsinaisen susireviirin piiriin.

Liito-oravalle (*Pteromys volans*) tyypillisintä elinympäristöä ovat vanhat ja varttuneet kuusivaltaiset sekametsät, joissa on sopivia pesäpaikkoja ja riittävästi ravintopuita (Nieminen & Ahola 2017). Liito-oravan tärkeimpiä pesäpaikkoja ovat vanhat tikankolot haavoissa sekä vanhat oravanpesät kuusissa. Liito-oravan pesä voi olla myös pöntössä tai rakennuksessa. Liito-oravien ravintoa ovat kesäisin lehtipuiden lehdet ja talvisin lehtipuiden norkot sekä lehti- ja havupuiden silmut. Laji on uusimmassa Suomen lajien uhanalaisuusluokituksessa (Hyvärinen ym. 2019) arvioitu vaarantuneeksi (VU).

Liito-oravaselvityksessä ei löydetty tuulivoimahankealueelta merkkejä lajista. Vaikka alueelta tunnistettiin lajille soveltuvia elinympäristöjä Alaistenniitulla sijaitsevan puron varresta, näitä ympäröivät varsin laajat lajille soveltumattomat alueet. Soveltuvien alueiden pienenalaisuus ja kohteiden pirstaleisuus on saattanut estää lajin leviämisen alueiden välillä. Aikaisempien liito-oravahavaintojen puuttuessa näille potentiaalisesti lajin elinympäristöiksi soveltuville alueille ei kohdistu luonnonsuojelulain 78 §:n kautta rajoitteita.

### Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) muistuttaa ulkonäöltään paljon sammakkoa (*Rana temporaria*), mutta täysikasvuisena se on kuitenkin yleensä sammakkoa hiukan pienempi. Varmen tapa erottaa lajit toisistaan on viitasammakon kutuaikainen ääntely (AmphibiaWeb 2022). Viitasammakko elää miltei koko Suomessa Metsä-Lappiin asti, ja sen runsaus vaihtelee melko harvasta melko runsaaseen (Terhivuo 1993). Viitasammakon elinympäristöjä ovat suot, vesistöjen rannat ja erilaiset pienvedet, kuten lammikot ja ojat sekä näiden läheiset maa-alueet: kosteikot, rantaluhdat sekä kosteat niityt ja metsät (Nieminen & Ahola 2017).

Viitasammakoita havaittiin kevään 2021 selvityksissä Nahkalammelta kahdesta kohtaa rantaa. Varovaisesti arvioiden yksilöitä arvioitiin olevan 8–18 kpl. Lajia ei havaittu muualta tuulivoimapuiston alueelta.



Kuva 14-2. Nahkalammin rantojen viitasammakon elinympäristöä keväällä (vas.) ja kesällä (oik).

### **Muut lajit**

Tuulivoimahankealueelle ei tehty YVA-menettelyn yhteydessä sudenkorentoselvityksiä, koska tuulivoimarakentamisesta ei kohdistu alueen lampiin sellaisia vaikutuksia, jotka voisivat heikentää mahdollisia rauhoitettujen sudenkorentolajien populaatioita. Osa vesistöistä on myös todennäköisesti näille lajeille heikosti soveltuvia.

### Metsäpeura

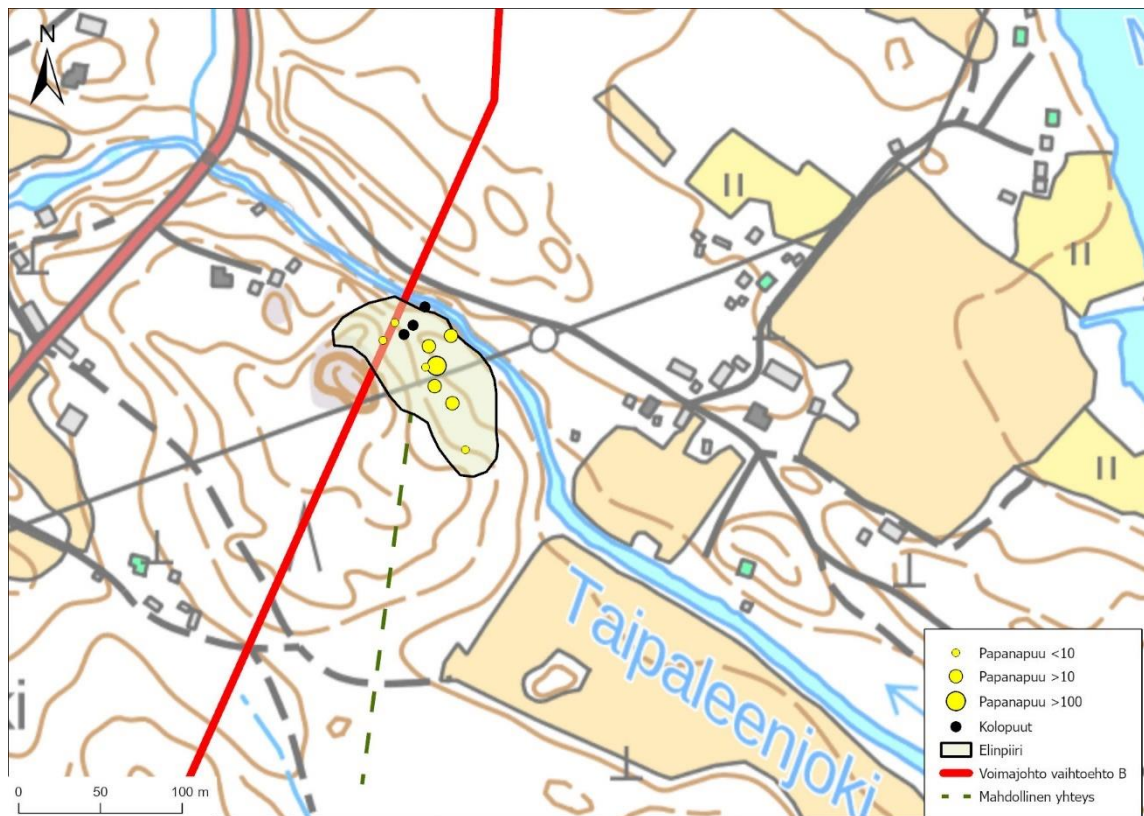
Metsäpeuraa ollaan palauttamassa takaisin Suomen luontoon alueille, joilta se ehti hävitä liiallisen metsästyksen vuoksi (Paasivaara ym. 2018, Metsähallitus 2023). Suomenselän menestyksellisen istutushankkeen jälkeen metsäpeuroja on istutettu vuodesta 2016 alkaen MetsäpeuraLIFE-hankkeessa Lauhanvuoren ja Seitsemisen kansallispuistoihin. Konikallion hankealue ei kuulu Suomenselän istutuskannan esiintymisalueeseen (puhumatta-kaan kaukaisemmasta Kainuun alkuperäisestä kannasta, Metsähallitus 2023), tosin yksittäisten yksilöiden liikkumista etäällekin normaaleilta esiintymisalueilta on mahdollista, kuten keskelle Helsinkiä tammikuussa 2022 eksynyt yksilö osoittaa. Tuoreemmista uudelleenistutuspaikoista Seitsemisen kansallispuisto on lähimmillään noin 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Toistaiseksi pannoitettujen yksilöiden liikkeet ovat pysytelleet kokonaisuudessaan Seitsemisen kansallispuiston tuntumassa, eikä niistä ole lainkaan havaintoja Kyrösjärven länsipuolelta (LUKE 2023).

### **14.2.2 Ulkoinen sähkönsiirto**

Voimajohtoreittivaihtoehtojen A ja B varrelta ei ole tiedossa aiempia havaintoja liito-oravista vuosien 2010–2022 ajalta (Suomen Lajitietokeskus 2022). Voimajohtoreitin A varrelta ei tehty liito-oravan papanahavaintoja maastoseelvityksien aikana vuonna 2021. Reitin varrella ei myöskään havaittu liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä.

Voimajohtoreitin B varrelta löydettiin yksi liito-oravan elinpiiri, jonka halki suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu (Kuva 14-3).





Kuva 14-3. Voimajohtoreitin B eteläosasta löytnyt liito-oravan elinpiiri, sillä sijaitsevat papana- ja kolopuut sekä arvioitu todennäköinen liikkumisyhteys elinpiirille.

Voimajohtoreittivaihtoehtojen A ja B varrella on muutamia viitasammakolle elinympäristöksi soveltuvia lampia. Saukkoja voi esiintyä voimajohdon A varrella Mylly-Kartun ja Jyl-linjoessa, Noro-ojassa sekä voimajohdon B varrella Taipaleen- ja Jyräjoessa. Muuten lajisto koostuu pääasiassa ihmisvaikutteisille ympäristöille tyypillisestä piennisäkäs ja -peto sekä hirvieläin lajistosta, kuten ketuista, rusakoista, kauriista ja hirvistä.

## 14.3 Vaikutusten arviointi

### 14.3.1 Tuulivoimahankealue

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamistoimet aiheuttavat häiriövaikutuksia, jotka ovat kuitenkin väliaikaisia ja paikallisia keskittyen rakentamiskohteiden lähiympäristöön. Tuulivoimahankealueen rakentamiskauden aikana lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa arkipäiväisiä eläinlajeja etäämmälle hankealueelta. Muuhun eläimistöön, kuten pienriistaan, kohdistuva häiriövaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi. On todennäköistä, että eläimet palaavat elinalueilleen rakentamistoimien jälkeen.

Eläimistöön arvioidaan kohdistuvan hankkeesta vaikutuksia erityisesti elinympäristöjen muutosten ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Nämä vaikutukset rajoittuvat voimalapaikkojen ja niille johtavan tiestön välittömään läheisyyteen. Tuulivoimahankealue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa aluetta, joten hankkeen rakentamisen vaikutukset eläinten elinympäristöihin arvioidaan metsätalouden vaikutuksiin suhteutettuna vähäisiksi.

#### Liito-orava

Liito-oravaselvityksessä ei löydetty tuulivoimahankealueelta havaintoja lajista, eikä alueella ole olemassa aiempia havaintoja lajista (Suomen Lajitietokeskus 2022). Alueella ei

havaittu liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä Alaistenniitun puronvartta lukuun ottamatta, ja havaintojen sekä lajin ekologian kannalta soveltuvien alueiden vähäisyyden vuoksi on todennäköistä, ettei liito-oravat käytä aluetta elinympäristönään. Lajiin ei näin ollen arvioida kohdistuvan hankkeen toteuttamisesta vaikutuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa.

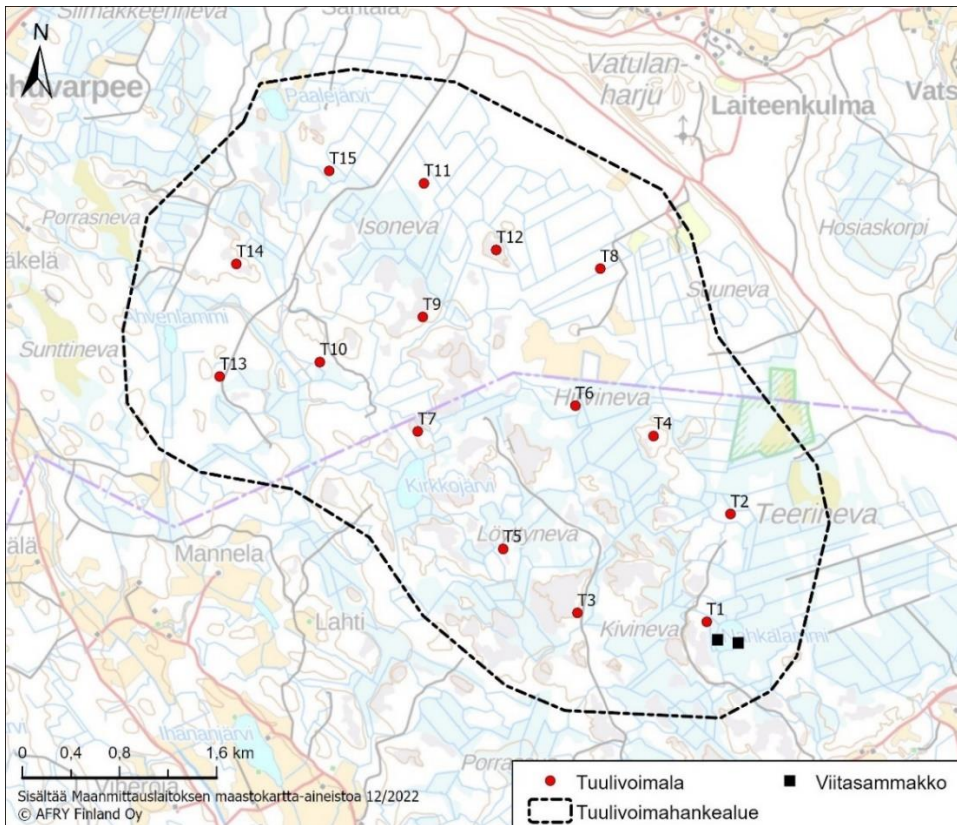
### Lepakot

Tuulivoimaloiden sekä siihen liittyvien sähkö- ja tielinjausten rakentamistoimista aiheutuu lepakoille todennäköisesti vähäistä väliaikaista häiriötä. Puuston raivaaminen vähentää lepakkojen pesimispaikkoja ja päiväpiiloja, mutta ottaen huomioon alueen vähäisen lepakkomäärän, vaikutusten ei arvioida olevan lepakoiden kannalta merkittäviä. Suunnitelluilta rakentamisalueilta (tiestö, tuulivoimaloiden alueet) ei löydetty louhikoita, luolia tai muita lepakoiden talvehtimiseen soveltuvia paikkoja, eikä pesimiseen soveltuvia rakennuksia. Siloistenkallioden-Alaistenniitun välisen puron ympäristössä tunnistettuun III-luokan lepakkoalueeseen ei kohdistu hankkeessa rakentamistoimia.

Pohjanlepakot saalistavat usein metsänreunassa, joten voimala-alueiden ja muiden rakenteiden raivaaminen saattaa paikallisesti lisätä tälle lajille soveltuvia ruokailualueita.

### Viitasammakko

Lajia havaittiin tuulivoimahankealueella Nahkalammilla (Kuva 14-4). VE1-vaihtoehdon suunnitelluista voimalapaikoista T1 sijoittuu kivennäismaalle lähelle, noin 115 metrin päähän lounaaseen, lajin todetusta elinympäristöstä. Lajin elinympäristöille Nahkalammien alueella voi koitua korkeintaan pienimuotoisia ja lyhytaikaisia epäsuoria vaikutuksia, jotka rajoittuvat rakentamisen ajalle. Voimalapaikka sijaitsee Nahkalammista poispäin virtaavan laskupuron varrella, jolloin mahdollinen rakentamisesta syntyvän kiintoainekuormituksen ei arvioida päätyvän virtauman mukana Nahkalammille. Lajin elinympäristö voidaan huomioida välttämällä lammen rannan lähialueita tielinjauksia suunniteltaessa. Vaihtoehdossa VE2 ei synny vaikutuksia.



Kuva 14-4. Tuulivoimahankealueella tehdyt viitasammakkohavainnot.

## **Euroopanmajava**

Alaistennittujen alueelta löytyi euroopanmajavan syönnöksiä sekä todennäköinen pesä. Lajin elinympäristölle ei kohdistu suoria vaikutuksia, sillä suunnitellut voimalat ja muut rakenteet sijoittuvat etäämmälle. Tuulivoimahankkeen rakennusaikaisella toiminnalla voi kuitenkin olla epäsuoria häiriövaikutuksia majaviin, ja ne voivat vältellä ihmisvaikutteisia alueita.

## **Metsäpeura**

Tällä hetkellä metsäpeura esiintyy hankealueella korkeintaan satunnaisesti, joten vaikutuksia ei tälle lajille koidu.

## **Muut hirvieläimet**

Hirvieläimet voivat vältellä tuulivoimahankealuetta rakentamisen ajan, mutta häiriö ei todennäköisesti karkota hirviä varsinaista rakentamisaluetta laajemmalla alueella.

## **Suurpedot**

Tuulivoimahankkeella saattaa olla vähäisiä negatiivisia vaikutuksia suurpetoihin. Tuulivoimahankealueen välttely korostuu todennäköisesti rakennusaikana lisääntyneen ihmistoiminnan seurauksena. Rakennusvaiheen vaikutukset käyttäytymisessä saattavat johtua myös saaliseläimiin, kuten hirviin mahdollisesti kohdistuvista häiriövaikutuksista.

Suurpetojen elinpiirit ovat laajoja ja tuulivoimahankealueen metsätaloustoiminta voimakasta. Voimakkaan metsätalouden alueilla elävät eläimet ovat todennäköisesti tottuneet elinympäristössä tapahtuviin muutoksiin ja elinympäristön pirstoutumiseen. Näin ollen hankkeella arvioidaan olevan rakentamisen aikana suurpetoihin vain tilapäisiä ja vähäisiä vaikutuksia.

## **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Tuulivoimahankkeen toiminnanaikaiset vaikutukset alueen lajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Useimpien eläinten arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottavat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin.

## **Liito-orava**

Tuulivoimahankealueella ei havaittu olevan liito-oravan elinpiirejä, joten lajiin ei kohdistu vaikutuksia.

## **Lepakot**

Tuulivoiman yleistymisen myötä lepakoiden on havaittu törmäävän tuulivoimaloihin. Voimaloiden oikealla sijoittamisella voidaan kuitenkin vähentää lepakoiden törmäysriskiä. Tuulivoimahankealueella toteutetussa lepakoselvityksessä havaittiin useita pohjanlepakkoita ja muutamia viiksisiippoja.

Luonnonsuojelulain 78 §:n tarkoittamia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja alueelta ei tunnustettu, mutta on mahdollista, että satunnaisia lepakkoita liikkuu voimaloiden läheisyydessä alueen lepakoiden liikkeessa päiväpiilojen ja saalistusalueiden välillä. Tällöin yksittäisiin lepakkoyleisiin kohdistuu vähäinen törmäys- tai barotraumariski.

Lepakoiden törmäysriski tuulivoimaloihin vaihtelee lajeittain (Kuva 14-5). Tämä on seurausta siitä, että eri lepakkolajien suosimat siirtymis- ja saalistusalueet sekä -tavat vaihtelevat. Osa lepakkolajeista (esimerkiksi viiksisiipat) suosivat suojaisempia alueita ja saalistavat suhteellisen matalalla, pääsääntöisesti törmäyskorkeuden alapuolella. Pohjanlepakko saalistaa myös avoimemmilla alueilla ja nousee korkeammalle saalistaessaan, mikä lisää törmäysriskiä. Hankkeessa suunnitellut voimalapaikat molemmissa hankevaihtoehdoissa sijoittuvat kuitenkin alueille, joiden merkitys lepakoiden kannalta on vähäinen ja näin ollen myös törmäysriski on arvioitu kokonaisuutena arvioiden hyvin vähäiseksi.



	A) Törmäysriskit	B) Elinympäristömuutokset
	<b>Laji</b>	<b>Laji</b>
Yleiset	Pohjanlepakko ( <i>Eptesicus nilssonii</i> )	Pohjanlepakko ( <i>Eptesicus nilssonii</i> )
	Vesisiippa ( <i>Myotis daubentonii</i> )	Pikkulepakko ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )
	Viiksisiiippa ( <i>Myotis mystacinus</i> )	Viiksisiiippa ( <i>Myotis mystacinus</i> )
	Isoviiksisiiippa ( <i>Myotis brandtii</i> )	Isoviiksisiiippa ( <i>Myotis brandtii</i> )
	Korvayökkö ( <i>Plecotus auritus</i> )	Korvayökkö ( <i>Plecotus auritus</i> )
	Ripsisiippa ( <i>Myotis nattereri</i> )	Ripsisiippa ( <i>Myotis nattereri</i> )
	Pikkulepakko ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	Vesisiippa ( <i>Myotis daubentonii</i> )
Harvalukuiset	Vaivaislepakko ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	Vaivaislepakko ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )
	Kääpiölepakko ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	Kääpiölepakko ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )
	Isolepakko ( <i>Nyctalus noctula</i> )	Isolepakko ( <i>Nyctalus noctula</i> )
	Kimolepakko ( <i>Vespertilio murinus</i> )	Kimolepakko ( <i>Vespertilio murinus</i> )
	Lampisiippa ( <i>Myotis dasycneme</i> )	Lampisiippa ( <i>Myotis dasycneme</i> )
	Etelänlepakko ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	Etelänlepakko ( <i>Eptesicus serotinus</i> )
		Viiksisiiippa ( <i>Myotis mystacinus</i> )
		Isoviiksisiiippa ( <i>Myotis brandtii</i> )
		Ripsisiippa ( <i>Myotis nattereri</i> )
	Korvayökkö ( <i>Plecotus auritus</i> )	
	Pohjanlepakko ( <i>Eptesicus nilssonii</i> )	
	Vesisiippa ( <i>Myotis daubentonii</i> )	
	Pikkulepakko ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	
	Vaivaislepakko ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	
	Kääpiölepakko ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	
	Isolepakko ( <i>Nyctalus noctula</i> )	
	Kimolepakko ( <i>Vespertilio murinus</i> )	
	Lampisiippa ( <i>Myotis dasycneme</i> )	
	Etelänlepakko ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	

Kuva 14-5. Suomen lepakkolajit ja lajien arvioitu herkkyys tuulivoimaloiden A) törmäysvaikutuksille sekä B) voimaloiden rakentamisesta aiheutuville elinympäristömuutoksille (ml. häirintä). Kuvassa vaikutusten kannalta herkimmat lajit on luokiteltu punaisella, yleiset mutta vaikutusten kannalta todennäköisesti vähemmän herkät lajit keltaisella, sekä lajit, joiden harvalukuisuus rajoittaa niihin kohdistuvia vaikutuksia, vihreällä. Kuva ja tiedot Ijäs & Hoikkala 2015 mukaisesti.

Lepakot lentävät huomattavasti korkeammalla muuton aikana, jolloin ne ovat vaarassa osua tuulivoimaloiden turbiineihin (Kunz ym. 2007). Euroopassa lepakoiden muuttoreitit sijaitsevat lähinnä rannikoilla sekä vuoristojen laaksoissa ja suurten vesistöjen rannoilla ja jokilaaksoissa (esim. Furmankiewicz & Kucharska 2009, Serra-Copo ym. 1998, 2000). Tuulivoimahankealueella ei tällaisia sijaitse, joten suuret muuttolepakoiden määrät ovat äärimmäisen epätodennäköisiä. Varsinaisista muuttolepakosta (talvehtimis- ja lisääntymis- ja levähdysalueiden väliset etäisyydet yli 100 km) ainoastaan pikkulepakon levinneisyys ulottuu tuulivoimahankealueelle tai sen pohjoispuolelle asti, mutta harvalukuisena ja rannikolle painottuen.

Koska alueella selvityksen perusteella esiintyy lepakkoita harvakseltaan ja voimalayksiköiden mahdollisesti aiheuttama törmäyskuolleisuus on arvioitu vähäiseksi, ei lepakoiden kannalta ole tarpeen antaa erillisiä suosituksia tuulivoimaloiden sijoittelun ja hankkeen jatkosuunnittelun suhteen.

### Suurpedot

Suurpetojen kannalta tuulivoimaloiden toiminnan aikaisista vaikutuksista todennäköisimmät ovat mahdollisten aiempien reviirien vähäisempi käyttö ja liikkumisen väheneminen voimaloiden läheisyydessä. Tämä voi vaikuttaa reviirin sijaintiin tai sen käytön painottumiseen eri alueille. Toisaalta olemassa olevien susireviirien ydinalueet jäävät hankealueesta riittävän etäälle, jolloin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

### Metsäpeura

Tällä hetkellä metsäpeura esiintyy alueella korkeintaan satunnaisesti. Hankealue ojitettuine soineen ja voimakkaassa talouskäytössä olevine metsineen ei myöskään vaikuta erityisen hyvältä metsäpeuran esiintymisalueelta kesä- eikä talviajalle, vaikka tämän tyyppisiä alueita lajin elinpiiriin voi myös sisältyä. Mahdolliset vaikutukset metsäpeuraan voisivat syntyä lähinnä uuden istutuskannan kasvaessa ja alkaessa levittäytyä ja/tai aloittaessa vaelluskäyttäytymistä mahdollisesti hankealueen suuntaan. Suomenselän

istutuskannan perusteella tähän todennäköisesti kuitenkin menee vuosikymmeniä, mikä jo lähentelee ennakoitua tuulivoimapuiston elinkaarta. Hankealue ei myöskään muodosta estettä, jota metsäpeurat eivät voisi kiertää, mikäli ne karttaisivat aluetta. Kaiken kaikkiaan vaikutukset metsäpeuraan ovat niin hypoteettisia ja toteutuessaankin vähäisiä, että niitä voidaan pitää käytännössä olemattomina.

### **Vaihtoehtojen vertailu**

Yleisesti eläimistöön kohdistuvat kielteiset vaikutukset ovat vähäisempiä vaikutuspinta-alaltaan pienemmässä VE2:ssa verrattuna VE1:een. Viitasammakoiden osalta VE1 -vaihtoehdosta voi kohdistua lajin elinympäristöön pienimuotoisia ja lyhytaikaisia epäsuoria heikentäviä vaikutuksia, mutta vaihtoehdossa VE2 niitä ei synny. Muutoin erot vaihtoehtojen välillä ovat vähäisiä, sillä tärkeimmät luontokohteet jäävät varsin kauas myös VE1 -vaihtoehdossa.

### **Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset**

Rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa lyhytaikaista ja paikallista häiriötä (lähinnä melu) alueen eläimistölle. Purkamisesta aiheutuvien häiriöiden arvioidaan aiheuttavan eliöstölle korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa.

Rakenteiden purkamisen jälkeen tuulivoimaloiden paikat kasvittuvat ja metsittyvät hiljalleen uudelleen. Tästä aiheutuu alueen eläimistölle vähäisiä elinympäristömuutoksia.

## **14.3.2 Ulkoinen sähkönsiirto**

### **Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Voimajohdon maastokäytävän raivaamiseen ja rakentamistoimiin liittyvä melu sekä alueella liikkuminen sekä lisääntynyt ihmisvaikutus aiheuttavat eläimistölle väliaikaista ja paikallista häiriövaikutusta. Häiriö voi karkottaa arimpia eläinlajeja etäämmälle. Suunnittelualue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa aluetta. Raivattavasta voimajohtokäytävästä eläimistölle aiheutuvat elinympäristömuutokset arvioidaan siksi metsätalouden vaikutuksiin suhteutettuna vähäisiksi. Alueella tehdään joka tapauksessa elinympäristömuutoksia ja ajoittaista häiriötä aiheuttavia metsänhoitotoimia.

### **Liito-orava**

Liito-oravaselvityksessä tai muiden selvitysten yhteydessä vuosina 2021 ja 2022 ei havaittu voimajohtoreitiltä A tai sen läheisyydestä papanoita, eikä lähialueelta ole olemassa aiempia havaintoja lajista vuosien 2010–2022 ajalta (Suomen Lajitietokeskus 2022). Myöskään liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä ei havaittu. Lajiin ei arvioida kohdistuvan heikentäviä vaikutuksia tässä vaihtoehdossa.

Voimajohtoreitin B varrella sijaitsee yksi liito-oravan elinpiiri, joka löytyi selvityksissä vuonna 2023. Mikäli voimajohtoreitti B toteutettaisiin, merkitsisi se todennäköisesti kyseisen elinpiirin huomattavaa heikentymistä tai katoamista. Mikäli päädyttäisiin käyttämään reittiä B nykyisen reittisuunnitelman mukaan, on tarpeen hakea ELY-keskuksesta luonnonsuojelulain (78 §) mukaista poikkeamislupaa hävittämistä ja heikentämiskiellosta.

### **Viitasammakko**

Voimajohtoreittivaihtoehtojen varrella ei ole lajille sopivia suorantaisia tai muuten sopivia vesistöjä, joten lajin esiintyminen ja siten vaikutukset ovat epätodennäköisiä.

### **Suurpedot, hirvieläimet ja pienriista**

Laajoilla elinalueilla elävät suurpedot ovat todennäköisesti tottuneet elinympäristössä tapahtuviin muutoksiin kuten metsätaloustoimiin. Voimajohdon rakentamisella arvioidaan olevan suurpetoihin lähinnä lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuvia, tilapäisiä ja vähäisiä häiriövaikutuksia. Myös hirvieläimet voivat vältellä voimajohtoaletta rakentamistoimien aikana. Muuhun eläimistöön, kuten nisäkäspienriistaan, kohdistuva häiriövaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi.

## Metsäpeura

Tällä hetkellä metsäpeura esiintyi sähkönsiirtoreittien alueella korkeintaan satunnaisesti, joten vaikutuksia metsäpeuraan ei ole.

## Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnassa olevan voimajohdon ja sen reunavyöhykkeen kunnossapitoraivauksista aiheutuu alueen eläimistölle lähinnä väliaikaista häiriövaikutusta. Avoimena pidettävät voimajohtoaukeat voivat myös tarjota ruokailualueita alueen eläimistölle.

Metsäpeuralle negatiivinen vaikutus on mahdollinen, sillä joissakin tutkimuksissa porot sukulaisineen ovat karttaneet voimalinjoja (esim. Nellemann ym. 2001, Reilers ym. 2007, Plante ym. 2018). Mainituista kahdessa tuoreimmassa tutkimuksessa negatiivista vaikutusta ei ole kuitenkaan havaittu. Mikäli metsäpeurat välttelevät sähkönsiirtolinjoja, negatiiviset vaikutukset etenkin vaelluksiin ovat mahdollisia. Tutkimusten ristiriitaisuus ja lajin lähinnä hypoteettinen esiintyminen sähkönsiirtolinjojen alueella (kts. 14.3.1.) huomioiden vaikutuksia metsäpeuraan voidaan pitää käytännössä olemattomina.

Nuoria lehtipuita, männyn taimia ja katajaa kasvavat voimajohtoaukeat ovat hirvieläinten suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Tietyt lajit, kuten metsäjänis, taas karttavat talvella avoimia lumen peittämiä johtoaukeita. Myyrille ja muille piennisäkkäille johtoaukeat tarjoavat metsänuudistusaloihin verrattavissa olevia elinympäristöjä. Runsaat pikkujyrsijäkannat voivat houkutella alueille pienpetoja (esimerkiksi kettuja, kärppiä ja lumikkoja). Tavanomaiseen ja yleiseen eläinlajistoon voimajohtohankkeilla ei yleensä ole haitallisia vaikutuksia, sillä generalistilajit ovat usein sopeutuneet jo valmiiksi ihmisvaikutteisiin ympäristöihin. Myös lepakot voivat käyttää avointa voimajohtokäytävää ruokailualueenaan.

## Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Voimajohdon rakenteiden purkamisesta voi aiheutua paikallista ja lyhytaikaista häiriötä (lähinnä melu ja ihmisvaikutus). Voimajohdon rakenteiden purkamisen jälkeen maastoon raivattu johtoreitti metsittyy hiljalleen uudelleen. Tästä aiheutuu alueen eläimistölle vähäisiä elinympäristömuutoksia.

## Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu

Esitetyillä voimajohtovaihtoehdoilla A ja B ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa muuhun eläimistöön.

### 14.3.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanke jätetään toteuttamatta, vaikutuksia eläimistölle ei aiheudu.

## 14.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten kohteena olevan alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena *vähäiseksi*. Elinympäristöt tuulivoimahankealueen sekä voimajohtoreittien varrella ovat valtaosin intensiivisessä talouskäytössä olevaa metsää sekä ojitettuja turvemaita, joilla on niukasti arvoa eläimistölle arvoja. Joitakin elämistöllisesti arvokkaita on tunnistettu hankealueelta, mutta nämä alueet on huomioitu sijoittelussa. Silti kielteiset vaikutukset elinympäristöjen menetyksen tai häiriövaikutusten kautta ovat mahdollisia.

Edellä esitettyjen vaikutusarviointien perusteella tuulivoimahanke ja siihen liittyvien sähkönsiirtoreittien rakentaminen ja toiminta aiheuttavat eläimistölle *vähäistä kielteistä* haittaa.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa. Kuitenkin pienempänä vaihtoehtona VE2-vaihtoehdolla on vähemmän vaikutuksia verrattuna VE1-vaihtoehtoon.



Sähkönsiirron vaihtoehtojen A ja B välillä erot ovat muuten vähäisiä, mutta reitille B sijoittuva liito-oravan elinpiiri nostaa sen kohtalaiseen luokkaan sekä herkkyydessä että negatiivisissa vaikutuksissa.

Taulukko 14-1. Vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus					Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1 VE2 A	VE0				
	Kohtalainen			B						
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 14.5 Arvioinnin epävarmuudet

Eläinten nykyinen esiintyminen suunnitelluilla rakennusalueilla on selvitetty erillisselvitysten sekä olemassa olevien tietojen avulla. Koska kaikkiin maastaselvityksiin liittyy tutkitavan lajin havaitsemisen suhteen epävarmuuksia, on mahdollista, ettei esimerkiksi kaikkia suunnittelualueella sijaitsevia luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinympäristöjä ole havaittu. Liito-oravan jätöksien puuttuminen lajille sovelialta alueelta voi olla tilapäistä. Toisaalta papanoiden löytyminen puiden alta ei aina ole merkki siitä, että alue olisi liito-oravan lisääntymispaikka. Lepakoiden esiintyminen puolestaan on vaikeasti selvitettävissä ja erityisesti kartoittaminen teiden ulkopuolella on vaativaa.

Hanketta varten tehdyt maastaselvitykset on kuitenkin suoritettu olemassa olevan ohjeistuksen mukaisesti ja selvitystarkkuuden arvioidaan olevan hyvällä tasolla. Suunnitellut voimalapaikat sekä vaihtoehdot sähkösiirtolinjaukset on tutkittu kattavasti. Maastaselvityksistä sekä vaikutusarvioinneista ovat vastanneet kokeneet biologit.

## 14.6 Vaikutusten lieventäminen

Kaikkien rakentamistoimien ajoittaminen tai keskittäminen herkimmän eläinten lisääntymiskauden ulkopuolelle on yksi tapa pienentää hankkeen haittavaikutuksia.

## 15 SUOJELUALUEET

### YHTEENVETO

- Osittain tuulivoimahankealueella sekä lähiympäristössä sijaitsevan Vatulanharju-Ulvaanharju (FI0309001, SAC) Natura-alueen osalta laadittiin luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi. Natura-arvioinnin johtopäätösten perusteella Konikallion tuulivoimahankkeesta ei aiheudu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia kyseisen Natura-alueen suojeluperusteisiin. Tuulivoimahankeella ei myöskään tunnistettu olevan sellaisia yhteisvaikutuksia muiden lähi-alueen hankkeiden tai toimintojen kanssa, joiden vuoksi Vatulanharjun-Ulvaanharjun Natura-alueeseen olisi voitu arvioida kohdistuvan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.
- Tuulivoimahankealueella sijaitsee osittain Natura-alueeseen sisältyvä yksityismaan luonnonsuojelualue Vatulanharju-Ulvaanharju (YSA205389) ja soidensuojelun täydennysehdotuskohteet Teerineva (5001) ja Porrasneva (5024). Yksityismaan suojelualue sijaitsee lähimmillään 430 metrin etäisyydellä vaihtoehdossa VE1 suunnitellusta voimalasta. Soidensuojelun täydennysehdotuskohteisiin kuuluva Teerineva sijaitsee lähimmillään 510 metrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta (molemmat hankevaihtoehdot VE1 ja VE2). Muut suojelualueet sijaitsevat etäämmällä. Soidensuojelun täydennysohjelma-kohteiden kannalta merkittävimpiä vaikutuksia voisi aiheutua vesitalouden muutosten kautta. Hankkeessa suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat kuitenkin molemmissa hankevaihtoehdoissa niin etäälle em. suojelualueista, ettei hydrologisten vaikutusten osalta ole todennäköistä, että niiden vaikutus ulottuisi suoaloille. Lisäksi hydrologisiin kokonaisuuksiin alueella vaikuttaa paikoin hyvinkin voimakas metsätalouden tarpeisiin toteutettu ojitus, jota sijoittuu myös voimaloiden ja suoalueiden välille.
- Tarkastellulla voimajohtoreitillä B tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000-verkoston kohteita, luonnonsuojelualueita tai muihin suojeluohjelmiin sisällytettyjä kohteita. Voimajohtoreitti B:n ei arvioida aiheutuvan haittaa suojelualueille tai Natura 2000 -verkoston kohteille. Voimajohtoreittivaihtoehto A voi lisätä Vatulanharjun-Ulvaanharjun pesimälajistoon kuuluvaan kehrääjään kohdistuvaa törmäysriskiä hyvin vähäissä määrin, mikäli Vatulanharjun läheinen osuus toteutetaan ilmajohtona.

### 15.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Suojelualueisen osalta arvioinnin kannalta merkityksellistä on tunnistaa kunkin alueen osalta ne luontoarvot, joiden perusteella alue on sisällytetty suojelualueiden verkostoon. Tällaisia arvoja voivat olla kohteella esiintyvät luontotyypit, huomionarvoinen lajisto, linnusto tai alueen huomattava merkitys luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen edustavana kokonaisuutena. Näin ollen myös vaikutusmekanismit vaihtelevat aluekohtaisesti. Luontotyyppien tai kasvillisuuden perusteella suojelluille alueille suoria vaikutuksia muodostuu hyvin harvoin, sillä tyypillisesti suojelualueet pyritään huomioimaan hankesuunnittelussa siten, että niille ei osoiteta rakentamistoimia eikä alueiden suojelu vaarannu hankkeen toteuttamisen myötä. Suoria vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi niissä tapauksissa, jolloin suojelualueen läpi kulkevaa tieyhteyttä tai olemassa olevaa voimajohtoukeaa joudutaan hankkeen myötä leventämään siinä määrin, että se edellyttää puuston tai muun kasvillisuuden poistamista. Tapauksesta riippuen esimerkiksi vähäiset puuston käsittelyt voivat olla alueen perustamispäätöksen mukaan hyväksyttävissä ilman, että ne aiheuttavat ristiriitaa alueen suojelun toteuttamisen kannalta. Vastaavasti perustamispäätöksessä on määritelty myös asiat, jotka on kyseisellä suojelualueella kielletty. Tällöin

toimenpiteiden toteuttaminen alueelle edellyttää poikkeamista suojelusta tai jopa suojelun purkamista, jos tapahtuva heikennys on merkittävä eikä muita vaihtoehtoja ole.

Epäsuoria vaikutuksia suojelualueiden luontotyypeille tai kasvillisuudelle voi aiheutua tiettyissä tapauksissa esimerkiksi reunavyöhykevaikutuksen kautta, jos hankkeen edellyttämää rakenteita perustetaan suojelualuerajauksen välittömään läheisyyteen. Reunavyöhykevaikutukselle alttiin vyöhykkeen leveys riippuu tilanteesta ja tapahtuvan muutoksen suuruudesta. Esimerkiksi olemassa olevan tien leventäminen jää vaikutuksiltaan vähäisemmäksi kuin täysin uuden tielinjauksen toteuttaminen. Maanmuokkausta edellyttävien alueiden läheisyydessä hakkuut sekä maa-ainesten käsittely muuttavat tyypillisesti alueen vesitaloutta. Vaikutusalueen laajuus vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta hydrologiset muutokset voivat muokatun alueen ympäristössä muuttaa paikallisesti esimerkiksi pintavesivalunnasta riippuvaisten luontotyyppien, kuten keidassoiden vesitaloutta ja vaikuttaa siten kyseiseen luontotyyppiin joko kuivattamalla tai tuomalla siihen lisääntyneen valunnan kautta lisää kosteutta. Vesitalouden muutokset voivat ilmetä myös lajistollisina muutoksina, joiden ilmeneminen vie tyypillisesti hieman pidemmän ajan.

Mikäli rakentamisalueet sijoittuvat suojelualueiden lähelle ja alueiden välissä ei ole joko topografian tai kasvillisuuden vuoksi pölyn leviämistä ehkäisevää vyöhykettä, voi maanrakentamisen yhteydessä alueelta nousevaa pölyä päätyä suojelualueelle. Pölyn aiheuttamat haittavaikutukset riippuvat vastaanottavan luontotyyppin/kasvilajien herkkyydestä, ilman kosteudesta (sateella leviämistä tapahtuu vähemmän ja toisaalta kasveille päätyvä pöly huuhtoutuu lehdiltä sateen mukana tukkimasta ilmarakojia) sekä syntyvän ja suojelualueelle päätyvän pölyn määrästä. Maanmuokkaamisen yhteydessä kiintoainesta voi päätyä suojelualueelle myös pintavesien mukana riippuen pinnanmuodoista ja pintavesiuomissa kulkevien vesien purkusunnista. Suojelualueiden kasvillisuudelle ja luontotyypeille aiheutuvat vaikutukset muodostuvat näin ollen vastaavasti kuin muutkin kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset, joita on käsitelty aiemmin tämän YVAN luvussa 12. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuu suojelualueilla vaikutuksia tyypillisesti vain niissä tapauksissa, joissa hankealue tai sen rakenteet sijoittuvat suojelualueiden välittömään läheisyyteen; mitä etäämmälle suojelualueesta hankkeen rakenteita toteutetaan, sen epätodennäköisemmiksi tai vähäisemmiksi kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset muodostuvat. Laajimmalle ulottuviksi voidaan arvioida pintavesien tai reunavyöhykevaikutuksen kautta aiheutuvat vaikutukset.

Mikäli alueiden suojelu perustuu esimerkiksi kohteen linnustollisiin arvoihin, voi tuulivoimahanke aiheuttaa etäämpänä sijaitsevillekin suojelualueille jopa merkittäviä haitallisia vaikutuksia, sillä linnut liikkuvat varsin laajalla alueella varsinaisen suojelualuerajauksen ulkopuolelle. Näissä tapauksissa tulee arvioida tuulivoimahankealueen merkitys kyseisten alueiden linnustolle. Mikäli hankealue itsessään on merkittävä ruokailualue tai se sijoittuu ruokailualueiden ja pesimäalueen välillä, voi siitä aiheutuvat haitat nousta hyvinkin merkittäviksi. Haitat linnustolle muodostuvat kappaleessa 13 kuvatun mukaisesti elinympäristöjen häviämisestä, saalistusalueiden vähenemisestä, estevaikutuksesta, lisääntyneestä törmäysriskistä sekä rakentamisen- ja toiminnanaikaisesta meluhaitasta. Vaikutusten muodostumiseen ja niiden merkittävyyteen vaikuttaa myös se, onko alue merkittävä muuttavan (levähdysalueet) vai alueella pesivän linnuston kannalta. Lintujen ohella Natura-suojelun perusteena voi olla myös laajoilla alueilla liikkuva maaeläimistö, joille Natura-alue saattaa toimia esimerkiksi lisääntymis- ja levähdysalueena tai talvehtimisalueena, mutta lajin ekologialle on ominaista vuodenaikaiskierto, jonka vuoksi laji ei välttämättä esiinny ympäri vuoden Natura-alueella. Esimerkkejä tällaisista laajojen reviirien lajeista ovat mm. luontodirektiivin liitteen II lajit saukko (*Lutra lutra*) ja metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*).

Suojelualueiden osalta oma kokonaisuutensa on Natura 2000 -alueverkosto, joka kattaa Suomessa noin viisi miljoonaa hehtaaria. Natura-alueverkoston tavoitteena on pyrkiä pysäyttämään luonnon monimuotoisuuden kato Euroopan Unionin jäsenvaltioiden alueella. Natura-verkosto turvaa luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien (noin 200 luontotyyppiä) ja lajien (noin 700 lajia) elinympäristöjä. Lisäksi verkostoon kuuluu lintudirektiivin



mukaisia suojelualueita. Natura 2000 -verkoston alueiden suojelua on toteutettu alueesta riippuen esimerkiksi luonnonsuojelulain, erämaailain, maa-aineslain, koskiensuojelulain tai metsälain mukaan siten, että lain säätämät suojelutavoitteet kyseisen alueen osalta toteutuvat. Hankkeiden vaikutusten osalta Natura -alueita koskee luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen arviointivelvoite. Konikallion tuulivoimahankeeseen läheisyyteen sijoittuvien Natura-alueiden arviointitarvetta on käsitelty tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

### 15.1.1 Natura-arviointien tarve

Yhteensä kolme Natura 2000 -alueverkostoon sisällytettyä kohdetta sijaitsee viiden kilometrin säteellä hankealueesta sekä voimajohtovaihtoehdoista A ja B. Näistä lähin *Vatulanharju-Ulvaanharju* (FI0309001) sijoittuu osittain (noin 17 ha alalta) tuulivoimahankealueelle. Valtaosa harjumuodostumaa noudattelevasta Natura-alueesta on noin 600 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Vatulanharjun-Ulvaanharjun Natura-alueen etäisyys suunnitellusta voimajohtovaihtoehdosta A on lähimmillään 280 metriä. *Hämeenkanan* (FI0200024) Natura-alue sijaitsee noin 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimahankealueesta ja 3 kilometrin etäisyydessä voimajohtovaihtoehdosta A. *Lavijärven-Palojärven kallioid* (FI0200157) sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä eteläisestä voimajohtovaihtoehdosta B. Kymmenen kilometrin säteellä tuulivoimahankealueesta tai voimajohtovaihtoehdoista A ja B ei sijaitse muita Natura-alueita. Tuulivoimahankealueen sekä voimajohtovaihtoehdojen A ja B lähiympäristön kaikki Natura-alueet on suojeltu erityisten suojelutoimien alueina (SAC).

Kun huomioidaan tuulivoimahankealueen sekä voimajohtovaihtoehdojen A ja B etäisyydet Natura-alueverkoston kohteille, Natura-alueiden suojeluperusteina olevat luontoarvot sekä mahdolliset yhteisvaikutukset ympäristön muiden hankkeiden kanssa, arvioitiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti Vatulanharjun-Ulvaanharjun Natura-alueen edellyttävän luonnonsuojelulain 35 §:n mukaista Natura-arviointia YVA-menettelyn yhteydessä. Muut alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat Natura-alueet, *Hämeenkanan* ja *Lavijärven-Palojärven kallioid* sijaitsevat etäällä sekä tuulivoimahankealueesta että voimajohtovaihtoehdoista A ja B, eikä niiden osalta tunnustettu tarvetta toteuttaa erillisiä LsL:n 35 §:n mukaisia menetteilyitä.

## 15.2 Nykytila

### 15.2.1 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut arvokohteet

Tuulivoimahankealueen sekä voimajohtovaihtoehdojen A ja B läheisyyteen kymmenen kilometrin säteelle sijoittuu kolme Natura-alueita, *Vatulanharju-Ulvaanharju* (FI0309001, SAC, 1 089 ha), *Hämeenkanan* (FI0200024, SAC, 4 369 ha) ja *Lavijärven-Palojärven kallioid* (FI0200157, SAC, 233 ha). Vatulanharju-Ulvaanharju ja Hämeenkanan ovat pitkänomaisia harjumuodostumia, joiden alueilla on runsaasti hiekkamaiden mäntykankaita. Lavijärven-Palojärven kallioid on pitkänomainen, kahdesta erillisestä jyrkänteisestä kallioalueesta koostuva Natura-alue. Muut Natura 2000 -verkoston alueet sijoittuvat yli 10 km etäisyydelle.

Viiden kilometrin säteelle sijoittuu yhteensä 21 kpl luonnonsuojelualueita (Maanmittauslaitos 2022a, Ympäristöhallinto 2022b), viisi soidensuojelun täydennysohjelman kohdetta (Metsähallitus 2022) sekä kolme Metsähallituksen luonnonsuojelutarkoituksiin varaamaa kiinteistöä (Metsähallitus 2022). Hankealueella ja voimajohtovaihtoehdojen reitillä, tai niiden välittömässä läheisyydessä, ei ole merkitty valtion maiden muita suojelukohteita. Tuulivoimahankealueen sekä voimajohtovaihtoehdojen A ja B ympäristössä sijaitsevat aluemaaiset luonnonsuojelualueet on esitetty seuraavissa taulukoissa Taulukko 15-2 ja 15-3 sekä niiden sijainnit kuvassa 15-1.

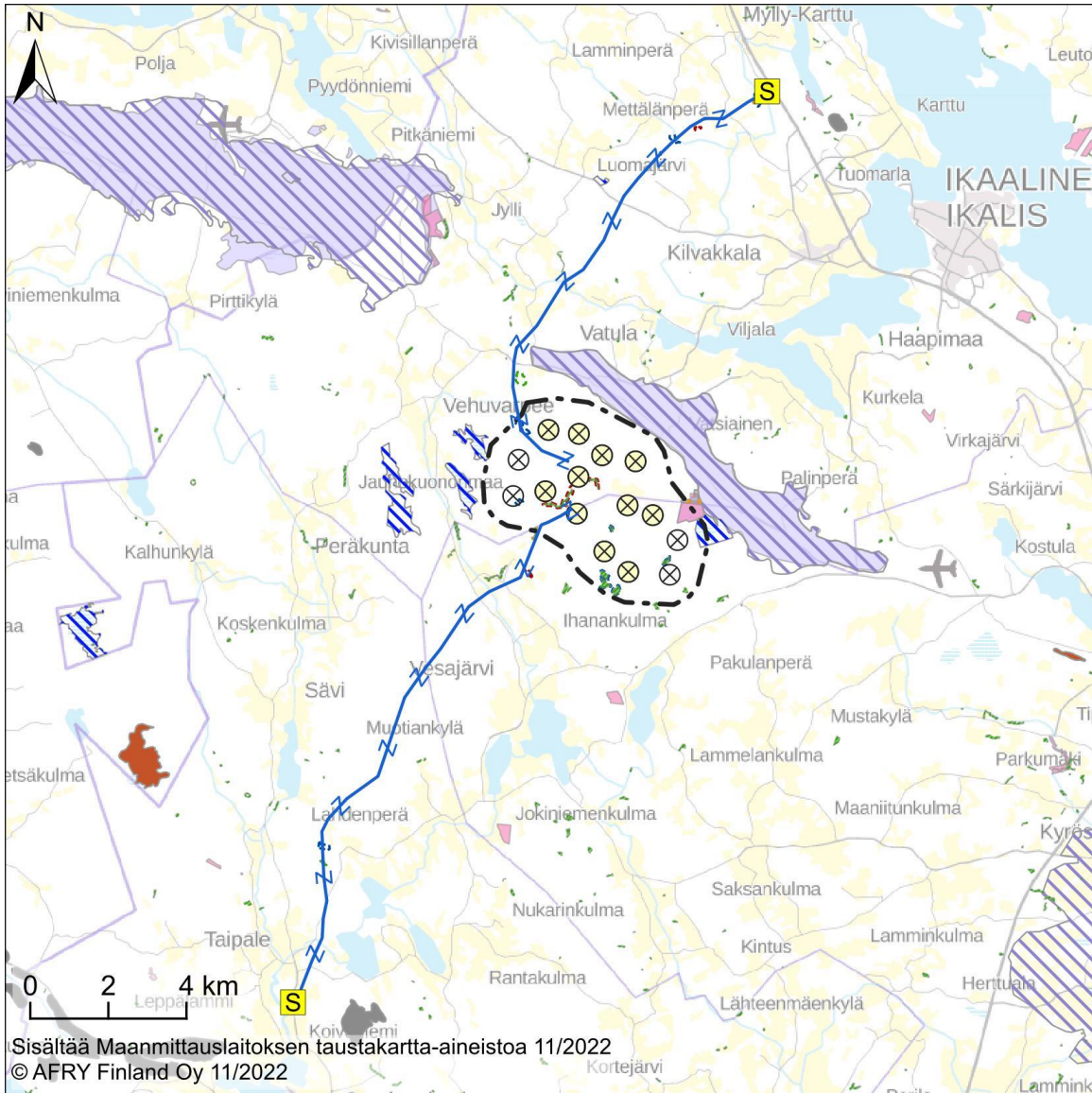
Taulukko 15-1. Kymmenen kilometrin säteellä sijaitsevat kolme Natura 2000 -alueverkoston kohdetta ja niiden rajauksille sijoittuvat luonnonsuojelualueet ja -suojeluohjelmien kohteet sekä niiden etäisyydet tuulivoimahankealueeseen ja voimajohtoreitteihin A ja B.

Kohde, alueen suojelun toteuttaminen	Tyyppi	Sijoittuminen tuulivoimahankealueeseen nähden	Lähin etäisyys voimajohtoon	
			A	B
<b>Vatulanharju-Ulvaanharju</b> (FI0309001, SAC, 1 089 ha) Yksityismaan luonnonsuojelualue 6 kpl Harjensuojeluohjelma, Vatulanharju, Ulvaanharju (HSO020021)	Natura-alue, yksityismaan suojelualueet, luonnonsuojeluohjelma	osittain (17 ha) hankealueella	280 m itä	2,7 km koillinen
<b>Hämeen kangas</b> (FI0200024, SAC, 4 369 ha) Yksityismaan luonnonsuojelualue 7 kpl Harjensuojeluohjelma, Hämeen kangas-Soininharju (HSO020023) Arvokas tuuli- ja rantakerrostuma, Hämeen kankaan rantavallit (TUU-02-022)	Natura-alue, yksityismaan suojelualueet, luonnonsuojeluohjelma, geologisesti arvokas kohde	n. 4 km luoteessa	2,9 km länsi	6,9 km luode
<b>Lavijärven-Palojärven kalliot</b> (FI0200157, SAC, 233 ha) Yksityismaan luonnonsuojelualue: Velhonvintun putous (YSA202651) ja Markkulankorven luonnonsuojelualue (YSA024686) Lehtojensuojeluohjelma, Markkulankorven purolehto (LHO020040) Arvokas kallioalue, Palojärven-Suodenjärven kalliojakso (KAO020501)	Natura-alue, yksityismaan suojelualueet, luonnonsuojeluohjelma, geologisesti arvokas kohde	15 km lounas	17,2 km lounas	2 km lounas

Taulukko 15-2. Viiden kilometrin säteellä sijaitsevat Natura-alueisiin kuulumattomat luonnonsuojelualueet.

Kohde	Tyyppi	Sijoittuminen tuulivoimahankealueeseen nähden	Etäisyys voimajohtoon	
			A	B
<b>Teerineva</b> (5001)	Soidensuojelun täydennysehdotuskohde	osittain hankealueella (15 ha)	3,7 km kaakko	3,2 km länsi
<b>Vatulanharju-Ulvaanharju</b> (nat)	Muu suojelukohde, Metsähallituksen luonnonsuojelutarkoituksiin varaamaa kiinteistö	osittain hankealueella (0,75 ha)	2,5 km länsi	2,8 km länsi
<b>Arvon kalliot</b> (YSA244544)	Yksityismaan suojelualueet	2,3 km etelä	6 km etelä	3,7 km itä
<b>Porrasneva</b> (5024)	Soidensuojelun täydennysehdotuskohde	osittain hankealueella (0,05 ha)	850 m länsi	2,1 km pohjoinen
<b>Sunttineva</b> (5004)	Soidensuojelun täydennysehdotuskohde	170 m länsi	1,8 km lounas	1,7 km luode
<b>Jouhineva-Pitkälahti</b> (5101)	Soidensuojelun täydennysehdotuskohde	1,8 km länsi	3 km lounas	2,2 km luode
<b>Vähäjärvi</b> (5025)	Soidensuojelun täydennysehdotuskohde	5,55 km pohjoinen	550 m länsi	8,2 km pohjoinen
<b>Vatulanharju-Ulvaanharju</b> (YSA205389)	Yksityismaan suojelualueet	Osittain hankealueella (17,5 ha)	3,1 km kaakko	2,7 km itä
<b>Kauppilan metsä</b> (YSA239463)	Yksityismaan suojelualueet	9,3 km pohjoinen	1 km itä	12 km pohjoinen
<b>Jaakkola</b> (YSA203630)	Yksityismaan suojelualueet	6,4 km etelä	9,4 km etelä	3,2 km länsi
<b>Kytömäen ja Ojalan metsä</b> (YSA236516)	Yksityismaan suojelualueet	11,1 km lounas	13,3 km etelä	2 km länsi
<b>Koskelan metsä</b> (YSA205803)	Yksityismaan suojelualueet	14,5 km lounas	16,5 km lounas	3,5 km länsi





	Tuulivoimahankealue		Metsälakikohde		Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet
	Tuulivoimala, VE1		Luonnonsuojelutaroituksiin varatut kiinteistöt		Valtakunnallisesti arvokkaat moreeni muodostumat
	Tuulivoimala, VE2		Soidensuojelun täydennysehdotuskohde	Monimuotoisuuskohde	
	Voimajohto		Natura 2000		Arvoluokka 1
	Sähköasema		Luonnonsuojeluohjelma-alueet		Arvoluokka 2
			Yksityismaan luonnonsuojelualue		Arvoluokka 3
					Arvoluokka 4

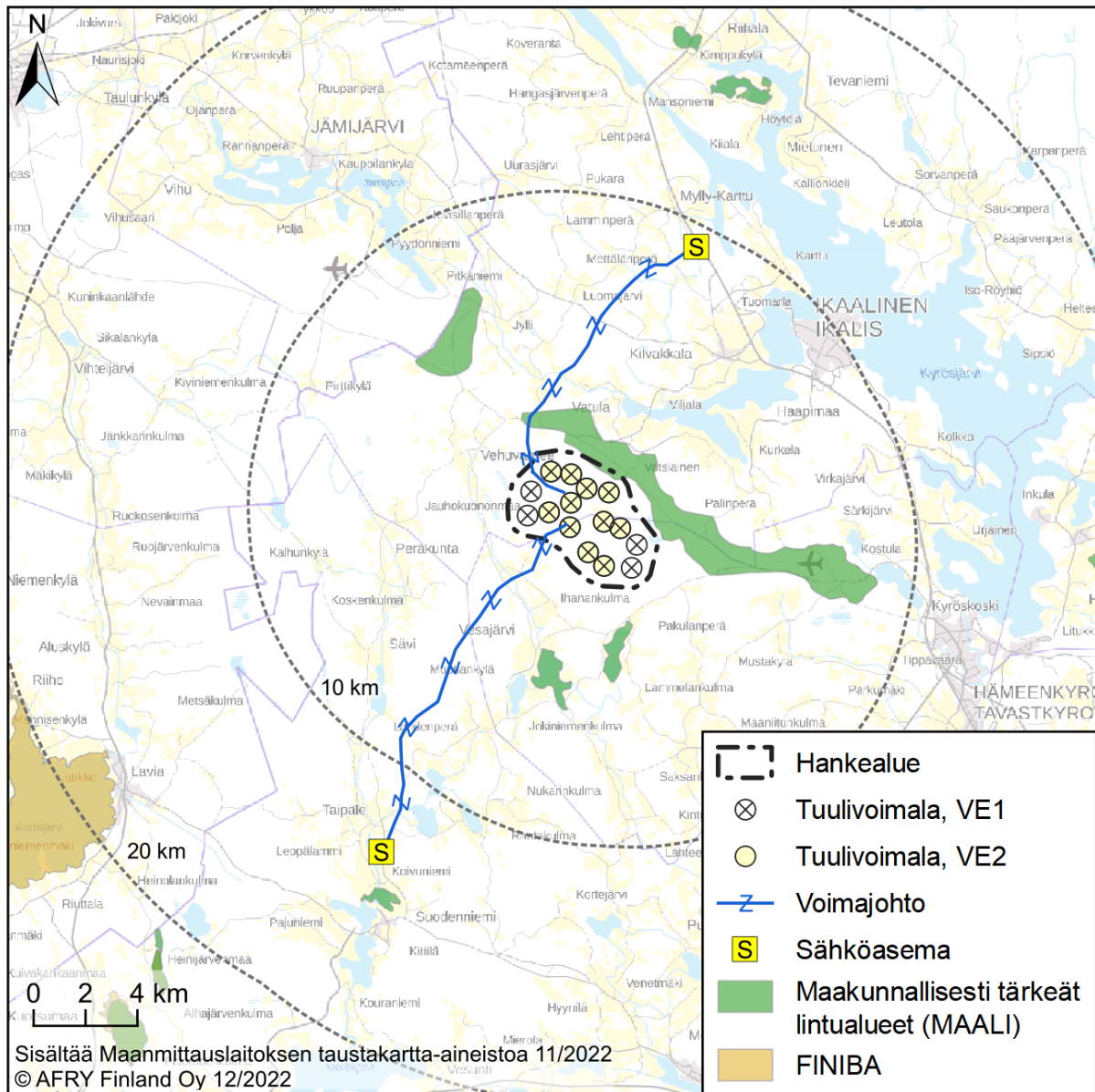
Kuva 15-1. Luonnonsuojelualueet ja muut arvokkaat luontokohteet.

### 15.2.2 Linnustollisesti arvokkaat alueet

Tuulivoimahankealueen tai voimajohtovaihtoehtojen A ja B läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) (BirdLife Suomi ry 2022). Lähin valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) on tuulivoimahankealueen lounaispuolelle noin 17,3 kilometrin päähän ja voimajohtosta B noin 10,3 kilometrin etäisyydelle länteen sijoittuva *Karhijärvi* (120046). Voimajohtosta B noin 9,3 kilometrin etäisyydelle lounaaseen sijoittuu lisäksi *Kuorsumaanjärvi ja Jättijärvi* (120010). Muut FINIBA-alueet sijoittuvat etäämmälle.

Tuulivoimahankealueen ja voimajohtojen alueelle tai läheisyyteen sijoittuu lisäksi neljä maakunnallisesti tärkeää lintualueita (MAALI). *Vatulanharju* (440166) alue sijoittuu noin 25 ha alalta tuulivoimahankealueen rajauksen pohjoisosaan ja noin 250 metrin matkalta A-voimajohtoon reitille. Voimajohtoon B etäisyyttä on noin 2,5 kilometriä. Tuulivoimahankealueen eteläpuolella noin 1,3 kilometrin päässä ja voimajohtosta B noin 4 kilometrin etäisyydellä idässä sijaitsee lisäksi *Alhonjärvi* (440013). Noin 3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimahankealueen eteläpuolella ja noin 2,5 kilometrin voimajohtovaihtoehtoon B itäpuolella sijaitsee *Vesajärvi* (440114). Voimajohtoon B eteläpuolella noin 1,4 kilometrin päässä sijaitsee lisäksi *Koivuniemenjärvi* (440108) (BirdLife Suomi ry 2022, Pirkanmaan lintutieteellinen yhdistys ry 2014 & 2022, Kuva 15-2).

Lähin linnuston vuoksi SPA-alueeksi luokiteltu Natura 2000 -verkostoon kuuluva *Kuorsumaanjärvi* (FI0318002) sijoittuu noin 24 kilometrin päähän lounaaseen tuulivoimahankealueesta ja 11,3 kilometrin päähän voimajohtosta B.



Kuva 15-2. Linnustollisesti arvokkaat FINIBA- ja MAALI-kohteet tuulivoimahankealueen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen A ja B läheisyydessä.

## 15.3 Vaikutusten arviointi

### 15.3.1 Tuulivoimahankealue

#### Natura-arvioinnin tiivistelmä

Osittain tuulivoimahankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu yksi Natura 2000 -alue, *Vatulanharju-Ulvaanharju* (FI0309001, SAC, 1 089 ha) jonka osalta on laadittu luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi (liite 6).

Vatulanharju-Ulvaanharju Natura-alue on pitkänomainen harjumuodostuma, jonka suojeluperusteina on viisi luontodirektiivin luontotyyppiä. Natura-alueen rajaukselle sijoittuu kuusi yksityismaan luonnonsuojelualuetta ja kolmiosainen Metsähallituksen luonnonsuojelutarkoituksiin varaamaa kiinteistö. Vatulanharjun-Ulvaanharjun Natura-alueen etäisyys sekä alueen suojeluperusteisiin kuuluvat luontotyypit on esitetty taulukossa 15-3.



Taulukko 15-3. Vatulanharju-Ulvaanharjun Natura-alue, jonka osalta hankkeessa on toteutettu erillinen Natura-arviointi. Suojeluperusteet: Ympäristöhallinto 2022b. Priorisoidut luontotyypit on merkitty tähdellä (\*).

Natura-alue	Etäisyys ja suunta	Natura-alueen suojeluperusteet (pinta-ala, ha)
FI0309001 Vatulanharju-Ulvaanharju SAC 1 089 ha	Hankealue: osittain alueella (17 ha), valtaosa Natura-alue-rajauksesta etäämmällä hankealueen pohjois- ja itäpuolella Voimajohto A: 280 m itään Voimajohto B: 2,7 km koillinen	7110 Keidassuot (30) 7160 Lähteet ja lähdesuot (0,1) 9010 Luonnonmetsät* (0,1) 9060 Harjumetsät (1 050) 91D0 Puustoiset suot* (1)

Molempien hankevaihtoehtojen (VE1, VE2) aluerajaukset sijoittuvat osittain (n. 17 ha) Natura-alueelle. Tämä vastaa noin 1,6 % Natura-alueen kokonaispinta-alasta. Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 15-4) on koottu Konikallion tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelmissa lähimmäs Natura-aluetta sijoittuvien rakenteiden etäisyydet Vatulanharjun-Ulvaanharjun Natura-alueesta.

Taulukko 15-4. Vatulanharju-Ulvaanharju Natura-alueeseen nähden lähimmät tuulivoimahankeeseen alueelle suunnitellut rakenteet.

Rakenne	Vatulanharju-Ulvaanharju	
	VE1	VE2
tuulivoimala	435 m	665 m
uusi tielinjaus	385 m	560 m
olemassa oleva tielinjaus	280 m	280 m
voimajohto A	280 m	280 m
voimajohto B	2,7 km	2,7 km
sähköasema	1,8 km	2,6 km

Vaikka molemmissa tarkasteltavissa hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 tuulivoimahanke-alue ulottuu osittain Natura-alueelle, ovat kaikki tuulivoimahankeeseen liittyvät rakenteet (tuulivoimalat, uudet tielinjaukset ja olemassa olevat tiet, maakaapelit/sisäinen voimajohto ja sähköasemat) sijoitettu Natura-alueeseen kuuluvien rajausten ulkopuolelle yli 200 metrin etäisyydelle suojelualueen reunasta. Tuulivoimahankeesta ei näin kohdistu suoria vaikutuksia Vatulanharjun-Ulvaanharjun Natura-alueelle. Molemmissa arvioitavissa hankevaihtoehtoissa Natura-aluetta lähimmät toimenpiteet kohdistuvat Jyrämlyntien parannettavaan metsäautotiehen 280 metrin päässä Natura-alueesta. Mahdolliset vaikutukset kasvillisuudelle ja luontotyypeille tällä etäisyydellä on tunnistettu aiheutuvan enää reunavyöhykevaikutuksen kautta, sillä kyseisellä alueella pintavesien pääasiallinen virtaus-suunta on Natura-alueesta poispäin, mikä ehkäisee rakentamisen aikaisen kiintoaineksen päätymistä Natura-alueen suuntaan. Nykyisen Jyrämlyntien tielinjauksen leventämisestä ja tien yhteyteen toteutettavan maakaapelin edellyttämistä reunapuuston raivauksista ei kuitenkaan arvioinnin perusteella tunnistettu aiheutuvan Natura-alueen puolelle ulottuvaa, merkittävää reunavaikutuksen lisääntymistä. Reunavaikutuksista laajimmalle ulottuvat vaikutukset aiheutuvat mikroilmaston muutoksista ja näiden mikroilmaston

muutosten on tunnistettu ulottuvan enimmillään noin 230–240 metrin etäisyydelle aukeasta.

Hankkeessa rakennettavat voimalapaikat ja uudet tieyhteydet sijoittuvat edellisessä kappaleessa käsiteltyä Jyrämyllyntietä etäämmälle Natura-alueesta. Tienrakentamisen sekä kaapeliojien edellyttämistä puuston raivauksista ja kaivuutöistä ei arvioida aiheutuvan sellaisia hydrologisia muutoksia, jotka ulottuisivat Natura-alueelle. Maanmuokkaustoimet ovat tuulivoimahankealueella merkittävimpiä voimalapaikoilla ja nämä sijoittuvat tieyhteyksiä sekä kaapelikaivantoja selvästi etäämmälle Natura-alueesta molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hydrologisten vaikutusten ulottumista Natura-alueelle ehkäisee myös alueen topografia, Natura- ja tuulivoimahankealueen väliset ojitukset sekä pintavesiuomien pääasiallisten virtaussuuntien suuntautuessa pois päin Natura-alueesta. Vatulanharjun-Ulvaanharjun lounaan puoleisessa ojaverkostossa pääasialliset virtaussuunnat ovat koko hankealueen pituudella kohti länttä, mikä ehkäisee rakentamisvaiheessa kiintoaineksen ja muun kuormituksen kulkeutumista pintavesien mukana Natura-alueen suuntaan. Topografisesti tarkasteltuna Natura-alue sijoittuu tuulivoimahankealuetta korkeammalle. Erillisessä Natura-arvioinnissa (liite 6) on arvioitu hankkeen vaikutuksia alueen suojeluperusteina oleviin luontotyyppisiin yksityiskohtaisemmin eriteltynä. Alle olevassa taulukossa (Taulukko 15-5) on Natura-arvioinnin päätulokset kunkin luontotyypin osalta esitettynä.

*Taulukko 15-5. Natura-alueen Vatulanharju-Ulvaanharju suojeluperusteina olevat luontotyypit ja hankkeen vaikutukset niihin.*

Luontotyyppi	Pinta-ala, ha	Luontotyypin kuvaus	Vaikutukset
7110 Keidassuot*	30	Ombrotrofisia, niukkara-vinteisiä soita, jotka saavat ravinteensa pääasiassa sadevedestä ja joiden vedenpinta on yleensä korkeammalla kuin ympäröivä veden pinnan taso. Monivuotisessa kasvillisuudessa suota luonnehtivat rahkasammalmättäät.	Keidassoiden vesitalouden ollessa pääosin sadevesistä ja pintavalunnasta riippuvaista ja keidassuoalueiden sijaitessa kivennäismaalle sijoittuvien lähimpien voimaloiden (VE1 T2 ja T4; VE2 T4) sekä voimakkaasti ojitettujen alueiden välille, on erittäin epätodennäköistä, että luontotyyppiin kohdistuisi hankkeesta vaikutuksia minkään tunnistetun suoran tai epäsuoran vaikutusmekanismin kautta. Pintavesien kautta välittyvien haitallisten vaikutusten aiheutumista Natura-alueelle ehkäisee hankkeen kokonaisuudessaan vähäisten pintavesivaikutusten muodostumisen lisäksi pintavesiuomien virtaamasuuntien sijoittuminen pois päin Natura-alueelta ja luontotyypin keidassuot lähimmiltä esiintymisalueilta.
7160 Lähteet ja lähdesuot	0,01	Luontotyyppiä luonnehtii jatkuva pohjaveden virtaus. Lähteissä voi olla purkautumisallas, mihin pohjavesi kerääntyy, ja erityisen kasvillisuuden luonnehtima laskupuro. Lähdesoilla pohjavesi tiheä pintaan maaperän tai turpeen läpi.	Natura-alueella sijaitsevat lähteet ja lähdesuot sijoittuvat pääasiassa Natura-alueen pohjois- ja luoteisosiin etäämmälle suunnitelluista voimaloista. Voimajohtoreitti A sivuaa Natura-alueen luoteispuolisia lähteitä ja lähteikköjä, mutta hankkeessa laadittu luontoselvityksen sekä pohjavesimallinnuksen perusteella voimajohdon vaikutusalueelle sijoittuvat lähteiköt ovat joko luonnontilansa menettäneitä tai kuivia, tai voimajohdon toteuttamisesta ei arvioida aiheutuvan näille suoria tai pohjaveden kautta

Luontotyyppi	Pinta-ala, ha	Luontotyypin kuvaus	Vaikutukset
			epäsuorasti välittyviä vaikutuksia. Suorien vaikutusten muodostuminen on pääosin ehkäistävissä pylvässijoittelullisin keinoin. Pohjavesimallinnuksen perusteella myöskään purkautuvan pohjaveden laatuun tai määrään ei kohdistu hankkeessa sellaisia vaikutuksia, mitkä voisivat heikentää reitin läheisyyteen sijoittuvien lähteiden tai lähteikköjen laatua nykytilanteeseen verrattuna.
9010 Luonnonmetsät*	0,1	Vanhat luonnonmetsät sekä luonnontilaiset palolat ja palon jälkeen luonnontilaisina kehittyneet nuoret metsät.	Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu luontotyyppin luonnonmetsät esiintymiä sellaiselle etäisyydelle, että niihin voisi kohdistua hankkeessa tunnistettujen suorien tai epäsuorien vaikutusmekanismien kautta.
9060 Harjumetsät	1050	Harjujen tai niiden läheisyyden havumetsät, joita luonnehtivat yleensä mäntymetsät.	Luontotyyppiin harjumetsät ei arvioida kohdistuvan hankkeesta suoria vaikutuksia näiden luontotyypin esiintymisalueiden sekä voimalapaikkojen välisen etäisyyden vuoksi. Hankkeella ei tunnistettu myöskään epäsuorasti luontotyyppiin kohdistuvia heikentäviä vaikutusmekanismeja. Alueen suojeluperusteena olevasta lajistosta kanervisara, nummikeltalieko sekä kangasajuruoho ovat kaikki valoisten, paahasteisten alueiden lajeja ja harjumetsiä voi pitää kyseisten lajien esiintymien kannalta alueen merkittävimpänä luontotyyppinä.
91D0 Puustoiset suot*	1	Luontotyyppiin sisältyy puustoisia soita, kuusi- tai lehtipuuvaltaisia korpia, mäntyvaltaisia rämeitä sekä näiden ja nevojen yhdistelmiä (nevakorvet ja nevarämeet).	Ei sellaisia tunnistettuja suorien tai epäsuorien vaikutusmekanismien kautta ulottuvia vaikutuksia, joilla olisi merkittäviä heikentäviä vaikutuksia luontotyyppiin.

Vatulanharju-Ulvaanharjun Natura-alueella on alueen tietolomakkeella mainittu kaksi huomionarvoista lintulajia, kangaskiuru (*Lullula arborea*) ja kehrääjä (*Caprimulgus europaeus*). Vatulanharju on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi lintualueeksi (MAALI, kohde 440166) Pirkanmaan lintutieteellisen yhdistyksen MAALI-hankkeen loppuraportissa (Pirkanmaan Lintutieteellinen Yhdistys ry 2014) juuri kangaskiurun ja kehrääjän reviiriin vuoksi. Varsinainen tuulivoimahankealue on etupäässä nuorta tai nuorehkoa talousmetsää, joka ei sisällä käytännössä lainkaan kangaskiurulle tai kehrääjälle soveltuvia elinympäristöjä.

Kangaskiurulle ei Natura-arvioinnin johtopäätösten perusteella aiheudu hankkeesta negatiivisia vaikutuksia, sillä lajin elinympäristö ei pienene, laji ei ruokaile kaukana Vatulanharjun harjumaisiin ympäristöihin sijoituvilta pesimäpaikoiltaan ja lajin törmäysriski voimaloihin ja voimalinjoihin on vähäinen.



Kehrääjälle arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaan koituvan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia törmäysriskistä voimaloihin ja hyvin vähäisissä määrin melun vaikutuksista soidnlaulun kuuluvuuteen.

Hankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen arvioitiin varovaisuusperiaate huomioidenkin olevan korkeintaan vähäisiä kielteisiä, sillä arvioinnissa ei tunnistettu sellaisia vaikutuksia, jotka olisivat merkittävästi heikentäneet alueen Natura-suojeluperusteita.

### **Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja muihin suojelukohteisiin**

Tuulivoimahankealueella sijaitsee osittain (n. 17 ha) Natura-alueeseen sisältyvä yksi yksityismaan luonnonsuojelualue *Vatulanharju-Ulvaanharju* (YSA205389). Lähin suunniteltu VE1 voimalapaikka T2 sijaitsee noin 430 metrin etäisyydellä ja VE2 voimalapaikka T4 noin 650 metrin päässä suojelualueesta. Voimajohtoreitti A sijoittuu noin 280 metrin etäisyydelle ja uudet tieosuudet noin 380 metrin etäisyydelle. Muut yksityismaan luonnonsuojelualueet sijoittuvat yli 560 metrin etäisyydelle tuulivoimahankealueen rajasta ja yli 760 metriä suunnitelluista voimalapaikoista. Metsähallituksen luonnonsuojelutarkoituksiin varaat kiinteistöt sijoittuvat 430 metrin päähän hankealueen rajasta ja lähimpiin voimalapaikoihin etäisyyttä on noin 800 metriä. Suojelualueelle ei kohdistu suoria vaikutuksia rakentamisesta, voimaloiden toiminnasta tai toiminnan päättymisen jälkeen. Etäisyyden vuoksi mahdollisesti laajemmalle ulottuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset (kuten lisääntynyt melu, pölyäminen) jäävät hyvin vähäisiksi tai käytännössä merkityksettömiksi. Voimaloiden toiminnan aikainen melu ei mallinnuksen perusteella ei ylitä Vatulanharjun Natura-alueella yleiselle virkistyskäytölle tärkeille luonnonsuojelualueille annetun ulkomelun 45 dB:n ohjearvoa (Tuulivoimaloiden ulkomelun ohjearvon asetus). Muut suojelualueet sijaitsevat kaukana tuulivoimahankeesta, joten niille ei aiheudu vaikutuksia rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä.

Tuulivoimahankealueen rajauksen sisäpuolelle sijoittuu osittain soidensuojelun täydennysehdotuskohteet *Teerineva* (5001), noin 15 ha osalta, ja *Porrasneva* (5024) noin 0,05 ha osalta. Lähimmät suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat vaihtoehdossa VE1 noin 510 metrin päähän Teerinevasta (voimala T2) ja molemmissa vaihtoehdoissa voimala T14 on suunniteltu noin 750 metrin päähän Porrasnevasta. Voimajohtoreitti B sijoittuu yli 2,5 kilometrin etäisyydelle ja uudet tieosuudet yli 550 metrin etäisyydelle. Sekä Porrasnevaa että Teerinevaa ympäröivät ojitusuomat, jotka vaikuttavat alueen vesitalouteen. Ojitusuomastoa sijoittuu lähimmän voimalapaikan ja soidensuojeluohjelmakohteen väliin, ja huomioitaessa ojituksen vaikutus yhdessä kohteiden välisen etäisyyden kanssa, on erittäin epätodennäköistä, että hankkeesta aiheutuvat vaikutukset ulottuisivat Teerinevan tai Porrasnevan suoalueille. Teerinevalla pintavesien virtaussuunta on selkeästi kokonaisuudessaan suoalueelta pois päin. Porrasnevan ympäristössä pintavesien virtaussuunnat vaihtelevat, mutta nämäkin suuntautuvat pääsääntöisesti siten, että mikäli rakentamisaikaisesta kiintoaineskuormitusta ojaumiin päätyy, vedet liikkuvat kuitenkin uomissa pois suoalueelta.

Muut soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet sijoittuvat yli 150 metrin päähän tuulivoimahankealueen rajasta ja etäämmälle suunnitelluista rakenteista. Näille kohteille ei arvioida kohdistuvan suoria vaikutuksia rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä. Siihen voi kuitenkin kohdistua vähäisiä epäsuoria vaikutuksia rakentamisen aikaisesta toiminnasta.

### **15.3.2 Ulkoinen sähkönsiirto**

Voimajohtoreitin A läheisyyteen sijoittuu yksi Natura 2000-alue (Vatulanharju-Ulvaanharju) ja luonnonsuojeluohjelman (harjijensuojeluohjelma, Vatulanharju-Ulvaanharju) kohde. Vatulanharjun-Ulvaanharjun suojellut alueet sijaitsevat noin 280 metrin etäisyydellä suunnitellun voimajohtoreitin A itäpuolella. Voimajohtosta ilmajohtona tai maakaapelointina aiheutuvien vaikutusten ei tunnettujen vaikutusmekanismien kautta pitäisi ulottua suojelluille alueille saakka. Rakentamisen aikaiset vaikutukset hakkusiin, työkoneilla liikkumiseen ja maanmuokkaukseen liittyen lisäävät lyhytkestoisesti irtonaisen,

pintavesiin huuhtoutuvan kiintoaineksen määrää sekä vaikuttavat vähäisissä määrin sadevesien imeytymiseen, mutta topografian sekä alueen läpäisevän maaperän vuoksi vaikutus jäänee vähäiseksi ja vaikutusalueiden pääasiallinen suunta on poispäin suojelualueista. Voimajohto sijoittuu Natura-alueen ulkopuolella olevien lähteiden läheisyyteen sekä pohjavesialueelle, minkä vuoksi kyseisellä alueella on kuitenkin noudatettava erityistä varovaisuutta rakentamistoimien aikana. Muut suojelullisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat yli 550 metrin etäisyydellä voimajohdosta A.

Voimajohdon B läheisyydessä ei sijaitse Natura-alueita tai muita suojeluohjelma-alueita. Pitkästä etäisyydestä johtuen voimajohdon B rakentaminen, toiminta tai toiminnan päätyminen ei aiheuta vaikutuksia suojelualueille.

### **15.3.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0**

Mikäli hanketta ei toteuteta, säilyy tilanne suojelukohteiden osalta ennallaan.

## **15.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys**

Vaikutusten kohteena olevan alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena *kohdittaiseksi*, koska osin tuulivoimahankealueelle sijoittuu Natura-alue sekä mm. soidensuojelun täydennyskohteita. Näin ollen vähäisilläkin muutoksilla on merkittävä vaikutus suojelullisesti arvokkaille alueille. Suojelualueiden osalta arvioidaan muutokset kunkin kohteen suojeluperusteisiin, alueisiin kokonaisuutena sekä tarvittaessa Natura 2000 -alueiden kohdalla arviointia voi olla tarpeen laajentaa kattamaan Suomen tai jopa koko EU-alueen Natura-verkoston laajemmin. Tyypillisesti kuitenkin suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset pyritään hankkeissa minimoimaan jo alustavassa suunnittelussa tai suunnittelun aikana, mikäli jonkin vaikutusmekanismin kautta havaitaan suojelualueille ulottuvan merkittävää haittaa aiheuttavia vaikutuksia.

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat samojen vaikutusmekanismien kautta kuin muutkin kasvillisuuteen ja luontotyypeihin, eläimistöön tai linnustoon kohdistuvat vaikutukset. Konikallion tuulivoimahankkeen osalta ei tunnistettu sellaisia vaikutuksia, joilla olisi arvioitu olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankealueelle tai sen läheisyyteen sijoittuville suojelualueille. Vatulanharjun-Ulvaanharjun osalta arviointi on toteutettu luontotyypeittäin ja pyritty tunnistamaan kunkin luontotyypin kannalta merkittävimmät vaikutusmekanismit. Näitä on käsitelty tarkemmin erillisessä Natura-arvioinnissa. Vatulanharjun-Ulvaanharjun alue kuuluu myös maakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin, pääosin myös Natura-tietolomakkeen muiksi tärkeiksi lajeiksi mainittujen kehrääjän ja kangaskiurun reviirien vuoksi. Varsinaista hankealuetta ei tunnistettu kummankaan lajin kannalta merkittäväksi elinympäristöksi tai ravinnonhankinta-alueeksi ja vain kehrääjän osalta tunnistettiin vähäinen törmäysriskin lisääntyminen tuulivoimahankkeen rakenteista.

Soidensuojelun täydennysohjelmakohteiden kannalta merkittävimpiä vaikutuksia voisi aiheutua vesitalouden muutosten kautta. Hankkeessa suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat kuitenkin molemmissa hankevaihtoehdoissa niin etäälle arvokkaista suojelualueista, ettei hydrologisten vaikutusten osalta ole todennäköistä, että niiden vaikutus ulottuisi suoaloille. Lisäksi hydrologisiin kokonaisuuksiin alueella vaikuttaa paikoin hyvinkin voimakas metsätalouden tarpeisiin toteutettu ojitus, jota sijoittuu myös voimaloiden ja suoalueiden välille.

Taulukko 15-6. Vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen				Muutoksen suuruus			Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohdalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohdalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohdalainen				VE1 VE2 A	VE0 B				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 15.5 Arvioinnin epävarmuudet

Luonnon prosessit ja yhteydet ekologisessa kokonaisuudessa ovat monimutkaisia, eikä niitä ole aina mahdollista tunnistaa perin pohjin. Mahdollisia epävarmuuksia voisivat aiheuttaa esimerkiksi jotkin ennalta arvaamattomat tai välilliset vaikutukset. Vaikutusarviointia laadittaessa ei havaittu seikkoja, jotka aiheuttaisivat epävarmuutta Natura-arvioinnin tai muihin suojelualueisiin kohdistuvien arviointien tuloksiin ja johtopäätöksiin.

## 15.6 Vaikutusten lieventäminen

Koska hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia suojelualueille, ei lieventämistoimia tarvita. Yleisemmin kasvillisuudelle, luontotyypeille, linnustolle ja eläimistölle kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämistä on käsitelty aiempien kappaleiden yhteydessä.



## 16 MELU

### YHTEENVETO

- Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja pieneltä osin maanviljelykäytössä, joten alueella ei ole nykyisellään merkittäviä melulähteitä. Vähäistä melua lähialueilla voi aiheutua liikenteestä sekä satunnaisesti maa- ja metsätaloustöistä sekä Vatulan ampumaradalta.
- Melun kannalta merkittävimmät rakentamisvaiheet ovat tiestön ja perustusten rakentaminen. Ottaen huomioon suunniteltujen voimaloiden etäisyydet lähimpiin häiriintyviin kohteisiin, arvioidaan tässä koko rakentamisen ajan meluvaikutusten olevan vähäisiä tuulivoimaloiden perustuspisteiden ja kiinteistöjen välillä.
- Hankealueelta ja sen lähiympäristöstä tullaan mahdollisesti ottamaan alueen rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviainesmassoja. Tässä suunnitteluvaiheessa ottopaikkojen sijainteja ei ole vielä tiedossa, vaan ne tarkentuvat hankkeen jatko-suunnittelu- ja luvitusvaiheissa.
- Toimintavaiheen meluvaikutukset arvioitiin melumallinnuksen avulla ympäristöministeriön mallinnusohjeen mukaisilla parametreilla.
- Hankealueen tuulisuustilastojen perusteella (Suomen Tuuliatlas) 200 m:n keskikorkeuden tuulisuus on noin 7,4 m/s, joka tarkoittaa keskimäärin noin 3 dB alhaisempaa äänipäästötasoa kuin mitä on laskettu mallinnuksessa.
- Toimintavaiheessa melun leviämislaskennan perusteella tuulivoimamelun ohjearovot 1107/2015 ulkona alittuvat kummassakin hankevaihtoehdossa.
- Pientaajuinen melu jää alle sisätilan toimenpiderajojen kummassakin hankevaihtoehdossa. Laskennassa hyödynnettiin uutta tietoa suomalaisten pientalojen äänieristävyydestä.
- Pientaajuinen melu voi olla erottuvaa ulkona säätilan salliessa. Luonnollinen taustamelu voi vaikeuttaa pientajuisen melun erottumista ulkona säätilasta riippuen.
- Hankkeen lähialueelle sijoittuu kohtalaisesti asutusta ja erityisesti Vatulanharju on virkistys- ja luonnonsuojelun kannalta arvokas alue. Kuitenkin 6,6 MW:n voimaloiden melutaso jää mallinnuksen perusteella lähimmän asutuksen osalta yli 5 dB:n päähän yöajan alemmasta ohjearovosta kummassakin hankevaihtoehdossa, arvioidaan vaikutuksen merkittävyys *kohtalaiseksi kielteiseksi* kummassakin hankevaihtoehdossa.
- Vaihtoehdossa VE1 (15 voimalaa) meluvaikutukset ovat VE2:ta (11 voimalaa) hieman suurempia. Melutasoltaan ero on valituissa reseptoripisteissä välillä -0,3 dB...-6,4 dB siten että VE2:n vaikutukset ovat pienempiä ja pienin ero on pohjoisen suuntaan ja suurin ero itäsuuntaan.
- Voimajohtojen koronamelu voi kuulua lähimpien altistuvien kohteiden piha-alueilla säätilan niin salliessa (esim. lumisateen aikana) etenkin voimajohtojen B reitillä, jossa lähimmät altistuvat kohteet sijaitsevat alle 50 metrin etäisyydellä.

### 16.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Tuulivoimahankeeseen meluvaikutuksia arvioidaan YVA-selostusvaiheessa laskennallisin menetelmin ylärajatarkasteluna. Arvioinnissa hyödynnetään kansallista ohjetta YM 2/2014 tuulivoimamelun mallintamiseksi (Ympäristöministeriö 2014). Melumallinnuksesta on myös laadittu oma erillinen tekninen raportti, joka on tämän selostuksen liitteenä (liite 7).

Melun leviämislaskennat tehtiin SoundPlan -ohjelmistolla vakiomeluvyöhykkeiden määrittämiseksi 3D-digitaalikäytöympäristöön (35–55 dB(A):n vyöhykkeet 5 dB:n välein) sekä yksittäisiin reseptoripisteisiin. Mallinnus tehtiin tuulivoimaloiden maksimimäärälle ja laskenta-algoritmina käytettiin ISO 9613-2 mukaista menettelyä (Ympäristöministeriö 2014). Laskennassa hyödynnettiin tuulivoimamallia Siemens-Gamesa SG-170 6,6 MW, joka edustaa tällä hetkellä suurimpia saatavilla olevia maatuulivoimamalleja, mutta hankkeen

lopullinen voimalamalli päätetään hankkeen seuraavissa lupavaiheissa, jonka tietoja ei ole vielä saatavissa.

Pientaajuisten melun mallinnus tehtiin erikseen lähimpiin altistuviin kohteisiin ensin arvioimalla pientaajuisten melun osuus talon ulkopuolella, ja sen jälkeen arvioimalla sen osuus rakennuksen sisäpuolella. Pientaajuisten melun laskennassa hyödynnettiin kansallista ohjetta (Ympäristöministeriö 2014) sekä uusimpia pientalojen rakennusten äänierityksen tilastollisia arvoja (Keränen ym. 2017 ja 2019).

Kuvassa 16-1 on kuvattu vertailukohtia arkielämän tilanteisiin, kun tarkastellaan vain äänitasoa. Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin vaihtelevat myös melun haitallisuus, häiritsevyys sekä kiusallisuus. Nämä tekijät on otettu huomioon äänen taajuuskomponentteja painottamalla. Yleisin käytetty taajuuspainotus on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen.

LAeq dB	
140	Erittäin voimakas räjähdysmelu
130	Suihkuhävittäjä
120	Kipukynnys
110	Moottorisahan melu 1m:n päässä
100	Murskaimen melu laitteen vieressä
90	Rock konsertti
80	Laitemelu lähellä laitteita
70	Teollisuusmelu laitosalueella, lentokoneen yllilennon melu
60	Voimakas tieliikennemelu, tuulikohinan maksimi
50	Melun ohjearvo tieliikennemelulle yöllä
40	Toimistotilat, Tuulivoimamelun ohjearvo
30	Makuuhuoneet, yöajan ohjearvo
20	Kuiskaus
10	Hengityksen ääni
0	Kuulokynnys

Kuva 16-1. Äänitason vertailukohtia arkielämän tilanteissa.

Tuulivoimalaitosten käyntiäänäni koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmasta sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien aiheuttamasta melusta (muun muassa vaihteisto, generaattori sekä jäähdytysjärjestelmät). Aerodynaaminen melu on voimalan merkittävin äänilähde, joka vastaa noin 90 prosenttia kokonaisäänienergiasta lapojen suuren vaikutuspinta-alan vuoksi (Gupta & Madsen 2019). Tuulivoimamelu on A-taajuusjakaumaltaan painottunut tyypillisesti 200–1000 Hz:n väliin.

Mallinnettuja ulkomelun leviämisen laskentatuloksia vertaillaan alueen nykyiseen taustamelutilanteeseen (esimerkiksi tieliikennemelu) sekä tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista annetun Valtioneuvoston (2015) asetuksen 1107/2015 mukaisiin ohjearvoihin. Sisätiloissa käytetään Sosiaali- ja terveysministeriön (2015) asumisterveysasetuksen 545/2015 sisältövaatimukseen pohjautuen asetuksen taajuuspainottamattomia tunnin keskiäänitasoon  $L_{Aeq}$ , 1 h perustuvia pientaajuisten melun toimenpiderajoja.

Selvityksessä arvioidaan melun vaikutuksia ihmisiin, sekä melun luonnetta suhteessa valitsevaan äänimaisemaan. Selvityksessä tuodaan esiin myös tuulivoimapuistojen melun- torjuntamenetelmiä ja melun vaimennusmahdollisuuksia yksittäisten tuulivoimaloiden osalta.

Arvioinnin on suorittanut meluvaikutuksiin ja -mallinnukseen perehtynyt kokenut asiantuntija.

## **16.2 Nykytila**

### **16.2.1 Tuulivoimapuisto**

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja joiltain osin maanviljelykäytössä, joten alueella ei ole nykyisellään merkittäviä melulähteitä. Pienimuotoista melua voivat aiheuttaa alueella satunnaisesti tehtävät maa- ja metsätaloustyöt. Myös aluetta ympäröivien teiden liikenteestä voi aiheutua paikallista ja vähäistä meluhaittaa. Valtatie VT3 kulkee alueen itä-pohjoispuolella lyhimmillään lähes 8 kilometrin etäisyydellä, joten vaikutus hankealueella on etäisyyden vuoksi vähäinen. Lisäksi hankealueen koillispuolelle sijoittuu Vatulan ampumarata sekä hankealueen itäpuolelle harrastelijakäytössä oleva Hämeenkyrön lentokenttä, joista voi aiheutua satunnaista melua ympäristöön. Edellä mainittujen toimintojen aiheuttama melu on kuitenkin luonteeltaan erilaista sekä keskenään että tuulivoimameluun verrattuna.

### **16.2.2 Ulkoinen sähkönsiirto**

Voimajohtojen vaihtoehtoiset hankealueet ovat pääsääntöisesti metsätalous- ja maanviljelyskäytössä, joten alueella ei ole nykyisellään merkittäviä melulähteitä.

## **16.3 Vaikutusten arviointi**

### **16.3.1 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Tuulivoimahankealueen rakentaminen koostuu tieväylien, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Tuulivoimahankealueen ja voimajohtojen rakentamista käsitellään tarkemmin kappaleissa 3 ja 4.

Melun kannalta merkittävimmät rakentamisvaiheet ovat tiestön ja perustusten rakentaminen, jolloin voi esiintyä vähäisissä määrin myös impulssimaista melua lähietäisyydellä rakennettavista kohteista. Voimaloiden pystytys vaatii suurien nostureiden toimintaa, joiden aiheuttama konemelu rajautuu kunkin rakennettavan voimalan ympärille varsin lyhyelle etäisyydelle voimalasta arviolta alle 500 metrin etäisyydelle. Tässä selvityksessä ei ole kuitenkaan erillisen karttapohjaisen melumallin avulla arvioitu rakentamisen aikaista melua, sillä työvaiheet voivat vaihdella ajallisesti voimakkaasti ja äänipäästöihin sisältyy huomattavia epävarmuuksia. Ottaen huomioon suunniteltujen voimaloiden etäisyydet lähimpiin häiriintyviin kohteisiin, arvioidaan tässä koko rakentamisen ajan meluvaikutusten olevan vähäisiä tuulivoimaloiden perustuspisteiden ja kiinteistöjen välillä ja kuuluen vaimeasti enintään vain lähimpien altistuvien kohteiden piha-alueilla ulkona. Rakentamistoimien kuljetukset sekä komponenttikuljetukset aiheuttavat jonkin verran lisääntyvää tieliikennemelua etenkin raskaiden ajoneuvojen osalta.

On mahdollista, että hankealueelta ja sen lähiympäristöstä tullaan ottamaan alueen rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviainesmassoja. Tässä suunnitteluvaiheessa ottopaikojen sijainteja ei ole vielä tiedossa, vaan ne tarkentuvat hankkeen jatkosuunnitteluvaiheissa. Alueella mahdollisesti tapahtuvaan maa-ainestenottoon tullaan hakemaan maa-ainestain mukainen lupa sekä murskaukseen tarvittaessa myös ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Maa-ainestonton meluvaikutukset ja yhteismeluvaikutukset alueen muun rakentamisen kanssa tullaan arvioimaan niiden omissa lupamenettelyissään tarkemmin.

### **16.3.2 Voimajohtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Voimajohdon rakentamisen aikainen melu aiheutuu ennen varsinaisen pylväiden ja johdon rakentamista johtokäytävien metsänraivauksesta, jonka ääni on luonteeltaan normaalia metsänraivauksen ääntä. Pylväiden ja johtojen rakentaminen on luonteeltaan etenevää

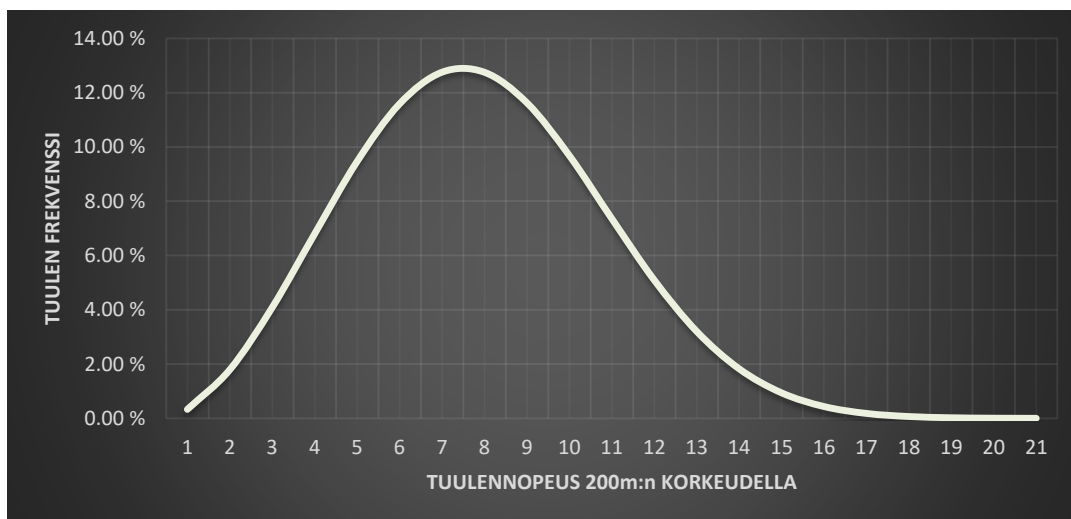


rakentamista, missä pää-äänilähteitä ovat kaivinkoneet, nosturit sekä muu tyypillinen rakentamismelu. Vaikutusetäisyydeltään rakentamisen aikainen melu on paikallista vaikutuksen arviolta noin 300–500 metrin etäisyydelle rakentamispaikasta.

### 16.3.3 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

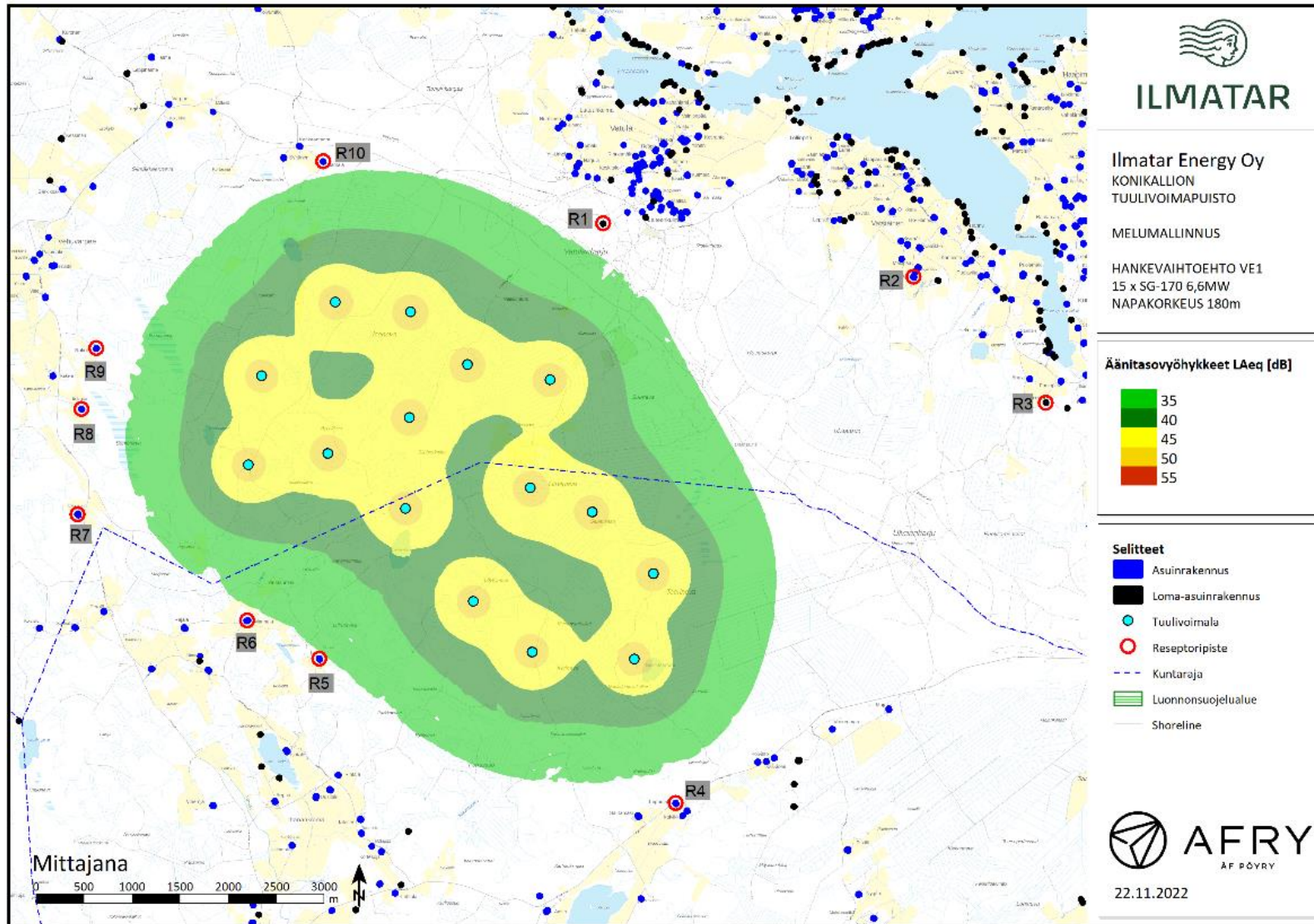
Mallinnus suoritettiin voimalamallille Siemens-Gamesa SG-170 6,6 MW, jonka äänipäästön A-painotetuksi arvoksi LWA on esitetty valmistajan dokumentaatiossa 106,0 dB (Siemens Gamesa 2022). Melumallinnuksessa voimaloiden kokonaislukumäärä Konikallion alueella on hankevaihtoehdossa VE1 15 voimalaa sekä hankevaihtoehdossa VE2 11 voimalaa. Äänipäästön varmuusarvona käytetään  $K = +2$  dB Ympäristöministeriön muistion YM9/5511/2016 mukaisesti (Ympäristöministeriö, 2016). Siten mallinnettu A-taajuuspainotettu äänipäästö yhdelle voimalalle varmuusarvo huomioiden on 108,0 dB.

Hankealueen tuulisuustilastojen perusteella (Tuuliatlas 2021) 200 metrin keskikorkeuden tuulisuus on noin 7,4 m/s, joka tarkoittaa keskimäärin noin 3 dB alhaisempaa äänipäästötasoa kuin mitä on laskettu mallinnuksessa. Ohjeen mukaan laskennassa on kuitenkin käytettävä referenssituulenopeutta 8 m/s 10m:n korkeudella ja myötätuulitilanteessa, jossa voimala käy jo maksimi äänipäästöllä 106 dB. Tämä vastaa arviolta 12,4 m/s valitulla voimalan napakorkeudella 180 metriä, jonka vuotuinen frekvenssi on noin 5 % ajasta. Tuulisuus on lisäksi keskimäärin suurempaa talviaikana ja heikompaa kesäaikana.



Kuva 16-2. Alueen keskimääräisen tuulisuuden frekvenssi 200 metrin korkeudessa (Suomen Tuuliatlas).

Melumallinnuksen LAeq keskiäänitason tulokset on laskettu 35 dB:n vyöhykkeelle asti. Alla olevassa kuvassa on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla LAeq meluvyöhykkeineen Konikallion hankevaihtoehdolle VE1 eli 15 voimalalle sekä hankevaihtoehdolle VE2 11 voimalalla. Meluvyöhykkeet on esitetty 5 dB:n välein siten, että tummanvihreän alueen raja vastaa LAeq 40 dB:n tasoa ja keltaisen alueen raja 45 dB:n tasoa.



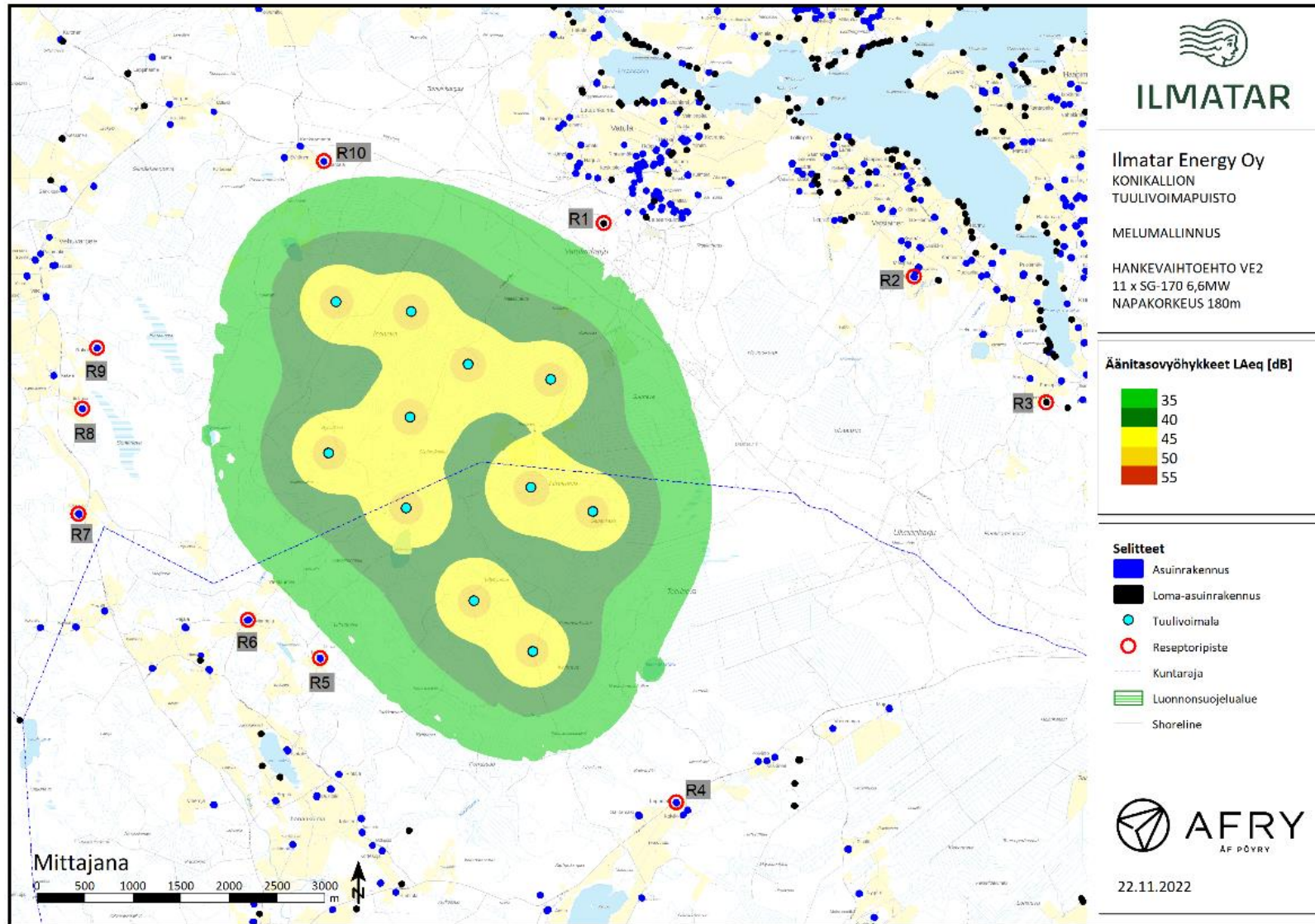
Kuva 16-3. Hankevaihtoehdon VE1 meluvyöhykkeet.

Taulukko 16-1. Hankevaihtoehdon VE1 melumallinnuksen reseptoripistetulokset.

Reseptoripiste		Tulokset	Reseptoripiste		Tulokset
Nimi	Rakennuksen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso LAeq	Nimi	Rakennuksen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso LAeq
<b>R1</b>	loma-asuinrakennus	33,1 dB	<b>R6</b>	asuinrakennus	34,3 dB
<b>R2</b>	asuinrakennus	24,2 dB	<b>R7</b>	asuinrakennus	31,1 dB
<b>R3</b>	loma-asuinrakennus	18,8 dB	<b>R8</b>	asuinrakennus	31,6 dB
<b>R4</b>	asuinrakennus	29,1 dB	<b>R9</b>	asuinrakennus	31,2 dB
<b>R5</b>	asuinrakennus	34,6 dB	<b>R10</b>	asuinrakennus	34,0 dB

YM:n ohjeen mukaisen melumallinnuksen tulosten perusteella 40 dB:n yöajan ohjearvoja ei ylitetä hankevaihtoehdossa VE1. Lähimmissä reseptoripisteissä alitetaan myös 35 dB:n keskiäänitaso, vaikka laskennassa on käytetty +2 dB:n varmuusarvoa.





Kuva 16-4. Hankevaihtoehton VE2 meluvyöhykkeet.

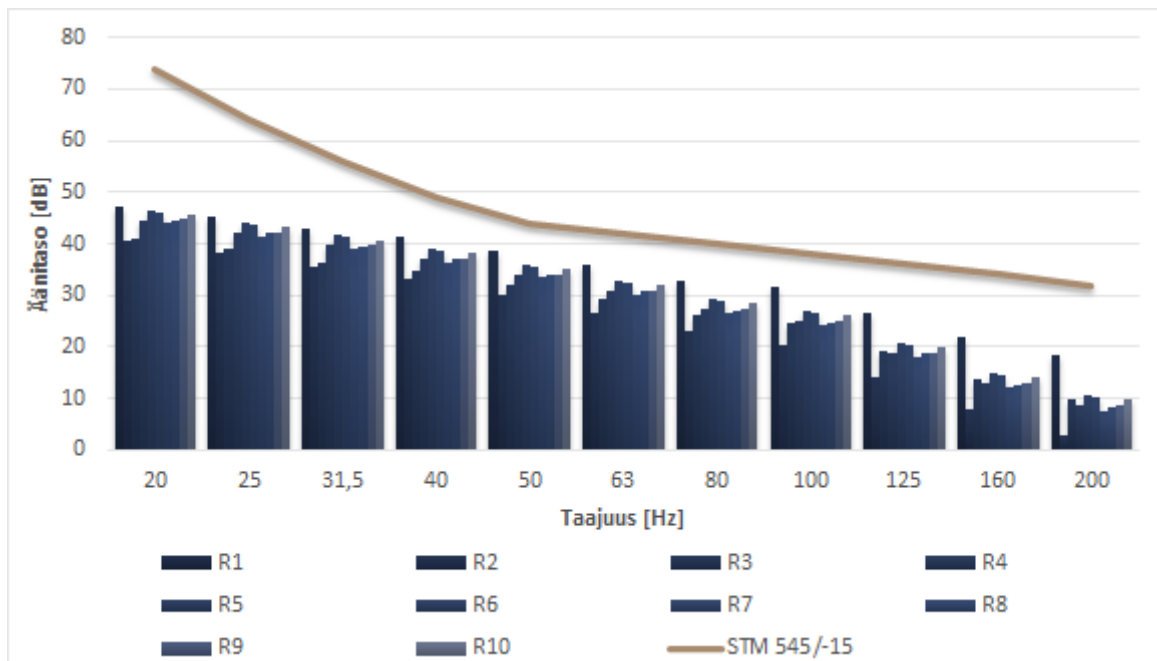
Taulukko 16-2. Hankevaihtoehdon VE2 melumallinnuksen reseptoripistetulokset.

Reseptoripiste		Tulokset	Reseptoripiste		Tulokset
Nimi	Rakennuksen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso LAeq	Nimi	Rakennuksen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso LAeq
<b>R1</b>	loma-asuinrakennus	32,8 dB	<b>R6</b>	asuinrakennus	32,3 dB
<b>R2</b>	asuinrakennus	23,0 dB	<b>R7</b>	asuinrakennus	27,4 dB
<b>R3</b>	loma-asuinrakennus	17,0 dB	<b>R8</b>	asuinrakennus	27,1 dB
<b>R4</b>	asuinrakennus	22,7 dB	<b>R9</b>	asuinrakennus	26,9 dB
<b>R5</b>	asuinrakennus	33,7 dB	<b>R10</b>	asuinrakennus	33,3 dB

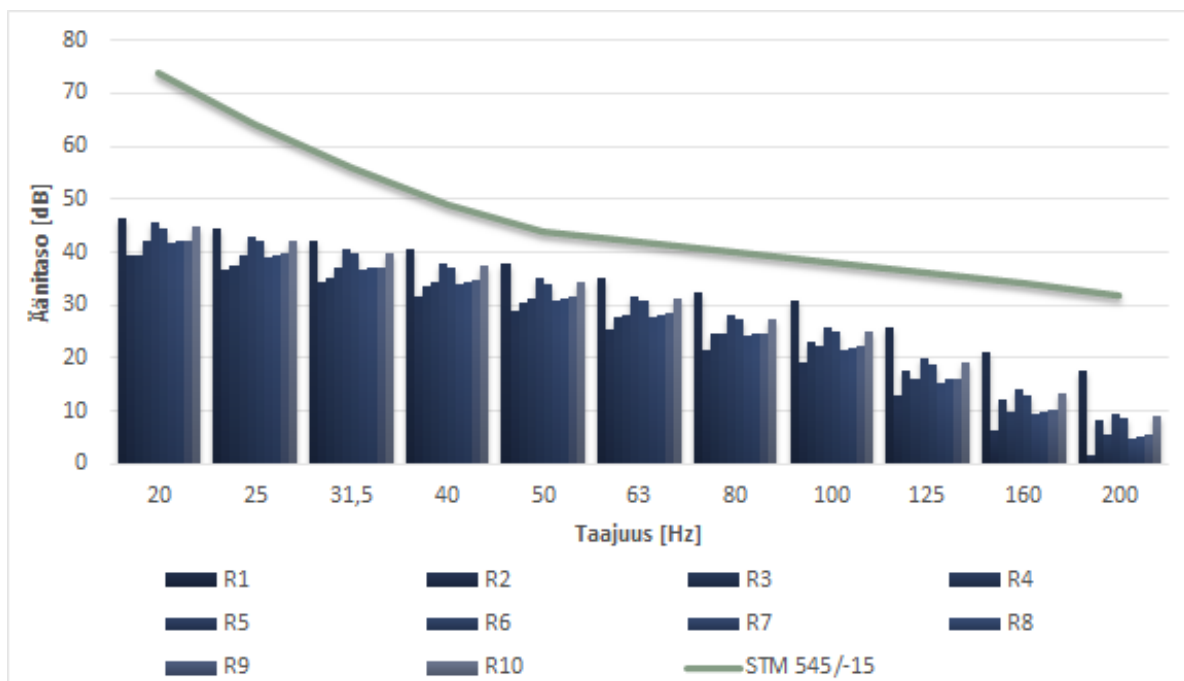
YM:n ohjeen mukaisen melumallinnuksen tulosten perusteella 40 dB:n yöajan ohjearvoja ei ylitetä hankevaihtoehdossa VE2. Lähimmissä reseptoripisteissä alitetaan myös 35 dB:n keskiäänitaso, vaikka laskennassa on käytetty +2 dB:n varmuusarvoa.

Melumallinnuksen perusteella ohjearvot alittuvat molemmissa hankevaihtoehdoissa eikä edes 35 dB:n tasoa saavuteta valitulla voimalatyypillä. Mikäli toteutettava hanke rakennetaan toisella voimalatyypillä, missä on suurempi äänipäästötaaso kuin tässä laskelmassa, on sen vaikutus mallinnettava uudelleen ohjearvon alittumisen varmistamiseksi. Kappaleessa 16.4 on tarkemmin selostettu vaihtoehtojen vertailua sekä meluvaikutusten merkittävyyttä ottamalla huomioon vaikutuksen suuruuden sekä kohteen herkyyden.

Tuulivoimalaitosten pientaajuinen melu laskettiin käyttäen painottamattomia äänitehotason 1/3 oktaavikaistatietoja taajuusvälillä 20–200 Hz. Laskenta suoritettiin YM ohjeen laskentaohjeen mukaisesti käyttäen suomalaistutkimuksen antamia pientalojen julkisivurakenteiden äänitasoeron estimaattiarvoja DL90%, jotka ovat aiempaa DSO 1284 ohjetta alhaisempia (Keränen et al. 2017, 2019). Tulokset on esitetty alla olevissa kuvissa.



Kuva 16-5. Pientaajuisen melulaskennan tulokset, hankevaihtoehto VE1.



Kuva 16-6. Pientaajuisten melulaskennan tulokset, hankevaihtoehto VE2.

YM:n ohjeen mukaisen pientaajuisten (20-200Hz) melulaskennan mukaan sisätilan toimenpiderajat alittuvat molemmissa hankevaihtoehdoissa huolimatta laskennassa käytetystä varsin konservatiivisesta rakennusten julkisivun äänitasoeron vähimmäisarvoista DL84% sekä DL90% ja äänipäästön varmuusarvosta. Ulkomelutulosten perusteella voidaan todeta, että suurin ilmajäntieristävyyden vaatimus toimenpiderajan alittamiseksi olisi vain noin 6 dB taajuusalueella 100 Hz hankevaihtoehdossa VE1, joka voidaan saavuttaa kevyellä rakennuksen vaipan rakenteella.

Asumisterveysasetuksen käyttöohjeen perusteella ulkoa sisään kuuluvaa melua mitattaessa ikkunoiden, ulko-ovien (esim. parvekeovi) ja tuuletusluukkujen tulee olla kiinni. Jos ulkoseinissä on korvausilmaventtiili tai -venttiileitä, venttiilin/venttiileiden tulee olla mitauksen ajan normaalissa käyttöasennossa. Normaalilla käyttöasennolla tarkoitetaan asentoa, jolla ilmavaihto täyttää asuinhuoneissa § 8 ja 9 sekä muissa oleskelutiloissa § 8 ja 10 vaatimukset. (Valvira, ohje 8/2016).

Pientaajuisten melun tuloksia ulkona verrattiin myös normaalikuuloisen ihmisen kuulokäyrään taajuusvälillä 20-200Hz (ISO 226) ja vertailun perusteella pientaajuinen melu voi olla kuultavissa tyynen ilmakehän alakerroksen sään aikana vaimeasti lähtien taajuudesta yli 40 Hz. Erottavuus on kuitenkin yksilöllistä sekä etenkin ajallisesti ja paikallisesti vaihtelevaa. Voimakkaan luonnollisen taustakohinan vallitessa pientaajuisten melun erottuminen vaikeutuu merkittävästi. Pientaajuinen melu on laskennan perusteella korkeammilla taajuuksilla (yli 100 Hz) erottuvampaa kuin tätä alemmilla taajuuksilla.

### 16.3.4 Voimajohtojen toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdoissa melua aiheuttaa johtimen pinnalla syntyvät paikalliset sähköpurkaukset (nk. koronailmiö), jotka aiheuttavat korkeataajuuksista sirisevää ääntä. Tätä ilmiötä esiintyy erityisesti huonolla säällä sateen ja lumisateen aikana. Äänen voimakkuus on tällöin suurimmillaan arviolta noin 40 dB(A) 100 metrin etäisyydellä voimajohdoista tai hieman voimakkaampana aivan voimajohtojen alapuolella.

Voimajohdon reittivaihtoehdon A varrella ei ole asuinrakennuksia alle 100 metrin etäisyydellä, mutta reittivaihtoehdon B:n varrella jo useita. Lähin asuinrakennus reittivaihtoehdossa B on noin 43 metrin etäisyydellä Sastamalan Taipaleen alueella, jolloin koronamelu voi olla noin 45 dB tuntumassa rakennuksen piha-alueella.



### 16.3.5 Tuulivoimaloiden toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen jälkeen tuulivoimaloiden purkutyön aiheuttama melu on nostureiden ja laitekuljetusten osalta samanlaista kuin rakentamisen aikana. Mikäli voimalan perustuksetkin puretaan, voi purkamisen melu aiheuttaa rikutusta vastaavaa melua lähiympäristössä perustustavasta riippuen. Rikutuksen melu voi tällöin kantautua kauemmas (merkittävä vaikutusetäisyys arviolta 500–800 metriä) kuin muu purkamisajan melu.

### 16.3.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, pysyvät alueen nykyiset meluvaikutukset ennallaan.

## 16.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten kohteena olevan alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena *kohtalaiseksi*. Hankealue on nykytilassa varsin hiljaista aluetta, hankealueen ympärillä on kohtalaisesti asutusta ja sen läheisyyteen sijoittuu virkistys- ja luonnonsuojelun kannalta tärkeä alue Vatulanharju. Koska mallinnus osoitti, että 6,6 MW:n voimaloiden melutaso jää yli 5 dB:n päähän yöajan alemmasta ohjearvosta kummassakin hankevaihtoehdossa, voidaan katsoa, että vaikutuksen suuruus on *kohtalainen kielteinen*. Tällöin vaikutuksen merkittävyys on *kohtalainen kielteinen*.

Vaihtoehtojen vertailun perusteella hankevaihtoehdossa VE1 on enemmän voimaloita ja lisäksi hankevaihtoehdossa VE2 jäljelle jääneet voimalapaikat eivät ole muuttuneet, joten vaikutuksiltaan hankevaihtoehto VE1 15 voimalalla on suurempi. Melutasoltaan ero on valituissa reseptoripisteissä välillä -0,3 dB...-6,4 dB siten että pienin ero on pohjoisen ja suurin ero (vähentyminen vaihtoehdossa VE2) on hankealueen itäsuuntaan.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta rakentamisen aikainen melu aiheutuu ennen varsinaisten pylväiden ja johdon rakentamista johtokäytävien metsän raivauksesta. Työ on luonteeltaan etenevää rakentamista, jossa pää-äänilähteitä ovat muun muassa kaivinkoneet sekä muu tyypillinen rakentamismelu. Toiminnan aikana melua aiheuttaa johtimen pinnalla syntyvät paikalliset sähköpurkaukset. Äänen voimakkuus on tällöin suurimmillaan noin 40 dB(A) 100 metrin etäisyydellä. Toiminnan aikaiset vaikutukset melun osalta ovat suuremmat vaihtoehdossa B, sillä useampia asuntoja sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle voimajohdosta.

Taulukko 16-3. Vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen			Ei muutosta			Positiivinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			VE1 VE2 B	A	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 16.5 Arvioinnin epävarmuudet

Tämän vaikutusarvioinnin melumallinnuksen epävarmuus liittyy ensisijaisesti äänilähteen epävarmuuteen, sillä hankkeelle voimalatyypin valinta tehdään vasta hankkeen toteutusvaiheessa, eikä esim. 10 MW:n kokoluokan maatulivoimaloita ole vielä kehitetty siten että luotettavia lähtötietoja olisi saatavissa. Laskennassa on nyt hyödynnetty suurinta olemassa olevaa maavoimalatyyppiä. Hanke tullaan kuitenkin toteuttamaan niin, että tuulivoimaloiden melulle asetettuja ohjearvoja ei ylitetä ja mallinnukset tullaan päivittämään jatkosuunnitteluvaiheissa. Tämän vaikutusarvioinnin melumallinnuksen kokonaisuus epävarmuus jää kuitenkin varsin vähäiseksi valitulla voimalatyypillä, sillä mallinnus on suoritettu YM:n ohjeen mallinnusparametrien mukaisesti, ottamalla huomioon ympäristöhallinnon lisäohjeet äänipäästön käytöstä sekä käyttämällä uusimpia suosituksia rakennusten äänitasoeron arvoiksi.

## 16.6 Vaikutusten lieventäminen

Meluvaikutuksien laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 3–5 dB voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä. Tämän selvityksen kaikissa voimaloissa on lähtökohtaisesti siiven jättöreunan sahalaidoitus.

Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointiajomoodeja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Säätöparametreiksi voidaan tyyppillisesti valita tuulennopeus, -suunta ja kellonaika. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuoton lisäksi myös voimalan äänipäästöä. Muuta merkittävää meluntorjuntaa ei voida suorittaa, ellei voimalaa pysäytetä kokonaan. Melumallinnuksen perusteella tarvetta meluoptimointiajomoodin käytölle tässä hankkeessa ei kuitenkaan ole valitun voimalamallin tapauksessa.

## 17 VÄLKE

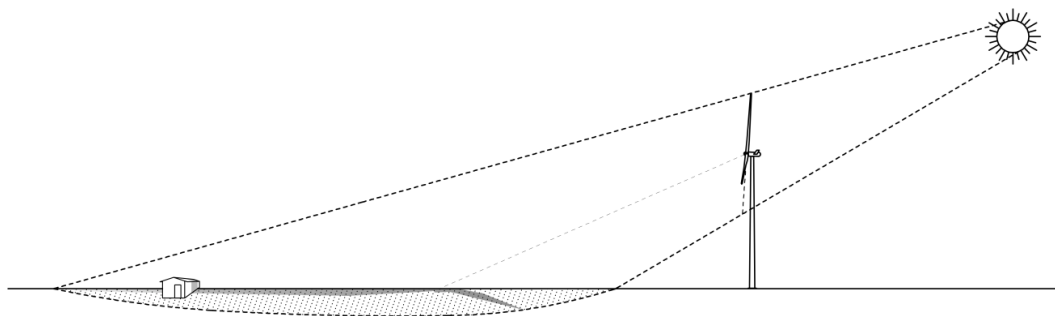
### YHTEENVETO

- Tarkastelluilla hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ja voimalamitoilla asutukseen kohdistuva todennäköinen välke ei ylitä Suomessa sovellettavia Ruotsin tai Tanskan ohjearvoja.
- Saksan 30 tunnin raja-arvo vuotuiselle teoreettiselle maksimivälkkeelle ylittyy kahden asunnon kohdalla molemmilla tarkastelluilla sijoitusvaihtoehdoilla. Saksan 30 minuutin raja-arvo teoreettisen maksimivälkkeen päiväkohtaiselle arvolle ylittyy neljän asunnon kohdalla hankevaihtoehdossa VE1 ja kolmen asunnon kohdalla hankevaihtoehdossa VE2. Teoreettisen maksimivälkkeen ylitykset ajoittuvat pääosin vuodenaikoihin, jolloin auringonpäästön todennäköisyys on alhainen.
- Välkemallinnuksen mukaan hankealueen läheisyyteen kohdistuva välkevaikutus on *kohtalainen kielteinen* tarkastelluilla hankevaihtoehdoilla (VE1 ja VE2), roottorin halkaisijoilla ja napakorkeuksilla.

### 17.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä välkettä, kun auringon valo osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin. Tällöin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi ulottua jopa 3 kilometrin päähän. Välkkeen kantama ja kesto riippuvat siitä, missä kulmassa auringon valo osuu lapoihin, lapojen pituudesta ja paksuudesta, tornin korkeudesta, maaston muodoista, ajankohdasta sekä näkyvyyttä vähentävistä tekijöistä

kuten kasvillisuudesta ja pilvisyydestä. Tuulivoimapuistojen lähiympäristöön leviävä välke tapahtuu usein juuri auringonnousun jälkeen tai auringonlaskua ennen, jolloin voimaloiden varjot ylettyvät pisimmälle. Muulloin varjot jäävät lyhyiksi voimaloiden läheisyyteen. Tuulivoimalan aiheuttama välke saattaa aiheuttaa häiriötä esimerkiksi voimaloiden läheisyydessä asuville ihmisille. Ilmiötä on havainnollistettu kuvassa (Kuva 17-1).



*Kuva 17-1. Havainnollistus välkkeestä. Tuulivoimalan lavat voivat aiheuttaa lähiympäristönsä välkettä, kun auringon valo paistaa tuulivoimalan takaa ja osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriin lapoihin.*

Välkevaikutusta, eli varjon vilkkumisen vaikutuksia, aiheuttavat siis ainoastaan voimalan pyörivät lavat, eikä esimerkiksi voimajohdoista aiheudu välkettä. Tämän vuoksi välkevaikutukset käsitellään vain tuulivoimahankealueen osalta.

Tuulivoimahankkeen välkevaikutusta on arvioitu mallintamalla AFRY Numerola mallinnusohjelmistolla. Laskentamalli huomioi hankealueen sijainnin (auringonpaistekulma, päivittäinen valoisa aika), tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelman, voimaloiden aiheuttaman vilkkunnan yhteisvaikutuksen, tuulivoimaloiden mittasuhteet (napakorkeus, roottorin läpimitta, lapaprofiili), maaston korkeuskäyrät sekä valitut laskentaparametrit.

Arvioinnin on suorittanut välkevaikutuksiin perehtynyt asiantuntija. Välkemallinnuksesta on laadittu erillinen raportti, joka on liitteenä 8.

### **17.1.1 Sovellettavat raja- ja ohjearvot**

Suomessa ei ole raja-arvoja koskien tuulivoimaloista aiheutuvaa välkevaikutusta tai olemassa olevia suosituksia sen mallintamisesta. Ympäristöhallinnon ohjeen (Ympäristöministeriö 2016a) mukaan Suomessa välkevaikutusten arvioinnissa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden suosituksia. Samassa oppaassa mainitaan asutuskohteiden lisäksi muut häiriintyvät kohteet, mutta näidenkään välkemääriä ei käsitellä tarkemmin, vaan viitataan muiden maiden ohjeistuksiin. Välkevaikutusten arvioinnin taustaksi esitellään seuraavassa Ruotsissa, Tanskassa ja Saksassa käytössä olevia raja-arvoja, ohjeita ja suosituksia.

#### **Ohjeistus Saksassa**

Saksassa on annettu yksityiskohtaiset ohjeet välkevaikutuksen raja-arvoista ja mallinnuksesta (WEA-Shcattenwurf-Hinweise 2002). Saksan ohjeistuksessa annetaan kolme erilaista raja-arvoa suurimmalle sallitulle tuulivoimapuistosta syntyvälle välkevaikutukselle:

- Korkeintaan 30 tuntia vuodessa ns. teoreettisessa maksimitilanteessa
- Korkeintaan 30 minuuttia päivässä ns. teoreettisessa maksimitilanteessa
- Mikäli voimalan automaattinen säätely on käytössä, ns. todennäköinen välkevaikutus tulee rajoittaa korkeintaan kahdeksaan tuntiin vuodessa.



## Ohjeistus Ruotsissa

Ruotsissa ei ole virallisia raja-arvoja välkevaikutukselle, vaan ainoastaan suositukset (Boverket 2009), jotka perustuvat Saksassa olevaan ohjeistukseen. Ruotsin suositusten mukaan todennäköinen välkevaikutus saa olla asutuskohteissa korkeintaan 8 tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Käytännössä vuotuisen välkkeen rajoittamisesta 8 tuntiin on tullut Ruotsin viranomaisten vaatimus (Vindlov 2020).

## Ohjeistus Tanskassa

Tanskan suosituksen (Danish Government) todennäköistä välkevaikutusta saa syntyä korkeintaan 10 tuntia vuodessa.

## 17.2 Vaikutusten arviointi

### 17.2.1 Mallinnusmenetelmä ja lähtöaineisto

Tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus arvioitiin AFRY Numerola mallinnusohjelmistolla. Ohjelmiston laskentamalli huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuuliturbiinien dimensiot.

Tarkastelualueiden maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen aineistosta *Korkeusmalli 10 m*. Laskennassa huomioitiin korkeuserot siten, että jos auringon, turbiinin ja tarkastelupisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, niin varjostusta ei esiinny. Välkevaikutus laskettiin 1,5 m korkeudelle. Auringonpaistekulman rajana horisontista käytettiin kolmea astetta, jonka alle menevää säteilyä ei oteta huomioon varjostuksessa.

Välkevaikutus huomioidaan mallinuksissa, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen turbiinin aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole. Yleensä välkelaskennan maksimietäisyyden laskenta perustuu lavan keskimääräiseen leveyteen, joka määrää maksimietäisyyden. Käytännössä turbiinin lapa ei ole vakiolevyinen: Levein kohta sijaitsee lähellä turbiinin napaa, ja lapa kapenee huomattavasti kärkeä kohti liikuttaessa. Tällä perusteella lavan tyven välkevaikutus ulottuu huomattavasti pidemmälle kuin lavan kärjen, kun arviointiperusteena käytetään auringon peittoastetta. Tässä selvityksessä välkelaskennassa ei ole käytetty tavanomaista maksimietäisyyttä, vaan on huomioitu turbiinin muuttuva lapaprofiili.

Välkelaskennassa kaikille voimaloille on käytetty napakorkeutta 225 m, roottorin halkaisijaa 250 m ja lapaprofiilia, jonka maksimileveys on 5,0 m 10 % etäisyydellä lavan tyvestä ja joka kapenee lineaarisesti arvoon 2,0 m 90 % etäisyydellä lavan tyvestä.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat turbiinien käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisuus ja tuulisuus). Voimaloiden roottorit asettuvat tuulensuunnan mukaan ja roottorin orientaatio vaikuttaa merkittävästi välkevaikutuksen määrään. Suurin välkevaikutus syntyy, kun roottori on kohtisuoraan tarkastelupisteen ja auringon välissä. Jos roottori kääntyy tarkastelupisteen ja auringon linjaan nähden poikittain, niin välkettä ei synny. Tämä tuulen suunnan vaikutus on huomioitu laskemalla välkevaikutus usealla eri roottorin orientaatiolla, josta saadaan realistinen välkevaikutus painottamalla tuulen suuntien todennäköisyyksillä. Tuulen suuntien todennäköisyydet otettu Suomen tuuliatlakselta tuulivoima-alueen keskeltä korkeudelta 200 m.

Realistisen välkeajan laskennassa paikallinen pilvisuus on huomioitu skaalaamalla eri roottoriorientaatioilla laskettuja varjostusaikoja Jokioisten sääasemalta mitattujen auringonpaistetuntien suhteellisella osuudella teoreettisesta maksimipaistetuntien määrästä. Suuntakohtaisesti skaalatut välketuntimäärät yhteen laskien saadaan arvio todellisesta, säätilan huomioonottavasta välketuntimäärästä tarkastelualueella. Puustoa ei ole huomioitu mallinuksissa.

### 17.2.2 Välkevaikutus

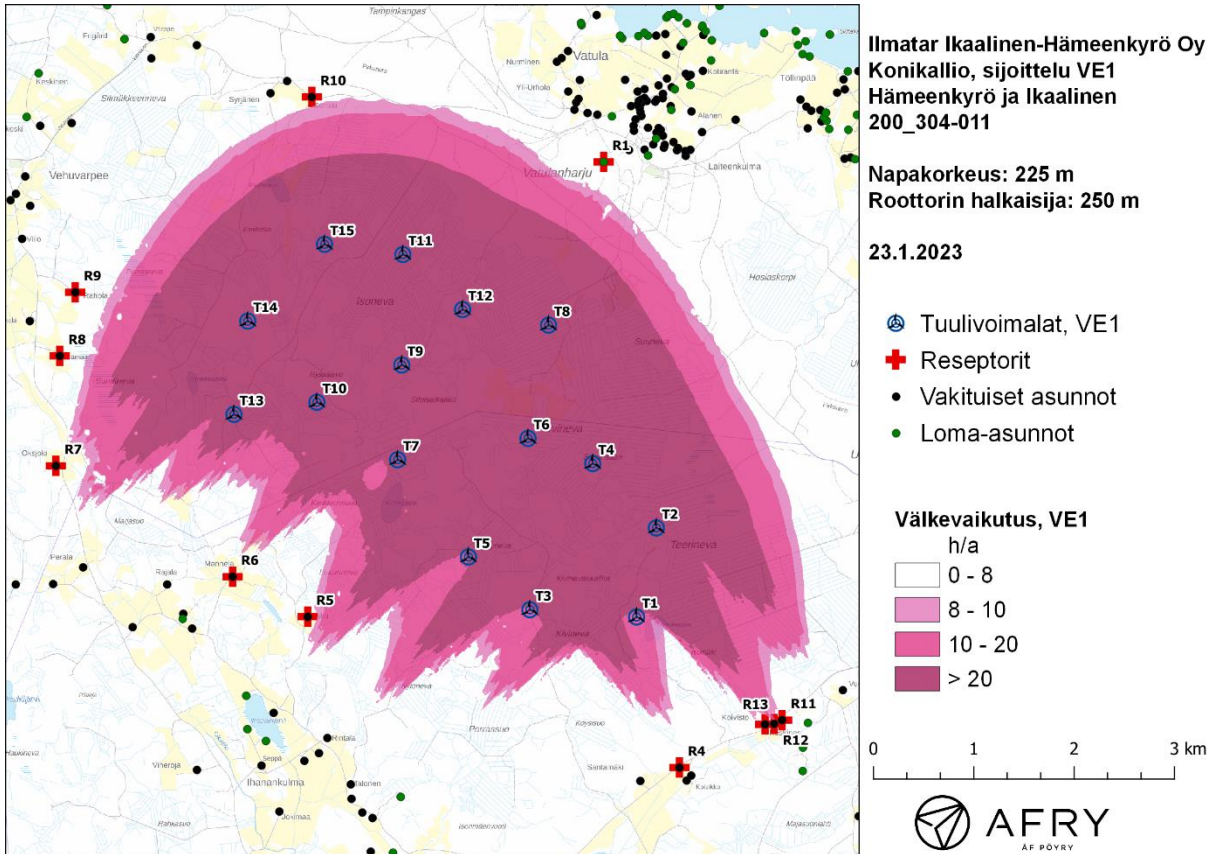
Mallinnettu todennäköinen vuotuinen välketuntien määrä hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 on esitetty kuvissa (Kuva 17-2 ja Kuva 17-3). Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.

Taulukossa (Taulukko 17-1) on lueteltu molemmille hankevaihtoehdoille todennäköinen välkevaikutus ja teoreettinen maksimivälke, sekä vuotuisena tuntimääränä että suurimpana päiväkohtaisena arvona. Mallinnusten perusteella todennäköinen vuotuinen välkevaikutus jää alle Ruotsin 8 tunnin ohjearvon kaikkien alueen loma-asuntojen ja asuinrakennusten kohdalla. Myös todennäköinen päiväkohtainen välkeaika jää alle Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien alueen loma-asuntojen ja asuinrakennusten kohdalla.

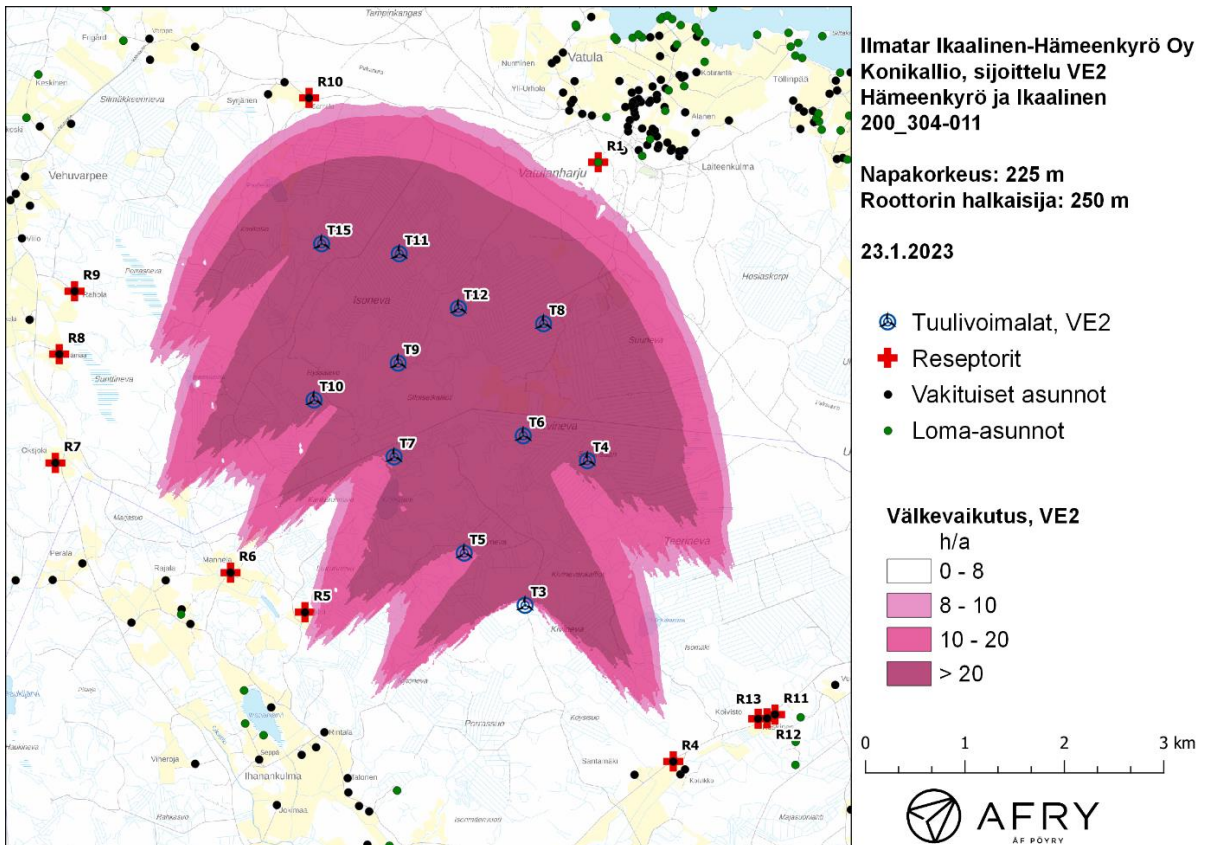
Vuotuinen teoreettinen maksimivälke ylittää Saksan 30 tunnin ohjearvon kahden asunnon kohdalla (reseptorit R1 ja R10) molemmissa hankevaihtoehdoissa. Näiden reseptoreiden kohdilla yli 80 % vuotuisesta teoreettisesta maksimivälkkeestä ajoittuu välille marraskuuta tammikuuta, jolloin auringonpaisteen todennäköisyys on Konikallion alueella hyvin alhainen.

Teoreettisen maksimivälkkeen suurin päiväkohtainen arvo ylittää Saksan 30 minuutin ohjearvon kolmen asunnon kohdalla (reseptorit R1, R6 ja R10) molemmissa hankevaihtoehdoissa. Reseptoreissa R1 ja R10 nämä ohjearvojen ylitykset ajoittuvat marraskuun ja helmikuun väliselle ajalle, jolloin auringonpaisteen todennäköisyys on alhainen. Reseptorin R6 kohdalla teoreettisen maksimivälkkeen suurin päiväkohtainen välkeaika on 30,6 minuuttia eli ylitys on alle minuutin. Tämä ylitys tulee kahtena päivänä kesä- ja heinäkuussa klo 21 jälkeen. Hankevaihtoehdossa VE1 teoreettisen maksimivälkkeen päiväkohtainen välkeaika ylittää 30 minuutin ohjearvon myös neljännen asunnon kohdalla (reseptori R12). Ylitykset ajoittuvat kesä- ja heinäkuulle klo 21 jälkeen.

Konikallion alueella teoreettisen maksimivälkkeen ylitykset ajoittuvat pääosin hetkiin, jolloin aurinko paistaa hyvin viistosti. Puusto ja rakennukset voivat rajoittaa merkittävästi erityisesti viistoa auringonpaistetta, mutta puustoa tai rakennuksia ei ole huomioitu näissä mallinnuksissa.



Kuva 17-2. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 17-3. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus hankevaihtoehdossa VE2.



Taulukko 17-1. Mallinnusten mukaiset väkemmäärät reseptoripisteittäin Konikallion hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Taulukossa on esitetty vuotuinen väketyntien määrä (h/a) ja suurin päiväkohmainen arvo (h/d). Reseptoripisteiden koordinaatit on esitetty ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa.

			Hankevaihtoehto VE1				Hankevaihtoehto VE2			
			Realistinen väлке		Teoreettinen maksimi		Realistinen väлке		Teoreettinen maksimi	
	Itä-koordi-naatti	Pohjois-koordinaatti	h/a	h/d	h/a	h/d	h/a	h/d	h/a	h/d
R1	285100	6850259	4:26	0:04	39:21	0:34	4:26	0:04	39:21	0:34
R2	288328	6849705	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
R3	289702	6848398	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
R4	285855	6844235	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
R5	282150	6845736	5:55	0:09	21:17	0:30	5:55	0:09	21:17	0:30
R6	281401	6846134	4:21	0:08	15:21	0:31	4:21	0:08	15:21	0:31
R7	279640	6847236	5:29	0:07	19:44	0:26	0:20	0:02	1:18	0:08
R8	279679	6848329	4:01	0:06	17:27	0:27	0:16	0:02	1:20	0:09
R9	279833	6848963	3:43	0:06	18:54	0:26	0:42	0:03	3:06	0:10
R10	282191	6850906	6:41	0:10	63:59	1:02	5:42	0:10	53:57	1:02
R11	286879	6844707	6:39	0:08	25:11	0:30	0:00	0:00	0:00	0:00
R12	286799	6844669	6:22	0:10	24:30	0:44	0:14	0:02	0:54	0:07
R13	286709	6844664	0:45	0:03	4:00	0:13	0:00	0:00	0:00	0:00

### 17.2.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen väikevaikutusta ei aiheudu, koska vain pyörivistä tuulivoimaloista aiheutuu väikettä.

### 17.2.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanke jätetään toteuttamatta, väikevaikutusta ei aiheudu.

## 17.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten kohteena olevan alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena *kohtalaiseksi*. Hankealueen ympärillä on kohtalaisesti asutusta ja sen läheisyyteen sijoittuu virkistysalue ja luonnonsuojelun kannalta tärkeä alue Vatulanharju.

Molemmilla vaihtoehtoilla tulee muutamia teoreettisen maksimivälkkeen ohjearvojen ylityksiä, kun väikeaikoja verrataan Saksan raja-arvoihin. Saksan ohjearvot teoreettiselle maksimivälkkeelle eivät sovellu hyvin Suomen olosuhteisiin, sillä Suomessa aurinko paistaa eri kulmasta kuin Saksassa ja auringonpaisteen todennäköisyys on erilainen. Suomessa pimeimpään vuodenaikaan aurinko paistaa matalalta, mikä voi synnyttää paikoitellen suurta teoreettista maksimivälkettä, vaikka talvisin auringonpaisteen todennäköisyys on Suomessa alhainen. Toisinaan myös Suomen kesä- ja heinäkuun auringonnousut ja -laskut voivat aiheuttaa joinakin päivinä teoreettisesti suuria päiväkohtaisia väikeaikoja. Todennäköisyys sille, että juuri noina päivinä voimat aiheuttavat maksimaalisen väikeen on pieni. Lisäksi auringonnousun ja -laskun aikaan paiste on hyvin viistoa, jolloin puusto voi vähentää väikevaikutusta merkittävästi. Näiden seikkojen vuoksi vaikutusten Konikallion teoreettisen maksimivälkkeen ylityksiä ei voida pitää merkittävänä. Konikallion tuulivoimaloiden väikevaikutuksen suuruus voidaan arvioida kohtalaiseksi kielteiseksi

molemmilla hankevaihtoehdoilla. Siten välkevaikutuksen merkittävyys on kummassakin hankevaihtoehdossa *kohtalainen kielteinen*.

Vaihtoehto VE1 aiheuttaa hieman enemmän välkevaikutusta kuin VE2, mutta alueen asuntojen kohdilla ero ei ole merkittävä. Molemmilla vaihtoehdoilla Todennäköinen välkevaikutus jää alle Ruotsin ja Tanskan ohjearvojen.

Voimajohdoista ei aiheudu välkettä.

Taulukko 17-2. Vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus					Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					A B				
	Kohtalainen			VE1 VE2		VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 17.4 Arvioinnin epävarmuudet

Mallinnettu todennäköinen välkevaikutus edustaa todennäköistä tilannetta perustuen auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Auringonpaisteen aineisto on saatu Jokioisten sääasemalta, josta etäisyys hankealueeseen on noin 100 kilometriä.

Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että päiväaikaan aurinko paistaa jatkuvasti, tuulivoimaloiden roottorit pyörivät jatkuvasti, ja roottorit ovat aina kohtisuorassa aurinkoa kohden. Menetelmä antaa välkevaikutuksen ylärajan. Suomen olosuhteissa jatkuvan auringonpaisteen oletus yliarvioi välkevaikutusta merkittävästi, etenkin talviaikaan. Todellisuudessa voimaloiden roottorit asettuvat tuulensuunnan mukaan ja välkevaikutus voi vähentyä merkittävästi, jos roottorit ei ole kohtisuorassa aurinkoon nähden.

Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta turbiinien näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Avoimilla alueilla mallinnettu välkevaikutus vastaa todellista tilannetta, mutta puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee vuosien ja vuoden-aikojen suhteen, mikä myös lisää arvioinnin epävarmuutta.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään ns. kasvihuoneoletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

## 17.5 Vaikutusten lieventäminen

Tässä välkeselvityksessä esitettyjen tulosten perusteella Konikallion tuulivoimapuiston läheisyydessä oleviin asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuva todennäköinen välke ei ylitä Suomessa sovellettavaksi suositeltavia muiden maiden suositusarvoja eikä välkkeen rajoitukselle todennäköisesti ole tarvetta. Puuston tai rakennusten välkettä vähentävää vaikutusta ei huomioitu mallinnuksessa.

Välkevaikutusta voidaan vähentää voimalakohtaisella välkkeen hallintatyökalulla (shadow flicker protection system), joka sisältää valoanturin ja välkkeenhallintasovelluksen. Työkalun avulla voimala voidaan pysäyttää joko havaitun auringonpaisteen perusteella ja/tai haluttuina vuoden- ja kellonaikoina. Pysäytetty voimala ei aiheuta välkettä.

## 18 ILMASTO

### YHTEENVETO

#### Hanketta ei toteuteta eli VEO

- Mikäli hanketta ei toteuteta, uutta tuulivoimapuistoa ja voimajohtoa ei rakenneta. Tällöin rakentamisesta aiheutuvia päästöjä ei muodostu eikä hiilinielu tai -varasto pienene hankkeen toteuttamisesta johtuen. Vastaavasti uusiutuvaa energiaa ei aleta tuottamaan, eikä sitä voida tuottaa valtakunnalliseen sähköverkkoon käytettäväksi.

#### Hanke toteutetaan

- Tämän hankkeen toteuttamisella on todennäköisimmin myönteinen vaikutus ilmastolle, sillä se pienentää sähköverkosta käytettävän sähkönsä päästöjä. Yhteiskunnalle sähkönsä käyttö on välttämättömyys. Uusiutuvaa energian tuotantotapojen käyttöönotto edistää valtakunnallisten ja maakunnallisten energia- ja ilmastostrategioiden toteutumista.
- Riippumatta hankevaihtoehdosta, suurin osa päästöistä aiheutuu tuulivoiman rakentamisen aikaisista päästöistä. Voimajohdon osalta suurimmat päästöt aiheutuvat käytön aikaisista sähkönsiirtohäviöiden päästöistä.
- Päästölaskennan tulosten mukaan tuulivoimapuiston voimalamäärällä on suora vaikutus hankkeen toteuttamisessa syntyvien päästöjen määrään. Mitä enemmän tuulivoimaloita on, sitä enemmän rakentamiseen tarvitaan rakennusmateriaaleja ja materiaalien kuljetuksia, sekä sitä suurempi on poistettavan puuston pinta-ala. Tuotettua sähkönsä määrää kohden päästöt ovat kuitenkin pienemmät VE1:ssä, jossa tuotetaan enemmän sähkönsä. Voimalinjojen tapauksessa hankevaihtoehdot erosivat vain sillä, kuinka paljon linjoilla tullaan siirtämään sähkönsä. Päästöjen määrään tämä vaikuttaa niin, että mitä enemmän voimajohdolla siirretään sähkönsä, sitä enemmän sähkönsä-siirtohäviötä ja -päästöjä siitä aiheutuu.
- Hankevaihtoehdojen kokonaispäästöt elinkaaren aikana ovat:
  - o VE1a, ilmavoimajohto: 13,4 tCO<sub>2</sub>e/GWh
  - o VE1b, ilmavoimajohto: 14,2 tCO<sub>2</sub>e/GWh
  - o VE1a, maakaapeli: 11,3 tCO<sub>2</sub>e/GWh
  - o VE1b, maakaapeli: 11,7 tCO<sub>2</sub>e/GWh
  - o VE2a, ilmavoimajohto: 14,9 tCO<sub>2</sub>e/GWh
  - o VE2b, ilmavoimajohto: 16,0 tCO<sub>2</sub>e/GWh
  - o VE2a, maakaapeli: 12,1 tCO<sub>2</sub>e/GWh
  - o VE2b, maakaapeli: 12,6 tCO<sub>2</sub>e/GWh
  - o VE0 15,8–62,6 tCO<sub>2</sub>e/GWh
- Hankevaihtoehdojen päästöt vuotta kohden ovat Ikaalisten vuoden 2021 päästöistä 5–8 % ja Pirkanmaan vuoden 2021 päästöistä 0,1–0,2 %. Suomalaisen keskimääräiseen päästöön hankkeen päästöt vuotta kohden vastaavat 402–567 suomalaisen hiilijalanjälkeä, kun suomalaisen hiilijalanjälkeksi arvioidaan 10 tCO<sub>2</sub>e/vuosi.



## 18.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan Konikallion tuulivoimapuistohankkeen vaikutuksia ilmastonmuutoksen sekä ilmastonmuutoksen hillinnän, että sopeutumisen kannalta. Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvia ilmastovaikutuksia tarkastellaan sanallisesti ja laskennallisesti. Arvioinnissa tarkastellaan lisäksi hankkeen merkitystä alueellisten ja kansallisten ilmastotavoitteiden kannalta.

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta suoria kasvihuone- tai savukaasupäästöjä, joita syntyy tuotettaessa sähköä fossiilisilla polttoaineilla. Hankkeella on siten positiivisia vaikutuksia ilmastoon, koska tuulisähkön tuotannolla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä päästöjä. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana. Vaikutusarvioinnissa on laskettu tuulivoimalla vältetyt päästöt verrattuna fossiilisiin sähköntuotantomuotoihin. Lisäksi huomioidaan sähköntuotantorakenteen vähähiilistymisen merkitys todellisen saavutetun päästövähennyksen kannalta.

Hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia on arvioitu laskemalla hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki. Laskenta on toteutettu tuulivoimapuistolle, tiestölle sekä ulkoisen sähkönsiirron (voimajohto) molemmille reittivaihtoehdoille. Hankkeen elinkaaren aikaisia keskeisiä kasvihuonekaasupäästöjen lähteitä ovat materiaalien valmistus, kuljetukset, rakentaminen ja käytöstä poisto. Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvia haitallisia ilmastovaikutuksia on tarkasteltu perustuen hankkeen suunnittelusta saatavaan tietoon. Eri hankevaihtoehdoista muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt on arvioitu laskennallisesti perustuen käytettäviin päämateriaaleihin ja -massoihin.

Hanke vaikuttaa ilmastoon myös metsien hiilinielun muutosten kautta, kun voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron vaatimat alueet raivataan avoimeksi. Tätä kautta metsien ja maaperän potentiaali toimia hiilinieluna pienenee. Hankkeen vaikutuksia metsien hiilinieluihin on arvioitu laskennallisesti ja sanallisesti. Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvat vaikutukset puustoon, sen olemassa olevaan hiilivarastoon ja hiilensitomispotentiaaliin on arvioitu perustuen puuston keskimääräiseen tilavuuteen ja keskikasvuun Pirkanmaan alueella (Luonnonvarakeskuksen metsävaratiedot). Arvioinnissa on vertailtu hankkeen elinkaaren aikana muodostuvaa hiilivarastoa (vertailuikä tuulivoimassa 30 vuotta ja voimajohdossa 80 vuotta) suhteessa tilanteeseen, jossa hanketta ei toteuteta.

Laskelmien perusteella on arvioitu hankkeen merkitys ilmastonmuutoksen hillinnässä. Lisäksi on tarkasteltu toimenpiteitä, joilla hankkeen suoria tai epäsuoria päästöjä voidaan lieventää.

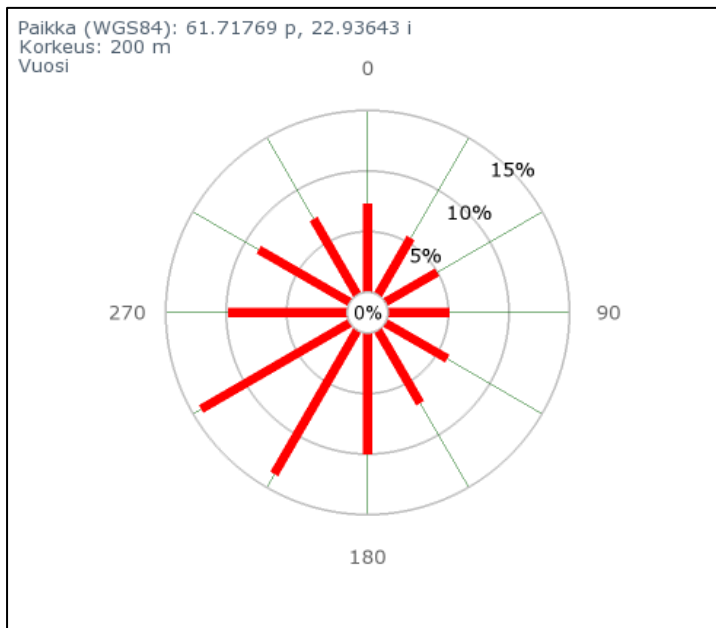
Arvioinnin tulokset on suhteutettu alueellisiin päästöihin. Lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen elinkaaren aikana muodostuvien kasvihuonekaasupäästöjen vaikutuksia päästöjen vähentämistavoitteisiin alueellisella ja kansallisella tasolla. Arvioinnissa on huomioitu myös ilmastonmuutokseen sopeutuminen esim. sään ääri-ilmiöiden tai sähkönsaannin turvaamisen kannalta. Arvioinnin on laatinut ilmastovaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

## 18.2 Nykytila

### 18.2.1 Ilmasto

Hankealue sijaitsee eteläboreaalisella ilmastovyöhykkeellä. Vuoden 2020 keskilämpötila on ollut 7,4 °C ja vuotuinen sademäärä noin 600 mm (Ilmatieteen laitos 2021b).

Vallitseva tuulensuunta hankealueella on lounaasta (Kuva 18-1). Keskimääräinen tuulenopeus hankealueella on 200 metrin korkeudella noin 7,5 m/s (Tuuliatlas 2021).



Kuva 18-1. Tuulensuunta hankealueella 200 metrin korkeudella (Tuuliatlas 2021).

### 18.2.2 Kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet

Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi työtä tehdään useilla tasoilla. EU:n ilmastopolitiikka pohjaa YK:n ilmastopöytäkirjaan, sitä täydentävään Kioton pöytäkirjaan ja Pariisin ilmastopöytäkirjaan ja Pariisin ilmastopöytäkirjaan. Eurooppalainen ilmastolaki astui voimaan kesällä 2021. EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 55 % vuodesta 1990 vuoteen 2030 ja tavoitteena on olla ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Ilmastolain myötä tavoitteet ovat laillisesti sitovia. Päästövähennystavoitteet pannaan toimeen niin sanotulla Fit for 55-lainsäädäntöehdotuspaketilla, joka hyväksyttiin heinäkuussa 2021. (Ympäristöministeriö 2022a)

Kansallinen uudistettu ilmastolaki (423/2022) astui voimaan 1.7.2022. Lain mukaan Suomen on pyrittävä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 90 prosenttia vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoteen 1990. Sanna Marinin hallitus on asettanut tavoitteeksi, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi ilmastolakia päädyttiin uudistamaan. Uuden ilmastolain mukaan vuoteen 2030 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä vähintään 60 prosenttia ja vuoteen 2040 mennessä vähintään 80 prosenttia verrattuna vuoteen 1990. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on lisätty nielujen vahvistamista koskeva tavoite. (Ympäristöministeriö 2022b&c)

Pirkanmaan maakunnalle on tehty hiilineutraaliuden tiekartta vuonna 2020 ja sen tavoitteena on saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2030 mennessä. Päästövähennysten teemat liittyvät poikkileikkaavasti liikenteeseen ja liikkumiseen, energiantuotantoon ja energiatehokkuuteen, yhdyskuntarakenteeseen ja rakentamiseen, elinkeinoelämän vastuullisiin ratkaisuihin, maa- ja metsätalouteen, sekä hiilinieluihin ja kompensointiin. Tavoite on suunniteltu saavutettavan niin, että vuoden 2007 päästötasosta vähennetään kasvihuonekaasupäästöjä 80 % ja sidotaan tai kompensoidaan 20 %. Energiantuotantoon ja energiatehokkuuteen liittyen merkittäviksi keinoiksi on valittu mm. useisiin puhtaisiin energiamuotoihin investointi ja sen käyttösuuden lisääminen, sekä hallittu fossiilisen energian käytöstä irtaantuminen. (Pirkanmaan liitto 2020)

Pirkanmaan energiasstrategia hyväksyttiin alkuvuodesta 2023. Tuulivoimaan liittyen strategiassa on tavoitteena edistää tuulivoiman edellytyksiä, kuten sähköverkkokapasiteettia ja siirtoyhteyksien riittävyyttä, sekä edistää maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaluonnetusten toteutumista ympäristön ja asumisen ehdoilla. Yleisinä tavoitteina on

mahdollistaa mm. Pirkanmaan hiilineutraalius, varmistaa maakunnan huoltovarmuus, varmistaa energiamurroksen oikeudenmukaisuus ja kustannustehokkuus, sekä päästä esitettyihin tavoitteisiin luonnon monimuotoisuutta heikentämättä. (Pirkanmaan liitto 2023)

## 18.3 Yleiset ennusteet ilmastonmuutoksen aiheuttamista vaikutuksista

### RCP-skenaariot

Ilmastonmuutosennusteet on laadittu globaalilla tasolla ja niiden perustana käytetään arvioita ilmakehän kasvihuonekaasujen ja pienhiukkasten pitoisuuksien kehittymisestä tulevina vuosikymmeninä. Ennusteiden muodostamista varten on laadittu vaihtoehtoisia päästöskenaarioita, joissa on kuvattu kasvihuonekaasujen ja pienhiukkasten päästöjen ja pitoisuuksien mahdollisia muutoksia. Vuosina 2013–2014 julkaistussa hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin arviointiraportissa esitetyt arviot ilmastonmuutoksen tulevasta kehityksestä perustuivat RCP-skenaarioihin (Representative Concentration Pathways). (Lehtonen 2020)

RCP-skenaarioita on yhteensä neljä. Eri RCP-skenaarioissa kasvihuonekaasujen maailmanlaajuisten päästöjen oletetaan kehittyvän seuraavasti:

- RCP8.5-skenaario: kasvihuonekaasupäästöjen kasvu jatkuu nopeana tulevaisuudessa.
- RCP6.0-skenaario: päästöt pysyvät aluksi suunnilleen nykyisellä tasolla mutta ovat myöhemmin tällä vuosisadalla melko suuria.
- RCP4.5-skenaario: päästöt kasvavat aluksi hieman mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla.
- RCP2.6-skenaario: päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisatamme lopulla lähellä nollatasoa. (Ilmasto-opas 2017)

Tällä hetkellä RCP4.5-skenaariota toteutuminen vaatisi järeitä toimenpiteitä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Ilmastopolitiikassa lähtökohdaksi on kuitenkin asetettu tätäkin kunnianhimoisemmat tavoitteet. Mikäli Pariisin ilmastopöytäkirjan tiukimmat tavoitteet saavutettaisiin, täytyisi käytännössä tehdä jopa skenaariota RCP2.6 nopeampia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistoimia. (Lehtonen 2020)

### Sään muutokset

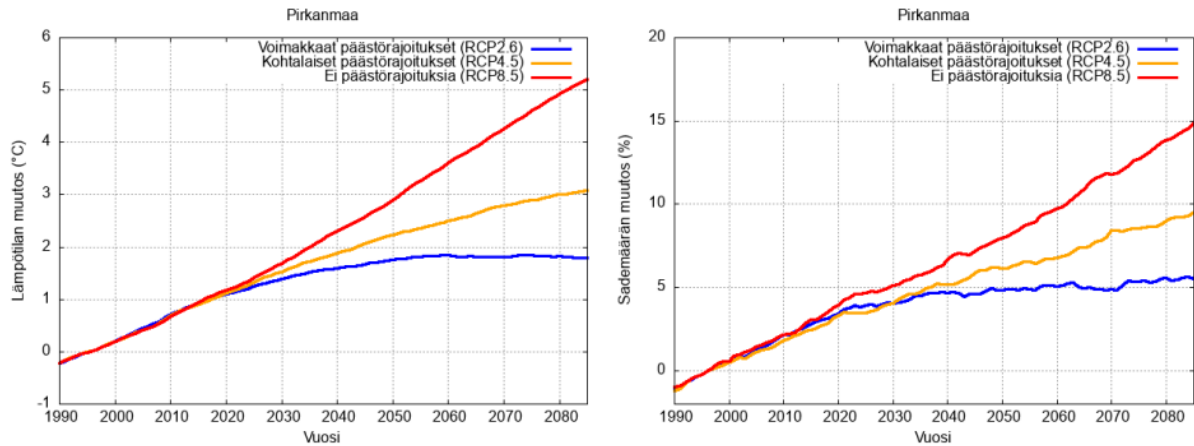
Ilmastonmuutoksen seurauksena Suomen lämpötilat nousevat, sademäärät kasvavat, lumipeiteaika lyhenee ja myös routaa on aiempaa vähemmän. Lisäksi Itämeren pinta nousee ja jääpeite kutistuu. Talvella muutokset ovat suurempia kuin kesällä. (Ilmasto-opas 2017) Kuvissa 18-2 ja 18-3 on esitetty ilmastonmuutoksen arvioidut muutokset Pirkanmaalla.

Suomen ilmastopaneelin vuonna 2021 julkaisemaan raporttiin koostettujen tietojen mukaisesti Pirkanmaan ilmasto muuttuu 2050-luvulle mentäessä alla esitetyin tavoin. Tähän mennessä Pirkanmaan ilmasto on jo lämmennyt 0,6 °C (verrattaessa ajanjaksoja 1991–2020 ja 1981–2010) (Gregow ym. 2021):

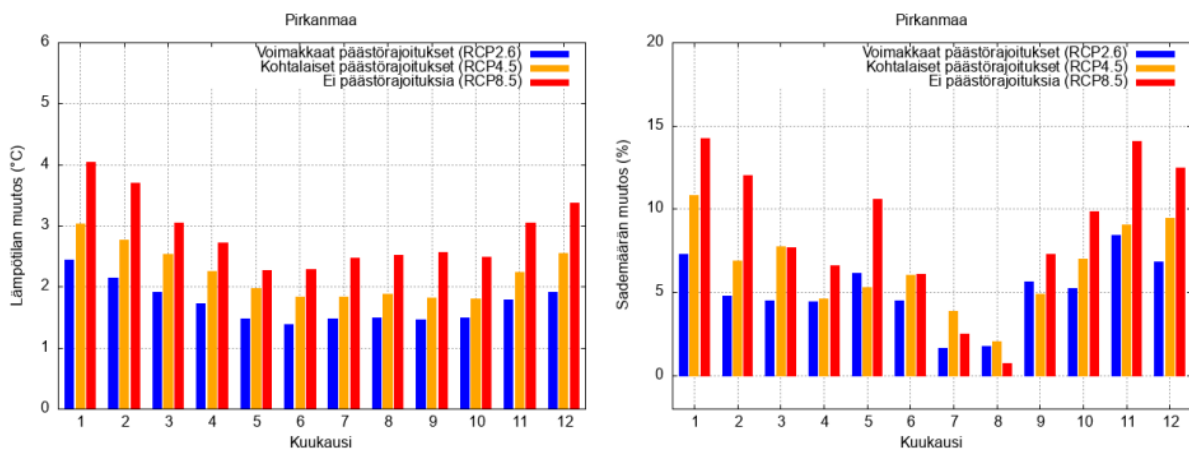
- Keskilämpötila kasvaa kaikkina vuodenaikoina, merkittävimmin talvella, keväällä ja syksyllä.
- Riippuen vahvasti tulevien vuosien kasvihuonekaasupäästöjen kehittymisestä maailmanlaajuisesti, keskilämpötila kasvaa 2050-luvulle mennessä noin 1,8–2,9 °C. Tähän liittyy suuri epävarmuus kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen liittyen.
- Vuotuiset sademäärät kasvavat alueella noin 5–7 %:a (kasvaen noin 630–750 mm:iin vuodessa).
- Talvi lyhenee noin 40–50 vuorokautta ja muut vuodenajat pidentyvät 10–20 vuorokaudella.
- Vuorokauden ylin lämpötila kasvaa kaikkina vuodenaikoina. Huomattavin kasvu on talvella, keväällä ja syksyllä.



- Vuorokauden alin lämpötila kasvaa kaikkina vuodenaikoina. Huomattavin kasvu on talvella, keväällä ja syksyllä.
- Pakkaspäivien määrä vähenee.
- Lumen määrä vähenee huomattavasti.
- Sadepäivien määrä talvella kasvaa ja kesällä vähenee.
- Rankkasateiden voimakkuus kasvaa.
- Tuulen nopeus talvella ja keväällä kasvavat.
- Roudan määrä vähenee huomattavasti.



Kuva 18-2. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset Pirkanmaalla erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti. Muutokset ovat verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow H. ym. 2021)



Kuva 18-3. Arvioidut lämpötilan ja sademäärän muutokset Pirkanmaalla kuukausittain v. 2050 mennessä ilmastossa. Muutoksen ovat verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym. 2021)

## Tulvariskit

Tulvien arvioidaan yleistyvän Suomessa ilmastomuutoksen seurauksena. Ilmastomuutos vaikuttaa tulvariskiin eri tavoin eri puolella Suomea, tulvariskin tyypistä johtuen. Vesistöjen syys- ja talvitulvat yleistyvät ja kasvavat, kun taas kevättulvat pienenevät ja aikaistuvat. Suurten keskusjärvien vedenkorkeudet nousevat talvella nykyistä ylemmäksi. (Ilmasto-opas 2022) Rankkasateiden yleistyminen lisää hulevesitulvien riskiä ja merivesitulvien riskin arvioidaan kasvavan ainakin Suomenlahdella. Vesistötulvien riskin on arvioitu kasvavan etenkin Etelä- ja Keski-Suomen suurissa vesistöissä. Sen sijaan pohjoisempana muutokset voivat olla lähitulevaisuudessa melko pieniä ja muutoksen suunta on epävarma. (Gregow ym. 2021)

Suomessa on 22 merkittävää tulvariskialuetta. Ensimmäisen kerran alueet nimettiin vuonna 2011. Uudelleenarviointi ja nimeäminen vuosiksi 2018–2024 tehtiin vuonna 2018. Merkittävät tulvariskialueet valitaan ELY-keskusten tekemien tulvariskiarviointien perusteella. (Tulvakeskus 2022)

Pirkanmaalla ei ole merkittäviä tulvariskialueita, mutta Pirkanmaan suurten järvien säännöstelyä on tarve sopeuttaa ilmastonmuutoksen aiheuttaman muutoksen vuoksi. Tulvariski Pirkanmaalla on nykyään kohtalainen ja ilmastonmuutoksen vaikutuksesta vesistöjen tulvariskien arvioidaan pysyvän ennallaan tai kasvavan vuoteen 2050 mennessä. Hulevesitulvariski on myös nykyään kohtalainen ja ilmastonmuutoksen vaikutuksesta hulevesitulvariski kasvaa. (Gregow ym. 2021) Hankealue ei sijaitse tulvavaara-alueella, mutta pohjoiseen suuntautuva voimajohdon pohjoispää leikkaa lyhyeltä matkalta tulvariskikarroitettua aluetta.

### **Metsäpalot**

Suurin osa metsäpaloista on ihmisten aiheuttamia, johtuen esimerkiksi tulen huolimattomasta käsittelystä sekä metsänhakuista. Ilmastonmuutos kuitenkin lisää helleriskiä ja sitä myötä metsäpalariskiä. Sään ja ilmaston lisäksi myös metsän ominaispiirteet vaikuttavat palojen syttymiseen, voimakkuuteen sekä leviämiseen. Ilmatieteenlaitos on mallintanut ilmastonmuutoksen ja metsänhoidon vaikutuksia metsäpaloihin tulevaisuudessa maanpintamallien avulla. (Ilmatieteenlaitos 2021c)

Vuosisadan loppuun asti ulottuvat tarkastelut osoittavat, että metsäpalariski tulee kasvamaan tulevina vuosikymmeninä. Metsäpalariski kasvaa sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa, kun metsäpohjan hienojakoinen paloaines kuivuu nopeammin. Muutos on selkein alkukesästä aikaisemmasta lumen sulamisesta johtuen, mutta kuivimmat jaksot ajoittuvat edelleen myöhemmin kesään. Ilmastonmuutos lisäksi lisää palavan aineksen määrää, kun lämpötila nousee ja kasvukausi pitenee. Vakavat metsäpalokaudet tulevat pysymään harvinaisina, elleivät kaikkein synkimmät ilmastonmuutoskenaariot toteudu. (Ilmatieteenlaitos 2021c)

## **18.4 Vaikutusten arviointi**

Ilmastovaikutuksia arvioitiin laskennallisesti laskemalla hankkeen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt, eli hankkeen elinkaaren hiilijalanjälki, ja vertaamalla niitä VE0:n tilanteeseen. Laskennan hiilijalanjälki kuvaa hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen. Lisäksi arvioinnissa laskettiin hankkeen vaikutus hiilinieluihin ja -varastoihin sekä arvioitiin ilmastonmuutoksen vaikutusta hankkeeseen ja hankkeen sopeutumista ilmastonmuutokseen.

Hankkeen päästölaskennassa huomioitiin hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>) lisäksi muut kasvihuonekaasupäästöt, joita ovat metaani (CH<sub>4</sub>), typpioksiduuli (N<sub>2</sub>O) ja ns. F-kaasut. Laskennan tulokset ilmoitettiin hiilidioksidiekvivalenteina (CO<sub>2</sub>e), jossa kaikki laskentaan sisältyvät kaasut ovat yhteismitallistetussa muodossa. Tästä luvusta muodostuu myös hankkeen hiilijalanjälki.

Laskennan osakokonaisuudet on jaettu rakennusvaiheen, käytön ja käytöstä poiston päästöihin. Tuulivoiman osalta päästöt määritettiin pohjautuen olemassa oleviin elinkaariarviointeihin ja voimajohdon osalta päästöt laskettiin rakentamisen standardin mukaisesti.

### **Tuulivoima**

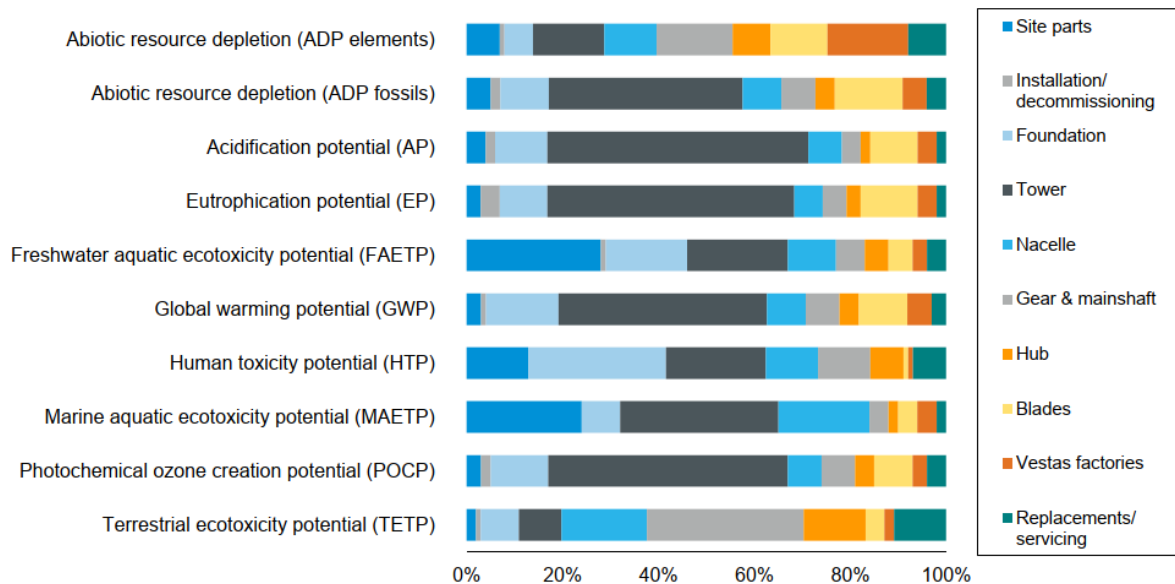
Tuulivoimapuiston ilmastovaikutukset on jaettu rakentamisen aikaisiin, toiminnan aikaisiin ja toiminnan päättymisen jälkeisiin vaikutuksiin. Laskennassa käytetyt lähteet on esitetty taulukossa 18-1.

Taulukko 18-1. Tuulivoiman ilmastovaikutusten arvioinnissa käytetyt lähteet.

Kohde	Tiedonlähde
Tuulivoimalan elinkaaripäästöt	Vestas Wind Systems A/S, <a href="https://www.vestas.com/en/sustainability/reports-and-ratings#lca-download">https://www.vestas.com/en/sustainability/reports-and-ratings#lca-download</a> . Keskiarvo voimaloista: V150-4,2 MW, V136-4,2 MW, V136-3,45 MW, V112-3,3 MW, V120-2,0 MW, V90-2,0 MW.
Maarakentamisen elinkaaripäästöt (murskeen tuotanto)	CO2-data, 2022. Rakentamisen päästötietokanta. Crushed rock.
Kuljetukset	CO2-data, 2022. Infrarakentamisen päästötietokanta. WTW. Maansiirtoautot 32 t, 100 % katuajo. Puoliperävaunuyhdistelmä 40 t, 100 % ja 0 %, maantieajo.

Tuulivoimapuistojen verifioituja elinkaariarvioita on tehty Vestas Wind Systems A/S tuulivoimalatoimittajan (myöhemmin Vestas) toimesta. Elinkaariarviot ovat kattavia ja niissä on otettu laajasti huomioon tuulivoimalan komponenttien päästöt, tuulivoimalan kuljettamisen päästöt, Vestaksen tiloissa ja tuulivoima-alueella tapahtuvan rakentamisen aiheuttamat päästöt, asennuksen päästöt, toiminta- ja huollon päästöt, tuulivoimalan käytöstä poiston päästöt. Kyseisissä tuulivoimalan elinkaariarvoissa tuulivoimalan elinkaareksi on määritetty 20 vuotta, vaikka arvioinnissa todetaan, että tuulivoimalan elinkaari ei ole näin lyhyt. Tuulivoimaloiden päästöt per tuotettua sähköä kohden pysyvät kuuden LCA:n otoksen tarkastelulla samalla tasolla, noin 7,2 gCO<sub>2</sub>e/kWh, kun otetaan huomioon eri tuulivoimalan osien kierrätyksessä saavutetut hyödyt.

Vestas on elinkaariarvioinnissaan tuottanut eri päästölähteiden vaikutuksista seuraavan kuvan (Kuva 18-4). Tästä nähdään, että suurin osa päästöistä (GWP-rivi) muodostuu tuulivoimaloiden tornien ja muiden osien valmistuksessa sekä perustuksista. Paikalliset päästöt työkoneista edustavat päästöistä pientä osaa.



Kuva 18-4 Tuulivoimalan elinkaaren aikaisten vaikutusten jakautuminen (Lähde: Vestas 2022)

Tässä laskennassa Vestaksen elinkaariarviota laajennettiin vastaamaan 30 vuoden elinkaarta, lisättiin tiestöissä käytetyn murskeen tuotannon päästöt rakentamisen hiilijalanjälkeen, sillä sen lisäämisen ei arvioitu aiheuttavan kaksoislaskentaa, sekä arvioitiin toiminnan päättymisen päästöt tuulivoimalan osien kuljetuksille kierrätykseen, sillä LCA:ssa



tuulokseen oli laskettu myös positiiviset vaikutukset eli kierrätyksestä saavutetut hyödyt. Kierrätyksestä saavutettuja hyötyjä ei huomioitu tässä laskennassa. Näillä kriteereillä laskennassa käytettäväksi tuulivoiman päästöksi arvioitiin yhteensä 7,51 gCO<sub>2</sub>e/kWh 30 vuoden ajalle.

### Voimajohto

Voimajohtojen ilmastovaikutukset on laskettu rakentamisen aikaisiin, käytön aikaisiin ja käytöstä poiston päästöihin. Hankkeen päästölaskennassa käytettiin päästökertoimia useista eri lähteistä. Voimajohtovaihtoehtojen pituudet ja alueiden leveydet laskentaa varten saatiin Ilmattarelta. Merkittävä osa lähtötietoja arvioitiin julkisten lähteiden perusteella (EFLA 2018) ja AFRY Finlandin aiempiin vastaavatyypisiin hankkeisiin tekemien laskentojen pohjalta. Käytettyjen päästökertoimien lähteet on esitetty taulukossa 18-2.

*Taulukko 18-2. Laskentaan sisällytetyt päästölähteet ja niiden päästökertoimien lähteet.*

Päästölähde	Käytetty tietolähde
<b>Ilmavoimajohto ja maakaapeli</b>	
Kaapeli	EPD. Teräsvahvistetut alumiinijohtimet (AACSR). Sveid Conductor. From Midal Cables. Saatavilla: <a href="https://api.envi-rondec.com/api/v1/EPDLibrary/Files/63766e80-7e1f-485f-a985-efa9816fa31f/Data">https://api.envi-rondec.com/api/v1/EPDLibrary/Files/63766e80-7e1f-485f-a985-efa9816fa31f/Data</a>
Murske	CO <sub>2</sub> -data, 2022. Crushed rock. <a href="https://co2data.fi/reports/Infra-crushed-rock-2.pdf">https://co2data.fi/reports/Infra-crushed-rock-2.pdf</a>
Suuri jakelukuorma-auto (9 t), nosturi, kaivinkone, hakkuukoneet, moottorisaha, raivaussaha	VTT Lipasto, ka v. 2016.
Maansiirtoauto (32 t)	CO <sub>2</sub> -data, 2022. Infrarakentamisen päästötietokanta.
Puuston kaadon ja keräyksen nopeus	FAO 2022. Felling, Production rate, table 9./Extraction, productivity, table 10. <a href="https://www.fao.org/3/y2698e/y2698e09.htm">https://www.fao.org/3/y2698e/y2698e09.htm</a>
Maatuulivoiman elinkaaren päästöt	Ecoinvent 3.9. Electricity production, wind, <1MW turbine, onshore – FI – electricity, high voltage. (Tämä on hyvin lähellä IPCC:n ilmoittamaa mediaanipäästökertoiminta tuulivoiman elinkaarelle).
<b>Ilmavoimajohto</b>	
Teräspylväs	CO <sub>2</sub> -data, 2022. Teräsrakenteelle ehdotettu arvo, s. 24. <a href="https://co2data.fi/reports/Metal-steel-excluding-stainless-steel-1.pdf">https://co2data.fi/reports/Metal-steel-excluding-stainless-steel-1.pdf</a>
Teräsbetoni	CO <sub>2</sub> -data, 2022. Betonipaalu RBT-300. <a href="https://co2data.fi/reports/REPORT%20-%20CONCRETE_1.00.007.pdf">https://co2data.fi/reports/REPORT%20-%20CONCRETE_1.00.007.pdf</a>
Harukset ja eristinketjut	CO <sub>2</sub> -data, 2022. Teräsprofiili ja -verkko, kevytrakenteinen, sinkitty. <a href="https://co2data.fi/reports/Metal-steel-excluding-stainless-steel-1.pdf">https://co2data.fi/reports/Metal-steel-excluding-stainless-steel-1.pdf</a>
Maadoituskupari	CO <sub>2</sub> -data, 2022. Kuparilanka. <a href="https://co2data.fi/reports/Metal-Copper-3.pdf">https://co2data.fi/reports/Metal-Copper-3.pdf</a>

<b>Maakaapeli</b>	
Betonilaatta	CO2-data, 2022. Infrarakentamisen päästötietokanta. Betonikivi h=120 mm. <a href="https://co2data.fi/infra/reports/INFRA%20betoni%20R01.01.pdf">https://co2data.fi/infra/reports/INFRA%20betoni%20R01.01.pdf</a>
Suojamuoviputki	CO2-data, 2022. Infrarakentamisen päästötietokanta. Kaapelin suo- japutki, TEL, PE tupla, 110/95 mm, A. <a href="https://co2data.fi/infra/reports/INFRA%20muovituotteet%20R01.02.pdf">https://co2data.fi/infra/reports/INFRA%20muovituotteet%20R01.02.pdf</a>

Työssä arvioitiin päästöt ilmajohdon ja maakaapelin elinkaarelle. Molemmissa tapauksissa käytettiin samaa laskentarajausta, jotta tulokset ovat vertailtavia. Laskentamenetelmänä on sovellettu standardia SFS-EN 15978:2011 Sustainability of construction works (Assessment of environmental performance of buildings, calculation method) ja sen vertautuvuus osa-alueisiin on esitetty taulukossa 18-3.

*Taulukko 18-3. Laskentaan sisällytetyt päästölähteet ja niiden vertautuvuus standardiin.*

<b>Osio</b>	<b>Sisältää</b>	<b>Vertautuvuus standardiin</b>
Rakentamisen aikaiset päästöt	Materiaalivirtojen päästöt (raaka-aineiden kaivaminen ja valmistaminen)	A1–A3
	Materiaalikuljetukset työmaalle	A4
	Rakentamisen ja puuston hakkuun polttoaineen kulutus	A5
Toiminnan aikaiset päästöt	Sähkönsiirron energiahäviöt	B1
	Ylläpito (materiaalin ja polttoaineen kulutus) ja korjaamisesta syntyvän jätteen kuljetus. Puuston rai- vaamisen polttoaineen kulutus.	B2–B3
Toiminnan päättymisen jälkeiset päästöt	Purkamisen polttoaineen kulutus	C1
	Purettujen materiaalivirtojen kuljetus ja käsittely	C2–C3

### *Rakentaminen*

Rakennusmateriaalien määrät ja työkoneiden (kaivinkone ja nosturi) käyttötunnit ovat etukäteisarvioita, jotka on kerätty aiemmissa laskennoissa sekä julkisista lähteistä. Laskennassa huomioitiin suurimmat materiaalivirrat, jotka koostuvat ilmajohdon tapauksessa teräspylväistä, teräsbetonista, kaapeleista, murskeesta (60 % tiestöön, 40 % pylväisiin), haruksista, eristinketjuista ja maadoituskuparista, ja maakaapelissa kaapelista, suojabetonilaatasta (arvioitu käytettävän puolet linjan pituudesta), suojamuoviputkesta ja murskeesta (100 % murskeesta tiestöön, oletettu käytettävän 60 %:a ilmavoimajohtoon käytettävästä murskeesta). Materiaalit voimajohdon rakentamista varten arvioitiin kuljetettavan 120 kilometrin säteeltä. Päästökertoimet laskentaa varten on kerätty Rakentamisen päästötietokannasta (CO2data.fi-palvelu), EPD-kortista sekä VTT:n Lipastosta.

Rakentamisessa kuluva työkoneiden käyttöaika arvioitiin ilmajohdolle norjalaisen voimajohtopylväiden LCA-raportin pohjalta (EFLA 2018). Koneiden käyttöajaksi arvioitiin samat kuin lähteessä eli kaivinkoneen käyttöajaksi 40 h/pylväs ja nosturin käyttöajaksi 8 h/pylväs. Maakaapelille arvioitiin kaivinkoneen käyttöajaksi sama määrä, mikä kuluisi saman pituisen ilmavoimajohtoon rakentamiseen.

Voimajohtoalueen metsän hakkuun hiilijalanjälki laskettiin arvioidun hakattavan puuston kuutiomäärän ja FAO:n arvioidun hakkuunopeuden mukaisesti. Ilmajohtoalueen hakkuu oletettiin suoritettavan maata pitkin metsätyökoneella ja reunavyöhykkeen latvomisen ilmasahauksella helikopterin ja moottorisahan avulla. Maakaapelialueen hakkuu oletettiin suoritettavan maata pitkin metsätyökoneella ilman reunavyöhykkeitä.

### *Käyttöaika*

Sähkönsiirtohäviöistä aiheutuvat päästöt arvioitiin perustuen tuulivoimapuiston tulevaan sähköntuottoon. Häviön kertoimena käytettiin Suomessa syntyvää häviösähkön osuutta 1,5 % (Fingrid 2022a). Päästökertoimena käytettiin Ecoinventissa julkaistua suomalaisen maatuulivoiman elinkaaren aikaista päästökerrointa.

Ilmavoimajohdon korjaamisesta aiheutuva materiaalikulutus ja jätteen määrä arvioitiin niin, että terästä, kaapeleita, haruksia ja eristeketjuja täytyy vaihtaa yhteensä 1 % voimajohdon rakentamiseen kuluneista materiaaleista per käyttövuosi. Arvio perustuu aiemmissa laskennoissa saatuihin tietoihin ja sen suuruus perustuu teräspylväiden suureen massaan. Samalla periaatteella arvioitiin myös nosturia tarvittavan huoltoihin 1 % verrattuna rakentamisen tarpeeseen per käyttövuosi. Maakaapelin korjaamisessa vaihdettavien materiaalien määrä arvioitiin olevan 0,5 % vuodessa, pohjautuen ilmajohtojen huollon arvioon. Määrä arvioitiin puolet pienemmäksi, sillä maakaapelin tapauksessa ei käytetä suuria teräspylviä. Materiaalien päästöistä arvioitiin A1–A3 moduulien tasoiset päästöt. Vaihdetut materiaalit arvioitiin kuljetettavan jätekeskukseen Nokialle (60 km). Materiaalien valmistuksen osalta käytettiin samoja päästökertoimia kuin rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa.

Voimajohtojen tarkastuksista aiheutuvia päästöjä ei arvioitu, sillä maakaapelin osalta niiden määrää oli vaikea arvioida.

Johtoalueen aluskasvillisuuden raivaus oletettiin tehtävän 8,5 vuoden välein ja reunavyöhykkeiden latvomisen 17,5 vuoden välein. Laskennassa raivaus arvioitiin tehtävän raivaussahalla ja latvomisen ilmasahauksella moottorisahan avulla.

### *Käytöstä poisto*

Purkamiseen kuluvan polttoaineen kulutus arvioitiin olevan EFLA:n (2018) raportissa esitetyn Statnetin arvion mukainen. Raportissa purkamisen polttoaineen kulutus arvioitiin olevan 20 % rakentamiseen kuluvan polttoaineen kulutuksesta. Tässä työssä purkamisen oletetaan tapahtuvan samoilla työkoneilla kuin rakentamisen eli nosturilla (ilmajohto) ja kaivinkoneella (ilmajohto ja maakaapeli), ja arvioitu polttoaineen kulutus sisältää myös mahdolliset pienimuotoiset maisemointityöt. Syntyvän purkujätteen määräksi oletettiin pääasiassa yhtä paljon materiaalia kuin mitä käytettiin rakentamiseen, pois lukien kuitenkin käytetty teräsbetoni ja murske. Kyseinen rajausta tehtiin, koska oletettiin ettei kaikkea teräsbetonia pystytä kaivamaan pois maasta, joten sen mahdolliseksi keräysasteeksi arvioitiin 10 % rakentamiseen käytettävästä määrästä. Murske oletetaan jätettävän maahan. Kerätyt materiaalivirrat arvioitiin toimitettavan jätekeskukseen noin 60 kilometrin etäisyydelle Nokialle.

### **Hiilinielu ja -varastot sekä niiden menetys**

Tuulivoimapuiston ja voimajohtoreitin rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja raivausta. Tuulivoimapuistoalueella puusto hakataan voimalapaikoilta, asennusalueilta, roottorien kokoamispaikoilta ja tiestöistä. Hakatuille alueelle oletetaan lisättävän mursketta, jolloin metsä ei kasva takaisin tuulivoimapuiston elinkaaren aikana (30 vuotta). Ulkoisessa voimajohtossa johtoalueen puusto raivataan ja reunavyöhykkeen puusto latvotaan. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla sitä 7–10 vuoden välein voimajohtojen elinkaaren ajan (80 vuotta).

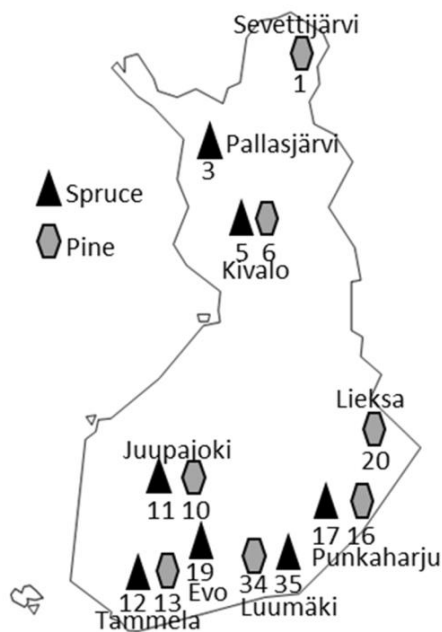
Hiilitase	Syntytapa
Hiilitaseen poistuminen tai kasvu - Puustossa - Maaperässä	Puuston hakkuu tiestöiltä, voimalapaikoilta, voimalinjojen johtoauealta ja latvomien reunavyöhykkeeltä. Maaperän hiilitase edellä esitellyillä alueilla.
	Aluskasvillisuuden kasvu voimalinjoissa (puusto).

Puuston hakkuusta johtuvat hiilivarastojen ja -nielujen menetykset on laskettu Luonnonvarakeskuksen metsävaratilastojen perusteella (Luke 2022b). Puuston hehtaarimäärät on määritetty Metsäkeskuksen tietojen perusteella. Käytettyinä Luken tilastoina olivat puuston keskitilavuus metsämaalla (m<sup>3</sup>/ha) sekä puuston vuotuinen kasvu metsämaalla (m<sup>3</sup>/ha/vuosi). Oletuksena siis on, että puusto on alueen keskiarvon kokoista ja ikäistä puustoa. Molemmat tilastot koskivat Pirkanmaan aluetta.

Muita puuston laskennassa käytettyjä lukuarvoja olivat:

- Havupuiden tiheys on noin 0,76 t/m<sup>3</sup> ja lehtipuiden tiheys on noin 0,75 t/m<sup>3</sup> (useita lähteitä, mm. Lehtonen ym. 2004).
- Noin 50 % puun biomassasta on hiiltä
- Puustoon sitoutuvan hiilidioksidin suhde hiilidioksiiniin on 3,7 (IPCC 2007)
- Pirkanmaan puustosta havupuiden osuus on noin 80 % ja lehtipuiden osuus 20 % (Luke 2022b)

Maaperän hiilivarastojen muutosta on tutkittu pitkällä aikavälillä eri puolilla Suomea sijaitsevista metsäkoista (Kuva 18-5). Maaperän hiilivaraston määritykset on tehty vuosina 1995, 2006 ja 2016 osana yleiseurooppalaista YK:n metsäohjelmaa (ICP Forests, Intensive monitoring of forest ecosystems). Tutkimuksessa on myös selvitetty, mitkä muutokset ja tekijät vaikuttavat maaperän hiilivaraston muutoksiin.



Kuva 18-5. Tutkimuksessa mukana olleet metsäkoista (Lindroos ym. 2022).



Varttuneiden kuusi- ja mäntyvaltaisten metsiköiden, joissa puuston tilavuus kasvaa, maaperä on hiilinielu. Maaperän hiilivaraston pienenemistä aiheuttavat sekä luontaiset tuhot että puuston poisto. Tutkimuksen mukaan kuusikon metsämaan hiilivarasto oli suurempi kuin männikön metsämaan, ja kaiken kaikkiaan todettiin, että suuri karikkeen määrä korreloi metsämaan hiilivaraston koon kanssa. Keskimääräinen tulos metsämaan (orgaaninen kerros ja kivennäismaan yli 40 cm) hiilivaraston vuosittaiselle kasvulle oli 36 grammaa neliömetrillä. Lisäksi todettiin, että metsämaan hiilivaraston kasvua nopeutti metsikön kasvillisuuteen liittyvän eloperäisen aineksen suurempi määrä ja kasvupaikan suurempi ravinteisuus. (Lindroos ym. 2022)

Tutkimuksessa myös havaittiin, että kivennäismaan pintaosa orgaanisen kerroksen alla oli merkittävä hiilivarasto, jonne kertyi hiiltä, kun metsikkö ikääntyy. Metsämaan hiilivaraston pieneneminen todistettiin kahdessa tutkimuskohteena olleessa metsikössä, joissa puuston määrä oli vähentynyt luontaisten tuhojen ja niitä seuranneiden hakkuiden seurauksena. Kuitenkin edelleen tarvitaan lisätutkimusta, jotta saadaan selville avohakkuun jälkeisen maaperän hiilivaraston kehitys, kuten kuinka kauan maaperän hiilivarasto pienenee ja aiheuttaa päästöjä hakkuun jälkeen. (Lindroos ym. 2022)

Tämän hankkeen osalta maaperän hiilivaraston menetystä arvioitiin laskennallisesti maaperän keskimääräisen vuosittaisen kasvun perusteella menetettävää maaperän hiilivarastoa ja verrattiin saatua tulosta puuston hiilinielun menetykseen. Tässä arvioinnissa on kuitenkin erityisen tärkeää huomioida laskennan oletus, että maaperän hiilivarasto oletettiin menetettävän kokonaisuudessaan. Lisäksi laskennassa hyödynnettiin maaperän hiilivaraston laskennallista ja keskimääräistä vuosittaista arvoa, joka todenmukaisessa tilanteessa kuitenkin vaihtelee riippuen maaperästä. Esimerkiksi metsikön vallitsevalla puustolla on tutkitusti vaikutusta maaperän hiilivaraston muodostumiseen ja tietysti myös muut maaperään vaikuttavat tekijät (mm. turvemaa) vaikuttavat hiilivaraston muodostumiseen.

## **VEO**

Hankevaihtoehdoissa VEO:ksi arvioidaan tilanne, jossa tuulivoimapuistoa ja voimajohtoa ei toteuteta, eikä siten uutta uusiutuvaa sähköä tuoteta. Tässä tapauksessa sähkön päästökertoimeksi oletetaan sähköverkossa ns. vapaana oleva sähkö, jota uudet uusiutuvan energian hankkeet tulevat pääasiassa korvaamaan, jos sähkön kulutus oletetaan pysyvän vakiintuneella tasolla. Oikeasti yhteiskunnan sähköistyessä sähkön kulutus tulee kuitenkin lisääntymään. VEO on laskettu kahdessa tapauksessa.

Ensimmäisessä tapauksessa VEO lasketaan viimeisimmällä Energiaviraston määrittelemällä jäännösjakauman mukaisella sähköllä. Jäännösjakauma kertoo alkuperävarmennettoman sähkön tuotantotavoilla ja päästökertoimen. Se ei sisällä alkuperävarmennettua päästöttömällä tuotantotavoilla tuotettua sähköä, joka yleensä ostetaan suoraan yrityksien tai kotitalouksien käyttöön. Viimeisin jäännösjakauma on vuodelta 2021 ja se koostuu 41,47 % fossiilisista energialähteistä ja turpeesta, 9,95 % uusiutuvista energialähteistä ja 48,58 % ydinvoimasta. Jäännösjakauman mukaisen sähköntuotannon keskimääräiset hiilidioksidipäästöt olivat 234,90 gCO<sub>2</sub>/kWh. (Energiavirasto 2022) Yleisesti Suomen sähköverkossa oleva sähkö on vähäpäästöisempää, koska se sisältää myös alkuperätakuutetun sähkön tuotannon.

Toisessa tapauksessa VEO lasketaan lineaarisen ennusteen mukaisesti. Ennusteen pohjana käytetään aiempien vuosien jäännösjakaumia ja oletusta, että sähköverkko olisi päästötön vuonna 2035. Ennusteeseen tulee suhtautua varauksella. Ennusteessa on määritetty sähkön päästökerroin jokaiselle vuodelle ennen vuotta 2035.

VEO on laskettu molemmissa vaihtoehdoissa vuosille 2027–2034, jonka jälkeen sähköverkon päästö oletetaan olevan päästötöntä. VEO on määritetty näille kahdelle vaihtoehdolle siksi, koska sähköntuotanto muuttuu päästöttömään suuntaan, mutta ilman uusiutuvan energian hankkeita se ei onnistuisi. Päästökerroin voi mahdollisesti olla jotain laskettujen vaihtoehdojen väliltä. Jos uusiutuvan energian hankkeita ei toteuteta, jää päästökerroin

nykyiselle tasolle. Tuloksia tulkittaessa on huomioitava, että tulos kuvaa energianlähteiden poltosta syntyviä päästöjä ja on näin matalampi verrattuna elinkaaren aikaisiin päästöihin. Elinkaaren aikaiset päästöt olisivat paras vaihtoehto verrattaessa päästövähennemää muiden hankevaihtoehtojen elinkaarenaikaisiin päästöihin. Elinkaarenaikaista Suomen sähkön käyttöä kuvaavaa vastinetta ei kuitenkaan ole saatavilla.

### 18.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

#### Tuulivoima

Rakentamisen aikaiset vaikutukset kattavat tuulivoimalat sekä niitä varten rakennettavat tiet, alueen sisäiset maakaapelit, sähköasemat ja sisäiset ilmajohtot.

Rakentamisen aikaiset kasvihuonekaasupäästöt on arvioitu elinkaarilaskennan perusteella kattavan 95 % tuulivoiman kokonaiselinkaari päästöistä. Päästöjä arvioitiin syntyvän rakentamisvaiheessa 7,13 gCO<sub>2</sub>e/kWh. Tuulivoiman rakentamisen aikaiset päästöt on esitetty taulukossa 18-4.

Taulukko 18-4. Tuulivoiman rakentamisen aikaiset päästöt.

Hankevaihtoehto	Päästöt tCO <sub>2</sub> e	Tuotettu energiamäärä
<b>VE1</b>	75 873	n. 350 GWh/vuosi
<b>VE2</b>	55 640	n. 260 GWh/vuosi

#### Voimajohto

Rakentamisen aikaiset päästöt voimajohton rakentamisen osalta on esitetty taulukossa Taulukko 18-5. Päästöt koostuvat materiaaleista ja rakentamisen ja hakkuun polttoaineen kulutuksesta. Suurimmat päästöt rakentamisessa syntyvät materiaaleista. Rakentaminen aiheuttaa voimajohton elinkaaren kokonaispäästöistä 30–44 % riippuen toteutustavasta. Voimajohtovaihtoehtoja on monta, sillä niiden päästöihin vaikuttavat valittu reitti, siirrettävä sähkömäärä (sidoksissa tuulivoimahankevaihtoehtoon), sekä siirron toteutustapa (ilmavoimajohto vai maakaapeli).

Taulukko 18-5. Voimajohton rakentamisen aikaiset päästöt.

Hankevaihtoehto	Päästöt tCO <sub>2</sub> e
<b>VE1 Ilmavoimajohto a</b>	4 272
<b>VE1 Ilmavoimajohto b</b>	4 989
<b>VE1 Maakaapeli a</b>	3 397
<b>VE1 Maakaapeli b</b>	3 965
<b>VE2 Ilmavoimajohto a</b>	4 272
<b>VE2 Ilmavoimajohto b</b>	4 989
<b>VE2 Maakaapeli a</b>	3 397
<b>VE2 Maakaapeli b</b>	3 965

## 18.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

### Tuulivoimapuisto

Toiminnan aikaiset vaikutukset kuvaavat tuulivoimalan huollosta aiheutuvia päästöjä. Niitä ovat esimerkiksi osien vaihtoihin liittyvät päästöt, sisältäen materiaalit, kuljetukset, mahdolliset työkoneet ja työvoiman kulkemiset. Toiminta aiheuttaa tuulivoiman elinkaaren aikaisista päästöistä 4 %. Päästöjä arvioitiin syntyvän toiminnan aikana 0,28 gCO<sub>2</sub>e/kWh. Toiminnan aikaiset (30 vuotta) päästöt on esitetty taulukossa 18-6.

*Taulukko 18-6. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset päästöt.*

Hankevaihtoehto	Päästöt tCO <sub>2</sub> e
<b>VE1</b>	3 083
<b>VE2</b>	2 261

### Voimajohto

Voimajohdon käytön aikaiset päästöt sisältävät sähkönsiirtohäviöiden päästöt ja voimajohdon korjaamiseen tarvittavien materiaalien ja niiden kierrätykseen kuljetuksen päästöt, korjaamisen, sekä johtoalueen ja reunavyöhykkeiden raivaamisen päästöt. Toiminnan aikaiset päästöt ovat tuulivoiman elinkaaren aikaisista päästöistä 56–69 % riippuen toteutustavasta. Voimajohdon elinkaaren aikana (80 vuotta) aiheutuvat toiminnan aikaiset päästöt on esitetty taulukossa 18-7.

*Taulukko 18-7. Voimajohdon toiminnan aikaiset päästöt.*

Hankevaihtoehto	Päästöt tCO <sub>2</sub> e
<b>VE1 Ilmavoimajohto a</b>	8 166
<b>VE1 Ilmavoimajohto b</b>	8 279
<b>VE1 Maakaapeli a</b>	7 788
<b>VE1 Maakaapeli b</b>	7 837
<b>VE2 Ilmavoimajohto a</b>	6 167
<b>VE2 Ilmavoimajohto b</b>	6 281
<b>VE2 Maakaapeli a</b>	5 790
<b>VE2 Maakaapeli b</b>	5 839

## 18.4.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

### Tuulivoimapuisto

Toiminnan päättyessä tuulivoimalat puretaan ja suurin osa komponenteista kierrätetään. Toiminnan jälkeisiin vaikutuksiin laskettiin näiden komponenttien kuljetukset lähimpään jätekeskukseen. Lasketut toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat 1 % elinkaaren aikaisista vaikutuksista. Päästöjä arvioitiin syntyvän toiminnan päättymisen jälkeen 0,1 gCO<sub>2</sub>e/kWh. Mikäli huomioitaisiin kierrätyksellä vältetyt päästöt, vältettäisiin päästöjä noin -2,48 gCO<sub>2</sub>e/kWh (Vestaksen laskentoihin perustuen). Päästöt on esitetty taulukossa 18-8.

Taulukko 18-8. Tuulivoiman toiminnan päättymisen jälkeiset päästöt.

Hankevaihtoehto	Päästöt tCO <sub>2</sub> e
<b>VE1</b>	1 028
<b>VE2</b>	754

### Voimajohto

Käytöstä poiston vaikutuksiin lukeutuvat voimajohdon purkamiseen kuluva polttoaineen kulutus sekä purkamisesta syntyvien materiaalien kuljetus lähimpään jätekeskukseen. Alla olevassa taulukossa 18-9 on esitetty käytöstä poiston päästöt. Käytöstä poiston päästöt muodostavat 0,2–0,3 % voimajohdon elinkaaren päästöistä.

Taulukko 18-9. Voimajohdon toiminnan päättymisen jälkeiset päästöt.

Hankevaihtoehto	Päästöt tCO <sub>2</sub> e
<b>VE1 Ilmavoimajohto a</b>	23
<b>VE1 Ilmavoimajohto b</b>	27
<b>VE1 Maakaapeli a</b>	22
<b>VE1 Maakaapeli b</b>	26
<b>VE2 Ilmavoimajohto a</b>	23
<b>VE2 Ilmavoimajohto b</b>	27
<b>VE2 Maakaapeli a</b>	22
<b>VE2 Maakaapeli b</b>	26

### 18.4.4 Hiilinielujen ja -varastojen menetys

Hankkeen vuoksi joudutaan hakkaamaan puustoa tuulivoimaloiden ja voimalinjojen rakentamista varten. Tuulivoimaloiden tapauksessa hakattu alue oletetaan jäävän rakenteiden, kuten tiestön alle. Voimalinjojen tapauksessa kasvillisuus pääsee kasvamaan, mutta se raivataan keskimäärin 8 vuoden välein, eli kasvava kasvillisuus on keskimäärin 4-vuotiaista. Kasvava aluskasvillisuus on otettu huomioon hiilinielun menetyksessä. Hakattavan puuston hehtaari- ja kuutiomäärät on esitetty taulukossa 18-10.

Taulukko 18-10. Raivattavat ja latvottavat metsäalat yhteensä.

	<b>VE1</b>	<b>VE2</b>
<b>Tuulivoima</b>	28 ha	21 ha
	4 452 m <sup>3</sup>	3 339 m <sup>3</sup>
	<b>Reitti A</b>	<b>Reitti B</b>
<b>Ilmavoimajohto</b>	31 ha	37 ha
	5 361 m <sup>3</sup>	6 455 m <sup>3</sup>



<b>Maakaapeli</b>	13 ha	16 ha
	2 085 m <sup>3</sup>	2 489 m <sup>3</sup>
<b>Tuulivoimapuistoalueen uudet tiet</b>		
<b>Tiet</b>	8 ha	
	1 253 m <sup>3</sup>	

Arvioidut metsän hiilinielujen ja -varastojen menetys on esitetty taulukossa 18-11. Hiili-menetystä on tarkasteltava seuraavanlaisesti: Puuston hiilinielun menetys kuvaa puuston hiilen määrää, joka ei pääse kasvamaan hankkeen elinkaaren aikana. Sen todennäköisyys on suhteellisen varmaa. Puuston hiilivaraston menetys puolestaan riippuu siitä, mihin käyttötarkoitukseen hakattavaa puustoa käytetään. Jos puu käytetään tuotteeseen, hiili on sitoutuneena niin pitkään kuin tuote on käytössä ja sitä ei polteta. Kunnes tuote poltetaan, se vapauttaa hiilen ilmakehään ja ei toimi enää hiilivarastona. Metsän maaperän hiilinielun menetys puolestaan on puolestaan laskettu kappaleessa 18.4 esitetyn mukaisesti ja se kuvaa tilannetta, jossa maaperän hiilensitomiskyky menetetään kokonaisuudessaan hankkeen elinkaaren aikana. Luvun todenmukaisuus riippuu hakatun alueen käytöstä ja todennäköisesti hiilinielua ei menetetä tapauskohtaisesti kokonaan. Esimerkiksi tuulivoimala-alueen tiestöjen alla oleva maa tuskin pystyy sitomaan merkittävästi hiiltä, jos sen päällä on tiestörakenteita. Toisaalta voimalinjojen alueella hiilitaseeseen voivat vaikuttaa mm. puuston poisto, uudelleen kasvava aluskasvillisuus, karikkeen määrä ja vesitase, mikä monimutkaistaa maaperän hiilitaseen arviointia.

*Taulukko 18-11. Hankkeen aiheuttama hiilinielujen ja -varastojen menetys hankkeen elinkaaren aikana.*

<b>Hankevaihtoehto</b>	<b>Puuston hiilinielun menetys, tCO<sub>2</sub></b>	<b>Puuston hiilivaraston menetys, tCO<sub>2</sub></b>	<b>Metsän maaperän hiilinielun menetys, tCO<sub>2</sub></b>
<b>VE1a, ilmavoimajohto</b>	32 851	13 051	4 254
<b>VE1b, ilmavoimajohto</b>	37 956	14 571	4 917
<b>VE1a, maakaapeli</b>	18 491	8 500	2 390
<b>VE1b, maakaapeli</b>	20 559	9 061	2 658
<b>VE2a, ilmavoimajohto</b>	31 432	12 035	4 072
<b>VE2b, ilmavoimajohto</b>	36 538	13 555	4 734
<b>VE2a, maakaapeli</b>	17 073	7 484	2 207
<b>VE2b, maakaapeli</b>	19 140	8 045	2 476

### 18.4.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

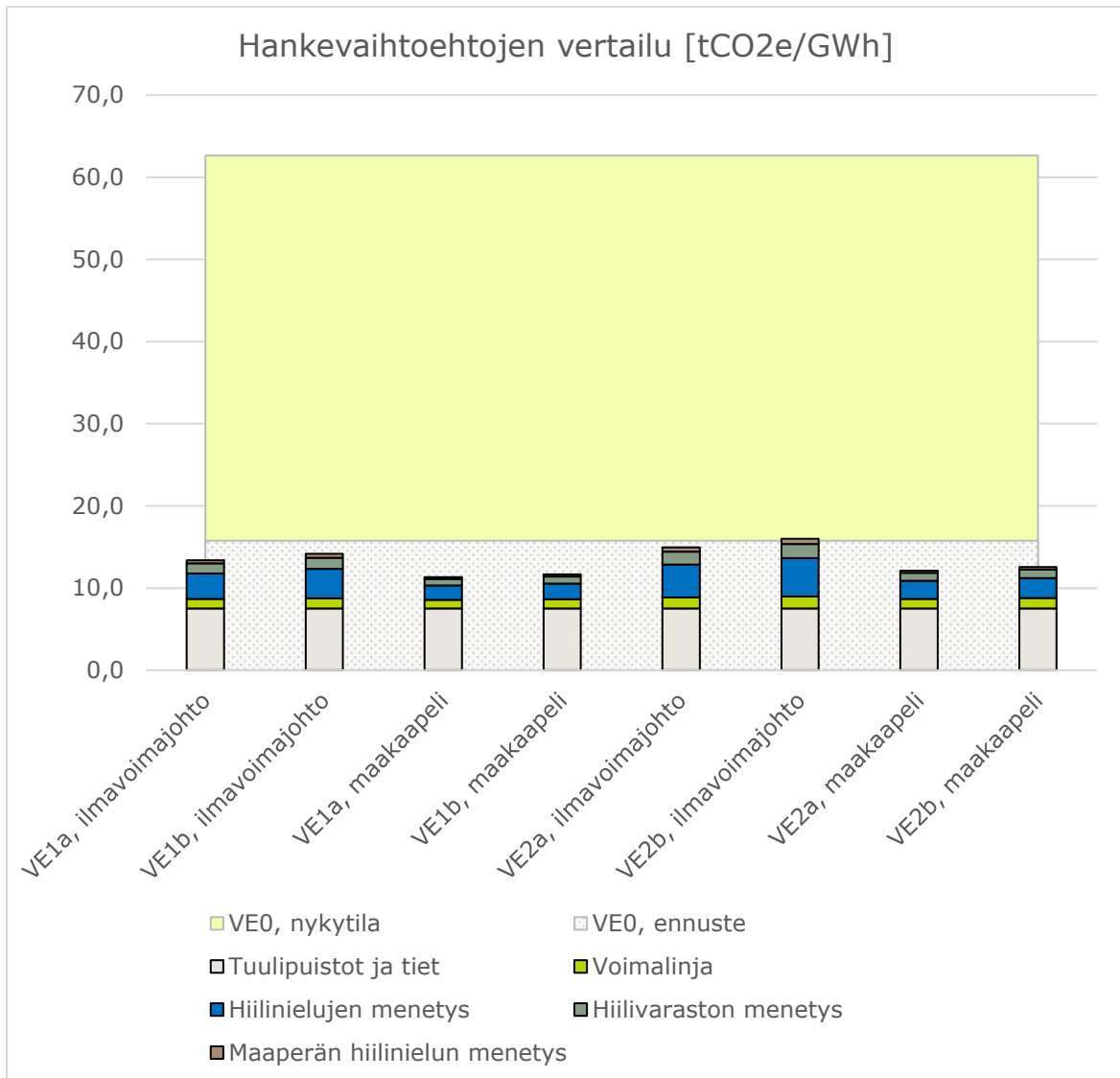
VE0:n päästöt on määritetty perustuen viimeisimmän jäännösjakauksen sähkönpäästöihin (VE0, nykytila) ja sen pohjalta tehtyyn ennusteeseen, jossa sähkön tuotantojakauman oletetaan olevan päästötön vuonna 2035 (VE0, ennuste). VE0 on arvioitu vuosille 2027–2034, sen tarkastelussa on oletettu, että Suomen sähköverkko on päästötön vuonna 2035. Todellinen päästövähennys, joka hankevaihtoehtoilla voidaan saavuttaa tällä laskentatavalla, saattaa jäädä VE0-vaihtoehtojen väliin. VE0:n päästöt on esitetty alla olevassa taulukossa 18-12.

Taulukko 18-12. VE0:n päästöt.

Hankevaihtoehto	Verrattuna VE1:sen energian tuotantoon	Verrattuna VE2:sen sähkön tuotantoon
<b>Tuotettu energiamäärä</b>	n. 350 GWh/vuosi	n. 260 GWh/vuosi
<b>VE0, nykytila</b>	666 703 tCO <sub>2</sub>	488 915 tCO <sub>2</sub>
<b>VE0, ennuste</b>	167 854 tCO <sub>2</sub>	123 093 tCO <sub>2</sub>

## 18.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Alla olevassa kuvassa 18-6 ja taulukossa 18-13 on esitetty yhteenveto hankevaihtoehtojen päästöistä per tuotettua GWh kohden. Mukana ovat myös epävarmat puuston hiilivarastojen ja maaperän hiilinielun menetys, joiden päästöjen toteutumisesta ei ole varmuutta ja näin voivat aiheuttaa yliarviota elinkaaren hiilijalanjälkeen. Kuten tuloksista nähdään, VE0 on melkein kaikilla vaihtoehtoilla korkeampi paitsi vaihtoehdolla VE2b, ilmavoimajohto. Toisaalta arvioinnissa ovat mukana epävarmat puuston hiilivaraston ja maaperän hiilen menetys ja ilman niitä myös tämä hankevaihtoehto olisi pienempi kuin VE0:n ennuste.



Kuva 18-6. Hankevaihtoehtojen elinkaaren vertailu yksikössä tCO<sub>2</sub>e/GWh.

Taulukko 18-13. Hankevaihtoehtojen elinkaaren päästöt per tuotettua GWh:a kohden. \*Puuston hiilivaraston ja maaperän hiilinielun menetykset eivät välttämättä toteudu, joten niiden mukaan laskemisesta voi aiheutua yliarviota.

[tCO <sub>2</sub> e/GWh]	Tuuli-voima- puistot ja tiet	Voima- johto	Puus- ton hii- linielu- jen mene- tykset	Puus- ton hii- liva- raston mene- tykset*	Maape- rän hii- linielun mene- tykset*	Edelli- set yh- teensä	VE0, nyky- tila	VE0, en- nuste
<b>VE1a, ilma- voimajohto</b>	7,5	1,2	3,1	1,2	0,4	13,4	62,6	15,8
<b>VE1b, ilma- voimajohto</b>	7,5	1,2	3,6	1,4	0,5	14,2	62,6	15,8
<b>VE1a, maa- kaapeli</b>	7,5	1,1	1,7	0,8	0,2	11,3	62,6	15,8
<b>VE1b, maa- kaapeli</b>	7,5	1,1	1,9	0,9	0,2	11,7	62,6	15,8
<b>VE2a, ilma- voimajohto</b>	7,5	1,3	4,0	1,5	0,5	14,9	62,6	15,8
<b>VE2b, ilma- voimajohto</b>	7,5	1,4	4,7	1,7	0,6	16,0	62,6	15,8
<b>VE2a, maa- kaapeli</b>	7,5	1,2	2,2	1,0	0,3	12,1	62,6	15,8
<b>VE2b, maa- kaapeli</b>	7,5	1,3	2,5	1,0	0,3	12,6	62,6	15,8

Korkeimmat päästöt ja hiilimenetykset tuotettua sähkön määrää kohden aiheutuvat hankevaihtoehdosta VE2b, ilmavoimajohto. Pienimmät päästöt ja hiilimenetykset tuotettua sähkön määrää kohden puolestaan aiheutuvat hankevaihtoehdosta VE1a, maakaapeli. Erona tuloksissa on se, että VE1:ssä tuotetaan enemmän sähköä, jolloin voimajohdon päästöt jakautuvat useammalle tuotetulle gigawattitunnille. Maakaapelin elinkaari puolestaan tuottaa vähemmän päästöjä kuin ilmavoimajohto, sillä siihen tarvitaan vähemmän materiaaleja ja puustoa joudutaan poistamaan vähemmän. Epävarmuutta maakaapelin maaperän hiilinielun menetyksiin tuo kuitenkin se, että maata joudutaan kaivamaan. Siksi maakaapelin maaperän hiilinielun menetykset voivat olla suuremmat kuin ilmajohdon tapauksessa. Tätä ei ole otettu laskennassa huomioon. Lisäksi hankevaihtoehtojen ja VE0:n vertailuun vaikuttaa se, että hankevaihtoehdot ovat laskettu elinkaaren ajalle ja VE0 vain sähkön käytön (ts. tuotannon) ajalle. Tämän vuoksi VE0:n elinkaaren hiilijalanjälki olisi nyt laskettua suurempi.

Ikaalisten päästöihin (64 400 tCO<sub>2</sub>e vuonna 2021 (Hiilineutraalisuomi.fi 2022)) verrattuna, hankevaihtoehtojen päästöt vuotta kohden ovat 5–8 %:a Ikaalisten vuoden 2021 päästöstä. Pirkanmaan päästöihin (2 519 000 tCO<sub>2</sub>e vuonna 2021 (Hiilineutraalisuomi.fi 2022)) verrattuna, hankevaihtoehtojen päästöt ovat vuotta kohden 0,1–0,2 % Pirkanmaan vuoden 2021 päästöistä.

Tuulivoiman ja voimajohdon rakentaminen arvioidaan olevan ilmaston kannalta positiivisesti hyvin merkittävä. Valtakunnallisesti sähköntarve todennäköisesti kasvaa ja ilmaston näkökannalta on positiivista, että sähkön tuotantoa siirrytään tuottamaan uusiutuvilla energiamuodoilla. Tällöin vältetään enempien kasvihuonekaasupäästöjen synnyttä.



## 18.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen ja niihin sopeutuminen

Ilmastonmuutoksen seurauksena alueen ilmasto lämpenee ja luonnon ääri-ilmiöt lisääntyvät. Mahdollisia vaikutuksia hankealueelle voivat olla helle-, palo- ja myrskyriskit sekä routa- ja lumipeitteisen ajan vähentyminen. Tuulivoimapuisto ei sijoitu tulvariskialueille, mutta pohjoiseen suuntautuva voimajohdon pohjoispää leikkaa lyhyeltä matkalta tulvariskialuetta. Ilmastonmuutoksen aiheuttama suurempi sadanta tuo lisäpainetta valumilta ja tulvilta varautumiseen. Tulvariski ja suurempi veden valuma on hyvä huomioida voimajohdon suunnittelussa ja rakentamisessa.

Helleriski lisää esimerkiksi rakennusvaiheessa polttoainevarastojen paloriskiä. Maastopalo puolestaan voi uhata myös tuulivoimapuiston infrastruktuuria ja voimajohtoja ja voi sen osalta aiheuttaa sattuessaan ennen muuta taloudellista vahinkoa ja ekologisten yhteyksien kaventumista. Paloja voidaan ennaltaehkäistä vastuullisella polttoainekäsittelyllä sekä puiston, johtoalueen ja reunavyöhykkeen puuston asianmukaisella ylläpidolla. Palon satuessa kunnossa olevat huoltotiet auttavat palon sammutuksessa.

Myrskyjen lisääntyminen lisää riskiä voimaloiden ja voimajohtopylväiden kaatumisesta tai puiden kaatumisesta johtimien päälle. Ennaltaehkäisevänä toimintana voimalat ja voimajohdot suunnitellaan kestävämmän tulevia myrskyjä ja riittävät suojavyöhykkeet estävät puiden kaatumista tuulivoimapuiston infrastruktuurin tai linjajohtimien päälle.

Ilmaston lämpeneminen tuo epävarmuutta siihen, missä määrin hankkeen rakentamista voidaan toteuttaa routa- ja lumipeitteisenä aikana, kuten voimajohtohankkeiden rakentamisessa yleisesti pyritään tekemään. Mikäli tämä ei ole mahdollista siinä määrin kuin suunnitellaan, on rakentamisessa syytä kiinnittää huomiota kasvillisuutta ja maanpintaa mahdollisimman pitkälti säästäviin rakentamis- ja kuljetustapoihin.

Yhteenvedona voidaan todeta ilmastonmuutoksen yleisellä tasolla lisäävän sään ääri-ilmiöitä ja siitä mahdollisesti seuraavia ongelmia (esim. palovaara ja myrskyt). Jos rakentamisessa otetaan huomioon ilmastonmuutoksen vaikutuksiin varautuminen, ilmastonmuutoksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia hankkeen kannalta.

## 18.7 Arvioinnin epävarmuudet

Arviointi on pyritty toteuttamaan yliarviona ja kaksoislaskentaa on vältetty. Arvioinnin epävarmuuksia on jo esitetty aiemmassa tekstissä, joten alla niistä merkittävimpiä.

Tuulivoiman arvioinnissa käytettävää pohjalukua (20 vuoden ajalle) on jouduttu skaalamaan pidemmälle elinkaarelle (30 vuotta), joka voi aiheuttaa pientä epävarmuutta verrattuna siihen, että olisi käytetty verifioitua pohjalukua. Lisäksi tuulivoiman päästökertomuksessa oletettiin, että päästöt pysyvät samalla tasolla tuotettua sähkön määrää kohden tuulivoimalakoon noustessa. Toisaalta tällä hetkellä Vestas lupaa jo uusimpien voimalamallien elinkaareksi 35 vuotta, joten todellinen elinkaari voi olla nyt arvioitua pidempi.

Ilmavoimajohdon laskennassa hyödynnettiin Norjassa tehtyä LCA-tutkimusta, jonka arvoja on tarkistettu aiemmassa hiilijalanjälkilaskennassa suomalaiselta voimajohtorakentajalta. Voimajohdossa käytetyt materiaalmäärät ja muut oletukset pohjautuvat pitkälti näihin aiemmin saatuihin tietoihin ja voi olla, että eri hankkeissa käytetään eri työtapoja. Maakaapelin laskennassa sovellettiin ilmavoimajohdon laskennan lähtötietoja, jotta laskenta tehdään samalla tarkkuudella. Maakaapelin rakentamisen työmäärää ja materiaalien kulutusta ei kuitenkaan ole kuitenkaan voitu tarkistaa mahdolliselta rakentajalta, mikä tuo epävarmuutta laskentaan.

VE0:n laskennan epävarmuutena on tulevan sähköntuotantorakenteen arviointi sekä VE0:n elinkaarinäkökulman puuttuminen. Nyt ennuste on toteutettu lineaarisella arviolla, joka voi erota toteutuvasta sähköntuotannon päästöistä ja se perustuu oletukseen, että verkossa oleva sähkö on päästötöntä vuonna 2035.

## 18.8 Vaikutusten lieventäminen

Kasvihuonekaasupäästöihin voidaan vaikuttaa hankkeen tapauksessa rakentamisessa, huollossa ja purkamisessa käytettävillä polttoaineilla ja esimerkiksi logistiikan huolellisella suunnittelulla. Materiaalien tehokkaalla käytöllä ehkäistään turhaa materiaalityöntöä ja logistiikkaa. Mikäli mahdollista, merkittävimmät vaikutusten lieventämiset saadaan käyttämällä vähähiilisiä materiaaleja, mutta ennen käyttöä on varmistettava niiden turvallisuudesta ja käytettävyydestä. Mahdollinen vähähiilinen materiaali voisi esimerkiksi olla vähäpäästöinen betoni. Vaikka tuulivoima itsessään auttaa kokonaisvaikutusten lieventämisessä, on tulevaisuudessa kiinnitettävä huomiota entistä enemmän myös rakentamisessa ja tuulivoimalan materiaalien tuottamisessa syntyviin päästöihin.

## 19 ILMANLAATU

### YHTEENVETO

- Hankealueella ilmanlaadun arvioidaan olevan hyvä, koska lähiympäristössä ei ole merkittävää ilmapäästöjä aiheuttavaa toimintaa.
- Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana *vähäisiä kielteisiä* ilmanlaatuvaikutuksia alueella. Rakentamisen aikana hiukkaspäästöjä aiheutuu työkoneiden ja kuljetuskaluston pakokaasupäästöistä sekä pölyämisen muodossa, kun tuulivoimahankealueella ja sähkönsiirtoreitillä tehdään maanrakennustöitä. Vaikutukset rajoittuvat hankealueen läheisyyteen ja kuljetusreiteille noin kahden vuoden ajalle.
- Tuulivoiman ja sähkönsiirron käyttöajan osalta negatiivisia ilmanlaadun vaikutuksia ei synny kuin hyvin pienimuotoisesti huoltotoimenpiteistä. Jos tuulivoimalla korvataan fossiilista sähkön tuotantoa muualla, vältetään savukaasupäästöjen syntymistä polttolaitoksilla. Energiantuotantolaitoksien ilmanpäästöt riippuvat pitkälti tuotantomäärän tarpeesta ja laitteistojen kehityksestä ja päivityksistä. Yleisesti energiantuotannon ilmanlaatuun vaikuttaville päästöille on kuitenkin suhteellisen tiukat raja-arvot.
- Hankevaihtoehdoilla VE ja VE2 tai sähkönsiirron vaihtoehdoilla A ja B ei käytännössä merkittäviä eroja ilmanlaatuvaikutusten kannalta.

### 19.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Tuulivoimahankealueen ja sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana vaikutuksia lähialueen ilmanlaatuun hiukkasten muodossa aiheuttavat liikenne ja maanrakennustoimenpiteet. Maanrakennuksessa syntyvät pölypäästöt ovat pääosin suhteellisen suurikokoista pölyä. Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) ja pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) osuudet muodostuvasta pölystä ovat pieniä. Pienempien kokoluokkien hiukkaspäästöt ovat peräisin liikenteen ja työkoneiden pakokaasupäästöistä. Pakokaasupäästöt koostuvat mm. hiilimonoksidista (häkä), hiilivedyistä, typen oksideista, rikkidioksidista, hiilidioksidista ja hiukkasista. Toiminnan aikana hiukkaspäästöjä syntyy vain pienimuotoisesti huoltoliikenteestä.

Vaikutukset ilmanlaatuun on arvioitu asiantuntijatyönä. Pakokaasujen aiheuttamia ilmanpäästöjä ei laskettu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Arvioinnin on suorittanut ilmanlaatuvaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

### 19.2 Nykytila

Ympäristöhallinnon verkkosivuilla ilmoitetut Pirkanmaan ilmanpäästöt on päivitetty viikoksi vuonna 2014. Ajantasaisimmat ilmanlaadun seurannan raportit ovat kaupunkiympäristöstä Tampereelta.

Ympäristöhallinnon sivujen perusteella (2014) valtaosa Pirkanmaalla ilmaan pääsevistä rikin ja typen oksideista on peräisin energiantuotannosta. Niiden päästömäärät riippuvat vuosittain siitä, kuinka paljon energiaa tarvitaan ja kuinka paljon energiaa tuotetaan polttamalla. Pirkanmaalla happamoittavien yhdisteiden (rikki- ja typpioksidit ja ammoniakki) ilmanpäästöissä on ollut lievää laskua vuosittain, mutta hiukkasten päästöt ovat pysyneet ennallaan. (Ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2014)

Valtakunnallisesti ilmanpäästöjen määrät ovat vuosien 1990–2020 välillä vähentyneet vuosittain ja Suomen ilmanlaatu on kansainvälisten vertailujen mukaan hyvä, vaikka ilmansaasteet voivat ajoittain myös täällä heikentää ilmanlaatua ajoittain. (Ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2022c)

Hankealueella ilmanlaadun arvioidaan olevan hyvä, koska lähiympäristössä ei ole merkittävää ilmapäästöjä aiheuttavaa toimintaa.

## **19.3 Vaikutusten arviointi**

### **19.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Rakentamisvaiheessa aiheutuu pölyämistä ympäristöön, kun tuulivoimahankealueella ja sähkönsiirtoreitillä tehdään maanrakennustöitä noin kahden vuoden ajan. Sähkönsiirtolinjalla maanrakennustöitä tehdään osa kerrallaan edeten, jolloin tietyllä osalla pölyämistä tapahtuu vain lyhytaikaisesti. Yleensä maa-aines on myös kostea, mikä osaltaan estää pölyämistä. Myös kuljetuskalustosta, erityisesti maa-ainekuljetuksista, voi aiheutua lievää pölyämistä ympäristöön ajoviiman myötä kuormasta sekä renkaiden tiestä nostamasta pölystä. Tuulivoimahankealueelta tullaan todennäköisesti ottamaan maa- ja kiviainesta, mistä aiheutuu lähialueelle pölyämistä. Kiviaineksen oton yhteydessä tullaan tekemään myös murskausta. Tuulivoimahankealueen osalta pölyämistä ei tule lähiasutukselle aiheutumaan, koska etäisyyttä lähimpään asuinrakennukseen on noin 1,5 kilometriä. Sähkönsiirron osalta erityisesti reitti B:n osalta lähiasutukselle saattaa aiheutua vähäistä ja väliaikaista pölyämistä, koska lähin asutus sijaitsee noin 50 metrin etäisyydellä. Kuljetusreiteillä, erityisesti hankealueen läheisillä sorapintaisilla teillä, saattaa aiheutua lievää pölyhaittaa lähimmille asuinrakennuksille.

Pakokaasujen aiheuttamia ilmapäästöjä ei laskettu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Rakentamisen aikana raskaan liikenteen määrän arvioitiin kasvavan enimmillään 14 %:a hankealueen läheisyydessä, joten ilmapäästöjen kasvu on samaa luokkaa.

### **19.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Toiminnan aikaiset ilmanlaatuvaikutukset ovat hyvin vähäisiä, niitä aiheutuu lähinnä johto- ja reunavyöhykkeiden raivauksista/latvomisesta sekä voimaloiden huoltotarkastuksista.

### **19.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset**

Käytöstä poiston vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan olevan hieman vähäisemmät kuin rakentamisen aikana, koska esimerkiksi tuulivoimahankealueen sisäinen tiestö jää paikalleen ja esimerkiksi voimaloiden perustukset saatetaan jättää osittain paikoilleen. Tällöin jätemateriaalikuljetuksia tarvitaan vähemmän ja kuljetuksista aiheutuvia pakokaasupäästöjä muodostuu vähemmän. Vähäisemmästä liikennöinnistä johtuen olosuhteista riippuen aiheutuva pölyäminen on tällöin myös vähäisempää. Ilmanlaatua heikentävät vaikutukset arvioidaan melko vähäisiksi, paikallisiksi ja väliaikaisiksi.

### **19.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO**

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta alueen ilmanlaatuun, mutta jos tuulivoimalla korvataan polttamiseen perustuvaa sähkön tuotantoa muualla, vältetään savukaasupäästöjen syntymistä polttolaitoksilla. Energiantuotantolaitoksien ilmapäästöt

riippuvat pitkälti tuotantomäärän tarpeesta ja laitteistojen kehityksestä ja niiden päivityksistä (Ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2014). Yleisesti energiantuotannon ilmanlaatuun vaikuttaville päästöille on kuitenkin suhteellisen tiukat raja-arvot.

## 19.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten kohteena olevan alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena *kohtalaiseksi*. Hankealue ilmanlaatu on nykyisellään hyvä ja hankealueen ympärillä on kohtalaisesti asutusta. Ilmanlaatuvaikutusten suuruus arvioidaan *vähäiseksi kielteiseksi*, ja rajoittuvan suurelta osin rakentamisvaiheeseen.

Hankevaihtoehdoilla VE ja VE2 tai sähkönsiirron vaihtoehdoilla A ja B ei käytännössä merkittäviä eroja ilmanlaatuvaikutusten kannalta.

Taulukko 19-1. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1 VE2 A B	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 19.5 Arvioinnin epävarmuudet

Hiukkaspäästöjen leviämiseen vaikuttavat vuodenajat ja sääolosuhteet. Esimerkiksi kova tuuli levittää hiukkasia kauemmaksi hankealueelta. Kuivina ajanjaksoina maa põlisee herkemmin. Toisaalta ympäröivä kasvillisuus voi vähentää pölyn leviämistä ympäristöön.

## 19.6 Vaikutusten lieventäminen

Teiden pölyämistä on mahdollista vähentää kastelulla kuivina ajanjaksoina ja käyttämällä alueella olevia päällystettyjä teitä silloin kuin se on mahdollista. Maa-aineskuljetusten pölypäästöjä voidaan vähentää esimerkiksi hiljentämällä asutuksen kohdalla ajonopeutta. Ympäröivä kasvillisuus estää tehokkaasti hiukkasten leviämistä.

Pakokaasujen ilmanpäästöjen syntymistä voidaan lieventää optimoimalla käytettävät kuljetusreitit mahdollisimman lyhyiksi, hyödyntämällä taloudellista ajotapaa tai käyttämällä sähköautoja. Rakentamisen- ja purkamisenaikaisia päästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla vähäpäästöistä, asianmukaisesti huollettua kalustoa.



## 20 LIIKENNE

### YHTEENVETO

- Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa liikenteen määrä lisääntyy selvästi hankkeen lähialueen teillä erityisesti raskaan liikenteen osalta. Vilkkain kuljetusvaihe aiheuttaa häiriötä liikenteeseen muun muassa aiheuttamalla liikenteen ajoittaista hidastumista ja liikenneturvallisuuden lievää heikkenemistä sekä melua. Raskas liikenne myös lisää teihin kohdistuvaa kuormitusta.
- Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan kuljetusreiteillä etenkin tuulivoimahankealueen läheisyydessä yhdysteillä, jossa raskaan liikenteen määrä kasvaa rakentamisen aikana arviolta enimmillään noin 14 % ja kokonaisliikennemäärään verrattuna muutos on noin 1,3 %. Mikäli rakentamiseen tarvittava maaines tuodaan hankealueen ulkopuolelta, muutokset liikennemääriin ovat suuremmat.
- Rakentamisvaiheen vaikutuksia pienentää se, että rakentamiseen tarvittava maa- ja kiviaines otetaan todennäköisesti tuulivoimahankealueelta, jolloin sitä ei tarvitse kuljettaa alueen ulkopuolelta. Lisäksi betoni tehdään hankealueella, jolloin hankealueen ulkopuolelta on tarpeellista kuljettaa vain betonijauhe. Betonijauhe pyritään hankkimaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Hankkeen osayleiskaavoissa kummallekin osayleiskaava-alueelle varataan mahdollisuus kiviaineksenottoon EO-aluevarausmerkinnöillä.
- Hankkeen liikennevaikutukset painottuvat selvästi rakentamisvaiheeseen (noin 2 vuotta), jonka vaikutukset arvioidaan kuitenkin merkittävyydeltään vähäisiksi. Toimintavaiheessa aiheutuu lähinnä vain pienimuotoista huoltoliikennettä.
- Kokonaisuutena tarkasteltuna hankkeen (maantie)liikennevaikutukset arvioidaan *vähäisiksi kielteisiksi*. VE1-vaihtoehdossa vaikutukset ovat VE2:ta hieman suurempia isomman voimalamäärän johdosta.
- Hankealue sijoittuu Tampere-Pirkkalan lentoaseman ilmatilan korkeusrajoitusalueelle 522 mpy (Fintraffic 2022). Fintraffic Lennonvarmistus Oy on tutkinut Konikallion tuulivoimapuiston vaikutukset lentoliikenteelle hankkeen lentoestelausuntopyynnön mukaisesti. Lentoliikenteen sujuvuuden kannalta lentoesteen sallittu maksimikorkeus tuulivoimahankealueella on 388 metriä maanpinnasta ja 522 metriä merenpinnasta.
- Lähimmät lentopaikat, eli valvomattomat pienlentokentät, sijaitsevat Hämeenkyrössä, noin 5 km hankealueesta itään ja Jämijärvellä noin 9,5 km hankealueesta luoteeseen. Voimaloiden ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia tai häiriötä lentoliikenteeseen, kun estemerkinnät tehdään Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien määräysten mukaan. Pienlentokenttien kiitoradalta nousuun ja laskuun hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta, mutta rajoittaa hieman lähialueen lentotoimintaa.

### 20.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti tuulivoimala- ja sähkönsiirtokomponenttien, maa- ja kiviainesten, sekä koneiden ja betonijauheen kuljetuksista ja työmaan henkilöliikenteestä. Rakentamisen aikaisella liikennemäärän kasvulla on vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen. Rakentaminen vaikuttaa myös liikenteen turvallisuuteen sekä liikenteen aiheuttamiin päästöihin, meluun ja tärinäin. Toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat huoltotöissä käytetyille reiteille.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla tuulivoimapuiston rakentamiseen, toimintaan ja purkamiseen liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä reittejä sekä vertaamalla kuljetusmääriä teiden nykyisiin

liikennemääriin. Tarkastelualueena ovat hankealueelle suuntautuvat tiet. Hankealueen alustava sisäinen tiesuunnitelma on esitetty luvussa Kappale 2.3 ja sitä, sekä muita alustavia reittisuunnitelmia on hyödynnetty vaikutusten arvioinnissa.

Työssä on arvioitu hankkeen vaikutuksia lähialueiden teiden liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen, sekä liikenteestä aiheutuvia välillisiä vaikutuksia, kuten melua ja vaikutuksia ilmanlaatuun. Liikenneturvallisuutta on tarkasteltu tuulivoimapuiston lähitiestön osalta ottamalla huomioon liikennemäärien kasvu, tiestön ominaisuudet, tapahtuneet tie-liikenneonnettomuudet ja mahdollisesti häiriintyvät kohteet. Arvioinnissa on huomioitu Väyläviraston (2012) (aiemmin Liikennevirasto) Tuulivoimaohje - Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Lisäksi Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus on laatinut raportin Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023).

Tuulivoimaloiden asennuskenttien ja perustusten rakentamisen sekä teiden kunnostamisen ja rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu keskimääräisillä kyseisiin toimenpiteisiin tarvittavilla kuljetusmäärillä, kuten on tehty myös tuulivoimalakomponenttien kohdalla.

Pakokaasujen aiheuttamia ilmanpäästöjä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Rakentamisen aikana raskaan liikenteen määrän arvioitiin kasvavan enimmillään 14 %:a hankealueen läheisyydessä, joten ilmanpäästöjen kasvu on samaa luokkaa. Tämän lisäksi rakentamisen ja toiminnan aikana aiheutuu jonkin verran henkilöautoliikennettä.

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkasteltiin tuulivoimaloiden sijoittumista lentoasemakohtaisiin korkeusrajoitusalueisiin (Fintraffic 2022) sekä ilmailuharrastajien käyttämiin virallisiin lentopaikkoihin (Lentopaikat 2022).

Liikennevaikutusten arvioinnin on suorittanut ympäristövaikutusten arvioinnin asiantuntija, jolla on kokemusta liikennevaikutusten arvioinnista.

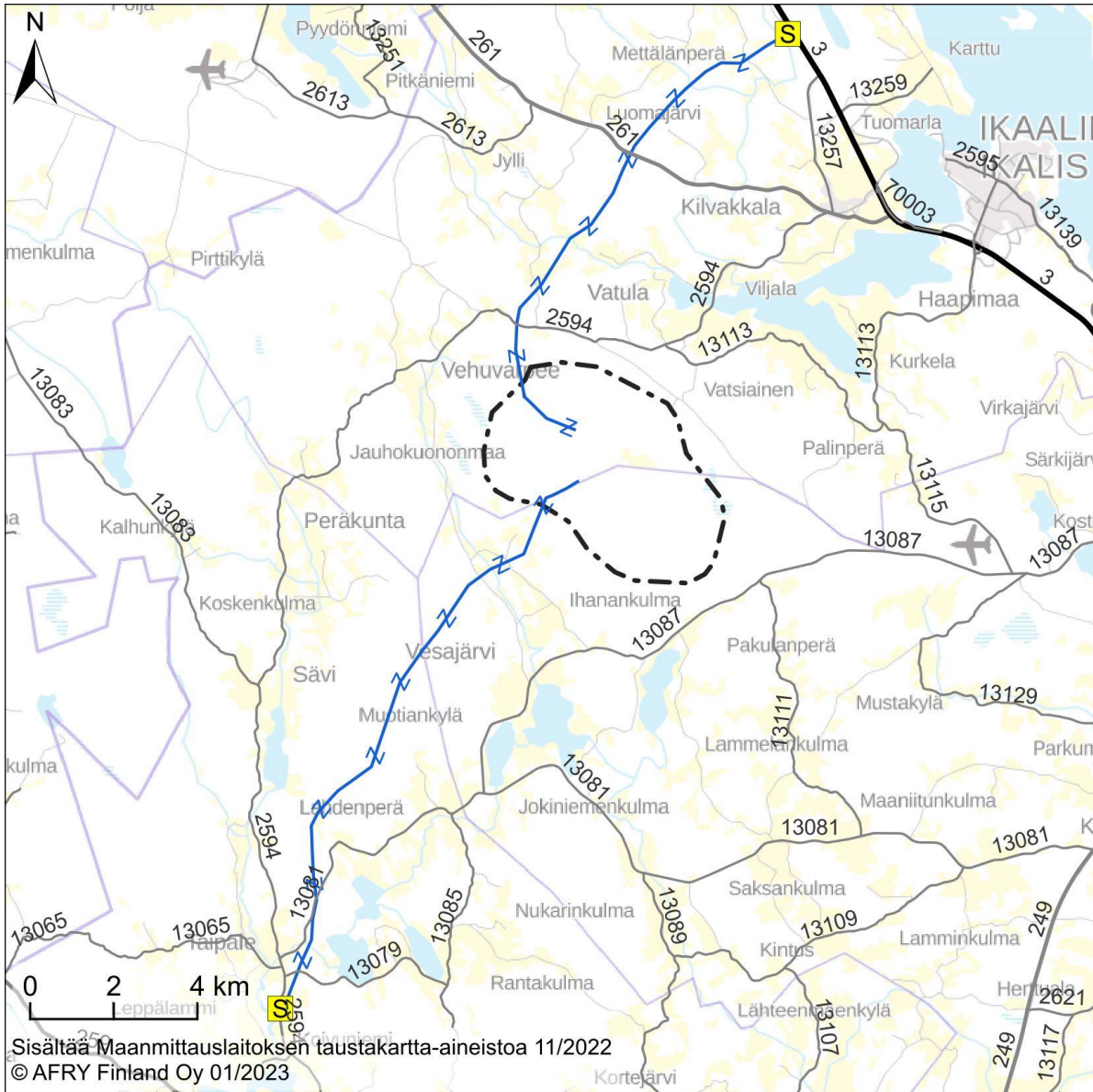
## 20.2 Nykytila

### Liikennemäärät ja kuljetusreittien tiestön kuvaus

Tuulivoimahankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole maanteitä (Kuva 20-1). Alueella kulkee kuitenkin muutamia pienempiä yksityisteitä. Voimajohtoreittivaihtoehto A ylittää yleisistä teistä yhdystien 2594 ja seututien 261. Voimajohtoreitti B ylittää yleisistä teistä yhdystiet 13081 ja 13079. Tuulivoimapuiston rakentamiseen on tarkoitus käyttää nykyistä tieverkostoa niin pitkälle kun mahdollista.

Hankealueen koillispuolelle sijoittuva valtatie 3 on osa Suomen päätieverkkoa ja se palvelee valtakunnallista sekä maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä. Paikallisesti liikennettä synnyttävät pääosin työ- ja asiointimatkat sekä maa- ja metsätalouden kuljetukset. Tien päällyste on asfalttibetonia. Valtatien 3 nopeusrajoituksena on 100 km/h, mutta Ikaalisten kohdalla 60–80 km/h.

Yhdystiet (2594, 13113, 13115, 13087) palvelevat seutukuntien liikennettä ja liittävät näitä valta- ja kantateihin. Hankealueen ympärillä yhdystiet ovat suurimmaksi osaksi sorateita. Tiellä 2594 on myös pehmeää asfalttibetonia, teillä 2594 ja 13113 myös soratien pintausta (SOP) päällysteenä. Tie 13087 on Hämeenkyrön suunnasta hankealueelle päin asfalttibetonia ja vaihtuu sorapäällysteeseen hankealueen läheisyydessä. Kuljetusreiteillä yhdysteiden ja seututien osuuksilla nopeusrajoituksena on pääosin 80 km/h ja paikoin 50 km/h.

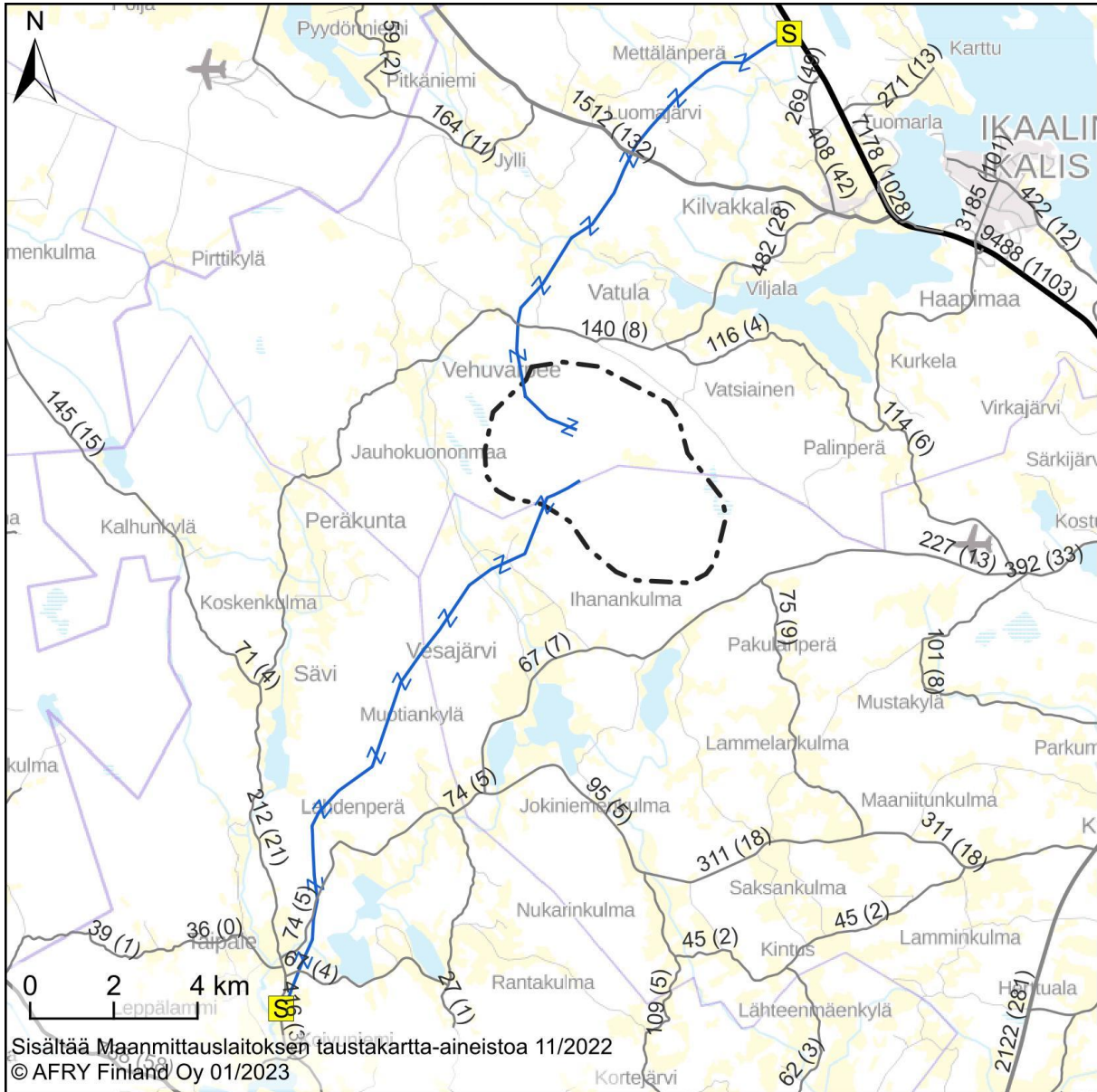


- |  |                     |  |          |
|--|---------------------|--|----------|
|  | Tuulivoimahankealue |  | Valtatie |
|  | Voimajohto          |  | Kantatie |
|  | Sähköasema          |  | Seututie |
|  |                     |  | Yhdystie |

Kuva 20-1. Hankealueen ympäristön yleiset tiet.

Lähialueen nykyiset vuorokausittaiset liikennemäärät on esitetty kuvassa 20-2. Hankealuetta ympäröivillä seututeilla keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 70–140 henkilöautoa ja 4–8 raskasta ajoneuvoa. Ikaalisten ohi kulkevalla valtatiellä 3 vuorokausiliikennemäärä on noin 7200–10200 henkilöautoa ja 1000–1150 raskaan liikenteen ajoneuvoa.





- |                     |          |
|---------------------|----------|
| Tuulivoimahankealue | Valtatie |
| Voimajohto          | Kantatie |
| Sähköasema          | Seututie |
|                     | Yhdystie |

Kuva 20-2. Liikennemäärät (vuoden keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä KVL) hankealueen läheisillä tieosuuksilla vuonna 2020. Suluissa on esitetty raskaan liikenteen vuorokausiliikennemäärät. (Väylävirasto 2021)

Tuulivoimaloiden osien, tarvittavan maa-aineksen sekä muun hankkeeseen liittyvän liikenteen kuljetusreitit varmistuvat hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Hankkeen yleisuunnittelun yhteydessä toteutetaan erikoiskuljetussuunnitelma, jossa tarkentuu erityisesti hankkeen lähialueen erikoiskuljetusverkoston ulkopuolella alemmalla tieverkolla tehtävät kuljetusratkaisut, joihin vaikuttaa siltojen kantavuudet ja pitkien kuljetusten kääntömahdollisuudet. YVA-menettelyssä on tarkasteltu tämänhetkisten suunnitelmien mukaisia alustavia reittivaihtoehtoja. Kuljetusreittiin vaikuttaa muun muassa satama, josta



tuulivoimaloiden osat kuljetetaan sekä käytettävän maa- ja kiviaineksen määrä ja otto-paikat. Vaihtoehtoiset satamat, joiden kautta tuulivoimalan osat kuljetetaan ovat hankkeen tässä vaiheessa Pori ja Rauma.

Mikäli satamaksi valikoituu Porin Tahkoluoto, kuljetusreitti alkaa satamasta tietä 269 Lamaluotoon ja edelleen tietä 272 kohti mannerta. Tie 272 päättyy Porin pohjoispuolella ja reitti yhtyy valtatiehen 8 kohti etelää. Porin pohjoispuolella ennen Kokemäenjoen ylitystä kuljetusreitti erkaantuu tielle 23 koilliseen jatkuen Pomarkun ja Kankaanpään ohi Parkanon. Parkanon eteläpuolella kuljetusreitti suuntaa kohti etelää valtatiehen 3. Reitti yhtyy hankealueen tiestöön teiden 261 ja 2594 kautta Hämeenkankaantielle ja Jyrämyllyntielle. Reitin kokonaispituudeksi muodostuu noin 146 kilometriä. Alemmalla tieverkolla hankealuetta voidaan lähestyä myös kaakon suunnalta jatkamalla Ikaalisten ohi valtatiehen 3 ja yhtymällä hankealueen tiestöön tien 13087 kautta.

Vaihtoehtoisena reittinä Porin sataman Mäntyluodosta kuljetusreitti alkaa tieltä 42020 (Mäntyluodontie) yhtyen valtatielle 2 satama-alueella. Valtatieltä 2 reitti kääntyy kohti pohjoista valtatielle 8, josta se jatkuu Tahkoluodosta esitetyn reitin tapaan hankealueelle. Reitin kokonaispituudeksi muodostuu noin 150 kilometriä. Porin satamasta kuvatuille reitille ei sijoitu painorajoitettuja siltoja Siltarajoitukset -palvelun perusteella (Väylävirasto 2022).

Mikäli satamaksi valikoituu Rauman satama kuljetusreitti alkaa teiden 42076 ja 42006 kautta pois satama-alueelta valtatielle 8. Reitti erkaantuu tielle 12 ja jatkuu Euran ohi yhtyen valtatiehen 2 Huittisten länsipuolella. Huittisista reitti palaa tielle 12 ohittaen Nokian ja Ylöjärven yhdysteiden kautta liittyen valtatielle 3 Ylöjärven lounaispuolella. Reitti yhtyy hankealueen tiestöön tien 13087 kautta. Reitin kokonaispituudeksi muodostuu noin 190 kilometriä. Rauman satamasta kuvatuille reitille ei sijoitu painorajoitettuja siltoja Siltarajoitukset -palvelun perusteella (Väylävirasto 2022).

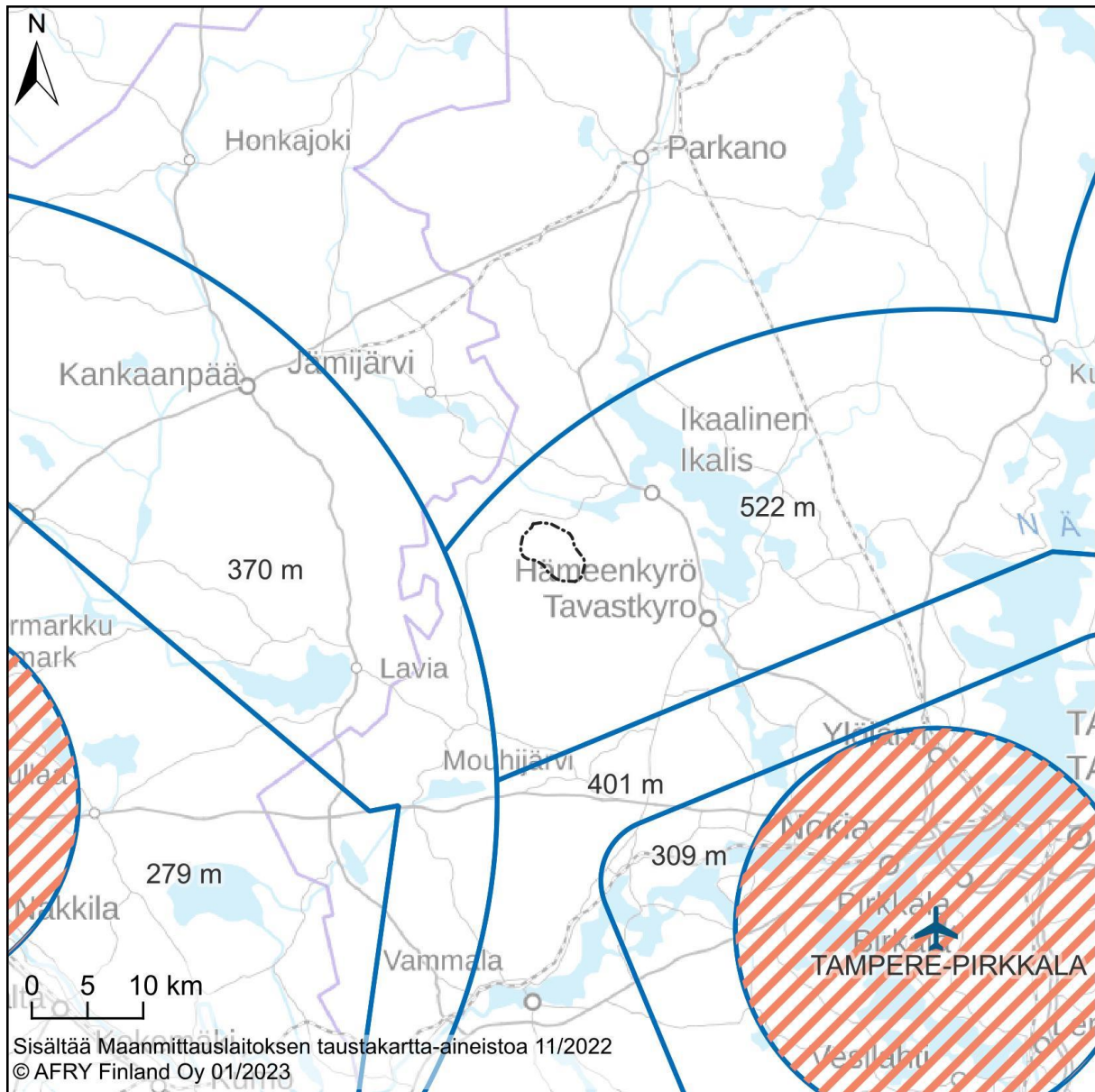
Edellä mainittuja teitä käytetään lisäksi tuulivoimapuiston infrastruktuurin rakentamisen aikaisiin kuljetuksiin.





### **Tieliikenneonnettomuudet**

Hankealueen läheisyydessä (valtatiellä 3, seututiellä 261 ja yhdysteillä 2594, 13087, 13113 ja 13115) on tapahtunut vuosina 2017–2021 yhteensä 48 tieliikenneonnettomuutta, joista 6 johti henkilövahinkoon (Ramboll Finland Oy 2022). Onnettomuuksista yksi Kyröskosken läheisyydessä oli kuolemaan johtanut onnettomuus. Tieliikenneonnettomuusaineistossa on mukana kaikki onnettomuudet, jotka poliisi on kirjannut järjestelmänsä. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta peittävyys on 100-prosenttinen, mutta suuri osa henkilö- ja omaisuusvahinkoihin johtavista onnettomuuksista jää tilaston ulkopuolelle edustavuuden ollessa sitä huonompi mitä lievemmät ovat seuraukset.

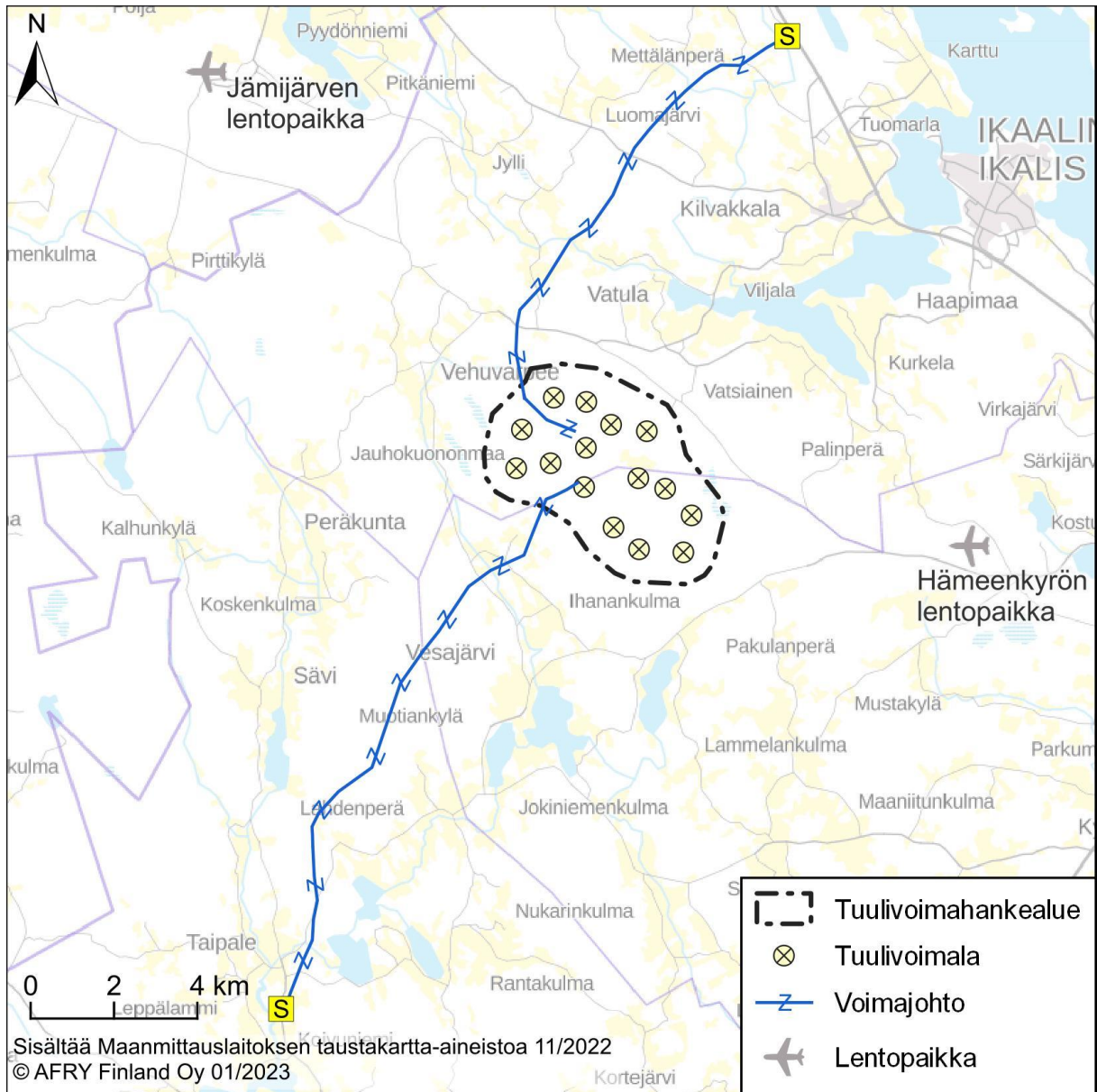
### **Muu liikenneverkko**

Hankealueen lähin lentoasema on Tampere-Pirkkalan lentoasema noin 45 km hankealueesta kaakkoon. Porin lentokenttä sijaitsee noin 62 km hankealueesta lounaaseen. Hankealueen lähellä sijaitsee kaksi lentopaikkaa (valvomatonta pienlentokenttää), Hämeenkyrön lentopaikka, joka sijaitsee noin 5 km hankealueesta itään ja Jämijärven lentopaikka, joka sijaitsee noin 9,5 km hankealueesta luoteeseen (Lentopaikat 2022) (Kuva 20-4 ja Kuva 20-5). Hankealue sijoittuu Tampere-Pirkkalan lentoaseman ilmatilan korkeusrajoitusalueelle 522 mpy (Fintraffic 2022) (Kuva 20-3).



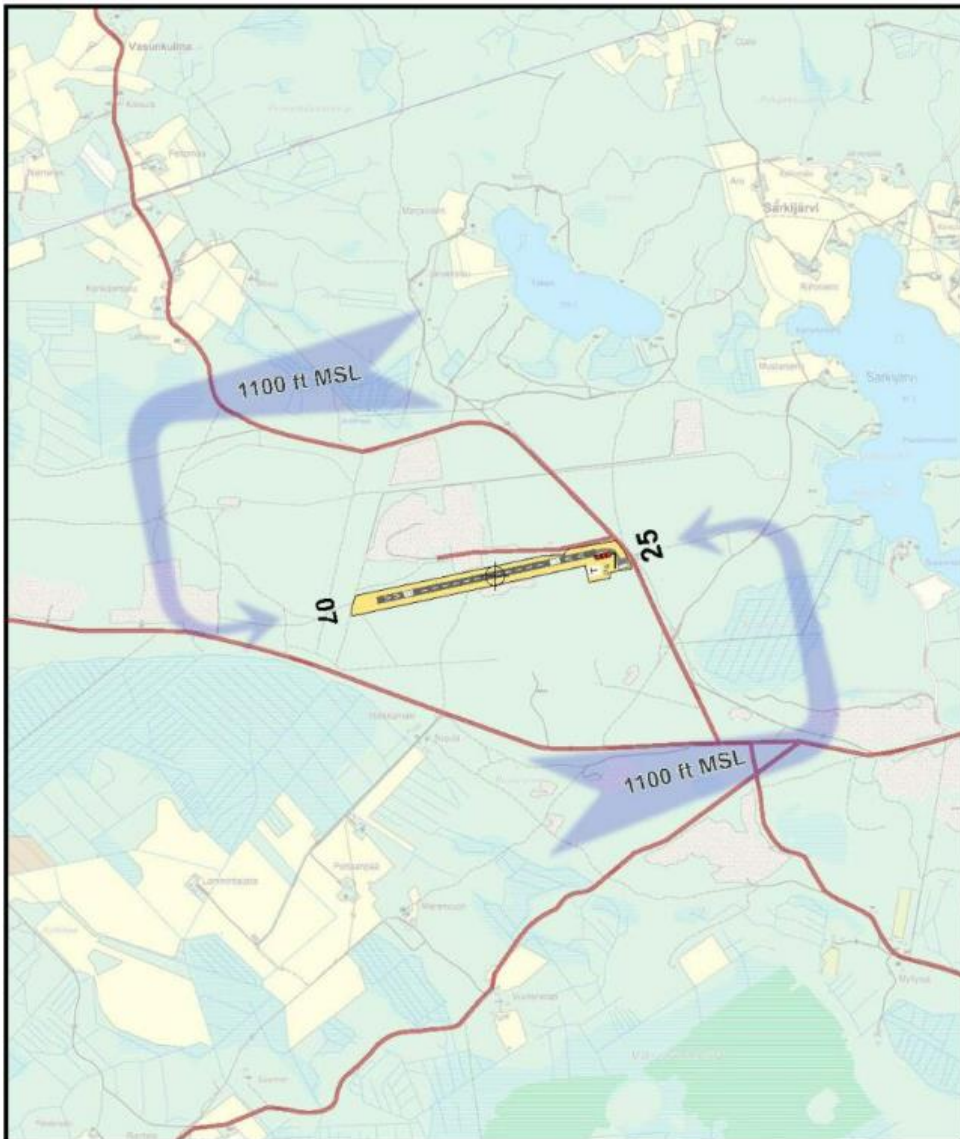
-  Tuulivoimahankealue
-  Esterajoituspintojen alue
-  Lentoasema
-  Korkeusrajoitusalue

Kuva 20-3. Korkeusrajoitusalue ja esterajoituspintojen alueet (lentoliikenne).



Kuva 20-4. Hanketta lähimmät lentopaikat.





Kuva 20-5. Hämeenkyrön lentopaikka, laskeutumiskartta (Lentopaikat 2022).

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole rautateitä. Lähimmillään rataosuus Pori-Parkano sijoittuu noin 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Rataosuudet Pori-Tampere ja Tampere-Parkano sijoittuvat tätäkin etäämmälle hankealueesta.

## 20.3 Vaikutusten arviointi

### 20.3.1 Tuulivoimapuisto

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

##### Liikennemäärät

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana lähialueen liikennemäärät kasvavat erityisesti raskaan liikenteen osalta. Rakentamisen alkuvaiheessa parannetaan tarpeen mukaan olemassa olevia teitä ja rakennetaan uusia tieyhteyksiä, joilla mahdollistetaan kulku jokaiselle voimalalle. Lisäksi kaikille voimaloille rakennetaan nostokenttä. Tämän jälkeen voimaloille tehdään perustukset, jonka jälkeen itse tuulivoimalat pystytetään. Rakennusmateriaalin ohella liikennettä lisäävät työkoneiden ja työntekijöiden kuljetukset.



### *Teiden parantaminen ja rakentaminen*

Tuulivoimaloiden rakentamista ja toiminnanaikaista huoltoa varten tarvitaan hyväkuntoinen tieverkosto. Hankealueen sisäisessä tieverkostossa hyödynnetään jo olemassa olevia teitä mahdollisimman paljon. Hankealueen tieverkosto pituuksineen on esitetty luvussa 3.3.

Erikoiskuljetukset vaativat minimissään noin 5–6 metrin levyiset tiet ja käännosten kohdalla teiden on oltava tätäkin leveämpiä. Hankealueella teiden leveys on 5–6 metriä. Hankevaihtoehdossa VE1 parannettavia teitä on noin 7 km ja kokonaan uusia rakennettavia teitä on noin 12 km. Hankevaihtoehdossa VE2 parannettavia teitä on noin 6 km ja kokonaan uusia rakennettavia teitä noin 9 km. Parannettavien teiden kohdalla toimenpiteet koskevat lähinnä kantavuuden ja tiegeometrian parantamista. Parannettavien teiden maa-aineksen tarve on merkittävästi pienempi verrattuna uuden tien rakentamiseen. Teiden parantamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset pyritään ottamaan mahdollisuuksien mukaan paikan päällä, jolloin niitä ei ole tarpeellista kuljettaa hankealueen ulkopuolelta. Maa- ja kiviainesten otto pyritään mahdollistamaan hankkeen osayleiskaavoituksessa suunnitelmalla molemmille kaava-alueille omat EO-aluevarausmerkinnät.

### *Nostokenttien ja perustusten teko*

Nostokenttien rakentamisessa tarvittavan maa-aineksen määrä on arviolta noin 4 000 m<sup>3</sup>/voimala toimittajasta riippuen. Perustusten kaivutöistä ei käytännössä synny kuljetuksia tuulivoimapuistoalueen ulkopuolelle, koska maamassat hyödynnetään alueen sisäisessä rakentamisessa. Mikäli maa-aines tuodaan hankealueen ulkopuolelta, arvioidaan yhtä voimalaa kohden tarvittavan kuljetusmäärän olevan 150 kpl voimalaa kohden (ELY 2023).

Nostokenttien ja perustusten tekoon tarvittava betoni tehdään hankealueella, jolloin vain betonin tekemiseen tarvittava betonijauhe tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Yhden voimalan perustuksiin tarvittavan betonin määrä on arviolta noin 1 200 m<sup>3</sup>. Betonijauheen kuljetuksia tarvitaan arviolta noin 23 kpl, mikäli toteutetaan vaihtoehto VE1. Toteutettaessa hankevaihtoehto VE2 betonijauheen kuljetuksia tarvitaan noin 17 kpl. Betonijauhe tuodaan hankealueelle mahdollisimman läheltä hankealuetta, mutta tarkka paikka varmistuu vasta myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Betoniin tarvittava vesi ja kiviaines otetaan lähtökohtaisesti hankealueelta. Lisäksi perustuksiin tarvitaan raudoitusterästä noin 120 t/voimala.

### *Voimaloiden komponenttien kuljetukset*

Tuulivoimalaitosten osia joudutaan tuomaan hankealueelle erikoiskuljetuksina, koska osat ovat 20–100 metriä pitkiä ja painavimmat osat painavat yli 100 t. Erikoiskuljetukset ovat haasteellisia erityisesti siltojen kantavuuden ja risteysten kannalta. Tästä syystä tarkempi erikoiskuljetussuunnitelma laaditaan yleissuunnitteluvaiheessa, jotta voidaan varmistua reitin soveltuvuudesta erikoiskuljetuksille erityisesti alemmalla tieverkolla. Erikoiskuljetukset vaativat luvan Pirkanmaan ELY-keskukselta ja ne aiheuttavat muulle liikenteelle merkittävän, mutta lyhytaikaisen haitan. Vaativimpien kuljetusten aikana teitä voidaan hetkellisesti sulkea muulta liikenteeltä ja esimerkiksi risteysalueilla voidaan tarvita tilapäisjärjestelyjä, jotka mahdollistavat kuljetusten perille pääsyn. Erikoiskuljetusten määräksi arvioidaan noin 15 kpl/voimala. Erikoiskuljetukset tulevat hankealueelle alustavan suunnitelman mukaan Porin tai Rauman satamasta, johon komponentit laivataan. Kuljetusmatkat hankealueelle mahdollisista satamista ovat noin:

- Porin satama, Tahkoluoto: 146 km
- Porin satama, Mäntyluoto: 150 km
- Rauman satama: 190 km

### Rakennusvaiheen kuljetusten yhteisvaikutukset liikennemääriin

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 20-1) on esitetty arviot tuulivoimahankealueella rakennusvaiheessa tarvittavien kuljetusten määrien suuruusluokista. Alueella rakennusvaiheessa tarvittavia kuljetuksia syntyy siis pääasiassa voimaloiden perustuksiin tarvittavasta betonijauheiden kuljetuksista sekä voimaloiden komponenttien kuljetuksista. Lopulliset liikennemäärät ovat kuitenkin riippuvaisia monista tekijöistä riippuen esimerkiksi voimaloiden perustustavasta ja rakenteista. Betonijauheen ja voimaloiden komponenttien kuljetusten lisäksi liikennettä muodostuu lähinnä muiden rakennusmateriaalien sekä koneiden kuljetuksista ja työmaan henkilöliikenteestä, jotka riippuvat sekä määrällisesti että ajallisesti rakentamisvaiheesta. Näiden osalta arvioidaan vaikutuksien liikennemääriin jäävän kokonaisuuden kannalta pieniksi. Laskennassa on oletettu, että rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan tuulivoimahankealueelta.

*Taulukko 20-1. Hankealueelle suuntautuvien raskaan liikenteen kuljetusten määrien suuruusluokka (kpl) rakennusvaiheessa (noin 2 vuotta).*

	<b>VE1</b>	<b>VE2</b>
<b>Rakennustoimenpide</b>		
Voimaloiden perustusten teko	23	17
Voimaloiden komponenttien kuljetukset	225	165
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>248</b>	<b>182</b>
Mahdolliset maa-ainesten kuljetukset hankealueen ulkopuolelta	2250	1650
<b>YHTEENSÄ MAA-AINEKSEN KANSSA</b>	<b>2498</b>	<b>1832</b>

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 20-2) on esitetty arviot tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamista muutoksista liikennemääriin hankealueen lähiympäristön teillä. Arviot ovat suuntaa antavia, koska rakentamisessa tarvittavan betonijauheen ja muiden rakennusmateriaalien toimituspaikka varmistuu vasta myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Arvioinnissa on oletettu suuntaa antavasti, että kuljetuksia hankealueelle tehdään pohjoispuolelta seututien 261, Vatulantien (2594), Hämeenkancaantien ja edelleen Jyrämlyntien kautta. Lisäksi kuljetuksia tehdään etelästä Vesajärventien (13087) ja Karhukosken metsätien kautta.

On mahdollista, että rakentamisen aikana käytetään lisäksi myös muita lähialueen teitä riippuen edellä mainittujen toimituspaikkojen sijainneista. Arvioissa on huomioitu myös kuljetusten paluumatka eli kuljetusten lukumäärä on kerrottu kahdella. Laskennoissa on arvioitu kuljetusten kannalta kriittisen rakentamisajan kestävän 2 vuotta (500 työpäivää) ja kuljetusten jakautuvan tasaisesti tälle jaksolle, mutta käytännössä kuljetukset kuitenkin keskittyvät tiettyihin jaksoihin: perustusten tekoon tarvittavien materiaalikuljetusten aikana raskas liikenne on jatkuvaluonteista ja ajoittain ympärivuorokautista. Liikennemäärän muutos on laskettu prosentuaalisena muutoksena suhteessa nykyisiin liikennemääriin. Tarkkoja huippuaikojen liikennemääriä on vaikea arvioida tässä suunnitteluvaiheessa, mutta tällöin kuljetuksia tulee joka tapauksessa useita tunneissa. Runkas raskaan liikenteen määrä aiheuttaa haittaa liikenteen sujuvuudelle kaikilla käytettävillä kuljetusreiteillä.

Raskaan liikenteen määrät kasvavat selvästi seutu- ja yhdysteillä, enimmillään noin 14 % mikäli maa-aines saadaan hankealueelta, mutta vaikutukset kokonaisliikennemääriin ovat pienempiä. Mikäli maa-aines tuodaan hankealueen ulkopuolelta voi raskaan liikenteen

määrä nousta jopa noin 143 %, sillä Vesajärven tien keskimääräinen raskaanliikenteen vuorokausimäärä on 7 ajoneuvoa.

*Taulukko 20-2. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisen (noin 2 vuotta) raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttama muutos liikennemääriin hankealueen lähiympäristön teillä. Ensimmäinen luku kuvaa muutosta, kun maa-aines saadaan hankealueelta ja toinen lukutilannetta, jossa maa-aines tuodaan hankealueen ulkopuolelta.*

Tie	VE1		VE2	
	Raskas liikenne muutos (%)	Kokonaisliikenne muutos (%)	Raskas liikenne muutos (%)	Kokonaisliikenne muutos (%)
Seututie 261	0,8 / 7,8	0,1 / 0,6	0,6 / 5,6	0,04 / 0,4
Vatulantie 2594	3,5 / 35,7	0,2 / 2,0	2,5 / 25,3	0,1 / 1,4
Vesajärventie 13087	14,2 / 142,7	1,3 / 13,5	10,4 / 104,7	1,0 / 9,9

### Liikenneturvallisuus

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa aiheutuu suuri määrä raskasta liikennettä, joka heikentää liikenneturvallisuutta kuljetusreiteillä etenkin hankealueen lähiseudulla. Raskas liikenne vaikuttaa myös koettuun turvallisuuteen.

Liikennemäärien kasvun vaikutusta onnettomuusmääriin voidaan arvioida onnettomuuksien sattumisen todennäköisyyksien avulla. Yleisesti puhutaan onnettomuusriskistä, joka voidaan määritellä tieosuuden onnettomuuksien suhteena tieosuudella liikkuvien altistumisen riskille, tyypillisesti liikennesuoritteeseen. Jos liikennemäärän kasvaessa ei tehdä liikenneturvallisuutta kehittäviä toimenpiteitä, myös onnettomuuksien määrän voidaan arvioida kasvavan samassa suhteessa. On kuitenkin huomioitava, että käytännössä rakentamisen aikainen liikenne on syklistä, eli liikennemäärät kasvavat ajoittain huomattavasti voimakkaammin ja tällöin myös onnettomuusriski kasvaa.

Kuljetusreittien varrella sijaitsee paikoitellen tiheää haja-asutusta, joten liikenneturvallisuuteen on kuljetuksissa kiinnitettävä kauttaaltaan huomioita. Kuljetusreitit eivät ole erityisen mutkaisia, joka heikentäisi merkittävästi näkemiä. Kuitenkaan hankealueen lähiseudun kuljetusreiteillä ei ole erillisiä kevyenliikenteenväyliä, joten kuljetuksissa tulee joka tapauksessa noudattaa erityistä varovaisuutta.

Tuulivoimalat sijaitsevat lähimmilläänkin yli 300 metrin etäisyydellä yleisistä teistä, joten niistä ei aiheudu vaikutuksia liikenteelle näkemähaittojen muodossa, eikä esimerkiksi voimaloista mahdollisesti irtoavasta jäädä ole haittaa tieliikenteelle. Lähin tuulivoimala sijaitsee noin 1,3 kilometrin etäisyydellä yhdystiestä 13087. Tuulivoimapuiston vaatimat maakaapelit pyritään sijoittamaan hankealueen sisällä huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin, eikä niillä ole vaikutusta liikenneturvallisuuteen.

### Vaikutukset lento- ja rautatieliikenteeseen

Tuulivoimahankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole rautateitä. Lähimmillään rataosuus Pori-Parkano sijoittuu noin 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Tuulivoimapuiston toiminnalla ei ole vaikutuksia rautatieliikenteeseen.

Hankealueen lähin lentoasema on Tampere-Pirkkalan lentoasema noin 45 km hankealueesta kaakkoon. Lähimmät lentopaikat, eli valvomattomat pienlentokentät, sijaitsevat Hämeenkyrössä, noin 5 km hankealueesta itään ja Jämijärvellä noin 9,5 km hankealueesta luoteeseen. Pienlentokenttien kiitoradalta nousuun ja laskuun hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta, mutta rajoittaa hieman lähialueen lentotoimintaa. Voimaloiden ei arvioida

aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia tai häiriöitä lentoliikenteeseen, kun estemerkinnettä tehdään Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien määräysten mukaan.

Hankealue sijoittuu Tampere-Pirkkalan lentoaseman ilmatilan korkeusrajoitusalueelle 522 mpy (Fintraffic 2022). Ilmailulain (864/2014) 158 § edellyttää, että ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennukset, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa. Mikäli lakikohdan ehdot täyttyvät ja lentoestelupa edellytetään, tulee lentoesteen asettajan selvittää lentoesteen vaikutukset asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan lentoestelausunnon avulla. Fintraffic Lennonvarmistus Oy on tutkinut Konikallion tuulivoimapuiston vaikutukset lentoliikenteelle hankkeen lentoestelausuntopyyntöön mukaisesti. Lentoliikenteen sujuvuuden kannalta lentoesteen sallittu maksimikorkeus tuulivoimahankealueella on 388 metriä maanpinnasta ja 522 metriä merenpinnasta.

### *Melu, värinä ja pölyäminen*

Tuulivoimapuiston rakentamisaikana, joka kestää arviolta 2 vuotta, raskas liikenne lisääntyy nykyisestä huomattavasti lähialueen teillä. Liikenteen lähiasutukselle aiheuttamat haitat kuten melu, värinä ja pölyäminen lisääntyvät, mutta niistä ei aiheudu pysyvää viihtyvyyshaittaa. Pölyäminen on selvästi voimakkainta sorapintaisilla yhdyesteillä, mistä aiheutuu haittaa tien varren asutukselle, kuten myös kuljetuksista aiheutuvasta melusta ja tien lähialueilla myös värinästä.

Suurin osa raskaasta liikenteestä aiheutuu tuulivoimaloiden komponenttien kuljetuksista sekä betonin valmistukseen käytettävän betonijauheen kuljetuksista. Kuljetuksia tehdään intensiivisesti, mutta toisaalta suhteellisen lyhyen aikaa. Työmaan henkilöliikenne kasvatetaan osaltaan liikennemääriä, mutta sen haittavaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Itse tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetukset ajetaan alhaisilla nopeuksilla, jolloin melua, värinää ja pölyämistä aiheutuu vähemmän. Tarkemmin meluvaikutuksia on tarkasteltu luvussa 16.

### **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset liikennemäärät ovat vähäisiä, koska liikennettä syntyy ainoastaan voimaloiden huoltoon liittyvistä toimenpiteistä, joita on muutamia kertoja vuodessa. Lisäksi voidaan joutua tekemään satunnaisia huoltokäyntejä, jos voimaloissa ilmenee äkillisiä vikoja. Talviaikaan liikennettä syntyy myös huoltoteiden aurauksista. Hankealueella voimaloille johtavien teiden liikenneturvallisuus paranee, koska ne pidetään aurattuina ja hyväkuntoisina ympäri vuoden.

### **Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset**

Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset liikennevaikutukset ovat kokonaisuutena vähäiset ja ne aiheutuvat lähinnä purettavien voimaloiden suurten osien erikoiskuljetuksista. Käytöstä poistettu tuulivoimala on mahdollista purkaa osiin käyttäen samaa kalustoa kuin pystytysvaiheessa. Mikäli voimaloiden perustukset puretaan, aiheutuu siitä raskaan liikenteen määrään ja sitä myötä liikennehaittojen lisääntymistä hankealueen läheisyydessä purkamisen aikana.

## **20.3.2 Ulkoinen sähkönsiirto**

### **Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustustyövaihe, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Kaikkiin työvaiheisiin liittyy myös maantiekuljetuksia.

Perustustyövaiheessa kuljetukset liittyvät muun muassa massanvaihtoihin ja perustuselementteihin. Pystytysvaiheessa pylväät kuljetetaan osina paikoille ja asennusvaiheessa paikalle tuodaan johtimet keloissa. Voimajohdon rakentamisen vaatimat kuljetukset voidaan toteuttaa pitkälti normaaleina kuljetuksina, mutta ne aiheuttavat rakentamisvaiheessa



kuitenkin tilapäistä häiriötä muulle liikenteelle vaikuttaen esimerkiksi liikenteen sujuvuuteen.

Voimajohdon rakentamisen aikaisia liikennemääriä ei tiedetä vielä tarkasti, sillä ne ovat riippuvaisia johtokäytävän maaperästä, joka vaikuttaa perustustapaan ja massanvaihtotarpeeseen. Liikenteen arvioidaan kuitenkin lisääntyvän rakentamisen aikana paikallisesti ja lyhytaikaisesti, koska työmaa siirtyy eteenpäin.

Voimajohtojen risteämissä maanteiden kanssa noudatetaan Väyläviraston ohjeistusta, eikä maanteiden suoja-alueille sijoiteta voimajohtopylväitä (Liikennevirasto 2018b). Voimajohtoreittivaihtoehdot A ja B eivät ylitä rautateitä.

### **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Voimajohdon toiminnan aikainen liikenne on vähäistä huolto-, kunnossapito- ja tarkistus-toimenpiteisiin liittyvää liikennöintiä. Johtoalueella tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia ja johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla noin 5–8 vuoden välein. Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein. Voimajohdon toiminnan aikaisista toimenpiteistä ei aiheudu häiriötä muulle liikenteelle.

Valmiilla johtoalueella ei ole vaikutuksia liikenteeseen, kun ne on toteutettu liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005), Liikenneviraston (nykyisin Väylävirasto) ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohjeen mukaisesti (Liikennevirasto 2018b) ja Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä (Liikennevirasto 2018a) noudattaen.

### **Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset**

Voimajohdon toiminnan jälkeiset liikennevaikutukset ovat vähäiset ja ne liittyvät lähinnä pylväs- ja johdinrakenteiden purkamiseen ja poiskuljettamiseen.

### **20.3.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0**

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) ei vaikuta liikennemääriin eikä sitä kautta liikenteeseen. Hanke ei myöskään vaikuta lentoliikenteeseen, mikäli sitä ei toteuteta.

## **20.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys**

Ylemmän tieverkon (kuten valtatie 3) herkkyys hankkeen vaikutuksille arvioidaan *vähäiseksi*, sillä tiestö ovat suunniteltu suurten liikennemäärien ja kuljetusten tarpeisiin. Hankealueen läheisyyden tiestön (kuten Vatulantie, Vesajärventie) herkkyys arvioidaan *kohtalaiseksi*, sillä niiden nykyiset liikennemäärät ja erityisesti raskaan liikenteen määrät ovat pieniä. Hankealueen läheisyydessä tiet ovat osin sorapintaisia ja niiden varrella on asutusta, eikä niiden yhteydessä ole erillisiä kevyenliikenteen väyliä.

Hankkeen merkittävin liikennevaikutus aiheutuu rakentamisvaiheen aikana, kun hankealueelle tuodaan erilaisia rakennusmateriaaleja ja voimalanosia. Suhteessa teiden nykyisiin liikennemääriin hankkeen liikennemäärien lisäys on suhteessa kuitenkin melko pientä (arviolta enimmillään noin 14 % raskaan liikenteen osalta ja enintään 1,3 % kokonaisliikennemäärään verrattuna) mikäli rakentamiseen tarvittava maa-aines saadaan hankealueen sisältä. Mikäli maa-aines tuodaan hankealueen ulkopuolelta, on liikennemäärien lisääntyminen selvästi suurempaa. Hankealueen läheisellä tiestöllä on nykyisellään varsin vähäisissä määrin raskasta liikennettä ja sen prosentuaalinen kasvu on tällaisessa tapauksessa suuri. Rakentamisvaiheen kesto on noin 2 vuotta. Rakentamisvaiheen liikennevaikutusten suuruus arvioidaan siten *vähäiseksi kielteiseksi*. Toimintavaiheen aikaiset liikennevaikutukset ovat kokonaisuudessaan hyvin vähäisiä. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen A ja B liikennevaikutuksissa ei käytännössä ole suurta eroa.

Taulukko 20-3. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1* VE2* A B	VE0				
	Kohtalainen				VE1** VE2**					
	Suuri									
	Erittäin suuri									

\* ylemmän tieluokan tiet, kuten valtatie 3

\*\* hankealueen läheiset alemman tieluokan tiet, kuten Vatulantie, Vesajärventie

## 20.5 Arvioinnin epävarmuudet

Arviointi sisältää oletuksia, jotka vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen. Tiestön parantamiseen ja rakentamiseen tarvittavat kuljetusmäärät ovat arvioita, jotka perustuvat keskimääräisiin tietoihin, ja ne ovat suuntaa antavia. Rakentamisessa tarvittava maa- ja kiviaines oletetaan saatavan hankealueelta (louhinta toteutetaan paikan päällä). Rakentamisessa tarvittava betoni oletetaan tehtävän myös hankealueella sijaitsevalla betoniasemalla, jolloin vain betonijauhe tuodaan alueelle. Betonijauheen kuljetusmäärät ovat arvioita. Tuulivoimaloiden komponentteihin, asennuskenttiin ja perustuksiin tarvittavat aine- ja kuljetusmäärät ovat niin ikään suuntaa antavia, ja ne tarkentuvat rakentamisen aikana. Hankkeen rakentamisajaksi on arvioitu noin 2 vuotta ja myös se voi hieman muuttua. Kuljetukset on arvioitu jakautuvan tasaisesti kahden vuoden ajalle, mutta todellisuudessa kuljetusmäärässä on ajallista vaihtelua. Myös arvioinnissa esitetyt kuljetusreitit sisältävät epävarmuutta erityisesti voimalakuljetusten osalta.

## 20.6 Vaikutusten lieventäminen

Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne niin, että siitä on mahdollisimman vähän haittaa liikenteen sujuvuudelle. Esimerkiksi ajoittamalla raskaan liikenne päiväaikoihin voidaan vähentää meluhaittaa ja liikenneturvallisuushaittoja. Erikoiskuljetuksia kannattaa yhdistellä siten, että samoilla liikenteen erityisjärjestelyillä kuljetaan useampi kuljetusyksikkö, joka osaltaan lieventää hankkeen aiheuttamia vaikutuksia muulle liikenteelle.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia tiestön kuntoon voidaan vähentää ajoittamalla rakentamisaikaiset raskaan liikenteen kuljetukset mahdollisuuksien mukaan kelirikkoajan ulkopuolelle.

Rakentamisaikaisia turvallisuusriskejä ja niiden realisoimia onnettomuuksia voidaan ehkäistä noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä. Rakentamisaikana on kiinnitettävä erityistä huomiota liikenneturvallisuuteen asutuksen lähellä. Liikenneturvallisuuteen voidaan vaikuttaa nopeusrajoitusten paikallisella ja hetkellisellä alentamisella vilkkaaimmin liikennöidyn rakennusvaiheen aikana. Kuljetusurakoitsijoiden valvonnalla ja ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen ja -merkkien noudattamista tuulivoima-alueen lähialueilla ja näin parantaa liikenneturvallisuutta. Rakentamisaikaisen raskaan liikenteen alkamisesta ja erikoiskuljetusten ajankohdista on hyvä myös tiedottaa etukäteen lähialueen asukkaita, jolloin niihin osataan valmistautua ja haitat jäävät pienemmiksi.

## 21 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

### YHTEENVETO

- Hankkeella on sekä luonnonvarojen hyödyntämistä lisääviä että vähentäviä vaikutuksia. Tuuli on tärkein hankkeessa hyödynnettävä aineeton luonnonvara.
- Hankkeen vaikutukset aineellisten luonnonvarojen käytölle ovat suurimmat tuulivoimaloiden ja voimajohtorakenteiden valmistusaikana ja hankkeen rakentamisvaiheessa, kun käytetään monipuolisesti erilaisia luonnonvaroja, kuten metalleja (erityisesti terästä), betonia ja maa-aineksia.
- Rakentamisaikana liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulivoimapuisto- ja voimajohtotyömaan alueella, jolloin luonnonvarojen hyödyntämiseen perustuva virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, metsästys) estyy. Rajoitukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia ja paikallisia. Toiminta-aikana marjastukselle ja sienestykselle hankealueella ei ole rajoituksia. Myös metsästäminen voi jatkua, kun ampumissuunnat valitaan voimaloiden ja voimajohtojen rakenteet huomioiden.
- Mahdollisuus hyödyntää hankealuetta esimerkiksi luonnontuotteiden keräilyyn, metsästykseseen ja metsätalouteen poistuu rakentamisen myötä voimalapaikkojen kohdalta. Puustoa poistetaan tuulivoimapuistoalueelta vaihtoehdossa VE1 noin 5 705 m<sup>3</sup> ja vaihtoehdossa VE2 noin 4 592 m<sup>3</sup>. Ulkoisen sähkönsiirron osalta poistuvan puuston määrä riippuu toteutettavasta sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta sekä siitä toteutetaanko sähkönsiirto ilmajohtoin vai maakaapelein. Mikäli sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtolla, rakentamista kohdistuu vaihtoehdosta riippuen noin 31–37 hehtaarin alueelle, josta poistuvan puuston määräksi arvioidaan noin 5 361–6 455 m<sup>3</sup>. Sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelilla kohdistuu noin 13–16 hehtaarin alueelle, josta poistuvan puuston määräksi arvioidaan noin 2 085–2 589 m<sup>3</sup>.
- Tuulivoimaloiden kierrätettävyyssaste on korkea (yli 90 %), sillä perustuksiin tuulivoimaloiden rakentamiseen käytettävät materiaalit ovat pääasiassa kierrätettäviä metalleja ja betonia. Kierrätettävyyssastetta laskee tuulivoimaloiden lavat, joiden kierrättäminen on nykyhetkellä haastavaa. Ilmatar Energy Oy on kuitenkin sitoutunut etsimään ratkaisuja ja kierrättämään kaikkien tuulivoimaloidensa lavat yhdessä suomalaisen kierrätysalan yrityksen kanssa.
- Ilmavoimajohtojen (sisäinen ja ulkoinen) osalta kierrätettävyyssaste on myös korkea (yli 90 %), ainoastaan maakaapelin kierrätettävyyssaste on heikko (35 %). Maakaapelin valmistamiseen on käytetty polymeerejä, joiden kierrätettävyyttä on tarkempien tietojen puuttuessa haastavaa arvioida.
- Luonnonvarojen hyödyntäminen kestäväällä tavalla on edellytyksenä sille, että luontokato ja luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen on mahdollista pysäyttää.
- Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen käytön estymiseen on arvioitu *vähäisiksi kielteisiksi* hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, koska hankkeen toteuttaminen vaatii aineellisten luonnonvarojen käyttöä. Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen käytön mahdollistamiseen on arvioitu *kohtalaisiksi positiivisiksi* hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, koska hankkeen toteuttaminen mahdollistaa aineettoman luonnonvaran, tuulen, käytön ja edistää kansallista vihreää siirtymää. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan vaikutusta aineellisten luonnonvarojen käyttöön.

## 21.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Luonnonvaroja ovat kaikki luonnossa oleva, mitä ihminen kykenee hyödyntämään. Luonnonvarat jaetaan uusiutumattomiin ja uusiutuviin riippuen siitä, onko kyseessä rajallinen varanto. Uusiutumattomia luonnonvaroja ovat esimerkiksi fossiiliset polttoaineet ja metallit, kun taas tuuli ja metsät ovat puolestaan esimerkkejä uusiutuvista luonnonvaroista. Toinen jako voidaan tehdä aineettomien ja aineellisten luonnonvarojen välillä. Esimerkiksi tuuli on aineeton ja metsä aineellinen luonnonvara.

Luonnonvarojen hyödyntämisen arviointi on merkityksellistä, jotta luonnonvarojen ja alueiden käyttö – kuten tuulivoimarakentaminen – voidaan sovittaa yhteen kestäväällä tavalla. Luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen tukee kansallisia ja kansainvälisiä tavoitteita, joilla pyritään pysäyttämään luontokato ja luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen.

Suomella on kansallinen biodiversiteettistrategia ja toimintaohjelma, joiden tavoitteena on turvata sekä luonnon monimuotoisuus että tulevien sukupolvien elinmahdollisuudet ja luonnonvaroihin perustuvat elinkeinot. (Ympäristöministeriö 2021)

Tässä luvussa käsitellään Konikallion tuulivoimapuistohankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, liittyivät ne sitten luonnonvarojen käytön mahdollistumiseen tai estymiseen. Hanke esimerkiksi mahdollistaa tuulen käytön uusiutuvan energian tuotannossa ja toisaalta vähentää metsien hyödyntämistä alueilla, joilta puut on hakattava tuulivoimapuiston rakenteille tai voimajohdolle.

Hankkeessa käytettävät materiaalit ovat pääasiassa tuulivoimapuiston ja ulkoisen voimajohtojon rakentamiseen käytettäviä metalleja, erityisesti terästä ja rautaa. Rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten ja betonin määrä on myös huomattava. Tarkastelussa on selvitetty eri materiaalien tarvetta.

Vaikutuksia metsätalouteen on arvioitu laskemalla tuulivoimapuistoa ja voimajohtoa varten raivattava metsäpinta-ala. Metsäpinta-alan laskenta sekä lähtötiedot ja oletukset on kuvattu tarkemmin luvussa 18 Ilmasto.

Hankkeen vaikutuksia ihmisten virkistystoimintaan on kuvattu luvussa 22 ja elinkeinoin luvussa 23. Molemmat teemat käsittelevät osin luonnonvarojen hyödyntämistä: virkistykseen kuuluu kiinteästi erilaista luonnonvaroja hyödyntävää toimintaa kuten marjastus, sienestys ja metsästys, ja sama koskee erityisesti metsätalouteen ja maa-aineksiin liittyvää elinkeinotoimintaa.

### Jätteet ja materiaalien kierrätettävyys

Jätteiden käsittelyä ohjataan sekä kansainvälisten että kansallisten ohjauskeinojen avulla. Lainsäädäntö uudistuu jatkuvasti ja erityisesti viime vuosien aikana jätelainsäädäntöön on tullut muutoksia, joiden avulla pyritään edistämään materiaalitehokkuutta ja kiertotalouden toimintaperiaatteiden toteutumista. Suomen kansallinen jätelainsäädäntö (L 646/2011, VNa 978/2021) on päivitetty vuosien 2021–2022 aikana vastaamaan EU:n jättedirektiivin (EU 2018/851) vaatimuksia ja ohjeistuksia. Valtioneuvosto on myös antanut päätöksensä jäteasetuksen (VNa 978/2021) muuttamisesta asetuksen VNa 526/2022 mukaiseksi. Muutostarpeet koskevat pääasiassa jätehuoltorekisteriä ja ilmoituskäytäntöjä. Suomen jätelaissa (L 646/2011) jäte määritellään aineeksi tai esineeksi, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä tai on velvoitettu poistamaan käytöstä. Eli toisin sanoen jätelain mukaan korjaus- ja purkutöissä irrotetut osat ovat jätettä. Jotta näitä osia olisi mahdollista käyttää uudelleen, tulee niiden luokitus jätteeksi päättää. Jätteeksi luokittelu voidaan päättää jätelain mukaan seuraavasti:

*”Jäte, joka on kierrätetty tai hyödynnetty muuten, ei ole enää jätettä, jos:*

- 1. sitä on määrä käyttää erityisiin tarkoituksiin,*
- 2. sillä on markkinat tai kysyntää,*
- 3. se täyttää käyttötarkoituksensa mukaiset tekniset vaatimukset ja on vastaaviin tuotteisiin sovellettavien säännösten ja standardien mukainen; ja*



*4. sen käyttö ei kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveudelle tai ympäristölle.”*

Jätelainsäädännön (EU 2018/851, L 646/2011, VNa 978/2021) mukaan jätteiden käsittely tulee toteuttaa jätehierarkian etusijajärjestyksen mukaisesti.

#### Etusijajärjestys

- Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta.
- Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten.
- Jos uudelleenkäyttö ei ole mahdollista, jäte on kierrätettävä.
- Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana.
- Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä.

Lainsäädännön ohjauskeinojen lisäksi materiaalitehokkuutta ja kiertotalouden toimintaperiaatteiden toteutumista pyritään edistämään myös valtakunnallisen jättesuunnitelman (Ympäristöministeriö 2022), Suomen kiertotalouden tiekartan ja kiertotalouden strategisen ohjelman avulla (Sitra 2016 & 2019). Lisäksi kiertotalous on nostettu vahvaksi teemaksi hallituksen ohjelmassa ”Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta” (Valtioneuvosto 2019).

## 21.2 Nykytila

Hankealue sijoittuu pääasiassa metsäiselle alueelle, ja tarkemmat kuvaukset luonnosta, maisemasta ja maankäytöstä on esitetty edellä olevissa luvuissa 8, 9 ja 12.

## 21.3 Vaikutusten arviointi

### 21.3.1 Tuulivoimapuisto

Aineeton luonnonvara tuuli on Konikallion hankkeessa keskiössä, sillä koko hanke perustuu tuulen hyödyntämiseen uusiutuvan energian tuotannossa. Nykysuunnitelman mukaan rakennettava tuulivoimapuisto tuottaa tuulisähköä noin 30–35 vuoden ajan.

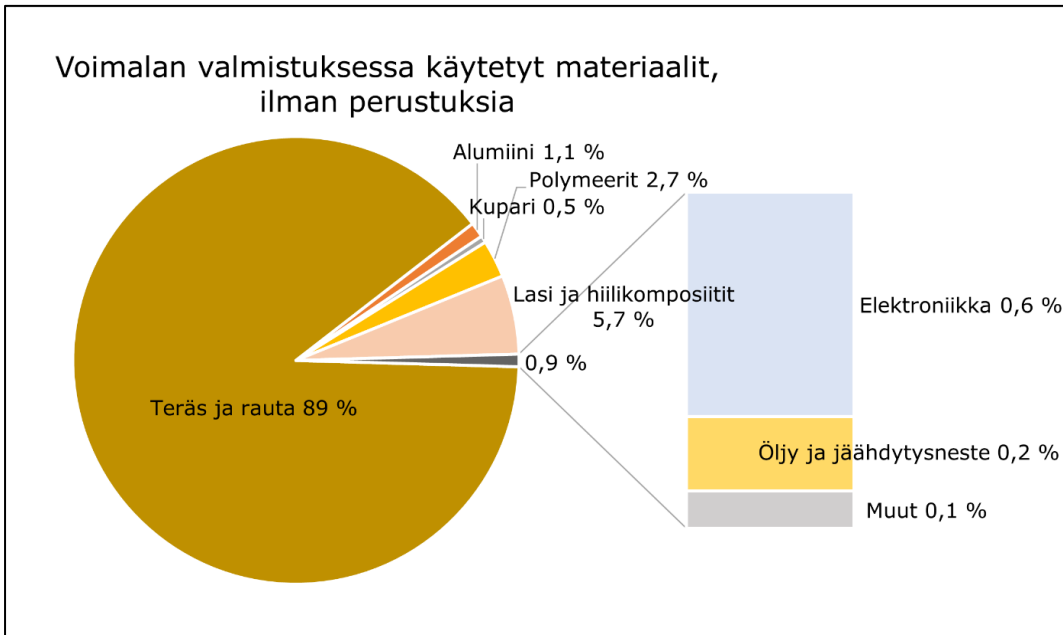
Tuulivoimapuiston aluetta hyödynnetään nykyisellään metsätalouteen. Puusto on pääosin nuorta ja keski-ikäistä metsää. Lisäksi alueella on virkistyskäyttöön perustuvaa luonnonvarojen hyödyntämistä.

Nykyisellään tuulivoimapuiston alueella ei ole maa-ainesten ottoa, mutta sitä on mahdollista harjoittaa, kun toiminta yhteensovitetaan tuulivoimatoiminnan kanssa. Yhteensovittamisessa on huomioitava erityisesti räjäytyksiin liittyvät turvaetäisyydet, niin ettei tuulivoimaloille tai sähkönsiirron rakenteille (voimajohto ja sähköasemat) voi aiheutua vahinkoa esimerkiksi lentävistä kappaleista.

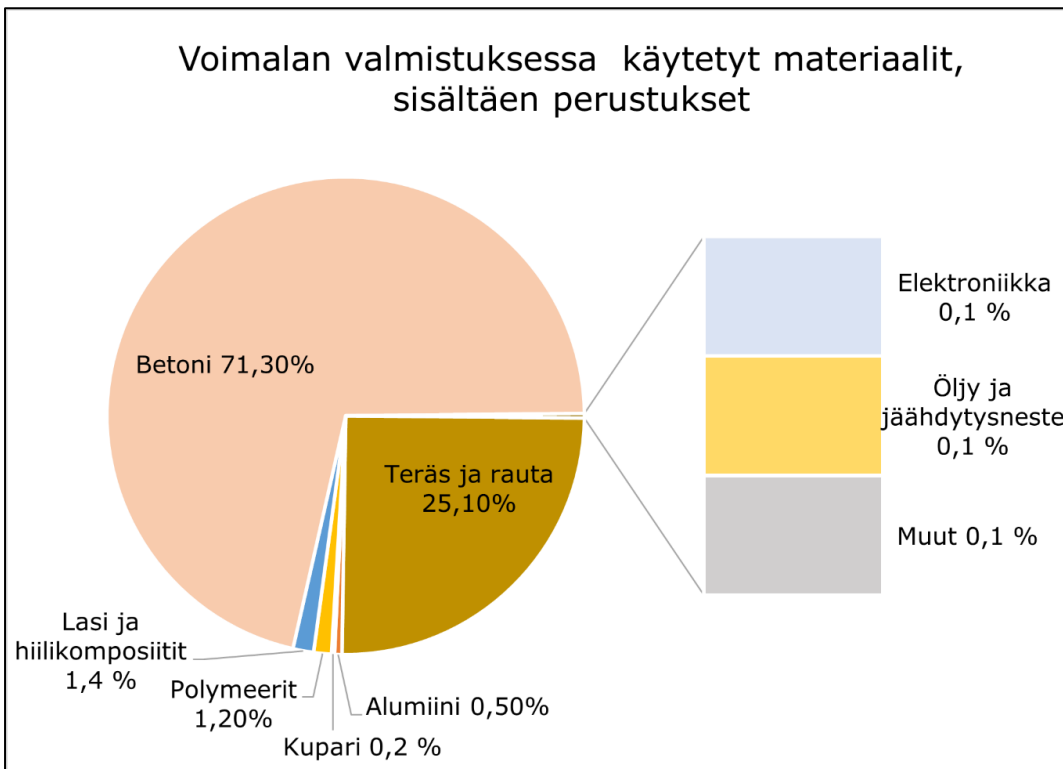
#### Tuulivoimapuiston laitteiden ja rakennelmien valmistus

Tärkeimmät tuulivoimapuistossa käytettävät laitteet ja rakennelmat ovat tuulivoimalat, voimajohtorakenteet, maakaapelit, sähköasemat ja niiden laitteistot, joiden tekninen kuvaus on esitetty luvussa 0.

Tuulivoimalassa on noin 25 000 komponenttia ja sen paino on perustuksineen lähes 700 tonnia. Seuraavissa kuvissa on esitetty, mitä materiaaleja voimalan valmistuksessa yleisesti käytetään. Esimerkit perustuvat Vestasin (Vestas 2022) toteuttamaan tuulivoimaloiden elinkaariarviointiin. Kuvan 21-1 esimerkissä voimalaperustukset eivät ole mukana ja kuvassa 21-2 perustukset on huomioitu.



Kuva 21-1. Esimerkki voimalan valmistuksessa käytettävistä materiaaleista pois lukien voimalaperustukset, ja niiden osuus koko voimalan massasta (mukaiillen Vestas 2022).



Kuva 21-2. Esimerkki voimalan valmistuksessa käytettävistä materiaaleista sisältäen voimalaperustukset, ja niiden osuus koko voimalan massasta (mukaiillen Vestas 2022).

Taulukossa 21-1 on kuvattu yhden tuulivoimalan rakentamisessa käytettävät pääasialliset materiaalit ja niiden määrät, ja taulukkoon 21-2 on laskettu arviot siitä, paljonko materiaaleja kului Konikallion hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimaloiden rakentamiseen.

Taulukko 21-1. Tuulivoimaloiden rakentamiseen käytetyt pääasialliset materiaalit, perustukset mukaan lukien. Voimalamalli V150-4,2 MW. (Vestas 2022)

Materiaali	Voimala [t]	Perustukset [t]
Teräs	608	104
Betoni	0	2 000
Keramiikka, lasi	39	0
Magneetit	3,8	0
Elektroniikka	3,8	0
Öljyt ja jäähdytysnesteet	1,5	0

Taulukko 21-2. Konikallion hankkeen vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloihin käytettävien materiaalien arvioitu määrä voimalaperustukset mukaan lukien. Voimalamalli Vestas V150-4,2 MW. (Vestas 2022)

Materiaali	VE1 [t]	VE2 [t]
Teräs	10 680	7 832
Betoni	30 000	22 000
Keramiikka, lasi	585	429
Magneetit	57	42
Elektroniikka	57	42
Öljyt ja jäähdytysnesteet	23	17

Suuntaa antavat määrät tuulivoimapuiston maakaapeleissa käytettävistä pääasiallisista materiaaleista tuulivoimalaa kohden ovat arviolta:

- polymeerit 15 t
- alumiini 6,5 t
- kupari 1,7 t
- keramiikka, lasi 400 kg (Vestas 2022).

Sähköaseman pääasialliset valmistusmateriaalit ja niiden määrät yhtä sähköasemaa kohden ovat:

- teräs 32 t
- voiteluöljyt 13 t
- kupari 8 t
- polymeerit 1 t
- muokatut orgaaniset materiaalit 3 t
- lasi ja keramiikka 1 t
- elektroniikka 1 t (Vestas 2022).

## Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakentamisen aikana käytetään paljon maa-aineksia, kun tuulivoimapuistoon rakennetaan tarvittava infrastruktuuri; tiestö ja voimalapaikat. Esimerkiksi yhtä voimalapaikkaa varten tarvitaan arviolta noin 4 000 m<sup>3</sup> maa-aineksia. Maa-ainekset pyritään hankkimaan lähtökohtaisesti hankealueelta tai mahdollisimman läheltä sitä. Hankkeen osayleiskaavoituksessa hankealueelle suunnitellaan 1–2 EO-aluevarausmerkintää, jotka mahdollistavat hankkeen rakentamisen aikaisen maa-ainesten oton hankealueelta. Hankealueella ei nykyisellään ole voimassa olevaa maa- tai kalliokiviaineksen ottolupaa.

Yhden voimalan perustuksiin tarvitaan arviolta noin 1 200 m<sup>3</sup> betonia, joka valmistetaan hankealueella. Valmistukseen tarvittava vesi ja kiviaines otetaan hankealueelta, mutta betonijauhe tuodaan hankealueen ulkopuolelta.

Hankealueen sisäisen tiestön osalta pyritään hyödyntämään mahdollisimman kattavasti jo olemassa olevaa tiestöä, jota tarvittaessa parannetaan. Vaihtoehdossa VE1 hyödynnetään kaiken kaikkiaan olemassa olevaa tiestöä noin 7 kilometriä. Olemassa olevan tiestön lisäksi hankealueelle rakennetaan myös uutta tiestöä. Uusi tiestö on noin 5–6 metriä leveä. Uuteen tiestöön tarvittava maa-ainesten määrä on arviolta 39 500 m<sup>3</sup>. Vaihtoehdossa VE1 uutta tiestöä rakennetaan noin 12 kilometriä. Vaihtoehdossa VE2 olemassa olevaa tiestöä hyödynnetään hieman vähemmän (noin 6 km), kuten myös rakennettavan uuden tiestön osuus on pienempi (noin 9 km) tuulivoimaloiden vähäisemmän määrän vuoksi.

Yksittäinen voimalapaikka on kooltaan noin 1,5–2 hehtaaria. Sisäistä voimajohtoa varten raivattavan johtoalueen leveys on johdon jännitetasosta riippuen 10 metriä. Yhden sähköaseman tilantarve on noin 0,4 hehtaaria.

Kaiken kaikkiaan rakentaminen kohdistuu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 42–55 hehtaarelle, jota ei jatkossa ole mahdollista hyödyntää muuhun käyttöön. Tiedot on koottu taulukkoon 21-3. Poistuva ala on noin 3–2 % tuulivoimahankealueen pinta-alasta.

Taulukko 21-3. Arvio tuulivoimapuiston rakentamisen vaatimasta alasta.

Rakentaminen	VE1 [ha]	VE2 [ha]
Tuulivoimaloiden rakennuspaikat	28	21
Tiestö (uusi)	7	5
Voimajohto (sisäinen)	19	16
Sähköasemat	0,4	0,4
<b>Yhteensä</b>	<b>55</b>	<b>42</b>
<b>Yhteensä, % hankealueen pinta-alasta</b>	<b>2,8 %</b>	<b>2,1 %</b>

Puustoa poistetaan hankealueelta vaihtoehdossa VE1 noin 5 705 m<sup>3</sup> ja vaihtoehdossa VE2 noin 4 592 m<sup>3</sup>.

Tuulivoimapuistoalueelle on turvallisuussyistä pääsy kielletty aikana, jolloin rakentaminen on intensiivisimmillään. Tällöin alueen käyttö marjastukseen, sienestykseen ja metsästyksen rajoittuu. Vaikutus ei kuitenkaan ole pitkäaikainen.



## Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana alueella ei ole liikkumisrajoituksia aidattuja sähköasemarakennelmia lukuun ottamatta, joten luonnossa liikkuminen ja luonnontuotteiden keräily on mahdollista. Myös metsästäminen voi jatkua, kun ampumissuunnat valitaan voimaloiden ja voimajohtojen rakenteet huomioiden. Parantuneet kulkuyhteydet voivat mahdollisesti lisätä luonnonvaroja hyödyntävää virkistystoimintaa ja metsätaloutta.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana oikea-aikaisten huolto- ja kunnossapitotoimien avulla varmistetaan, että tuulivoimalat pysyvät turvallisina eikä niistä silloin irtoa materiaaleja ympäristöön. Tuulivoimalat kuitenkin sisältävät kemikaaleja (öljyjä, jäähdytysnesteitä), joten ympäristöhaittojen estämiseksi tuulivoimaloissa on keruualtaat mahdollisten, mutta epätodennäköisten, kemikaalivuotojen vuoksi.

### *Jätteet ja materiaalien kierrätettävyys*

Toiminnan aikana syntyvien jätteiden määrä on hyvin pieni. Jätteitä syntyy pääasiassa määräaikaishuoltojen yhteydessä ja jätteet kerätään, varastoidaan ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn lainsäädännölliset vaatimukset huomioiden. Tuulivoimaloista syntynyt jäte koostuu lähinnä erilaisista suodattimista, tiivisteistä, hiiliharjoista, akuista, pakkausjätteistä, tyhjästä kanistereista ja säiliöistä sekä erilaista kemikaalijätteistä kuten öljyistä, rasvoista ja jäähdytysnesteistä. Sisäisen sähkönsiirtolinjan toiminnan aikana syntyvien jätteiden määrä on myös hyvin pieni, ja ne koostuvat pääasiassa huoltotöistä aiheutuvista jätteistä.

Akut ja kemikaalijäte luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi ja ne varastoidaan vuosihuollosta vastaavan yrityksen huoltopisteessä niille erikseen määritellyssä paikassa ennen kuin toimitetaan käsiteltäväksi vaarallisten jätteiden käsittelyyn erikoistuneelle käsittelylaitokselle.

Tuulivoimaloiden vuosihuollon yhteydessä kirjataan ylös huollon aikana syntyneet jätteet ja niiden määrät eli yksittäisten tuulivoimaloiden aiheuttamaa jätekuormaa voidaan seurata koko toiminnan ajan.

Sisäisen maakaapelin kohdalla huolehditaan, että kaapelireitti on asianmukaisesti merkitty maastoon ja reitti raivataan noin 5–8 vuoden välein. Maakaapelirakenteisiin ei kohdistu huoltotoimenpiteitä.

## Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Tuulen hyödyntäminen päättyy, kun voimaloiden toiminta eli sähköntuotanto loppuu.

Tuulivoimalan yleinen käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Toiminnan loputtua tuulivoimapuiston rakenteet puretaan ja alue ennallistetaan, jonka jälkeen se voi palautua aikaisempaan käyttöön. Esimerkiksi voimalapaikat voidaan ottaa taas metsätalouskäyttöön. Näin ollen hankkeen päättymisen lisää mahdollisuuksia hyödyntää alueen luonnonvaroja, vaikka toisaalta tuulen hyödyntäminen päättyy.

### *Jätteet ja materiaalien kierrätettävyys*

Kun tuulivoimalan elinkaari on päätöksessä, se käsitellään voimassa olevan jätelainsäädännön mukaisesti. Lähtökohtaisesti käytöstä poistettavat tuulivoimalat puretaan ja kierrätetään. Tuulivoimaloille on myös olemassa jälkimarkkina eli käytetyt tuulivoimalat on mahdollista myydä ja käyttää uusiutuvaan sähköntuotantoon muualla. (Motiva 2021)

Kierrätyksen ja uusiokäytön kannalta tuulivoimaloiden lavat ovat tällä hetkellä suurin haaste, koska lavat on valmistettu pääasiassa lasikuidusta ja erilaisista muista komposiittimateriaaleista, joita ei voi irrottaa toisistaan. Lasikuitumuovijätteen hyödyntämiseen on kuitenkin jo olemassa erilaisia teknologioita, joissa lapajätettä käytetään neitseellisten raaka-aineiden sijasta esimerkiksi sementin tai rakennusteollisuuden komposiittimateriaalin valmistukseen. Ilmatar Energy Oy on sitoutunut ensimmäisenä energiayhtiönä Suomessa kierrättämään kaikkien tuulivoimaloidensa siivet Stena Recycling Oy:n

kierrätysratkaisun avulla. Tuulivoimaloiden lavoista tehtyä mursketta voidaan nykyisin käyttää muun muassa sementin raaka-aineena korvaamaan neitseellisiä raaka-aineita. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022d, Stena Recycling 2021)

Tuulivoimalat sisältävät paljon metalleja, ja suurin osa näistä metalleista ovat kierrätettävissä. Etenkin arvokkaat metallikomponentit, kuten teräs, kupari, alumiini ja lyijy, kierrätetään lähes täysin, jolloin metallikomponenttien kierrätysaste on lähes 100 %. (Motiva 2021)

Tuulivoimaloiden perustukset jätetään joko maahan ja maisemoidaan tai ne puretaan. Purettaessa syntynyt betonijäte voidaan hyödyntää usealla eri tavalla. Betonijäte karakterisoidaan EU:ssa rakennus- ja purkujätteeksi (CDW). Kierrätetty betoni yleensä murskataan ja betonimursketta voidaan käyttää esimerkiksi tien pohjiin, sementin korvaajana, täyteenä ja täyteaineena sekä tulvasuojien patorakenteissa. (WindEurope 2020)

Kierrätettävyyssasteen määrittelyssä on hyödynnetty standardia ISO 22628:2002, jossa kierrätettävyyssasteen laskemisessa on huomioitu uudelleenkäytettävät komponentit ja materiaalien kierrätys. Energiana hyödyntämistä ei ole huomioitu kierrätettävyyssasteen laskemisessa. Seuraavassa taulukossa 21-4 esitetty kierrätettävyyssasteen rajausta.

Taulukko 21-4. Kierrätettävyyssasteen rajausta (ISO 22628:2002).

Uudelleenkäyttö (komponentit)	Kierrätys (materiaalit)	Energiana hyödynnettävä materiaalit	Materiaalit, joita ei voi uudelleen käyttää, kierrättää tai hyödyntää energiana
Kierrätettävyyssaste*			
Hyödynnettävyyssaste*			

\*Ilmoitetaan prosentteina voimalan massasta.

Tuulivoimalan kierrätettävyyssaste on laskettu edellä esitettyjen kuvien (Kuva 21-1 ja Kuva 21-2) perusteella. Suurin osuus käytettävistä materiaaleista koostuu teräksestä, raudasta ja betonista, jotka ovat kierrätettäviä. Materiaalien prosentuaaliset osuudet on laskettu voimalan massa perustuen. Tämän laskennan perusteella voimalan kierrätettävyyssaste ilman perustuksia on 90,7 % ja perustukset mukaan lukien 97,1 %.

Maakaapeleista on kierrätysprosessissa mahdollista jalostaa kierrätysraaka-aineita (erityisesti alumiinia ja kuparia), kun kaapeleista erotellaan muovit ja epäpuhtaudet. Maakaapelin kierrätettävyyssaste on 35 % (Vestas 2022), mikäli valmistamiseen käytettyjä polymeerejä ei voida kierrättää.

Sähköasemalaitteistojen ja -rakenteiden pääasiallinen materiaali on teräs, joka voidaan kierrättää.

### 21.3.2 Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitti on noin 14–15 kilometriä pitkä molemmissa hankevaihtoehdoissa ja se sijoittuu kokonaisuudessaan uuteen johtokäytävään. Sähkönsiirto toteutetaan kokonaisuudessaan joko maakaapelein tai ilmajohtolla. Sähkönsiirtoreitti on etupäässä metsätalousvaltaista aluetta (peltojen osuus on vain 5–7 %).

## Voimajohtorakenteiden valmistus

### Ilmajohto

Voimajohtorakenteiden pääasialliset osat ovat teräspylväät, teräsbetoni (perustukset), kaapeli, harukset, eristinketjut ja maadoituskupari. Pylväiden, harusten ja eristinketjujen pääasiallinen materiaali on teräs. Seuraavassa taulukossa 21-5 on arvioita tarvittavien materiaalien määrästä.

*Taulukko 21-5. Voimajohtorakenteiden pääasialliset osat, niiden päämateriaalit ja arvio materiaalien tarpeesta.*

Voimajohdon osa	Pääasiallinen materiaali	Määrä [t]	
		Sähkönsiirtoreitti- vaihtoehto A	Sähkönsiirtoreitti- vaihtoehto B
Pylväs	Teräs	308	359
Betonipaalut	Betoni, teräs	660	770
Kaapeli	Teräs	270	315
Harukset	Teräs	15	18
Eristinketjut	Teräs, komposiitti	13	15
Maadoituskupari	Kupari	25	28

Voimajohdon rakentamisessa maa-ainesten tarpeeksi arvioidaan riippuen sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta noin 2 200–2 500 t, josta arviolta noin 60 % käytetään tieverkostoon.

### Maakaapeli

Maakaapelirakenteiden pääasialliset osat ovat betonilaatat, kaapeli ja suojaputki. Pylväiden, harusten ja eristinketjujen pääasiallinen materiaali on teräs. Seuraavassa taulukossa 21-6 on esitetty arvioita tarvittavien materiaalien määristä.

*Taulukko 21-6. Maakaapelirakenteiden pääasialliset osat, niiden päämateriaalit ja arvio materiaalien tarpeesta.*

Voimajohdon osa	Pääasiallinen materiaali	Määrä [t]	
		Sähkönsiirtoreitti- vaihtoehto A	Sähkönsiirtoreitti- vaihtoehto B
Betonipaalut	Betoni	1 867	2 179
Kaapeli	Teräs	270	315
Suojaputki	Muovi	12	14

Voimajohdon rakentamisessa maa-ainesten tarpeeksi arvioidaan riippuen sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta noin 1 300–1 500 t, josta arviolta noin 60 % käytetään tieverkostoon.

## Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia alueen luonnonvaroihin, lähinnä puustoon. Rakentamisen aikana puusto raivataan uuden voimajohdon maastokäytävän osalta. Käyttörajoitteita raivattaville metsäalueille aiheutuu lähinnä puuston korjuun sekä voimalinjojen pystyttämisen aikana. Mikäli sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtolla, rakentamista kohdistuu vaihtoehdosta riippuen noin 31–37 hehtaarin alueelle, josta poistuvan puuston määräksi arvioidaan noin 5 361–6 455 m<sup>3</sup>. Sähkönsiirron toteuttaminen maakaapelilla kohdistuu noin 13–16 hehtaarin alueelle, josta poistuvan puuston määräksi arvioidaan noin 2 085–2 589 m<sup>3</sup>.

Ilmajohtoin toteutettavat voimajohdot rakennetaan pääosin elementeistä, jolloin rakentamisen aikana muodostuva jätemäärä on melko pieni. Rakentamisen aikana muodostuvat jätteet voivat olla esimerkiksi mahdollisesti valamalla rakennettujen perustusten muottien laudoituksia, kiinnikkeitä, maadoitus-, johdin- tai haruskaapeleiden pätkiä tai raudoituks-rautoja. Maakaapelilinjan rakentaminen koostuu pääasiassa johtoalueen raivauksesta sekä johtokäytävän kaivuutöistä. Lisäksi rakentamisen aikana työkoneet kuluttavat polttoainetta ja voiteluaineita ja tuottavat mahdollisesti pienen määrän voiteluainejätettä.

## Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toiminta-aikana metsätaloustoiminta voimajohtoalueella (ilmajohto) on rajoitettua ja voimajohdon rakentaminen pienentää metsänomistajien puuston kasvattamiseen käytössä olevaa maa-alaa. Voimajohtoaluetta on mahdollista käyttää kuitenkin moneen muuhun tarkoitukseen, esimerkiksi joulukuusten kasvattamiseen. Myös maakaapeli tarvitsee raivatun johtoalueen, kuten ilmajohtokin, ja johtoalueen käytölle on myös vastaavasti rajoituksia. Lisäksi maakaapelin toiminnan aikaisten vikojen paikallistaminen ja korjaaminen on haasteellisempaa ja hitaampaa verrattuna ilmajohtoon (Fingrid 2022b).

Voimajohtoalue (ilmajohto ja maakaapeli) ei aseta sen toiminnan aikana erityisiä rajoituksia virkistyskäytölle, kuten sienestykselle, marjastukselle tai metsästykselle. Parantuneet kulkuyhteydet voivat mahdollisesti lisätä luonnonvaroja hyödyntävää virkistyskäyttöä. Voimajohtorakenteet on huomioitava metsästyksessä siten, että ampumasuunnat ovat voimajohdosta pois päin.

### *Jätteet ja materiaalien kierrätettävyys*

Sekä ilmajohtojen että maakaapeleiden käytön aikana muodostuvat jätteet koostuvat käytännössä voimalinjojen kunnossapidossa muodostuvista jätteistä, esimerkiksi uusittavista eristimistä tai johtimista.

## Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Voimajohdon tekninen käyttöikä on tuulivoimalan teknistä käyttöikää pidempi, sillä voimajohdon käyttöikä voi olla jopa 60–80 vuotta. Maakaapelin tekninen käyttöikä on ilmajohtojen käyttöikää huomattavasti lyhyempi (Fingrid 2022b). Voimajohdon käytön päätyttyä johto puretaan, perustukset poistetaan noin puolen metrin syvyydelle maanpinnan alapuolelle ja pylväspaikat maisemoidaan tasaiseksi.

Ennallistamistöiden jälkeen alue voidaan palauttaa esimerkiksi metsätaloustalouteen.

### *Jätteet ja materiaalien kierrätettävyys*

Voimajohdon elinkaaren lopussa syntyvät jätteet pyritään mahdollisimman kattavasti uudelleenkäyttämään tai kierrättämään. Voimalinjojen maanpäälliset osat koostuvat pääasiassa erilaisista metalleista, jotka voidaan hyödyntää lähes täysin uudelleen. Oletuksena arvioissa on, että tarkasteltavissa voimalinjoissa käytetään pelkästään ilmajohtimia, eikä esimerkiksi maakaapeleita. Arviolta noin puolet koko voimalinjojen materiaalien massasta koostuu perustusten teräsbetonista. Betoni ja sen sisältämät raudoitukset ovat periaatteessa poiskaivettavissa ja kierrätettävissä voimajohdon käyttöikänsä päätyttyä. Pitkien etäisyyksien päässä maastossa sijaitsevien perustusten hyödyntämisen (poiskaivaminen, kuljettaminen, murskaus ja kuljetus hyödyntämispaikalle) haasteena voi olla



kustannustehokkuus. Tämän vuoksi perustukset voi olla järkevää purkaa vain tiettyyn määräsyyvyyteen asti ja maisemoida.

Mikäli tuulivoimatuotannon toiminta päättyy alueella ennen voimajohdon elinkaaren päättymistä, voidaan voimajohto purkaa ja uudelleenkäyttää muualla. Uudelleenkäyttö lisää resurssitehokkuutta ja on kiertotalouden toteutumisen kannalta kannattava vaihtoehto, sillä tuote hyödynnetään uudelleen samassa käyttötarkoituksessa.

Suomessa puretun sähköverkon kierrättämisestä vastaa Fortum. Fortum vastaanottaa sekä metalli- että muovijätteet sekä ongelmajätteet. Vastaanotettuja metalli- ja muovijätteitä hyödynnetään uusien tuotteiden raaka-aineina ja niillä saadaan korvattua neitseellisten raaka-aineiden käyttöä. (Fortum 2023)

### **21.3.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0**

Mikäli hanketta ei toteuteta, sen positiiviset ja negatiiviset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen jäävät syntymättä.

## **21.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys**

### **Vaihtoehtojen vertailu: tuulivoimapuisto**

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan 15 tuulivoimalaa, joka on hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, jossa voimalamäärä on 11. Voimaloiden valmistukseen tarvittavien materiaalien määrä on suoraan verrannollinen voimalamäärään eli vaihtoehdossa VE1 materiaaleja tarvitaan noin 27 prosenttia enemmän. Myös tarvittavien maa- ja kiviainesten määrä on vaihtoehdossa VE1 voimalapaikkojen osalta vastaavalla tavalla isompi kuin vaihtoehdossa VE2.

Hankevaihtoehdossa VE1 sisäistä voimajohtoa rakennetaan jonkin verran enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, joten voimajohdon valmistamisessa tarvittavien materiaalien tarve on suurempi. Tämä johtuu myös vaihtoehdon VE1 suuremmasta voimalamäärästä.

Molemmassa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennetaan yksi sähköasema, joten sen osalta ei hankevaihtoehtojen välillä ole luonnonvarojen käytön kannalta eroa. Sähköasemarakenteita ja -laitteistoja varten tarvittavien materiaalien määrä on siis lähestulkoon sama vaihtoehdosta riippumatta.

Rakentamista kohdistuu hieman isommalle alueelle hankevaihtoehdossa VE1, jossa metsätalouskäytöstä ja muusta luonnonvarojen hyödyntämisestä poistuva alue on noin 20 % suurempi. Poistettavaa puustoa on vaihtoehdossa VE1 noin 1 113 m<sup>3</sup> enemmän.

### **Vaihtoehtojen vertailu: Ulkoinen sähkönsiirto**

Ulkoisen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta vaihtoehto B rakentaminen kohdistuu suuremmalle alueelle kuin vaihtoehdon A. Mikäli sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtolla, rakentamista kohdistuu vaihtoehdossa B noin 6 hehtaaria suuremmalle alueelle verrattuna vaihtoehtoon A. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon B rakentamisen myötä poistuvan puuston määrän arvioidaan olevan noin 1 094 m<sup>3</sup> suurempi.

Vastaava lopputulos saadaan myös vertaamalla sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen toteuttamista maakaapelein. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa B rakentamista kohdistuu noin 3 hehtaaria suuremmalle alueelle, kuin vaihtoehdossa A. Myös poistuvan puuston määrä on vaihtoehdossa B hieman suurempi, noin 505 m<sup>3</sup>.

### **Vaikutusten merkittävyys**

Luonnonvarojen käytön kannalta vaikutusten merkittävyyttä voidaan tarkastella kahdesta näkökulmasta, luonnonvarojen käytön estymisen ja mahdollistamisen. Muutoksen suuruuden ja kohteen herkyyden arvioidaan olevan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 *vähäinen kielteinen* luonnonvarojen käytön estymisen kannalta tarkasteltuna, koska hankkeen toteuttaminen vaatii aineellisten luonnonvarojen käyttöä ja aiheuttaa puuston poistoa

hankealueelta hankkeen elinkaaren aikana. Vaikutuksen merkittävyys luonnonvarojen käytön mahdollistamisen kannalta tarkasteltuna arvioidaan olevan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 *kohtalainen myönteinen*, koska hankkeen toteuttaminen mahdollistaa aineetoman luonnonvaran, tuulen, käytön ja edistää kansallista vihreää siirtymää.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä VE0 ei arvioida olevan vaikutusta aineellisten luonnonvarojen käyttöön.

Taulukko 21-7. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus				Positiivinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0				
	Kohtalainen				VE1* VE2* A B			VE1** VE2**		
	Suuri									
	Erittäin suuri									

\*Vaikutukset luonnonvarojen käytön estymiseen

\*\*Vaikutukset luonnonvarojen käytön mahdollistamiseen

## 21.5 Arvioinnin epävarmuudet

Arviointityössä on käytetty laitevalmistajan tuottamaa tietoa, joka koskee nykyisiä voimalatyyppejä, joten jonkinasteisia epävarmuuksia syntyy siitä, ettei ole tiedossa Konikallion hankkeen rakentamisen aikaan markkinoilla olevien voimaloiden tyyppitietoja. Lisäksi arviossa on hyödynnetty suuntaa antavia materiaalimäärätietoja, sillä tarkkoja lähtötietoja materiaalien määrän ja laadun osalta ei ole tässä suunnitteluvaiheessa saatavilla. Myös hankealueen sisäinen tiesuunnitelma on hieman muuttunut suunnittelun edetessä, joka on vaikuttanut teiden pituuksiin. Muutokset ovat olleet kuitenkin pienet, eikä niiden arvioida tuovan merkittävää epävarmuutta vaikutusten arviointiin.

Virkistyskäyttöön liittyvään luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät epävarmuudet liittyvät lähinnä siihen, minkä verran hankkeen rakentaminen vaikuttaa riistan liikkumiseen.

## 21.6 Vaikutusten lieventäminen

Hyvällä suunnittelulla ja huolellisella toteutuksella materiaalien kulutus voidaan minimoida. Voimaloiden sekä muiden laitteiden ja rakennelmien valmistuksessa sekä hankkeen rakentamisessa käytettävien materiaalien kierrätysaste on hyvin korkea. Resurssitehokkuuden optimoimiseksi koko hankkeen elinkaaren ajan on toimittava jätteen käsittelyn etusijajärjestyksen mukaisesti.

Suurimmat hankkeen negatiiviset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiselle liittyvät siihen, että metsätaloustaloudesta poistuu maa-alaa. Vaikutukset metsätaloudelle pidetään minimissään, kun hakkuut ja rakentaminen suunnitellaan ja toteutetaan huolellisesti. Hankkeen päätyttyä maa-alueet voidaan palauttaa esimerkiksi metsätaloustaloudesta.

## 22 IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS, VIRKISTYS- KÄYTTÖ JA TERVEYS

### YHTEENVETO

- Tuulivoimahankealueen ympäristö on harvaan asuttua. Lähin kyläalue on Ikaalisten Vehuvarpeen lähimmillään noin 1,5 km etäisyydellä tuulivoimahankealueesta luoteeseen. Noin 1,5 km tuulivoimahankealueelta koilliseen sijaitsee Ikaalisten Vatulan kyläalue. Tuulivoimahankealueen eteläpuolella teiden varsilla on tiiviimpää haja-asutusta Hämeenkyrön Ihanankulmalla ja Santamäellä. Lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee lähimmästä alustavasta voimalapaikasta noin 1,5 km etäisyydellä alueen pohjoispuolella ja lähin loma-asunto lähimmästä alustavasta voimalapaikasta noin 1,7 km etäisyydellä koillispuolella molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2).
- Voimajohtoreittiä A lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee lähellä Carunan 110 kV alueverkkoon johtojen risteämäkohtaan sijoitettavaa uutta 110 kV kytkinlaitosta runsaan 170 metrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus Jyllinjoen varressa lähes 500 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Vaihtoehdon B mukaista voimajohtoa lähin asuinrakennus sijoittuu reitin loppuosassa lähellä Suodenniemien sähköasemaa noin 50 metrin etäisyydelle ja lähin lomarakennus Taipaleenjoen läheisyydessä noin 80 metrin etäisyydelle voimajohdosta.
- YVA-menettelyn aikana saadun palautteen mukaan tuulivoimahankealuetta ja voimajohtoreittien alueita käytetään monipuolisesti virkistyskäyttöön, kuten ulkoiluun, hiihtämiseen, marjastukseen ja sienestykseen sekä metsästyksen. Tuulivoimahankealueella ei ole virallisia liikuntapaikkoja, -reittejä tai moottorikelkkauria. Lähimmät virkistysrakenteet ovat Vatulan ampumaurheilukeskus noin 720 metriä lähimmästä suunnitellusta voimalasta ja Vatulan hiihtokeskus. Hiihtokeskuksessa on valaistuja latuja, hiihtomaja ja kota. Suunniteltujen voimajohtoreittien alueelle ei sijoitu virkistyskäyttökohteita, mutta muutama liikuntareitti risteää vaihtoehdon A voimajohtolinjausta. Voimajohdon aluetta risteävät Vatulanharjun retkeilyreitti (Pirkan ura), melontareitti Jyllinjoella ja maastopyöräreitti Ikaalisten kylpylästä Jämijärvelle.
- Saadun palautteen perusteella hankkeen vaikutusalueen asukkailla, maanomistajilla ja virkistyskäyttäjillä on huolia hankkeen vaikutuksista erityisesti luonnolle, maisemalle, viihtyvyydelle ja terveydelle. Huolia oli myös hankkeen talous- ja yhteiskunnallisista vaikutuksista, kuten negatiivisista vaikutuksista matkailulle. Hankkeesta tiedottamista olisi toivottu enemmän.
- Noin kaksi vuotta kestäväen rakentamisvaiheen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu *vähäisiksi kielteisiksi*, rakentamisvaiheessa aiheutuu häiriötä erityisesti liikenteen ja melun osalta. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suuruudeltaan *kohtalaisiksi kielteiseksi* pääosin maise-mavaikutusten osalta ja niistä mahdollisesti aiheutuvan viihtyvyyshaitan vuoksi. Voimajohtovaihtoehtojen osalta toiminta-aikaiset vaikutukset on arvioitu *vähäisiksi kielteisiksi*.
- Vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan tuulivoimahankealueen osalta *kohtalaisiksi kielteiseksi* molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) sekä rakentamis- että toimintavaiheessa, koska tuulivoimahankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään monipuolisesti virkistyskäyttöön ja alueella on käyttäjilleen suuri merkitys. Voimajohtoreittien osalta vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan kokonaisuudessaan *vähäisiksi kielteisiksi*.

- Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksissa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ei ole merkittävää eroa. Kuitenkin VE2-vaihtoehdolla on hieman pienemmät vaikutukset pienemmän voimalamäärän ansiosta. Voimajohtoreittivaihtoehtojen vaikutuksilla ei myöskään ole merkittävä eroa. Mikäli voimajohto toteutetaan maakaapelilla, on sillä selvästi pienemmät vaikutukset erityisesti maisemavaikutusten osalta.
- Vaikutusarvioiden perusteella, tutkimustuloksiin verraten, hankkeella ei ole suuria terveysvaikutuksia. Tuulivoimamelun ohjearvot on lainsäädännössä asetettu tasolle, joka ehkäisee terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä. Melumallinnuksen mukaan Konikallion tuulivoimaloista aiheutuva melu alittaa lähimmänkin asutuksen kohdalla ulkomelun ohjearvon 40 dB molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Matalataajuisten sisämelun mallinnustulokset osoittavat, että kaikkien lähiasuntojen kohdalla meluarvot jäävät lainsäädännössä (Asumisterveysasetus 545/2015) eri taajuusalueille määriteltyjen toimenpiderajojen alapuolelle molemmissa hankevaihtoehdoissa. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden läheisyydessä esiintyvät infraäänitasot eivät aiheuta terveyshaittaa. Magneetti- ja sähkökenttien voimakkuudet voimajohtojenkin läheisyydessä ovat turvallisella tasolla. Myöskään pitkäaikaisesta altistumisesta em. kentille ei aiheudu nykytutkimustiedon valossa terveysriskiä.

## 22.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi kattaa vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa, hyvinvoinnin jakautumisessa tai asuinympäristön viihtyvyydessä. Tavoitteena on myös edistää eri osapuolten välistä tiedonvaihtoa ja vuoropuhelua, koska ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tunnistetaan vuorovaikutusprosessien tuloksena. Arviointi tuottaa tietoa eri sidosryhmien tarpeista ja toimii tiedon jakamisen kanavana. (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999) Vaikutusten arvioinnissa on selvitetty myös hankkeen vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön, kuten metsästyksen, marjastuksen ja retkeilyyn.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat kiinteästi sidoksissa hankkeen muihin vaikutuksiin ja muodostavat yhteenvedon kaikesta siitä, miten asukkaat kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset. Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia onkin arvioitu hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyneitä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Vaikutusten tarkastelualue on määräytynyt kunkin vaikutustyyppin laajuuden perusteella. Arvioinnissa on tarkasteltu pääasiassa sekä rakentamisen että toiminnan aikaisia vaikutuksia, mutta myös toiminnan päättymisen jälkeisiä vaikutuksia.

Tuulivoimapuiston **terveysvaikutusten** arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttama ääni ja varjon vilkunta. Tuloksia verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Arvioinnissa hyödynnetään olemassa olevaa tietoa tuulivoimaloiden terveysvaikutuksista kuten Valtioneuvoston (Maijala ym. 2020) ja Työ- ja elinkeinoministeriön (2017b) teettämiä selvityksiä tuulivoimaloiden äänen terveysvaikutuksista. Voimajohtoreitin osalta on tarkasteltu sähkö- ja magneettikenttien mahdollisia vaikutuksia ihmisten terveyteen.

Arvioinnin tueksi toteutettiin joulutammikuussa 2022–2023 postitse **asukaskysely** lähiseudun vakituksille ja vapaa-ajan asukkaille. Kyselyssä kartoitettiin yleistä suhtautumista hankkeeseen, siihen mahdollisesti liittyviä huolenaiheita, selvitettiin alueen nykyistä käyttöä ja lähiasukkaiden arvioita hankkeen mahdollisista vaikutuksista. Kysely kohdennettiin yhteensä noin 600 kotitalouteen hankkeen keskeisellä vaikutusalueella eli tuulivoimahankealueen ja voimajohton lähialueella. Kysely toteutettiin myös sähköisenä ja kyselystä



tiedotettiin paikallisissa sanomalehdissä, kuntien (Ikaalinen, Hämeenkyrö) somekanavissa ja hankevastaavan omalla hankesivulla. Kyselystä tiedotettiin myös seurantaryhmää. Sähköiseen, nettipohjaiseen kyselyyn toivottiin vastauksia mahdollisimman laajalta joukolta ihmisiä. Asukaskyselyraportti on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä 10.

Kyselyn lisäksi suhtautumista hankkeeseen selvitettiin muun muassa hyödyntämällä YVA-ohjelmavaiheen **yleisötilaisuudessa** ja hankkeen **seurantaryhmässä** esitettyjä näkemyksiä. Lisäksi tutustuttiin arviointiohjelmasta annettuihin **mielipiteisiin** sekä mediassa esiintyvään hanketta koskevaan **yleisönosastokirjoitteluun**. Näistä lähteistä saatuja näkemyksiä on kuvattu seuraavassa luvussa 22.1.1.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yhdistyy kokemuseräisen, eli subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Vaikutusten tunnistaminen ja analysointi on toteutettu aineistolähtöisesti. Arvioinnin avulla on etsitty myös keinoja mahdollisten haittavaikutusten ehkäisyyn tai lieventämiseen.

Arvioinnin on toteuttaneet aihealueeseen perehtyneet asiantuntijat.

## 22.1.1 Vuorovaikutus ja palaute

### Asukaskysely

Seuraavassa on esitetty asukaskyselyn keskeiset tulokset, raportti tuloksista on esitetty selostuksen liitteenä 10.

Vastauksia saatiin yhteensä 607 kpl. Kyselyyn vastanneista lähes puolet oli hankkeen lähialueen vakituisia asukkaita. Joka viides vastaaja oli maanomistaja ja lähes joka viides vapaa-ajan asukas. Yli puolet vastaajista asui, vietti vapaa-aikaa tai omisti maata Ikaalisten kunnassa. Noin joka kolmannes ilmoitti kunnaksi Hämeenkyrön. Vastaajien arvioima etäisyys asunnostaan, vapaa-ajanviettopaikastaan tai omistamastaan maasta lähimmälle suunnitellulle tuulivoimalalle jakautui siten, että vajaa kolmannes vastaajista arvioi etäisyyden olevan 2–5 km ja noin joka kymmenes sitä lähempänä. A-voimajohdon lähialueella sijaitseva asunto tai loma-asunto oli 6 prosentilla ja vastaavasti B-voimajohdon lähialueella 5 prosentilla vastaajista.

Vastaajat kokivat pääosin aluetuntemuksensa melko hyväksi ja erittäin hyväksi. Hankealueen suosituimmat käyttömuodot olivat marjastus tai sienestys; ulkoilu, patikointi tai hiihtäminen, sekä luonnon tarkkailu. Aluetta hyödynnetään lisäksi myös muuhun käyttöön, mm. metsästyksen, moottorikelkkailuun, metsätalouden harjoittamiseen, maiseman ihailuun ja rauhoittumiseen, pohjaveden hyödyntämiseen, maa- ja metsätalouteen tai muuna tulonlähteenä sekä muihin harrastuksiin, kuten suunnistukseen ja koirien kanssa harrastamiseen. Vastaajista vajaa kymmenes ei liiku alueella lainkaan.

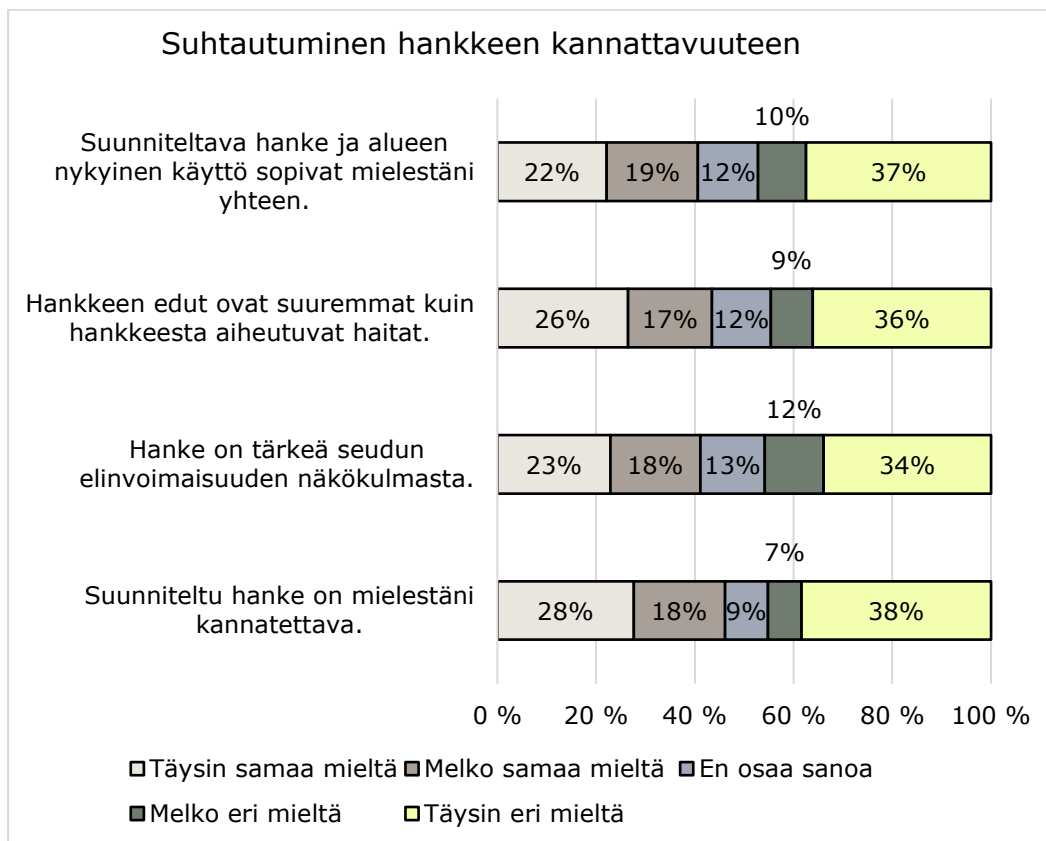
Vastaajat tunnistivat useita hankealueella ja sen lähiseudulla esiintyviä herkkiä alueita, kohteita tai toimintoja. Merkinnät liittyivät luonnonsuojeluun, pohjavedeen, vesistöihin, rakennettuun ympäristöön ja virkistyskäyttöön. Lisäksi avoimia vastauksia herkistä alueista, kohteista tai toiminnoista saatiin useita (228 vastausta). Suurin osa vastauksista liittyi pohjavesialueeseen, Vatulanharjuun, eläinten elinympäristöön ja biodiversiteettiin sekä muihin arvokkaisiin luontoalueisiin.

Vastaajista lähes joka toisen mielestä hankevaihtoehtoista VE0, VE1 tai VE2 paras olisi VE0, jolloin tuulivoimapuistoa tai siihen liittyvää sähkönsiirtoa ei rakenneta. Hankkeen kannattajista enemmistö (39 %) oli hankevaihtoehdon VE1 puolella. Hankevaihtoehtojen valintaa perusteltiin avoimilla vastauksilla. Hanketta vastustavissa vastauksissa nousi toistuvasti esiin hankealueen sijaintiin, pohjavesialueeseen, luontoon ja maisemaan liittyviä huolia ja näkökulmia. Hanketta kannattavissa vastauksissa hankkeen edistämä energiaomavaraisuus ja vihreän sähkön lisääntyminen nähtiin hyvänä asiana.

Vastaajista 38 % ei kannattanut sähkönsiirtoreittivaihtoehtoista A tai B kumpaakaan. Vaihtoehtoista A oli kannatetumpi 32 % osuudella vastaajista. Sähkönsiirto-

reittivaihtoehdon valintaa perusteltiin avoimilla vastauksilla. Vastauksista esiin nousi maa-kaapelin suosiminen ilmajohdon sijasta sekä esiin nousseita huolia etenkin linjan vaikutuksista luontoon sekä maanomistajien menetyksistä linjan alueella.

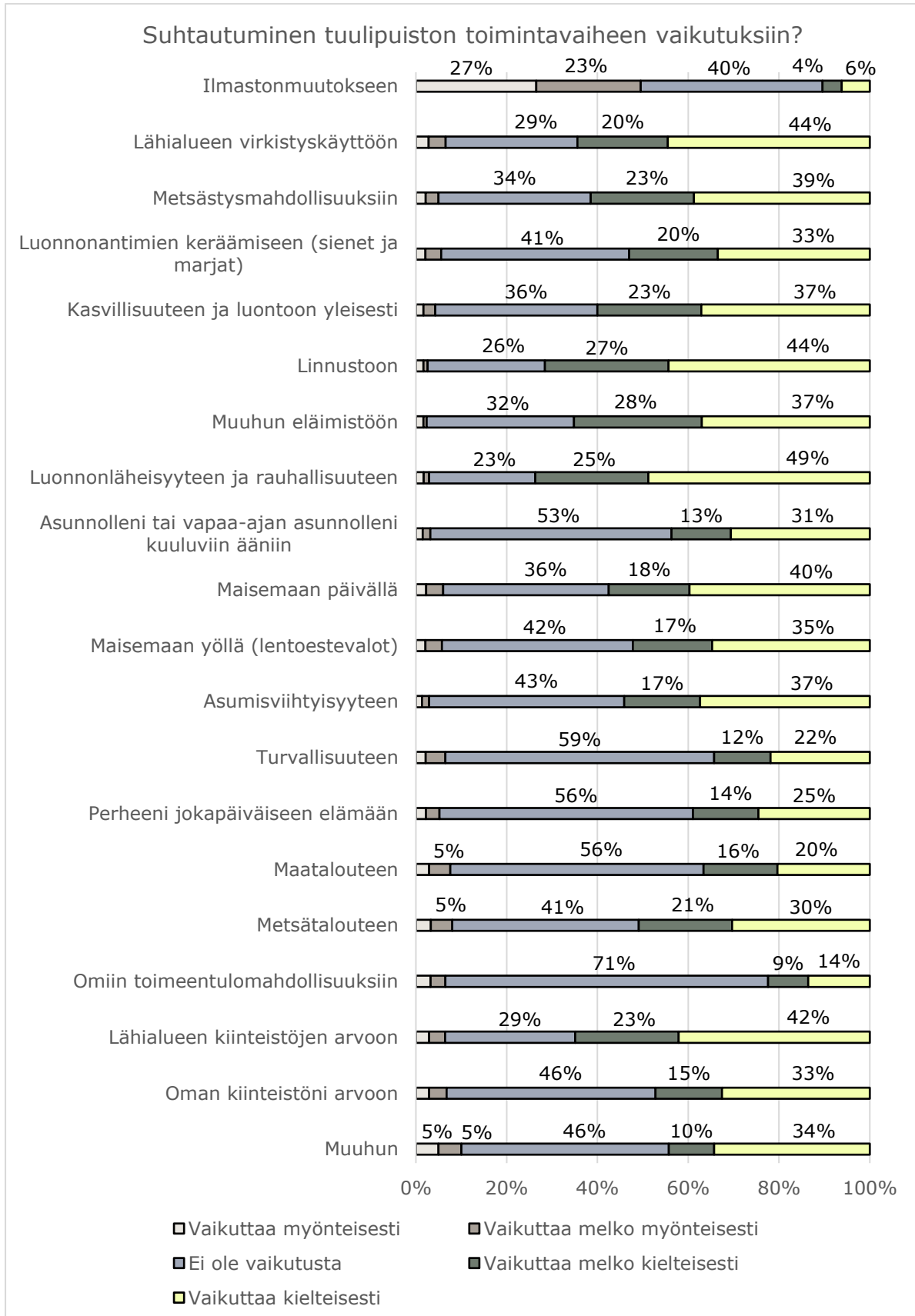
Vastaajien mielipiteet hankkeen kannattavuudesta vaihtelivat melko tasaisesti (Kuva 22-1). Eriäviä mielipiteitä oli aavistuksen enemmän kysyttäessä hankkeen sopivuudesta alueen nykyisen käytön kanssa, hankkeen etujen arvioitiin olevan suuremmat kuin hankkeesta aiheutuvat haitat ja hankkeen olevan tärkeä seudun elinvoimaisuuteen näkökulmasta. Hanketta pidettiin prosenttiyksikön verran enemmän kannatettavana kuin väittämän kanssa oltiin eri mieltä.



Kuva 22-1. Asukaskyselyyn vastanneiden näkemykset hankkeen kannattavuudesta.

Vastaajien näkemyksen mukaan hankkeen myönteisimpiä yhteiskunnallisia ja taloudellisia vaikutuksia ovat vaikutukset kuntatalouteen ja elinvoimaisuuteen, Suomen imagoon, Suomen ilmastotavoitteisiin sekä globaaleihin ilmastotavoitteisiin. Kielteisimpien vaikutusten nähtiin liittyvän seudun matkailuun ja seudun arvostukseen/imagoon vähintään joka toisen vastaajan mielestä.

Tuulivoimapuiston toimintavaiheen vaikutuksista myönteisimpänä nähtiin vaikutukset ilmastomuutokseen. Muilta osin vaikutukset koettiin olemattomina, melko kielteisinä tai kielteisinä. Erityisen kielteisiä vaikutuksia nähtiin aiheutuvan lähialueen virkistyskäytölle, linnustoon, luonnonläheisyyteen ja rauhaan, maisemaan päivällä sekä lähialueen kiinteistöjen arvoon. Avoimissa vastauksissa kielteisiä vaikutuksia koettiin aiheutuvan pohjavesialueelle, Ikaalisten elinvoimaisuudelle ja imagolle, terveydelle, tv- ja kännykkäliittymille sekä elinkaaren loppupäässä tuulivoimalasta aiheutuvasta ongelmajätteestä. Myönteisiä vaikutuksia nähtiin aiheutuvan sähkönhintaan ja alueen tiestöön.



Kuva 22-2. Asukaskyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeen vaikutuksiin tuulivoimapuiston toimintavaiheessa.

Yleinen suhtautuminen tuulivoimaan vaihteli. Tuulivoimaa pidettiin pääosin kestäväenä. Sekä maa- että merituulivoiman lisäämistä Suomessa kannatettiin, etenkin merituulivoiman lisäämiseen myönteisesti suhtautui 83 prosenttia vastaajista. Maatuulivoiman kannattajia oli 54 prosenttia. Suomen riippuvuuden vähentämistä tuontienergiasta pidettiin tärkeänä. Valtaosa vastaajista koki perehtyneensä tuulivoiman vaikutuksiin. Eniten hajontaa vastauksiin tuottivat väittämät luottamuksesta tuulivoimaa suunnitteleviin yrityksiin tai viranomaisen ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua. Näistä väittämistä pieni enemmistö vastaajista oli eriävää mieltä.

Tulevaisuudessa Suomen sähköntuottomuodoista lisättäväksi kannatettiin etenkin aurinkovoimaa ja ydinvoimaa. Suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että kivihieillä ja öljyllä tuotetun sähkönsuutua tulisi vähentää nykyisestä tuotantotasosta. Valtaosa vastaajista oli sitä mieltä, että sähköntuotantoa vesivoimalla, turpeella, biomassanpoltolla ja jätteenpoltolla tulisi nostaa nykyisestä määrästä.

Vastaajille annettiin mahdollisuus jättää avoimia kommentteja hankevastaavalle. Vastauksissa esiin nousivat vaikutukset luontoon ja maisemaan, vaikutukset ihmisiin ja terveyteen, siirtolinjojen maakaapelointi, havainnekuvien ja oikeellisen tiedon tärkeys, kyselyn tärkeys ja vastausten vaikuttavuus sekä yleisesti hanketta kannattavia ja myönteisiä kommentteja.

### **YVA-ohjelmavaiheen mielipiteet**

YVA-ohjelmasta annettiin paljon palautetta: yhteensä 23 yksityishenkilöä esitti hankkeesta ja YVA-ohjelmasta mielipiteensä. Lisäksi mielipiteen antoi Ikaalisten Vesi. Yksityishenkilöiden mielipiteistä kävi ilmi, että erityisesti hankkeen vaikutusalueen asukkailla, maanomistajilla ja virkistyskäyttäjillä on huolia hankkeen vaikutuksista. Ikaalisten Veden mielipide käsitteli hankkeen mahdollisia pohjavesivaikutuksia esimerkiksi onnettomuustilanteista johtuen.

Seuraavaan on koottu keskeisiä huolia, jotka nousivat esiin yksityishenkilöiden mielipiteissä. Yleisesti ottaen huolena toistui suunnitteilla olevien hyvin korkeiden tuulivoimaloiden vaikutukset luonnolle ja asukkaalle. Osa mielipiteen esittäjistä ilmaisi epäluottamusta sekä YVA-menettelyn toteuttavaa konsulttia että käytettyjä mallinnus- ja muita arviointimenetelmiä kohtaan.

Palautteessa toistui mielipide, että hankkeen tiedottaminen on ollut puutteellista. Selkeää väärinymmärrystä kuvasi puolestaan se, että usean palautteenantajan mielestä YVA-ohjelman vaikutusarviointi oli riittämätöntä, vaikka arvioinnin tulokset esitetään vasta YVA-selostuksessa (tämä dokumentti).

#### *Vaikutukset luontoon ja maisemaan*

Palautteessa kuvattiin alueen monipuolista luontoa hyvin arvostavasti ja esiin nostettiin huoli siitä, että hanke aiheuttaisi haittaa vaikutusalueen luontoarvoille, erityisesti eläimistölle ja linnustolle.

Luonto nähtiin arvokkaana sekä virkistyskäytön että matkailun näkökulmasta.

Kauas näkyvillä tuulivoimaloille nähtiin negatiivisia vaikutuksia erityisesti Vatulanharjun arvokkaaseen perinnemaisemaan, mutta myös alueen yleisilmeeseen.

#### *Vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja terveyteen*

Palautteessa kuvattiin sitä, että hankealuetta ja sen lähiseutua käytetään aktiivisesti ja monipuolisesti: *"Retkeilijät ja vaeltajat ovat suunnattomasti nauttineet marjastaessaan, sienestäessään, hiihtäessään ja lumikenkäillössään"*.

Huolta koettiin melu-, välke- ja terveysvaikutuksista niin vakituisille asukkaalle, vapaaajan asujille kuin matkailijoillekin.



Huolia oli myös siitä, että Vatulanharjun-Ulvaanharjun alueen pohjavesialueelle voisi kohdistua vaikutuksia, jotka vaikuttaisivat vedenottoon.

Hankkeen tiedotuksessa nähtiin puutteita ja siihen toivottiin lisää läpinäkyvyyttä, selkeyttä ja jatkuvuutta. Nähtiin myös, että paikallisten osallistaminen YVA-menettelyyn on tärkeää, jotta heidän paikallistuntemustaan voidaan hyödyntää.

### Talous ja yhteiskunnalliset vaikutukset

Useissa palautteissa arvioitiin, että hankkeen haitat ovat hyötyjä suuremmat. Paikallisia taloudellisia hyötyjä ei nähty tai ne arvioitiin pieniksi, ja hyötyjen nähtiin tulevan yksittäisille toimijoille. Uhkakuvia nähtiin siinä, että ympäristön muuttumisen myötä ihmisten kiinnostus virkistäytyä ja matkailla alueella vähentyisi. Huoli siitä, että hanke alentaisi kiinteistöjen arvoa alueella, oli yleinen. Myös muut taloudelliset vaikutukset aiheuttavat huolta. Isona kysymysmerkkinä koettiin se, kuka vastaa voimaloiden purkamisesta toiminnan jälkeen.

Tuulivoima energiantuotantomuotona sai kritiikkiä, eikä huoltovarmuuden paranemista tai paikallista sähköntuotantoa nähty hyötyinä. Hankkeen ilmastovaikutuksina nähtiin yksinomaan rakentamisen negatiiviset vaikutukset hiilinieluihin, kun puustoa joudutaan poistamaan rakentamisalueilta.

### **Paikallislehdet**

Vuoden 2021 aikana Hämeenkyrön, Ikaalisten, Jämijärven ja Viljakkalan paikallislehti UutisOivan yleisönosastossa (Lukijoilta-osio) on ollut kirjoittelua Konikallion hankkeesta ja muistakin alueen tuulivoimahankeista. Tässä esitetään yleisimpiä näkemyksiä kymmenen yleisönosaston kirjoituksen pohjalta.

Useissa kirjoituksissa epäiltiin, että hankkeella on taloudellisia riskejä paikallisille maanomistajille, yrityksille ja kunnille, jos niiden maksettaviksi tulee purkukustannuksia ja infrastruktuurin rakentamista tai jos asukas- ja matkailijamäärä vähenee ja kiinteistöjen arvo laskee. Hankkeen työllistävää tai kiinteistöveroja tuovaa vaikutusta ei nähty todellisena eikä tuulivoimaa ekologisenä energiantuotantomuotona.

Monissa kirjoituksissa nousi esiin huoli tuulivoiman terveysvaikutuksista, erityisesti infraäänien osalta.

Useissa puheenvuoroissa kuulutettiin objektiivista vaikutusarviointia ja esitettiin epäilyksiä ”hanketoimijan palkkaamia konsultteja” kohtaan.

Myös Aamulehdessä on ollut kirjoittelua Ikaalisten ja Hämeenkyrön alueiden tuulivoimahankeista.

## **22.2 Nykytila**

### **22.2.1 Tuulivoimahankealue**

Tuulivoimahankealueen ympäristö on harvaan asuttua. Lähin kyläalue on Ikaalisten Vehuvarpee lähimmillään noin 1,5 km etäisyydellä tuulivoimahankealueesta luoteeseen. Noin 1,5 km tuulivoimahankealueelta koilliseen sijaitsee Ikaalisten Vatulan kyläalue. Tuulivoimahankealueen eteläpuolella teiden varsilla on tiiviimpää haja-asutusta Hämeenkyrön Ihanankulmalla ja Santamäellä. Lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee lähimmästä alustavasta voimalapaikasta noin 1,5 km etäisyydellä alueen pohjoispuolella ja lähin loma-asunto lähimmästä alustavasta voimalapaikasta noin 1,7 km etäisyydellä koillispuolella molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2).

YVA-menettelyn aikana saadun palautteen mukaan tuulivoimahankealuetta käytetään monipuolisesti virkistyskäyttöön, kuten ulkoiluun, hiihtämiseen, marjastukseen ja sienestykseen sekä metsästyksen. Alueella ei ole virallisia liikuntapaikkoja, -reittejä tai

moottorikelkkauria. Lähimmät virkistysrakenteet ovat Vatulan ampumaurheilukeskus noin 720 metriä lähimmästä suunnitellusta voimalasta ja Vatulan hiihtokeskus. Hiihtokeskuksessa on valaistuja latuja, hiihtomaja ja kota. Vatulan hiihtokeskuksesta lähtevä Kirkkopolku ulottuu tuulivoimahankealueelle. Myös Ulvaanharjulla on kota. Pirkan ura -retkeilyreitti kulkee Vatulanharjun kautta, tuulivoimahankealueen pohjois- ja itäpuolella. Vatulan frisbeegolfrata sijoittuu noin 1,2 kilometriä Konikallion tuulivoimapuiston hankealueesta koilliseen.

Paikalliselta metsästäjältä saadun tiedon mukaan tuulivoimahankealueella ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueella tai niiden läheisyydessä metsästävät Vesajärven erä, Kyröskosken metsästysseura, Varpeen erämiehet ry., Vatulan metsäveikot ry., Lahdenpohjan metsästäjät ry., Jämin erämiehet ry., Jämijärven metsästysseura, Jyllin metsästysseura ja Etelä-Ikaalisten metsästysseura ry. Alueella metsästetään hirveä, valkohäntäpeuraa, kaurista ja muuta pienriistaa. Alueella on melko hyvä metsäkanalintukanta ja useampia metson soidinalueita. Teerinevan alue on hirvien talvilaidunalueita.

### **22.2.2 Ulkoinen sähkönsiirto**

Voimajohtoreittiä A lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee lähellä Carunan 110 kV alueverkkoon johtojen risteämäkohtaan sijoitettavaa uutta 110 kV kytkinlaitosta runsaan 170 metrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus Jyllinjoen varressa lähes 500 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Vaihtoehtoon B mukaista voimajohtoa lähin asuinrakennus sijoittuu reitin loppuosassa lähellä Suodenniemen sähköasemaa noin 50 metrin etäisyydelle ja lähin lomarakennus Taipaleenjoen läheisyydessä noin 80 metrin etäisyydelle voimajohdosta.

Suunniteltujen voimajohtoreittien alueelle ei sijoitu virkistyskäyttökohteita, mutta muutama liikuntareitti risteää vaihtoehtoon A voimajohtolinjausta. Voimajohdon aluetta risteävät Vatulanharjun retkeilyreitti (Pirkan ura), melontareitti Jyllinjoella ja maastopyöräreitti Ikaalisten kylpylöstä Jämijärvelle.

Alueen yhdyskuntarakennetta, asutusta ja virkistyskäyttöä on kuvattu tarkemmin luvussa 8.

## **22.3 Vaikutusten arviointi**

### **22.3.1 Tuulivoimahankealue**

#### **Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen**

Rakentamisvaiheessa hankkeen merkittävimmät vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat erityisesti lisääntyvästä liikenteestä ja vaikutukset kohdistuvat erityisesti kuljetusreittien varrella vakituisesti asuviin tai lomaileviin henkilöihin. Voimakkaimmillaan vaikutukset ovat tuulivoimahankealueen lähialueen teillä kuten seututiellä 261, Vatulantielle (2594), Hämeenkanakaantiella, Jyrämyllyntielle ja Vesajärventielle (13087). Rakentamisen aikainen liikenne koostuu pääasiassa voimalaosien kuljetuksista, työmaan henkilöliikenteestä ja koneiden kuljetuksista. Rakentamisvaiheen häiriöt kestävät noin kaksi vuotta, jonka aikana liikenteen sujuvuus heikkenee ja suuri raskaan liikenteen määrä heikentää myös liikenneturvallisuutta. Raskaan liikenteen lisääntymisen myötä kuljetusreittien varrella asuvat kokevat todennäköisesti tilapäistä viihtyvyyshaittaa melun, pölyn ja värinän vuoksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia liikennevaikutuksia on kuvattu ja arvioitu tarkemmin luvussa 20, jossa rakentamisvaiheen vaikutukset on arvioitu vähäisinä kielteisinä. Tuulivoimahankealueen tarvitseman infrastruktuurin, kuten teiden, sisäisen sähkönsiirron ja voimaloiden asennuskenttien, rakentaminen tapahtuu voimalapaikkojen läheisyydessä. Tuulivoimahankealueella tapahtuvat rakennustyöt eivät aiheuta merkittäviä suoria vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen, koska lähimmätkin asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,5 km etäisyydellä alustavista voimalapaikoista molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Mikäli tuulivoimahankealueelta louhitaan ja murskataan rakentamisessa tarvittavaa kiviainesta, meluvaikutukset ovat tuulivoimahankealueella

hieman suurempia. Mahdollisen kiviaineksenoton vaikutukset arvioidaan tarkemmin myöhemmissä suunnittelu- ja luvitusmenettelyissä. Rakennustöiden melu on kuitenkin paikallista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan. Rakentamisvaiheen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan edellisen perusteella vähäisiksi kielteisiksi kummassakin hankevaihtoehdossa.

Asukaskyselyn tulosten mukaan vastaajat arvioivat tuulivoimahankkeen merkittävimmit kielteisiksi vaikutuksiksi vaikutukset lähialueen virkistyskäytölle, linnustoon, luonnonläheisyyteen ja rauhaan sekä maisemaan. Maisemavaikutukset voivat aiheuttaa viihtyvyyshaittaa riippuen siitä, miten asukkaat kokevat näkyvät voimat. Maisemavaikutukset koetaan yksilöllisesti, etenkin kun alueen luonteeseen kohdistuu sellaisia muutoksia, joissa alueen luonteenpiirteet ja paikan tunnelma muuttuvat teollisempaan suuntaan. Maisemavaikutusten kokemiseen vaikuttavat myös alueen historia sekä yksilön asenteet, ja toisaalta ihmiset voivat myös tottua maisemallisiin muutoksiin ajan myötä. Viihtyvyyshaittaa voi aiheutua asukkaiden lisäksi myös muille alueita käyttäville henkilöille, kuten esimerkiksi retkeilijöille, jos he arvostavat ennen muuta erämaista maisemaa.

Merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat tuulivoimahankealueelle sekä sen lähiympäristöön, jossa voimat näkyvät suurina ja hallitsevina. Asiantuntija-arvion perusteella tuulivoimahankealueen merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat lähimpiin, noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin yksittäisiin asuinpaikkoihin Koivikkoon, Syrjäseen, Mannelaan, Lahteen ja Oksjoelle, mikäli päärakennuksesta tai sen pihalta avautuu näkymäyhteys tuulivoimapuistoon. Merkittävämpiä maisemallisia vaikutuksia muodostuu myös kauemmaksi, noin kolmen kilometrin etäisyydellä olevien laajojen peltoaukeiden yhteydessä oleville asuinpaikoille Vehuvarpeen, Ihanankulman ja Vatulan alueilla. Maisemallisia vaikutuksia muodostuu laajasti myös Ikaalisen keskustan suuntaan vesistöjen ja peltoaukeiden yhteydessä, mutta etäisyyden kasvaessa tuulivoimapuiston maisemalliset vaikutukset vähenevät. Hankkeen toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia on kuvattu ja arvioitu tarkemmin luvussa 9, jossa maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisina kielteinä kummassakin hankevaihtoehdossa. Maisemavaikutusten aiheuttama viihtyvyyshaittaa voi aiheutua lähiasukkaiden lisäksi myös muille alueita käyttäville henkilöille, kuten esimerkiksi retkeilijöille. Myös lentoestevalojen näkyminen liittyy maiseman muuttumiseen. Valot näkyvät pimeällä kauaksi ja vaikutukset suuntautuvat samoin kuin muutkin maisemavaikutukset. Muutos on merkittävä niillä näkymäsektoreilla, missä on totuttu pimeään maisemaan.

Etäisyys lähimpiin vakituisiin asuntoihin ja loma-asuntoihin on voimalapaikoilta niin suuri, ettei melumallinnuksen mukaan tuulivoimamelu ylitä ohjearvoja lähimmissäkään kohteissa ja myös pienitaajuinen melu jää alle sisätilan toimenpiderajojen. Tuulivoimaloiden melu muuttaa joka tapauksessa lähialueen äänimaisemaa, mutta muutokset ovat ajallisesti ja paikallisesti vaihtelevia. Vaikka melun ohje- ja toimenpiderajat alittuvat, voidaan tuulivoimaloiden melu kokea etenkin lähimmissä kohteissa ajoittain häiritseväksi ja siten myös viihtyvyyshaittaa aiheuttavaksi. Hankkeen meluvaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 16, jossa hankkeen meluvaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaiseksi kielteiseksi kummassakin hankevaihtoehdossa.

Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä välkettä, kun auringon valo osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin. Välkkeen määrä on suurta tuulivoimaloiden välitömässä läheisyydessä olevilla alueilla, mutta se vähenee voimakkaasti etäisyyden kasvaessa. Vilkkunasta voi aiheutua lievää viihtyvyyshaittaa siellä missä sitä havaitaan. Tehdyn välkemallinnuksen perusteella välkkeen määrä ei kuitenkaan ylitä Suomessa sovellettavia Ruotsin tai Tanskan ohjearvoja. Saksassa sovellettavan 30 tunnin raja-arvo vuotuiselle teoreettiselle maksimivälkkeelle ylittyy kahden asunnon kohdalla molemmissa hankevaihtoehdoissa. Saksan 30 minuutin raja-arvo teoreettisen maksimivälkkeen päiväkohtaiselle arvolle ylittyy neljän asunnon kohdalla hankevaihtoehdossa VE1 ja kolmen asunnon kohdalla hankevaihtoehdossa VE2. Teoreettisen maksimivälkkeen ylitykset ajoittuvat pääsin vuodenaikoihin, jolloin auringonpaisteen todennäköisyys on alhainen. Hankkeen

välkevaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 17, jossa vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaiseksi kielteiseksi kummassakin hankevaihtoehdossa.

Tuulivoimapuiston toiminta-aikana vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suuruudeltaan kohtalaisiksi kielteiseksi pääosin maisemavaikutusten osalta ja niistä mahdollisesti aiheutuvan viihtyvyyshaitan vuoksi.

#### *Haruksellisen tuulivoimalan vaikutukset*

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäiset ja muodostuvat pääosin maankäyttö- ja maisemavaikutusten sekä turvallisuuskäytöiden myötä. Haruksellisten tuulivoimaloiden käytöllä ei arvioida olevan vaikutuksia esimerkiksi liikennemääriin, sillä harukset eivät aiheuta erikoiskuljetuksia, jolloin niiden kuljetukset voidaan toteuttaa muiden materiaalikuljetusten yhteydessä.

#### **Vaikutukset virkistyskäyttöön**

Tuulivoimahankealueen suosituimmat virkistyskäyttömuodot olivat marjastus tai sienestys, ulkoilu, patikointi tai hiihtäminen, sekä luonnon tarkkailu. Aluetta hyödynnetään lisäksi myös muuhun käyttöön, mm. metsästyksen, moottorikelkkailuun, maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, maiseman ihailuun ja rauhoittumiseen sekä muihin harrastuksiin, kuten suunnistukseen ja koirien kanssa harrastamiseen. Lisäksi tuulivoimahankealueen läheinen Vatulanharju on paikallisille tärkeä virkistäytymisalue.

Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävimmät rakentamisen aikana ja kohdistuvat luonnontuotteiden keräämiseen, metsästyksen ja alueella liikkuviin muihin virkistyskäyttöihin. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat tuulivoimapuiston infrastruktuurin (tiet, sähkönsiirto ja voimalat) rakennustöistä. Rakennustöiden myötä liikenne alueella lisääntyy ja luonnontuotteiden keräilyyn käytettävää maa-alaa poistuu. Rakennustöitä varten poistetaan kunkin tuulivoimalan rakennuspaikalta puustoa noin 1,5–2 ha alueelta. Lisäksi tiestön rakentaminen poistaa maa-alaa virkistyskäytöstä. Uusi tieverkosto yhtäältä parantaa alueen virkistyskäyttömuotojen saavutettavuutta, mutta toisaalta vähentää alueen erämaisyyttä.

Rakentamisen aikana aiheutuu alueen virkistysarvoa heikentävää melua esimerkiksi maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamistoimenpiteistä. Mikäli tuulivoimahankealueelta louhitaan ja murskataan rakentamisessa tarvittavaa kiviainesta, meluvaikutukset ovat tuulivoimahankealueella hieman suurempia. Rakennustöiden melu on paikallista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan. Rakentamisvaiheen häiriöt kestävät noin kaksi vuotta. Rakentamisvaiheessa tuulivoimahankealueella liikkumista saateen joutua rajoittamaan turvallisuussyistä lyhytkestoisesti. Muilta osin tuulivoimahankealueen rakentaminen ei estä alueella liikkumista ja siten vaikeutta virkistyskäyttöä. Parannettu ja osin uusi tieverkosto parantaa alueen saavutettavuutta ja vaikuttaa siltä kannalta positiivisesti virkistyskäyttöön.

Alueella metsätetään hirveä, valkohäntäpeuraa, kaurista ja muuta pienriistaa. Rakentamisen aiheuttamien häiriövaikutusten vuoksi riistaeläimet saattavat tilapäisesti välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon. Lisääntynyt ihmistoiminta ja eläinten elinympäristöissä tapahtuneet muutokset saattavat kuitenkin tilapäisesti vähentää alueella liikkuvien eläinten määrää. Hanke vaikuttaa metsästä haittaavasti lähinnä rakentamisaikana, jolloin metsästykselle saatetaan turvallisuussyistä joutua asettamaan myös tilapäisiä rajoitteita. Kanalintujen latvametsästys on kuitenkin edelleen mahdollista tuulivoimapuiston alueella tai sen läheisyydessä.

Toimintavaiheessa tuulivoimahankealueelle pääsyä ei estetä, eikä siten alueen virkistyskäyttöä tai jokamiehen oikeuteen perustuvaa alueen käyttöä. Toimintavaiheessa aluetta voi siis käyttää virkistyskäyttöön entiseen tapaan, mutta tuulivoimapuiston häiriövaikutukset (melu- ja maisemavaikutukset, välke) ovat voimakkaimpia tuulivoimahankealueen sisällä, joten hankkeella on kielteisiä vaikutuksia alueen virkistysarvoon tuulivoimahankealueella ja sen lähiympäristössä liikkuttaessa. Talviaikaisessa liikkumisessa voimaloiden



läheisyydessä tulee huomioida jään irtoamisesta aiheutuvat riskit (kts. tarkemmin luku 24). Tuulivoimahankealueella ei ole virallisia liikuntapaikkoja, -reittejä tai moottorikelkkauria. Lähimmät virkistysrakenteet ovat Vatulan ampumaurheilukeskus noin 720 metriä lähimmästä suunnitellusta voimalasta ja Vatulan hiihtokeskus. Hiihtokeskuksessa on valaistuja latuja, hiihtomaja ja kota. Melumallinnuksen perusteella Vatulan hiihtokeskuksen alueella melutaso on alle 35 dB. Maisemavaikutusten arvioinnin perusteella metsän peitteisyydestä johtuen voimalat eivät näy suurimmalle osalle Vatulan hiihtokeskuksen reittejä ja toimintoja. Paikoitellen latureiteiltä voi kuitenkin olla näkymiä voimaloihin. Vatulan ampumaurheilukeskukselle aiheutuvaa välkevaikutusta on arvioitu tarkemmin luvussa 17.

Vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan kohtalaisiksi kielteiseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) sekä rakentamis- että toimintavaiheessa, koska tuulivoimahankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään monipuolisesti virkistyskäyttöön ja alueella on käyttäjilleen suuri merkitys.

### **Vaikutukset terveyteen**

Tuulivoimahankealueen rakentamisvaiheessa (noin kaksi vuotta) alueen lähiteillä kulkee runsaasti raskasta liikennettä, josta aiheutuu tien varren asutukselle melu- ja pölyhaittaa. Rakentamisen vilkkaimpana aikana liikenne on luonteeltaan jatkuvaa. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (2022) mukaan meluhaitan suuruuteen vaikuttavat mm. äänen fysiikkaaliset ominaisuudet kuten voimakkuus ja impulssimaisuus, altistumisen aika ja paikka sekä henkilön yksilölliset ominaisuudet kuten meluherkkyys ja asenne äänilähdettä kohtaan. Melu voi olla kiusallista tai häiritsevää. Rakentamisvaiheen kuljetuksista aiheutuu pölyämistä kuljetusreittien välittömään läheisyyteen, mutta haittojen ollessa ajoittaisia ja paikallisia ei siitä arvioida aiheutuvan terveyshaittaa.

Liikenne voi lisäksi aiheuttaa tuulivoimahankealueen rakentamisen aikana käytettävien liikennereittien välittömään läheisyyteen maaperän, rakennusten ja rakenteiden värähtelyä, joka koetaan tärinänä. Liikenteestä aiheutuvaan tärinän suuruuteen vaikuttavat muun muassa ajoneuvon ja tieväylän ominaisuudet sekä ajonopeudet. Lisäksi maaperän ominaisuudet, etäisyys ja rakennuksen ominaisuudet vaikuttavat tärinääaltojen etenemiseen. Rakennusten tyyppi vaikuttaa havaittavan tärinän suuruuteen. (Törnqvist & Talja 2006) Konikallion hankkeeseen liittyvien kuljetusten aikaansaamalla tärinällä ei arvioida olevan suoria terveysvaikutuksia, mutta yhdessä muiden haittavaikutusten (melu ja pöly) kanssa se voi osaltaan lisätä mahdollisia herkimpien henkilöiden kokemia terveyshaittoja.

Tuulivoimahankealueen rakentamisen aikana tehdään todennäköisesti myös räjäytystöitä liittyen voimaloiden perustusten tekoon ja mikäli alueelta louhitaan rakentamisessa tarvittavaa kiviainesta. Lähin asutus sijaitsee noin 1,5 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta, joten räjäytyksistä ei arvioida aiheutuvan suoria terveysvaikutuksia, mutta niistä kantautuva ajoittainen melu voi tietyissä olosuhteissa häiritä lähialueella herkimpiä henkilöitä. Tuulivoimahankealueen rakentamisen aikaiset mahdolliset haitalliset terveysvaikutukset ovat koko hankkeen elinkaaren suhtautettuna lyhytaikaisia.

Toimintavaiheessa tuulivoima ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä tai muita ihmisen terveyteen vaikuttavia päästöjä ilmakehään tai ympäröivään luontoon. Keskeisin tuulivoiman tuotantoon liittyvä mahdollinen terveysvaikutus liittyy meluun. Tuulivoimalat tuottavat kuuluvaa ääntä useiden mekanismien kautta merkittävimmän äänen syntyessä roottorien siipien vuorovaikutuksesta ilman kanssa.

### Meluvaikutukset

Työ- ja elinkeinoministeriö (2017b) on teettänyt riippumattoman selvityksen tuulivoimaloiden tuottaman äänen terveysvaikutuksista. Selvityksen mukaan melun yleisin vaikutus on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen, johon vaikuttavat melun ominaisuuksien lisäksi myös yksilölliset ominaisuudet. Melu voi aiheuttaa stressiä ja pitkään jatkuessaan voimakas häiritsevyyden kokemus voi yhdessä muiden tekijöiden kanssa johtaa esim. kohonneeseen sairauksien riskiin. Edelleen Työ- ja elinkeinoministeriön (2017b) mukaan äänenpaineen jaksollinen vaihtelu lisää tuulivoimaloiden äänen häiritsevyyttä ja mallinnetut

melutasot ovat olleet yhteydessä häiritsevyyden kokemiseen. Koettu häiritsevyys on useassa tutkimuksessa alkanut selvästi yleistyä melutason ylittäessä A-taajuuspainotettuna noin 40 dB. Melutasojen lisäksi tutkimuksissa on havaittu monien muidenkin tekijöiden vaikuttavan häiritsevyyden kokemiseen: esim. näköyhteys voimaloihin, asenteet ja huoli terveyshaitoista.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (Turunen ym. 2016) toteutti sosiaali- ja terveysministeriön rahoituksella vuosina 2015–2016 kyselytutkimuksen yhdeksällä tuulivoima-alueella, jonka tavoitteena oli selvittää, miten yleisiä tuulivoiman tuottaman melun aiheuttamat haitat ovat Suomessa. Päänsäryn, huimauksen, pahoinvoinnin, korvien soimisen/tinnituksen, korvien lukkiutumisen/paineen tunteen, rytmihäiriöiden, uupumuksen, unihäiriöiden, ahdistuneisuuden ja stressin esiintymisen yleisyydessä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa sen mukaan, kuinka kaukana asunto sijaitsi tuulivoima-alueesta.

Työ- ja elinkeinoministeriön (2017b) mukaan ”näyttöä tuulivoimaloiden tuottaman melun yhteydestä unihäiriöihin on vähemmän, mutta on selvää, että mikä tahansa riittävän voimakas ääni voi häiritä unta. Tutkimuksia vaikutuksista stressiin tai sydän- ja verisuonisairauksiin on hyvin vähän. Liikennemelututkimusten perusteella vaikutuksia sydän- ja verisuonisairauksiin alkaa näkyä vasta suuremmilla äänenpainetasoilla kuin mitä tuulivoimaloiden läheisyydessä on tyypillisesti mitattu. Osana selvitystyötä tehtiin lisäanalyysjä aiemmin kerätystä suomalaisesta kyselyaineistosta. Tutkimuksessa havaittiin, että tuulivoimaloiden äänen kokeminen yleisesti ottaen häiritseväksi sekä unihäiriöitä aiheuttavaksi oli yhteydessä mallinnettuihin äänenpainotasoihin sekä etäisyyteen voimaloista. Mallinnettu tuulivoimaloiden tuottama ääni ei kuitenkaan ollut yhteydessä nukahtamisvaikeuksiin, liian aikaiseen heräämiseen tai unilääkkeiden käyttöön. Alle 2,5 km:n etäisyydellä tuulivoimaloista (5 tuulivoima-aluetta) noin 2 % asukkaista koki äänen häiritsevän paljon sisätiloissa tai häiritsevän paljon nukkumista. Samoilla alueilla liikennemelu koettiin häiritseväksi yhtä usein. Melun ei tutkimuksessa havaittu olevan yhteydessä kohonneeseen verenpaineeseen, diabetekseen tai sydämen vajaatoimintaan.”

Hongiston & Olivan (2017) mukaan tutkimustiedon perusteella keskeisin asukkaiden raportoimien terveysoireiden kanssa yhteydessä oleva tekijä on melun häiritsevyys: oireita paljon raportoivat kokevat yleensä melun häiritseväksi. Radunin ym. (2019) suomalaisilla tuulivoima-alueilla toteutetussa tutkimuksessa havaittiin, että huolestuneisuus tuulivoimamelun vaikutuksista oli tärkein tuulivoimamelun häiritsevyyttä ennustava tekijä. Meluherkkyys lisäsi tuulivoiman koettua häiritsevyyttä, kun taas positiivinen asenne tuulienergiaa kohtaan näkyi pienempänä häiritsevyytenä. van Kamp & van den Bergin (2022) mukaan on yhä enemmän näyttöä siitä, että ihmisten kokema ärsytys on pienempi silloin, kun he voivat osallistua hankkeen suunnitteluprosessiin.

Radunin ym. (2022) Suomessa tehdyn tutkimuksen mukaan nykyisten melumääräysten mukaan rakennettujen tuulivoima-alueiden lähistöllä ei havaittu muusta väestöstä poikkeavia oireita tai sairauksia. Sen sijaan tuulivoima-alueen lähistöllä asuvien parissa oli suurempi sydänsairauksien riski niillä, jotka altistuivat suuremmalle tieliikennemelun äänitasolle. Myös monissa oireissa havaittiin sama ilmiö: migreeniä, huimausta, kuulokyvyn heikkenemistä, sydämen tiheälyöntisyyttä ja korvien lukkiintumista raportoitiin enemmän, jos tieliikennemelu oli korkeampi. Sen sijaan tuulivoiman äänitasolla ei ollut yhteyttä sairauksien tai oireilun esiintyvyyteen. Tutkimuksessa asukkaan pihamaalle määritettiin sekä tuulivoiman että tieliikenteen äänitasot. Lisäksi tutkittu tuulivoima-alue oli suomalaisen ohjearvojen mukainen, eli pihamailla tuulivoiman äänitasot eivät ylittäneet 40 desibeliä.

Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun häiritsevyyttä koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä. Tehdyn melumallinnuksen mukaan Konikallion tuulivoimaloista aiheutuva melu alittaa myös lähimmän asutuksen kohdalla ohjearvon 40 dB molemmissa hankevaihtoehdoissa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus 545/2015 asettaa sisätilojen äänitasoille toimenpiderajat erityisesti yöajan äänitasoille nukkumiseen tarkoitetuissa

tiloissa sekä pientaajuisen melulle taajuusvälillä 20–200 Hz. Melumallinnuksen mukaan Konikallion tuulivoimaloiden aiheuttama pientaajuinen melu jää alle sisätilan toimenpiderajojen molemmissa hankevaihtoehdoissa. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan arvioida, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamalla melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia.

### Infraäänien vaikutukset

Tuulivoimalat tuottavat kuultavan äänen lisäksi myös pientaajuisia ääniä, joista alle 20 Hz:n ääniä kutsutaan sopimusluonteisesti infraääniksi. Infraääniä esiintyy kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä, ja ne eivät ole tyypillisesti kuultavissa. Infraääntä tuottavat esim. liikenne, tuuli, aallot ja oma kehomme. Myös tuulivoimalat tuottavat infraääntä, mutta siten että äänenpainotaso jää huomattavasti alle kuulokynnyksen.

Tuulivoimaloiden meluhaitat ja infraäänien liitetty oireilu ovat olleet viime vuosina esillä julkisuudessa ja herättäneet ihmisissä huolta. Suomessa voimassa olevien asetusten perusteella melulaskentaa ei voi ulottaa infraäänitaajuuksille asti vertailuarvon puuttuessa: YM:n ohjeen mukainen taajuusalue on 20–200 Hz. Työ- ja elinkeinoministeriön (2017b) selvityksen mukaan ei ole tieteellistä näyttöä siitä, että tuulivoimaloiden läheisyydessä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa. Osana selvitystä tehdyissä infraäänimittauksissa todettiin tuulivoiman äänitasojen jäävän selvästi alle kuulokynnyksen ja nykytutkimustiedon mukaan infraääni voi aiheuttaa terveyshaittaa ainoastaan, mikäli se on kuultavissa. Infraäänien tason jäädessä kuulokynnyksen alapuolelle vaikutuksia kuuloon, verenkiertoon tai muihin elintoimintoihin ei ole löydetty tai voitu todentaa ihmisillä. Infraäänien kuuleminen edellyttää yli 100 desibelin äänenpainotason infraäänillä. Nykyaikaisten vastatuuliperiaatteella toimivien tuulivoimaloiden infraääniä ei voi kuulla, koska niiden äänenpainotaso jää alle kuulokynnyksen aivan tuulivoimaloiden lähituntumassakin ja äänenpainotaso luonnollisesti vielä laskee huomattavasti kauemmas asutuille alueille mentäessä. Sen vuoksi on epätodennäköistä, että myöskään tulevaisuuden tutkimukset voisivat havaita nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraäänien heikentävän terveyttä.

Tuulivoimatuotannon terveysvaikutuksiin liittyviä huolia voidaan vähentää mm. objektiivisella tutkimuksella ja avoimuudella. Vuonna 2020 on valmistunut VTT:n, THL:n, Työterveyslaitoksen ja Helsingin yliopiston tutkimus, jossa selvitettiin, miten tuulivoimaloiden infraäänit vaikuttavat ihmisten terveyteen (VTT 2020). Tutkimuksessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksista. Tutkimuksessa oli kolme eri osa-aluetta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Asunnoissa, joissa asukkaiden tiedettiin yhdistäneen oireitaan tuulivoimaloiden infraäänien, tuulivoimaloiden aiheuttamat infraäänitasot olivat samaa suuruusluokkaa kaupunkiympäristön infraäänitasojen kanssa. Myös kyselytutkimus kohdistettiin alueille, joilla tiedettiin asukkaiden yhdistäneen oireitaan tuulivoimaloiden infraäänien. Alle 2,5 km:n etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta 15 % vastaajista yhdisti oireitaan tuulivoimaloiden infraäänien. Monet tekijät, kuten kodin sijainti lähellä tuulivoimaloita, krooniset sairaudet, toiminnalliset oireet ja häiriöt, tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja tuulivoimaloiden pitäminen terveysriskinä olivat yleisempiä niillä, jotka yhdistivät oireitaan tuulivoimaloiden infraäänien.

Edelleen VTT:n tutkimuksessa (2020) kuuntelukokeissa infraäänien esiintymistä tuulivoimaloiden äänessä ei kyetty havaitsemaan, se ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen, eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Ne kuuntelukokeisiin osallistuneet, jotka ilmoittivat saavansa oireita tai sairautentunnetta tuulivoimaloiden infraäänestä, eivät olleet muita herkempiä havaitsemaan tuulivoimaloiden infraääniä eivätkä he kokeneet infraääntä häiritsevämmäksi kuin muut osallistujat.

VTT:n tutkimuksen (2020) keskeinen tulos oli, ettei infraäänialtistus selitä tuulivoimaan liitettyä oireilua. Oireilua voivatkin selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä. On myös mahdollista, että oireet ja sairaudet, jotka eivät liity tuulivoimaloiden infraäänien, tulkitaan niistä johtuviksi. Tulkintoihin voi vaikuttaa myös käynnissä oleva julkinen keskustelu.

Kokonaisuudessaan hankkeella ei arvioida olevan suoria terveysvaikutuksia.

### **22.3.2 Ulkoinen sähkönsiirto**

#### **Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen**

Voimajohdon rakentamisvaiheessa vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääasiallisesti rakennusmateriaalikuljetuksista, jotka voivat vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen ajoittain ja paikallisesti. Myös melua, tärinää ja tiestön pölyämistä voi aiheutua. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin lieviksi ja tilapäisiksi, ja ne kohdentuvat alueellisesti sen mukaan, miten voimajohtotyömaa etenee maastossa. Suurimmat hetkelliset haitat rajoittuvat joka tapauksessa aivan rakennettavan johtoreitin lähialueelle sekä sinne johtaville teille, joiden varren asukkaiden elinot ja viihtyvyys voivat hetkellisesti heikentyä kuljetusten aiheuttamien häiriöiden vuoksi.

Toiminta-aikana vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi, koska voimajohtoreittien varrelle sijoittuu lähinnä harvaa maaseutumaista asutusta ja yksittäisiä rakennuksia. Konikallion hankkeessa B-voimajohtolinjaa lähin asuinrakennus sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle ja lähin lomarakennus noin 80 metrin etäisyydelle. Muilta osin sekä A ja B-linjan osalta asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat yli 100 metrin etäisyydellä. Johtoalueen ulkopuolella sijaitsevien kiinteistöjen käyttömahdollisuudet eivät muutu, mutta uusi voimajohto voi vaikuttaa mahdollisesti asuinviihtyvyyteen riippuen siitä millä tavoin voimajohdon maisemalliset vaikutukset johdon lähialueella koetaan. Voimajohdon koronan aiheuttama ääni ei ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritsevänä silloin kun sitä ilmenee. Ilmiö on ajoittainen ja sääolosuhteisiin sidonnainen. Voimajohdon sähkö- ja magneettikentillä ei ole vaikutusta ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen.

Voimajohtohankkeiden viihtyisyysvaikutukset ovat suurilta osin sidoksissa maisemavaikutuksiin, sillä maisema muodostaa keskeisen osan ihmiset elinympäristöä. Tutun ympäristön ja maiseman muuttuminen voi vaikuttaa merkittävästi koettuun viihtyvyyteen, joskin muutoksen kokeminen on aina yksilöllistä. Tämän hankkeen voimajohdon sijoittuessa metsäiseen maastoon ja harvaan asutulle seudulle, eivät hankkeen maisemalliset vaikutukset pääsääntöisesti ole sen luonteisia, joilla olisi merkittäviä vaikutuksia ihmisten elinolojen tai viihtyvyyden kannalta. Hankkeen maisemavaikutusten arvioinnin (tarkemmin luku 9) perusteella voimajohtovaihtoehtojen maisemavaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä ja ne rajoittuvat lähinnä johtoaukealle ja muutamiin asuinpaikkoihin, tien ja peltojen ylityskohtiin. B-reittivaihtoehdon eteläpäässä Peltoniemen kohdalla se ylittää peltoaukean ja näkyy päärakennukselle noin 50 metrin etäisyydeltä. Mikäli voimajohto toteutetaan maakaapelina, ovat vaikutukset vieläkin pienempiä.

Voimajohdon käytön aikana vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi mahdollisesti aiheutua turvallisuuden tunteen heikentymisestä tai terveysvaikutuksiin liittyvistä peloista.

#### **Vaikutukset virkistyskäyttöön**

Voimajohtoreittivaihtoehtojen varren virkistyskäyttö perustuu lähialueen asukkaiden liikkumiseen alueella, kuten luonnontuotteiden keräilyyn, luonnossa kulkemiseen ja tarkkailuun sekä metsästykseseen. A-voimajohtoreittiä risteävät Vatulanharjun retkeilyreitti (Pirkan ura), melontareitti Jyllinjoella ja maastopyöräreitti Ikaalisten kylpylästä Jämijärvelle. Rakentamisvaiheessa voimajohdon läheisyydessä liikkumista voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä, mutta rajoitukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia. Rakentamisesta sekä siihen liittyvästä liikennöinnistä aiheutuu paikallista melua ja pölyämistä, jolla voi olla haitallista vaikutusta luonnonrauhasta nauttimiseen kulloisenkin rakennusalueen lähiympäristössä. Johtoaukean raivauksen myötä alueen kasvillisuus muuttuu selvästi nykyisestä ja sillä on vaikutuksia marjastukseen, sienestykseen ja luonnossa liikkumiseen, mikäli niitä kyseisellä alueella harrastetaan. Koronamelulla ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia johdon lähialueen virkistyskäyttöön.



Voimajohtoreittien lähialueella toimii useita metsästysseuroja. Rakentamisesta voi kohdistua metsästykseseen jonkin verran tilapäisesti vaikutuksia eläinten elinympäristössä tapahtuvien muutosten sekä häiriövaikutusten (yleinen rakentamisesta aiheutuva liikennöinti, toiminta ja melu) vuoksi. Lisäksi rakentamisen aikana metsästys voi olla paikallisesti rajoitettua, elleivät rakennustyöt ajoitu metsästyskauden ulkopuolelle. Toiminta-aikana vaikutuksia metsästykseseen voi aiheutua johtoalueen maankäytön muutoksen aikaansäämistä vaikutuksesta eläinten käyttäytymiseen ja kulkureitteihin. Voimajohtoreitin ympäristöä voidaan jatkossakin käyttää metsästykseseen, joskin voimajohdot asettavat joitakin rajoituksia metsästykselle ampumasuuntien osalta. Voimajohdon vaikutukset metsästykseseen ovat myös positiivisia, koska vesakoitumisen myötä riistaeläimet voivat hankkia ravintoa voimajohtoaukealta ja esimerkiksi hirvet hyötyvät aukealle syntyvästä taimikosta. Lisäksi voimajohtoaukeilta avautuvaa näkyvyyttä voidaan hyödyntää metsästyksessä hyvinä passipaikkoina. Kokonaisuudessaan metsästykseseen ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

## **Vaikutukset terveyteen**

### Melu

Voimajohdon rakentamisen aikana syntyy melua johtokäytävien metsänraivauksesta, liikennöinnistä ja itse voimajohdon rakentamisesta, joka on luonteeltaan etenevää rakentamista, mistä aiheutuu tavanomaista ajoittaista ja paikallista rakentamismelua johtoalueen lähiympäristöön. Toiminnan aikana melua aiheuttaa johtimen pinnalla syntyvät paikalliset sähköpurkaukset (nk. koronailmiö), jotka aiheuttavat tietyissä olosuhteissa korkeataajuuksista sirisevää ääntä johdon lähiympäristöön. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tai muiden pintojen läheisyydessä. Ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, kun johtimiin muodostuu huurretta. Ilmiö on ihmiselle harmiton. Koronapurkauksen välttäminen täydellisesti on käytännössä lähes mahdotonta, mutta sen esiintyminen pyritään pitämään mahdollisimman vähäisenä, koska lähiympäristön viihtyvyyden heikentymisen lisäksi ääni ilmentää energiahäviötä. Voimajohdon läheisyydessä melua voi aiheutua myös tuulesta, joka ravistelee johdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia tai eristimiä. Vaikutusten arvioidaan rajoittuvan vain voimajohdon välittömään läheisyyteen. Meluvaikutusten jäädessä kokonaisuutena pieniksi, ei siitä arvioida aiheutuvan terveyshaittaa.

### Sähkö- ja magneettikentät

Voimajohdot, kuten kaikki sähkölaitteet, aiheuttavat ympäristöönsä sähkö- ja magneettikentän. Sähkö- ja magneettikenttiä esiintyy kaikkialla, missä sähköä tuotetaan, siirretään tai käytetään. Sähkökentän voimakkuus riippuu johdon jännitteestä. Voimajohtojen sähkökentän voimakkuuden yksikkö on kilovolttia (tuhatta voltia) metriä kohden (kV/m), ja se on suurimmillaan johtoalueella johtimien alla ja voimakkuus laskee nopeasti johdosta etäännyttäessä. Kasvillisuus, rakenteet ja rakennukset vaimentavat sähkökenttää tehokkaasti, eikä sähkökenttä etene esimerkiksi asunnon sisään.

Sähkökentän läheisyydessä saattaa aiheutua ihmisille tuntemuksia, sillä maasta eristetyt ja sähköä johtavat esineet, kuten esimerkiksi metallilapioit varautuvat sähköisesti, ja myös ihminen varautuu ollessaan voimajohdon alla. Tavallisesti tätä ei huomaa, mutta käyttäessään paksupohjaisia jalkineita, saattaa ihminen tuntea heikon kipinän koskiessaan maasta eristettyä metalliesinettä, esimerkiksi polkupyörän runkoa. Kipinä aiheutuu siitä, että ihmiseen tai esineeseen kerääntyneet varaukset purkautuvat kosketuksesta. Ilmiö on samanlainen ja yhtä vaaraton kuin tekokuituisen puseron riisumisen yhteydessä syntyvä kipinä. Myös esimerkiksi sateenvarjon kipinäminen voimajohdon alla on vaaratonta ja johtuu sähköisestä varautumisesta.

Sähkövirta aiheuttaa voimajohdon läheisyyteen magneettikentän, jonka voimakkuuteen vaikuttaa voimajohdon kuormitus, eli paljonko kyseisen voimajohdon kautta sähköä siirretään. Magneettikentän suuruus kuvataan magneettivuon tiheydellä, jonka yksikkö on teslan miljoonasosa eli mikrotlesla ( $\mu\text{T}$ ). Magneettikenttä on suurimmillaan maan pinnalla

voimajohdon johtimien riippuman alimmassa kohdassa. Rakennusmateriaalit eivät juuri vaimenna magneettikenttää, joten kenttä on yhtä voimakas lähellä olevissa rakennuksissa kuin ulkona. (STUK 2021 ja 2011)

Voimakkaat sähkö- ja magneettikentät ovat ihmisille vaarallisia aiheuttaen riittävän voimakkaana esimerkiksi lihaskouristuksia ja valonvälähdyksiä silmissä. Haittavaikutusten esittämisestä sähkö- ja magneettikentille on sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (1045/2018) vahvistettu väestöä koskevat altistuksen raja-arvot ja toimenpidetasot. Raja-arvot on annettu kehon sisäisinä suureina, joita ei voi mitata. Toimenpidetasot, jotka suojaavat välittömiltä vaikutuksilta, on sitä vastoin annettu mitattavina ulkoisen kentän suureina. STM:n asetuksessa ihmisten altistumista magneettikentille rajoitetaan 200 mikrotteslaan ( $\mu\text{T}$ ).

Magneettivuon tiheyden enimmäisarvo maksimikuormituksella 110 kV:n harustetulla portaaliypyvällä toteutetun voimajohdon alla on 7–12  $\mu\text{T}$  (STUK 2011), eli paljon pienempi kuin asetuksen 1045/2018 mukainen toimenpidetaso 200  $\mu\text{T}$ . Fingridin (2021a) mukaan suurimmat 110 kilovoltin johtojen alla mitatut magneettikentät ovat olleet noin 5–8  $\mu\text{T}$ . Kun etäisyys 110 kilovoltin voimajohdon keskilinjasta on noin 40 metriä, magneettikenttä on enää alle puoli prosenttia asetetusta toimenpidetasosta. Magneettikenttä vaimenee siis nopeasti, kun siirrytään kauemmas voimajohdosta.

Voimajohtojen sähkökenttien raja-arvoihin STM:n asetusta ei sovelleta, koska sähköturvallisuuslaissa ja sen nojalla säädetään voimajohtoille vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökentän voimakkuuden voimajohtojen läheisyydessä turvalliselle tasolle. Sähkökentän voimakkuus on 110 kV johdon alla enimmillään 2–3 kV/m (STUK 2011). Näin voimakkaassa sähkökentässä jotkut ihmiset voivat tuntea ihoaistimuksia sähkökentän värisyttäessä ihokarvoja. Lisäksi voi syntyä kipua esimerkiksi sormenpäähän aiheutuvasta kipinäpurkauksesta, jos voimajohdon alla kosketetaan maasta eristettyä metalliesinettä, esimerkiksi auton metallikoria. Ihokarvojen värinä ja kipinäpurkaus voivat tuntua epämiellyttäviltä, mutta niistä ei ole todettu olevan terveydellistä haittaa. On huomioitava, että sekä magneetti- että sähkökentän voimakkuudet pienenevät huomattavasti jo johtoaukean reunassa (STUK 2011).

Säteilyturvakeskuksen (STUK 2011) mukaan voimajohtojen alle syntyvät sähkö- ja magneettikentät eivät ole koskaan niin voimakkaita, että ne aiheuttaisivat välitöntä haittaa ihmisille. On kuitenkin epäilty, että asuminen tai muu pitkäaikainen altistuminen voimajohdon lähellä aiheuttaisi terveysriskin. Eniten keskustelua ovat herättäneet tutkimushavainnot, joiden mukaan lasten leukemiaa voisi esiintyä hieman normaalia enemmän silloin, kun magneettivuon tiheys asunnossa on yli 0,4  $\mu\text{T}$ . Erilaisten syöpien ja 0,4  $\mu\text{T}$  tasoisen magneettikenttäältistuksen välisestä yhteydestä on tehty kymmeniä kansainvälisiä tutkimuksia, mutta selkeää näyttöä yhteydestä ei ole havaittu. Myöskään eläinkokeiden yhteydessä magneettikenttäältistus ei ole aiheuttanut koe-eläimissä syöpää. Ei tunneta mekanisme, jolla voimajohdon magneettikenttä aiheuttaisi leukemiaa tai muita syöpiä.

Vertailun vuoksi on otettava huomioon, että 0,4  $\mu\text{T}$  taso ylittyy jo useimpien sähköisten kodinkoneiden ja -laitteiden läheisyydessä. Näin ollen arvon soveltaminen nykyisessä sähköön perustuvassa yhteiskunnassa on käytännössä mahdotonta (Fingrid 2021a). Leukemian ja voimajohtojen välisen yhteyden selvittämistä vaikeuttaa se, ettei leukemian syntyn tai kehittymiseen vaikuttavia tekijöitä tunneta ja toisaalta tilastolliseen analyysiin riittävän tapausmäärän löytyminen on vaikeaa. Tieteellinen epävarmuus lasten leukemian ja voimajohtojen magneettikenttien välisestä mahdollisesta yhteydestä voi aiheuttaa huolta, minkä vuoksi STUK suosittelee välttämään lasten pysyvään oleskeluun tarkoitettujen tilojen, kuten asuinrakennusten, päiväkotien ja koulujen, rakentamista alueille, joissa magneettivuon tiheys ylittää jatkuvasti noin 0,4  $\mu\text{T}$  tason. Etäisyys, jolla 110 kV:n johdon magneettivuon tiheys on todennäköisesti aina alle 0,4  $\mu\text{T}$ , on 40 metriä johdosta. Konikallion hankkeessa B-voimajohtolinjaa lähin asuinrakennus sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle ja lähin lomarakennus noin 80 metrin etäisyydelle. Siten magneettivuon

tiheys ei ylitä 0,4  $\mu$ T edes lähimmän asuinrakennuksen osalta. Muilta osin sekä A ja B-linjan osalta asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat yli 100 metrin etäisyydellä.

Yhteenvedona voidaan todeta, että hanke suunnitellaan ja rakennetaan siten, ettei voimajohdosta aiheudu haitallisia terveysvaikutuksia sen rakennus- ja toiminta-aikana tai toiminnan jälkeen. Voimajohto sijoittuu harvaan asutuille alueille, eikä reitin välittömässä läheisyydessä sijaitse niin sanottuja herkkiä kohteita, kuten päiväkotia tai kouluja. Sattunnaisesta oleskelusta, kuten virkistyskäytöstä tai muusta väliaikaisesta oleskelusta voimajohdon läheisyydessä ei myöskään aiheudu ihmisten terveyteen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Voimajohtojen lähellä liikkussa on kuitenkin syytä muistaa yleiset sähköturvallisuusasiat. Sydämentahdistimien ja rytmihäiriötahdistimien häiriintyminen voimajohtojen alla ei ole todennäköistä, mutta se on mahdollista (Korpinen ym. 2012). Tästä syystä tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua ja pyrkiä maastossa liikkussa alittamaan voimajohtot kohdista, joissa johtimien etäisyys maasta on suurin, eli läheltä pylviäitä.

Lähialueella asuvat tai liikkuvat ihmiset saattavat kokea huolta voimajohtoista ja niiden mahdollisista terveysvaikutuksista. Subjektivisia kokemuksia kielteisistä terveysvaikutuksista ei voida sulkea pois. Myös paikallinen maiseman muutos voi osaltaan voimistaa kielteistä kokemusta. Herkille ihmisille pienetkin elinympäristön muutokset tai muut häiriötekijät voivat aiheuttaa stressiä, jolla on puolestaan yhteys fyysiseen terveyteen. Eri vaikutusmekanismit eivät kumuloidu sillä tavoin, että ne aiheuttaisivat suoria haitallisia terveysvaikutuksia, mutta herkimmat yksilöt voivat kokea useanlaiset pienet elinympäristön muutokset siten, että niiden kokonaisvaikutus aiheuttaa stressiä.

Mikäli voimajohto toteutetaan maakaapelina, ovat terveysvaikutukset ilmajohtoakin pienempiä.

### **Salamointi, tv-signaali ja sähköiset sekä langattomat yhteydet**

Ilmatieteen laitoksen mukaan voimajohtot eivät lisää salamointia eivätkä ohjaa ukkospilvien liikkeitä. Voimajohtopylväiden ollessa usein lähiympäristönsä korkeimpia kohteita ja lisäksi maadoitettuja, pyrkivät alueella joka tapauksessa esiintyvät salamot kohdistumaan juuri voimajohtopylväiden kautta maahan. Tällä tavoin voimajohtot parantavat salamaturvallisuutta lähiympäristössään. Voimajohtot eivät vaikuta salamoinnin määrään. (Fingrid 2021b)

Voimajohtot eivät häiritse radion FM-lähetystyksiä. TV:n katseluakin voimajohto voi häiritä vain todella harvoissa tapauksissa. Suomen sähkönsiirron kantaverkosta vastaavan Fingridin tiedossa ei ole tutkimuksia tai syy-yhteyttä sille, että voimajohtot häiritisivät internet- tai matkapuhelinyhteyksien toimintaa. (Fingrid 2021b)

### **22.3.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0**

Mikäli tuulivoimahanketta ja siihen liittyvää sähkönsiirtoa ei rakenneta (VE0), hankkeen positiiviset taloudelliset, ja sitä myötä välillisesti ihmisten elinoloja parantavat vaikutukset eivät toteudu. Tällöin ei myöskään voida tuottaa ja siirtää fossiilittomasti tuulivoimalla tuotettua energiaa valtakunnan sähköverkkoon, millä on osaltaan välillisesti kielteisiä vaikutuksia myös elinoloihin, kun ilmastonmuutoksen torjumisen kannalta myönteinen hanke ei toteudu.

VE0:ssa suunniteltu tuulivoimahankealue ja voimajohtoalueet säilyvät nykyisessä tilaansa, eikä hankkeen aiheuttamia vaikutuksia esimerkiksi maisemaan synny. Alueiden maankäyttö jatkuu nollavaihtoehdossa nykyisen kaltaisena, jolloin myöskään kyseisillä alueilla nykyisin harjoitettavaan virkistäytymiseen ei aiheudu vaikutuksia. Alueiden tilaan voi kuitenkin kohdistua muutoksia muiden hankkeiden ja toimintojen aiheuttamina, jolloin maankäyttömuodot voivat muuttua ja sitä myötä alueiden käyttömahdollisuudet esimerkiksi virkistäytymisen kannalta.

## 22.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten kohteena olevan alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena *kohtalaiseksi*. Hankealue on nykytilassa varsin hiljaista ja rakentamatonta aluetta Hankealueen ympärillä on kohtalaisesti asutusta. Hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään monipuolisesti virkistyskäyttöön ja alueella on käyttäjilleen suuri merkitys. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu myös virkistystyksen kannalta tärkeä alue Vatulanharju.

Rakentamisvaiheen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suuruudeltaan *kohtalaisiksi kielteiseksi* pääosin maisemavaikutusten osalta ja niistä mahdollisesti aiheutuvan viihtyvyyshaitan vuoksi. Voimajohtovaihtoehtojen osalta toiminta-aikaiset vaikutukset on arvioitu *vähäisiksi kielteisiksi*.

Vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan tuulivoimahankealueen osalta *kohtalaisiksi kielteiseksi* molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) sekä rakentamis- että toimintavaiheessa, koska tuulivoimahankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään monipuolisesti virkistyskäyttöön ja alueella on käyttäjilleen suuri merkitys. Voimajohtoreittien osalta vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan kokonaisuudessaan *vähäisiksi kielteisiksi*.

Vaikutusarvioiden perusteella, tutkimustuloksiin verraten, hankkeella ei ole suoria terveysvaikutuksia.

Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksissa ei ole merkittävää eroa. Kuitenkin VE2-vaihtoehdolla on hieman pienemmät vaikutukset pienemmän voimalamäärän ansiosta. Voimajohtoreittivaihtoehtojen vaikutuksilla ei myöskään ole merkittävää eroa. Mikäli voimajohto toteutetaan maakaapelilla, on sillä selvästi pienemmät vaikutukset erityisesti maisemavaikutusten osalta.

Taulukko 22-1. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen			Ei vaikutusta			Positiivinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			VE1 VE2	A B	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 22.5 Arvioinnin epävarmuudet

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään muiden osioiden (esimerkiksi melu, maisema, välke ja liikenne) laadullisia ja laskennallisia arvioita. Näin ollen muiden vaikutusten arviointiosioiden epävarmuudet tuovat epävarmuutta myös ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi on usein arvosidonnaista ja myös ihmisten vaikutuksiin liittyvät kokemukset ovat subjektiivisia, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta.



## 22.6 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimapuistohankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen huolellisella suunnittelulla ja aktiivisesti tiedottamalla alueen asukkaita hankkeen etene- misestä. Tiedottamalla alueen asukkaita sekä muita aluetta käyttävien tahoja, kuten met- sästäjiä, voidaan vähentää ihmisten kokemaa epätietoisuutta. Tiedotuksessa tulisi hyö- dyntää eri viestintäkanavia monipuolisesti. Asukkaiden kokemia huolia voidaan ehkäistä ja lieventää ottamalla heidät mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman varhaisessa vai- heessa mukaan osaksi suunnitteluprosessia.

On suositeltavaa, että sidosryhmille tarjotaan tuulivoiman vaikutuksia koskevaa tutkimus- tietoa. Lisäksi on suositeltavaa, että YVA-selostuksen yleisötilaisuudesta ja muista mah- dollisista kuulemistilaisuuksista tiedotetaan laajasti eri intressiryhmiä, jotta mahdollisim- man monella on mahdollisuus osallistua tilaisuuksiin. Yleisötilaisuuksien saavutettavuutta voidaan parantaa myös mahdollistamalla osallistuminen etäyhteyksillä. Vuoropuhelun riit- tävyyteen on syytä kiinnittää huomiota kaikissa hankkeen vaiheissa. Esimerkiksi hankkeen lähialueella pidettävien keskustelutilaisuuksien avulla alueen toimijoille voitaisiin jakaa yk- sityiskohtaisempaa tietoa hankkeesta ja tilaisuudessa olisi mahdollista keskustella vapaa- muotoisesti osallistujia kiinnostavista teemoista.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttä- mään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriöitä lähialuei- den asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yh- teydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vä- hentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköes- teenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

Voimajohdon rakennustyön vaiheista tiedotetaan etukäteen maanomistajia, millä pyritään lieventämään voimajohdon rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutu- vaa haittaa. Voimajohdon maisemavaikutuksia voidaan periaatteessa lieventää esimer- kiksi pylväiden sijoittelulla, mutta tässä hankkeessa maisemalliset vaikutukset ovat varsin vähäisiä. Yksityiskohtaisessa voimajohdon suunnittelussa otetaan mahdollisuuksien mu- kaan huomioon maanomistajien mielipiteet, mutta teknisen toteutettavuuden vuoksi kaik- kien näkemysten huomioon ottaminen voi olla haastavaa, jolloin tilanteeseen nähden pa- rasta ratkaisua haetaan teknistaloudellisten reunaehtojen puitteissa.

Voimajohto ei aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia, mutta jotkut yksilöt voivat kokea pel- koja liittyen esimerkiksi sähkö- ja magneettikenttiin. Mahdollisia pelkoja on vaikea lieven- tää, koska vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja pelot perustuvat usein jo pitkän ajan kulu- essa syntyneisiin käsityksiin ja kokemuksiin.

## 23 TALOUS JA ELINKEINOT

### YHTEENVETO

- Konikallion hankealueella ja sen ympäristössä harjoitetaan maa- ja metsätaloutta. Hankealueen ympäristössä on jonkin verran eri toimialojen yrityksiä, pääosin Ikaalisissa.
- Konikallion tuulivoimapuiston teoreettiseksi aluetaloudelliseksi potentiaaliksi arvioidaan VE1:ssä noin 11–45 miljoonaa euroa ja VE2:ssa noin 8–33 miljoonaa euroa. Investoinnit kohdistuisivat etenkin yrityksiin, jotka osallistuvat teiden, perustusten, kaapeloinnin ja sähköaseman rakentamiseen sekä työmaa- palveluihin, projektin johtoon ja muihin rakentamisvaiheen palveluihin.
- Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu voimaloiden käytöstä, huollosta ja tuulivoimapuiston kunnossapidosta: hanke vaatii esimerkiksi lähiseudulla toimivan huolto-organisaation vikapäivystystä varten.
- Laskentatavasta riippuen tuulivoimapuistohankkeen elinkaaren aikaisiksi Suomeen kohdistuviksi työllisyysvaikutuksiksi (suorat ja välilliset työpaikat) arvioidaan VE1:ssä noin 1 820–2 140 henkilötyövuotta ja VE2:ssä noin 1 330–1 570 henkilötyövuotta.
- Tuulivoimapuistohankkeesta kohdistuu aluetalouteen positiivisia talousvaikutuksia maanvuokrista ja kiinteistöveroista. Tuulivoimaloiden kiinteistöveron määrä on tuulivoimapuiston elinkaaren aikana suuruusluokaltaan arviolta noin kuusi miljoonaa euroa VE1:ssä ja arviolta noin 4,4 miljoonaa euroa VE2:ssa.
- Voimajohtohankkeen vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää usein melko vähäiseksi, mutta esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennustöissä, kuljetuksissa sekä majoitus- ja ravitsemuspalveluissa voidaan tukeutua myös hankepaikkakunnilta saataviin palveluihin.
- Maisemassa näkyvät tuulivoimalat voivat olla matkailijoille joko vetovoimainen elementti (esim. retkikohde) tai luonnontilaista ympäristöä etsivälle matkailijalle kielteinen tekijä. Matkailijoiden henkilökohtaiset mieltymykset vaikuttavat heidän päätökseensä valita jokin kohde. Tuulivoimapuiston vaikutukset esimerkiksi Vatulanharjun vetovoimaisuuteen voivatkin olla kielteisiä tai myönteisiä. Suoria maisema- tai meluvaikutuksia Vatulanharjulle rakennettuihin palveluihin ei kuitenkaan aiheudu.
- Noin 3 km etäisyydellä tuulivoimapuiston hankealueelta sijaitsee yksittäisiä majoitus- tai ohjelmatoimintaa harjoittavia yrityksiä Ulvaanharjulla sekä Vatsiaisen ja Vatulan kylissä, jonne maisemavaikutukset ovat tuulivoimaloiden näkyessä kohtalaisia. Ulvaanharjulle tuulivoimalat eivät kuitenkaan näkemäalueanalyysin perusteella näy. Kyrösjärven rantavyöhykkeellä tuulivoimalat voivat avoimissa näkemäsektoreissa näkyä Vatulanharjun taakse jäävinä elementteinä. Hankealueesta etäämmällä sijaitseviin majoitustoimijoihin, kuten Sävi tai Luomajärvi (etäisyys näihin 8–9 km) tai Ikaalisen ja Hämeenkyrön merkittävimpiin matkailukohteisiin ja nähtävyyksiin sekä Jämikeskukseen (etäisyys näihin vähintään 9–10 km) ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

- Tuulivoimapuistossa rakentamista kohdistuu alueelle, joka on noin kaksi prosenttia sen pinta-alasta. Muu hankealue voi pääsääntöisesti säilyä metsätaloustaloudessa. Uusi tiestö ja vuokratulot hyödyttävät metsätaloutta harjoittavia. Maanomistajan näkökulmasta tuulivoiman tuoma tuotto on yleensä parempi kuin saman alueen tuotto vain metsätaloustaloudessa.
- Voimajohdon reittivaihtoehdosta riippuen 31–37 hehtaarin alueelle kohdistuu rakentamista, mikäli sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtolla. Maakaapelivaihtoehdossa rakentamista kohdistuu 13–16 hehtaarin alueelle. Maanomistajille maksetaan korvaus johtoalueen käytöstä. Maatalouden harjoittaminen on mahdollista varoetäisyydet huomioon ottaen.
- Hankkeen toteuttaminen rajoittaa metsätalouden harjoittamista menetetyssä metsätaloustaloudessa ja voimajohtoalueella on rakennusrajoitus, mutta muilta osin hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia siihen, miten lähiseudun kiinteää ja irtainta omaisuutta voidaan käyttää. Asuin- ja lomakiinteistöjen käyttömahdollisuudet eivät muutu.
- Tutkimuksen mukaan Suomessa sijaitsevien tuulivoimahankeiden käyttöönotolla ei ollut vaikutusta asuin- ja lomakiinteistöjen hintoihin.
- Hankkeen kokonaisvaikutus talouteen ja elinkeinoihin arvioidaan selvästi myönteiseksi.

## 23.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen aluetaloudellisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä on selvitetty alueen elinkeinorakenteen nykytilaa, hankkeen lähialueella sijaitsevia elinkeinoja ja arvioitu elinkeinon ja aluetalouteen kohdistuvia vaikutuksia.

Aluetalouteen kohdistuvia vaikutuksia ovat esimerkiksi hankkeen välittömät ja välilliset työllisyysvaikutukset, paikallisten palveluiden ostot sekä lisääntyvät verotulot.

Taloussevaikutusarvioinnissa on tehty suuruusluokkatason arviot, joihin vaikuttavat erityisesti toimitusketjuja koskevat valinnat.

Vaikutuksia on arvioitu toteutuneista hankkeista saatujen tulosten ja kirjallisuuden avulla. Vaikutuksista lähialueen elinkeinoelämään, yritystoimintaan, matkailuun sekä maa- ja metsätalouden harjoittamiseen on laadittu erillisselvitys (Liite 9).

Arvioinnin on suorittanut aluetaloudellisiin vaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

## 23.2 Nykytila

### 23.2.1 Elinkeinorakenne

Taulukkoon 23-1 on koottu työllisyyttä koskevia kuntakohtaisia avainlukuja tuulivoimahankealueelta eli Ikaalisista ja Hämeenkyröstä, jonne tuulivoimapuisto on suunniteltu, ja Sastamalasta, jonne voimajohtovaihtoehdot B sijoittuisi noin kahdeksan kilometrin matkalla (Tilastokeskus 2022a). Luvuista käy ilmi, että kaikilla hankepaikkakunnilla on maan keskiarvoa enemmän alkutuotannon työpaikkoja ja palveluiden työpaikkojen osuus keskiarvoa matalampi. Hämeenkyrössä ja Sastamalassa työpaikkoja on jonkin verran enemmän jalostuksessa kuin Suomessa yleisesti.

Taulukko 23-1. Hankepaikkakuntien työllisyyttä koskevia avainlukuja sekä vertailun vuoksi koko maan tiedot (Tilastokeskus 2022a).

	<b>Ikaalinen</b>	<b>Hämeen- kyrö</b>	<b>Sastamala</b>	<b>Koko maa</b>
Väkiluku (vuonna 2021)	6 877	10 337	23 998	5 548 241
Työpaikkojen lukumäärä (2020):	1 969	2 825	7 937	2 284 665
Palvelut %	69,0	64,3	65,6	75,4
Jalostus %	17,8	25,2	25,6	20,5
Alkutuotanto %	10,7	7,6	7,1	2,7
Työttömiä työvoimasta % (2020)	15,5	11,3	11,1	13,3
Työpaikkaomavaraisuus % (työpaikat/työlliset) (2020)	84,0	68,1	88,2	100,0

Kolme eniten työllistävää toimialaa olivat vuonna 2020 Ikaalisissa terveys- ja sosiaalipalvelut, teollisuus sekä tukku- ja vähittäiskaupan alalta moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien korjaus. Hämeenkyrön eniten työllistävät toimialat olivat teollisuus, terveys- ja sosiaalipalvelut sekä tukku- ja vähittäiskaupan alalta moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien korjaus. (Tilastokeskus 2022a)

Taulukkoon 23-2 on koottu kunnittain sellaisten toimialojen toimipaikkojen lukumääriä, joita tuulivoimahankkeet työllistävät erityisesti rakentamisvaiheessa (Tilastokeskus 2022b).

Taulukko 23-2. Hankepaikkakunnilla sijaitsevien toimipaikkojen lukumääriä toimialoittain (Tilastokeskus 2022b).

	<b>Ikaalinen</b>	<b>Hämeenkyrö</b>	<b>Sastamala</b>
Metsätalous ja puunkorjuu	35	30	60
Tieliikenteen tavarankuljetus	23	37	70
Kiven louhinta, hiekan ja saven otto	1	2	5
Koneiden ja laitteiden vuokraus ja leasing	3	3	9
Majoitus	8	3	17
Ravitsemustoiminta	16	23	77

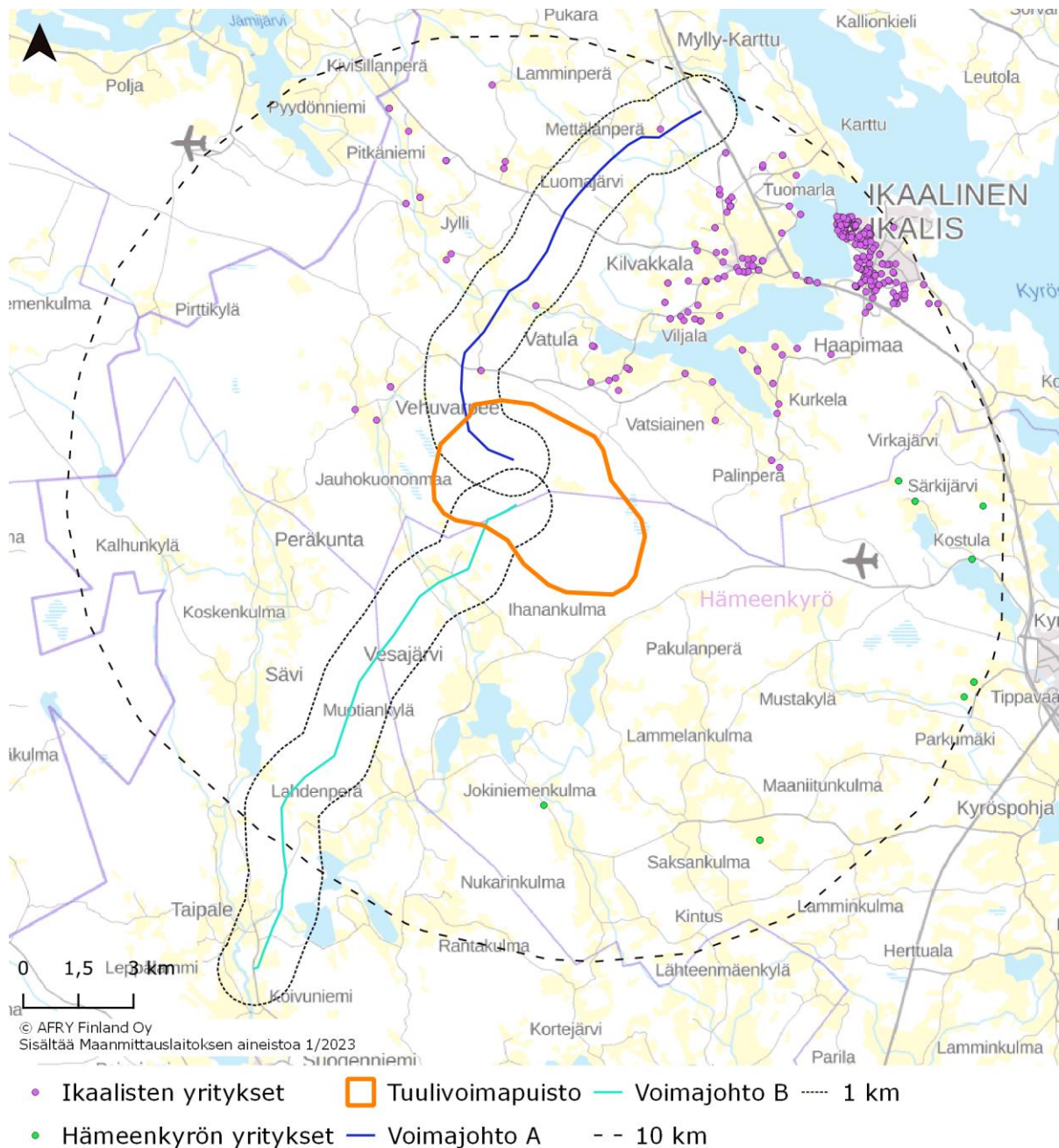
Konikallion hankealue ja sen lähiympäristö ovat metsätalousvaltaista aluetta. Tuulivoima-alueen hankealueen sisällä on Teerilevon alueella maatalousaluetta, ja hankealueen ympärillä lähimmät yhtenäiset maatalousalueet sijoittuvat Vatulan-Vatsiaisen, Vehuvarpeen, Ihanankulman, Peräkunnan, Vesajärven sekä Pakulanperän alueille. Tiloilla harjoitetaan maanviljelyä, maidontuotantoa sekä karjankasvatusta.



10 kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistosta ja yhden kilometrin etäisyydelle voimajohdovaihtoehtoista sijoittuu Ikaalisten ja Hämeenkyrön yritystietokantoihin (Ikaalinen 2022, Hämeenkyrö 2022) perustuen yhteensä 314 yritystä, 306 Ikaalisten kaupungin puolelle ja kahdeksan Hämeenkyrön kuntaan (Kuva 23-1). Lähin yritys (toimiala maatalous) Ikaalisten puolella sijoittuu noin 900 metrin etäisyydelle hankealueesta pohjoiseen ja Hämeenkyrön puolella noin 5,9 kilometrin etäisyydelle hankealueesta etelään. Voimajohto A:n lähin yritys (toimiala maatalous) sijoittuu noin 170 metriä voimajohdosta luoteeseen ja voimajohto B:n lähin yritys (toimiala kulttuuri ja vapaa-aika) noin 5,8 kilometriä voimajohdosta itään päin.

Vatulanharjun pohjoispuolella, n. 1–3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuiston reunasta sijaitsee yksittäisiä yrityksiä ja elinkeinoharjoittajia. Alueella harjoitetaan mm. maa- ja metsätaloutta, mökkivuokrausta, luomutila- ja tilapuotitoimintaa ja tarjotaan hevospalveluita. Lisäksi siellä sijaitsee vaate- ja käsityökauppa sekä rakennusalan yritys.

Hankealueen lounaispuolella Sastamalan kaupungin puolella sijaitsee yksittäisiä elinkeinoharjoittajia mm. maa- ja metsätalouden, metsätyö- ja traktoriurakoinnin, maatalouskonekorjauksen, puutarhatoiminnan, mökkivuokrauksen sekä lihakarjan kasvatuksen ja suoramyyntin parissa. Etäisyys varsinaisen tuulivoimapuiston reunasta Sastamalan kaupungin puolelle on noin 4–5 kilometriä.



Kuva 23-1. Ikaalisten kaupungin ja Hämeenkyrön kunnan yritykset, jotka sijoittuvat 10 km etäisyydelle tuulivoimapuistosta ja 1 km etäisyydelle voimajohtovaihtoehdoista A ja B (Ikaalinen 2022, Hämeenkyrö 2022).

### 23.2.2 Matkailu

Karttatarkastelun perusteella majoitustoimintaa harjoitetaan lähimmillään noin 2 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista etelään Alhojärven alueella. Noin 2 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista itään sijaitsee paikallisen metsästysseuran ylläpitämä tapahtumatila. Etäämmällä hankealueesta (vähintään n. 4 km) majoitusta tarjoavia kohteita on Vatsiassissa, Vatulassa, Haapimaalla, Luomajärvellä, Särkijärvellä ja Sävin alueella. Ikaalisten keskusta-alueesta luoteeseen, noin 9–10 kilometrin etäisyydelle tuulivoimapuistosta sijoittuu kaupungin merkittävistä matkailukohteista mm. Ikaalisten kylpylä, kirkko ja vanhan kauppalan alue.

Hämeenkyrön merkittävimmät matkailukohteet sijaitsevat lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta. Hämeenkyrön lentokentällä (etäisyys hankealueesta n. 5 km) toimii alueellinen lentokerho, joka harjoittaa myös varjoliitotoimintaa.

Hankealueen luoteispuolella, n. 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, Jämijärven kunnan puolella sijaitsee Jämikeskus, joka tarjoaa monipuolisia majoitus-, kokous- ja harrastuspalveluita. Alueella sijaitsee myös Jämijärven lentokenttä, joka on etenkin kesäisin vilkkaassa harrasteilmailukäytössä. Lisäksi Jämijärven Mielahden rannan läheisyydessä on pienimuotoista majoitustoimintaa.

## 23.3 Vaikutusten arviointi

### 23.3.1 Talous ja työllisyys

#### Tuulivoimapuisto

Maalle rakennettavan tuulivoimalan investointikustannukset yhtä megawattia kohden ovat karkeasti arvioiden noin 1,2–1,5 miljoonaa euroa (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a). Tältä pohjalta laskettuna Konikallion tuulivoimapuiston investointikustannukset olisivat hankevaihtoehdossa VE1 noin 108–225 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 noin 79–165 miljoonaa euroa.

Iin ja Simon kunnissa toteutetuista hankkeista saatujen tietojen perusteella voidaan arvioida, että paikalliseen aluetalouteen voisi jäädä noin 10–20 prosenttia hankkeen investointikustannuksista. Tämän perusteella Konikallion tuulivoimapuiston teorettinen aluetaloudellinen potentiaali olisi VE1:ssä noin 11–45 miljoonaa euroa ja VE2:ssa noin 8–33 miljoonaa euroa. Investoinnit kohdistuisivat etenkin yrityksiin, jotka osallistuvat teiden, perustusten, kaapeloinnin ja sähköaseman rakentamiseen sekä työmaapalveluihin, projektin johtoon ja muihin rakentamisvaiheen palveluihin.

Tuulivoimatuotannon seurauksena Suomeen syntyvä työvoimatarve (suorat ja kerrannaisvaikutukset) jakaantuu siten, että arviolta noin 3 % työpaikoista syntyy suunnitteluun, 23 % rakentamiseen, 72 % käyttövaiheeseen ja 2 % purkuun. Arviolta 5 % työllisyysvaikutuksista on suoria, 34 % kulutuksen kerrannaisvaikutuksia ja 62 % tuotannon kerrannaisvaikutuksia. (Ramboll Finland Oy 2019)

Tuulivoiman suorat työllisyysvaikutukset muodostuvat tuulivoimaloissa käytettävien osien ja materiaalien valmistamisesta sekä hankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta. Etenkin rakentamisvaiheessa käytetään laajalti muiden toimialojen tuottamia välituotteita ja palveluja liittyen mm. koneisiin, rakennusmateriaaleihin ja monenlaisiin palveluihin. **Rakentamisvaiheessa** tarvittavia alihankintapalveluita ovat esimerkiksi puuston poistot, erinäiset kaivinkonetyöt, teiden rakentaminen, maanajo, betonin valmistus, kuljetus ja levitys, rauditustyöt, erilaiset asennuspalvelut, majoitus- ja ruokailupalvelut, vartiointipalvelut, koneiden ja laitteiden vuokraus, jätehuolto, teiden kunnossapito sekä polttoaineiden hankinta. Erityisesti nämä hankealueen valmistelevat työt voidaan teettää paikallista työvoimaa hyödyntäen, joskin paikallisen työvoiman hyödyntämisen osuus eri tuulivoimahankkeissa vaihtelee.

Rakentamisvaiheen taloudellisten vaikutusten alueellinen ja paikallinen kohdentuminen määräytyy pitkälti sen mukaan, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarjoamaan tarvittavia alihankintapalveluja. Mitä enemmän tuulivoimaloiden kokoamista ja pystyttämistä edeltävissä tehtävissä voidaan hyödyntää paikallista työvoimaa ja käytössä olevaa kalustoa sekä palveluita, sitä enemmän saadaan hyötyä paikalliselle elinkeinotoiminnalle ja sen kautta myös verotuloja kunnille. Hankittavilla palveluilla voi olla merkittäviä vaikutuksia alueen yritysten elinvoimaisuuteen.

Tuulivoimapuiston noin kaksi vuotta kestävä rakentamisvaiheen aikana alueella työskentelee tyypillisesti paikkakunnan ulkopuolisia asentajia, jotka majoittuvat alueen majoitusliikkeissä.

He myös hyödyttävät rakennusaikaisella ostovoimallaan paikallisia yrityksiä tuomalla lisätuloja tukien näin esimerkiksi ympärivuotisen toiminnan kannattavuutta.

**Toimintavaiheessa** työllisyysvaikutuksia muodostuu voimaloiden huollon ja kunnossapidon lisäksi esimerkiksi tiestön, rakennelmien ja sähköverkon ylläpidosta. Muun muassa huoltotiestöä pidetään aurattuina läpi talven.

Voimaloiden huollossa on monta tasoa, joista nopean vasteajan tiimin tulee sijaita aina lähellä tuulivoimapuistoa. Erityisosaamista vaativa voimalakohtainen osaaminen tulee tuulivoimavalmistajalta, mutta muussa tuulivoimapuiston toimintaan liittyvässä huollossa ja kunnossapidossa voidaan käyttää mahdollisuuksien mukaan myös paikallista työvoimaa. Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2022a) mukaan karkeana nyrkkisääntönä voidaan pitää, että kymmentä voimalaa kohden tarvitaan kaksi työssäkäyntialueella asuvaa huoltajaa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistoon liittyy saman tyyppisiä työtehtäviä kuin niiden rakentamiseen, muttei esimerkiksi perustusten tekoa, joten työllisyys- ja talousvaikutukset ovat pienempiä.

Teknologiategollisuus ry:n (2009) mukaan 100 MW:n tuulivoimapuistosta syntyvä Suomeen kohdistuva työllisyysvaikutus rakentamisen ja 20 vuoden käytön aikana olisi yhteensä 1 180 henkilötyövuotta (htv). Työllisyysvaikutus kohdistuu projektikehitykseen ja asiantuntijapalveluihin, infrastruktuurin rakentamiseen ja asentamiseen, voimaloiden valmistukseen, materiaaleihin, komponentteihin ja järjestelmiin sekä voimaloiden elinkaaren aikaiseen käyttö- ja kunnossapitoon.

Taulukossa 23-3 on esitetty suuntaa antava arvio Konikallion hankkeen työllisyysvaikutuksista edellä esitetyn työllisyysvaikutusarvion pohjalta. Laskelman käyttö- ja kunnossapitoa koskeva vaikutus on muunnettu käsittämään 20 vuoden sijasta Konikallion tuulivoimapuiston suunniteltu toiminta-aika eli 35 vuotta.

*Taulukko 23-3. Arvio Konikallion tuulivoimapuistohankkeen työllistävyydestä 35 vuoden aikana Suomessa. htv=henkilötyövuotta. Laskennassa on arvioitu, että hanke toteutetaan kahdeksan megawatin tuulivoimaloilla.*

Hankkeen osa-alue	VE1	VE2
Projektikehitys ja asiantuntijapalvelut	12 htv	9 htv
Infrastruktuurin rakentaminen ja asentaminen	84 htv	62 htv
Voimaloiden valmistus, materiaalit, komponentit ja järjestelmät	360 htv	264 htv
Käyttö- ja kunnossapito (35 vuotta)	1 680 htv	1 232 htv
<b>Yhteensä</b>	<b>2 136 htv</b>	<b>1 566 htv</b>

Saman suuruusluokan työllisyysvaikutukset saadaan, kun asiaa arvioidaan Pohjois-Pohjanmaan liiton (2018) tekemän selvityksen pohjalta, jossa arvioitiin tuulivoiman aluetalousvaikutuksia laskemalla kymmenen tuulivoimalan tuulivoimapuiston tarvitsemat resurssit sekä niiden vaikutukset aluetalouteen. Laskelmissa käytettiin lähtötietoina muun muassa Pohjois-Pohjanmaalla jo toteutettujen tuulivoimahankkeiden tietoja.

Selvityksen mukaan kymmenen voimalan (yksikköteho 3,3 MW) tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset ovat 196 henkilötyövuotta Suomessa. Lisäksi työllisyysvaikutuksia kohdistuu mm. suunnitteluvaiheeseen sekä tuulivoimaloiden ja komponenttien valmistusmaihin, mutta näitä vaikutuksia ei ole huomioitu laskelmassa. Laskelmassa esimerkkituulivoimapuiston käytön aikainen vuotuinen työllisyysvaikutus on kaikkiaan 29 henkilötyövuotta (htv).



Edellä mainittuun laskelmaan perustuen Konikallion tuulivoimapuistohankkeen Suomeen kohdistuvien työllisyysvaikutusten (suorat ja välilliset työpaikat) voidaan karkeasti arvioida olevan rakentamisvaiheessa vaihtoehdossa VE1 noin 300 htv ja vaihtoehdossa VE2 noin 215 htv. Toiminnanaikainen työllisyysvaikutus (suorat ja välilliset työpaikat) 35 vuodelle laskettuna on edellä mainittuun selvitykseen perustuen VE1:ssä noin 1 520 htv ja VE2:ssä noin 1 120 htv. Yhteensä työllisyysvaikutukset ilman purkuvaihetta olisivat näin ollen vaihtoehdosta riippuen suuruusluokkaa noin 1 820–1 330 henkilötyövuotta. Konikallion tuulivoimaloiden yksikköteho 6–10 MW on selkeästi suurempi kuin laskelmassa käytetty 3,3 MW, joten työllisyysvaikutukset ovat todennäköisesti suuremmat.

Kuten edellä on todettu, etenkin tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa voidaan hyödyntää merkittävässä määrin paikallista työvoimaa, mutta sen osuus Konikallion hankkeessa selviää vasta myöhemmässä suunnittelu- ja kilpailutusvaiheessa. Toimintavaiheessa paikallista työvoimaa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan huolto- ja kunnossapitotöissä. Yleisesti voidaan todeta, että hankepaikkakunnilla sijaitsee tuulivoimahankkeissa tarvittavien toimialojen yrityksiä, kuten taulukossa 23-2 on kuvattu.

Hankealueen maanomistajille maksetaan vuokraa solmittujen maanvuokraussopimusten mukaisesti. Vuokran suuruudet ja vuokrauskäytännöt vaihtelevat, ja tulo voi riippua myös siitä, rakennetaanko maille tuulivoimaloita tai muita rakenteita vai sijoittuuko kiinteistö tuulivoimapuiston alueelle ilman rakenteita.

Hankkeen talous- ja työllisyysvaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena merkittävydeltään kohtalaisia, ja etenkin rakentamisvaiheessa hankkeesta aiheutuu paikallisesti ja seudullisesti todennäköisesti merkittäviä positiivisia suoria ja välillisiä talous- ja työllisyysvaikutuksia.

Tuulivoimapuiston purkaminen työllistää saman tyyppisiä aloja kuin rakentaminen, mutta purkuajan työllisyys- ja talousvaikutukset ovat pienempiä koska esimerkiksi puuston poistoon ja tiestön rakentamiseen liittyviä töitä ei ole.

### **Voimajohto**

Voimajohdon suorat työllisyysvaikutukset syntyvät voimajohdon osien ja materiaalien valmistamisesta sekä suunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta. Etenkin **rakentamisvaiheessa** käytetään erityisesti maanrakennukseen liittyviä koneita, materiaaleja ja alihankintapalveluja, joita ovat esimerkiksi puuston poisto, voimajohtopylväiden perustusten tekemiseen liittyvät kaivinkonetyöt ja maanajo sekä pylväiden betonisten perustuselementtien sekä pylväs- ja johdinelementtien valmistus, kuljetus ja asennus. Kallioisilla pylväspaikoilla perustuksen tekeminen voi edellyttää poraamista tai louhimista, millä on myös työllistävä vaikutus, kuten myös esimerkiksi pylväiden maadoituksilla. Mikäli voimajohtoalueelle johtavia olemassa olevia teitä parannetaan tai tehdään väliaikaisia teitä, tarvitaan niiden rakentamiseen muun muassa maa-ainesten kuljetusta.

Hankkeen rakentamisen aikana tarvitaan myös esimerkiksi majoitus- ja ruokailupalveluja, polttoaineita sekä mahdollisesti koneiden ja laitteiden vuokrausta sekä teiden kunnossapitoa.

Työllisyys- ja talousvaikutusten alueellinen ja paikallinen kohdentuminen määräytyy pitkälti sen mukaan, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarjoamaan tarvittavia alihankintapalveluja.

Voimajohtotyömaan töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää usein melko vähäiseksi, mutta esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennustöissä, kuljetuksissa sekä majoitus- ja ravitsemuspalveluissa voidaan tukeutua myös hankepaikkakunnilta saataviin palveluihin.

Voimajohdon rakentamisaikana alueella työskentelee tyypillisesti myös paikkakunnan ulkopuolisia asentajia jaksoittain majoittuen alueen majoitusliikkeissä. He myös hyödyttävät rakennusaikaisella ostovoimallaan paikallisia yrityksiä tuomalla lisätuloja tukien näin muun muassa ympärivuotisen toiminnan kannattavuutta.

Mitä enemmän tehtävissä voidaan hyödyntää paikallista työvoimaa ja käytössä olevaa kalustoa sekä palveluita, sitä enemmän saadaan hyötyä paikalliselle elinkeinotoiminnalle ja esimerkiksi verotuloja kunnille. Hankittavilla rakentamisvaiheen palveluilla voi olla osataan merkittäviäkin vaikutuksia alueen yritysten elinvoimaisuuteen.

Voimajohdon **käytön aikana** voimajohdon huolto- ja kunnossapidon tehtävät työllistävät ja tehtävissä hyödynnetään paikallista työvoimaa mahdollisuuksien mukaan. Käytöstä poiston jälkeen voimajohtorakenteiden purkamiseen liittyy saman tyyppisiä työtehtäviä kuin voimajohdon rakentamiseen, muttei esimerkiksi perustusten tekoa, joten työllisyys- ja talousvaikutukset ovat pienempiä.

### 23.3.2 Verotulot

Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelmaa ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Sen sijaan koneet ja laitteet eivät kuulu kiinteistöveron piiriin. Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2022b) mukaan nyrkkisääntönä voidaan pitää, että noin 30 % maa-tuulivoimalan investointikustannuksista kuuluu kiinteistöveron piiriin.

Konikallion tuulivoimapuiston voimaloiden kiinteistövero määräytyy voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin mukaan, joka oli vuonna 2022 Ikaalisissa 2,85 % ja Hämeenkyrössä 3,1 % (Verohallinto 2022). Veron määrään vaikuttaa myös tuulivoimaloiden rakenteiden jälleenhankinta-arvo ja siitä vuosittain tehtävä ikäalennus. Tuulivoimalaa verotuksessa arvostettaessa sen jälleenhankinta-arvoksi katsotaan 75 % tuulivoimalan tornin eli perustusten, rungon ja konehuoneen rakennuskustannuksesta. Vuosittainen ikäalennus voimalan arvolle on 2,5 % ja käytössä olevan tuulivoimalan rakennelmien verotusarvoksi katsotaan vähintään 40 % jälleenhankinta-arvosta.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2022b) mukaan tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maa-tuulivoimalasta kertyy elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa/voimala kunnissa, joissa on Hämeenkyrön tapaan otettu käyttöön korkein mahdollinen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentti (3,1 % vuonna 2023). Korkeimman veroprosentin mukaan laskettuna Konikallion hankkeesta maksettavan kiinteistöveron määrä olisi tuulivoimapuiston elinkaaren aikana VE1:ssä noin kuusi miljoonaa euroa ja VE2:ssa noin 4,4 miljoonaa euroa.

### 23.3.3 Matkailu

Tuulivoimahankkeen matkailuun kohdistuvat vaikutukset voivat olla erilaisia luontoon, ympäristöön ja maisemaan liittyviä muutoksia. Ne voivat vaikuttaa alueen maankäyttöön tai toisaalta imagoon. Yleensä matkailijat kokevat vaikutukset yksilöllisesti omien mielenkiinnon kohteidensa pohjalta.

Tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheissa hankkeen vaikutukset koetaan usein kielteisinä mm. maisemavaikutusten perusteella ja osa ihmisistä kokee tuulivoiman heikentävän alueen matkailullista arvoa, mutta ajan myötä suhtautuminen tuulivoimaan voi kääntyä positiiviseksi ja tuulivoimalat voivat tulla hyväksytyksi osaksi maisemaa. Valmistuttuaan tuulivoimapuisto voi osalle matkailijoista olla jopa vetovoimakohde. (Riddington ym. 2008)

Tuulivoimapuiston merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat lähimpiin, noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin alueisiin, joista avautuu näkymäyhteys tuulivoimapuistoon. Tällä vyöhykkeellä ei ole majoitustoimintaa, mutta sille sijoittuu Vatulanharju. Tuulivoimalat näkyvät avoimilta maaston kohdilta Vatulanharjun eteläiseltä reuna-alueelta ja harjun lalialueelta ja muuttavat siten laen polkuverkostolta ja harjun näköalapaikalta avautuvaa maisemaa. Hiihtomajoille ja valtaosalle valaistuista laduista tuulivoimalat eivät näy harjun nousevan maaston ja puuston tuoman näkemäesteen vuoksi. Tuulivoimapuiston vaikutukset Vatulanharjun vetovoimaisuuteen voivat olla kielteisiä tai myönteisiä: ne saatetaan kokea harjuluontoon sopimattomina elementteinä tai houkuttelevina nähtävyyksinä. Suoria maisema- tai meluvaikutuksia Vatulanharjulle rakennettuihin palveluihin ei kuitenkaan aiheudu.

Kohtalaisia maisemallisia vaikutuksia muodostuu myös kauemmaksi, noin kolmen kilometrin etäisyydellä olevien laajojen peltoaukeiden yhteydessä oleville Vehuvarpeen, Ihanankulman ja Vatulan alueille. Maisemallisia vaikutuksia muodostuu laajasti myös Ikaalisen keskustan suuntaan vesistöjen ja peltoaukeiden yhteydessä, mutta etäisyyden kasvaessa tuulivoimapuiston maisemalliset vaikutukset vähenevät. Noin 3 kilometrin etäisyydellä Konikallion hankealueelta sijaitsee yksittäisiä majoitus- tai ohjelmatoimintaa harjoittavia yrityksiä Ulvaanharjulla, sekä Vatsiaisen ja Vatulan kylissä Kyrösjärven rannalla. Ulvaanharjulle tuulivoimalat eivät näkemäalueanalyysin perusteella näy. Kyrösjärven rantavyöhykkeellä tuulivoimalat voivat avoimissa näkemäsektoreissa näkyä Vatulanharjun taakse jäävinä elementteinä.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana maisemassa näkyvät tuulivoimalat voivat olla matkailijoille joko vetovoimainen elementti (esim. retkikohde) tai luonnontilaista ympäristöä etsivälle matkailijalle kielteinen tekijä. Matkailijoiden henkilökohtaiset mieltymykset vaikuttavat heidän päätökseensä valita jokin kohde.

Maisemallisia vaikutuksia muodostuu laajasti myös Ikaalisen keskustan suuntaan vesistöjen ja peltoaukeiden yhteydessä, mutta etäisyyden kasvaessa tuulivoimapuiston maisemalliset vaikutukset vähenevät. Hankealueesta etäämmällä sijaitseviin majoitustoimijoihin, kuten Sävi tai Luomajärvi (etäisyys näihin 8–9 km) tai Ikaalisen ja Hämeenkyrön merkittävimpiin matkailukohteisiin ja nähtävyyksiin sekä Jämikeskukseen (etäisyys näihin vähintään 9–10 km) ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

#### **23.3.4 Maa- ja metsätalous**

Tuulivoimapuistolla on sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia paikallisiin maa- ja metsätalouselinkeihin. Tuulivoimapuiston rakentaminen kohdistuu vaihtoehdossa VE1 ja VE2 noin 42–55 hehtaarille, joka poistuu esimerkiksi metsätalouskäytöstä. Poistuva ala on noin 3–2 % tuulivoimapuiston pinta-alasta. Muu hankealue voi pääsääntöisesti säilyä metsätalouden käytössä.

Rakentamisvaiheessa voi aiheutua tilapäistä haittaa kiinteistöille kulkuun, mutta paikalliset metsätaloustoimijat voivat hyötyä rakentamisvaiheessa, jos he voivat myydä palveluitaan maaston raivaukseen, puun kaatoon ja tiestön rakentamiseen. Hankealueelle toteutettava tiestö voi parantaa metsätilojen saavutettavuutta ja joustavoittaa metsänhoitotöitä. Lisäksi maanomistajat saavat alueistaan maanvuokratuloja. Maanomistajan näkökulmasta tuulivoiman tuoma tuotto on yleensä parempi kuin saman alueen tuotto vain metsätalouskäytössä.

Sähkönsiirron reittivaihdot sijoittuvat lähes kokonaan metsäisille osuiksille (peltojen osuus on vain 5–7 %). Sähkönsiirron edellyttämän voimajohtoaukean pinta-ala on reittivaihtoehdosta riippuen 31–37 ha, mikäli sähkönsiirto toteutetaan ilmajohdolla. Maakaapelivaihtoehdossa rakentamista kohdistuu 13–16 hehtaarin alueelle. Johtoalue on pidettävä puuttomana, eikä sillä voi harjoittaa metsätaloutta. Maanomistajille maksetaan korvaus johtoalueen käytöstä. Maatalouden harjoittaminen on mahdollista, virtajohtojen sekä pylväsrakenteiden asettamat varoetäisyydet huomioon ottaen.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä (n. 1,5 km tuulivoimaloista) ei sijaitse käytettävissä olleiden lähtötietojen mukaan eläintiloja. Ruotsalaisen tutkimuksen (Swedish Environmental Protection Agency 2012) mukaan eläimet voivat stressaantua, kun tuulivoimamelu ylittää 60 dB tai jos voimaloiden liikkuvien lapojen aiheuttama välke on voimakasta. Hankkeen meluvaikutusten arvioinnin tulosten mukaan yli 35 dB:n meluvyöhyke ulottuu maksimissaan n. 1,5 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Myöskään merkittävät välkevaikutukset eivät ulotu hankealueen ulkopuolisille maatalousmaille.

### 23.3.5 Kiinteän tai irtaimen omaisuuden käyttö

Hankkeen välittömät vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ilmenevät tuulivoimapuiston alueella siten, että hankkeen toteuttaminen rajoittaa metsätalouden harjoittamista menetety metsätaloukseen muodossa. Toisaalta alueelle rakennettava tieverkosto hyödyttää metsätalouden kuljetuksia ja alueelle kulkemista esimerkiksi virkistystarkoituksessa.

Muilta osin tuulivoimapuistohankkeella ei arvioida olevan missään hankkeen vaiheessa vaikutuksia siihen, miten lähiseudun kiinteää ja irtainta omaisuutta voidaan käyttää. Tuulivoimalat on suunniteltu siten, etteivät esimerkiksi asuin- ja lomakiinteistöille annetut melun ohjearvot ja toimenpiderajat ylity, ja näin ollen asuntojen käyttöön ei kohdistu vaikutuksia. Tuulivoimaloista aiheutuva maisemakuvan muutos koetaan yksilöllisesti ja siitä voi aiheutua viihtyvyyshaittaa, muttei kuitenkaan senkaltaista vaikutusta, joka heikentäisi omaisuuden käyttömahdollisuuksia.

Tuulivoimapuistojen yhteydessä nostetaan usein esiin huoli tuulivoimaloiden kielteisistä vaikutuksista kiinteistöjen arvoon. YVA-menettelyyn ei kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka arvioitavalla hankkeella on kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon, mutta seuraavassa on esitetty keskeiset tulokset vuonna 2022 julkaistusta suomalaisesta tutkimuksesta, jossa tarkasteltiin tuulivoiman rakentamisen ja kiinteistöjen hintojen välistä yhteyttä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022c).

Tutkimuksessa selvitettiin sitä, miten Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karviällä, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa asuinkiinteistöjen hinnat ovat muuttuneet alueelle rakennettujen tuulivoimaloiden seurauksena. Näissä kunnissa tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistökauppaa tarkasteluaikana (2013–2021). Hieman alle puolet kaupoista tehtiin asemakaava-alueella ja hieman yli puolet asemakaava-alueen ulkopuolella. Tutkimuksessa huomioitiin asuinkiinteistöjen yleinen hintakehitys Suomessa.

Tutkimusaineistoon kerättiin kaikki kiinteistökaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimapuistoista. Tutkimuksen tulos oli, että **tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ollut vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin** tarkasteluissa kunnissa vuosina 2013–2021. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaakin paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Yleisesti tuulivoimalat rakennetaan melko kauas kuntakeskuksista alueille, joissa maan ja asuntojen arvo on lähtökohtaisesti matalampi kuin lähellä kunnan keskustaa.

### 23.3.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli tuulivoimapuistoa ei rakenneta (VE0) hankkeen positiiviset suorat ja välilliset taloudelliset vaikutukset (työllisyys, vero- ja vuokratulot) eivät toteudu.

Tuulivoimapuiston hankealueen maankäyttö jatkuu nollavaihtoehdossa lähtökohtaisesti nykyisen kaltaisena ja kehittyy alueelle tulevaisuudessa mahdollisesti kohdistuvan muun maankäytön mukaisesti. Mikäli hankealue säilyy nykyisessä tilassaan, metsän pinta-alan pientyminen ei toteudu, mutta ei myöskään tiestön parantaminen hankkeen myötä.

Myös voimajohdon rakentamatta jättäminen tarkoittaisi, että rakentamisen positiiviset talousvaikutukset jäisivät toteutumatta ja voimajohtoreittien maankäyttö jatkuisi nykyisen kaltaisena ja kehittyisi muiden mahdollisten maankäyttöhankkeiden mukaisesti.

## 23.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

VE1-vaihtoehdon talousvaikutukset ovat jonkin verran suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2, koska VE1-vaihtoehto on neljä tuulivoimalaa suurempi, jolloin esimerkiksi infrarakentamista tarvitaan enemmän.

Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen talousvaikutukset arvioidaan *kohtalaisen myönteisiksi*.



Sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta rakentamisen aikana voidaan hyödyntää sekä paikallista että ulkopuolista työvoimaa, jotka hyödyntävät myös paikallisia palveluita. Paikallisten palveluiden hyödyntäminen tuo hyötyä paikalliselle elinkeinotoiminnalle sekä tuo verotuloja kunnille. Kuitenkin voimajohdon rakennustöissä vaaditaan erikoisosaamista ja -kalustoa, jonka vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää usein melko pieneksi. Voimajohdon käytön aikana voimajohdon huolto- ja kunnossapidon tehtävät työllistävät ja tehtävissä hyödynnetään paikallista työvoimaa mahdollisuuksien mukaan. Maa- ja metsätalouden osalta voimajohtojen rakentaminen aiheuttaa jonkin verran myös kielteisiä vaikutuksia, sillä maa- ja metsätalouteen hyödynnettävä maa-ala pienenee. Maanomistajille maksetaan korvaus johtoalueen käytöstä. Maatalouden harjoittaminen on kuitenkin mahdollista, virtajohtojen sekä pylväsrakenteiden asettamat varoetäisyydet huomioon ottaen. Sähkönsiirron vaihtoehtoilla ei juurikaan ole eroavaisuuksia talousvaikutusten osalta ja vaikutukset arvioidaan *vähäisiksi myönteisiksi*.

Taulukko 23-4. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen						Positiivinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen						A B			
	Kohtalainen					VE0		VE1 VE2		
	Suuri									
	Erittäin suuri									

## 23.5 Arvioinnin epävarmuudet

Arvioinnin lähtöaineistona käytettiin hankealueen kuntien yritysrekisteritietoja, joiden kattavuuteen liittyy epävarmuustekijöitä etenkin Hämeenkyrön osalta.

Hankkeen työllisyys- ja aluetaloudellisten vaikutusten merkittävyys ja kohdistuminen riippuvat olennaisesti hanketoimijan tekemistä valinnoista, jotka koskevat esimerkiksi materiaalien ja urakoiden toimitusketjuja. Vaikutusarviointiin epävarmuutta tuo näin ollen se, että tuulivoimapuiston rakentamisessa käytettävät urakoitsijat eivät ole YVA-menettelyn aikaan tiedossa.

Suomessa toimivien tuulivoimapuistojen työllistävyydestä ja aluetaloudellisista vaikutuksista ei ole vielä laajasti ja systemaattisesti kerättyä tietoa. Esitetyt tuulivoimapuiston työllisyysvaikutukset ovat karkeita arvioita vaikutusten suuruusluokasta, samoin kuin verotulot, jotka ovat riippuvaisia sekä tuulivoimaloiden ominaisuuksista että veroasteista lähivuosisikymmeninä.

## 23.6 Vaikutusten lieventäminen

Mahdollisia tuulivoimahankkeesta talouteen ja elinkeinoihin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen suunnittelun, rakentamisen ja toimintavaiheen aikaisella vuoropuhelulla hankevastaavan ja paikallisten elinkeinojen edustajien ja asukkaiden välillä. Esimerkiksi voimaloiden rakentamisen osalta olisi pyrittävä löytämään vähiten haittoja aiheuttavat toteutustavat.

Hankkeen hyväksyttävyyden näkökulmasta on olennaista, että mahdollisimman suuri osa hankkeesta muodostuvista positiivisista talousvaikutuksista kohdistuisi lähialueelle.

Tuulivoimapuiston rakennustöiden vaiheista tiedotetaan etukäteen lähialueen asukkaita, millä pyritään lieventämään rakentamisesta aiheutuvia väliaikaisia haittoja.

## 24 TURVALLISUUS SEKÄ TUTKA- JA VIESTINTÄ-YHTEYDET

### YHTEENVETO

- Konikallion tuulivoimahanke vahvistaa Suomen kokonaisturvallisuutta lisäämällä energiantuotantoa ja sähkönsiirtoinfrastruktuuria.
- Puolustusvoimat on antanut hankkeelle hyväksyntänsä selvitettyään hankkeen vaikutuksia toimintaansa.
- Tuulivoimapuiston vaikutukset viestintäverkoille ja säätietojen tuottamiselle eli matkapuhelin-, antenni-tv- ja radiosignaaleille sekä säätutkille arvioidaan hyvin vähäisiksi. Hankevastaavan on kuitenkin tarvittaessa huolehdittava mahdollisten antenni-tv-signaalille aiheutuvien häiriöiden poistamisesta.
- Lentoturvallisuuden takaamiseksi Fintraffic Lennonvarmistus Oy on tutkinut Konikallion tuulivoimapuiston vaikutukset lentoliikenteelle hankkeen lentoestelausuntopyynnön mukaisesti. Lentoliikenteen sujuvuuden kannalta lentoesteen sallittu maksimikorkeus tuulivoimahankealueella on 388 metriä maanpinnasta ja 522 metriä merenpinnasta.
- Talviaikainen jään tippuminen tuulivoimaloista on paikallinen turvallisuusriski, jonka todennäköisyys nähdään pienenä. Jäätämiskaavaa voidaan tuulivoimapuistossa hallita monilla erilaisilla teknisillä ratkaisuilla.
- Paloturvallisuuteen liittyvät riskit tuulivoimapuiston alueella arvioidaan pieniksi.
- Sään ääri-ilmiöiden aiheuttamat turvallisuusriskit hankkeelle arvioidaan erittäin pieniksi.
- Vatulan ampumaurheilukeskukselle aiheutuu välkevaikutuksia noin 24,5 tuntia vuodessa, kun vaikutuksia vähentävää puustoa ei ole huomioida. Näkymistä ja ampumasuunnista riippuen välkevaikutukset voivat häiritä ampumista ja aiheuttaa jopa vaaratilanteita, jonka vuoksi välke tulisi huomioida ampumaradan turvallisuusohjeissa.
- Voimajohdon turvallisuusriskit liittyvät sähköturvallisuuteen. Riskit ovat hallittavissa, kun sähköturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita noudatetaan.

### 24.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Turvallisuutta Konikallion tuulivoimahankeessa käsitellään kahdella tasolla:

- arvioidaan hanketta yhteiskunnan **kokonaisturvallisuuden** näkökulmasta ja
- selvitetään hankkeen aiheuttamia **paikallisia turvallisuusriskejä** tuulivoimapuiston ja voimajohdon alueella ja lähialueella.

Kokonaisturvallisuus on suomalaisen yhteiskunnan elintärkeistä toiminnoista huolehtimista, johon osallistuvat kaikki yhteiskunnan toimijat eli viranomaiset, elinkeinoelämä, järjestöt ja kansalaiset (Turvallisuuskomitea 2022). Merkittävät kokonaisturvallisuuden osatekijät (Valtioneuvosto 2017) Konikallion tuulivoimapuistohankkeessa ovat:

- **Voimahuolto** (myös: energihuolto), joka sisältää energian tuotannon, siirron ja jakelun. Sähkö on useiden yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen perusedellytys, joten vakavat häiriöt voimahuollossa ovat keskeinen uhka kokonaisturvallisuudelle. Turvallisuustilanteen ja energiamarkkinoiden suuret muutokset Euroopassa ovat tuoneet voimahuollon uudella tavalla valokeilaan Suomessa.
- **Puolustusvoimien toiminta**. Puolustusvoimat valvoo normaalioloissa Suomen alueellista koskemattomuutta ja osallistuu muun muassa pelastustoimintaan.

- Ilmatieteen laitoksen tuottamat **sää tiedot** erityisesti viranomaisille, kriittisen infrastruktuurin ylläpitäjille ja elinkeinoelämälle.
- Kriittiset **viestintäverkot**, joita ovat koti- ja ulkomaan tietoliikenneyhteydet ja matkaviestinverkko. Toimivat puhelin- ja tietoverkot sekä antenni-tv- ja radioyhteydet mahdollistavat kriisitilanteessa kansalaisille viranomaisten viestinnän vastaanottamisen.
- **Liikennepalvelut** kuten ilmailutoiminta.

Hankkeen vaikutuksia kokonaisturvallisuuteen käsitellään tuulivoimapuiston kohdalla arvioimalla vaikutuksia edellä mainittuihin tekijöihin. Voimajohtohankkeessa on tunnistettu voimahuoltoon liittyviä vaikutuksia. Arviointi perustuu kirjallisuuslähteisiin, erityisesti yhteiskunnan turvallisuusstrategiaan (*Valtioneuvosto 2017*), joka kokoaa yhteen toimintamallin ja perusperiaatteita kokonaisturvallisuuden takaamiseksi ja eri uhkakuviin varautumiseksi. Arvioinnissa on lisäksi käytetty hankkeen YVA-ohjelmavaiheessa saatuja viranomaislausuntoja.

Paikallisen tason turvallisuusriskit voivat aiheutua ihmisen toiminnasta – kuten rakentamisesta – tai luonnonilmiöistä, esimerkiksi tulvista ja myrskyistä. Tuulivoimahankeissa tunnistettuja turvallisuusriskejä, jotka koskevat osin myös voimajohtohankkeita ovat

- kuljetusten vaikutukset liikenneturvallisuuteen,
- kemikaalivuoto,
- talviaikainen jään irtoaminen tuulivoimalasta,
- osan tippuminen tuulivoimalasta,
- sähköturvallisuus (sisältäen paloturvallisuuden) ja
- sään ääri-ilmiöiden aiheuttamat turvallisuusriskit.

Paikallisia turvallisuusriskejä arvioidaan kirjallisuuslähteisiin perustuen. Kuljetusten vaikutuksia liikenneturvallisuuteen on arvioitu liikenneosiossa (luku 20).

Vaikutusarviointissa arvioidaan häiriötilanteen seurauksia, vakavuutta ja todennäköisyyttä. Lisäksi esitetään tapoja varautua ja ennaltaehkäistä häiriötilanne.

Arviointi tehdään asiantuntija-arviona ja sen suorittaa turvallisuusvaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

## 24.2 Vaikutusten arviointi

### 24.2.1 Tuulivoimapuisto

#### Kokonaisturvallisuus

Konikallion hankkeen merkitystä yhteiskunnan kokonaisturvallisuudelle arvioidaan voimahuollon, puolustusvoimien toiminnan, sää tietojen tuottamisen sekä viestintäverkkojen ja liikennepalvelujen toiminnan kautta.

Tuulivoimapuistot ovat osa voimahuoltoa ja yhteiskunnan toiminnalle kriittistä infrastruktuuria, jota tarvitaan pitämään väestön toimintakyky ja keskeiset peruspalvelut yllä (*Valtioneuvosto 2017*). Konikallion tuulivoimapuistohanke vahvistaa Suomen voimahuoltoa lisäämällä sähkön tuotantoa vaihtoehdossa VE1 arviolta noin 300–350 GWh vuodessa, mikä vastaa noin 15 000–17 500 sähkölämmitteisen omakotitalon sähkönkulutusta. Näin ollen hanke vahvistaa voimahuollon rakenteita ja lisää energiantuotantoa, ja vaikutus kokonaisturvallisuuteen on molemmissa hankevaihtoehdoissa positiivinen.

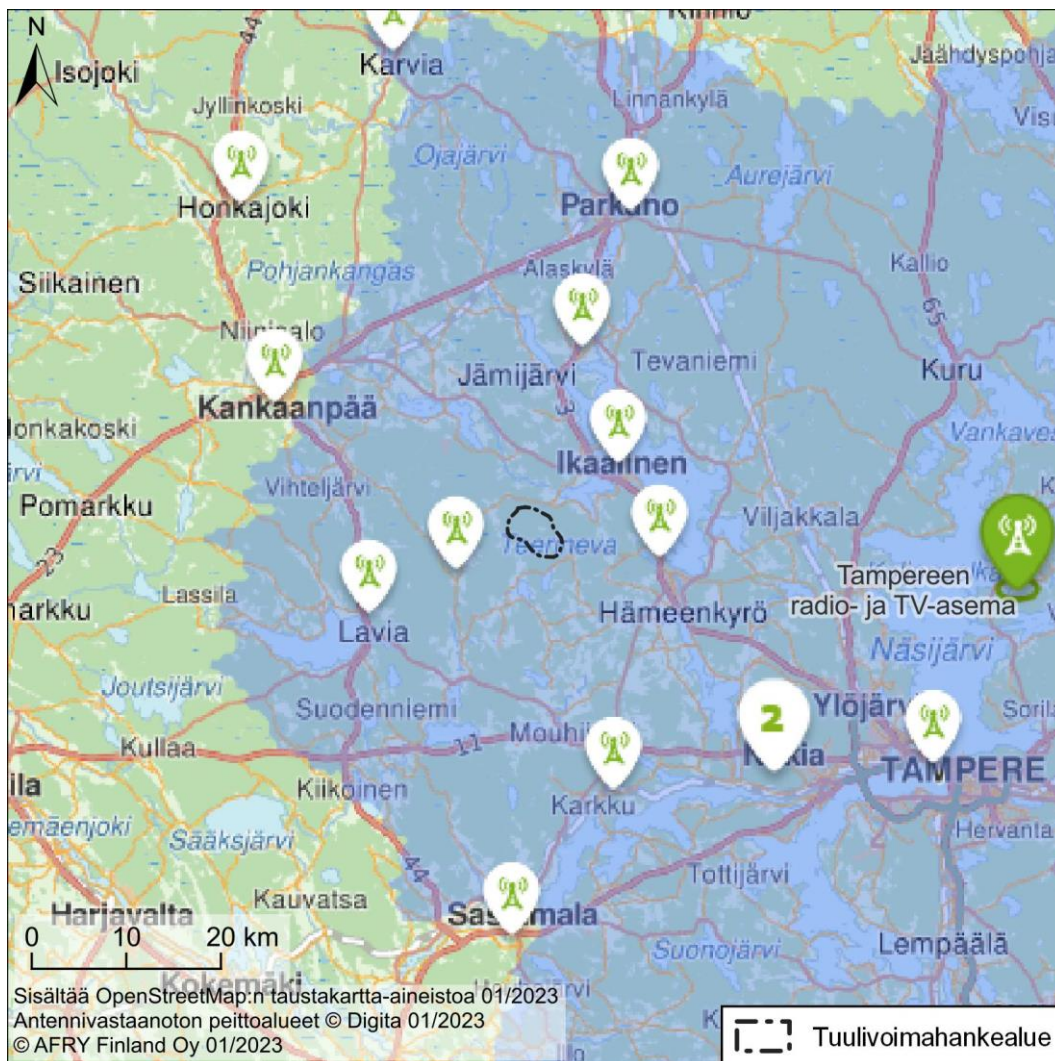
Tuulivoimalat ovat isoja rakennelmia, jotka voivat muodostaa katvealueita ja aiheuttaa häiriöitä Puolustusvoimien toiminnalle, erityisesti ilmavalvontatutkille. Tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttääkin Puolustusvoimien hyväksyntää. Arvioidessaan hankkeen hyväksyttävyyttä Puolustusvoimat selvittää sen vaikutuksia sotilasilmailuun, valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn sekä muihin joukkojen ja alueiden käyttöön vaikuttaviin

seikkoihin. Konikallion hanke on saanut Puolustusvoimien hyväksyvän lausunnon touko-kuussa 2021. Lausunnossaan pääesikunta toteaa, että hankkeen tuulivoimaloista ei ole merkittävää haittaa Puolustusvoimien toimintaan.

Tuulivoimalat voivat häiritä säätutkia sekä matkapuhelin-, antenni-tv- ja radiosignaaleja, joten Digita, Ilmatieteen laitosta ja matkapuhelinoperaattoreita kuullaan tuulivoimahankkeissa, esimerkiksi YVA-menettelyn aikana.

Digita Oy toteaa lausunnossaan Konikallion YVA-ohjelmasta, että tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimapuisto sijoittuu radio- ja tv-lähetysaseman ja asutuksen väliin, ja tuulivoimatoimijan tulee huolehtia häiriöiden poistamisesta ja siitä aiheutuvista kustannuksista.

Antenni-tv-vastaanotto Konikallion tuulivoimapuiston hankealueen lähistöllä tapahtuu Tampereen radio- ja tv-asemalta, joka sijaitsee Teiskon Neevuorella, noin 50 kilometrin päässä hankealueelta (Kuva 24-1). Lähin täytelähetinasema on Kyröskoskella.



Kuva 24-1. Antenni-tv:n saatavuus tuulivoimahankealueella: lähin radio- ja tv-asema on Teiskon Neevuorella (Tampereen radio- ja tv-asema), jonka näkyvyysalue on kartalla sinisellä.

Mikäli tuulivoimahanke aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-signaalille, hanketoimija on velvollinen tekemään tarvittavat toimenpiteet häiriöiden poistamiseksi. Yleisimpiä toimenpiteitä ovat antennien uudelleen suuntaus ja vahvistimen asentaminen.



Ilmatieteen laitoksella ei ole ollut lausuttavaa Konikallion hankkeesta YVA-ohjelmavaiheessa ja Telia on lausunnossaan todennut, ettei Telialla ole hankkeesta huomautettavaa.

Annettujen lausuntojen perusteella arvioidaan, että molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Konikallion tuulivoimapuiston vaikutukset säätietojen tuottamiselle ja kriittisille viestintäverkoille ovat hyvin vähäiset. Antenni-tv-signaalien osalta on kuitenkin mahdollista, että häiriöiden poistaminen vaatii korjaustoimenpiteitä. Häiriöiden aiheutuminen on hieman todennäköisempää vaihtoehdossa VE1, jossa on neljä tuulivoimalaa enemmän ja katvevaikutus voi olla suurempi.

Hanketoimija tiedottaa Konikallion tuulivoimahankkeesta Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen mukaisesti alueen radiolinkkien käyttäjiä: muun muassa alueen pelastuslaitoksia, matkapuhelinoperaattoreita ja sähköyhtiöitä.

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutuksista liikennepalveluihin, kuten ilmailuun, voidaan todeta, että tuulivoimalat ovat lentoesteitä, joilla voi olla vaikutuksia lentoturvallisuuteen ja niitä koskee ilmailuturvallisuutta ohjaavan ilmailulain määräykset (katso luku 5.5) Fintraffic Lennonvarmistus Oy on tutkinut Konikallion tuulivoimapuiston vaikutukset lentoliikenteelle hankkeen lentoestelausuntopyynnön mukaisesti. Lentoliikenteen sujuvuuden kannalta lentoesteen sallittu maksimikorkeus tuulivoimahankealueella on 388 metriä maanpinnasta ja 522 metriä merenpinnasta.

Koostaen voidaan todeta, että Konikallion tuulivoimapuistohankkeen vaikutuksia yhteiskunnan kokonaisturvallisuuteen on jo arvioitu ja arvioidaan hankkeen edetessä usean eri viranomais tahon toimesta. Hankkeen vaikutukset ovat voimahuoltoa ja sen kautta kokonaisturvallisuutta vahvistavia. Hankevastaavan on kuitenkin tarvittaessa huolehdittava mahdollisten antenni-tv-signaalille aiheutuvien häiriöiden poistamisesta.

### **Paikalliset turvallisuusriskit**

Seuraavassa käsitellään eräitä tuulivoimahankeisiin liitettyjä turvallisuusriskejä eli tuulivoimapuiston rakentamisaikaa, jääntippumista ja tulipaloriskiä sekä sään ääri-ilmiöitä. Lisäksi arvioidaan väkkeen turvallisuusvaikutuksia Vatulan ampumaurheilukeskukselle.

Edellä mainitut ja muita turvallisuusriskejä tuulivoimapuiston rakentamis- ja toiminta-aikana sekä arvioita niiden vaikutuksista on koottu taulukkoon 24-2.

Rakentamisen ja toiminnan päättymistä seuraavan purkuajan riskit ovat paljolti samoja, joten purku aikaa ei käsitellä erikseen.

#### *Rakentamisaikainen turvallisuus*

Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät lähinnä työturvallisuuteen. Rakennustyömaalla työskentelevät henkilöt on koulutettu tehtäviinsä ja heidän tulee noudattaa työmaan turvallisuussuunnitelmaa, jotta riskitilanteita ei pääse syntymään. Rakentamisen aikana liikenne lisääntyy alueen ja sen lähiympäristön teillä, joten liikenneturvallisuuteen ja teiden kuntoon tulee kiinnittää huomiota. Liikkuminen koneiden työalueella on kiellettyä turvallisuus syistä. Alue, jolla liikkuminen on rajoitettua, merkitään maastoon.

Rakentamisessa käytettävistä laitteista ja kuljetuskalustosta voi onnettomuus- ja häiriötilanteessa vuotaa öljyä maaperään tai vesistöihin. Öljyvuoto on epätodennäköinen ja öljymäärät suhteellisen vähäisiä, mutta riskiin varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen erityisesti ympäristökohteiden ja vesistöjen läheisyydessä. Maaperään tai vesistöön päässyt öljyvuoto pystytään rajaamaan ja puhdistamaan.

Tuulivoimapuiston sisäistä sähkönsiirtoa varten rakennettavien maakaapeleiden turvallisuusriskit ovat erittäin vähäiset, kun kaapelointityöt tehdään sähköturvallisuutta koskevien vaatimusten mukaisesti siten, että kaapeleiden asennussyvyys, peittäminen ja mekaaninen suojaus ovat asianmukaisia ja riittäviä. Asennuksessa huomioidaan paikalliset olosuhteet ja käytön aikana sähkönsiirtolaitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan ja havaitut viat poistetaan.

Tuulivoimapuistoon rakennetaan sähköasema, jonka asennustöissä tulee noudattaa sähköturvallisuusmääräyksiä. Sähköasema aidataan turvallisuusyistä.

Rakentamisen aikaiset turvallisuusriskit arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa pieniksi, kun työturvallisuudesta huolehditaan asianmukaisesti ja rajoitetun liikkumisen alue on merkitty selkeästi.

#### *Talviaikainen turvallisuus*

Tuulivoimalan lapoihin ja muihin rakenteisiin saattaa talvella muodostua jäätä. Mikäli lapoihin on kertynyt jäätä niin paljon, että roottori menee epätasapainoon, tuulivoimala pysähtyy automaattisesti. Nykyaikaiset tuulivoimalat voidaan varustaa jäätunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Jään muodostumista on mahdollista vähentää lämmityksellä ja lapojen pinnoitteen materiaalivalinnalla. Mikäli käytetään haruksellisia tuulivoimaloita, voi myös haruksiin muodostua jäätä.

Tuulivoimalan rakenteista irtoava jää voi aiheuttaa loukkaantumisriskin lähellä liikkuville. Jää putoaa rakenteista suoraan voimalan alapuolelle, pois lukien lavat, joista jää voi lentää kauemmas. Useimmiten lapoihin kertynyt jää irtoaa kuitenkin voimalan käynnistämisyhteisessä ja putoaa korkeintaan lavan pituuden etäisyydelle voimaloista.

Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen aiheuttaa vaaraa lähinnä sisämaan tykkylumialueella ja onnettomuuden riski näilläkin alueilla on todella pieni. Kanadassa tehdyssä tutkimuksessa laskettiin todennäköisyyksiä sille, että tuulivoimalan siivestä irronnut jääpala aiheuttaisi ihmiseen kuolemaan johtavan onnettomuuden (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012). Jäänpalan osuminen tielle (tie 200 metrin päässä voimalasta, 100 autoa ja autojen nopeus 60 km/t) aiheuttaa ihmisen kuoleman laskennallisesti kerran 100 000 vuodessa. Irronnut jääpala osuessaan suoraan ihmiseen aiheuttaa kuoleman todennäköisyydellä kerran 500 vuodessa oletuksella, että ihminen seisoo koko ajan 50–300 metrin päässä tuulivoimalasta.

Konikallion tuulivoimapuiston hankealueella ei sijaitse virallisia virkistysreittejä tai -paikkoja, mutta saadun palautteen perusteella siellä on virkistyskäyttöä, kuten metsästystä. Vatulan hiihtokeskuksesta kulkee hankealueelle Kirkkopolku ja Vatulan ampumaurheilukeskus sijaitsee noin 700 metriä lähimmästä voimalapaikasta. Tuulivoimaloiden talviaikaiset turvallisuusriskit nähdään molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäisinä, koska esimerkiksi lähimmät hiihtoreitit sijoittuvat Vatulanharjulle, noin 1,3 kilometrin päähän voimaloista, ja oletettavasti hankealueella liikutaan talvisin vähemmän kuin kesäisin ja syksyisin.

Tuulivoimapuiston sisääntuloväylille sijoitetaan varoitustauluja kertomaan talviaikaisesta jäävaarasta. Infotauluissa on myös yhteyshenkilöiden tiedot, joilta voi kysyä lisätietoa ja antaa palautetta tuulivoimapuiston toiminnasta.

#### *Paloturvallisuus*

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo esimerkiksi mekaanisen rikkoutumisen tai salamaiskun aiheuttamana, mutta tulipalot ovat erittäin harvinaisia. Tulipalo voi aiheuttaa omaisuusvahingon lisäksi henkilövahingon voimalan huoltohenkilökunnalle tai ympäristövahingon, jos se sytyttää maastopalon.

Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on häviävän pieni.

Tuulivoimaloiden tulipaloja ennaltaehkäistään sekä passiivisin että aktiivisin keinoin. Suuri osa voimalarakenteista on valmistettu palamattomasta materiaalista kuten teräksestä, eikä tuulivoimalassa säilytetä ylimääräisiä syttyviä materiaaleja. Lisäksi tuulivoimaloiden siivissä ja muissa rakenteissa on ukkosenjohdattimet, jotka johtavat virran turvallisesti eristettynä maahan. Jos salamaisku kuitenkin vioittaa tuulivoimalaa, laitoksen automaattikka havaitsee viat ja niihin reagoidaan. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä

varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on mahdollista asentaa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut. Paikallinen pelastuslaitos tutustutetaan voimaloihin ja mahdollisen tulipalon sattuessa palolaitos keskittyy palon rajaamiseen maastossa.

Paloturvallisuus on huomioitava myös rakennusaikana. Erityisesti rakentaminen metsäpalo-varoitusaikaan edellyttää asianmukaista huolellisuutta, jotta palon syttymisen riski minimoidaan.

#### *Sään ääri-ilmiöt*

Ilmastonmuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt lisääntyvät. Tuulivoimapuiston rakenteiden mitoituksessa huomioidaan Suomessa oletettavasti esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt siten, että todennäköisyys mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä on erittäin pieni.

Puuskaiset myrskytuulet rasittavat tuulivoimaloiden rakenteita ja sen vuoksi voimaloiden automatiikka pysäyttää voimalat, kun myrskytuulet yltyvät riittävästi.

Hankealue ei sijaitse tulvariskialueella eikä tulvavaara-alueen lähellä (Vesi.fi 2022).

Ilmastonmuutos lisää hellepäivien määrää ja sen myötä metsäpalariskiä. Metsäpalo saattaisi aiheuttaa vahinkoa tuulivoimapuiston rakenteille, mutta todennäköisyys metsäpalolle arvioidaan hyvin pieneksi.

Suomessa havaittavat maanjäristykset ovat melko harvinaisia, eivätkä ne yleensä ole voimakkaita. On mahdollista, että tuulivoimapuiston lähiseudullakin voi tapahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta tuulivoimaloita tai sähköasemaa vaurioittavan ja onnettomuusrisikin aiheuttavan järjestyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan erittäin pieni.

#### *Välkevaikutukset Vatulan ampumaurheilukeskukselle*

Tuulivoimalat aiheuttavat välkettä, kun aurinko heijastuu voimaloiden lavoista. Vatulan ampumaurheilukeskukseen välkettä aiheutuu isommassa hankevaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 24,5 tuntia vuodessa. Mallinnustuloksen (katso taulukko 24-1) mukaan eniten välketunteja ampumaradalle kohdistuu syyskuussa, jolloin klo 14–20 välisenä aikana välkettä aiheutuu arviolta lähes kahdeksan tuntia. Määrä jakaantuu koko kuukauden ajalle ja lähtökohtaisesti päivittäinen välkeaika jää alle puolen tunnin. Toiseksi eniten välkevaikutuksia on maaliskuussa, noin 6,5 tuntia (klo 16–18 välisenä aikana).

Välkevaikutuksista ampumaradalle ei ole ohjeita, mutta näkymistä ja ampumasuunnista riippuen välkevaikutukset voivat häiritä ampumista ja aiheuttaa jopa vaaratilanteita. Välke tulisikin huomioida ampumaradan turvallisuusohjeissa.

*Taulukko 24-1. Välkkeen kohdistuminen Vatulan ampumaurheilukeskukseen. Esitetty välkkeen määrä on koko kuukauden aikana määrättyyn kellonaikaan aiheutuva välke, joka on lähtökohtaisesti alle puoli tuntia per päivä. Koko vuoden aikana välkettä aiheutuu noin 24,5 tuntia. Taulukosta on jätetty pois kellonajat, jolloin välkevaikutuksia ei synny (klo 20–10).*

<b>Kuukausi</b>	<b>Klo 10-12</b>	<b>Klo 12-14</b>	<b>Klo 14-16</b>	<b>Klo 16-18</b>	<b>Klo 18-20</b>	<b>t/kk</b>
<b>Tammikuu</b>	0:21	1:16	0:26	0:00	0:00	2:03
<b>Helmikuu</b>	0:00	0:00	0:42	0:00	0:00	0:43
<b>Maaliskuu</b>	0:00	0:00	0:01	6:31	0:00	6:32
<b>Huhtikuu</b>	0:00	0:00	0:01	3:02	0:28	3:30
<b>Toukokuu</b>	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
<b>Kesäkuu</b>	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
<b>Heinäkuu</b>	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
<b>Elokuu</b>	0:00	0:00	0:00	0:10	0:12	0:23
<b>Syyskuu</b>	0:00	0:00	0:43	6:57	0:12	7:52
<b>Lokakuu</b>	0:00	0:00	0:07	0:47	0:00	0:53

Kuukausi	Klo 10-12	Klo 12-14	Klo 14-16	Klo 16-18	Klo 18-20	t/kk
<b>Marraskuu</b>	0:06	0:46	0:42	0:00	0:00	1:34
<b>Joulukuu</b>	0:25	0:35	0:00	0:00	0:00	1:00
<b>Yhteensä</b>	<b>0:52</b>	<b>2:37</b>	<b>2:41</b>	<b>17:26</b>	<b>0:52</b>	<b>24:29</b>

Taulukko 24-2. Yhteenvetoa tuulivoimaloiden turvallisuusriskeistä rakentamisen ja toiminnan aikana, niiden seurauksista ja todennäköisyydestä sekä ennaltaehkäisemisestä. Toiminnan päättymisen jälkeiset turvallisuusriskit ovat vastaavanlaisia kuin rakennusaikana.

<b>Rakentamisen aikainen</b>			
Häiriötilanne tai riski	Seuraus ja sen ja vakavuus	Todennäköisyys	Ennaltaehkäisy
Liikenneonnettomuus kuljetusreiteillä liikenteen lisääntymisen myötä	- henkilövahinko - omaisuuden menetys	Epätodennäköinen	- erityinen varovaisuus - lähialueen asukkaiden tiedottaminen kuljetuksista - nopeusrajoitusten asettaminen rakentamisen ajaksi - kuljetusten ajoittaminen siten, ettei teillä ole esimerkiksi koulu- matkalaisia
Onnettomuus rakennustyömaalla	- henkilövahinko	Epätodennäköinen	- rakennustyömaalla työskentelevät noudattavat turvallisuussuunnitelmaa - virkistyskäyttäjien liikkumista rajoitetaan koneiden työalueella - alue, jolla liikkuminen on rajoitettua, merkitään maastoon
Kemikaalivuoto laitteista tai kuljetuskalustosta	- ympäristöhaitta maaperään tai vesistöihin - esim. öljymäärät ovat suhteellisen pieniä	Epätodennäköinen	- toimintatapojen ohjeistaminen etukäteen erityisesti ympäristökohteiden ja vesistöjen läheisyydessä - maaperään tai vesistöön päässyt öljyvuoto pystytään rajaamaan ja puhdistamaan
Tulipalo	- maastopalo - omaisuuden menetys	Epätodennäköinen	- ohjeistaminen toimimaan esim. huoltotehtävissä huolellisesti erityisesti metsäpalovaroitusaikaan
Onnettomuus maakaapelin asennustyössä tai kaapelin vioittuminen	- henkilövahinko - omaisuuden menetys	Erittäin epätodennäköinen	- työskentely sähköturvallisuutta koskevien vaatimusten mukaisesti, jolloin kaapeleiden asennussyvyys, peittäminen ja mekaaninen suojaus ovat riittävät - paikallisten olosuhteiden huomioiminen
<b>Toiminnan aikainen</b>			
Häiriötilanne	Seuraus ja sen ja vakavuus	Todennäköisyys	Varautuminen ja ennaltaehkäisy
Osan tippuminen tuulivoimalasta	- omaisuuden menetys - henkilövahinko	Erittäin epätodennäköinen. Tapah-tuisi todennäköisimmin kovassa myrskyssä, jolloin alueella ei olisi liikkujia.	- voimala-automatiikka pysäyttää voimalan voimakkaassa myrskyssä - voimaloiden säännöllinen huolto



Kemikaalivuoto	Ympäristöhaitta maaperään tai vesistöihin, jonka ylivuotokemikaalien talteenottoaltaat konehuoneessa tai tornin juuressa kuitenkin estävät.	Epätodennäköinen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- säännöllinen huolto ja tarkastukset</li> <li>- tuulivoimalan rakenteelliset ratkaisut (talteenottoaltaat)</li> </ul>
Jään irtoaminen lavoista	<ul style="list-style-type: none"> <li>- henkilövahinko</li> </ul>	Epätodennäköinen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- varoitustaulut tuulivoimapuiston tuloteillä</li> <li>- tuulivoimala pysähtyy, jos roottori menee jään muodostuksen vuoksi epätasapainoon</li> <li>- mahdollisesti lapojen lämmitys ja/tai pinnoite</li> <li>- mahdollisesti järjestelmä, joka tunnistaa jään muodostumisen</li> </ul>
Tulipalo, jonka mekaaninen rikkoutuminen tai salamanisku aiheuttaa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omaisuuden menetys</li> <li>- henkilövahinko</li> <li>- ympäristövahinko, jos leviää maastopaloksi</li> </ul>	Erittäin epätodennäköinen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- palamattomien materiaalien käyttö voimalarakenteissa</li> <li>- ukkosenjohdattimet siivissä ja muissa rakenteissa</li> <li>- palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat voimalan häiriötilassa</li> <li>- syttyviä materiaaleja ei säilytetä voimalassa</li> <li>- mahdollisesti sammuuslaitteisto konehuoneessa</li> </ul>
Välkkeen häirintävaikutus Vatu-lan ampumaradalla	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ampumaonnettomuus</li> <li>- omaisuuden menetys ja jopa henkilövahinko</li> </ul>	Epätodennäköinen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ampumaradan käyttäjien ohjeistaminen</li> <li>- tarvittaessa suojarakenteiden asentaminen ampumaradalle</li> </ul>

## 24.2.2 Ulkoinen sähkönsiirto

Konikallion hankkeessa suunnitellaan rakennettavaksi korkeaajännitteistä 110 kilovoltin voimajohtoa toteutusvaihtoehdosta riippuen noin 13,2–15,4 kilometriä. Voimajohto toteutetaan ilmajohtona tai maakaapelina. Voimajohto on Konikallion tuulivoimapuiston toteuttamisen edellytys.

Voimajohdon rakentaminen vahvistaa suomalaista sähkönsiirtoinfrastruktuuria ja sen myötä voimahuoltoa. Vaikutus yhteiskunnan kokonaisturvallisuudelle on siis myönteinen.

Voimajohtojen viestintäverkkovaikutuksista voidaan todeta, että voimajohdot eivät häiritse radion FM-lähetyksiä eivätkä internet- tai matkapuhelinyhteyksiä. Tv:n katseluakin voimajohto voi häiritä vain todella harvoissa tapauksissa. (Fingrid 2021b)

Voimajohtopylväät ovat usein lähiympäristönsä korkeimpia kohteita ja lisäksi maadoitettuja, joten alueella joka tapauksessa esiintyvät salamot iskevät usein juuri voimajohtopylväiden kautta maahan. Voimajohdot eivät kuitenkaan lisää salamointia eivätkä ohjaa ukkospilvien liikkeitä. Maadoituksen avulla salamointi ohjautuu turvallisesti maaperään, joten voimajohdot parantavat salamaturvallisuutta lähiympäristössään. (Fingrid 2021b)

Traficomien suunnitteluohjeen mukaan lentoestelupa tarvitaan, mikäli este ulottuu yli 10 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee lentopaikan, kevytlentopaikan tai varalaskupaikan kiitotien ympärillä olevan suorakaiteen sisällä, jonka pitkät sivut ovat 500 metrin etäisyydellä kiitotien keskilinjasta ja lyhyet sivut 2 500 metrin etäisyydellä kiitotien päistä ulospäin. Hankkeen voimajohtovaihtoehdot ulottuvat yli 10 metrin korkeuteen, mutta eivät sijoitu suunnitteluohjeen mukaiselle lentopaikkojen suojaetäisyysalueelle, joten voimajohtovaihtoehdot eivät edellytä lentoestelupaa.

Sähköturvallisuus on keskiössä voimajohtohankkeen joka vaiheessa suunnittelusta rakenteiden purkuun. Sähköturvallisuusmääräykset huomioidaan esimerkiksi rakenteiden lujuutta määriteltäessä, jolloin otetaan huomioon esimerkiksi sään ääri-ilmiöiden skenaariot.

Sähköturvallisuusmääräykset ohjaavat myös voimajohdon käyttöä, huoltoa ja kunnossapitoa. Turvallisuusmääräysten täyttäminen edellyttää voimajohdon kunnossapitoa eli esimerkiksi johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja johtoalueen raivaimista määräajoin.

Voimajohdon turvallisuusriskien minimoimiseksi ilmajohdon johtoalueella on rajoituksia maankäytölle. Esimerkiksi rakennusten rakentaminen johtoalueelle on kiellettyä ja Fingrid (2022) on määritellyt turvaetäisyydet voimajohdon lähellä työskentelyyn. 110 kilovoltin voimajohtoon turvaetäisyys on viisi metriä virtajohtimesta ("johdosta") voimajohdon sivulla ja kolme metriä johtimen alla. Myös pylväsalalla, kolme metriä voimajohtopylväistä ja haruksista, on kiellettyä liikkua työkoneilla, kaivaa tai läjittää. Turvaetäisyydet huomioiden esimerkiksi maanviljely on johtoalueella kuitenkin mahdollista.

Sydämentahdistimien häiriintyminen voimajohtojen alla ei ole todennäköistä, mutta mahdollista (Korpinen ym. 2012), minkä vuoksi tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua ja pyrkiä maastossa liikkuessaan alittamaan voimajohdot kohdista, joissa johtimien etäisyys maasta on suurin, eli läheltä pylväitä.

Maakaapelin kohdalla on huomioitava erityisesti kaivutöihin liittyvät rajoitukset ja turvallisuusmääräykset.

Useimmissa voimajohtoihin liittyvissä, sähkötapaturmissa on ollut mukana työ- tai nostokone. Eniten tapaturmia ei ole kuitenkaan sattunut korkea- vaan keskijännitetason (20 kV) ilmajohtojen läheisyydessä työskennellessä. Syynä on se, että 20 kilovoltin linjoja on hyvin paljon ja ne huomataan heikommin kuin isot voimajohdot. (Fingrid 2017) Sähkötapaturmat on pitkälti mahdollista välttää noudattamalla turvallisuuteen liittyviä määräyksiä ja ohjeita.

Ulkoisen sähkönsiirron turvallisuusriskit Konikallion hankkeessa jäivät kokonaisuutena pieniksi.

### **24.2.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0**

Mikäli tuulivoimapuistoa ja voimajohtoa ei toteuteta, hankkeiden yhteiskunnallista kokonaisturvallisuutta vahvistava vaikutus jää toteutumatta. Samoin toteutumatta jäävät tuulivoimaloiden mahdolliset negatiiviset vaikutukset antenni-tv-signaaliin. Myöskään paikallisia turvallisuusriskejä tuulivoimapuistoon tai voimajohtoon liittyen ei muodostu.

## **24.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys**

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen VE1 toteuttamisella on hieman vaihtoehtoa VE2 isompi yhteiskunnan kokonaisturvallisuutta vahvistava vaikutus, koska hankkeessa on neljä tuulivoimalaa enemmän ja sen lisäys kotimaiseen sähköntuotantoon on jonkin verran suurempi.

Voimajohtovaihtoehtojen (VEA, VEB, ilmajohto tai maakaapeli) välillä ei ole mainittavia eroja suhteessa kokonaisturvallisuuteen, koska voimajohto rakennetaan palvelemaan Konikallion hanketta eikä siihen esimerkiksi ole mahdollista liittää muita tuulivoimahankkeita.

Tuulivoimapuiston paikalliset turvallisuusriskit nähdään hyvin pieninä. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat toisistaan voimalamäärän (15 ja 11 voimalaa) puolesta, mutta ero ei ole olennainen, joten hankevaihtoehtojen turvallisuusvaikutuksissakaan ei arvioida olevan merkittäviä eroja.

Voimajohdon turvallisuusriskit liittyvät sähköturvallisuuteen. Riskit ovat kuitenkin hallittavissa, kun voimajohtohankkeen kaikissa vaiheissa noudatetaan asianmukaisia määräyksiä ja ohjeistuksia. Sen vuoksi riskejä ei nähdä merkittävinä.

Voimajohtovaihtoehtojen pituus on noin 14 km (VEA) ja 15,4 km (VEB) eli niiden välillä ei ole merkittävää eroa. Myöskään ilmajohdon ja maakaapelin välillä ei nähdä merkittävää eroa turvallisuusriskeissä, sillä molemmissa riskit liittyvät työskentelyyn voimajohdon läheisyydessä; ilmajohdon kohdalla erityisesti työ- ja nostokoneilla, ja maakaapelin kyseessä ollessa kaivinkoneilla.

Taulukko 24-3. Vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoisissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen				Positiivinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1* VE2*	VE1 VE2 A B VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

\*Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä mm. radio- ja antenni-tv signaaleihin, mutta häiriöt ovat kuitenkin poistettavissa.

## 24.4 Arvioinnin epävarmuudet

Epävarmuuksia arviointiin aiheutuu lähinnä tuulivoima- ja voimajohtohankkeiden aikaisesta suunnitteluvaiheesta, jonka vuoksi tietoja on saatavilla rajoitetusti.

## 24.5 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimapuiston ja ulkoisen sähkönsiirron turvallisuusriskejä minimoidaan varautumisella ja tiedottamisella.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon säännöllinen huolto-ohjelmien mukainen kunnossapito ja alueella työskentelevien henkilöiden ammattitaito vähentää onnettomuuksien todennäköisyyttä.

Alueen virkistyskäyttäjiä tiedotetaan talviaikaisesta jään tippumisriskistä varoituskyltein.

## **25 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA**

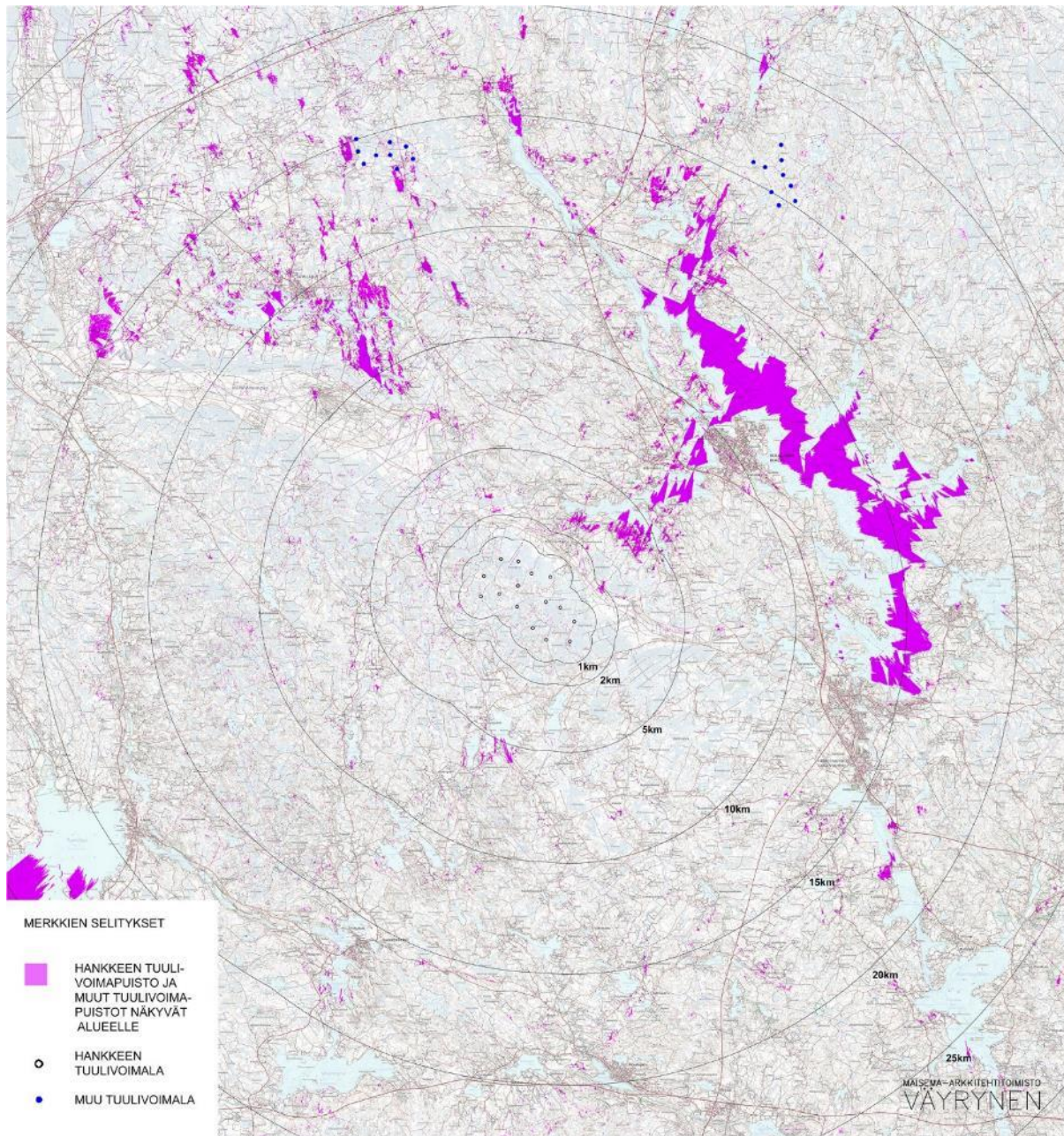
### **25.1 Maisema ja kulttuuriympäristö**

Hankkeen lähialueilla ei ole tuulivoimapuistoja. Lähin yksittäinen tuulivoimala sijaitsee noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä koillisessa Teikankankaalla. Tämän voimalan korkeus on 90 metriä. Kyseisen voimalan maisemalliset vaikutukset ovat paikallisia eivätkä vertaudu tuulivoimapuistoihin.

Lähimmät tuulivoimapuistot ovat hankkeen pohjoispuolella olevat yli 18 kilometrin etäisyydellä olevat Jämijärven Ratiperän ja Ikaalisten Tevaniemen tuulivoimapuistot. Maisemallisia yhteisvaikutuksia muodostuu niille alueille, joihin hankkeen tuulivoimapuisto ja jokin toinen tuulivoimapuisto näkyy. Kuvassa 25-1 on violetilla osoitettu ne alueet, joihin tällä hankkeella muodostuu yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa. Ratiperän ja Tevaniemen tuulivoimalat on merkitty kuvaan. Yhteisvaikutukset heikkenevät etäisyyden kasvaessa näkyviin voimaloihin. Tämän johdosta hankkeen yhteisvaikutukset ovat voimakkaimmillaan tuulivoimapuistojen välisillä alueilla. Yhteisvaikutusten havainnekuvia ei ole laadittu, koska tuulivoimapuistot ovat liian etäällä toisistaan ja yhteisvaikutuksia muodostuu niiden välialueille, jolloin ne sijoittuvat myös vastakkaisiin ilmansuuntiin.

Merkittävimpiä yhteisvaikutuksia hankkeella muodostuu Kelminselän suuntaan, Kyrösjärven selännteille ja Jämijärvelle. Tuulivoimapuistot näkyvät näille alueille vastakkaisista suunnista. Tuulivoimapuistojen keskinäisen pitkän etäisyyden takia hankkeen yhteisvaikutukset ovat kuitenkin vähäiset.





Kuva 25-1. Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi. Yhteisvaikutuksia hankkeesta muodostuu violetilla merkityille alueille.

Voimajohtolla muodostuu yhteisvaikutuksia muiden hankkeen kanssa, kun voimajohtot näkyvät yhdessä niiden kanssa. Voimajohtojen yhteydessä ei ole kuitenkaan muita voimajohtoja tai vastaavia hankkeita, joista muodostuisi merkittäviä yhteisvaikutuksia. Maisemalliset yhteisvaikutukset voimajohtolla muiden hankkeiden kanssa ovat vähäiset.

## 25.2 Linnusto ja luonto

Kaikkiaan Konikallion hankkeen lähialueella on muita hankkeita vähän ja ne ovat suhteellisen pienikokoisia ja harvassa sijaitsevia, että niillä ei arvioida olevaan merkittävää este- tai törmäsyhdysvaikutusta linnuille. Perämeren pohjukassa olemassa olevien tuulivoimapuistojen alueilla tehtyjen muuttolintuseurantojen (*Suorsa 2019*) perusteella linnut pyrkivät kiertämään tuulivoimapuistot tai lentämään niiden yli. Estevaikutus ei kuitenkaan tavallisesti ole muuttolinnustolle merkittävä, sillä puiston kiertämisen aiheuttama lisämatka

ja sitä kautta energiankulutuksen kasvu ovat hyvin vähäisiä suhteessa muuttavan linnun lentämään matkaan. On myös huomattava, että kurkea ehkä lukuun ottamatta Ikaalinen ei sijaitse minkään lajin päämuuttoreitillä. Tämän perusteella yhteisvaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia luontotyyppeihin, lintujen ja eläimistön elinympäristöihin sekä niiden pirstoutumiseen. Hankkeet muuttavat metsätaloustoimien lisäksi metsäisiä alueita enemmän ihmistoimintojen alaisiksi. Tuulivoimahankkeissa rakentaminen pyritään sijoittamaan kuitenkin luontoarvoiltaan muuttuneille alueille ja näin säästämään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet. Hankkeiden suunnittelussa huomioidaan myös linnuston ja eläimistön pesintä- ja soidinympäristöt. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu hyvin pieneen osaan koko hankealueen pinta-alasta. Hankkeiden yhteisvaikutukset elinympäristöjen vähentymiseen tai pirstoutumiseen arvioidaan pienemmäksi kuin alueella melko intensiivisesti harjoitettavan metsätalouden. Hankealueelle ei myöskään sijoitu Zonation-aineiston (Mikkonen ym. 2018) perusteella merkittäviä ekologisia käytäviä.

Hankkeiden rakentaminen aiheuttaa häiriövaikutuksia linnuille ja eläimistölle. Vaikutukset ovat merkittäviä, mikäli useita hankkeita rakennetaan yhtä aikaa. Yhteisvaikutukset voivat voimistaa kielteisiä vaikutuksia suurten nisäkkäiden (suurpedot, hirvieläimet) liikkumiseen. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on väliaikaista. Hankkeiden rakentamisen jälkeen on eläimistön havaittu palaavan alueelle.

### **25.3 Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys**

Hankkeen asukaskyselyssä kysyttiin myös alueen asukkaiden näkemystä Konikallion hankkeen ja muiden lähialueella suunnitteilla ja olemassa olevien hankkeiden yhteisvaikutuksista. Vastaajien suhtautuminen Konikallion tuulivoimapuistoon ja lähialueen muihin hankkeisiin kokonaisuutena oli hieman enemmän kielteinen kuin myönteinen, prosenttiosuuden erolla. Neutraalisti suhtautui 15 prosenttia vastaajista. Näkemystään sai perustella avoimella vastauksella ja vastauksissa oltiin myönteisiä ja kielteisiä hankkeita kohtaan. Kielteisissä näkemyksissä toistui tuulivoimapuiston huono sijainti, vaikutukset luontoon, vaikutukset ihmisiin sekä kiinteistöjen ja maanomistuksen arvo. Myönteisenä nähtiin tuulivoiman ympäristöystävällisyys sekä uusiutuvan energian tarve ja useiden hankkeiden nähtiin tukevan toisiaan.

Koska lähin yksittäinen tuulivoimala sijaitsee noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä koillisessa Teikankankaalla, ei yhteisvaikutuksia aiheudu melun ja välkkeen osalta. Liikenteen osalta vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä, mikäli lähialueella sijaitsevat hankkeet ovat yhtä aikaa rakenteilla. Selkein yhteisvaikutus lähialueen muiden suunniteltujen ja toiminnassa olevien tuulivoimaloiden/tuulivoimapuistojen kanssa voi syntyä maisemavaikutusten osalta. Edellä 25.1. kappaleessa on todettu, että maisemallisia yhteisvaikutuksia voi syntyä yli 18 kilometrin etäisyydellä sijaitsevasta Jämijärven Ratiperän (tuotannossa) ja Ikaalisten Tevaniemen (suunnitteilla) tuulivoimapuistoista. Merkittävimpiä yhteisvaikutuksia hankkeella muodostuu Kelminselän suuntaan, Kyröjärven selänteille ja Jämijärvelle. Tuulivoimapuistot näkyvät näille alueille vastakkaisista suunnista. Tuulivoimahankkeiden keskinäisen pitkän etäisyyden takia hankkeen yhteisvaikutukset ovat kuitenkin vähäiset. Myös voimajohtojen osalta maisemavaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Edellä esitetyn perusteella hankkeiden yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioidaan vähäisiksi. Terveysvaikutuksia ei aiheudu.

## **26 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI**

Nollavaihtoehdon eli hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta tarkastellaan tilannetta, jossa hanketta ei toteuteta. 0-vaihtoehdossa tuulivoimahankealue ja voimajohtoreitti tulee säilymään jatkossakin metsätalousvaltaisena alueena, ja hankkeesta aiheutuvat vaikutukset jäävät toteutumatta. 0-vaihtoehdossa hankkeen taloudellinen hyöty alueelle jää toteutumatta. 0-vaihtoehdon vaikutuksia on arvioitu jokaisen vaikutusarvointiosa-alueen yhteydessä luvuissa 8–23.

Alla olevaan taulukkoon on koottu yhteenvetoa edellä luvuissa 8–23 esitetystä vaikutusten merkittävyyksistä vaikutusosa-alueittain. Hankkeen vaikutukset on arvioitu pääosin vähäisiksi kielteisiksi. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia on tunnistettu toiminnan aikaisissa maisema- ja kulttuuriympäristövaikutuksissa, toiminnan aikaisissa melu- ja välkevaikutuksissa sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa. Myönteisiä vaikutuksia on tunnistettu puolestaan ilmastoon, talouteen ja elinkeinoihin. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tai voimajohtovaihtoehtojen A ja B välillä ei pääosin ole arvioitu olevan suuria, merkittävyydestään eroavia vaikutuksia. Kuitenkin VE1 vaihtoehdossa niin kielteiset kuin myönteisetkin vaikutukset ovat pääosin hieman suurempia. Mikäli ulkoinen voimajohto toteutetaan maakaapelina, on sillä pääosin ilmajohdosta pienemmät vaikutukset. Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella kaikki tarkastellut vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia.



Taulukko 26-1. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 ympäristövaikutusten vertailu ja vaikutusten merkittävyys.

Hankkeen ympäristövaikutukset	VE0	VE1, rakentaminen	VE1, toiminta	VE2, rakentaminen	VE2, toiminta
<b>Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö</b>	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN  Vähäisiä ja pääosin lyhytaikaisia vaikutuksia rakentamisvaiheessa yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Keskeiset vaikutukset ilmenevät lisääntyvänä liikenteenä sekä rakentamista valmistelevina ja varsinaisina rakentamistoina.	(-) VÄHÄINEN  Kokonaisuutena arvioituna vähäisiä ja hankealueen sisällä osin kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Metsätalousvaltainen alue muuttuu energiantuotannon osittain rakennetuksi alueeksi. Hankkeessa osoitettavat toiminnot sijoittuvat riittävälle etäisyydelle asutuksesta. Hankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavojen laatimista, mutta ei ole merkittävästi ristiriidassa muiden maankäytön suunnitelmien kanssa. Kohtalaisia maiseman ja äänimaiseman muutoksista aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia virkistyskäytölle alueella ja sen lähiympäristössä.	(-) VÄHÄINEN  Vähäisiä ja pääosin lyhytaikaisia vaikutuksia rakentamisvaiheessa yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Keskeiset vaikutukset ilmenevät lisääntyvänä liikenteenä sekä rakentamista valmistelevina ja varsinaisina rakentamistoina. Vaikutukset jonkin verran vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1 suppeamman vaikutusalueen ja vähäisempien rakentamistoimien takia.	(-) VÄHÄINEN  Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Vaikutukset jonkin verran vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1 suppeamman vaikutusalueen ja vähäisempien rakentamistoimien takia.
<b>Maisema ja kulttuuriympäristö</b>	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN  Rakentamisen aikaiset maisemalliset vaikutukset laajemmassa maisemassa muodostuvat tuulivoimalan ja voimajohdon osien kuljetamisesta ja niiden pystyttämisestä. Maisemalliset	(--) KOHTALAINEN  Tuulivoimahankealueen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat lähimpiin, noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin yksittäisiin	(-) VÄHÄINEN  Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Hieman VE1-vaihtoehtoa pienemmät pienemmän voimalamäärän johdosta.	(--) KOHTALAINEN  Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Hieman VE1-vaihtoehtoa pienemmät pienemmän



Hankkeen ympäristövaikutukset	VE0	VE1, rakentaminen	VE1, toiminta	VE2, rakentaminen	VE2, toiminta
		<p>vaikutukset ovat ajallisesti lyhyitä, minkä johdosta vaikutukset ovat vähäisiä. Muut lyhytaikaiset rakentamiseen liittyvät toimenpiteet, kuten teiden rakentaminen, tapahtuvat rajatussa paikallisessa maisemassa pääosin metsän sisällä, minkä johdosta niilläkin on vain vähäisiä maisemallisia vaikutuksia.</p> <p>Rakentamistoimenpiteet eivät ulotu arkeologisen kulttuuriperinnön alueille.</p>	<p>asuinpaikkoihin Koivikkoon, Syrjäseen, Mannelaan, Lahteen ja Oksjoelle, mikäli päärakennuksesta tai sen pihalta avautuu näkymäyhteys tuulivoimapuistoon. Merkittävämpiä maisemallisia vaikutuksia muodostuu myös kauemmaksi, noin kolmen kilometrin etäisyydellä olevien laajojen peltoaukeiden yhteydessä oleville asuinpaikoille Vehuvarpeen, Ihanankulman ja Vatulan alueilla. Maisemallisia vaikutuksia muodostuu laajasti myös Ikaalisen keskustan suuntaan vesistöjen ja peltoaukeiden yhteydessä, mutta etäisyyden kasvaessa tuulivoimapuiston maisemalliset vaikutukset vähenevät.</p> <p>Arvokohteista suurimmat vaikutukset kohdistuvat Kelminselän lähialueen arvokohteille. Kohtalaisia vaikutuksia muodostuu</p>		<p>rakennettavan voimalamäärän johdosta.</p>

Hankkeen ympäristövaikutukset	VE0	VE1, rakentaminen	VE1, toiminta	VE2, rakentaminen	VE2, toiminta
			<p>Vatulanharjulle ja Kelminselän muihin alueisiin. Muille kohteille ei kohdistu vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä.</p> <p>Voimajohtovaihtoehtojen A ja B vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä, maakaapelina toteutettassa vieläkin pienempiä.</p>		
<b>Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet</b>	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN  Vaikutukset maaperään ja kallioperään sekä pohjaveteen ovat suuruudeltaan vähäisiä kielteisiä, paikallisia ja ne keskittyvät rakentamisalueille ja -aikaan.  Hankkeen mahdolliset vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin voimaloiden ja sähkönsiirtolinjojen alueille arvioidaan vähäisiksi ja paikallisiksi ja ne rajoittuvat rakentamisaikaan. Tehdyn erillisselvityksen perusteella hankkeella ei ole vaikutuksia Vatulanharjun	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN  Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Hieman VE1-vaihtoehtoa pienemmät pienemmän rakennettavan voimalamäärän johdosta.	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta

Hankkeen ympäristövaikutukset	VE0	VE1, rakentaminen	VE1, toiminta	VE2, rakentaminen	VE2, toiminta
		pohjavesialueen määrälliseen tai laadulliseen tilaan.			
<b>Pintavedet</b>	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN Hankealueen vesistöihin voi kohdistua rakentamisvaiheessa vähäistä kuormitusta ja vähäisiä valuntamuutoksia. Muutoksia saatetaan havaita ajoittain myös hankealueen ulkopuolisissa vesistöissä. Rakentamisvaiheen pintavesivaikutukset ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ohimeneviä.	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Hieman VE1-vaihtoehtoa pienemmät pienemmän rakennettavan voimalamäärän johdosta.	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta
<b>Kasvillisuus ja luontotyypit</b>	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen metsäkasvillisuuteen. Huomionarvoinen kasvilajisto ja luontotyypit sijoittuvat rakentamistoi- mien ulkopuolelle. Niiden olosuhteille ei aiheudu muutoksia hankkeen rakentamisen vuoksi.	(-) VÄHÄINEN Tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia kasvillisuudelle tai luontotyypeille. Hankkeen sähkönsiirron linjauksilla tehdään kasvuston käsittelyä ja johtoaukean rai- vausta, jonka vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen metsäkasvillisuuteen.	(-) VÄHÄINEN Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Hieman VE1-vaihtoehtoa pienemmät pienemmän rakennettavan voimalamäärän johdosta.	(-) VÄHÄINEN Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Hieman VE1-vaihtoehtoa pienemmät pienemmän rakennettavan voimalamäärän johdosta.
<b>Linnusto</b>	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN	(-) VÄHÄINEN	(-) VÄHÄINEN	(-) VÄHÄINEN

Hankkeen ympäristövaikutukset	VE0	VE1, rakentaminen	VE1, toiminta	VE2, rakentaminen	VE2, toiminta
	Ei vaikutusta	Linnustolle aiheutuu vähäiseksi arvioitua häiriövaikutusta tuulivoimaloiden, teiden ja sähkölinjojen rakentamistöistä sekä elinympäristöjen muuttumisesta ja katoamisesta. Tärkeimmät kohteet on kuitenkin rajattu toiminnan ulkopuolelle. Vaikutusta voi pienentää ajoittamalla työt pesintäkauden ulkopuolelle.	Tuulivoimalat ja sähköjohdot muodostavat törmäysriskin joillekin linnuille, lisäksi tuulivoimaloilla on häiriövaikutus. Kokonaisuutena vaikutus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi.	Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Hieman VE1-vaihtoehtoa pienemmät pienemmän rakennettavan voimalamäärän johdosta.	Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Hieman VE1-vaihtoehtoa pienemmät pienemmän rakennettavan voimalamäärän johdosta.
<b>Muu eläimistö</b>	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN  Eläimistölle aiheutuu vähäiseksi arvioitua häiriövaikutusta tuulivoimaloiden, teiden ja sähkölinjojen rakentamistöistä sekä elinympäristöjen muuttumisesta ja katoamisesta. Tärkeimmät kohteet on kuitenkin rajattu toiminnan ulkopuolelle. Vaikutusta voi pienentää ajoittamalla työt pesintäkauden ulkopuolelle.	(-) VÄHÄINEN  Tuulivoimaloilla saattaa olla joillekin lajeille (esim. hirvieläimet, suurpedot) kokonaisuutena vähäiseksi arvioitu häiriövaikutus.	(-) VÄHÄINEN  Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Hieman VE1-vaihtoehtoa pienemmät pienemmän rakennettavan voimalamäärän johdosta.	(-) VÄHÄINEN  Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Hieman VE1-vaihtoehtoa pienemmät pienemmän rakennettavan voimalamäärän johdosta.
<b>Suojelualueet</b>	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN  Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville luonnonsuojeluohjelma-alueille tai Vatulanharjun-Ulvaanharjun Natura-alueelle voi aiheutua	(-) VÄHÄINEN  Tuulivoimaloista aiheutuva melu ulottuu osin Vatulanharjun-Ulvaanharjun Natura 2000-alueelle. Hankkeeseen liittyvä huoltoliikennöinti	(-) VÄHÄINEN  Vaikutukset muodostuvat muutoin kuten hankevaihtoehdossa VE1, mutta toista vaihtoehdossa VE1 Vatulanharjun-Ulvaanharjun Natura-alueen	(-) VÄHÄINEN  Toiminnan aikana Natura-alueelle ulottuva melu ja melulle altistuvan alueen laajuus jää hieman vähäisemmäksi kuin vaihtoehdossa VE1.



Hankkeen ympäristövaikutukset	VE0	VE1, rakentaminen	VE1, toiminta	VE2, rakentaminen	VE2, toiminta
		varovaisuusperiaate huomioiden lähinnä lyhytkestoista ja merkityksiltään vähäistä haittaa rakentamistoimista (pölyn ja melun leviäminen lähimmiltä rakennuspaikoilta, erittäin epätodennäköisissä tapauksissa hydrologisten muutosten aiheutuminen soidensuojelun täydennysohjelmakohteiden reuna-alueille).	lisää hyvin vähäisissä määrin Natura-alueen läpi kulkevaa liikennettä, mutta muutos nykytilanteeseen verrattuna jää käytännössä merkityksettömäksi. Voimajohtoreittivaihtoehto A voi lisätä Vatulanharjun Ulvaanharjun pesimälajistoon kuuluvaan kehrääjään kohdistuvaa törmäysriskiä hyvin vähäisissä määrin, mikäli Vatulanharjun läheinen osuus toteutetaan ilmajohtona.	läheisyyteen osoitettua voimaa ei tulla toteuttamaan, mikä vähentää mahdollisia rakentamistoimista Natulanharjun-Ulvaanharjun suuntaan aiheutuvia haittoja. Vaikutus on kuitenkin varovaisuusperiaate huomioiden nostettu luokkaan vähäinen.	Voimajohtoreittivaihtoehto A voi lisätä Vatulanharjun-Ulvaanharjun pesimälajistoon kuuluvaan kehrääjään kohdistuvaa törmäysriskiä hyvin vähäisissä määrin, mikäli Vatulanharjun läheinen osuus toteutetaan ilmajohtona.
<b>Melu</b>	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta.	(-) VÄHÄINEN  Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi huomioiden etäisyydet lähimpiin häiriintyviin kohteisiin tuulivoimahankealueesta sekä vaiheen kesto (noin kaksi vuotta).	(--) KOHTALAINEN  Mallinnuksen tulosten perusteella toimintavaiheessa melun leviämislaskennan perusteella tuulivoimamelun ohjearvot 1107/2015 ulkona alittuvat. Melutaso jää mallinnuksen perusteella lähimmän asutuksen osalta yli 5 dB:n päähän yöajan alemmasta ohjearvosta. Pientaajuinen melu jää alle sisätilan toimenpiderajojen.	(-) VÄHÄINEN  Vaikutukset vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1 suppeamman vaikutusalueen takia.	(--) KOHTALAINEN  VE2:n vaikutukset ovat VE1:tä pienempiä siten, että ero valituissa reseptoripisteissä on välillä -0,3 dB...-6,4 dB ja pienin ero on pohjoisen suuntaan ja suurin ero itäsuuntaan. Pientaajuinen melu jää alle sisätilan toimenpiderajojen.

Hankkeen ympäristövaikutukset	VE0	VE1, rakentaminen	VE1, toiminta	VE2, rakentaminen	VE2, toiminta
<b>Välke</b>	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta.	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta.	(--) KOHTALAINEN  Välkemallinnuksen tulosten perusteella asutukseen kohdistuva todennäköinen välke ei ylitä Suomessa sovellettavia Ruotsin tai Tanskan ohjearvoja. Saksan 30 tunnin raja-arvo vuotuiselle teoreettiselle maksimivälkkeelle ylittyy kahden asunnon kohdalla. Saksan 30 minuutin raja-arvo teoreettisen maksimivälkkeen päiväkohtaiselle arvolle ylittyy neljän asunnon kohdalla. Teoreettisen maksimivälkkeen ylitykset ajoittuvat pääosin vuodenaikoihin, jolloin auringonpaisteen todennäköisyys on alhainen.	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta.	(--) KOHTALAINEN  Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Hieman VE1-vaihtoehtoa pienemmät pienemmän rakennettavan voimalamäärän johdosta.
<b>Ilmasto</b>	(--) KOHTALAINEN  Hankkeen toteuttamatta jättäminen vaikuttaa negatiivisesti ilmaston	(-) VÄHÄINEN  Suurin osa hankkeen päästöistä aiheutuu tuulivoiman rakentamisen päästöistä. Elinkaaren aikaiset päästöt (tuulivoimasta ja sähkönsiirrosta) kuitenkin jäävät pienemmäksi kuin	(+++ ) SUURI  Tuulivoimapuiston toiminnalla tuotetaan uusiutuvaa sähköä ja mahdollisesti korvataan muita fossiilisia energiantuotantomuotoja. Näin vältetään syntyviä	(-) VÄHÄINEN  Suurin osa hankkeen päästöistä aiheutuu tuulivoiman rakentamisen päästöistä. Elinkaaren aikaiset päästöt (tuulivoimasta ja sähkönsiirrosta) kuitenkin jäävät pienemmäksi (pl. VE2b	(+++ ) SUURI  Tuulivoimapuiston toiminnalla tuotetaan uusiutuvaa sähköä ja mahdollisesti korvataan muita fossiilisia energiantuotantomuotoja. Näin vältetään syntyviä

Hankkeen ympäristövaikutukset	VE0	VE1, rakentaminen	VE1, toiminta	VE2, rakentaminen	VE2, toiminta
	muutoksen torjunnassa. Uusiutuvan energian hankkeet, kuten tässä VE1-VE2, ovat ilmastolle hyviä niin pitkään kun ne uutena auttavat vähentämään fossiilisia päästöjä ja niiden elinkaaren päästöt eivät nouse hyötyjä suuremmiksi.	hankkeen avulla syntyvät positiiviset vaikutukset. VE1:n päästöt tuotettua sähkön määrää kohden ovat hieman pienemmät kuin VE2:n päästöt.	päästöjä ilmaan. Toiminnan aikana syntyy myös päästöjä, mutta elinkaaren päästöt jäävät VE0:n tilanteesta pääosin pienemmiksi.	ilmavoimajohto (maksimi-päästöillä) kuin hankkeen avulla syntyvät positiiviset vaikutukset. VE2:n päästöt tuotettua sähkön määrää kohden ovat hieman suuremmat kuin VE1:n päästöt.	päästöjä ilmaan. Toiminnan aikana syntyy myös päästöjä, mutta elinkaaren päästöt jäävät VE0:n tilanteesta pääosin pienemmiksi.
<b>Ilmanlaatu</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta.	(-) VÄHÄINEN Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana vähäisiä ilmanlaatuvaikutuksia alueella. Rakentamisen aikana hiukaspäästöjä aiheutuu työkonoiden ja kuljetuskaluston pakokaasupäästöistä sekä pölyämisen muodossa, kun tuulivoimahankealueella ja sähkönsiirtoreitillä tehdään maanrakennustöitä. Vaikutukset rajoittuvat hankealueen läheisyyteen ja kuljetusreiteille noin kahden vuoden ajalle.	(-) VÄHÄINEN Tuulivoiman ja sähkönsiirron käyttöajan osalta negatiivisia ilmanlaadun vaikutuksia ei synny kuin hyvin pienimuotoisesti huoltotoimenpiteistä. Jos tuulivoimalla korvataan fossiilista sähkön tuotantoa muualla, vältetään savukaasupäästöjen syntymistä polttolaitoksilla.	(-) VÄHÄINEN Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana vähäisiä ilmanlaatuvaikutuksia alueella. Rakentamisen aikana hiukaspäästöjä aiheutuu työkonoiden ja kuljetuskaluston pakokaasupäästöistä sekä pölyämisen muodossa, kun tuulivoimahankealueella ja sähkönsiirtoreitillä tehdään maanrakennustöitä. Vaikutukset rajoittuvat hankealueen läheisyyteen ja kuljetusreiteille noin kahden vuoden ajalle. VE2-	(-) VÄHÄINEN Tuulivoiman ja sähkönsiirron käyttöajan osalta negatiivisia ilmanlaadun vaikutuksia ei synny kuin hyvin pienimuotoisesti huoltotoimenpiteistä. Jos tuulivoimalla korvataan fossiilista sähkön tuotantoa muualla, vältetään savukaasupäästöjen syntymistä polttolaitoksilla.

Hankkeen ympäristövaikutukset	VE0	VE1, rakentaminen	VE1, toiminta	VE2, rakentaminen	VE2, toiminta
				vaihtoehdossa ilmanlaatuvaikutukset ovat hieman vähäisempiä.	
<b>Liikenne</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta.	(-) VÄHÄINEN Liikennevaikutukset painottuvat selkeästi rakentamisvaiheeseen (noin 2 vuotta). Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan kuljetusreiteillä etenkin tuulivoimahankealueen läheisyydessä yhdysteillä, jossa raskaan liikenteen määrä kasvaa rakentamisen aikana arviolta enimmillään noin 14 %. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin merkittävydeltään vähäisiksi.	(-) VÄHÄINEN Muutaman kerran vuodessa tapahtuvat tuulivoimaloiden huoltotyöt tai parin vuoden välein tehtävät voimajohtojen tarkastukset ja noin 5 vuoden välein tehtävät johtoalueen raivaustyöt aiheuttavat vähäistä liikenteen lisääntymistä alueella. Toiminnan aikaisista toimenpiteistä ei aiheudu häiriötä muulle liikenteelle.	(-) VÄHÄINEN Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Hieman VE1-vaihtoehtoa pienemmät pienemmän rakennettavan voimalamäärän johdosta.	(-) VÄHÄINEN Muutaman kerran vuodessa tapahtuvat tuulivoimaloiden huoltotyöt tai parin vuoden välein tehtävät voimajohtojen tarkastukset ja noin 5 vuoden välein tehtävät johtoalueen raivaustyöt aiheuttavat vähäistä liikenteen lisääntymistä alueella. Toiminnan aikaisista toimenpiteistä ei aiheudu häiriötä muulle liikenteelle.
<b>Luonnonvarojen hyödyntäminen</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta.	(-) VÄHÄINEN Hankkeen toteuttaminen vaatii aineellisten luonnonvarojen käyttöä ja aiheuttaa puuston poistoa hankealueelta (tuulivoimapuisto ja sähkönsiirtoreitti) elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttamisella on kuitenkin myös positiivisia vaikutuksia mm. aineettoman luonnonvaran, tuulen, hyödyntämisen mahdollistamisen	(0) EI VAIKUTUSTA Toimintavaiheessa vaikutuksia metsätalouteen, metsästyksen tai luonnontuotteiden keräämiseen ei aiheutu.  Voimaloiden ja muiden rakenteiden huoltotoimissa syntyvä jätteiden määrä on hyvin pieni ja niiden käsittely ja kierrättäminen on hyvin säädeltyä.	(-) VÄHÄINEN Hankkeen toteuttaminen vaatii aineellisten luonnonvarojen käyttöä ja aiheuttaa puuston poistoa hankealueelta (tuulivoimapuisto ja sähkönsiirtoreitti) elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttamisella on kuitenkin myös positiivisia vaikutuksia mm. aineettoman luonnonvaran, tuulen, hyödyntämisen mahdollistamisen	(0) EI VAIKUTUSTA Toimintavaiheessa vaikutuksia metsätalouteen, metsästyksen tai luonnontuotteiden keräämiseen ei aiheutu.  Voimaloiden ja muiden rakenteiden huoltotoimissa syntyvä jätteiden määrä on hyvin pieni ja niiden käsittely ja kierrättäminen on hyvin säädeltyä.



Hankkeen ympäristövaikutukset	VE0	VE1, rakentaminen	VE1, toiminta	VE2, rakentaminen	VE2, toiminta
		kannalta. Lisäksi hanke edistää myös kansallista vihreää siirtymää.		kannalta. Lisäksi hanke edistää myös kansallista vihreää siirtymää.	
<b>Ihmisten elinot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta.	(--) KOHTALAINEN Noin kaksi vuotta kestävä rakentamisvaihe aiheuttaa jonkin verran häiriötä erityisesti liikenteen ja melun osalta. Vaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäiseksi. Vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan kohtalaisiksi, sillä tuulivoimahankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään monipuolisesti virkistyskäyttöön ja alueella on käyttäjilleen suuri merkitys. Voimajohtovaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan sekä elinolojen että virkistyskäytön näkökulmasta vähäisiksi.	(--) KOHTALAINEN Tuulivoimapuiston toiminta-aikana vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kohtalaisiksi pääosin maisemavaikutusten osalta ja niistä mahdollisesti aiheutuvan viihtyvyyshaitan vuoksi. Voimajohtovaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan sekä elinolojen että virkistyskäytön näkökulmasta vähäisiksi.	(--) KOHTALAINEN Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Hieman VE1-vaihtoehtoa pienemmät pienemmän rakennettavan voimalamäärän johdosta.	(--) KOHTALAINEN Vaikutukset vastaavanlaiset kuin VE1-vaihtoehdossa. Hieman VE1-vaihtoehtoa pienemmät pienemmän rakennettavan voimalamäärän johdosta.
<b>Terveys</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta.	(0) EI VAIKUTUSTA Rakentamisaikana noin kahden vuoden aikana aiheutuu häiriötä lähinnä liikenteestä ja melusta rakentamisalueiden läheisyydessä. Töitä tehdään	(0) EI VAIKUTUSTA Tehtyjen tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden melulla, infraäänellä tai voimajohtojen sähkö- ja magneettikentille ei ole	(0) EI VAIKUTUSTA Rakentamisaikana noin kahden vuoden aikana aiheutuu häiriötä lähinnä liikenteestä ja melusta rakentamisalueiden läheisyydessä. Töitä	(0) EI VAIKUTUSTA Tehtyjen tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden melulla, infraäänellä tai voimajohtojen sähkö- ja magneettikentille ei ole

Hankkeen ympäristövaikutukset	VE0	VE1, rakentaminen	VE1, toiminta	VE2, rakentaminen	VE2, toiminta
		pääosin päiväsaikaan. Häiriöt eivät aiheuta terveyshaittoja.	suoraa vaikutusta terveyteen.	tehdään pääosin päiväsaikaan. Häiriöt eivät aiheuta terveyshaittoja.	suoraa vaikutusta terveyteen.
<b>Talous ja elinkeinot</b>	(-) VÄHÄINEN Hankealue säilyy nykyisessä tilassa, jolloin hankkeen positiiviset suorat ja välilliset taloudelliset vaikutukset eivät toteudu.	(++) KOHTALAINEN Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisella on myönteisiä vaikutuksia alueen talouteen ja elinkeinotoimintaan.  Rakentamisvaiheen Suomeen kohdistuva työllisyysvaikutus arvioidaan karkeasti olevan vaihtoehdossa VE1 noin 300 htv (suorat ja välilliset työpaikat).  Rakentamisvaiheessa voidaan hyödyntää merkittävässä määrin paikallista työvoimaa.	(+) VÄHÄINEN Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu voimaloiden käytöstä, huollosta ja kunnossapidosta. Myös voimajohtoa huolletaan ja kunnossapidetään.  Toiminnanaikainen työllisyysvaikutus (35 vuodelle laskettuna) VE1:ssä on 1 520 htv (suorat ja välilliset työpaikat).  Hankkeesta maksettavan kiinteistöveron määrä on tuulivoimapuiston elinkaaren aikana noin 6 miljoona euroa VE1:ssä.	(++) KOHTALAINEN Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisella on myönteisiä vaikutuksia alueen talouteen ja elinkeinotoimintaan. Rakentamisvaiheen Suomeen kohdistuva työllisyysvaikutus arvioidaan karkeasti olevan vaihtoehdossa VE1 noin 215 htv (suorat ja välilliset työpaikat).  Rakentamisvaiheessa voidaan hyödyntää merkittävässä määrin paikallista työvoimaa.	(+) VÄHÄINEN Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu voimaloiden käytöstä, huollosta ja kunnossapidosta. Myös voimajohtoa huolletaan ja kunnossapidetään.  Toiminnanaikainen työllisyysvaikutus (35 vuodelle laskettuna) VE1:ssä on 1 120 htv (suorat ja välilliset työpaikat).  Hankkeesta maksettavan kiinteistöveron määrä on tuulivoimapuiston elinkaaren aikana noin 4,4 miljoona euroa VE1:ssä.
<b>Turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet</b>	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta.	(0) EI VAIKUTUSTA  Rakentamisen aikana ei aiheudu vaikutuksia turvallisuuteen, kun noudatetaan annettuja ohjeita ja määräyksiä.	(-) VÄHÄINEN  Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä radio-, antenni tv-, matkapuhelin- ja langattoman tiedonsiirron signaaleihin. Häiriöt ovat poistettavissa.	(0) EI VAIKUTUSTA  Rakentamisen aikana ei aiheudu vaikutuksia turvallisuuteen, kun noudatetaan annettuja ohjeita ja määräyksiä.	(-) VÄHÄINEN  Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä radio-, antenni tv-, matkapuhelin- ja langattoman tiedonsiirron signaaleihin. Häiriöt ovat poistettavissa.

Taulukko 26-2. Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen A ja B vertailu ja vaikutusten merkittävyys.

Hankkeen ympäristövaikutukset	VEO	Sähkönsiirtoreitti A	Sähkönsiirtoreitti B
<b>Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN  Ensi sijassa lähiympäristöön kohdistuvia paikallisia ja kunnallisia vaikutuksia. Uuteen maastokäytävään sijoittuvan voimajohtoreitin alkupäässä hankealueen läheisyydessä on huomioon otettavia luonnon- ja kulttuuriympäristön alueita. Riittävät etäisyydet asuinrakennuksiin on myös huomioitu. Pohjoiseen suuntautuva voimajohtoreitti A risteää retkeilyreitit, melontareitin sekä maastopyöräilyreitit kanssa mutta ei aiheuta näiden käytölle rakentamisaajan jälkeen rajoituksia.	(--) KOHTALAINEN  Ensi sijassa lähiympäristöön kohdistuvia paikallisia ja kunnallisia vaikutuksia. Etelään suuntautuva voimajohtovaihtoehto B ylittää kuntarajan ja aiheuttaa täten vähäisessä määrin seudullisia vaikutuksia maankäytölle. Voimajohtoreitin varrella ei sijaitse huomioon otettavia luonnon- ja kulttuuriympäristön alueita. Riittävät etäisyydet asuinrakennuksiin on huomioitu. Reittivaihtoehdon B läheisyyteen sijoittuu enemmän asuin- ja lomarakennuksia erityisesti Sastamalan Taipaleen kylässä Suodenniemen sähköasemaa lähestyttäessä.
<b>Maisema ja kulttuuriympäristö</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN  Voimajohtojen vaihtoehdolla A on maisemallisia vaikutuksia teiden ylityskohdissa, kuten Vatulantien ylityskohdassa sekä Peltoniemen ja Suojasen peltoaukeilla sekä Peltoniemen asuinpaikalle. Vaihtoehdon A maisemalliset vaikutukset ovat vähäiset.  Voimajohtojen vaihtoehdon A maisemalliset vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Pirkanmaan harjumaisemien Vatulanharjulle ovat ylityskohdassa vähäiset.  Maakaapelina toteutettavien voimajohtojen linjausten vaihtoehtojen maisemalliset vaikutukset ovat vastaavia ilmajohtoja selvästi pienemmät. Maisemallisia vaikutuksia muodostuu lähinnä huoltotiestä. Maakaapelin maisemalliset vaikutukset ovat niin	(-) VÄHÄINEN  Vaihtoehdolla B maisemallisia vaikutuksia kohdistuu lähinnä kolmelle asuinpaikalle, mistä Mannelan asuinpaikalle maisemalliset vaikutukset ovat kohtalaiset, muille vähäiset.  Voimajohtojen vaihtoehdon B maisemalliset vaikutukset Leppijoen-Taipaleen-Kirkkojärven ja Koppelon kulttuurimaisemalle, johdon eteläpäässä, ovat vähäiset.  Voimajohtojen vaihtoehtojen maisemalliset vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä ja rajoittuvat lähinnä johtoauealle ja muutamiin asuinpaikkoihin, tien ja peltojen ylityskohtiin.  Maakaapelina toteutettavien voimajohtojen linjausten vaihtoehtojen maisemalliset vaikutukset ovat vastaavia ilmajohtoja selvästi pienemmät.

Hankkeen ympäristövaikutukset	VEO	Sähkösiirtoreitti A	Sähkösiirtoreitti B
		vähäiset, ettei vaihtoehtojen A ja B välille muodostu selkeitä eroja.	Maisemallisia vaikutuksia muodostuu lähinnä huoltotiestä. Maakaapelin maisemalliset vaikutukset ovat niin vähäiset, ettei vaihtoehtojen A ja B välille muodostu selkeitä eroja.
<b>Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN Sähkösiirtoreitti A sijoittuu osaksi Vatulanharjun pohjavesialueelle. Vaikutusalueen herkkyys muutoksille arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Mahdolliset vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin voimaloiden ja sähkösiirtolinjojen alueille arvioitu suuruudeltaan vähäisiksi kielteisiksi, paikallisiksi ja ne rajoittuvat rakentamisaikaan. Hankkeella ei vaikutuksia Vatulanharjun pohjavesialueen määrälliseen tai laadulliseen tilaan. Toimintavaiheessa ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään.	(-) VÄHÄINEN Vaikutukset paikallisia ja ne keskittyvät rakentamisalueille ja -aikaan. Toimintavaiheessa vaikutuksia maa- ja kallioperään ei aiheudu. Sähkösiirtoreitti B ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle.
<b>Pintavedet</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN Ulkoisen sähkösiirron molemmat reittivaihtoehdot A ja B ylittävät vesistöjä, joiden ekologinen luokitus on tyydyttävä ja painetyypeissä on hajakuormitus. Reittivaihtoehtojen ylittämien vesistöjen vedenlaadussa ei ollut havaittavissa merkittävää eroavuutta reittien välillä. Vaihtoehtoisilla reiteillä ei merkittäviä eroja pintavesivaikutusten osalta. Maakaapelin osalta kaivutyöt ovat laajemmat kuin ilmajohtona, mihin liittyy hieman enemmän maankaivuuseen liittyvää kuormitusta vesistöihin. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutukset vesistöihin ovat kuitenkin paikallisia, suuruudeltaan vähäisiä kielteisiä ja lyhytaikaisia. Vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan vesieliöstölle ja kaloille korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Hankkeen pintavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi kummassakin hankevaihtoehdossa.	
<b>Kasvillisuus ja luontotyytit</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN Kasvillisuuden näkökulmasta sähkösiirron toteuttaminen ilmajohtona aiheuttaa hieman maakaapelia suuremmat vaikutukset laajemman, puuttoman johtoaukeatarpeen vuoksi. Maakaapeloinnista aiheutuvat	



Hankkeen ympäristövaikutukset	VEO	Sähkösiirtoreitti A	Sähkösiirtoreitti B
		vesitalouden muutokset käytön aikana paikallisia ja vaikuttavat lähinnä pienialaisesti kaapelikaivannon läheisyydessä. Ilmajohdosta aiheutuu vesitaloutta muokkaavia vaikutuksia puuston poistamisen myötä johtoaukean läheisyyteen, sekä pylväspaikoille, joissa perustusten rakentaminen edellyttää laajemmin maan muokkaamista.	
<b>Linnusto</b>	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN  Hankealueen elinympäristöt valtaosin talousmetsää sekä ojitettuja turvemaita, joilla niukasti linnustollisia arvoja. Yksi linnustollisesti arvokas metsäalue sekä joitakin kanalintujen soitimia on tunnistettu tuulivoimahankealueelta, mutta nämä alueet on huomioitu sijoittelussa. Kielteiset vaikutukset törmäys-, este- ja häiriövaikutusten kautta mahdollisia.  Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tai sähkösiirron vaihtoehtojen A ja B välillä ei merkittävää eroa vaikutuksissa.	
<b>Muu eläimistö</b>	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN  Hankealueen elinympäristöt varrella valtaosin talousmetsää sekä ojitettuja turvemaita, joilla niukasti arvoa eläimistölle arvoja. Joitakin eläimistöllisesti arvokkaita on tunnistettu hankealueelta, mutta nämä alueet on huomioitu sijoittelussa. Kielteiset vaikutukset elinympäristöjen menetyksen tai häiriövaikutusten kautta mahdollisia.	(--) KOHTALAINEN  Sähkösiirron vaihtoehtojen A ja B välillä erot ovat muuten vähäisiä, mutta B-reitille sijoittuva liito-oravan elinpiiri nostaa reitin kohtalaiseen luokkaan sekä herkkyydessä että negatiivisissa vaikutuksissa.
<b>Suojelualueet</b>	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta	(-) VÄHÄINEN  Voimajohtoreitin A läheisyyteen sijoittuu yksi Natura 2000-alue (Vatulanharju-Ulvaanharju) ja luonnonsojeluohjelman (harjijensuojeluohjelma, Vatulanharju-Ulvaanharju) kohde. Suojellut alueet sijaitsevat noin 280 metrin etäisyydellä suunnitellun voimajohtoreitin A itäpuolella. Voimajohdosta ilmajohtona tai maakaapelointina aiheutuvien vaikutusten ei pitäisi ulottua suojelluille alueille saakka. Rakentamisen aikaiset vaikutukset hakkuisiin, työkoneilla liikumiseen ja maanmuokkaukseen liittyen lisäävät lyhytkestoisesti irtonaisen, pintavesiin huuhtoutuvan	(0) EI VAIKUTUSTA  Ei vaikutusta

Hankkeen ympäristövaikutukset	VEO	Sähkösiirtoreitti A	Sähkösiirtoreitti B
		kiintoaineksen määrää sekä vaikuttavat vähäisissä määrin sadevesien imeytymiseen, minkä vaikutus on arvioitu vähäiseksi. Voimajohto sijoittuu Natura-alueen ulkopuolella olevien lähteiden läheisyyteen sekä pohjavesialueelle, minkä vuoksi kyseisellä alueella on kuitenkin noudatettava erityistä varovaisuutta rakentamistoimien aikana. Muut suojelullisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat yli 550 metrin etäisyydellä voimajohdosta A.	
<b>Melu</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta.	(-) VÄHÄINEN Voimajohdon rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat lyhytaikaisia ja jaksottaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Voimajohtojen koronamelu voi kuulua lähimpien altistuvien kohteiden piha-alueilla.	(--) KOHTALAINEN Voimajohdon rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat lyhytaikaisia ja jaksottaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Voimajohtojen koronamelu voi kuulua lähimpien altistuvien kohteiden piha-alueilla erityisesti reitillä B, sillä alle 100 metrin etäisyydelle voimajohdosta sijoittuu useampia asuntoja.
<b>Välke</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta.	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta.	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta.
<b>Ilmasto</b>	(--) KOHTALAINEN Hankkeen toteuttamatta jättäminen vaikuttaa negatiivisesti ilmaston muutoksen torjunnassa. Uusiutuvan energian hankkeet, kuten tässä VE1-VE2,	(++) KOHTALAINEN Suurin osa sähkösiirron päästöistä aiheutuvat käytönaikaisista päästöistä. Sähkösiirron ja tuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt jäävät pienemmäksi kuin hankkeen avulla syntyvät positiiviset vaikutukset. Sähkösiirron vaikutukset arvioidaan olevan positiiviset, mutta kuitenkin tuulivoimaa pienemmät, koska sähkönsiirto auttaa välillisesti päästövähennysten saavuttamista. Tällä tarkoitetaan sitä, että sähkönsiirto ei itsessään tuota päästötöntä sähköä, mutta	(++) KOHTALAINEN Suurin osa sähkösiirron päästöistä aiheutuvat käytönaikaisista päästöistä. Sähkösiirron ja tuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt jäävät pienemmäksi kuin hankkeen avulla syntyvät positiiviset vaikutukset (pl. VE2b ilmavoimajohto maksimipäästöillä). Sähkösiirron vaikutukset arvioidaan olevan positiiviset, mutta kuitenkin tuulivoimaa pienemmät, koska sähkönsiirto auttaa välillisesti päästövähennysten saavuttamista. Tällä tarkoitetaan sitä, että sähkönsiirto ei itsessään

Hankkeen ympäristövaikutukset	VEO	Sähkösiirtoreitti A	Sähkösiirtoreitti B
	ovat ilmastolle hyviä niin pitkään kun ne uutena auttavat vähentämään fossiilisia päästöjä ja niiden elinkaaren päästöt eivät nouse hyötyjä suuremmiksi.	se on merkittävä osa päästöttömän sähkön käyttöönotossa. Sähkösiirtoreitin A päästöt tuotettua sähkön määrää kohden ovat hieman pienemmät kuin sähkösiirtoreitin B päästöt.	tuota päästöttöntä sähköä, mutta se on merkittävä osa päästöttömän sähkön käyttöönotossa. Sähkösiirtoreitin B päästöt tuotettua sähkön määrää kohden ovat hieman suuremmat kuin sähkösiirtoreitin A päästöt.
<b>Ilmanlaatu</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta.	(-) VÄHÄINEN Hankealueen ilmanlaatu on nykyisellään hyvä ja sen ympärillä on kohtalaisesti asutusta. Sähkösiirron vaihtoehtoilla A ja B ei käytännössä merkittäviä eroja ilmanlaatuvaikutusten kannalta.	
<b>Liikenne</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta.	(-) VÄHÄINEN Hankkeen merkittävin liikennevaikutus aiheutuu pääasiassa rakentamisvaiheen aikana hankealueelle tuotavista materiaalikuljetuksista. Liikennemäärän lisäys arvioitu pieneksi rakentamiseen tarvittava maa-aines saadaan hankealueen sisältä. Toimintavaiheen aikaiset liikennevaikutukset kokonaisuudessaan hyvin vähäisiä.  Sähkösiirtoreittivaihtoehtojen A ja B liikennevaikutuksissa ei käytännössä suurta eroa.	
<b>Luonnonvarojen hyödyntäminen</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta.	(-) VÄHÄINEN Sähkösiirtoreittivaihtoehdon A rakentamisen myötä poistuvan puuston määrän arvioidaan olevan noin 1 094 m <sup>3</sup> pienempi kuin vaihtoehdossa B.	(-) VÄHÄINEN Ulkoisen sähkösiirtoreittivaihtoehtojen osalta vaihtoehto B rakentaminen kohdistuu suuremmalle alueelle kuin vaihtoehdon A. Mikäli sähkösiirto toteutetaan ilmajohtolla, rakentamista kohdistuu vaihtoehdossa B noin 6 hehtaaria suuremmalle alueelle verrattuna vaihtoehtoon A. Vastaava lopputulos saadaan myös vertaamalla sähkösiirtoreittivaihtoehtojen toteuttamista maakaapelein. Sähkösiirtoreittivaihtoehdossa B rakentamista kohdistuu noin 3 hehtaaria suuremmalle alueelle, kuin vaihtoehdossa A.

Hankkeen ympäristövaikutukset	VEO	Sähkösiirtoreitti A	Sähkösiirtoreitti B
			Myös poistuvan puuston määrä on vaihtoehdossa B hieman suurempi, noin 505 m3.
<b>Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta.	(-) VÄHÄINEN  Rakentamisvaiheen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen vähäisiä kielteisiä. Hankealue ja sen lähiympäristö monipuolisesti virkistyskäytössä ja sillä käyttäjilleen suuri merkitys. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu myös virkistyskannalta tärkeä alue Vatulanharju. Vaikutusarvioiden perusteella, tutkimustuloksiin verraten, hankkeella ei ole suoria terveysvaikutuksia.	
<b>Talous ja elinkeinot</b>	(-) VÄHÄINEN  Hankealue säilyy nykyisessä tilassa, jolloin hankkeen positiiviset suorat ja välilliset taloudelliset vaikutukset eivät toteudu.	(+) VÄHÄINEN  Rakentamisen aikana voidaan hyödyntää sekä paikallista että ulkopuolista työvoimaa, jotka hyödyntävät myös paikallisia palveluita. Paikallisten palveluiden hyödyntäminen tuo hyötyä paikalliselle elinkeinotoiminnalle sekä tuo verotuloja kunnille. Kuitenkin voimajohdon rakennustöissä vaaditaan erikoisosaamista ja -kustannuksia, jonka vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää usein melko pieneksi.	
<b>Turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet</b>	(0) EI VAIKUTUSTA Ei vaikutusta.	(0) EI VAIKUTUSTA  Voimajohtovaihtoehtojen (VEA, VEB, ilmajohto tai maakaapeli) välillä ei ole mainittavia eroja suhteessa kokonaisturvallisuuteen, koska voimajohto rakennetaan palvelemaan Konikallion hanketta eikä siihen esimerkiksi ole mahdollista liittää muita tuulivoimahankeita.  Voimajohdon turvallisuusriskit liittyvät sähköturvallisuuteen. Riskit ovat kuitenkin hallittavissa, kun voimajohtohankkeen kaikissa vaiheissa noudatetaan asianmukaisia määräyksiä ja ohjeistuksia. Sen vuoksi riskejä ei nähdä merkittävänä.	



## 27 EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

### 27.1 Linnusto ja muu eläimistö

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon linnustovaikutukset arvioitiin kokonaisuutena vähäisiksi pesimälinnuston osalta. Merkittävimmät linnustovaikutukset todennäköisesti kohdistuvat hankealueella pesiviin kanalintuihin ja suuriin petolintuihin. Jotta voidaan varmistua siitä, että vaikutukset pysyvät hyväksyttävällä tasolla, suositellaan hankkeen aikana tunnistettujen kanalintujen soidinpaikkojen kartoitusta sekä petolintujen, erityisesti sääksen tarkkailua. Seuranta on syytä laatia samoilla menetelmillä kuin hankkeeseen tehty selvitys, jotta tulokset ovat vertailukelpoisia. Petolintujen osalta on tärkeää myös hankkia aineistoa myös Lajitietokeskuksesta ja mahdollisuuksien mukaan myös paikallisilta rengastajilta.

Muun pesimälinnuston osalta vaikutukset arvioitiin niin vähäisiksi, että seuranta ei ole tarpeen. Lajistollisesti arvokkain osa on huomioitu jo hyvin voimaloiden sijoittelussa.

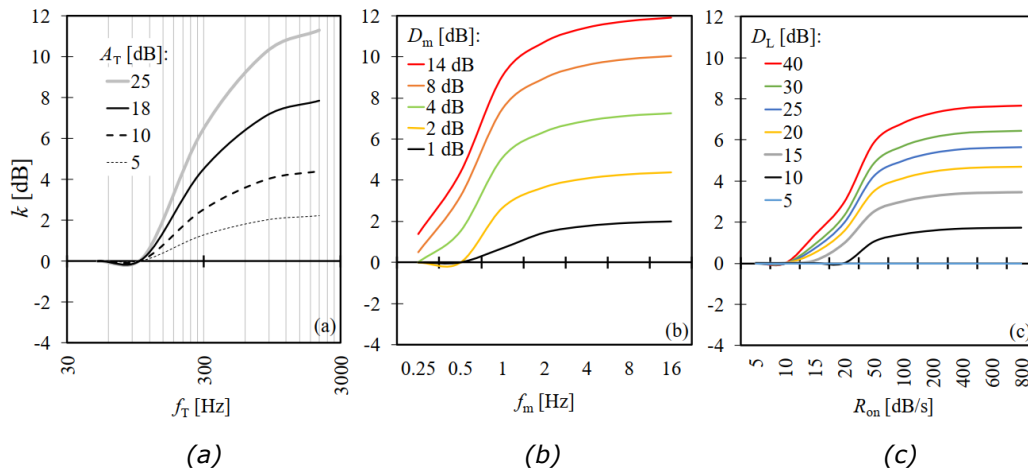
Muuttolinnusto todettiin sisämaan oloissa melko runsaaksi ja monipuoliseksi kattavissa muutontarkkailuissa. Vaikka törmäysmallinnuksen mukaan vaikutukset ovat todennäköisesti vähäiset, tuulivoimaloilla saattaa olla vaikutusta alueen muuttoreitteihin. Alueelle suositellaan siis tehtäväksi muutontarkkailua sekä keväällä että syksyllä. Kevään osalta tarkkailua pyritään kohdentamaan erityisesti hanhi- ja kurkimuuton huippupäiviin, syksyn osalta kurkimuuton huippupäivien seuranta katsotaan riittäväksi. Näillä perusteilla riittäväksi havaintoponnistukseksi katsotaan kahdeksan tarkkailupäivää kevään ja viisi päivää syksyn osalta.

Muun lajiston osalta euroopanmajavan esiintymistä seurataan. Tuoreiden syönnösten toteaminen riittää lajin esiintymisen varmistamiseksi. Samoin tarkastetaan viitasammakon esiintymispaikka samoin menetelmin kuin tässä selostuksessa on käytetty.

Kaikki maastaselvitykset suositellaan tehtävän rakentamista seuraavana vuonna sekä kolmen vuoden kuluttua toiminnan aloituksesta, siis yhteensä kahtena vuonna. Selvityksen tulokset raportoidaan vuosittain.

### 27.2 Melu

Rakentamisen jälkeisiä meluvaikutuksia voidaan tarvittaessa seurata mittauksin, joista ohjeistetaan myös ympäristöministeriön oppaissa YM OH 3-4/2014. Ohjeen julkaisemisen jälkeen on kuitenkin saatu runsaasti uutta tietoa koskien mm. sanktiomenettelyjä esim. Anojanssi -tutkimushankkeesta (*Keränen et al., 2019*). Mahdollisen valvonnan yhteydessä tehtävien melumittaustulosten analyyseissa suositellaan hyödynnettävän ko. tuloksia (ks. kuvat 14 (a)-(c) alla).



Kuva 27-1. (a) Kapeakaistamelun sanktion  $k$  riippuvuus äänneksen taajuudesta  $f_T$  ja äänneksen erotuvuudesta  $A_T$ . (b) Amplitudimoduloitun äänen sanktion riippuvuus modulaatiotaajuudesta  $f_m$  ja modulaatiosyvyydestä  $D_m$ . (c) Impulssimelun sanktion riippuvuus nousunopeudesta  $R_{on}$  ja taasoerosta  $D_L$  (Keränen et al. 2019). Suomen lainsäädäntö ei kuitenkaan tunne sykinnän sanktiomennettelyä.

YM ohjeen 4/2014 mukaan suoritetun mittaustuloksen arvoja voidaan vertailla mallinnuksen tuloksiin ilman mittauksen epävarmuustarkastelua (Ympäristöministeriö 2014). On kuitenkin huomioitava, että mittaustulosten vertailu tuulivoimamelun ohjearvoihin on tehtävä YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti huomioimalla mittauksen epävarmuus (Ympäristöministeriö 1995, kpl 6.2).

## 27.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

YVA-menettelyn yhteydessä laadittu asukaskysely toistetaan kolmen kokonaisen toimintavuoden jälkeen. Kyselyn tarkoituksena on kerätä vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden näkemyksiä hankkeen vaikutuksista liittyen ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja koettuihin maisemavaikutuksiin.

## 27.4 Pohjavesi

Suunnittelun voimajohdon (vaihtoehto A) ja Vatulanharjun eteläosalle/hankealueelle asennettiin vuosina 2022 ja 2023 yhteensä 11 pohjavesiputkea pohjaveden korkeuden ja virtauskuvan selvittämiseksi. Tarvittaessa ennen hankkeen toteuttamista ja rakentamisen aikaan kannattaisi näitä putkia (tai osaa niistä) hyödyntää vedenpinnan korkeuden seurantaan. Seurantaan valittavaista putkista ja seurantatiheydestä voidaan tehdä myöhemmin esitys, joka toimitetaan Pirkanmaan ELY-keskukselle hyväksyttäväksi.

## 28 LÄHDELUETTELO

**79/409/ETY.** Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten lintujen suojelusta; EYVL 1979 L 103.

**92/43/ETY.** Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206.

**AFRY Finland Oy 2022.** Ikaalisten Konikallion tuulivoimapuistohankkeen luontoselvitykset 2021 ja 2022.

**AmphibiaWeb 2022.** Information on amphibian biology and conservation.

<http://amphibiaweb.org/>

**ANS Finland.2021.** Lentoesteet. <https://www.ansfinland.fi/fi/palvelumme/lentoesteet>

**Auvinen, A-P., Kemppainen, E., Jäppinen, J-P., Heliölä, J., Holmala, K., Jantunen, J., Koljonen, M-L., Kolström, T., Lumiaro, R., Puntila, P., Venesjärvi, R., Virkkala, R., Ahlroth, P. 2020.** Suomen biodiversiteettistrategian ja toimintaohjelman 2012–2020 toteutuksen ja vaikutusten arviointi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja. 2020:36. ISBN PDF 978-952-287-915-8.

**Band, W., Madders, M. & Whitfield, D.P. 2007.** Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In De Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, M. (eds) *Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation*, 259–275. Quercus, Madrid.

**BirdLife Suomi ry. 2022.** Tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/>.

**Boverket 2009.** Vindkraftshandboken, Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden, 2009.

**Danish Government 2015.** Miljöministeriet Naturstyrelsen. Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller.

**Docker, S., Lowe, A. & Abrahams, C. 2020.** Identification of different song types in the European Nightjar *Caprimulgus europaeus*. *Bird Study*, 1–9.

**EFLA 2018.** Life cycle assessment for transmission towers. A comparative study of three tower types. 20.02.2018.

**Energiateollisuus 2022a.** Vihreällä siirtymällä irti venäläisestä energiasta. Osoitteessa: [https://energia.fi/energiapolitiikka/ukrainan\\_sota/vihrealla\\_siirtymalla\\_irti\\_venaja-riippuvuudesta](https://energia.fi/energiapolitiikka/ukrainan_sota/vihrealla_siirtymalla_irti_venaja-riippuvuudesta)

**Energiateollisuus 2022b.** Sähkönkäyttö kunnittain 2007–2021.

<https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot>

**Energiateollisuus 2023.** Energiavuosi 2022 Sähkö.

[https://energia.fi/files/4428/Sahkokuusi\\_2022.pdf](https://energia.fi/files/4428/Sahkokuusi_2022.pdf)

**Energiavirasto 2022.** Jäännösjakauma vuoden 2021 osalta.

<https://energiavirasto.fi/documents/11120570/112530553/J%C3%A4%C3%A4nn%C3%B6sjakauma+2021+julkaisu+FI.pdf/62b1b1d6-b05b-13de-5892-38d39a1bbb2f/J%C3%A4%C3%A4nn%C3%B6sjakauma+2021+julkaisu+FI.pdf?t=1656411314380>

**Etha Wind Oy 2021.** Suomen tuulivoimapuistot. <https://www.ethawind.com/suomen-tuulivoimapuistot/>

**EU 2018/851.** Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/851. Jätteistä annetun direktiivin 2008/98/EY muuttaminen. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851&from=FI>.

**Euroopan komissio 2021.** A European Green Deal.

[https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_fi](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fi)

**Euroopan unioni 2018.** Direktiivi uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä. <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>

**Finér, L., Mattsson, T., Joensuu, S., Koivusalo, H., Laurén, A., Makkonen, T., Nieminen, M., Tattari, S., Ahti, E., Kortelainen, P., Koskiahho, J., Leinonen, A., Nevalainen, R., Piirainen, S., Saarelainen, J., Sarkkola, S. & Vuollekoski, M. 2010.**

Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta. – Suomen ympäristö 10. Suomen ympäristökeskus.

**Fingrid 2020.** Ohje kaavoitukseen -esite.

<https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-asemakaavoituksessa-seka-maankayton-suunnittelussa.pdf/>

**Fingrid 2021a.** Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Terveysvaikutukset tutkimusten valossa. [https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen\\_sahko\\_ja\\_magneettikentat\\_web.pdf](https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf)

**Fingrid 2021b.** Usein kysyttyä. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/turvallisuus/usein-kysyttya/>

**Fingrid 2022a.** Häviösähkö. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/sahkon-siirtovarmuus/haviosahko/>

**Fingrid 2022b.** Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa. Osoitteessa:

<https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-asemakaavoituksessa-seka-maankayton-suunnittelussa.pdf>.

**Fintraffic 2022.** Korkeusrajoitukset paikkatietoaineistona.

<https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona>

**Fortum 2023.** Koko sähköverkko kiertää. Osoitteessa:

<https://www.fortum.fi/media/2019/10/koko-sahkoverkko-kiertaa>.

**Furmankiewicz J., & Kucharska, M. 2009.** Migration of bats along a large river valley in Southwestern Poland. *Journal of Mammalogy* 90(6):1310–1317.

**From, S. (toim) 2005.** Paahdeympäristöjen ekologia ja uhanalaiset lajit. Suomen Ympäristö 774. Suomen Ympäristökeskus.

**Gehring, J., Kerlinger, P., Manville A.M. 2011.** The Role of Tower Height and Guy Wires on Avian Collisions with Communication Towers. *The Journal of Wildlife Management* 75(4): 848–855.

**Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonon, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021.** Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

**GTK (Geologian tutkimuskeskus) 2022.** Maankamara-karttapalvelu. Maaperäkartta 1:20 000/1:50 000 ja kallioperäkartta 1:200 000. <http://gtkdata.gtk.fi/maankamara>

**Gupta, M. Madsen, K.** Advancements in continuous learning for tonality free turbine design. Conference Proceedings. 8th International Conference on Wind Turbine Noise, Lissabon, June 12-14, 2019.

**Hämeenkyrö 2022.** Yritysrekisteri. <https://yritysrekisteri.hameenkyro.fi/>



**Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkölä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2022.** Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s

**Hietala, P. 2020.** Tuulivoimatekniikka. Perustietoa tuulivoimasta. Opinnäytetyö. Centria-ammattikorkeakoulu. Maaliskuu 2020. 58 s. [[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/335088/Hietala\\_Petri.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/335088/Hietala_Petri.pdf?sequence=2&isAllowed=y)]

**Hiilineutraalisuomi.fi 2022.** Kuntien ja alueiden kasvihuonekaasupäästöt [https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot\\_ja\\_indikaattorit/Kuntien\\_ja\\_alueiden\\_kasvihuonekaasupaastot](https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kasvihuonekaasupaastot). Viitattu 23.12.2022.

**Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U.-M. 2019.** Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.

**Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015.** Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin -kirjallisuuskatsaus. Turun Yliopiston Brahea-keskus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus.

**Ikaalinen 2022.** Ikaalisten yritys- ja palveluhakemisto. <https://ikaalinen.yrityshakemistot.fi/>

**Ikaalisten kaupunki 2023.** Latukartta Vatulan alueelta. <https://ikaalinen.fi/wp-content/uploads/2018/12/LatukarttaVatulanalueelta-1.pdf>

**Ilmasto-opas 2017.** Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa>.

**Ilmasto-opas 2022.** Keskeiset sopeutumishaasteet Suomessa. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/keskeiset-sopeutumishaasteet-suomessa>.

**Ilmatieteen laitos 2021a.** Kesäsään tilastoja. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/kesatilastot>

**Ilmatieteen laitos 2021b.** Havaintojen lataus. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus#!/>

**Ilmatieteen laitos 2021c.** Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. Reports 2021:3. ISBN 978-952-336-135-5. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/330898>

**Ilmatieteen laitos 2022.** Ilmansaasteet <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmansaasteet>

**IPCC 2007.** Climate Change 2007. AR4 Synthesis Report. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4\\_syr\\_full\\_report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_full_report.pdf)

**Kerlinger, P., Guarnaccia, J., Hasch, A. Culver, R. E. C., Curry, R. C., Tran, L., Stewart, J. & Riser-Espinoza, D. 2012.** Avian mortality at 50- and 60-m guyed towers in Central California. The Condor 114(3):462– 469.

**Keränen J., Hakala J. & Hongisto, V. 2017.** Pientalojen äänieristävyys ympäristömelua vastaan taajuuksilla 5–5000 Hz – infraäänitutkimus. Turun ammattikorkeakoulu, sisäympäristön tutkimusryhmä, Turku 2017. Akustiikkapäivät 2017, materiaali.

**Keränen, J., Hakala J. & Hongisto, V. 2019.** The sound insulation of façades at frequencies 5–5000Hz, Building and Environment 156, 2019.

**Keski-Suomen metsoparlamentti 2014.** Metso, havumetsien lintu. Suomen riistakeskus.

**Koivusalo, H. & Laurén, A. 2011.** Metsät osana veden kiertoa. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2011 numero 4 artikkeli 6814. Suomen Metsätieteellinen Seura ry. <https://doi.org/10.14214/ma.6814>

**Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018.** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2.

**Korpimäki, E. 1980.** Pöllöjen esiintyminen ja pesintä Suomenselällä v. 1979. Suomen selän Linnut 15: 17–24.

**Korpinen, L., Kuisti, H., Elovaara, J. ja Virtanen, V. 2012.** Cardiac Pacemakers in Electric and Magnetic Fields of 400-kV Power Lines”, *PACE*, April 2012: 35, 422–430.

**Koskimies, P. & Väisänen, R. A. 1988.** Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki

**Koskimies, P. 2016.** Lintujen törmäysriski voimajohtoihin. Linnut-vuosikirja 2016.

**Kunz, T.H., Arnett, E.B., Erickson, W.P., Hoar, A.R., Johnson, G.D., Larkin, R.P., Strickland, M.D., Thresher, R.W. & Tuttle, M.D. 2007.** Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(6), 315–324.

**KVVY 2022.** Vauhtia vesienhoitoon-sivusto.

<https://vesienhoito.kvvy.fi/lisapiste/jyllinjoen-kunnostustalkoot/>.

**L 646/17.6.2011.** Jätelaki.

**Lehtinen M., Nurmi P. ja Rämö T (toim.) 1998.** Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Helsinki, Suomen Geologinen Seura ry., 375 s.

**Lehtinen, H. (toim.), Härmä, P., Tarvainen, T., Backman, B., Hatakka, T., Ketola, T., Kuula, P., Luoma, S., Pyy, O., Sorvari, J. ja Loukola-Ruskeeniemi, K. 2014.** Kiviainesten otto arseenialueilla – opas kiviainesten tuottajille, maarakentajille ja viranomaisille. Geologian tutkimuskeskus. Opas 59.

**Lehtonen I., Venäläinen A. & Gregow, H. 2020.** Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomessa metsänhoidon näkökulmasta. Raportti 2020:5. Ilmatieteen laitos: Helsinki 2020. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/319348/Lehtonen Ilmastonmuutoksen vaikutukset raportti 2020 5.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/319348/Lehtonen%20Ilmastonmuutoksen%20vaikutukset%20raportti%205.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

**Lehtonen, A., Mäkipää, R., Heikkinen, J., Sievänen, R. & Liski, J. 2004.** Biomass expansion factors (BEFs) for Scots pine, Norway spruce and birch according to stand age for boreal forests. *Forest Ecology and Management* 188 (2004) 211–224.

**Lentopaikat 2022.** <https://lentopaikat.fi/>

**Liikennevirasto 2012.** Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohje 8/2012.

**Liikennevirasto 2012.** Tuulivoimalaohje. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

<https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimalaohje.pdf> Luettu 7.4.2020

**Liikennevirasto 2018a.** Määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle. 12.10.2018.

[https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lm\\_2018\\_tiealueen\\_johdot\\_web.pdf](https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lm_2018_tiealueen_johdot_web.pdf)

**Liikennevirasto 2018b.** Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. 23.10.2018. Liikenneviraston ohjeita 3/2018. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-499-3>

**Lindroos, A. J., Mäkipää, R. & Merilä, P. 2022.** Soil carbon stock changes over 21 years in intensively monitored boreal forests stands in Finland. *Ecological Indicators* 144, November 2022, 109551. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109551>.

**Lipas 2022.** Rajapinnat ja ladattavat aineistot.

<https://www.jyu.fi/sport/fi/yhteistyö/lipas-liikuntapaikat.fi/rajapinnat-ja-ladattavat-aineistot>

**Luonnonvarakeskus (LUKE) 2022a.** Luonnonvaratieto-karttapalvelu. Suurpedot.

<https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>

**Luonnonvarakeskus (LUKE) 2022b.** Tilastotietokanta. Metsävarat.

[https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE\\_04%20Metsa\\_06%20Metsavarat/?r\\_xid=f8ed5f38-9607-4c55-91c9-791d660b234e](https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_04%20Metsa_06%20Metsavarat/?r_xid=f8ed5f38-9607-4c55-91c9-791d660b234e).

**Luonnonvarakeskus (LUKE) 2023.** Luonnonvaratieto-karttapalvelu. Hirvi- ja sorkkaeläimet. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=hirvi-ja-sorkkaelaimet>. Viitattu 14.4.2023.

**Maanmittauslaitos 2022a.** Paikkatietoikkuna. <https://www.paikkatietoikkuna.fi/>

**Maanmittauslaitos 2022b.** Vanhat painetut kartat.

<http://vanhatpainetutkartat.maanmittauslaitos.fi/>

**Maanmittauslaitos 2023.** Avoimien aineistojen tiedostopalvelu.

<https://www.maanmittauslaitos.fi/asioi-verkossa/avoimien-aineistojen-tiedostopalvelu>

**Majjala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M. 2020.** Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities. 2020:34.

[http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162329/VNTEAS\\_2020\\_34.pdf](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162329/VNTEAS_2020_34.pdf)

**Marttunen, M., Grönlund S., Hokkanen J., Jantunen J., Karjalainen T. P., Luodemäki S., Mustajoki J., Neste, J., Saarikoski H., Vallius E., Vartia M., Vehmas A. & Vienonen S. 2015.** Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperia-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

**Metsähallitus 2022.** Maa ja vedet –karttapalvelu. <https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/pinta-alat/karttapalvelut/>

**Metsähallitus 2022.** Suomenpeura. <https://www.suomenpeura.fi/>. Viitattu 14.4.2023.

**Mikkonen, N., Leikola, N., Lahtinen, A., Lehtomäki J & Halme, P. 2018.** Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa. Puustoisten elinympäristöjen monimuotoisuusarvojen Zonation-analyysien loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 9/2018. <http://hdl.handle.net/10138/234359>.

**Motiva 2021.** Tuulivoimaloiden purkamisen ja kierrätys.

[https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden\\_purkamisen\\_ja\\_kierratys](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkamisen_ja_kierratys)

**Museovirasto 2021.** Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY.

[http://www.rky.fi/read/asp/r\\_default.aspx](http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx)

**Mäkelä, K. & Salo, P. 2021.** Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. Suomen ympäristökeskus.

**Mäkinen, J. 2023.** Maaperän rakennetulkinta ja pohjaveden virtauskuva. 4.12.2023.

**Nellemann, C., Vistnes, I, Jordhøy, P. Strand, O. 2001.** Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts, Biological Conservation 101: 351-360.

**Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017.** Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278. Ympäristöministeriö.

**Nieminen, M., Sallantausta, T., Ukonmaanaho, L., Nieminen, T. M. & Sarkkola, S. 2017.** Nitrogen and phosphorus concentrations in discharge from drained peatland forests are increasing. – Science of the Total Environment 609: 974–981.

**Paasivaara A., Gavrilov M., Juntunen A., Kokko S., Korhonen L., Ovaskainen R., Timonen P. 2018.** Wild forest reindeer counts 2017. In: Game animals counts 2017. Helsinki: Natural Resources Institute. P. 18–23

**Palviainen, M. & Finér, L. 2013.** Kunnostusojituksen vaikutus vesistöjen humuskuormitukseen. <https://docplayer.fi/19805628-Kunnostusojituksen-vaikutus-vesistojen-humuskuormitukseen-marjo-palviainen-ja-leena-finer.html>

**Pirkanmaan ELY-keskus ja Pirkanmaan liitto 2014.** Pirkanmaan arvokkaiden harjualueiden inventoinnin tarkistus 2014. Pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen Pirkanmaalla (POSKI-hanke). Raportteja 110/2014. [https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Arvokkaat\\_harjut\\_yleinen\\_osa.pdf](https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Arvokkaat_harjut_yleinen_osa.pdf)

**Pirkanmaan liitto 2015.** Pirkanmaan maakuntakaava 2040. Tuulivoimama-alueiden yleispiirteinen lepakkoarviointi. Pirkanmaan Lintutieteellinen Yhdistys ry. / Pekka Rintamäki.

**Pirkanmaan liitto 2018.** Pirkanmaan ilmasto- ja energiastrategia. [http://biobis-nesta.fi/wp-content/uploads/2018/03/Pirkanmaan\\_liitto.pdf](http://biobis-nesta.fi/wp-content/uploads/2018/03/Pirkanmaan_liitto.pdf)

**Pirkanmaan liitto 2020.** Hiilineutraali Pirkanmaa 2030 -tiekartta. <https://pirkanmaa.mediafiles.fi/catalog/Pirkanmaa/r/1830/viewmode=previewview>. Viitattu 4.1.2023.

**Pirkanmaan liitto 2022a.** Pirkanmaan maakuntakaava 2040. <https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/hyvaksyminen>

**Pirkanmaan liitto 2022b.** Pirkanmaan maakuntaohjelma.

<https://www.pirkanmaa.fi/pirkanmaan-liitto-rahoittajana/maakuntaohjelma/>

**Pirkanmaan liitto 2022c.** Pirkanmaan vaihemaakuntakaava. Elonkirjo ja energia.

<https://kaava.pirkanmaa.fi/>

**Pirkanmaan liitto 2022d.** Pirkanmaalle halutaan rakentaa kestävä energiajärjestelmä.

<https://www.pirkanmaa.fi/pirkanmaalle-halutaan-rakentaa-kestava-energiajarjestelma/>

**Pirkanmaan liitto 2023.** Pirkanmaan energiastrategia 2030. <https://pirkanmaa.mediafiles.fi/catalog/Pirkanmaa/r/1996/viewmode=infoview>

**Pirkanmaan lintutieteellinen yhdistys ry (PiLY) 2014.** Pirkanmaan tärkeät lintualueet. Loppuraportti MAALI-hankkeesta.

**Pirkanmaan lintutieteellinen yhdistys ry (PiLY) 2022.** Tärkeät lintualueet.

<http://www.pily.fi/>

**Plante, S., Dussault, C., Richard, J.H. & Côté S. 2018.** Human disturbance effects and cumulative habitat loss in endangered migratory caribou. Biological Conservation 224:129-143.

**Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023.** Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/23. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-121-8>

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018.** Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat.

<https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/B99.pdf>



- Raatikainen, K. & Haapalehto, T. 2009.** Pirkanmaan suoluonnon tila. Metsähallitus.
- Radun, J., Hongisto, V. ja Suokas, M. 2019.** Variables associated with wind turbine noise annoyance and sleep disturbance. *Building and Environment*. Volume 150, March 2019, s. 339–348.
- Ramboll Finland Oy 2019.** Tuulivoiman aluetalousvaikutukset. Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa.
- Ramboll Finland Oy 2022.** Onnettomuudet kartalla. Tieliikenneonnettomuustilasto 2018-2022. <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/>
- Raymond, S., Spotswood, S., Clarke, H., Zielonka, N., Lowe, A. & Durrant, K.L. 2020.** Vocal instability over time in individual male European nightjars, *Caprimulgus europaeus*: recommendations for acoustic monitoring and surveys. *Bioacoustics*, 29(3), 280–295.
- Reinikainen, K. ja Karjalainen, T. 2005.** Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohdohankkeissa. Stakes Työpapereita 2.
- Reimers, E., Dahle, B., Eftestøl, S. Colman, J.E. & Gaare, E. 2007.** Effects of a power line on migration and range use of wild reindeer, *Biological Conservation* 134: 484-494
- Riddington, G. ym. 2008.** The economic impact of wind farms on Scottish tourism. <https://www.gov.scot/binaries/content/documents/govscot/publications/research-and-analysis/2008/03/economic-research-findings-economic-impacts-wind-farms-scottish-tourism/documents/0057315-pdf/0057315-pdf/govscot%3Adocument/0057315.pdf>
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Kyed Larsen, J., Pettersson, J. & Green, M. 2012.** The effect of wind power on birds and bats: –A synthesis. Naturvårdsverket. Report 6511.
- Satakuntaliitto 2022.** <https://satakunta.fi/alueiden-kaytto/>
- Scottish Natural Heritage 2018.** Wind farm impacts on birds – Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model. <https://www.nature.scot/doc/wind-farm-impacts-birds-use-avoidance-rates-naturescot-wind-farm-collision-risk-model>.
- Serra-Cobo, J., Sanz-Trullén, V. & Martínez-Rica J. P.. 1998.** Migratory movements of *Miniopterus schreibersii* in the north-east of Spain. *Acta Theriologica* 43:271–283
- Serra-Cobo J., Lopez-Roig M., Marqués-Bonet T. & Lahuerta E. 2000.** Rivers as possible landmarks in the orientation flight of *Miniopterus schreibersii*. *Acta Theriologica* 45:347–352.
- Siemens Gamesa Renewable Energy S.A.** Acoustic Emission for SG 6.6-170, Rev. 0.
- Sirkiä, S. 2012.** Metson soidinpaikkojen huomioimisesta tuulivoimarakentamisen yhteydessä. Suomen ympäristökeskus. <https://www.ymparisto.fi/download/no-name/%7BC3137D40-396D-43A0-84B2-0B1D58F5A0A3%7D/108152>
- Sitra 2016.** Kierrolla kärkeen - Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016–2025. Sitran Selvityksiä 117. <https://media.sitra.fi/2017/02/24032626/Selvityksia117-2.pdf>.
- Sitra 2019.** Kriittinen siirto – Suomen kiertotalouden tiekartta 2.0. <https://www.sitra.fi/hankkeet/kriittinen-siirto-kiertotalouden-tiekartta-2/>.
- SLTY 2012.** Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille.
- Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira.** Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016 osa II.

**Sosiaali- ja terveysministeriö 1999.** Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1.

**Sosiaali- ja terveysministeriö 2015.** Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

**Stena Recycling 2021.** Stena Recyclingin ratkaisu mahdollistaa tuulivoimaloiden siipien kierrätyksen. <https://www.stenarecycling.fi/kestava-kierratys/yhteisty-asiakkaiden-kanssa/tuulivoimaloiden-kierratys/>. Viitattu 10.1.2023.

**STT Viestintäpalvelut Oy 2021.** Sähköistyminen on haaste Pirkanmaan energiajärjestelmälle – selvitys auttaa päästöjen vähentämisessä. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/sahkoistyminen-on-haaste-pirkanmaan-energiajarjestelmalle---selvitys-auttaa-paastojen-vahentamisessa?publisherId=69817881&releaseId=69922715>

**STUK 2011.** Voimajohdot ympäristössämme. <https://www.julkari.fi/handle/10024/124913>

**Suomen Lajitietokeskus 2022.** <https://laji.fi/>

**Suomen metsäkeskus 2022.** Avoin metsätieto. Paikkatietoaineistot. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot. <https://www.metsaan.fi/paikkatietoaineistot>

**Suomen Tuulivoimayhdistys 2020.** Miten SF6-kaasu liittyy tuulivoimaan? <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/usein-kysytyt-kysymykset/miten-sf6-kaasu-liittyy-tuulivoimaan>

**Suomen Tuulivoimayhdistys 2021a.** Tuulivoimaloiden rakenne. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimateknikka/tuulivoimaloiden-rakenne>

**Suomen Tuulivoimayhdistys 2021b.** Tuulivoimalehti. 2–2021. 72 s. <https://www.e-julkaisu.fi/sty/tuulivoima/2-2021/mobile.html#pid=1>

**Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a.** Investoinnit. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/taloudellisuus/investoinnit>

**Suomen Tuulivoimayhdistys 2022b.** Tuulivoimaloiden kiinteistövero. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/tuulivoimaloiden-kiinteistovero>

**Suomen Tuulivoimayhdistys 2022c.** Taloustutkimus ja FCG: Tuulivoimalat eivät vaikuta asuinkiinteistöjen hintoihin.

<https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tutkimukset-ja-julkaisut/tutkimukset/taloustutkimus-ja-fcg-tuulivoimalat-eivat-vaikuta-asuinkiinteistojen-hintoihin>

**Suomen Tuulivoimayhdistys 2022d.** Tuulivoimaloiden purku ja kierrätys. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoimaloiden-purku-ja-kierratys>

**Suomen Tuulivoimayhdistys 2023a.** Tuulivoima Suomessa 2022. [https://tuulivoimayhdistys.fi/media/korjattu-tuulivoima\\_vuositilastot\\_1\\_6\\_2022.pdf](https://tuulivoimayhdistys.fi/media/korjattu-tuulivoima_vuositilastot_1_6_2022.pdf).

**Suomen Tuulivoimayhdistys 2023b.** Tuulivoimakartta. [Kartta - Suomen Tuulivoimayhdistys](#).

**Suomen ympäristökeskus SYKE 2020b.** Vesistöjen kemiallinen tila on yhä edelleen huono. Tiedote 28.8.2020. [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Vesistojen\\_kemiallinen\\_tila\\_on\\_edelleen\\_\(58390\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Vesistojen_kemiallinen_tila_on_edelleen_(58390))

**Suomen ympäristökeskus SYKE 2022a.** Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>

**Suomen ympäristökeskus SYKE 2022b.** Ympäristökarttapalvelu Karpalo.

**Suomen ympäristökeskus SYKE 2022c.** Pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu PIVET. [www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto)

**Suomen ympäristökeskus SYKE 2022d.** Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä, marraskuu 2022.

**Suomen ympäristökeskus SYKE 2022e.** Koekalastusrekisteri, marraskuu 2022.

**Suomen ympäristökeskus SYKE 2022f.** Vesikartta.

<http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta>

**Suomen ympäristökeskus SYKE 2022g.** Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta – PUROHELMI.

<https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=837702248ed343498cd4ace9988a8f72&extent=15.9073,60.787,43.4411,67.3714>

**Suomen ympäristökeskus SYKE 2022h.** [https://www.syke.fi/fi-](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)

[FI/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)

**Suorsa, V. 2019.** Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

**Swedish Environmental Protection Agency 2012.** The impacts of wind power on terrestrial mammals.

<https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/ovriga-pub/vindval/978-91-620-6510-2.pdf>

**Söderman, T. 2003.** Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen Ympäristökeskus. Luonto ja luonnonvarat. 196 s.

**Teknologiategollisuus 2009.** Tuulivoimatiekartta 2009.

**Terhivuo, J. 1993.** Provisional atlas and status of populations for the herpetofauna of Finland in 1980-1992. Ann. Zool. Fennici 30: 55-69.

**Tilastokeskus 2021.** Energian hankinta ja kulutus. [https://www.tilastokeskus.fi/til/ehk/2020/ehk\\_2020\\_2021-12-16\\_tie\\_001\\_fi.html](https://www.tilastokeskus.fi/til/ehk/2020/ehk_2020_2021-12-16_tie_001_fi.html)

**Tilastokeskus 2022a.** Kuntien avainluvut. <https://statfin.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Stat-Fin/>

**Tilastokeskus 2022b.** Toimipaikkalaskuri.

<https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Toimipaikkalaskuri/>

**Tilastokeskus 2023.** Kivihiilen kulutus.

<https://www.stat.fi/julkaisu/cl8mrlrv9z36m0duket5x6w9d>

**Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014.** Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, Helsinki.

<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>

**Traficom 2020.** Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittymiseen.

**Tukes 2022.** Kaivosrekisterin karttapalvelu. <http://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>

**Tulvakeskus 2022.** Tulvakarttapalvelu. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/tulvakartat/>

**Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. ja Korhonen, M. J. 2022.** Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys 1/2022.

[https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/143967/YT1-2022\\_s46-51-final.pdf?sequence=1](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/143967/YT1-2022_s46-51-final.pdf?sequence=1)

**Turvallisuuskomitea 2022.** Kokonaisturvallisuus. <https://turvallisuuskomitea.fi/>

**Tuuliatlas 2021.** Suomen tuuliatlas. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>

**Työ- ja elinkeinoministeriö 2017a.** Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 4/2017.

[http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEMjul\\_4\\_2017\\_verkko\\_julkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEMjul_4_2017_verkko_julkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Työ- ja elinkeinoministeriö 2017b.** Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 28/2017.

<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80067>

**Työ- ja elinkeinoministeriö 2020.** Energia- ja ilmastostrategia.

<https://tem.fi/energia-ja-ilmastostrategia>

**Valkeajärvi, P., Ijäs, L., & Lamberg, T. 2007.** Metson soidinpaikat vaihtuvat – lyhyen ja pitkän aikavälin havaintoja. Suomen Riista 53: 104-120 (2007).

**Valtioneuvosto 2015.** Valtioneuvoston asetus 1107/2015 tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista.

**Valtioneuvosto 2017.** Yhteiskunnan turvallisuusstrategia. Valtioneuvoston periaatepäätös. Turvallisuuskomitea. ISBN 978-951-25-2959-9 (pdf). <https://turvallisuuskomitea.fi/>

**Valtioneuvosto 2019.** Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 2019.

Strategiset kokonaisuudet: hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi.

<https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma/hiilineutraali-ja-luonnon-monimuotoisuuden-turvaava-suomi>.

**Valtioneuvosto 2020.** Reilulla siirtymällä kohti hiilineutraalia Suomea - tiekartta hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi 3.2.2020.

<https://valtioneuvosto.fi/documents/10616/20764082/hiilineutraaliuden+tiekartta+03022020.pdf/1f1dfbea-f623-9197-5352-23a7f1b83703/hiilineutraaliuden+tiekartta+03022020.pdf>

**Väylävirasto 2023.** Oskari -latauspalvelu. <https://julkinen.vayla.fi/oskari/>

**Väylävirasto 2021.** Liikennemääräkartat. <https://vayla.fi/kartat/liikennemaarakartat>

**Väylävirasto 2022.** Siltarajoitukset.

<https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/painorajoitetut-sillat>.

**Vesi.fi 2022.** Karttapalvelu. Ylläpitäjät: SYKE, Ilmatieteen laitos, Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus ja Tulvakeskus.

**Vestas 2022.** Life Cycle Assessment of electricity production from an Onshore V150-4,2 MW wind plant – Kesäkuu 2022. Vestas Wind Systems A/S.

[https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20V150-4.2,%204.5MW%20Wind%20Plant\\_Final.Web.pdf.coredownload.inline.pdf](https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20V150-4.2,%204.5MW%20Wind%20Plant_Final.Web.pdf.coredownload.inline.pdf)

**Vestas 2022b.** Vestas Wind Systems A/S, Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150-4.2 MW Wind Plant.

**Vieraslajit.fi 2022.** Vieraslajiportaali. <http://vieraslajit.fi/>

**Vindlov 2020.** Skuggor, reflexer och ljud.

<https://www.energimyndigheten.se/fornybart/vindkraft/vindlov/planering-och->



[tillstand/gardsverk/inledande-skede/halsa-och-sakerhet/skuggor-reflexer-och-ljus/](#).  
Viitattu 30.11.2022.

**VNa 526/2022.** Valtioneuvoston asetus jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta.

**WEA-Shcattenwurf-Hinweise 2002.** Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windnergianlagen.

**Wind Europe 2020.** Decommisioning of Onshore Wind Turbines. Industry Guidance Document.

**Ympäristöhallinto 2014.** Ilman epäpuhtaudet Pirkanmaalla. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Ympariston\\_tilan\\_indikaattorit/Ilman\\_epapuhtaudet/Ilman\\_epapuhudet\\_Pirkanmaalla\(30231\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Ilman_epapuhtaudet/Ilman_epapuhudet_Pirkanmaalla(30231))

**Ympäristöhallinto 2021a.** Tevaniemen Tuuli Oy:n Tevaniemen tuulivoima -hanke, Ikaalinen. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi\\_luvat\\_ja\\_ymparistovaikutusten\\_arviointi/Ymparistovaikutusten\\_arviointi/YVA\\_hankkeet/Tevaniemen\\_Tuuli\\_Oyn\\_Tevaniemen\\_tuulivoima\\_hanke\\_Ikaalinen/Tevaniemen\\_Tuuli\\_Oyn\\_Tevaniemen\\_tuulivoi\(61533\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVA_hankkeet/Tevaniemen_Tuuli_Oyn_Tevaniemen_tuulivoima_hanke_Ikaalinen/Tevaniemen_Tuuli_Oyn_Tevaniemen_tuulivoi(61533))

**Ympäristöhallinto 2021b.** Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat\\_maisemaalueet](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet)

**Ympäristöhallinto 2022a.** Alueellisesti uhanalaisista lajeista 2010. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. Ympäristö.fi. [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/lajit/Uhanalaiset\\_lajit/Suomen\\_lajien\\_punainen\\_lista\\_2010/Alueellisesti\\_uhanalaisista\\_lajeista\\_2010](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/lajit/Uhanalaiset_lajit/Suomen_lajien_punainen_lista_2010/Alueellisesti_uhanalaisista_lajeista_2010)

**Ympäristöhallinto 2022b.** Suomen Natura 2000 -alueet. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura\\_2000\\_alueet](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet)

**Ympäristöhallinto 2022c.** Ilman epäpuhtauksien päästöt Suomessa. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Ilman\\_epapuhtauksien\\_paastot](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ilman_epapuhtauksien_paastot)

**Ympäristöministeriö 1992a.** Maisemanhoito. Maisema-alueityöryhmän mietintö, osa I. Mietintö 66 /1992. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29082>

**Ympäristöministeriö 1992b.** Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alueityöryhmän mietintö, osa II. Mietintö 66 /1992. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29087>

**Ympäristöministeriö 2014.** Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. Ympäristöministeriö, Helsinki 2014.

**Ympäristöministeriö 2016a.** Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

**Ympäristöministeriö 2016b.** Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6:2016.

**Ympäristöministeriö 2020a.** Ilmastonmuutoksen hillitseminen. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ymparisto/Ilmasto\\_ja\\_ilma/Ilmastonmuutoksen\\_hillitseminen](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ymparisto/Ilmasto_ja_ilma/Ilmastonmuutoksen_hillitseminen)

**Ympäristöministeriö 2020b.** Euroopan unionin ilmastopolitiikka. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ymparisto/Ilmasto\\_ja\\_ilma/Ilmastonmuutoksen\\_hillitseminen/Euroopan\\_unionin\\_ilmastopolitiikka](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ymparisto/Ilmasto_ja_ilma/Ilmastonmuutoksen_hillitseminen/Euroopan_unionin_ilmastopolitiikka)

**Ympäristöministeriö 2021.** Kansallinen biodiversiteettistrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2030. <https://ym.fi/hankesivu?tunnus=YM039:00/2021>

**Ympäristöministeriö 2022.** Kierrätyksestä kiertotalouteen. Valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2027. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:13. Osoitteessa:

[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163978/YM\\_2022\\_13.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163978/YM_2022_13.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Internet -lähteet on tarkastettu 24.2.-10.8.2023 välisenä aikana, ellei toisin mainita.