

Karstulan Tukkimäen tuulivoimapuisto

YVA-selostus

Pohjan Voima – Tukkimäen Tuulipuisto Oy



Yhteystiedot

Hankevastaavat



Pohjan Voima - Tukkimäen Tuulipuisto Oy

Keilaranta 16

02150 Espoo

<https://tukkimaki.fi/>

Toimitusjohtaja

Tomi Mäkipelto

050 370 4092

tomi.makipelto@pohjanvoima.fi



Metsähallitus

PL 81 (Veteraanikatu 5)

90101 Oulu

www.metsa.fi

Hankekehityspäällikkö

Ville Koskimäki

020 639 4021

ville.koskimaki@metsa.fi

YVA-yhteysviranomainen

Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)

Ylitarkastaja

Arja Koistinen

Puh. 0295 02 4760

arja.koistinen@ely-keskus.fi



YVA-konsultti

Sweco Finland Oy

Lemminkäisenkatu 34

20540 Turku

Kaavoitus ja YVA-menettely

Arkkitehti

Sanukka Lehtio

Puh. 050 3161 277

sanukka.lehtio@sweco.fi



Projektipäällikkö

Insinööri

Juha Suominen

Puh. 040 158 1791

juha.suominen@sweco.fi

Projekti: Tukkimäen tuulivoimahanke
Työnumero: 25007228
Asiakas: Pohjan Voima Oy
Päiväys: 31.1.2024

Sisältö

YHTEYSTIEDOT	2
TIIVISTELMÄ	20
1. HANKKEEN KUVAUS	36
1.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet	36
1.1.1 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet.....	36
1.1.2 Hankkeen alueellinen merkitys	38
1.2 Hankkeesta vastaavat	39
1.3 Hankkeen sijaintipaikka, maankäyttötarve ja tuuliolosuhteet	39
1.4 Hankkeen aikataulu	42
1.5 Hankevaihtoehdot.....	44
1.5.1 Muutokset YVA-ohjelman jälkeen	44
1.5.2 Voimaloiden sijaintivaihtoehdot.....	47
1.5.3 Sähkönsiirto	50
1.6 Hankkeen tekninen kuvaus	52
1.6.1 Tuulivoimapuiston rakenteet	52
1.6.2 Tuulivoiman tuotanto.....	56
1.6.3 Sähköverkkoon liittyminen	57
1.6.4 Sähkön varastointi.....	60
1.6.5 Liikenne	63
1.6.6 Jätteet ja kierrättäminen.....	63
1.6.7 Maankäyttö ja rakentaminen	63
1.6.8 Käyttö ja ylläpito	66
1.6.9 Käytöstä poisto.....	66
1.7 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	66
1.8 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot	69
1.8.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset.....	69
1.8.2 Rakennusluvut	69
1.8.3 Natura-arvioinnit.....	69
1.8.4 Lentoestelupa ja -lausunto	69
1.8.5 Erikoiskuljetuslupa	70
1.8.6 Puolustusvoimien hyväksyntä	70
1.8.7 Televisio- ja radiolähettydet	70
1.8.8 Sääntukat	70
1.8.9 Maa-aineslupa.....	71
1.8.10 Kajoamisluvat.....	71
1.8.11 Muut mahdolliset tuulivoimahankkeen tarvitsemat luvat ja sopimukset	71
1.8.12 Sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat luvat	72
1.8.13 Sähkövarastokokonaisuuteen tarvittavat luvat	73
2. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELYN (YVA) PERIAATTEET	74
2.1 YVA-menettelyn vaiheet	74
2.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen	74
2.2.1 Arviointiohjelmavaihe (YVA-ohjelma).....	75
2.2.2 Arviointiselostusvaihe (YVA-selostus)	75
2.2.3 Arviointimenettelyn päättäminen	77
2.3 YVA-menettelyn osapuolet.....	77
2.4 Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen	79

3.	YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YVA-OHJELMASTA	82
4.	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	96
4.1	Arvioinnin lähtökohdat	96
4.2	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	100
4.3	Epävarmuustekijät	101
4.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	101
4.5	Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset	101
4.6	Yhteisvaikutukset	102
4.6.1	Sähkönsiirto	105
4.7	Tarkastelu- ja vaikutusalue	107
5.	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	110
5.1	Sosiaaliset vaikutukset	110
5.1.1	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	110
5.1.2	Nykytila	114
5.1.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	131
5.1.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	132
5.1.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	141
5.1.6	Yhteisvaikutukset	141
5.1.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	142
5.1.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	144
5.2	Meluvaikutukset	145
5.2.1	Nykytila	146
5.2.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	146
5.2.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	149
5.2.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	149
5.2.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	152
5.2.6	Yhteisvaikutukset	152
5.2.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	154
5.2.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	156
5.3	Välkevaikutukset	156
5.3.1	Nykytila	156
5.3.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	156
5.3.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	157
5.3.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	157
5.3.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	159
5.3.6	Yhteisvaikutukset	159
5.3.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	161
5.3.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	162
5.4	Terveysvaikutukset	163
5.4.1	Nykytila	163
5.4.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	163
5.4.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	163
5.4.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	163
5.4.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	165
5.4.6	Yhteisvaikutukset	165
5.4.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	165
5.4.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	166
5.5	Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset	167
5.5.1	Nykytila	167
5.5.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	169

5.5.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	169
5.5.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	170
5.5.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	172
5.5.6	Yhteisvaikutukset	172
5.5.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	172
5.5.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	173
5.6	Liikennevaikutukset	175
5.6.1	Nykytila	175
5.6.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	179
5.6.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	180
5.6.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	187
5.6.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	188
5.6.6	Yhteisvaikutukset	188
5.6.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	189
5.6.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	189
5.7	Vaikutukset viestintäverkkoihin	190
5.7.1	Nykytila	190
5.7.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	190
5.7.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	191
5.7.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	191
5.7.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	193
5.7.6	Yhteisvaikutukset	193
5.7.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	193
5.7.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	193
6.	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN	195
6.1	Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila	196
6.1.1	Maisemamaakunta ja maisemaseutu	196
6.1.2	Maisemapiirteet	198
6.1.3	Maisemakuva	200
6.1.4	Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet	201
6.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	210
6.2.1	Tuulivoimat maisemassa	210
6.2.2	Arviointimenetelmät	214
6.2.3	Näkyvyysalueanalyysi	215
6.2.4	Havainnekuvat	216
6.2.5	Maiseman herkkyys muutoksille	217
6.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	217
6.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	218
6.4.1	Näkyvyysalueanalyysi	218
6.4.2	Havainnekuvien analyysit	220
6.4.3	Tuulivoimaloiden alueelle kohdistuvat vaikutukset	223
6.4.4	Tuulivoimapuiston välittömään lähiympäristöön ja lähivaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset	223
6.4.5	Ulommalle vaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset	224
6.4.6	Kaukovaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset	225
6.4.7	Teoreettinen kaukovaikutusalue	225
6.4.8	Vaihtoehtojen vertailu	225
6.4.9	Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset	225
6.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	227
6.6	Yhteisvaikutukset	227
6.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	235

6.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	237
7.	VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN KULTTUURIPERINTÖÖN	238
7.1	Nykytila	238
7.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät.....	242
7.2.1	Muinaismuistolain rauhoittamat kiinteät muinaisjännökset ja muu arkeologinen kulttuuriperintö.....	242
7.2.2	Arkeologisen kulttuuriperinnön selvitysten yleiset periaatteet	242
7.2.3	Hankealueen ja sähkösiirtoreitin arkeologinen inventointi	243
7.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	243
7.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	244
7.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	244
7.6	Yhteisvaikutukset.....	244
7.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	244
7.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	244
8.	VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEeseen	245
8.1	Nykytila	245
8.1.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	245
8.1.2	Maakuntakaavat	246
8.1.3	Yleiskaava	251
8.1.4	Asemakaava	255
8.1.5	Vaikutusalueen tuulivoimahankkeet.....	255
8.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät.....	256
8.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	256
8.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	256
8.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	257
8.6	Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin.....	258
8.7.	Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	258
8.8	Yhteisvaikutukset.....	259
8.9	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	260
8.10	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	261
9.	VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN.....	262
9.1	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin	262
9.1.1	Nykytila.....	262
9.1.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	271
9.1.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	271
9.1.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	272
9.1.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	272
9.1.6	Yhteisvaikutukset	272
9.1.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	273
9.1.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	274
9.2	Vaikutukset linnustoon	274
9.2.1	Nykytila.....	275
9.2.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	279
9.2.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	280
9.2.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	281
9.2.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	285
9.2.6	Yhteisvaikutukset	285
9.2.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	285
9.2.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	286
9.3	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajeihin	286

9.3.1	Nykytila.....	287
9.3.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	295
9.3.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	296
9.3.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	298
9.3.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	300
9.3.6	Yhteisvaikutukset	300
9.3.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	301
9.3.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	303
9.4	Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin	304
9.4.1	Nykytila.....	304
9.4.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	305
9.4.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	305
9.4.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	306
9.4.6	Yhteisvaikutukset	306
9.4.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	306
9.4.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	307
9.4.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	307
9.5	Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin	308
9.5.1	Nykytila.....	308
9.5.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	312
9.5.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	312
9.5.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	312
9.5.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	313
9.5.6	Yhteisvaikutukset	313
9.5.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	314
9.5.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	315
9.6	Vaikutukset pohjavesiin	316
9.6.1	Nykytila.....	316
9.6.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	319
9.6.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	320
9.6.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	320
9.6.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	321
9.6.6	Yhteisvaikutukset	321
9.6.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	322
9.6.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	323
9.7	Vaikutukset pintavesiin	324
9.7.1	Nykytila.....	324
9.7.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	328
9.7.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	329
9.7.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	329
9.7.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	330
9.7.6	Yhteisvaikutukset	330
9.7.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	331
9.7.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	331
9.8	Vaikutukset maa- ja kallioperään	332
9.8.1	Nykytila.....	332
9.8.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	336
9.8.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	336
9.8.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	336
9.8.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	337
9.8.6	Yhteisvaikutukset	337

9.8.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	337
9.8.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	338
9.9	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	338
9.9.1	Nykytila.....	338
9.9.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät.....	338
9.9.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	339
9.9.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	341
9.9.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	342
9.9.6	Yhteisvaikutukset.....	342
9.9.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	343
9.9.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	344
9.10	Vaikutukset ilmastoon.....	344
9.10.1	Nykytila.....	344
9.10.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät.....	346
9.10.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	346
9.10.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	349
9.10.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	350
9.10.6	Yhteisvaikutukset.....	352
9.10.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	353
9.10.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	355
10.	SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET.....	356
10.1	Sosiaaliset vaikutukset.....	358
10.1.1	SVE (ilmajohtoreitti).....	358
10.1.2	Vaikutusten yhteenveto.....	360
10.2	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.....	361
10.2.1	SVE (ilmajohtoreitti).....	368
10.2.2	Vaikutusten yhteenveto.....	369
10.3	Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö.....	369
10.3.1	SVE (ilmajohtoreitti).....	370
10.3.2	Vaikutusten yhteenveto.....	377
10.4	Arkeologiset kohteet.....	378
10.4.1	SVE (ilmajohtoreitti).....	378
10.4.2	Vaikutusten yhteenveto.....	378
10.5	Kasvillisuus ja luontotyytit.....	379
10.5.1	SVE (ilmajohtoreitti).....	379
10.5.2	Vaikutusten yhteenveto.....	391
10.6	Linnusto.....	392
10.6.1	SVE (ilmajohtoreitti).....	392
10.6.2	Vaikutusten yhteenveto.....	393
10.7	Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja muut luonnonympäristön arvoalueet.....	393
10.7.1	SVE (ilmajohtoreitti).....	393
10.7.2	Vaikutusten yhteenveto.....	394
10.8	Eläimistö, direktiivilajit ja ekologiset yhteydet.....	394
10.8.1	SVE (ilmajohtoreitti).....	394
10.8.2	Vaikutusten yhteenveto.....	396
10.9	Pohjavedet.....	397
10.9.1	SVE (ilmajohtoreitti).....	397
10.9.2	Vaikutusten yhteenveto.....	399

10.10 Pintavedet.....	400
10.10.1 SVE (ilmajohtoreitti)	400
10.10.2 Vaikutusten yhteenveto.....	402
10.11 Maa- ja kallioperä	402
10.11.1 SVE (ilmajohtoreitti)	402
10.11.2 Vaikutusten yhteenveto.....	403
10.12 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	406
10.12.1 SVE (ilmajohtoreitti)	406
10.12.2 Vaikutusten yhteenveto.....	408
10.13 Vaikutukset ilmastoon	409
10.13.1 SVE (ilmajohtoreitti)	409
10.13.2 Vaihtoehtojen vertailu.....	410
11. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA.....	411
12. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN YHTEENVETO	412
12.1 Vaihtoehtojen vertailu	412
12.2 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus.....	425
LÄHTEET	426

Kuvat

Kuva 1.	Tukkimäen tuulivoimahankealueen sijainti Karstulan kunnassa, Keski-Suomen maakunnassa.....	21
Kuva 2.	Vaihtoehtoiset voimalasijainnit (VE1) 12 tuulivoimalaa sekä sähkönsiirtoreitti.	22
Kuva 3.	Vaihtoehtoiset voimalasijainnit (VE2) 9 voimalaa sekä sähkönsiirtoreitti.	23
Kuva 4.	Tukkimäen ja Vuorijärven tuulivoimahankealueet ja sähkönsiirto (Vuorijärven sähkönsiirtovaihtoehto C).	24
Kuva 5.	Ilmastolaissa asetetaan hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035, nielujen vahvistamistavoite ja tavoite hiilnegatiivisuudesta vuoden 2035 jälkeen (Ympäristöministeriö 2022).	36
Kuva 6.	Hankealueen sijainti Karstulassa Keski-Suomen maakunnassa.....	40
Kuva 7.	Tukkimäen alueen keskimääräinen tuulennopeus eri korkeuksilla (50–400 m) (Ilmatieteen laitos 2009).	41
Kuva 8.	Tukkimäen alueen keskimääräinen tuulen suuntajakauma (Ilmatieteen laitos 2009).	42
Kuva 9.	Arvokohteiden rajoittavat alueet ja voimaloiden sijaintien muutokset YVA-ohjelmasta YVA-selostukseen vaihtoehdossa VE1.	45
Kuva 10.	Arvokohteiden rajoittavat alueet ja voimaloiden sijaintien muutokset YVA-ohjelmasta YVA-selostukseen vaihtoehdossa VE2.	46
Kuva 11.	Voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE 1 (12 voimalan hanke).	48
Kuva 12.	Voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE 2 (9 voimalan hanke).	49
Kuva 13.	Hankkeen 400 kV sähkönsiirtoreitti ja liittyminen Fingridin voimajohtokäytävään.	51
Kuva 14.	Tuulivoimalan osat. (Kuva: Sweco Finland Oy).....	53
Kuva 15.	Tukkimäen tuulivoimapuiston voimaladimensiot. (Kuva: Sweco Finland Oy)	55
Kuva 16.	Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Maakaapelien oja on sijoitettu tien vasemmalle puolelle. (Kuva: Sweco Finland Oy)	58
Kuva 17.	Esimerkki poikkileikkaus rakennettavasta kaapeliojasta sekä rakennus- ja huoltotiestä. Esimerkissä tie on leveydeltään noin kuusi metriä ja oja maakaapeleineen noin kolme metriä. Itse kaapelioja on syvyydeltään noin metrin. Mitat ovat riippuvaisia maakaapelien teknisistä ominaisuuksista. (Kuva: Sweco Finland Oy).....	59
Kuva 18.	Poikkileikkaus 400 kV voimajohtosta omassa johtokäytävässään. (Kuva: Pohjan Voima Oy).....	59
Kuva 19.	Poikkileikkaus, jossa Tukkimäen 400 kV ilmajohto kulkee Metsälinja 2:n rinnalla. (Kuva: Pohjan Voima Oy)	60
Kuva 20.	Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (Oltava, Pyhäjoki). (Kuva: Sweco).....	61
Kuva 21.	Periaatteellinen sijoitussuunnitelma noin 14 MW / 21 MWh energiavarastolle. (Kuva: Pohjan Voima)	62
Kuva 22.	Tukkimäen hankealuetta lähimmät maa-aineksen ottolupa-alueet. Kuvassa VE1:n mukaiset voimalapaikat.....	65
Kuva 23.	Läheisten tuulivoimahankkeiden sijaintialueet. Hankkeiden suunnitteluvaihetta on kuvattu kartassa eri väreillä.	68
Kuva 24.	YVA-menettelyn vaiheet (Kuva: Sweco Finland Oy).	74
Kuva 25.	Osapuolet YVA-menettelyssä. (Kuva: Sweco Finland Oy).....	79
Kuva 26.	Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti (Syke 2015).	99
Kuva 27.	Muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden ristiintaulukointi (Syke 2015).....	100
Kuva 28.	Haapalamminkankaan tuulivoimapuiston voimaloiden sijainnit. Aineisto saatu 04/2023 voimaloiden ollessa rakenteilla.	103
Kuva 29.	Koiramäen ja Mustalamminmäen tuulivoimapuistojen suunnitellut voimalapaikat. Aineisto saatu 04/2023 voimaloiden ollessa luvitettu.	104
Kuva 30.	Vuorijärven tuulivoimahankkeen suunnitellut voimalasijainnit ja sähkönsiirtovaihtoehdot. Aineisto saatu 03/2023 YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen valmisteluvaiheessa.....	105
Kuva 31.	Tukkimäen lähialueen tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreitit.....	106

Kuva 32.	Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympärillä.	108
Kuva 33.	Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympärillä.	109
Kuva 34.	Kyselyn vastaajien sukupuolijakauma.	112
Kuva 35.	Kyselyn vastaajien ikäjakauma.	112
Kuva 36.	Kyselyn vastaajien suhde hankkeeseen.	113
Kuva 37.	Hankkeen tuulivoima-alueen lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti (VE1) (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).	116
Kuva 38.	Hankkeen tuulivoima-alueen lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti (VE2) (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).	117
Kuva 39.	Hankealuetta lähimpien virkistyskohteiden sijainti.	120
Kuva 40.	Kyselyn vastausten jakauma tuulivoimapuiston lähialueiden virkistyskäytöstä.	121
Kuva 41.	Kyselyn vastausten jakauma tuulivoimapuiston lähialueiden virkistyskäytön taajuudesta.	122
Kuva 42.	Kyselyn vastausten jakauma tuulivoimapuiston lähialueiden virkistyskäytöstä.	123
Kuva 43.	Vastaukset kysymykseen, onko vastaaja kuullut hankkeesta ennen kyselyä.	124
Kuva 44.	Vastaukset kysymykseen, onko vastaaja saanut riittävästi tietoa hankkeesta.	125
Kuva 45.	Vastaukset kysymykseen, mitkä ovat vastaajan mielestä tehokkaimmat tavat tiedottaa hankkeesta.	125
Kuva 46.	Vastaajien asunnon tai vapaa-ajanasunnon etäisyys hankealueesta.	126
Kuva 47.	Vastaukset siihen, sijoittuuko hanke näkö- tai kuuloetäisyydelle vastaajan asunnolta tai vapaa-ajanasunnolta.	127
Kuva 48.	Vastaajien tuulivoimapuistokokemukset.	128
Kuva 49.	Vastaajien arvioita väitteistä tuulivoimatuotannosta. Kysymyksessä pyydettiin arvioimaan asteikolla 1–5, onko väitteen kanssa eri mieltä (1), vai samaa mieltä (5).	129
Kuva 50.	Vastaajien näkemys tuulipuistohankkeen toiminnan aikaisista vaikutuksista.	133
Kuva 51.	Vastaajien näkemys tuulipuistohankkeen vaikutuksista. Kysymyksessä pyydettiin arvioimaan asteikolla 1–5, onko väitteen kanssa eri mieltä (1), vai samaa mieltä (5).	135
Kuva 52.	Vastaajien näkemys tuulipuistohankkeen työllisyys- ja taloudellisista vaikutuksista.	137
Kuva 53.	Vastaajien näkemys tuulipuistohankkeen ympäristövaikutuksista.	139
Kuva 54.	Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa esiin nousseita herkkiä kohteita osoitettuna kartalla. Lähialueen vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen viihtyisyys ja rauhallisuus saattaa kärsiä Suolikon, Sapa-ahon sekä Saarijärvi-Saarelankylän alueilla. Etenkin maisemanmuutos saatetaan kokea häiritseväksi. Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven luontoalueilla liikkujat voivat kokea maiseman muutoksen kielteiseksi.	140
Kuva 55.	Vastaajien kannattama hankevaihtoehto.	142
Kuva 56.	Keskiaänitasot (L_{Aeq})Tukkimäen tuulivoimapuiston alueella sijoitussuunnitelmalla VE1.	150
Kuva 57.	Keskiaänitasot (L_{Aeq})Tukkimäen tuulivoimapuiston alueella sijoitussuunnitelmalla VE2.	151
Kuva 58.	Yhteismeluvaikutukset Haapalamminkankaan sekä Tukkimäen vaihtoehdon 1 mukaisessa tilanteessa.	153
Kuva 59.	Yhteismeluvaikutukset Haapalamminkankaan sekä Tukkimäen vaihtoehdon 2 mukaisessa tilanteessa.	154
Kuva 60.	Tukkimäen tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisten vuotuisten välketuuntien määrä ilman puuston vaikutusta sijoitussuunnitelmalla VE1.	158
Kuva 61.	Tukkimäen tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisten vuotuisten välketuuntien määrä ilman puuston vaikutusta sijoitussuunnitelmalla VE2.	159
Kuva 62.	Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus, kun välkemallinuksissa huomioidaan Tukkimäen (VE1) sekä Haapalamminkankaan voimat.	160
Kuva 63.	Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus, kun välkemallinuksissa huomioidaan Tukkimäen (VE2) sekä Haapalamminkankaan voimat.	161
Kuva 64.	Hankealuetta lähimmät moottorikelkka- ja hiihtoreitit sekä sähkönsiirtoreitti.	168
Kuva 65.	Suunnittelualueen liikennemäärät.	176
Kuva 66.	Rautatieliikenne hankkeen läheisyydessä (Väylävirasto 2023).	178

Kuva 67.	Korkeusrajoitukset hankealueen läheisyydessä (Fintraffic 2023).....	179
Kuva 68.	Alustava kuljetusreittisuunnitelma Pietarsaaren satamasta hankealueelle.	181
Kuva 69.	Parannettava ja uusi tieverkko, VE1.....	184
Kuva 70.	Parannettava ja uusi tieverkko, VE2.....	185
Kuva 71.	Maisemamaakuntajako Suomessa ja hankealueen sijainti.	197
Kuva 72.	Hankealueen sijoittuminen maisemarakenteeseen. Hankealue rajattu punaisella, sähkönsiirtoreitti osoitettu liilalla.....	199
Kuva 73.	Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt sekä perinnebiotooppikohteet.....	202
Kuva 74.	Perinnemaisemakohteet kartalla (Määttä 2023). Paikallisesti, maakunnallisesti tai valtakunnallisesti arvokkaaksi luokitellut kohteet on osoitettu vihreällä.	207
Kuva 75.	Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Vihreät kohteet on saatu Keski-Suomen museolta (KIOSKI 2023) ja siniset rakennussuojelukohteet on lisätty lähialueiden osalta voimassa olevista kaavoista, sillä Saarijärvellä ja Kannonkoskella paikallisesti arvokkaiden kohteiden listaus on KIOSKI-järjestelmässä kesken.	209
Kuva 76.	Puuston keskipituus hankealueella (VE 1) vuonna 2019 (dm) (Luke 2023a).....	212
Kuva 77.	Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta.	213
Kuva 78.	Näkyvyysalueanalyysi vaihtoehdosta VE1.	219
Kuva 79.	Näkyvyysalueanalyysi vaihtoehdosta VE2.	220
Kuva 80.	Havainnekuvien kuvauspisteet hankealueen ympärillä.	221
Kuva 81.	Näkyvyysalueanalyysi yhteisvaikutuksista vaihtoehdossa VE1. Analyysissä on huomioitu Tukkimäen hankkeen lisäksi Koiramäen, Mustalamminmäen, Haapalamminkankaan ja Vuorijärvien voimalat.	228
Kuva 82.	Näkyvyysalueanalyysi yhteisvaikutuksista Tukkimäen vaihtoehdossa VE2. Näkyvyysalueanalyysissä on huomioitu viereiset Koiramäen, Mustalamminmäen, Haapalamminkankaan ja Vuorijärvien tuulivoimalat.	229
Kuva 83.	Horon kuvauspiste Maanmittauslaitoksen maastokartalla.....	230
Kuva 84.	Symbolikuva yhteisvaikutuksista Horolta kuvattuna. Tukkimäen voimalat esitetty punaisella, Haapalamminkankaan, Mustalamminmäen ja Koiramäen voimalat sinisellä. Haapalamminkankaan voimaloista yhdestä näkyy osa lavasta Horolle, muut voimalat jäävät taustapuuston peittoon. Lähin Tukkimäen voimala sijaitsee 1,8 kilometrin päässä.	230
Kuva 85.	Kannonjärven kuvauspiste Selänrannantieltä Maanmittauslaitoksen maastokartalla. Lähin Tukkimäen tuulivoimala on 4,5 kilometrin etäisyydellä.	231
Kuva 86.	Symbolikuva yhteisvaikutuksista. Yhteisvaikutukset vaihtoehdossa VE1 Selänrannantieltä Kannonkoskenlahdelta kuvattuna. Tukkimäen tuulivoimalat esitetty punaisella symbolilla ja Haapalamminkankaan sinisellä. Tukkimäen voimalat kohoavat tästä suunnasta katsottuna Haapalamminkankaan voimaloita korkeammalle. Voimala-alueet sijoittuvat samalle näkymäakselille, Tukkimäen alue levittäytyy täältä katsottuna jonkin verran laajemmalle.	231
Kuva 87.	Havainnekuva yhteisvaikutuksista Selänrannantieltä kuvattuna. Kuvaan on mallinnettu Tukkimäen lisäksi Haapalamminkankaan voimalat.	231
Kuva 88.	Pyhä-Häkin kuvauspiste Maanmittauslaitoksen maastokartalla. Kuvauskohteesta on 8,8 kilometriä lähimpään Tukkimäen voimalaan vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 lähimmän voimalan ja kuvauspisteen välinen etäisyys on 9,1 kilometriä.	232
Kuva 89.	Symbolikuva yhteisvaikutuksista Pyhä-Häkin Kotanevan alueella. Punaisella on osoitettu Tukkimäen voimalat vaihtoehdossa VE1 ja sinisellä Haapalamminkankaan, Mustalamminkankaan ja Koiramäen tuulivoimalat. Etäisyyttä Tukkimäen voimaloihin on vähimmillään 8,8 kilometriä, Haapalamminkankaan voimaloihin vähintään 14,5 kilometriä, Koiramäen voimaloihin vähintään 23,8 kilometriä ja Mustalamminmäen voimaloihin vähintään 27,1 kilometriä.	232
Kuva 90.	Havainnekuva yhteisvaikutuksista vaihtoehdosta VE1.....	232
Kuva 91.	Lännentien kuvauspiste Maanmittauslaitoksen maastokartalla.....	233

Kuva 92.	Symbolikuva yhteisvaikutuksista Lännentieltä, Saarijärven reitin valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta. Punaisella symbolilla osoitettu Tukkimäen voimat vaihtoehdossa VE1, sinisellä on osoitettu Vuorijärvien (vasemmalla/Tukkimäen takana) ja Haapalamminkankaan (oikealla) voimat. Lähimpään Tukkimäen voimalaan on etäisyyttä 12,5 kilometriä.	233
Kuva 93.	Niininiemen kuvauspiste Maanmittauslaitoksen maastokartalla.	234
Kuva 94.	Symbolikuva yhteisvaikutuksista Pyhjärven Niininiemeltä kuvattuna vaihtoehdosta VE1. Punaisella on osoitettu Tukkimäen, sinisellä Mustalamminmäen, Haapalamminkankaan, Koiramäen ja Vuorijärvien voimat. Haapalamminkankaan voimaloista osa näkyy lavoistaan Niininiemeen. Muut voimat jäävät taustapuuston, maastonmuotojen tai etäisyyden vuoksi näkymättömiin. Etäisyyttä Tukkimäen voimaloihin on vähintään 13,5 kilometriä, etäisyyttä Haapalamminkankaan voimaloihin vähintään 12,2 kilometriä sekä Vuorijärvien voimat vähintään 19,9 kilometrin etäisyydellä. Mustalamminmäen ja Koiramäen voimat ovat reilun 30 kilometrin päässä.	234
Kuva 95.	Hankealueen arkeologinen kulttuuriperintökohde arkeologisen selvityksen (Mikroliitti Oy 2023) mukaan hankevaihtoehdossa VE1.	240
Kuva 96.	Hankealueen arkeologinen kulttuuriperintökohde arkeologisen selvityksen (Mikroliitti Oy 2023) mukaan hankevaihtoehdossa VE2.	241
Kuva 97.	Ote Keski-Suomen maakuntavaltuuston 8.12.2023 hyväksymästä Keski-Suomen maakuntakaava 2040:stä, jonka päälle on lisätty Tukkimäen tuulivoimahankealue, olemassa olevat voimajohdot ja sähkönsiirtoreitti.	248
Kuva 98.	Ote Keski-Suomen maakuntakaavasta, jonka päälle on lisätty Tukkimäen tuulivoimahankealue, olemassa olevat voimajohdot ja sähkönsiirtoreitti.	250
Kuva 99.	Tukkimäen ympäristön yleis- ja asemakaavat. Tuulivoimayleiskaavat korostettu violetilla reunaviivalla.	253
Kuva 100.	Yhdistelmäkartta lähialueen yleiskaavoista.	254
Kuva 101.	Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet ja huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten (Granroth & Ahlman 2022, Granroth & Ahlman 2023b) sekä Metsäkeskuksen avoimen metsälakihodepaikkatiedon (Metsäkeskus 2023) mukaan (VE1).	267
Kuva 102.	Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin arvokkaat luontotyyppikohteet ja huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten (Granroth & Ahlman 2022, Granroth & Ahlman 2023b) sekä Metsäkeskuksen avoimen metsälakihodepaikkatiedon (Metsäkeskus 2023) mukaan (VE2).	268
Kuva 103.	Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet ja huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten (Granroth & Ahlman 2022, Granroth & Ahlman 2023b) sekä Metsäkeskuksen avoimen metsälakihodepaikkatiedon (Metsäkeskus 2023) mukaan (VE1).	269
Kuva 104.	Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet ja huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten (Granroth & Ahlman 2022, Granroth & Ahlman 2023b) sekä Metsäkeskuksen avoimen metsälakihodepaikkatiedon (Metsäkeskus 2023) mukaan (VE1).	270
Kuva 105.	Lintudirektiiviperusteiset Natura-alueet, FINIBA- kohteet ja MAALI-kohteet hankealueen läheisyydessä.	278
Kuva 106.	Hankealueen viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka sekä lepakkoselvityksissä rajatut lepakkoalueet hankkeen viitasammakoselvitysten (Ahlman 2022i, Ahlman 2023j) ja lepakkoselvitysten (Ahlman 2022a, Ahlman 2023c) mukaan (VE1).	289
Kuva 107.	Hankealueen viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka sekä lepakkoselvityksissä rajatut lepakkoalueet hankkeen viitasammakoselvitysten (Ahlman 2022i, Ahlman 2023j) ja lepakkoselvitysten (Ahlman 2022a, Ahlman 2023c) mukaan (VE2).	290

Kuva 108.	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmat sekä kansainvälisesti (IBA) Suomen (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeät lintualueet.....	311
Kuva 109.	Hankealue ja läheinen pohjavesialue vaihtoehdon VE1 mukaisesti. Hankealueen sisäinen maakaapelointi kulkee tiestön yhteydessä.....	317
Kuva 110.	Hankealue ja läheinen pohjavesialue VE2 mukaisesti. Hankealueen sisäinen maakaapelointi kulkee tiestön yhteydessä.....	318
Kuva 111.	Vesistöt ja pienvedet Tukkimäen hankealueella ja sen alapuolisella valuma-alueella.....	325
Kuva 112.	Maaperä hankealueella (GTK 2023a). Hankealueen rajausta VE1 mukaisesti. Hankealueen sisäinen maakaapelointi kulkee tiestön yhteydessä.....	333
Kuva 113.	Kallioperä hankealueella (GTK 2023a). Hankealueen rajausta VE1 mukaisesti. Hankealueen sisäinen maakaapelointi kulkee tiestön yhteydessä.....	335
Kuva 114.	Kotimaisen sähkötuotannon alkuperä vuonna 2023.....	345
Kuva 115.	Arvioita energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä (Syke 2020).....	350
Kuva 116.	Karkea arvio hankkeen VE1 vaihtoehdon elinkaaren aikaisista päästöistä ja nettohiihvelan kehityksestä.....	354
Kuva 117.	Hankkeen sähkönsiirtoreitti ja liittyminen Fingridin voimajohtokäytäviin.....	357
Kuva 118.	Ote Keski-Suomen maakuntavaltuuston 8.12.2023 hyväksymästä Keski-Suomen maakuntakaava 2040:stä, jonka päälle on lisätty Tukkimäen tuulivoimahankealue, olemassa olevat voimajohdot ja sähkönsiirtoreitti.....	362
Kuva 119.	Ote Keski-Suomen maakuntakaavasta, jonka päälle on lisätty Tukkimäen tuulivoimahankealue, olemassa olevat voimajohdot ja sähkönsiirtoreitti.....	364
Kuva 120.	Lähialueen voimassa olevat ja vireillä olevat yleis- ja asemakaavat, hankealue ja sähkönsiirtoreitti. Kuvaan on upotettu ote Karstulan itäisten ja läntisten rantaosayleiskaavasta, jossa näkyy sähkönsiirtoreitti.....	366
Kuva 121.	Sähkönsiirtoreitin sijainti peruskarttapohjalla.....	367
Kuva 122.	Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Mukaelma Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001, Kuva: Sweco Finland Oy 2023).....	370
Kuva 123.	Tukkimäen sähkönsiirtoreitti osoitettu violetilla viivalla.....	372
Kuva 124.	Sähkönsiirtoreitin havainnekuvan kuvauspiste Kalmarintiellä.....	374
Kuva 125.	Nykyinen tilanne Kalmarintieltä katsottuna.....	375
Kuva 126.	Sähkönsiirtoreitin maisemavaikutukset Kalmarintieltä katsottuna. Vaikutusten alainen alue on ympyröity keltaisella. Käytännössä voimajohtoreittiä ei havaitse Kalmarintielle, sillä uuden johtoreitin ja kuvauspisteen väliin jää puustoa.....	376
Kuva 127.	Sähkönsiirtoreitin arvokkaat luontotyypit kasvillisuusselvityksen mukaan (Granroth & Ahlman 2023a), ja Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäkeskus 2023). Kartassa mukana Vuorijärvien tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreitin luontoselvityksen (FCG 2022) kohteet 71 ja 72 eli sähkönsiirtoreitin pohjois-eteläsuuntaisen länsiosan kohteet.....	382
Kuva 128.	Sähkönsiirtoreitin arvokkaat luontotyypit kasvillisuusselvityksen mukaan (Granroth & Ahlman 2023a), lähikartta kohteet 1–4. Kuvassa näkyy 2x21 metriä leveän johtoaukean ja sitä ympäröivän kymmenen metriä leveän reunavyöhykkeen (matalan puuston vaihtumisalue) sijainnit.....	383
Kuva 129.	Sähkönsiirtoreitin arvokkaat luontotyypit kasvillisuusselvityksen (Granroth & Ahlman 2023a) ja kaksi Vuorijärvien tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreitin luontoselvityksen (FCG 2022) mukaan, lähikartta kohteet 5–11 ja 71. Kuvassa näkyy 2x21 metriä leveän johtoaukean ja sitä ympäröivän kymmenen metriä leveän reunavyöhykkeen (matalan puuston vaihtumisalue) sijainnit.....	384
Kuva 130.	Sähkönsiirtoreitin arvokkaat luontotyypit Vuorijärvien tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreitin luontoselvityksen (FCG 2022) mukaan, lähikartta kohde 72. Kuvassa näkyy 2x21 metriä leveän johtoaukean ja sitä ympäröivän 10 metriä leveän reunavyöhykkeen (matalan puuston vaihtumisalue) sijainnit.....	385
Kuva 131.	Rauhoitetun valkolehdokin kasvupaikat suhteessa voimajohtolinjaan. Kuvassa näkyy 2x21 metriä leveän johtoaukean ja sitä ympäröivän 10 metriä leveän reunavyöhykkeen	

	(matalan puuston vaihtumisalue) sijainnit. Valkolehdokin havaintopisteen ympärille on piirretty säteeltään 5 metriset ympyrät.	387
Kuva 132.	Sähkösiirron reittivaihtoehto ja läheiset pohjavesialueet.	398
Kuva 133.	Järvet ja uomat valuma-alueineen sähkösiirtoreitin alueella.	401
Kuva 134.	Maaperä suunnitellun sähkösiirtoreitin alueella (GTK 2023a).	404
Kuva 135.	Kallioperä suunnitellun sähkösiirtoreitin alueella (GTK 2023a).	405

Taulukot

Taulukko 1.	Ohjelmat, sopimukset, suunnitelmat ja strategiat.	37
Taulukko 2.	YVA- ja OYK menettelyn aikataulusuunnitelma.	43
Taulukko 3.	Yhteysviranomaisen lausunnon keskeisiä kohtia ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa.	82
Taulukko 4.	Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.	97
Taulukko 5.	Vaikutusten merkittävyyden havainnollistaminen myönteisenä tai kielteisenä.	100
Taulukko 6.	Tukkimäen hankkeen vaikutusalueelle (20 km) sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet. Etäisyytenä on ilmoitettu Tukkimäen lähimmän voimalan etäisyys muiden hankkeiden lähimpään voimalaan.	102
Taulukko 7.	Työpaikkojen jakautuminen Karstulassa (Tilastokeskus 2023).	115
Taulukko 8.	Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät. Etäisyys on mitattu tuulivoimalaitoksista (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).	115
Taulukko 9.	Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.	144
Taulukko 10.	Mallinnuksen reseptoripisteet, rakennusluokitus ja kuvaus.	147
Taulukko 11.	Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.	148
Taulukko 12.	Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle.	148
Taulukko 13.	Suomalaiset mitatut ääneneristävyysarvot.	149
Taulukko 14.	Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi.	155
Taulukko 15.	Välkevaikutusten merkittävyyden arviointi.	162
Taulukko 16.	Terveysvaikutusten merkittävyyden arviointi.	166
Taulukko 17.	Turvallisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.	173
Taulukko 18.	Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuoden 2022 tietojen mukaan (Väylävirasto 2023).	177
Taulukko 19.	Keskimääräinen vuorokausiliikenteen muutos VE1:ssä.	186
Taulukko 20.	Keskimääräinen vuorokausiliikenteen muutos VE2:ssa.	186
Taulukko 21.	Hankkeen rakentamisen aikaiset raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan.	187
Taulukko 22.	Liikennevaikutusten merkittävyyden arviointi.	189
Taulukko 23.	Tuulivoiman radiotekniset vaikutukset.	191
Taulukko 24.	Viestintäverkkoihin aiheutuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.	193
Taulukko 25.	Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet sekä niiden etäisyys Tukkimäen tuulivoimapuistoon ja sen sähkönsiirtoreittiin.	203
Taulukko 26.	Ohjeellisia esimerkkejä maisemavaikutuksista eri etäisyysvyöhykkeillä.	211
Taulukko 27.	Havainnekuvien kuvanottoapaikat ja niiden etäisyys hankealueesta.	222
Taulukko 28.	Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.	236
Taulukko 29.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi.	244
Taulukko 30.	Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.	261
Taulukko 31.	Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet.	264
Taulukko 32.	Kasvillisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.	273
Taulukko 33.	Linnustovaikutusten merkittävyyden arviointi.	286
Taulukko 34.	Luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.	302
Taulukko 35.	Eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.	307
Taulukko 36.	Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin, suojeluohjelmakohteisiin ja linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.	315
Taulukko 37.	Lähin pohjavesialue.	319
Taulukko 38.	Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.	323
Taulukko 39.	Yhteenveto Petäjäpuron näytteenottotuloksista väliltä 2000–2022 (Syke 2023c).	326
Taulukko 40.	Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.	331

Taulukko 41.	Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi	338
Taulukko 42.	Arvio uusien ja parannettavien tieyhteyksien rakentamiseen tarvittavasta maa- ja kiviainesmäärästä	340
Taulukko 43.	Esimerkkiarvio tuulivoimalan rakentamiseen tarvittavasta materiaalmäärästä	341
Taulukko 44.	Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	344
Taulukko 45.	Tuulivoiman elinkaaren aikana päästöjä aiheuttavia toimintoja.....	346
Taulukko 46.	Uusien ja parannettavien teiden pituudet hankevaihtoehdoinnain.	347
Taulukko 47.	Hankealueelta poistuva puuston määrä ja hiilivarasto hankevaihtoehdoinnain.	347
Taulukko 48.	Tuulivoimalan eri materiaalien osuudet	348
Taulukko 49.	Hankevaihtoehtojen materiaalivehien päästöt.	348
Taulukko 50.	Hankevaihtoehtojen päästöt.	353
Taulukko 51.	Ilmaston kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi	354
Taulukko 52.	Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät 1 km etäisyydellä ilmajohdolla toteutettavasta voimajohtoreitistä.	358
Taulukko 53.	Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	360
Taulukko 54.	Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi	369
Taulukko 55.	Maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi	378
Taulukko 56.	Arkeologisiin kohteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi	379
Taulukko 57.	Sähkönsiirtoreitin arvokkaat luontotyyppikohteet.	380
Taulukko 58.	Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi	391
Taulukko 59.	Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi	393
Taulukko 60.	Natura- ja suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi	394
Taulukko 61.	Eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi	396
Taulukko 62.	Pohjavesivaikutusten merkittävyyden arviointi	400
Taulukko 63.	Pintavesivaikutusten merkittävyyden arviointi	402
Taulukko 64.	Maa- ja kallioperävaikutusten merkittävyyden arviointi	403
Taulukko 65.	Esimerkkiarvio ilmajohdoreittiin tarvittavista materiaalmäärästä SVE:n tilanteessa (koottu ja laskettu EFLA 2018 esitettyjen arvojen perusteella).....	406
Taulukko 66.	Luonnonvarojen hyödyntämisen merkittävyyden arviointi	408
Taulukko 67.	Ilmastovaikutusten merkittävyyden arviointi	410
Taulukko 68.	Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytetty asteikko	412
Taulukko 69.	Yhteenveto hankevaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä. ...	414
Taulukko 70.	Yhteenveto sähkönsiirtovaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä.	423

Liitteet

- Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta (Keski-Suomen ELY-keskus)
- Liite 2. Karttaliitteet (Sweco Finland Oy)
- Liite 3. Asukaskyselyn tulokset (Sweco Finland Oy)
- Liite 4. Meluselvitys (Sweco Finland Oy)
- Liite 5. Välkeselvitys (AFRY)
- Liite 6. Maisemaselvitys ja -vaikutusten arviointi (Sweco Finland Oy)
- Liite 7. Näkymäalueanalyysikartat (Sweco Finland Oy)
- Liite 8. Havainnekuvat (Sweco Finland Oy)
- Liite 9. Arkeologinen inventointi 2023 (Mikroliitti Oy)
- Liite 10. Kasvillisuus selvitys hankealue 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 11. Kasvillisuus selvitys hankealue 2023 (Ahlman Group Oy)
- Liite 12. Kasvillisuus selvitys voimajohto 2023 (Ahlman Group Oy)
- Liite 13. Lintujen kevätmuuttoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 14. Lintujen syysmuuttoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 15. Muuttolintujen törmäysmallinnus 2023 (Ahlman Group Oy)
- Liite 16. Pesimälinnustoselvitys hankealue 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 17. Pesimälinnustoselvitys hankealue 2023 (Ahlman Group Oy)
- Liite 18. Pesimälinnustoselvitys voimajohto 2023 (Ahlman Group Oy)
- Liite 19. Metsoselvitys hankealue 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 20. Metsoselvitys hankealue 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 21. Pöllöselvitys 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 22. Päiväpetolintujen kevätseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 23. Päiväpetolintujen kesäseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 24. Päiväpetolintujen törmäysmallinnus 2023 (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 25. Liito-oravaselvitys hankealue 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 26. Liito-oravaselvitys hankealue 2023 (Ahlman Group Oy)
- Liite 27. Liito-oravaselvitys voimajohto 2023 (Ahlman Group Oy)
- Liite 28. Viitasammakkoselvitys hankealue 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 29. Viitasammakkoselvitys hankealue 2023 (Ahlman Group Oy)
- Liite 30. Lepakkoselvitys hankealue 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 31. Lepakkoselvitys hankealue 2023 (Ahlman Group Oy)
- Liite 32. Saukkoselvitys (hankealue) 2023 (Sweco Finland Oy)
- Liite 33. Nisäkkäiden lumijälkilaskennat (hankealue) 2023 (Ahlman Group Oy)
- Liite 34. Sensitiivisten lintulajitietojen YVA-selostusliite (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 35. Natura-arviointi Pyhä-Häkin alue (FI0900069, SAC/SPA) ja Pyhäjärvi (FI0900027, SAC/SPA) (Sweco Finland Oy)
- Liite 36. Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-arvioinnin sensitiivisen lintutiedon liite (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön

Tiivistelmä

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Pohjan Voiman Tukkimäen Tuulipuisto Oy suunnittelee yhdessä Metsähallituksen kanssa noin 1 550 ha:n laajuista tuulivoimapuistoa Keski-Suomeen Karstulan kunnan Tukkimäen alueelle. Hanke sisältää tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron.

Hankealueesta noin puolet on Suomen valtion omistuksessa ja Metsähallituksen hallinnassa, ja loput yksityisten maanomistajien omistuksessa. Valtaosa hankealueen maa-alueesta on vuokrattu hankeyhtiölle tuulivoimapuiston kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten. Hankealueelle suunnitellaan enintään 12 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on enintään 14 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Tornin korkeus on 180–210 metriä ja voimaloiden roottorin halkaisija on enintään 240 metriä. Hankealueen pinta-ala on 1 550 ha. Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan ensisijaisesti maakaapelein.

YVA-menettelyssä tutkitaan seuraavat vaihtoehdot (VE):

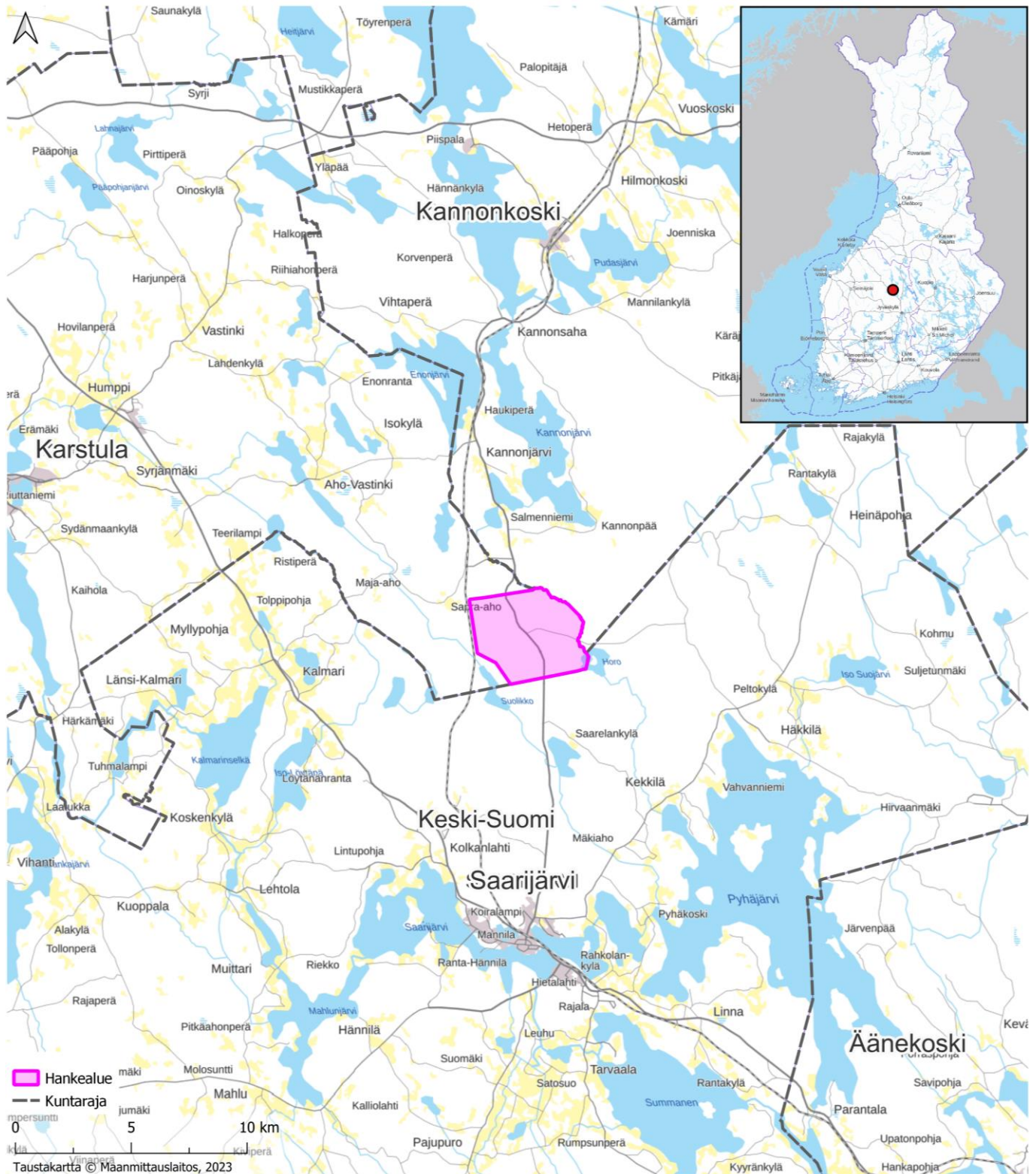
- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Hankealueelle rakennetaan enintään 12 tuulivoimalaa
- VE2: Hankealueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalaa.

Sähkönsiirron osalta Tukkimäen hankkeen YVA:ssa tarkastellaan uuden 400 kV ilmajohton rakentamista Tukkimäen hankealueelta Metsälinja 2:n varteen suunnitellaan olevalle Fingridin sähköasemalle Saarijärvelle. Tarkasteltava sähkönsiirtoreitti on kokonaispituudeltaan noin 13,7 kilometriä. On myös mahdollista, että suunnitelmien edetessä hanke päädytään toteuttamaan 110 kV ilmajohtoin.

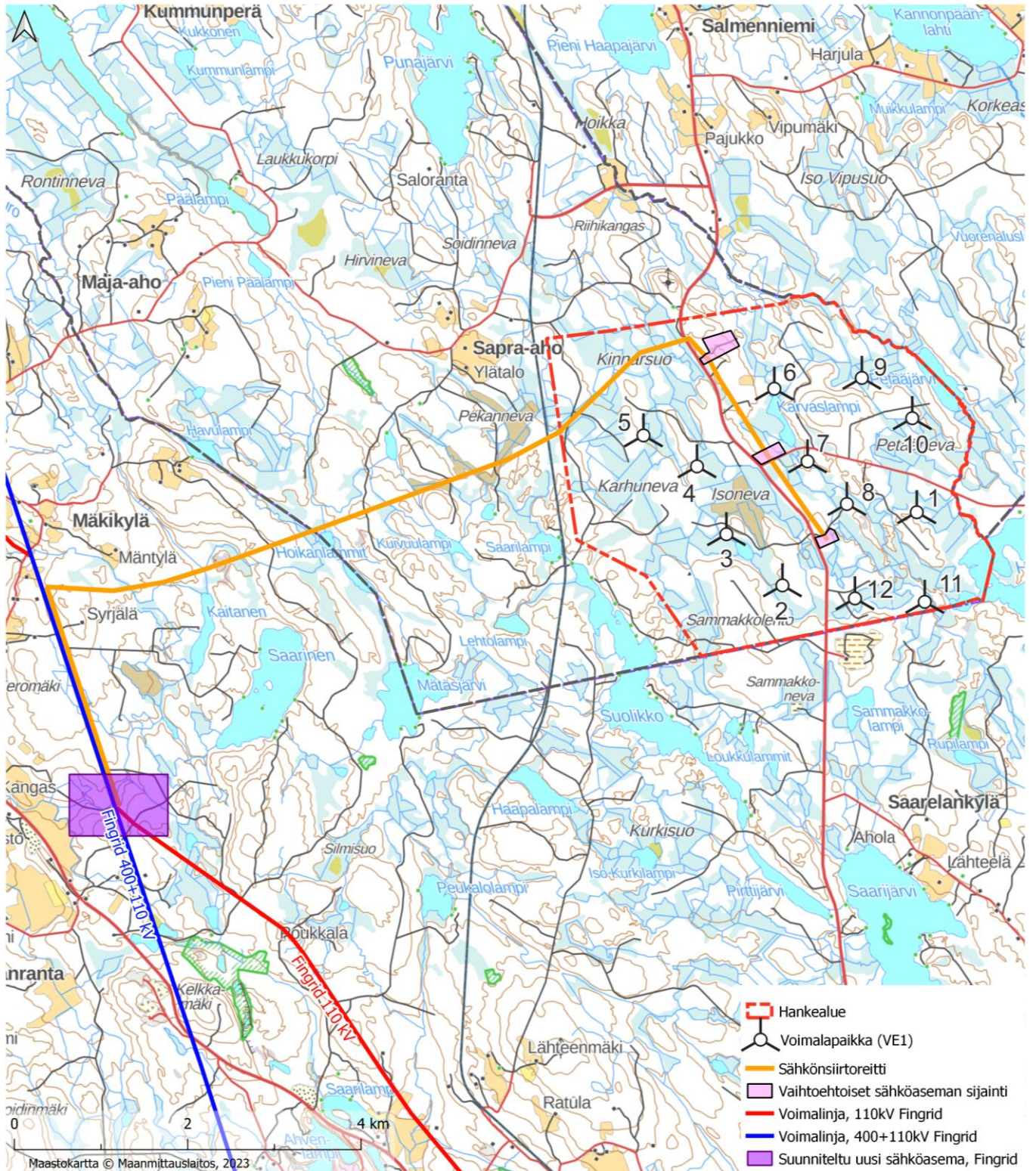
ABO Wind Oy on selvittänyt Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimahankkeessa yhtenä vaihtoehtona sähkönsiirtoa samaan Fingridin osoittamaan liityntäpisteeseen Saarijärvellä, kuin Tukkimäen hankkeessa. Tutkittu linjaus kulkee osan matkaa Tukkimäen hankealueen pohjoisosassa. Mikäli Vuorijärvien hanke toteutuu, ja hankkeen sähkönsiirtoreitiksi valikoituu Tukkimäen hankealueen läpi kulkeva vaihtoehto, voidaan Tukkimäen hankkeen sähkönsiirto toteuttaa samassa johtokäytävässä, sen rinnalla. YVA-menettelyssä Tukkimäen sähkönsiirtoreitti on kuitenkin tutkittu siten, että se voidaan toteuttaa itsenäisesti omassa käytävässä, riippumatta siitä toteutuuko Vuorijärvien sähkönsiirto Tukkimäen kautta vai ei.

Tuulivoimapuistoon, sähköaseman läheisyyteen, osoitetaan noin yhden hehtaarin suuruinen varaus sähkövarastokokonaisuuden rakentamiselle. Kyseessä on kokonaisuus, jonka välityksellä tuulivoimapuisto liitetään kantaverkkoon.

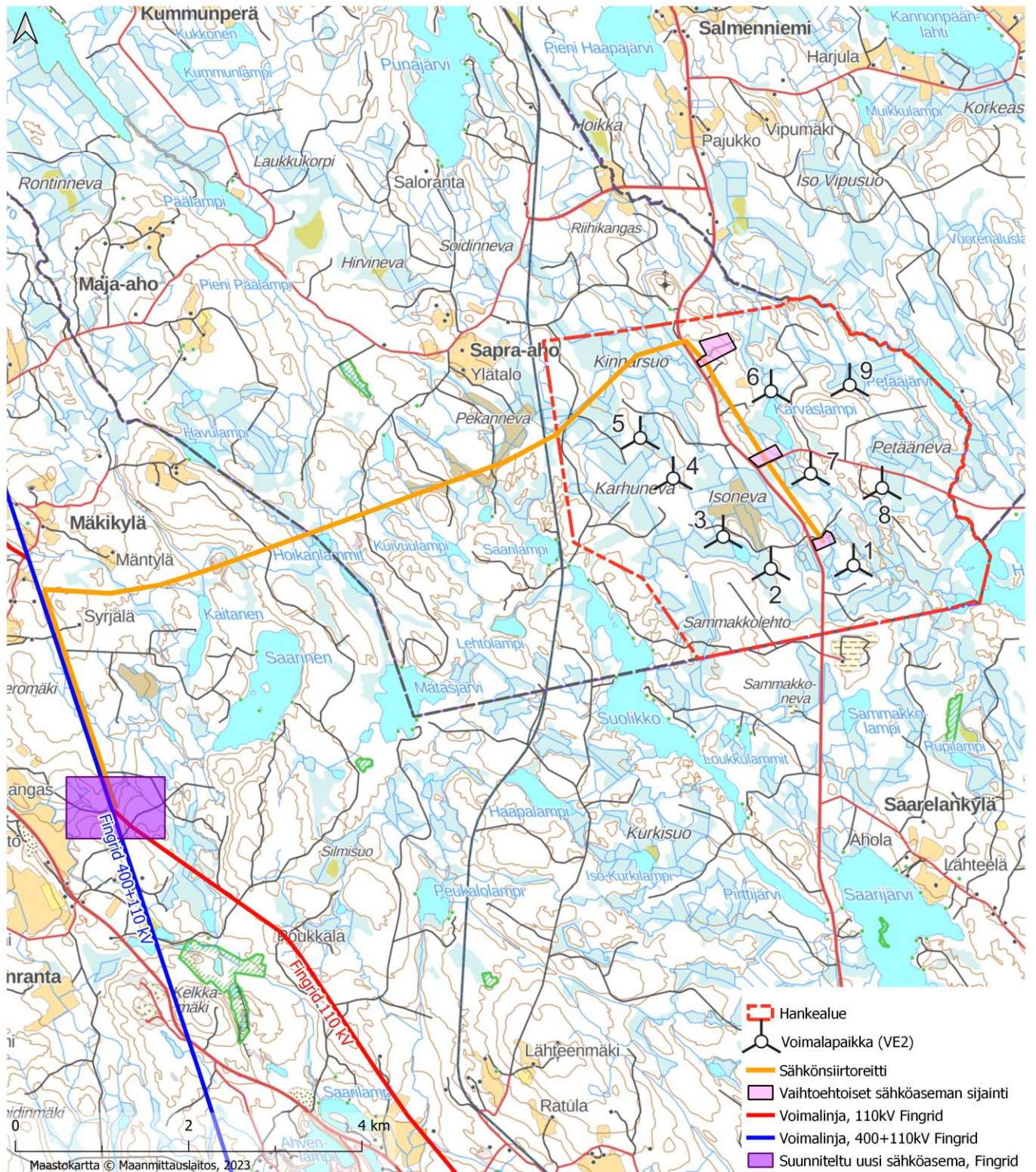
Kartta suunnittelualueesta, hankevaihtoehdoista ja sähkönsiirrosta sekä Vuorijärven hankkeen vaihtoehdoitten sähkönsiirtoreitti C on esitetty kuvissa 1, 2 ja 3 sekä 4. (Kuva 1, Kuva 2, Kuva 3 ja Kuva 4.)



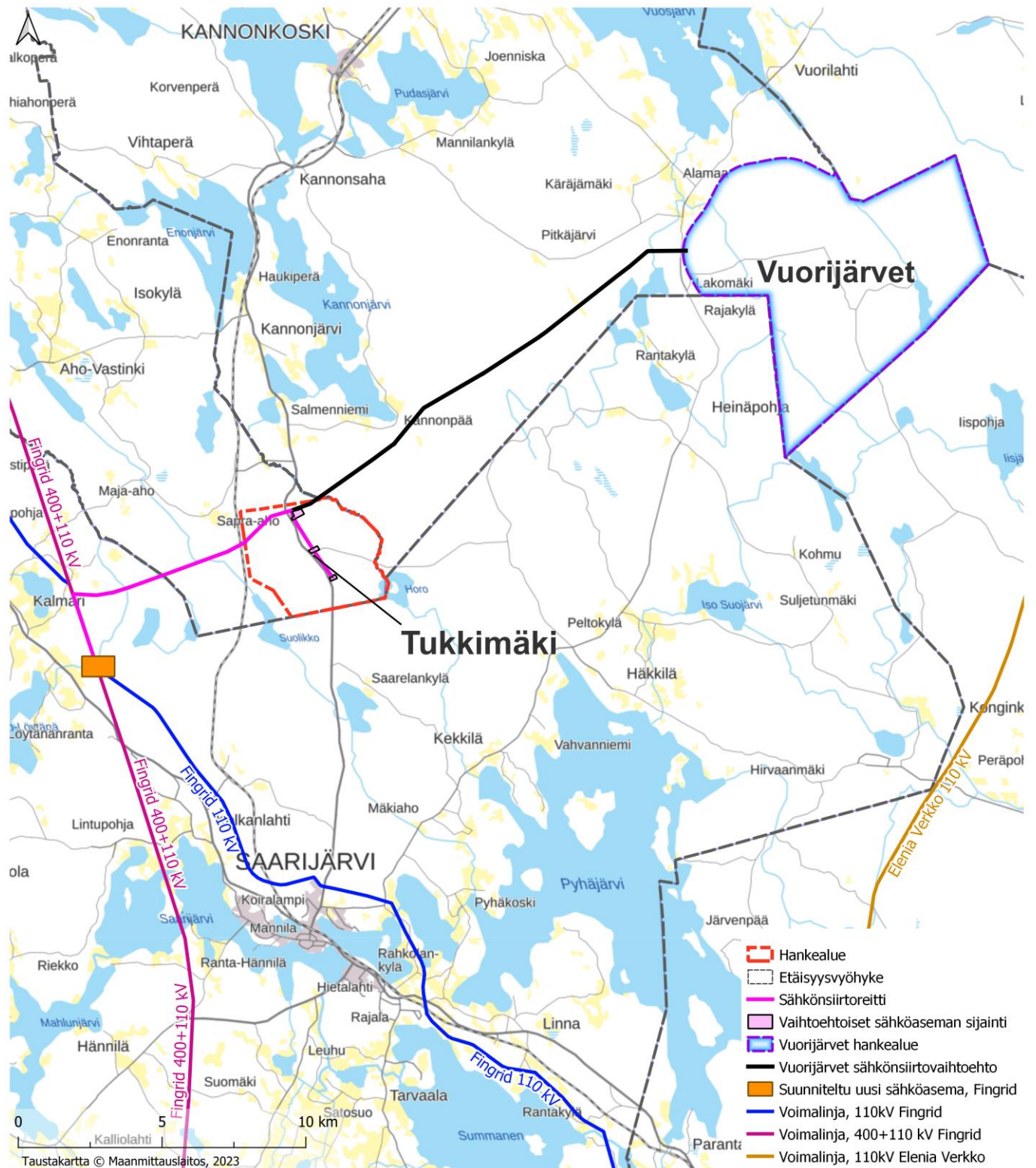
Kuva 1. Tukkimäen tulivoimahankealueen sijainti Karstulan kunnassa, Keski-Suomen maakunnassa.



Kuva 2. Vaihtoehtoiset voimalasijainnit (VE1) 12 tuulivoimalaa sekä sähkösiirtoreitti.



Kuva 3. Vaihtoehtoiset voimalasijainnit (VE2) 9 voimalaa sekä sähkönsiirtoreitti.



Kuva 4. Tukkimäen ja Vuorijärven tuulivoimahankealueet ja sähkönsiirto (Vuorijärven sähkönsiirtovaihtoehto C).

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

YVA-lain (252/2017) liitteessä 1 on lueteltu hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankeluettelon kohdan 7 e mukaan hanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista, koska yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään kymmenen tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. YVA-menettelyssä arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan se tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

Tukkimäen hankkeen yhteysviranomaisena toimii Keski-Suomen ELY-keskus. YVA-menettelyn vireille tulosta kuulutettiin alueen sanomalehdissä. Lisäksi YVA-ohjelma oli nähtävillä ELY-keskuksen verkkosivuilla. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan se tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi. YVA-menettelyn kanssa yhtä aikaa on vireillä tuulivoimaosayleiskaavan laatiminen alueelle. YVA- ja kaavamenettelyjen kuuleminen ja vuorovaikutustilaisuudet ovat yhteiset.

Ympäristön nykytilan kuvaus

Hankkeessa Pohjan Voiman Tukkimäen Tuulipuisto Oy suunnittelee yhdessä Metsähallituksen kanssa noin 15,5 km²:n laajuista tuulivoimapuistoa Keski-Suomeen Karstulan Tukkimäen alueelle. Hankealue rajautuu etelässä Saarijärven kaupungin rajaan ja idässä Kannonkosken kuntarajaan. Hankealueen rajalta on etäisyyttä Karstulan keskusta noin 22 km, Saarijärven keskusta noin 11 km ja Kannonkosken kunnan keskusta noin 15 km.

Hankealue lähiympäristöineen on pääasiassa sulkeutunutta metsävyöhykettä. Alue on maastomuodoiltaan loivaa ja metsäistä, ja alueen suot ovat ojitettu. Paikallisia korkeusvaihteluja esiintyy. Laajimmat suoalueet ovat pohjoisosassa Kinnarsuo, lännessä Karhuneva, keskellä aluetta Isonneva ja idässä Petääneva. Suoaluiden välissä on kivennäismaa-alueita. Aluetta pohjoiseteläsuunnassa halkovan Kannonkoskentien (seututie 648) länsipuolella on kaksi turvetuotantoaluetta. Alueella on olemassa olevia metsäautoteitä, joita hyödynnetään tuulivoimapuiston rakentamisen aikana sekä toiminnan aikaisena huoltotiestönä.

Hankealueen pintavedet laskevat pohjoiseen Enonjärven valuma-alueeseen. Luonnonympäristön kannalta tuulipuistoa lähimpänä on noin 1,6 kilometrin etäisyydellä itään Natura 2000 -alue Pyhä-Häkki (FI0900069/SAC/SPA). Pyhä-Häkin Natura-alueen laajemmalle osalle on hankealueelta noin 5,5 kilometriä koilliseen.

Kaavoitustilanne

Keski-Suomen maakuntavaltuusto on 8.12.2023 hyväksynyt Keski-Suomen maakuntakaavan 2040. Keski-Suomen maakuntakaava 2040 muuttaa ja täydentää voimassa olevaa maakuntakaavaa seudullisesti merkittävän tuulivoimatuotannon ja liikenteen osalta. Lisäksi kaavaprosessin aikana on tarkasteltu hyvinvoinnin aluerakennetta. Muilta osin Keski-Suomen maakuntakaava jää voimaan sellaisenaan. Tukkimäen hankealue on osoitettu Keski-Suomen maakuntakaava 2040:ssä tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi, tv. Erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoimatuotantoon soveltuva alue. Seudullisesti merkittäviä ovat vähintään kymmenen (10) tuulivoimalan alueet. Merkintään ei sisälly MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Keski-Suomen maakuntakaavassa Tukkimäen hankealue on osa maakunnan strategiaa painottavaa biotalouteen tukeutuvaa aluetta sekä matkailuun ja virkistykseen liittyvää vetovoima-alueita. Hankealueen eteläpuolelle on osoitettu materiaalikeskus (mk). Hankealueen läpi kulkee seututie (st), jona on osoitettu seutukuntien liikennettä palvelevia ja seutukuntia pääteihin yhdistäviä teitä. Aluetta sivuaa länsipuolella rautatie. Lisäksi alueen eteläpuolella kulkee ulkoilureitti, jonka merkinnällä osoitetaan Keski-Suomen maakunta- ja eräitä muita sitä tukevia ulkoilureittejä ohjeellisina. Eteläpuolella kulkee myös moottorikelkkailureitti.

Hankealueelle sijoittuu osittain tai kokonaan viisi Karstulan itäisten ja läntisten vesien oikeusvaikutteisen rantaosayleiskaavan itäosan kaava-alueita. Kaavaan sisältyvät pääsääntöisesti kaikki Karstulan

pienvesistöt, paitsi keskustan taajama-alueen vesistöt ja Saarijärven reitin vesistöt. Suunnittelun alueen ranta-alueille laadittiin oikeusvaikutteinen rantayleiskaava, jossa on erityisesti määrätty yleiskaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 72 §). Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa.

Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty tässä YVA-selostuksessa. YVA-selostuksessa on selvitetty muun muassa seuraavat vaikutukset: maisemavaikutukset, meluvaikutukset, välkevaikutukset, linnustovaikutukset, sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset. Myös liikennevaikutukset ja paikalliset luontovaikutukset olivat tunnistettuja ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten arviointi perustui mm. seuraaviin tietoihin ja selvityksiin: asukaskysely, vuorovaikutustilaisuudet, meluselvytys, välkeselvitys, hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvytys, lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys, päiväpetolintujen lentoreittitarkkailu keväällä ja kesällä, muutonaikainen lintujen törmäysriskimallinnus, pesimälinnustoselvitys, metsojen soidinpaikkaselvytys, pöllöselvytys, liito-oravaselvitys, saukkoselvitys, tietokantatiedot petolintujen tunnetuista pesäpaikoista, lepakoiden pesimäaikainen selvitys, viitasammakkoselvitys, lumijälkilaskenta, havainnekuvat ja näkyvyysanalyysit sekä arkeologinen selvitys. Sähkönsiirtoreitille tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvytys, liito-oravaselvitys ja pesimälinnustoselvitys. Arkeologian osalta hyödynnetään Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimahankkeessa toteutettua selvitystä.

Lähtötietoina on käytetty Suomen Lajitietokeskuksen tietokantatietoja uhanalaisten ja lakisääteisesti suojeltujen lajien tunnetuista esiintymispaikoista ja petolintujen tunnetuista pesäpaikoista hankealueelta, sähkönsiirtoreitin alueilta, Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-alueilta sekä näiden ympäristöstä. Tarkastettavia rekisterejä ovat suojelun arvoisten petolintujen pesäpaikkojen rekisteri, LajiGIS lajin seurantakohteet, sekä näiden tietokantojen ulkopuolisten lajien osalta rengastus- ja löytörekisteri. Selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella on suoritettu asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävyydestä. Arvioinnissa on keskitytty erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset huomioidaan. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöönnettomuuksien mahdollisuuksia on tuotu esille ja esitetty menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty IMPERIA-hankkeen (Syke 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt arviointimenetelmät on kuvattu ja raportissa esitetään ehdotuksia toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia, mikäli niitä on todettu. Lisäksi esitetään alustava ympäristövaikutusten seurantaohjelma sekä kuvataan hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

Olemassa olevia lähtötietoja on täydennetty eri tietolähteistä. Melu- ja välkevaikutukset, voimaloiden näkyvyysalueet sekä lintujen törmäysmallinnukset on mallinnettu matemaattisesti. Maisemavaikutuksia on arvioitu havainnekuvien ja näkyvyysanalyysien perusteella. Vaikutukset luontoon on arvioitu luontoselvitysten sekä muuttolintujen ja paikallisten päiväpetolintujen törmäysmallinnusten pohjalta asiantuntija-arviona. Vesistö- ja liikennevaikutukset on arvioitu laadullisesti ja kuvattu sanallisesti. Selvitysten perusteella on tehty asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja yhteisvaikutuksista sekä niiden merkittävyydestä. Lisäksi on arvioitu toiminnan riskejä ja esitetty toimenpiteitä haitallisten ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

Vaikutuksista Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-alueisiin on laadittu Natura-arviointi (Sweco Finland Oy 2023g) Keski-Suomen tuulivoimamaakuntakaavoitusta varten. Näissä Natura-arvioinneissa huomioitiin hankealue, mutta ei sähkönsiirtoa. Maakuntakaavan Natura-arvioinnin mukaan Tukkimäen hanke ei vaaranna niitä luontoarvoja, joiden perusteella Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-alueet on liitetty Natura 2000 -verkkoon. YVA-selostuksen yhteydessä on tehty päivitetty Natura-arvioinnit vaikutuksista Pyhä-Häkin ja Pyhäjärven Natura-alueisiin, joissa huomioidaan tarkentuneet suunnitelmat, kuten sähkönsiirto ja voimalasijoittelu, sekä ympäristövaikutusten arviointiprosessissa tarkentuva luontotieto, mm. päiväpetolintujen ja muuttolintujen törmäysriskimallinnus.

Hankkeen vaikutuksista Julmatlammit-Kitukorven Natura-alueeseen on laadittu Natura-arvioinnin tarveharkinta (Sweco Finland Oy 2023f) Keski-Suomen maakuntakaavoitusta varten. Tässä Natura-arvioinnin tarveharkinnassa huomioitiin hankealue, mutta ei sähkönsiirtoa. Maakuntakaavan yhteydessä tehdyssä Natura-arvioinnin tarveharkinnassa todettiin, että hankkeesta ei ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Julmatlammit-Kitukorven suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin tai lajeihin, eikä myöskään alueen eheyteen. Julmatlammit-Kitukorven Natura-alue sijaitsee noin kuusi kilometriä hankealueesta lounaaseen ja noin 4,3 kilometriä sähkönsiirtoreitistä etelään. Natura-alueen suojeluperusteena ovat esimerkiksi luontodirektiivin vesi-, suo- ja metsäluontotyytit sekä saukko. Etäisyyden ja suojeluperusteiden perusteella voidaan todeta, että maakuntakaavan yhteydessä tehtyä Natura-tarveharkintaa ei ole syytä tarkentaa YVA- ja osayleiskaavavaiheessa, vaan sähkönsiirto huomioiden ja voimalasijoittelusta riippumatta hankkeella ei ole merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Julmatlammit-Kitukorven suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin tai lajeihin, eikä myöskään alueen eheyteen.

Yhteenvedo hankkeen vaikutuksista

Sosiaaliset vaikutukset

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia selvitettiin teetetyllä kyselyllä ja suorittamalla useita haastatteluja. Tavoitteena oli selvittää lähialueiden asukkaiden näkemyksiä mahdollisimman kattavasti ja arvioida hankkeen sosiaalisia vaikutuksia mahdollisimman objektiivisesti. Hankealueen lähivaikutusalueella (2 km:n etäisyydellä) on suhteellisen vähän lomarakennuksia (24 vaihtoehdossa VE1 ja 16 vaihtoehdossa VE2). 2–10 km:n etäisyydellä on kuitenkin jo moninaisempaa vakituista maaseutumaista asutusta sekä vapaa-ajan asuntoja vesistöjen rannoilla. Hankealueen läheisyydessä harjoitetaan elinkeinona pääosin metsätaloutta sekä maataloutta, joka sijoittuu lähimmillään 2–3 km etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista. Lisäksi hankealueen eteläräjälle sijoittuu Sammakkokankaan jätekeskus. Hankealueen ja lähiseutujen virkistyskäyttö koostuu normaalisti metsäalueen käytöstä eli luonnossa liikkumisesta, keräilystä metsästyksestä. Lähialueiden merkittävimpiä virkistyskohteita ovat Pyhä-Häkin kansallispuisto ja Natura-alue sekä Pyhäjärven Natura-alue.

Tukkimäen tuulivoimapuiston (VE1 & VE2) vaikutukset asumiselle muodostuvat erityisesti muuttuvasta maisemakuvasta, meluvaikutuksista, jotka eivät kuitenkaan ylitä melun ohjearvoja, sekä vähäisistä välkevaikutuksista. Elinkeinoitoimintaan ei kohdistu merkittäviä negatiivisia vaikutuksia puuston määrän hienoista vähentymistä lukuun ottamatta. Rakentamisaikana liikenne lisääntyy, mutta samalla moninaisten palvelualan yritysten kannattavuus parantuu koko tuulivoimapuiston elinkaaren ajaksi. Tuulivoimalla on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia kunta- ja valtiontalouteen myös lisääntyneiden verotulojen ja kerrannaisvaikutusten kautta.

Maiseman muutos vaikuttaa virkistyskäyttöön alueen muuttuessa talousmetsästä osittain energiantuotanto-alueeksi. Samalla alueen saavutettavuus kuitenkin paranee tiestön kehittymisen myötä, mikä helpottaa etenkin metsästyks- ja keräilytoimintaa. Myös lähialueilla luontokokemus voi heikentyä, kun näkymät ja äänimaisema tuulivoimaloiden myötä muuttuvat.

Kyselyyn saatiin 37 vastausta, joiden perusteella hankkeen vaikutuksia pidettiin hyvin negatiivisina. Haastatteluiden perusteella laajempi suhtautuminen lähialueilla oli vaihtelevampaa ja yleisesti neutraalimpaa. Alueelle suunniteltujen lukuisten hankkeiden yhteisvaikutukset ovat asumisen kannalta lievästi kielteisiä. Taloudellisesti useamman hankkeen toteuttaminen samalle alueelle kasvattaa tuulivoiman merkitystä.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), vaikutuksia ei kohdistu asumiseen, elinympäristöön, elinkeinoihin, virkistysmahdollisuuksiin, metsästysmahdollisuuksiin, maisemiin tai kulttuuriympäristöön. Tällöin kuitenkin yksi työ- ja tulonlähde kuntaan jää toteutumatta, ja uusiutuva energianlähde hyödyntämättä.

Meluvaikutukset

Tuulivoimala-alueiden merkittävimmät meluvaikutukset aiheutuvat voimaloiden toiminnan aikaisesta melusta. Tuulivoimalan toiminnassa syntyy mekaanista ääntä muun muassa lavoista, generaattoreista ja vaihdelaatikosta sekä kohinamaista ääntä lapojen kärjissä, missä ilmapvirtausten muutokset aiheuttavat turbulenssia.

Meluvaikutusten kannalta vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa meluvaikutukset ovat merkittävämmät kuin vaihtoehtojen VE0 tai VE2 mukaisissa tilanteissa. Tuulivoimapuiston meluvaikutuksen suuruuteen vaikuttavat olennaisesti tuulivoimaloiden määrä, jolloin eniten tuulivoimaloita sisältävä toteutusvaihtoehto aiheuttaa myös merkittävimmit meluvaikutukset voimaloiden lähialueilla. Tehtyjen melumallinnusten perusteella melutasot ylittävät valtioneuvoston ulkomelutason ohjearvon toteutusvaihtoehdossa VE1 yhden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla. Asuinrakennuksen käyttötarkoitus on muutettu talousrakennukseksi ja Metsähallituksen omistaman lomarakennuksen käyttötarkoitus tullaan muuttamaan tarvittaessa sen kaltaiseksi, että valtioneuvoston asetuksen ohjearvot eivät enää koske kyseistä kiinteistöä. Hankevaihtoehdossa VE2 ohjearvojen ylittymistä ei melumallinnustulosten mukaan tapahdu. Vaihtoehto VE0 ei poikkea nykytilasta, joten uusia meluvaikutuksia ei synny.

Välkevaikutukset

Tuulivoimalan välkevaikutuksia muodostuu tilanteessa, kun voimala on toiminnassa. Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja, jotka havaitaan tarkastelupisteessä auringon valon nopeana vaihteluna, eli välkkeenä. Tutkittujen toteutusvaihtoehtojen osalta VE1 mukaisessa tilanteessa välkevaikutukset ovat merkittävämmät kuin vaihtoehtojen VE0 tai VE2 mukaisissa tilanteissa. Tehtyjen välkemallinnusten mukaan toteutusvaihtoehdossa VE1 vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää 8 tunnin ohjearvon yhden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla. Asuinrakennuksen käyttötarkoitus on muutettu talousrakennukseksi ja Metsähallituksen omistaman lomarakennuksen käyttötarkoitus tullaan muuttamaan tarvittaessa sen kaltaiseksi, että valtioneuvoston asetuksen ohjearvot eivät enää koske kyseistä kiinteistöä. Hankevaihtoehdossa VE2 ohjearvoilyityksiä ei mallinnustulosten perusteella tapahdu. Vaihtoehto VE0 ei poikkea nykytilasta, joten uusia välkevaikutuksia ei synny.

Terveysvaikutukset

Tuulivoimalat tuovat meluvaikutusta lähialueelle, mikä vaikuttaa mm. virkistyskokemukseen. Vaikka melun ohjearvot eivät ylittyisikään asutuksen osalla, mahdolliset koetut vaikutukset voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia.

Turvallisuusvaikutukset

Tuulivoimaloiden aiheuttamat onnettomuusriskit esimerkiksi rikkoutumisen takia ovat vähäisiä. Tuulivoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia, mutta mahdollisia tapahtumia. Rakentaminen lisää raskasta liikennettä ja tuo erikoiskuljetuksia alueelle. Liikennemäärän kasvaminen teoreettisesti kasvattaa liikenneonnettomuuksien riskiä. Jäänheitosta voi joissain sääolosuhteissa aiheutua onnettomuusriski. Jään putoamisen useamman sadan metrin päähän on tutkimusten ja kokemusten mukaan kuitenkin erittäin harvinaista. Jään putoamisesta aiheutuvaa riskiä lähialueella liikkuville ihmisille voidaan hallita voimalan automaattisen jääntunnistamisen ja tuulivoimalan lapojen jäänestöjärjestelmien avulla. Alueella liikkuvia ihmisiä voidaan varoittaa jätävistä olosuhteista varoitusvaloin.

Liikennevaikutukset

Hankkeen merkittävimmät liikennevaikutukset ovat rakentamisen aikaiset vaikutukset. Vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden, sähkönsiirron osien sekä niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisesta, erityisesti tuulivoimakomponenttien, maa-ainesten sekä muiden materiaalien kuljetuksista. Rakentamisesta aiheutuvat haitat liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen ovat tilapäisiä. Niiden arvioitu kesto on noin kaksi vuotta.

Tuulivoimapuiston käytön aikaiset liikennevaikutukset eivät ole merkittäviä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia syntyy materiaalien poiskuljettamisesta sekä mahdollisesta alueen maisemoinnista.

Vaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimaloiden toiminnalla saattaa olla vähäisiä heikentäviä vaikutuksia matkaviestin-, radio- ja TV-verkkoihin. Tehdyssä esiselvityksessä (Satelcom, 2023) on todettu, että televisiolähetysten vastaanotto Tukkimäen tuulivoimapuiston katvealueella saattaa tulla vaikuttamaan muutamaan Suolikko -järven rannalla sijaitsevaan vapaa-ajanasuntoon tuulivoimaloiden käyttöönoton vuoksi. Ennen tuulivoimapuiston rakentamista on alueella syytä tehdä signaali-voimakkuuden nykytilamittaukset. Mikäli mahdollisia häiriöitä esiintyy

tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen, tehdään signaalivoimakkuuden vertailumittaukset ja tarvittavat toimenpiteet häiriön poistamiseksi hankevastaavan toimesta. Toimenpiteitä voi olla muun muassa antennien parantaminen tai uudelleen suuntaaminen, uuden taloantennin asentaminen tai uuden täytelähetinaseman rakentaminen. Mahdollista häiriötä mobiiliverkon kattavuuteen ei todettu esiselvityksessä, vaan tuulivoimatoimijan on huolehdittava matkapuhelinverkon riittävästä kapasiteetista yhdessä operaattoreiden kanssa.

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja aiheutuvat tuulivoimaloiden näkymisestä osana maisemakuvaa. Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat etäisyys, maiseman ominaispiirteet ja luonne sekä maisemaan liitettävät arvot ja merkitykset. Erityisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu kulttuuriympäristö ovat herkkiä muutoksille. Arvokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin kannalta oleellista on tunnistaa, mihin arvokkaan alueen tai kohteen arvot perustuvat ja minkälaisia muutoksia alue tai kohde kestää ja minkälaisia ei, jotta sen arvot voivat säilyä.

Vaikutukset ilmenevät tuulivoimaloita kohti avautuvissa näkymissä. Vaikutukset ovat suurimmat avoimessa maisemassa, Tukkimäen tapauksessa erityisesti järviolueilla. Metsäisillä alueilla vaikutukset jäävät paikallisiksi.

Suurimmat vaikutukset kohdistuvat avoimille alueille tuulivoima-alueen välittömään lähiympäristöön ja lähi-vaikutusalueelle, alle 6 km päähän voimaloista. Lähialueella tuulivoimalat voivat hallita maisemaa, sillä voimalat voivat näyttäytyä suurina elementteinä, jotka näkyvät puuston yläpuolella. Etäämpänä voimaloiden merkitys maisematilassa jää vähäisemmäksi, sillä ne voivat sulautua osaksi kaukomaisemaa. Lännessä suurimmat vaikutukset ovat Sapa-ahon pienellä kyläalueilla, muutoin lähialueen vaikutukset kohdentuvat järville, joilta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan. Pohjoisessa vaikutukset keskittyvät Kannonkosken eteläisten järviolueiden pohjoisrannoille, idässä Horon rannalle ja etelässä Pieni Saarijärven ja Suolikön rannoille.

Kohtalaisia kielteisiä maisemallisia vaikutuksia muodostuu Rahkolan maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Ulomman vaikutusalueen järville, Pyhäjärvelle, Enonjärvelle ja Kannonjärvelle muodostuu myös kohtalaisia vaikutuksia.

Kaukomaisemassa (yli 15 km päässä voimaloista) tuulivoima-alue saattaa paikoin näkyä horisontissa osana taustamaisemaa mm. Summaselta, Pyhäjärveltä ja Kuivasselältä.

Saarijärven reitin kulttuurimaisemien ja Saarijärven reittivesistöjen osalta Tukkimäen näkyvyysalueet sijoittuvat kohtiin, joissa Tukkimäen voimala-alue jää viereisen Haapalamminkankaan voimala-alueen taakse. Havainnekuvien perusteella Haapalamminkankaan voimalat näyttäytyvät maisemassa Tukkimäen voimaloita merkittävämmiin.

Maisemallisia yhteisvaikutuksia muodostuu erityisesti Haapalamminkankaan ja Tukkimäen hankkeen välisillä avoimilla alueilla, kuten Suolikolla ja Pieni Saarijärvellä. Nämä alueet kuuluvat molempien hankkeiden lähivaikutusalueelle ja tuulivoimaloita on nähtävissä eri suuntiin avautuvissa näkymissä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista yhteisvaikutuksia muodostuu Haapalamminkankaan hankkeen kanssa Rahkolassa Iso-Lumperoisen rannoilla, josta voimala-alueet eivät sijoitu samaan näkemäsuuntaan.

Vuorijärvien tuulivoimahankkeen kanssa yhteisvaikutuksia muodostuu etenkin laajemmille järviolueille, Pyhäjärvelle ja Kivijärvelle, jossa voimalat ovat nähtävissä eri suuntiin avautuvissa näkymissä. Pyhäjärven osalta yhteiset näkyvyysalueet muodostuvat pääasiassa Tervaselälle, mistä etäisyyttä Tukkimäelle on 13 kilometriä ja Haapalamminkankaalle 12 kilometriä sekä Vuorijärvien hankkeeseen 18 kilometriä. Pyhäjärven osalta voimalat saattavat kuitenkin vaikuttaa virkistyskokemukseen heikentävästi, vaikka voimalat eivät dominoi maisemaa. Kivijärvi sijoittuu puolestaan kaikkien hankkeiden kaukovaikutusalueelle, missä etäisyys vähentää selvästi vaikutuksen voimakkuutta.

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ulottuvia merkittäviä maankäyttömuutoksia ei ole ennakoitavissa tuulivoimapuiston elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttamisesta ei aiheudu merkittäviä

yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Alue ei myöskään ole asuinrakentamisen painopistealuetta. Sähkönsiirtoreitillä maankäytön muutokset liittyvät lähinnä metsätalouteen. Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen todetaan kokonaisuudessaan olevan vähäisen negatiiviset.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutuksia on pyritty minimoimaan huomioimalla lakisääteisesti suojellut ja myös uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyyppikuviot ja kasvilajiesiintymät tie- ja sähkönsiirtoreittejä sekä voimalapaikkoja ja niiden nostoalueita suunniteltaessa. Hankkeen luontoselvityksessä rajatuille huomionarvoisille luontotyyppikohteille ei sijoitu hankkeen kummassakaan toteutusvaihtoehdossa (VE1 ja VE2) suunniteltuja maankäytönmuutosalueita.

Hankkeella on kaiken kaikkiaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

Linnustovaikutukset

Linnustovaikutuksia on pyritty minimoimaan huomioimalla huomionarvoiset lintulajit tie- ja sähkönsiirtoreittejä sekä voimalapaikkoja ja niiden nostoalueita suunniteltaessa. Vaikutukset kanalintuihin arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Vaikutukset alueen läpi muuttavaan linnustoon arvioidaan vähäisen kielteisiksi, sillä törmäysmallinnuksen mukaiset törmäysriskit olivat pieniä. Vaikutukset pesiviin petolintuihin arvioidaan vähäisen kielteisiksi kohonneen törmäysriskin takia hiirihaukkaa ja mehiläishaukkaa lukuun ottamatta, joiden törmäysriski oli korkea.

Selvitysten perusteella Tukkimäen tutkimusalueelta ei rajattu linnustollisesti arvokkaita alueita.

Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

Eläimistövaikutuksia on pyritty minimoimaan huomioimalla luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat tie- ja sähkönsiirtoreittejä sekä voimalapaikkoja ja niiden nostoalueita suunniteltaessa. Hankealueella on tunnistettu Jyskylampi viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi. Arvioinnin mukaan kumpikaan hankevaihtoehto ei heikennä tai hävitä luontodirektiivin liitteen IVa lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, kunhan huomioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti rakentamisen ajoittaminen karhun talviunijan ulkopuolelle.

Hankkeen vaikutukset luontodirektiivin liitteen IVa lajeihin arvioidaan pääosin vähäisiksi kielteisiksi. Karhulle voi kuitenkin yhteisvaikutukset huomioiden aiheutua kohtalaisia heikentäviä vaikutuksia sitä kautta, että saatavilla on yhä vähemmän sopivia, häiriöttömiä alueita.

Hankkeen paikalliset vaikutukset ekologisiin yhteyksiin sekä muihin kuin luontodirektiivin liitteen IVa lajeihin ovat vähäisiä kielteisiä.

Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin

Luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelma-alueille ei aiheudu vaikutuksia.

Natura-arvioinnin perusteella Karstulan Tukkimäen tuulivoimapuiston toteuttamisella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksetkaan huomioiden merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Pyhä-Häkin tai Pyhäjärven Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin, lajeihin tai alueiden eheyteen. Tarkempi arviointi on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa ja sen salassa pidettävässä liitteessä.

Pohjavesivaikutukset

Karstulan tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan läheisiin pohjavesialueisiin tai mahdollisiin vedenottamoihin kohdistuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Lähimmän pohjavesialueen pohjaveden määrään tai laatuun ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, sillä lähin pohjavesialue sijaitsee kaukana voimaloista ja hankealueesta. Rakentamisen aikana paikalliseen pohjaveden laatuun voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia maanmuokkauksesta mahdollisesti kulkeutuvan kiintoaineksen myötä, mutta vaikutukset eivät todennäköisesti kulkeudu laajalle alueelle vaan jäävät paikallisiksi ja väliaikaisiksi. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä negatiivisia.

Pintavesivaikutukset

Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä heikentäviä pintavesivaikutuksia. Etäisyyttä rakennettavilta alueilta hankealueen sisällä oleviin lampiin sekä valuma-alueen alapuolisiin vesistöihin on riittävästi, joten niihin ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä alueen ojaverkostolle, johon nykyinen maankäyttö on jo vaikuttanut. Merkittävien kielteinen vaikutus aiheutuu todennäköisesti työnaikaisista kiintoainespäästöistä. Rakentaminen ei lisää merkittävästi vettä läpäisemättömän pinta-alan osuutta. Alueella muodostuvan huleveden määrä lisääntyy lähinnä vain ilmastomuutoksen seurauksena lisääntyvän sademäärän vuoksi, ei tuulivoimaloiden. Rakennettavat tiet ylittävät nykyisiä ojia useissa kohdissa, joten kuivatuksen toimivuus edellyttää useiden rumpujen rakentamista.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Tuulipuistojen rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa maamassojen poistosta ja läjityksestä tuulivoimaloiden, maakaapelointien ja tiestön rakennuspaikkojen kohdalla. Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita (kivikot, kalliioalueet, moreenimuodostumat, tuuli- ja ranta-kerrostumat).

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoimaloiden sekä tiestön rakentamiseen tarvitaan materiaaleja. Rakentamiseen tarvitaan erityisesti betonia, maa- ja kiviaineksia, terästä, rautaa ja muita metalleja sekä hiili- ja lasikuitua. Tuulivoimapuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalasta voidaan kierrättää 80–95 % ja menetelmät vaikeimmin kierrätettävien la-
pojen osalta ovat kehittyneissä.

Karstulan suunniteltujen tuulivoimaloiden normaalista toiminnasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia hanke-
alueella sijaitsevalle turvetuotannolle. Hankealueella tuulivoimatuotanto pienentää metsätalouskäytössä ole-
vaa ja maa- ja kiviainestonottoon käytettävää maa-alaa, mutta parantuvalla ja uudella tiestöllä on positiivisia
vaikutuksia muun muassa metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin sekä turvetuotantoalueelle ja maa-ainemu-
dostumille kulkemiseen. Toiminnan lopettamisen jälkeen alue voidaan maisemoida.

Vaikutukset ilmastoon

Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polt-
toaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kan-
sallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

Tuulivoiman tuotannon aikana ei muodostu ilmastopäästöjä. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat
ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien
kuljetuksista hankealueelle, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä voimaloiden purkami-
sesta. Vähäisiä negatiivisia vaikutuksia syntyy puuston raivaamisen yhteydessä, kun alueen hiilivarasto ja
hiilinielu pienenevät. Toiminnan päätyttyä tuulivoimaloiden vaatima aukea tila, nostoalueet ja osa huoltoteistä
voidaan kuitenkin metsittää uudelleen.

Sähkönsiirron vaikutukset

Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtolla, ja sen vaikutukset on arvioitu jokaista vaikutuskategoriaa
huomioiden kappaleessa 10.

Keskeisimmät voimajohtoon aiheuttamat vaikutukset asumiselle ovat maisemallisia vaikutuksia, jotka kuiten-
kin rajoittuvat niiden lähivaikutusalueelle. Voimajohtoreitin läheisyydessä ei sijaitse sellaisia asumuksia, joi-
den pihapiiristä olisi selkeä näköyhteys voimalinjalle. Voimajohtoreitti kulkee sulkeutuneella metsäalueella,
missä maastonmuodot eivät avaa näkymiä puuston yli.

Merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat voimajohtoaukeaan ja sen välittömään läheisyyteen
reitin länsiosassa sekä liitoskohdassa, missä voimajohto liittyy olemassa olevaan suurjännitelinjaan. Maise-
malliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi (kielteisiksi). Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia säh-
könsiirtoreitillä.

Ilmajohdon pylväiden sijoittamisella voidaan vaikuttaa mahdollisiin paikallisiin luontokohteisiin, kuten tässä tapauksessa rauhoitetun valkolehdokin kasvupaikkojen säilymiseen lajille sopivana ja uhanalaisten luontotyyppikuvioihin kohdistuvien vaikutusten lieventämiseen. Sähkönsiirrolla on kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin vähäisiä negatiivisia vaikutuksia kohdissa, joissa linjaus kulkee osin uhanalaisten luontotyyppikohteiden alueelle. Vaikutuksia vähentää se, että suuri osa näistä uhanalaisten luontotyyppien kohteista on puuttomia tai vähäpuustoisia. Eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin sähkönsiirrolla on vähäinen negatiivinen vaikutus sitä kautta, että voimajohtoaukeat lisäävät metsien pirstoutumista omalta osaltaan.

Tukkimäen hankkeessa sähkönsiirrolla ei arvioida olevan pohjavesivaikutuksia. Pintavesivaikutukset sähkönsiirron osalta arvioidaan vähäisiksi (kielteinen), vaikutusten kohdistuessa rakentamisen aikaisiin kiintoainepäästöihin.

Sähkönsiirtoreitin rakentamiseen kuluu materiaalia ja energiaa. Puustoa joudutaan kaatamaan reittiä varten, mikä pienentää metsätalouteen hyödynnettäviä alueita. Alueiden käyttäminen voimajohtoalueina mahdollistaa johtoalueiden hyödyntämisen kuitenkin muilla tavoin, kuten marjastukseen.

Sähkönsiirron rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä rakentamiskohdassaan, millä voi olla vaikutusta liikenneturvallisuuteen ja päästöihin. Rakentaminen ja liikenne tuottavat melua. Voimajohdon valmistuttua ajoneuvoliikenne voimajohtoreitille on vähäistä, ja keskeisimmät vaikutukset asumiselle ovat maisemallisia vaikutuksia.

Yhteisvaikutukset

20 kilometrin säteellä hankealueesta on suunnitteilla tai rakenteilla neljä tuulivoimahanketta. Lähimmillään, noin neljän kilometrin päässä suunnitelluista voimalapaikoista Saarijärvellä on Haapalamminkankaan tuulipuiston viisi voimalaa. Karstulan kunnassa noin 14–16 kilometrin etäisyydellä Tukkimäen lähimmistä voimaloista sijaitsevat Koiramäen ja Mustalamminmäen tuulivoimapuistot, joihin molempiin on rakenteilla viisi voimalaa. Kannonkosken Vuorijärvelle, noin 15 kilometrin päähän on suunnitteilla enintään 47 voimalan tuulipuisto. Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on tarkasteltu jokaisessa arviointiselostuksen osiossa erikseen.

Sosiaalisten vaikutusten osalta ihmisiä puhuttavat yksittäisten hankkeiden sijaan hankkeiden yhteisvaikutukset, kuten virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden väheneminen ja maisemavaikutukset. Hankkeilla on myös positiivisia taloudellisia yhteisvaikutuksia, kun usea hanke kohdistuu samaan kuntaan tai samalle alueelle.

Melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia syntyy Haapalamminkankaan tuulivoimapuiston kanssa. Vaikutukset asutukseen ovat melko vähäisiä, eivätkä ne aiheuta melun tai välkkeen ohjearvojen ylityksiä.

Tukkimäen tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan merkittäviä suoria terveyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, eikä myöskään paloturvallisuuteen, jään irtoamiseen tai irtoaviin kappaleisiin tai muutoin turvallisuuteen liittyviä yhteisvaikutuksia muiden lähialueen tuulivoimapuistojen kanssa.

Eri hankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia maanteiden liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen etenkin tuulivoimakomponentteja vastaanottavien satamien läheisyydessä ja sieltä lähtevillä erikoiskuljetusreiteillä, jos rakentamista tehdään samanaikaisesti. Rakentamisvaiheen jälkeen yhteisvaikutuksia ei ole merkittävästi, sillä voimaloiden käytönaikainen liikenne on niin vähäistä.

Viestintäverkkoihin tuulivoimahanke voi muodostaa häiriöitä yhteisvaikutuksena toisien tuulivoimahankkeiden kanssa. Mikäli lähekkäisten tuulivoimapuistojen häiriöt voimistavat toisiaan, saattaa antenni-TV-vastaanoton häiriöt vaatia laajempia korjaustoimenpiteitä. Laaditussa esiselvityksessä ei arvioitu viestintäverkkojen yhteisvaikutuksia, joten on tärkeää suorittaa uudet mittaukset signaalin laadusta välittömästi voimaloiden käyttöönoton jälkeen.

Tuulivoimapuistojen toteuttaminen aiheuttaa lähialueille yhteisvaikutuksia maisemakuvaan ja näkymiin. Maisemalliset yhteisvaikutukset ovat voimakkaimmat Haapalamminkankaan ja Tukkimäen hankkeen välisillä avoimilla alueilla, joilla tuulivoimaloita näkyy eri suuntiin avautuvissa näkymissä. Vuorijärvien tuulivoimahankkeen kanssa yhteisvaikutuksia muodostuu laajemmille järviolueille, jossa voimalat ovat nähtävissä eri

suuntiin avautuvissa näkymissä. Hankkeella ei arvioida olevan arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Maankäyttöön liittyvät yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa painottuvat maa- ja metsätalouteen sekä virkistysalueisiin. Tuulivoimapuisto aiheuttaa jonkin verran rajoitteita alueen käyttöön metsätalous-, turvetuotanto- ja virkistysnäkökulmista, mutta vaikutukset ovat melko vähäisiä ja paikallisia.

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat paikallisia, joten hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Hankkeella on kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin liittyviä yhteisvaikutuksia ABO Wind Oy:n Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimahankkeen sähkönsiirron kanssa. Yhteisvaikutukset huomioidenkin hankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Linnuston osalta usean tuulivoimapuiston aiheuttamat yhteisvaikutukset ilmenevät pesimälinnustolle laajemmin tapahtuvana elinympäristöjen häviämisenä ja muuttumisena sekä pesinnän aikaisena häirintänä. Voimalat ja niiden rakenteet tarvitsevat kuitenkin melko vähän pinta-alaa, joten niiden merkitys lintujen elinympäristön pirstoutumisessa ei ole maakuntatasolla suuri. Tukkimäen hankealue sijaitsee sisämaassa, ja sen kohdalle osuu valtakunnallisista päämuuttoreiteistä vain kurjen syysmuuttoreitti. Lintujen muutto on sisämaassa useimmiten hajanaista ja leveänä rintamana etenevää, joten se ei aiheuta estettä suurelle määrälle muuttajia. Törmäyksiä on todettu tapahtuvan niin harvassa ja satunnaisesti, että lajien suojelun taso tai niiden populaation kasvukerroin ei heikkene. Yhteisvaikutukset muuttolinnustoon jäävät siten hyvin pieniksi.

Yhteisvaikutukset huomioiden vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin arvioidaan vähäisiksi lukuun ottamatta karhua, johon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

Ei voida täysin sulkea pois sitä, että kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessa niillä voi olla yhteisvaikutuksia ekologisiin yhteyksiin erityisesti yhtenäisiä asumattomia alueita suosivien lajien kannalta. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti yhteisvaikutukset huomioiden hankkeen kielteiset vaikutukset eläimiin ja ekologisiin yhteyksiin arvioidaan kohtalaisiksi.

Luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelma-alueille ei aiheudu vaikutuksia. Natura-arvioinnin perusteella sekä hankevaihtoehdolla VE1 että VE2 hankkeesta aiheutuu vähäistä heikentävää vaikutusta Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen suojeluperusteena oleville kaakkurille ja kalatiiralle. Kaakkurille ja kalatiiralle aiheutuvat haitalliset vaikutukset johtuvat törmäysriskistä. Kaakkurille voi aiheutua vähäisiä haitallisia vaikutuksia myös voimaloiden kiertämistarpeen takia. Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutumisesta arvioidaan aiheutuvan hankevaihtoehdolla VE1 että VE2 kohtalaisia haitallisia vaikutuksia törmäysriskin takia Pyhä-Häkin Natura-alueen suojeluperusteena oleville hiirihaukalle ja mehiläishaukalle. Näiden tai muidenkaan lajien esiintymisen elinkelpoisena Pyhä-Häkin Natura-alueella ei arvioida kuitenkaan vaarantuvan Tukkimäen tuulivoimapuiston toteutuessa. Natura-arvioinnin perusteella sekä hankevaihtoehdolla VE1 että VE2 hankkeesta aiheutuu vähäistä heikentävää vaikutusta Pyhäjärven Natura-alueen suojeluperusteena olevalle kaakkurille.

Tukkimäen tuulivoimahankkeella ei kuitenkaan millään arvioinnissa mukana olleella hankevaihtoehdolla huomioiden yhteisvaikutukset muiden lähialueen olemassa olevien tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa ole merkittävää haitallista vaikutusta Pyhäjärven eikä Pyhä-Häkin alueen Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin, lajeihin eikä alueiden eheyteen. Myöskään eri hankevaihtoehdoilla ei ole eroa Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyssuokan tai todennäköisyysluokan suhteen. VE1:ssä on enemmän voimaloita ja hiukan laajemmalla alueella, joten VE1:stä aiheutuu määrällisesti jonkin verran enemmän linnustoon kohdistuvia vaikutuksia mm. törmäysmallinuksissa arvioitujen suurempien törmäysmäärien ja laajemman häiriöalueen ja muuttuvan alueen kautta hankevaihtoehtoon VE2 verrattuna, mutta ei kuitenkaan niin paljoa, että se muuttaisi vaikutuksen suuruusluokkaa tai todennäköisyysluokkaa. Tarkempi arviointi on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa ja sen salassa pidettävässä liitteessä.

Pohjaveden virtaussuunta huomioiden hankkeella ei katsota olevan pohjaveden osalta yhteisvaikutuksia ympäröiviin hankkeisiin. Pintavesien osalta hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Sammakkokankaan

jäteaseman suotovedet ja Tukkimäen hankkeen työnaikaiset vedet kuormittavat Horonjärveä ja Horonpuroa, jos vesien käsittely on puutteellista. Hankealueen turvetuotannosta ja tuulivoimapuiston rakentamisesta voi aiheutua yhteisvaikutuksia.

Hankkeella ei katsota olevan maa- ja kallioperään kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden ympäröivien hankkeiden kanssa.

Luonnonvarojen hyödyntämisen osalta rakentamisessa käytettävien materiaalien ja raaka-aineiden toimitusmatkat ja -ajat voivat kasvaa hankemäärien kasvaessa.

Tuulivoimatuotannon merkittäväksi ilmastolle myönteiseksi vaikutukseksi luetaan se, että sen avulla voidaan vähentää merkittävä määrä fossiililla polttoaineilla tuotettua energiaa ja siten edistää päästövähennystavoitteiden saavuttamista.

Mikäli Vuorijärvien hanke toteutuu, ja hankkeen sähkönsiirtoreitiksi valikoituu Tukkimäen hankealueen läpi kulkeva vaihtoehto, voidaan Tukkimäen hankkeen sähkönsiirto toteuttaa samassa johtokäytävässä, sen rinnalla. Tällöin yhteisvaikutuksia voi syntyä voimajohdon varrella toteutettavien maankäyttöisten toimien, kuten metsänhoitotoimenpiteiden kanssa. Nämä yhdessä lisäävät liikennettä alueella. Rakentamisen seurauksena voi koitua jonkin verran myös kiintoaines-, ravinne- tai kemikaalipäästöjä. Metsänhakkuut voivat aiheuttaa maisemaan yhteisvaikutuksia avaamalla näkymiä. Kasvillisuudelle, eläimistölle ja ekologisille yhteyksille syntyy ilmajohtoreitin toteutuessa yhteisvaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisen kanssa, kun avoin alue lisääntyy ja voimajohtoaukea levenee.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

YVA-menettelyssä ei tullut esille sellaisia asioita, jotka estäisivät hankkeen toteuttamisen. Molemmat hankkeiden vaihtoehdot todetaan toteuttamiskelpoisiksi sekä voimavaihtoehtojen että sähkönsiirron osalta.

Aikataulu

YVA-menettelyn ja hankkeen aikataulu on seuraava: YVA-ohjelma oli nähtävillä 30.1.2023–1.3.2023. YVA-ohjelmaa sekä osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa (OAS) koskeva yleisötilaisuus pidettiin Karstulan kunnantalolla 16.2.2023. YVA-selostusvaiheen yleisötilaisuus pidetään 13.3.2024. YVA-menettely päättyy arviolta kesäkuussa 2024, jolloin Keski-Suomen ELY-keskus antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakennuslupia, jonka jälkeen voidaan aloittaa rakentamisvaihe. Hankkeen infran rakentamisaika on noin yksi vuosi ja hankkeen kokonaisrakennusaika voimala-asennuksineen noin kaksi vuotta.

Vuorovaikutus

Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovat keskeinen osa hankkeen YVA-menettelyä. YVA-menettelyn ohjelma- ja selostusvaiheissa järjestetään vuorovaikutustilaisuudet, joissa asukkailla ja muilla kiinnostuneilla toimijoilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä.

Suunnitteluun voi osallistua seuraavilla tavoilla:

- Mielipiteen / muistutuksen esittämisellä edellä kuvatuissa vaiheissa
- Yleisötilaisuuksissa, jotka järjestetään erikseen Karstulan kunnan asukkaille sekä osallisille
- Vastaamalla hankkeesta YVA-selostusvaiheessa järjestettävään asukaskyselyyn (nettikysely). Toimitetaan erikseen pyydettyä myös paperisena

- Ottamalla suoraan yhteyttä hankkeesta vastaavaan, joka tiedottaa hankkeen etenemisestä myös osoitteessa <https://tukkimaki.fi>

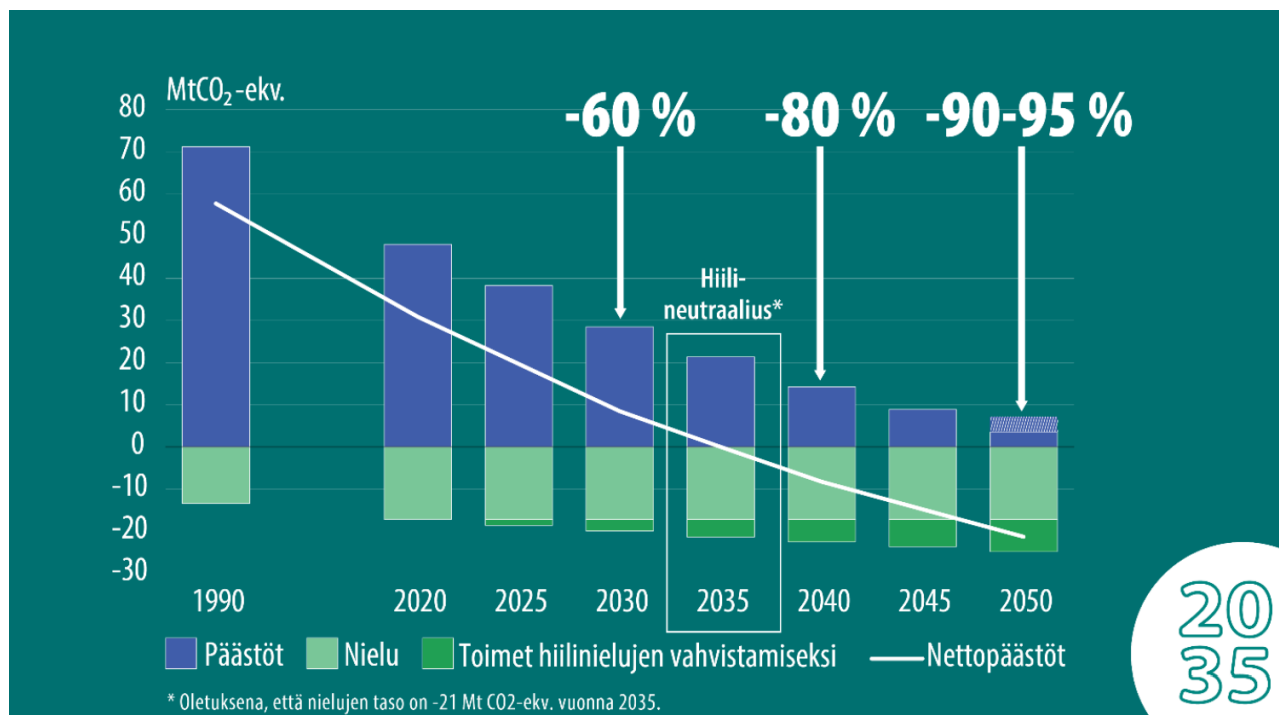
1. Hankkeen kuvaus

1.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

1.1.1 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet

Uusiutuvien energialähteiden osuus energian loppukulutuksesta on Suomessa yli 40 prosenttia. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Tuulivoimaloilla tuotetaan uusiutuvaa energiaa, ja tuulivoimahankkeiden kasvihuonekaasutase on voimakkaasti negatiivinen, eli hanke vähentää toteutuessaan Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Korvaamalla nykyistä sähköntuotantoa tuulivoimalla voidaan samalla vähentää riippuvuutta fossiilista polttoaineista.

Tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Uuden ilmastolain (423/2022) keskeisenä tavoitteena on varmistaa tämän hiilineutraalisuustavoitteen saavuttaminen (Kuva 5). Ilmastolaissa asetetaan Suomelle hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035, nielujen vahvistamistavoite ja tavoite hiilinegatiivisuudesta vuoden 2035 jälkeen. Uusiutuvien energialähteiden osuus energian loppukulutuksesta on Suomessa yli 40 prosenttia. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Tuulivoimaloilla tuotetaan uusiutuvaa energiaa, hankkeen kasvihuonekaasutase on voimakkaasti negatiivinen ja ilmastovaikutus positiivinen, eli hanke vähentää toteutuessaan Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Korvaamalla nykyistä sähköntuotantoa tuulivoimalla voidaan samalla vähentää riippuvuutta fossiilista polttoaineista.



Kuva 5. Ilmastolaissa asetetaan hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035, nielujen vahvistamistavoite ja tavoite hiilinegatiivisuudesta vuoden 2035 jälkeen (Ympäristöministeriö 2022).

Ilmastonmuutos on yksi suurista globaaleista ympäristöongelmista. Ihminen on toiminnallaan voimistanut luontaista kasvihuoneilmiötä ja nopeuttanut maapallon lämpenemistä. Maapallon lämpötilan on eri skenaarioiden mukaan ennustettu nousevan tällä vuosisadalla 1,4–5,8 astetta. Lämpötilan nousu ei jakaudu tasaisesti, vaan skenaarioiden mukaan lämpötila nousee voimakkaammin pohjoisen pallonpuoliskon korkeilla leveysasteilla. Lisäksi ilmastonmuutos mm. sulattaa jäätiköitä ja mannerjäitä, nostaa merenpintaa, lisää tai voimistaa äärimmäisiä sääilmiöitä kuten tulvia ja kuivuuskausia, vaikuttaa satoihin sekä vähentää luonnon monimuotoisuutta.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset ulottuvat ympäristöön, talouteen, ihmisten terveyteen ja sosiaalisiin olosuhteisiin. Ilmastonmuutoksen pysäyttäminen ei ole enää mahdollista, mutta ilmastonmuutosta on mahdollista hidastaa. Mikäli hillintätoimiin ryhdytään tehokkaasti, eivät muutoksista aiheutuvat vahingot ehdi kasvaa ylityspääsemättömiksi, ja sopeuttamistoimet ovat helpommin ja taloudellisemmin toteutettavissa.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001 uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (uudelleenlaadittu) eli ns. RED II annettiin 11.12.2018 ja se on saatettava osaksi kansallista lainsäädäntöä viimeistään 30.6.2021. RED II:ssa säädetään sitovasta unionin yleistavoitteesta, jonka mukaan uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus on vähintään 32 prosenttia unionin energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. Jäsenvaltioiden on asetettava kansalliset panoksensa unionin yleistavoitteen saavuttamiseksi osana jäsenvaltioiden yhdenmetyt kansallisia energia- ja ilmastosuunnitelmia hallintomalliasetuksessa (EU) 2018/1999 vahvistetun hallintoprosessin mukaisesti. Suomi on ilmoittanut tavoittelevansa vähintään 51 %:n uusiutuvan energian osuutta vuonna 2030 (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022).

Tuulivoiman voimakas lisääminen Suomessa on osa ilmastonmuutosta hillitseviä toimia. Vuoden 2022 lopussa Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 5 677 MW. Tuulivoimaloiden määrä kasvoi vuonna 2022 ennätysmäisen paljon: uusia tuulivoimaloita rakennettiin 437, tuulivoimaloiden kokonaismäärän noustessa 1 393 voimalaan. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023a.) Tuulivoimalat tuottivat vuonna 2022 sähköä 11,5 TWh, millä katettiin Suomen sähkönkulutuksesta 14,1 % (Tilastokeskus 2023). Keskeiset ohjelmat ja strategiat on kuvattu taulukossa (Taulukko 1)

Taulukko 1. Ohjelmat, sopimukset, suunnitelmat ja strategiat.

Ohjelma tai strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus	Tarkoituksena rajoittaa kasvihuonekaasujen pitoisuutta ilmakehässä, jotta vaarallinen taso ei ylitä.
Pariisin ilmastosopimus	Säilyttää maapallon keskilämpötilan nousu alle kahdessa asteessa ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Ilmastolaki (423/2022)	Heinäkuussa voimaan tullut uudistettu ilmastolaki säätelee ilmastopolitiikan suunnittelua, seurantaa sekä kansallisia ilmastotavoitteita. Keskeisenä tavoitteena Suomen hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.
Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU) (2020)	Suunnitelman tarkoituksena on linjata päästökaupan ulkopuolisen sektorin toimenpiteet, joilla saavutetaan EU:n Suomelle asettama päästötavoite 2030 ja hallitusohjelman (2020) mukainen hiilineutraaliustavoite 2035.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS2030) (hyväksytty 15.12.2022)	Suunnitelma sisältää ilmastonmuutokseen liittyvän riski- ja haavoittuvuustarkastelun, sopeutumistyön vision, kolme päämäärää sekä teemoihin jaoteltuja tavoitteita.

Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia (valmistunut 30.6.2022)	Työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2022 laatimassa strategiassa linjataan toimia, joilla Suomi saavuttaa EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä 60 % vuoteen 2030 mennessä ja vuoden 2035 hiilineutraalisuustavoitteen.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) (8.7.2022)	Suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä sekä vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.
Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta (2021)	Sisältää tavoitteita luonnonvarojen kestäväälle käytölle, sekä toimenpiteitä, joiden avulla hiilineutraalista kiertotalousyhteiskunnasta tulee Suomen talouden kestävä perusta vuonna 2035.
Hiilineutraali Keski-Suomi 2030 tiekartta	Tavoitteena hiilineutraali maakunta vuoteen 2030 mennessä. Tiekartan taustalla on Keski-Suomen strategia.

1.1.2 Hankkeen alueellinen merkitys

Keski-Suomeen on laadittu ilmastostrategia 2020 (Keski-Suomen liitto 2011), joka toimii tausta-aineistona maakunnan ilmastotyössä. Keski-Suomeen on laadittu myös ilmasto-ohjelma 2030. Ilmasto-ohjelman 2030 teemoiksi on valittu neljä kokonaisuutta, joista energia, liikkuminen ja tuotanto ovat suuria kokonaisuuksia, joissa alueella on päästövähennysmahdollisuuksia. Näiden teemojen päästöihin voidaan vaikuttaa alueen kuntien, ihmisten ja muiden toimijoiden teoilla. Neljänneksi teemaksi on nostettu ilmastonmuutokseen sopeutuminen. Keski-Suomen tavoite on kasvihuonekaasupäästövähennys 40 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. (Keski-Suomen liitto 2018). Tämä on linjassa sekä EU:n ilmastotavoitteiden 2030, että kansallisen keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan 2030 (KAISU) kanssa (Ympäristöministeriö 2017). Päästövähennystavoitteen lisäksi tavoitteena on uusiutuvilla energiantuotantotavoilla tuotetun energian osuuden kasvattaminen, mikä tukee paitsi kasvihuonekaasupäästövähennystavoitetta, myös maakunnan työllisyys- ja elinvoimatavoitteita.

Syksyllä 2023 on myös käynnistynyt Ilmastosuunnitelma-hanke (Viitasaari 2023), jonka päämääränä on ilmastonmuutoksen hillintä päästövähennysten avulla. Hanke on saanut rahoituksen ympäristöministeriöltä ja siinä on mukana kahdeksan kuntaa, joista yksi on Karstula. Jokaisessa mukana olevassa kunnassa laaditaan hankkeen aikana niiden ominaispiirteet huomioiva ilmastosuunnitelma. Karstulaan suunnitellut tuulivoimahankkeet toteuttavat ilmastonmuutoksen hillinnän päämäärää ja auttavat myöhemmin päätettävien ilmastotavoitteiden saavuttamisessa.

Tukkimäen tuulivoimahanke tukee maakunnan ja kunnan ilmastotavoitteiden saavuttamista ja näin ollen alueellisten ilmastostrategisten tavoitteiden huomioon ottamista. Hanke sijoittuu alueelle, joka selvityksissä on todettu tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi. Hankkeen tavoitteena on rakentaa enintään 12 voimalan tuulivoimapuisto, joka tuottaa uusiutuvaa sähköenergiaa kotitalousien ja teollisuuden tarpeisiin. Tuulivoimahanke tukee Keski-Suomen maakunnan ilmastotavoitteiden saavuttamista. Pohjan Voiman ja Metsähallituksen tavoitteena on toteuttaa alueelle tuulivoimapuisto ja suunnitella se niin, että vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden.

1.2 Hankkeesta vastaavat

Hankkeesta vastaavana toimivat Pohjan Voima Oy ja Metsähallitus. Pohjan Voima on energiayhtiö, jonka tehtävä on rakentaa kotimaista, kohtuuhintaista ja uusiutuvaa energiantuotantoa. Yhtiön toiminnan painopiste on tuulivoima- ja aurinkosähköhankkeiden sekä akkujärjestelmien suunnittelussa ja toteutuksessa. Metsähallitus edistää Suomen valtion hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista mahdollistamalla tuulivoimalla tuotetun uusiutuvan energian tuotannon lisäämistä valtion maa- ja vesialueilla.

1.3 Hankkeen sijaintipaikka, maankäyttötarve ja tuuliolosuhteet

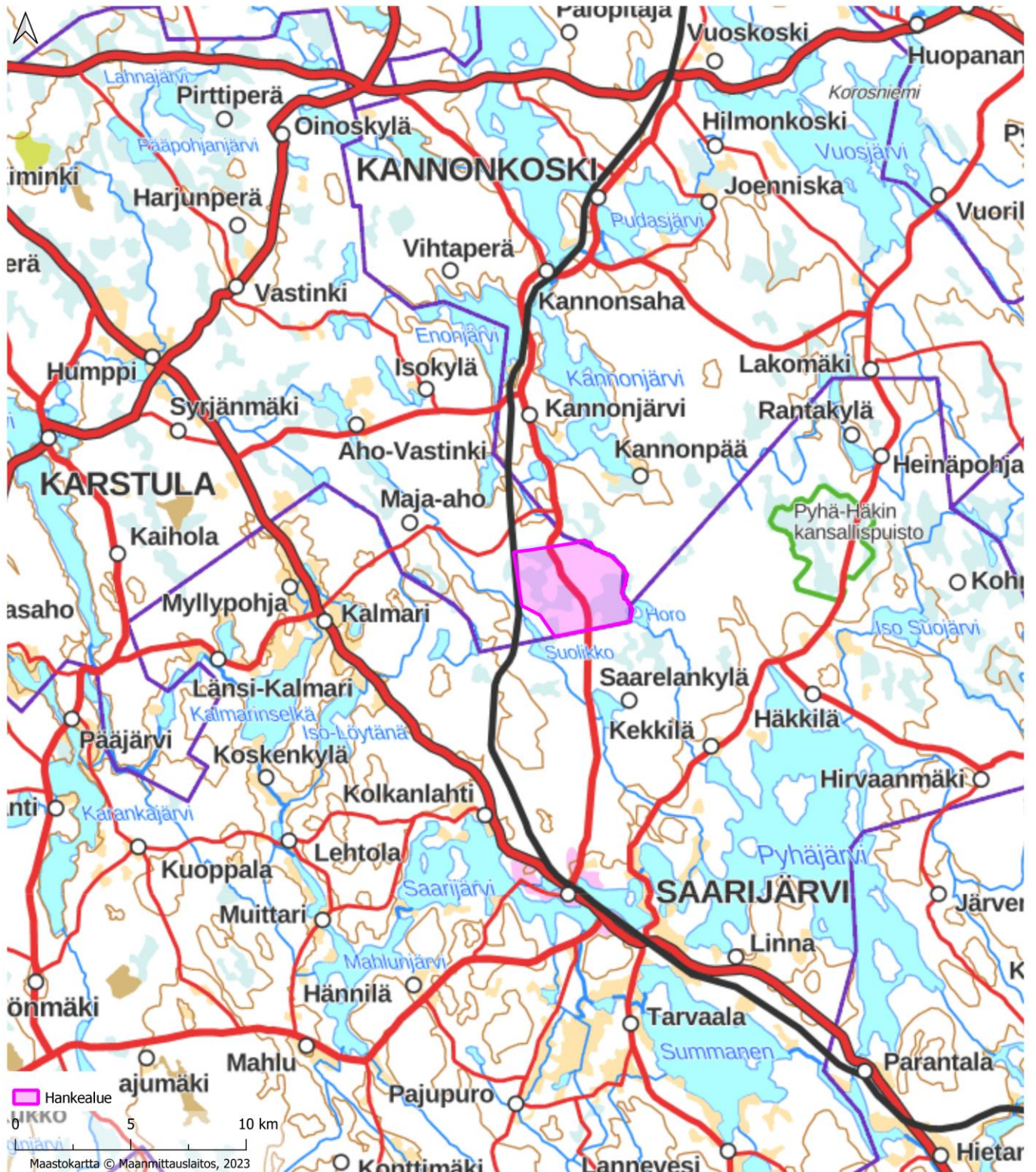
Pohjan Voiman Tukkimäen Tuulipuisto Oy suunnittelee yhdessä Metsähallituksen kanssa noin 1 550 ha laajuista tuulivoimapuistoa Keski-Suomeen Karstulan Tukkimäen alueelle (Kuva 6), joka on todettu soveltuvan tuulivoimatuotantoon.

Hankealue rajautuu etelässä Saarijärven kaupungin rajaan ja idässä Kannonkosken kuntarajaan. Hankealueen rajalta on etäisyyttä Karstulan kunnan keskusta noin 22 km, Saarijärven keskusta noin 11 km ja Kannonkosken kunnan keskusta noin 15 km.

Hankealueesta noin puolet on Suomen valtion omistuksessa ja Metsähallituksen hallinnassa, ja noin puolet yksityisten maaomistajien omistuksessa. Valtaosa hankealueen maa-alueesta vuokrataan hankeyhtiölle tuulivoimapuiston kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten. Hankealueelle suunnitellaan enintään 12 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on enintään 14 MW, voimaloiden roottorin halkaisija enintään 240 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä.

Fingrid on rakentanut noin 305 kilometriä pitkän, Metsälinjaksi nimetyn uuden 400 kV voimajohtoyhteyden. Metsälinja on otettu käyttöön 29.9.2022 (Fingrid 2022). Linja sijaitsee noin kuusi kilometriä hankealueelta länteen. Fingrid suunnittelee parhaillaan Metsälinjan vahvistamista (Metsälinja 2) ja Fingrid on osoittanut Tukkimäen hankkeelle kantaverkon liittymispisteeksi Metsälinja 2:n varteen rakennettavan uuden sähköaseman Saarijärvellä. Fingridin sähköasema sijoittuisi Saarijärven kaupungin alueelle, Saarisen ja Valkeisen vesistöjen välimaastoon. Lopullinen sijainti tarkentuu suunnittelun edetessä.

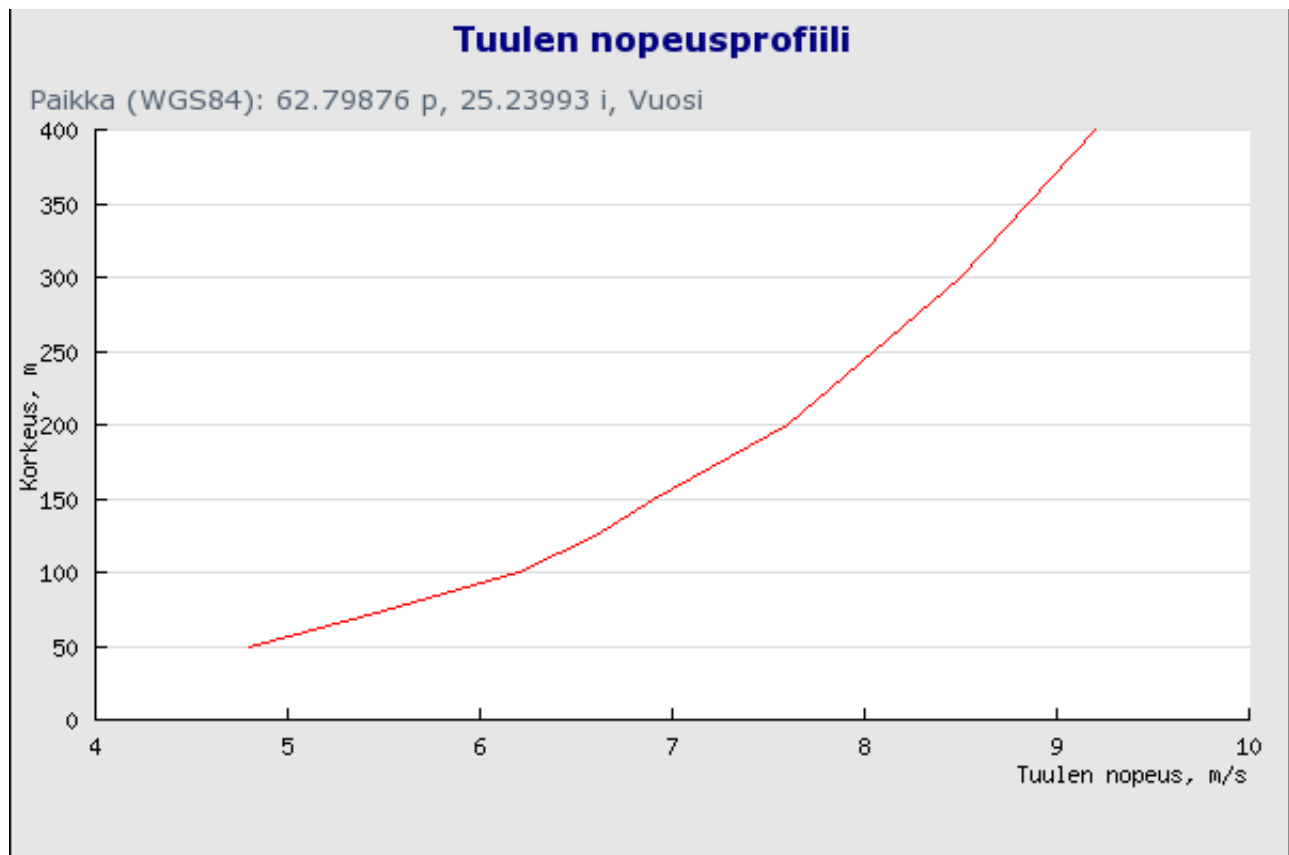
ABO Wind Oy on selvittänyt Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimahankkeessa yhtenä vaihtoehtona sähkönsiirtoa samaan Fingridin osoittamaan liityntäpisteeseen Saarijärvellä, kuin Tukkimäen hankkeessa. Tutkittu linjaus kulkee osan matkaa Tukkimäen hankealueen pohjoisosassa. Mikäli Vuorijärvien hanke toteutuu, ja hankkeen sähkönsiirtoreitiksi valikoituu Tukkimäen hankealueen läpi kulkeva vaihtoehto, voidaan Tukkimäen hankkeen sähkönsiirto toteuttaa samassa johtokäytävässä, sen rinnalla. YVA-menettelyssä Tukkimäen sähkönsiirtoreitti on kuitenkin tutkittu siten, että se voidaan toteuttaa itsenäisesti omassa käytävässä, riippumatta siitä toteutuuko Vuorijärvien sähkönsiirto Tukkimäen kautta vai ei.



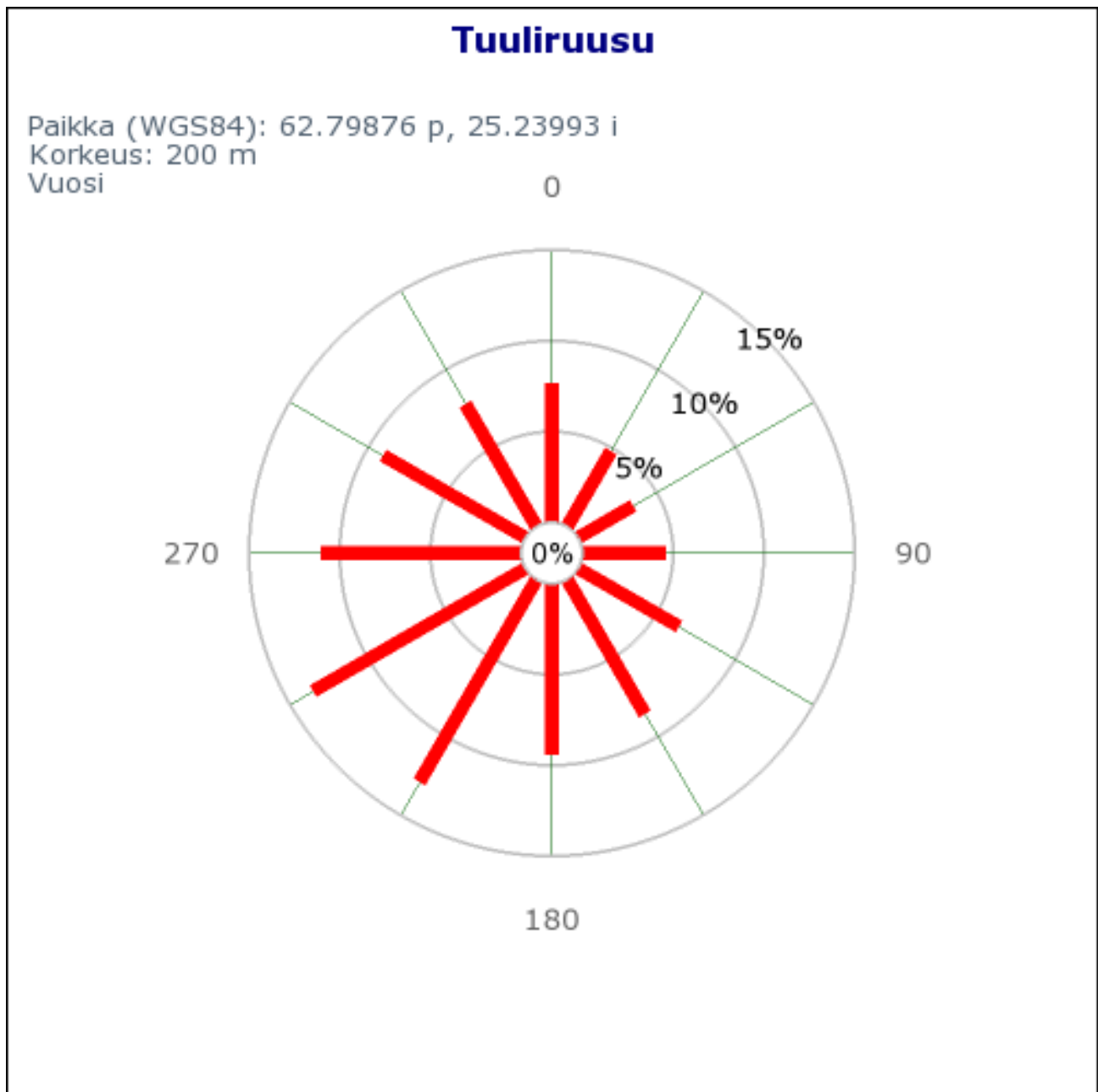
Kuva 6. Hankealueen sijainti Karstulassa Keski-Suomen maakunnassa.

Hankkeen tarkoituksena on perustaa tuulivoimapuisto alueelle, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman vähäiset ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Tietoa Suomen tuuliolosuhteista on saatavissa Ilmatieteen laitoksen toteuttaman Tuuliatlaksen kartoista. Tuuliatlaksen aineisto on koko Suomen alueelle mallinnettu tuulitieto (Ilmatieteen laitos 2009). Aineiston pohjana on numeerinen säämalli, jolla on simuloitu 72 kk todelliset säätilanteet vuosilta 1989–2007. Tämän pitkän aineiston perusteella voidaan tutkia paikkakohtaisia tuuliolosuhteita ja nähdä tietoja mm. tuulen voimakkuudesta, suunnasta ja turbulentsisuudesta eri korkeuksilla, alkaen 50 metrin korkeudesta aina 400 metriin asti. Tulokset on ilmoitettu 2,5 × 2,5 neliökilometrin karttaruuduissa sekä rannikolla ja muilla tuulisilla alueilla tarkemmalla 250 × 250 metrin tarkkuudella.

Tuuliatlaksen aineistossa hankealue on tunnistettu tuulivoimapotentialiltaan hyväksi alueeksi, koska alueella tuulennopeudet ja voimalan tuottoarviot ovat suuria eikä jäätämistä tapahdu vielä siinä määrin kuin pohjoisemmassa Suomessa. Tukkimäen alueen keskimääräinen tuulennopeus eri korkeuksilla on esitetty kuvassa 7 ja tuulen suhteelliset osuudet eri suunnista tuuliruusun muodossa kuvassa 8. Keskimääräinen tuulennopeus alueella 200 m korkeudella on 7,6 m/s ja 300 m korkeudella 8,5 m/s. Vallitsevat tuulensuunnat painottuvat lounaaseen, kuten Suomessa tyypillisestikin.



Kuva 7. Tukkimäen alueen keskimääräinen tuulennopeus eri korkeuksilla (50–400 m) (Ilmatieteen laitos 2009).



Kuva 8. Tukkimäen alueen keskimääräinen tuulen suuntajakauma (Ilmatieteen laitos 2009).

1.4 Hankkeen aikataulu

Yhteysviranomaisen järjesti hankkeen ennakkoneuvottelun 23.11.2022 edistämään muun muassa hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, sekä hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa. Ennakkoneuvotteluun osallistuivat seuraavat tahot yhteysviranomaisen, hankkeesta vastaavan ja YVA-konsultin lisäksi: Karstulan kunta, Aluearkkitehtipalvelut/Saarijärven kaupunki, Keski-Suomen liitto, Keski-Suomen museo, Kannonkosken kunta, Keski-Suomen pelastuslaitos, Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötoimi, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, Metsähallitus (luontopalvelut).

YVA-ohjelma valmistui joulukuussa 2022. Keski-Suomen ELY-keskus antoi kuulutuksen ja arviointiohjelman tiedoksi julkisella kuulutuksella 30.1.2023. Kuulutus ja arviointiohjelma olivat nähtävillä 30.1.2023–1.3.2023 välisen ajan Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen verkkosivulla www.ely-keskus.fi/kuulutukset/keski-suomi sekä hankkeen verkkosivulla www.ymparisto.fi/tukkimaentuulivoimahankeYVA.

Painettuun kappaleeseen oli mahdollista tutustua seuraavissa paikoissa: Karstulan kunnantalo Himmeli, Saarijärven kaupungintalo, Kannonkosken kunnanvirasto, Keski-Suomen ELY-keskus. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus pidettiin Karstulassa 16.2.2023. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua etäyhteydellä.

Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle 16 lausuntoa ja 1 mielipide. Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 22.3.2023. Toimitetut lausunnot ja mielipiteet on huomioitu yhteysviranomaisen lausunnossa.

YVA-selostuksen laatiminen aloitettiin YVA-ohjelman valmistuttua ja se valmistui tammikuussa 2024. Maaliskuussa 2024 järjestetään vuorovaikutustilaisuus, jossa esitellään YVA-menettelyn tulokset ja niistä keskustellaan osallistujien kanssa. YVA-selostus on nähtävillä helmi-huhtikuussa 2024. Nähtävillä oloaikana selostuksesta voi jättää kirjallisen mielipiteen yhteysviranomaisena toimivalle Keski-Suomen ELY-keskukselle. ELY-keskus pyytää YVA-selostuksesta myös lausuntoja eri viranomaistahoilta. Yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmän arviolta kesäkuussa 2024, joka tulee ottaa huomioon hankkeen seuraavissa vaiheissa.

Yhtä aikaa ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kanssa hankkeelle laaditaan osayleiskaavaa. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma valmistuu samoihin aikoihin YVA-ohjelman kanssa ja kaavaluonnos YVA-selostuksen kanssa. Kaavaehdotus asetetaan nähtäville YVA-menettelyn päättymisen jälkeen loppukevällä 2024. Osayleiskaava laaditaan Karstulan kunnan alueelle samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Kun osayleiskaava on lainvoimainen ja oikeusvaikutteinen, sen perusteella voidaan hakea rakennusluvat. Hankkeen infran rakentamisaika on noin yksi vuosi ja hankkeen kokonaisrakennusaika voimala-asennuksineen noin kaksi vuotta. Taulukossa (Taulukko 2) on esitetty YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen aikataulu.

Taulukko 2. YVA- ja OYK menettelyn aikataulusuunnitelma.

Vuosi	2022			2023												2024												
	Kuukausi	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Projektikokoukset		★			★							★										★						
Vuorovaikutustilaisuus					★																							
YVA																												
Arviointiohjelma																												
Ennakkoneuvottelu			★																									
Seurantaryhmän kokous				★																		★						
Ohjelman laatiminen																												
Ohjelma nähtävillä																												
Yhteysviranomaisen lausunto																												
Arviointiselostus																												
Selostuksen laatiminen																												
Selostus nähtävillä																												
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä																												
OSAYLEISKAAVA																												
OAS																												
Laatiminen																												
Nähtävillä																												
Viranomaisneuvottelu			★																									
Kaavaluonnos																												
Laatiminen																												
Nähtävillä																												
Kaavaehdotus																												
Laatiminen																												
Nähtävillä																												
Kaavan hyväksyminen																												★

1.5 Hankevaihtoehdot

1.5.1 Muutokset YVA-ohjelman jälkeen

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen voimaloiden sijainteja on tarkennettu alueella tehtyjen selvitysten sekä ohjelmasta saadun palautteen perusteella. Voimaloiden lukumäärä on pysynyt molemmissa vaihtoehdoissa samana kuin YVA-ohjelmassa (Kuva 9 ja Kuva 10).

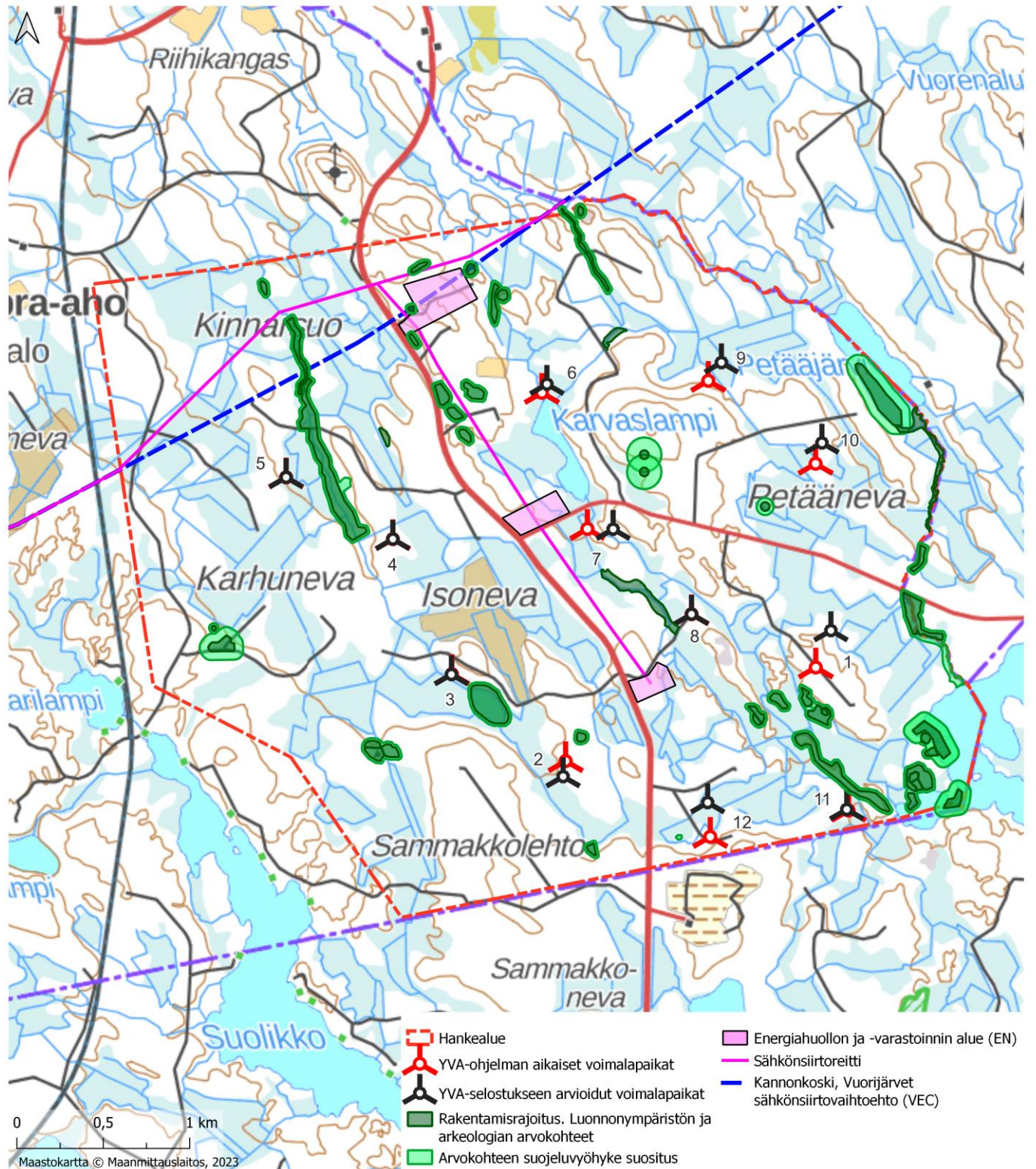
Vaihtoehdossa 1 voimaloiden 1, 2, 6, 7, 9, 10, 11 ja 12 sijainnit ovat muuttuneet YVA-ohjelman arvioiduista voimaloista YVA-selostusvaiheeseen. Suurin sijaintimuutos on tehty voimalaan 1, jota on siirretty noin 230 metriä pohjoiseen. Lisäksi voimalaa numero 12 on siirretty noin 200 metriä pohjoiseen, etäämmälle Sammakokankaan jätekeskuksesta toimintojen yhteensovittamiseksi.

Vaihtoehdossa 2 voimaloiden 1, 2, 4, 6, 7, ja 9 sijainnit ovat muuttuneet YVA-ohjelman arvioiduista voimaloista YVA-selostusvaiheeseen. Suurin sijaintimuutos on tehty voimalaan 8, jota on siirretty noin 400 metriä itään.

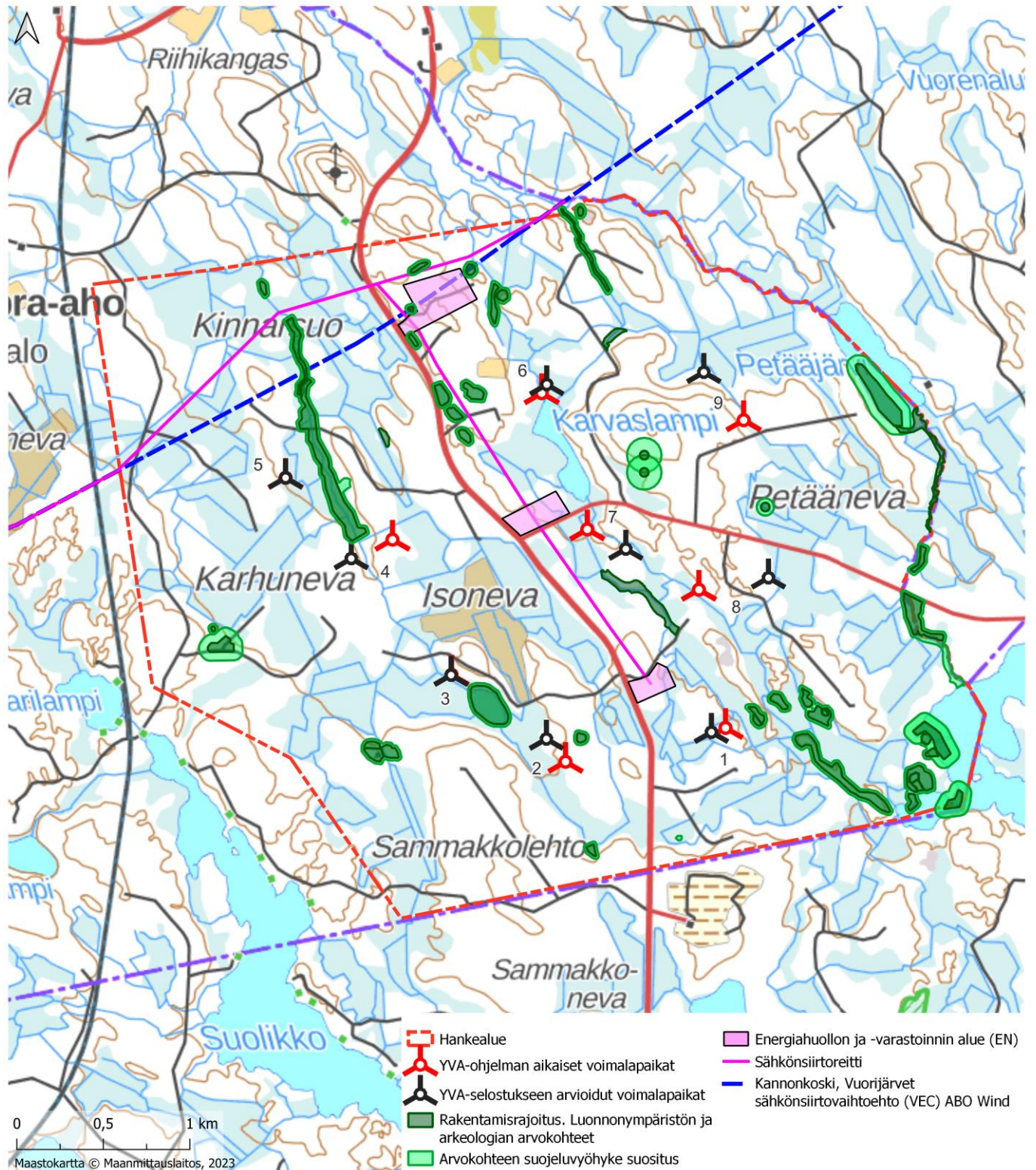
YVA-ohjelmavaiheessa voimaloiden yksikkötehoksi määritettiin noin 6–10 MW ja roottorin halkaisijaksi enintään 220 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeudeksi suunniteltiin enintään 330 metriä. YVA-selostusvaiheessa yksikköteho on enintään 14 MW ja roottorin halkaisija enintään 240 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

YVA-ohjelmavaiheessa suunnitelmana oli tutkia sekä ilmajohto- että maakaapelivaihtoehto. YVA-selostusvaiheessa on mukana ainoastaan ilmajohtovaihtoehto. Maakaapelivaihtoehdosta luovuttiin Fingridin sähköaseman määrittämän liityntätehon vuoksi. Lisäksi ilmajohtovaihtoehdolla ei hävitetä alueella olevaa valko-lehdokkiesiintymää. YVA-ohjelman jälkeen sähkönsiirtoreitti on tarkennettu hankealueen sisällä ja kantaverkon liityntäpisteen sijaintia on tarkennettu Fingridin kanssa.

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen hankkeeseen on tullut mukaan hankealueelle sijoitettava noin yhden hehtaarin laajuinen sähkövarastokokonaisuus.



Kuva 9. Arvokohteiden rajoittavat alueet ja voimaloiden sijaintien muutokset YVA-ohjelmasta YVA-selostukseen vaihtoehdossa VE1.



Kuva 10. Arvokohteiden rajoittavat alueet ja voimaloiden sijaintien muutokset YVA-ohjelmasta YVA-selostukseen vaihtoehdossa VE2.

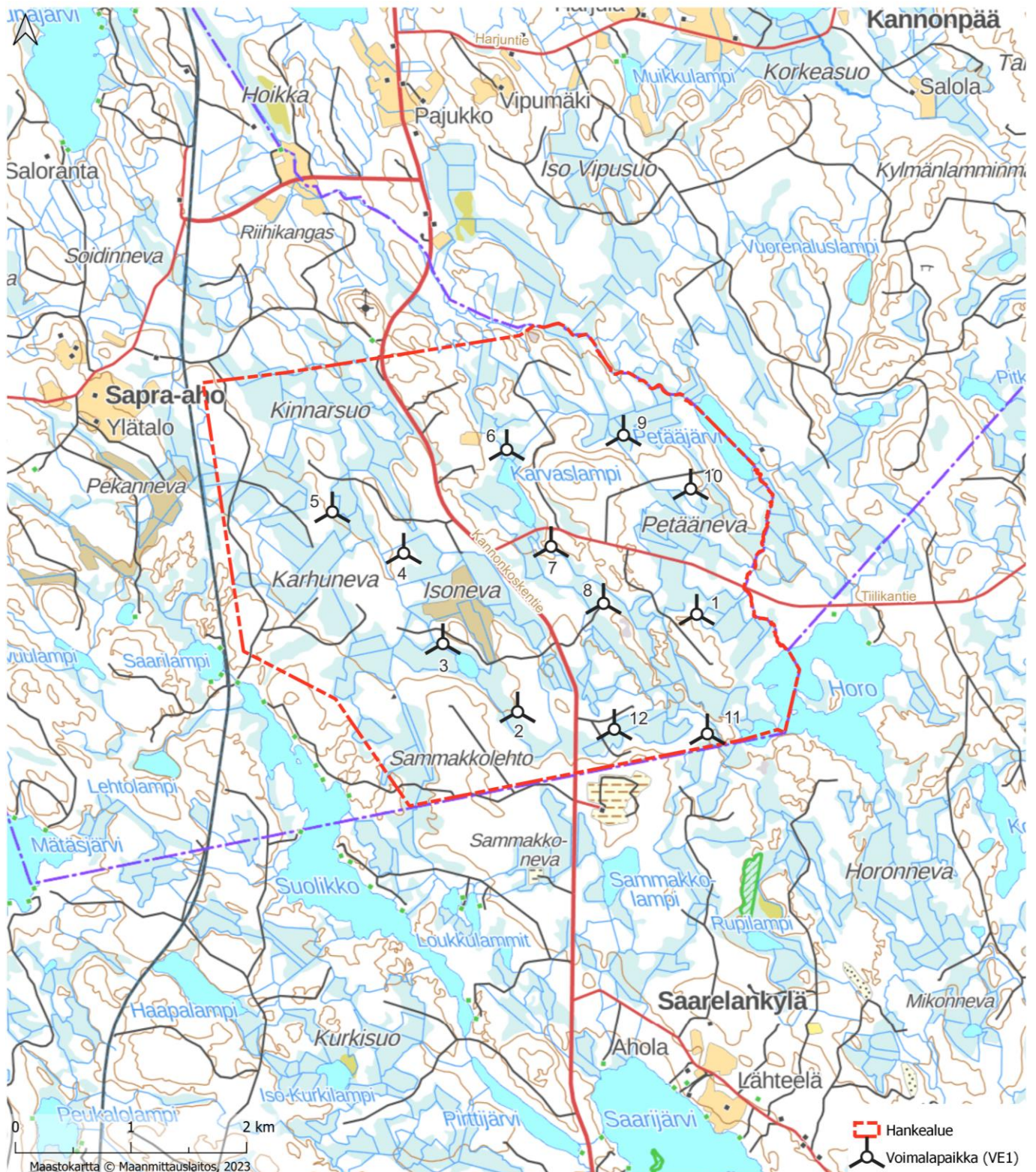
1.5.2 Voimaloiden sijaintivaihtoehdot

Tukkimäen tuulivoimapuiston voimalasijoittelu (Kuva 11 ja Kuva 12) perustuu mm. alueen maanomistajien kanssa laadittuihin maanvuokraussopimuksiin, tuulivoimalaitosten keskinäiseen tilantarpeeseen sekä lähiympäristön asuin- ja lomarakennusten ja Pyhä-Häkin alueen Natura-alueen (SAC, FI0800012) sijoittumiseen. Asuinrakennusten ja tuulivoimaloiden välinen etäisyys on pääsääntöisesti vähintään kaksi kilometriä ja etäisyys lomarakennuksiin vähintään 1,5 kilometriä. Hankealue on pääsääntöisesti rajattu siten, että voimalapaikoilta on etäisyyttä hankealueen rajaan vähintään yksi kilometri pois lukien vaihtoehdossa VE1 voimalat 9,10,1, 11 ja 12, jotka sijoittuvat hankealueen itäreunaan ja Saarijärven kaupungin rajan tuntumaan.

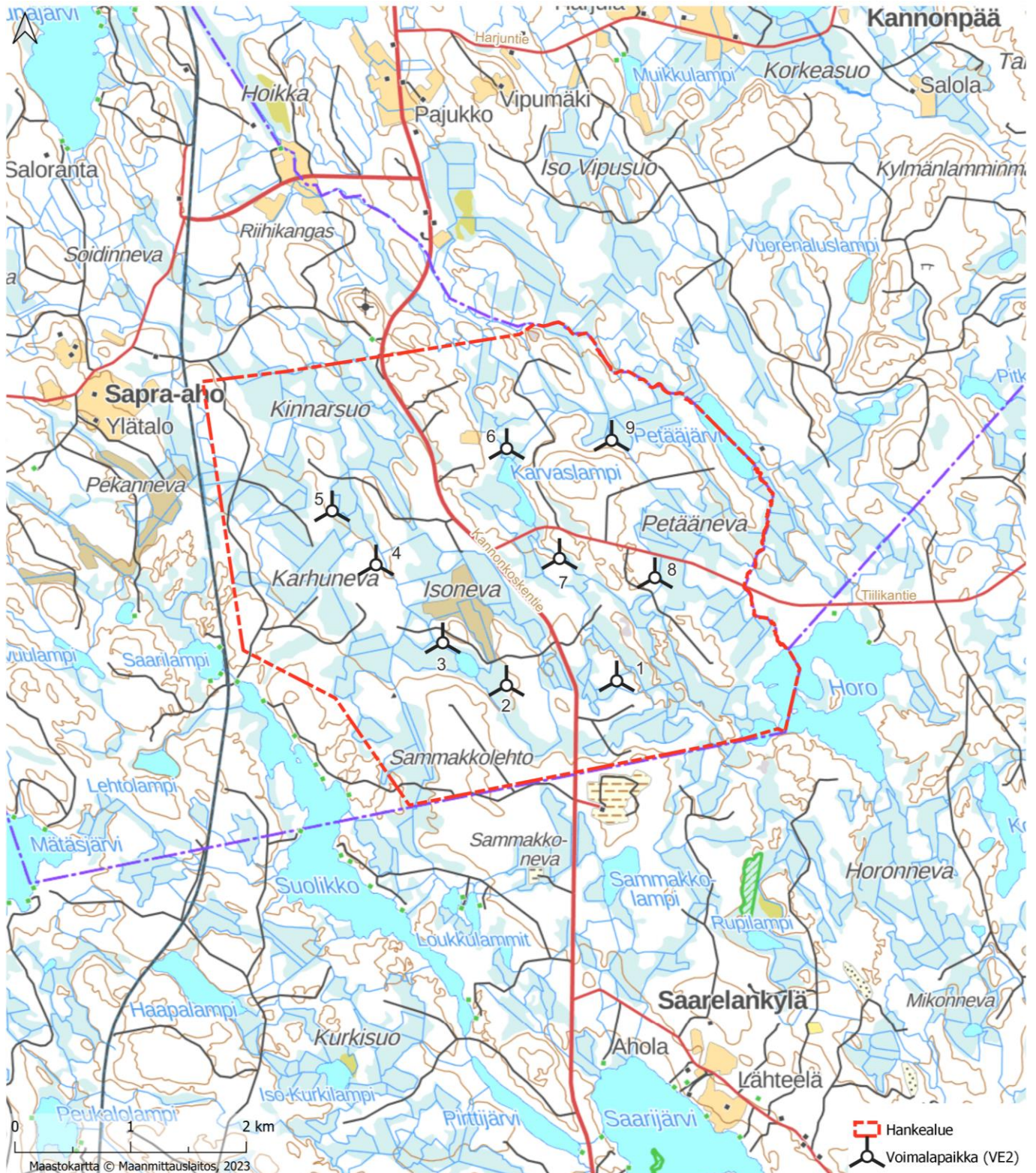
Hankevaihtoehdot (VE):

Hankealueelle suunnitellaan enintään 12 voimalasta muodostuvaa tuulipuistoa, joiden yksikköteho on enintään 14 MW. Voimalan enimmäiskorkeus on 300 metriä ja tornin korkeus 180–210 metriä. Voimaloiden roottorin halkaisija on enintään 240 metriä.

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Hankealueelle rakennetaan enintään 12 tuulivoimalaa
- VE2: Hankealueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalaa.



Kuva 11. Voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE 1 (12 voimalan hanke).



Kuva 12. Voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE 2 (9 voimalan hanke).

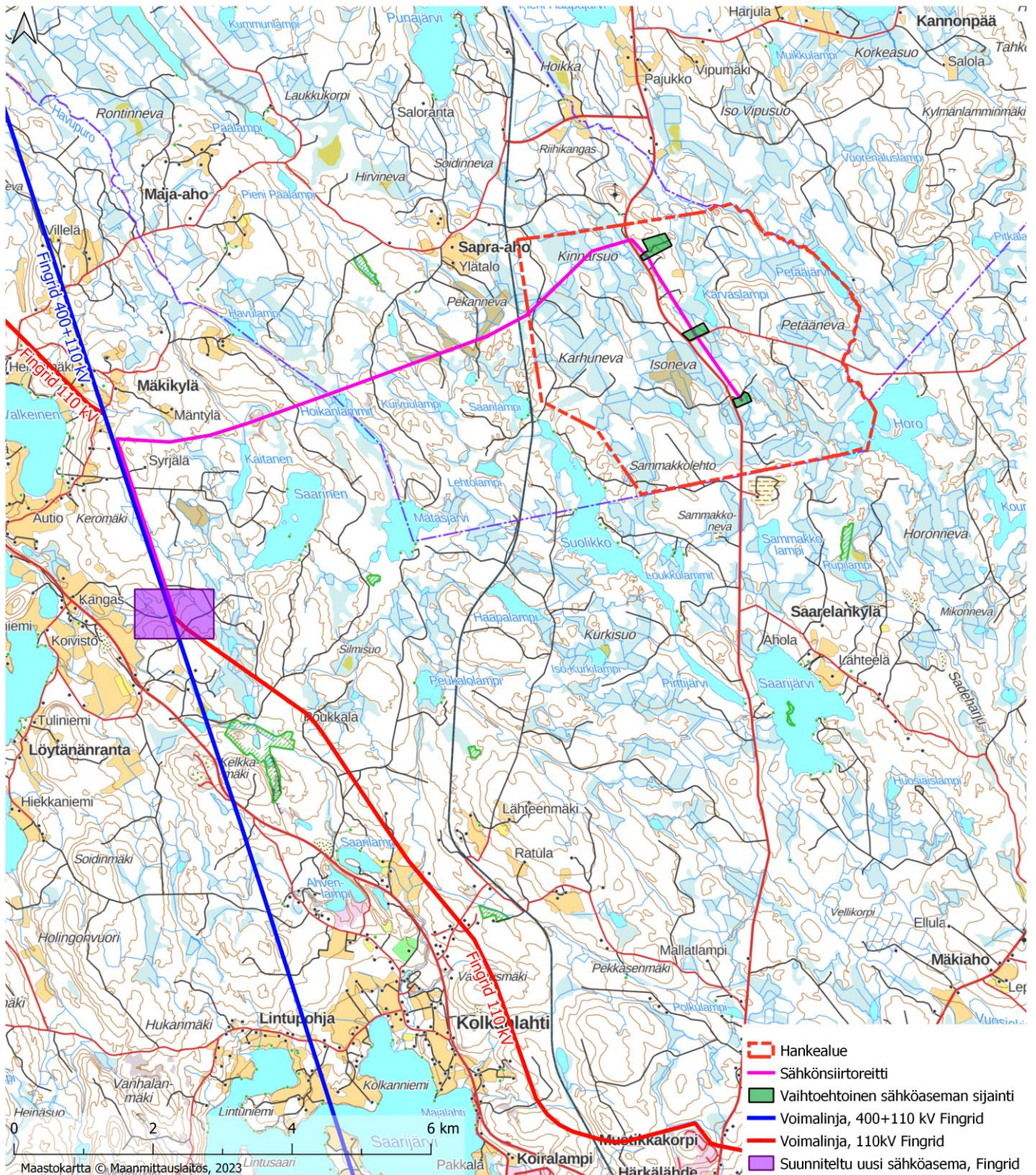
1.5.3 Sähkönsiirto

Fingrid on rakentanut noin 305 kilometriä pitkän, Metsälinjaksi nimetyn, uuden 400 kV voimajohtoyhteyden. Metsälinja on otettu käyttöön 29.9.2022 (Fingrid 2022) ja se sijoittuu noin kuusi kilometriä hankealueelta länteen. Fingrid suunnittelee parhaillaan Metsälinjan vahvistamista (Metsälinja 2) ja Fingrid on osoittanut Tukkimäen hankkeelle kantaverkon liittymispisteeksi Metsälinja 2:n varteen rakennettavan uuden sähköaseman Saarijärvellä. Fingridin sähköasema sijoittuisi Saarijärven kaupungin alueelle, Saarisen ja Valkeisen vesistöjen välimaastoon. Lopullinen sijainti tarkentuu suunnittelun edetessä.

ABO Wind Oy on selvittänyt Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimahankkeessa yhtenä vaihtoehtona sähkönsiirtoa samaan Fingridin osoittamaan liittytäpisteeseen Saarijärvellä, kuin Tukkimäen hankkeessa. Tutkittu linjaus kulkee osan matkaa Tukkimäen hankealueen pohjoisosassa. Mikäli Vuorijärvien hanke toteutuu, ja hankkeen sähkönsiirtoreitiksi valikoituu Tukkimäen hankealueen läpi kulkeva vaihtoehto, voidaan Tukkimäen hankkeen sähkönsiirto toteuttaa samassa johtokäytävässä, sen rinnalla. YVA-menettelyssä Tukkimäen sähkönsiirtoreitti on kuitenkin tutkittu siten, että se voidaan toteuttaa itsenäisesti omassa käytävässä, riippumatta siitä toteutuuko Vuorijärvien sähkönsiirto Tukkimäen kautta vai ei.

Sähkönsiirron osalta Tukkimäen hankkeen YVA-menettelyssä tutkitaan uuden 400 kV ilmajohtojon rakentamista Tukkimäen hankealueelta Metsälinja 2:n varteen suunnitteilla olevalle Fingridin sähköasemalle. YVA-menettelyssä vaikutukset on tutkittu hankealueen eteläisimmältä vaihtoehtoiselta sähköasemalta aina Fingridin liittytäpisteeseen saakka. Mikäli hankealueelle toteutetaan sijainniltaan pohjoisin tai keskimäinen sähköasema niin vaikutukset tulee tutkituksi samalla myös niiden suhteen (Kuva 13). Sähkönsiirtoreitin kokonaispituus on noin 13,7 kilometriä. Etäisyys eteläisimmältä sähköasemalta Metsälinjalle on noin 11 km ja Metsälinjaa pitkin sähköasemalle 2,7 km.

Tuulivoimapuistoon, sähköaseman läheisyyteen, osoitetaan noin yhden hehtaarin suuruinen varaus sähkövarastokokonaisuuden rakentamiselle. Kyseessä on kokonaisuus, minkä välityksellä tuulivoimapuisto liitetään kantaverkkoon.



Kuva 13. Hankkeen 400 kV sähkönsiirtoreitti ja liittyminen Fingridin voimajohtokäytävään.

1.6 Hankkeen tekninen kuvaus

Voimaloiden sijoittelussa on huomioitu niin ympäristölliset näkökulmat (mm. asutus, melu, välke, maisema, luonto, suojelualueet) kuin teknistaloudelliset näkökulmat (mm. tuulisuus, tuotanto, rakennettavuus).

Tuulivoimalan lapojen pyöriminen aiheuttaa ilman virtaukseen häiriön, jota voidaan verrata esimerkiksi moottoriveneen tai laivan aiheuttamaan peräaalokkoon. Tämän takia tuulivoimaloita ei voida sijoittaa tuulipuistossa liian lähelle toisiaan. Koska tuulen suunta vaihtelee, on joka suunnassa jätettävä riittävästi tilaa tuulivoimaloiden väliin tuotantohäviöiden ja liiallisten kuormitusten välttämiseksi. Voimaloiden tarkempaa sijoitussuunnitelmaa tehtäessä huomioidaan mm.:

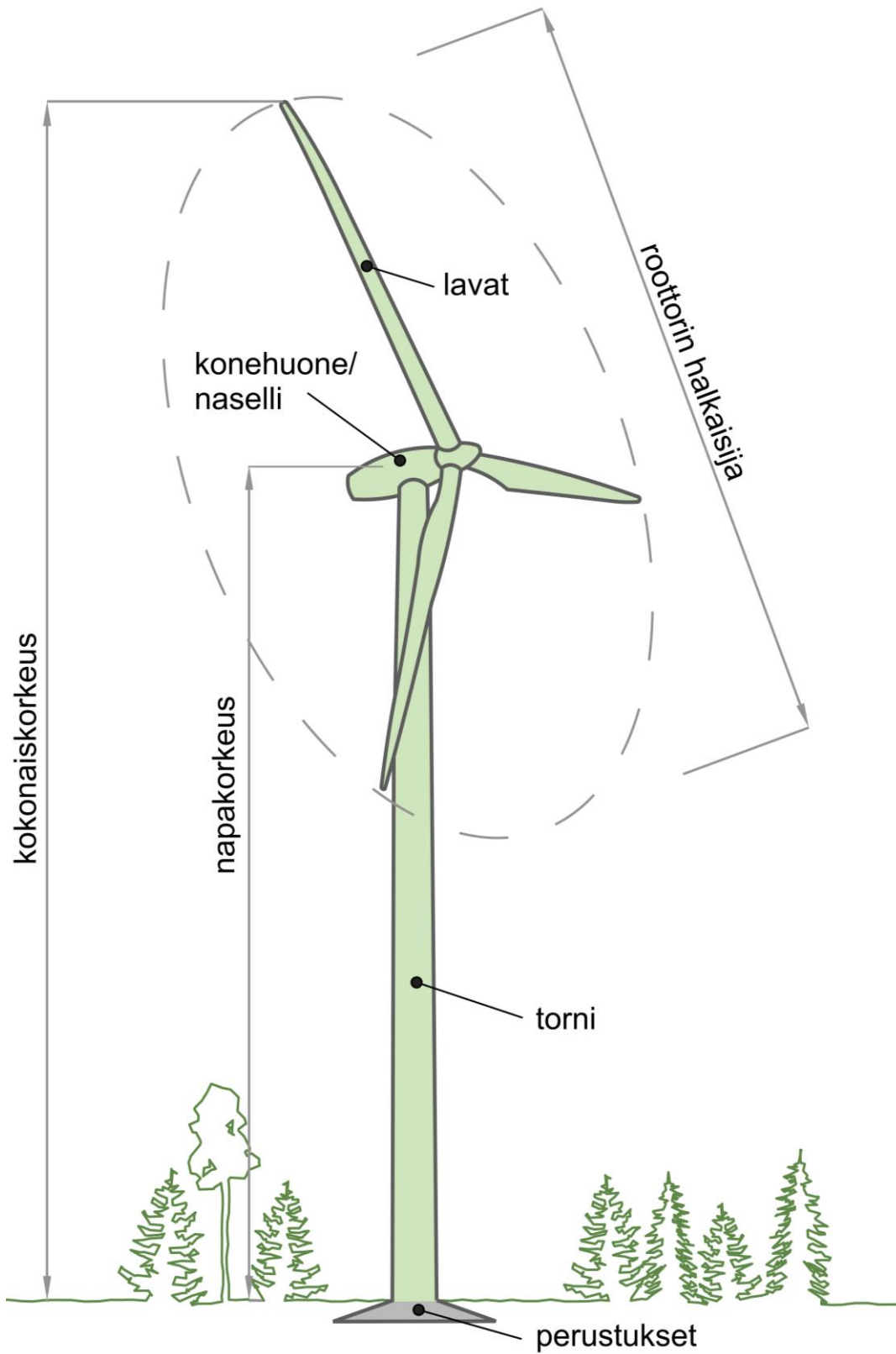
- suunnitellulla hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet tai muinaisjäännökset
- petolintujen tai muiden suojeltujen lajien esiintyminen
- melumallinnusten mukaan määräytyvä etäisyys vakituiseen asutukseen ja loma-asutukseen
- suunniteltujen tuulivoimaloiden etäisyys maanteihin
- voimaloiden välilleen tarvitsema etäisyys
- tuotannon optimointi – alueen tuuliolosuhde-erot
- hankealueen ja sen lähialueiden maanomistusolosuhteet ja kiinteistöjen rajat (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a).

1.6.1 Tuulivoimapuiston rakenteet

Tuulivoimapuiston tärkeimmät ja näkyvimmat rakenteet ovat varsinaiset voimalat, jotka sijoitetaan pääsääntöisesti noin 1–1,5 km etäisyydelle toisistaan. Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta eli nasellista. Teräslieriötorni pultataan kiinni betoniseen perustukseen. Tuulivoimalan torni voi olla kokonaan terästä tai betonia. Myös hybriditorni on mahdollinen, missä tornin alaosa on betonia ja yläosa terästä, esimerkiksi siten, että tornin ensimmäinen noin 100–130 metriä on betonia ja loppuosa on terästä. Roottorin lavat on valmistettu komposiittimateriaalista. Kaikissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimaloiden tekniset ratkaisut toteutetaan samantyyppisesti.

Alalla tutkitaan ja kehitetään jatkuvasti myös uusia komponentteja ja ratkaisuja, joten tulevaisuuden rakeneratkaisut saattavat poiketa edellä mainituista. Tuulivoimalan generaattori sekä säätöön ja ohjaukseen liittyvät järjestelmät sijaitsevat konehuoneessa. Voimalan toimintaan liittyvien kemikaalien (hydrauliikkaöljyt, jäähdytysnesteet, voiteluaineet) käyttökohteet ja säiliöt sijaitsevat konehuoneessa. Konehuoneet ovat etävalvottuja ja häiriötilanteen sattuessa tuulivoimala myös pysähtyy automaattisesti. Konehuoneet rakennetaan tiiviiksi, jolloin mahdolliset nestevuodot jäävät konehuoneeseen.

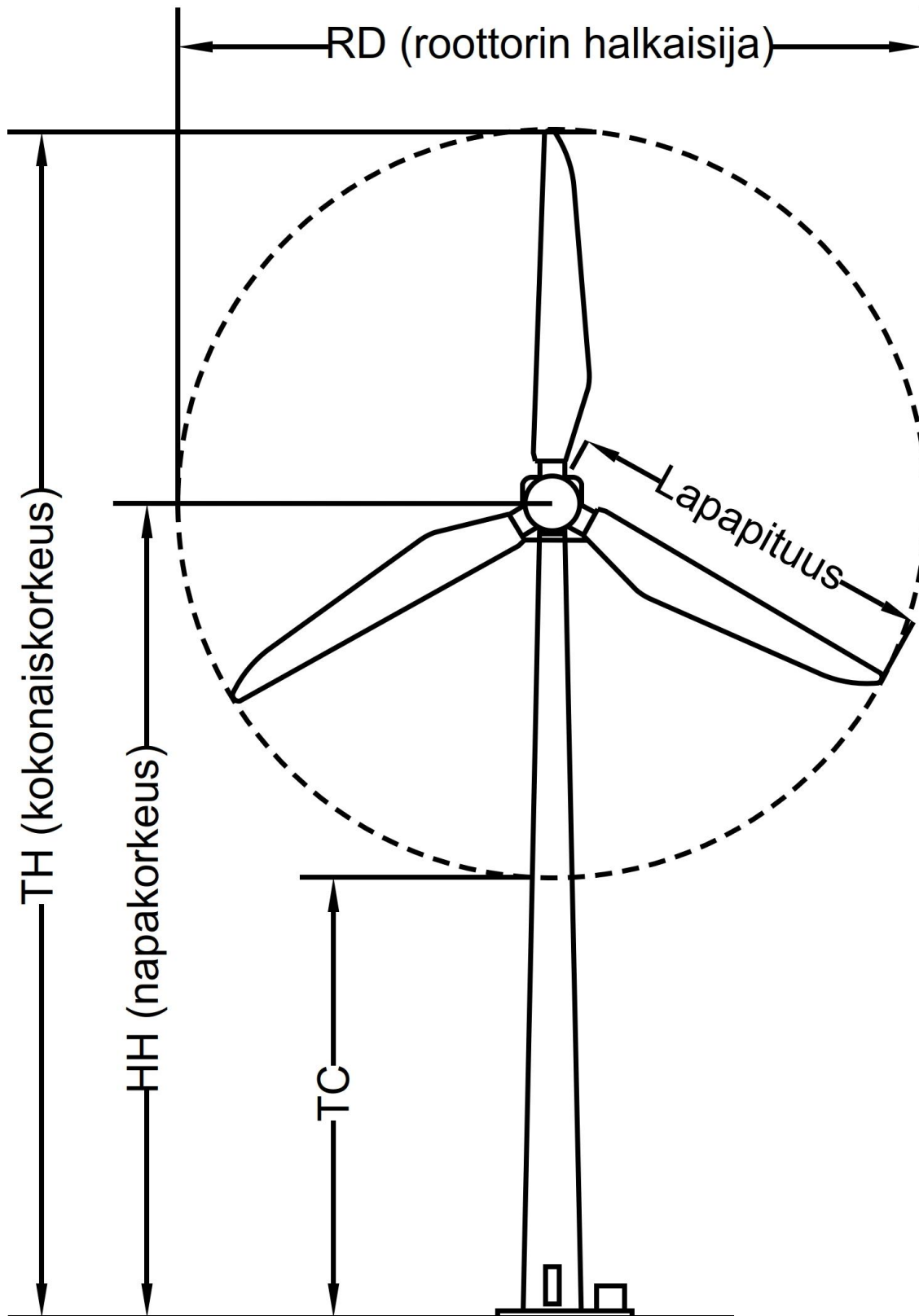
Tuulivoimalan perustamistavan valinta riippuu ennen kaikkea tuulivoimalamallista, sen koosta sekä rakennuspaikan geoteknisistä olosuhteista. Ennen rakentamista voimalapaikoille tehdään pohjatutkimukset, jonka perustella kunkin voimalan perustamistapa lopullisesti ratkaistaan. Hyvin yleinen tuulivoimalan perustamistapa on maanvarainen teräsbetoniperustus. Teräsbetoniperustus pitää tuulivoimalan paikoillaan omalla painollaan. Perustuksen halkaisija on noin 30 metriä ja sen korkeus noin neljä metriä. Perustukset peitetään lopuksi maa-aineksella, esimerkiksi moreenilla ja alueelta poistetulla pintamaalla. Muita mahdollisia perustamistapoja ovat paalutus ja kallioankkurointi. Kallioankkurointia voidaan käyttää perustamisalueen ollessa avokalliolla tai kallion ollessa hyvin lähellä maan pintaa. Paalutusta ja paalujen varaan valettavaa teräsbetoniperustusta voidaan käyttää, jos perustamisalueen kallio on syvällä paksun ja kantamattoman maaperäkerroksen alla. Myös torniin kiinnittyvien harusten eli tukivaijereiden käyttö voi joskus tulla kyseeseen. Tällöin torni ankkuroidaan haruksilla joko kallioon tai niitä varten valettuihin betonisiin haruslaattoihin. Tuulivoimalan eri osat on esitetty kuvassa 14. (Kuva 14)



Kuva 14. Tuulivoimalan osat. (Kuva: Sweco Finland Oy)

Tukkimäen tuulivoimapuisto koostuu yhteensä enintään 12 tuulivoimalasta perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista (20–66 kV maakaapeli) sekä hankealueelle sijoitettavasta sähköasemasta. Tuulivoimapuistoon, sähköaseman läheisyyteen, osoitetaan varaus sähkövarastokokonaisuuden rakentamiselle. Selvitykset on laadittu voimalamallilla, joka koostuu 180–210 metriä korkeasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista, jonka halkaisija on enintään 240 metriä.

YVA-menettelyssä käytetyt voimaladimensiot on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 15) ja ne ovat Tukkimäen hankkeen osalta seuraavat: max. TH=300 m, max. RD=240 m, HH=180–210 m ja TC=80 m. Voimalan yksikköteho on enintään 14 MW.



Kuva 15. Tukkimäen tuulivoimapuiston voimaladimensiot. (Kuva: Sweco Finland Oy)

Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata, ja alueen rakenteista ainoastaan sähköaseman alue aidataan. Voimaloiden ympärillä olevat alueet ovat käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista esimerkiksi retkeilyyn ja metsätalouteen.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmytykseen liittyen (Liikenne- ja viestintävirasto 2020). Voimalan lavan korkeimman kohdan ollessa yli 150 metriä on päivällä käytettävä B-tyyppin suuritehoista (100 000 cd) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä (myös $2 \times 50\,000$ cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen). Hämärällä on käytettävä B-tyyppin suuritehoista (20 000 cd) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä (myös $2 \times 10\,000$ cd käy). Yöllä on käytettävä B tyyppin suuritehoista (2 000 cd) vilkkuvaa valkoista tai keskitehoista (2 000 cd) B-tyyppin vilkkuvaa punaista tai keskitehoista (2 000 cd) C-tyyppin kiinteää punaista valoa konehuoneen päällä. Mikäli voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa, A-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle. Valojen sijainti ja lukumäärä on suunniteltava siten, että vähintään yksi konehuoneen ja kaksi kunkin välikorkeuden estevaloista on havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista voimalan rakenteiden estämättä. Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella, joka suodattaa lentoestevalojen hajavalon näkyvyysmittauksen yhteydessä. Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoimapuistojen lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Puiston sisällä merkittävästi muita korkeampi voimala tulee merkitä tehokkaammin estevaloin. Traficom tarkistaa ja hyväksyy lopullisen lentoestevalojen toteutussuunnitelman (Liikenne- ja viestintävirasto 2020).

1.6.2 Tuulivoiman tuotanto

Tuulivoimalassa tuulen kineettinen energia siirtyy roottorin siipiin ja tästä voimalan generaattoriin. Tyypillisesti tuulivoimalat toimivat tuulialueella 3–25 m/s, eli voimala käynnistyy vasta, kun saavutetaan tietty tuulennopeusolosuhde, joka mahdollistaa sähköntuotannon, ja vastaavasti pysähtyy automaattisesti, kun turvallisen toiminnan rajaksi määritetty tuulennopeus ylitetään (Burton ym. 2021). Tuulivoimalle on ominaista, että sähköntuotanto vaihtelee sääolosuhteiden mukaan.

Tuulivoimalan teoreettinen hyötysuhde voi olla noin 59 % (Betzin raja), mutta erilaisten häviöiden takia (siipiin liittyvät häviöt ja kitka) maksimaalinen hyötysuhde on tuulivoimaloissa suunnilleen 50 %. Oleellista on, että mahdollisimman hyvää hyötysuhdetta pystytään pitämään yllä mahdollisimman laajalla tuulennopeusalueella. Tähän pyritään moderneissa tuulivoimaloissa mm. säätämällä pyörimisnopeutta ja lapakulmaa. Tuulivoimalan roottori kääntyy tornissa tuulen suunnan mukaan siten, että roottorin pyyhkäisyala eli roottorin kattama pinta-ala on kohtisuorassa tuulta vasten. Varsinaiseen tuotetun energian määrään kuitenkin vaikuttaa eniten roottorin pyyhkäisyala ja tuulen nopeus (Burton ym. 2021). Voimalatyyppistä riippuen, tuulivoimala saavuttaa nimellistehonsa tuulen voimakkuudella 10–15 m/s ja sähköntuotto jatkuu vakioteholla maksimituulennopeuteen asti (Lledó ym. 2019). Vuositasolla hyötysuhde on noin 30 % luokkaa. Tehohäviöt johtuvat siitä, että roottorin takana oleva tuuli on pyörteistä ja tuulen nopeus on pienempi kuin ennen roottoria. Mitä suurempi roottorin pyyhkäisyala on, sitä kauempana tuulivoimaloiden on oltava toisistaan kyetäkseen tuottamaan tehokkaasti energiaa. Turbiinien välinen etäisyys on yleensä hyvä olla noin 4–6 roottorinhalkaisijaa, jotta tuuli ehtii palautua voimaloiden välillä, eikä tuulivoimala heikennä liiallisesti tuulen suuntaan nähden seuraavan voimalan tuotantoa. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022b, Motiva 2022a.)

Tuulivoimala tuottaa sähköä täysin päästöttömästi normaalin käytön aikana. Tuulivoimalat toimivat automaattisesti eikä henkilökuntaa tarvita tuotannon ohjaamiseen. Huolto-ohjelman mukaisia ja ennakoimattomia huoltokäyntejä tulee arviolta 10–35 päivää vuodessa. Sähkönsiirtoon liittyvät huoltotoimenpiteet ovat vähäisiä. Tuulivoimaloiden käyttöikä hankkeeseen suunnitelluilla voimaloilla on noin 30–35 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50 vuoteen.

1.6.3 Sähköverkkoon liittyminen

Sähkönsiirron osalta Tukkimäen hankkeen YVA:ssa tarkastellaan uuden 400 kV ilmajohton rakentamista Tukkimäen hankealueelta Metsälinja 2:n varteen suunnitteilla olevalle Fingridin sähköasemalle Saarijärvelle. Tarkasteltava sähkönsiirtoreitti on kokonaispituudeltaan noin 13,7 kilometriä. On myös mahdollista, että suunnitelmien edetessä hanke päädytään toteuttamaan 110 kV ilmajohtoin.

Tukkimäen hankkeen kantaverkon liityntäkohta sijaitsee Saarijärven kaupungin alueella Saarisen ja Valkeisen vesistöjen välimaastossa. Hankealueelle on osoitettu kolme vaihtoehtoista sähköaseman paikkaa. Lopullinen paikka valitaan tarkemman sisäverkon suunnittelun yhteydessä.

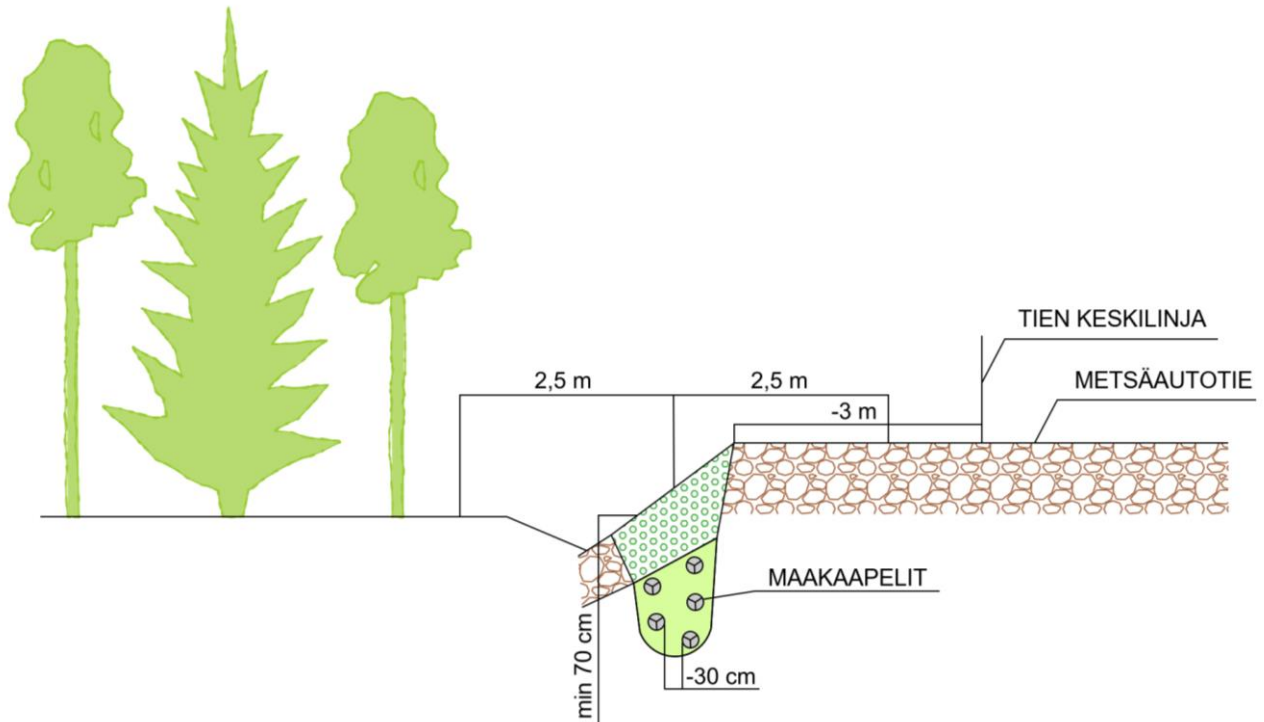
Tuulivoimapuiston sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta hankealueen sisäiselle sähköasemalle toteutetaan tuulivoimaloiden välisillä keskijännitekaapeleilla (20–66 kV maakaapeli). Maakaapelit on suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti ajoteiden yhteyteen kaapeliojaan (Kuva 16 ja Kuva 17). Teitä käytetään muun muassa betonin ja soran sekä voimaloiden komponenttien kuljetuksiin. Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa teitä käytetään mm. vuosittaisissa huolloissa. Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä jakokaappeja. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan generaattorin tuottaman jännitteen 20–66 kV tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppistä riippuen voimalan konehuoneessa tai tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa.

Ilmajohtoa käytettäessä tarvitaan 400 kV:n johdolle 42 metriä leveä johtoaukea, joka pidetään puuttomana. Johtoalueen leveys, jonka sisäpuolelle johtoaukea kuuluu, on 62 metriä leveä. Johtoalueen molemmista reunoista 10 metrin leveydeltä puuston kasvua rajoitetaan. Poikkileikkaus voimajohtosta ja johtoalueesta siltä osin, kun ilmajohto kulkee omassa johtokäytävässään hankealueelta kantaverkon liityntäkohtaan (n. 11 km), on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 18). Mikäli Vuorijärvien hanke toteutuu Tukkimäen hankealueen läpikulkevalla sähkönsiirtoreitillä, on yhteisen johtoaukean leveys 82 metriä ja johtoalueen leveys 102 metriä.

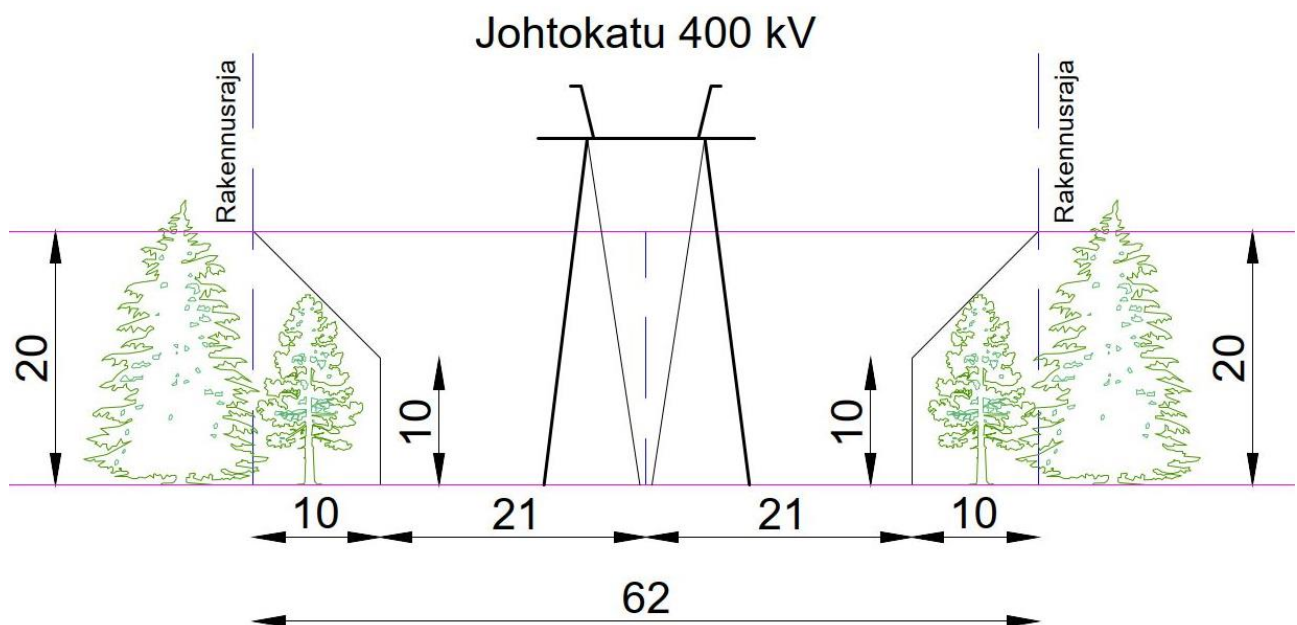
Kantaverkon liityntäkohdasta eteenpäin, noin 2,7 km, ilmajohto kulkee Metsälinja 2:n kyljessä sen itäpuolella (Kuva 19). Tällä osiolla puuttoman johtoaukean leveys on 122 metriä, ja johtoalueen leveys on 142 metriä.



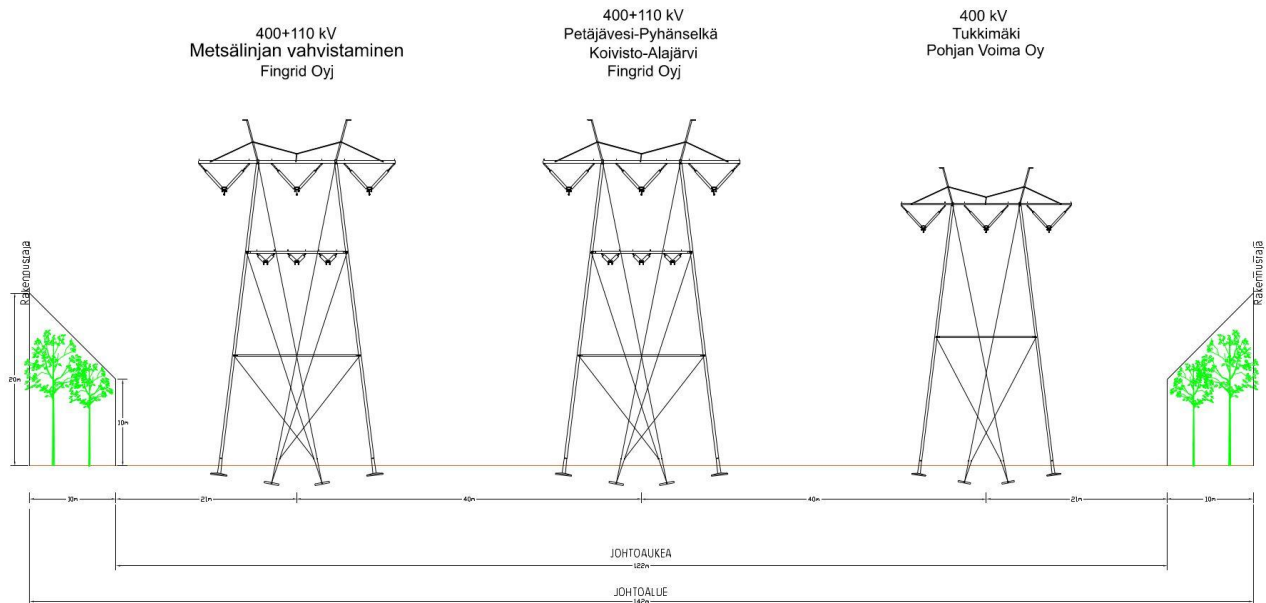
Kuva 16. Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Maakaapelin oja on sijoitettu tien vasemmalle puolelle. (Kuva: Sweco Finland Oy)



Kuva 17. Esimerkki poikkileikkaus rakennettavasta kaapeliosta sekä rakennus- ja huoltotiestä. Esimerkissä tie on leveydeltään noin kuusi metriä ja oja maakaapeleineen noin kolme metriä. Itse kaapeliosta on syvyydeltään noin metrin. Mitat ovat riippuvaisia maakaapelien teknisistä ominaisuuksista. (Kuva: Sweco Finland Oy)



Kuva 18. Poikkileikkaus 400 kV voimajohdosta omassa johtokäytävässään. (Kuva: Pohjan Voima Oy)



Kuva 19. Poikkileikkaus, jossa Tukkimäen 400 kV ilmajohto kulkee Metsälinja 2:n rinnalla. (Kuva: Pohjan Voima Oy)

1.6.4 Sähkön varastointi

Hankealueelle varaudutaan rakentamaan sähkövarastokokonaisuus, joka koostuu akuista, inverttereistä, konttirakenteista ja niiden sisäisestä integraatiosta, jännitteennostomuuntajista, erilaisista säätimistä ja verkkoliityntälaitteistoista. Sähkövarasto mahdollistaisi erittäin nopean reagoinnin sähköjärjestelmän muutoksiin ja tukisi näin sähköverkon toimintaa. Sähkövarastotoiminnot sijoittuvat sähköasema-aluevarauksen sisään, josta niille varataan noin yhden hehtaarin suuruinen alue. Sähkövaraston rakentamisalueelta poistetaan puusto, pinta tasataan ja tarvittaessa vahvistetaan. Lisäksi maanrakennus- ja rakennusteknisiin töihin kuuluvat myös kaapeliputkitukset/kanaalit, maadoituselektrodit ja betonipohjaiset perustukset kokonaisuudelle. Öljymuuntajat varustetaan valuma-altailla ja yksiköiden välille rakennetaan tarvittaessa paloseinät. Sähkövarastoalue aidataan turvallisuussyistä. Tuulivoimapuistoon rakennettavan sähköaseman pohjapinta-ala on noin 3 000–6 000 neliometriä (Kuva 20).

Energiavaraston rakenne on tyypillisesti blokkimainen. Yhdessä blokissa voi olla, toimittajasta riippuen, 5–10 MW:n yksikkö, joka sisältää akustot, invertterit, säätimet, apujärjestelmät ja jännitteennostomuuntajat. Tyypillinen jännitteennostomuuntajan ensiotaso on 20–33 kV, toisiotason ollessa 690–800 VAC. Mahdollisen sähkövaraston teho (MW), kapasiteetti (MWh) ja tilantarve tarkentuvat suunnittelun edetessä. Toteutustekniikasta ja -tavasta riippuen on myös mahdollista, että akustolle rakennetaan suojarakennus.



Kuva 20. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (Oltava, Pyhäjoki). (Kuva: Sweco)

Alla olevassa kuvassa (Kuva 21) on esitetty periaatteellinen sijoitussuunnitelma noin 14 MW / 21 MWh energiavarastolle, joka koostuu noin kahdestatoista kahdenkymmenen jalan akkukontista, invertteri- ja verkkoliityntäyksiköistä sekä kahdesta kolmikäämimuuntajasta.

1.6.5 Liikenne

Tuulivoimahankkeen eri vaiheisiin liittyy paljon erityyppisiä kuljetuksia, joista valtaosa ajoittuu rakentamisvaiheeseen. Kuljetusten valmistelu ja kuljetusreittien suunnittelu tarvittavine toimenpidevalmisteluineen on hyvä ajoittaa varhaisempaan hankekehitysvaiheeseen, jotta rakentamisvaiheessa kuljetukset sujuisivat jouhevasti ja jotta tierakenteille ja muulle liikenteelle koituvia haittoja pystyttäisiin ehkäisemään. Tuulivoimaloiden käyttö, huolto- ja purkuvaiheessa kuljetustarpeet voidaan hoitaa pääosin normaaliliikenteen puitteissa, mutta esimerkiksi tuulivoimaloiden tai niiden osien vaihtamistarpeeseen kannattaa varautua (Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Kainuun liitto 2022).

Tuulivoimalat kuljetetaan osissa rakennuspaikalle ja kootaan nostopaikalla. Pisimmät yksittäiset osat ovat roottorin lavat noin 85–120 metrin pituisina. Sijoituspaikoille johtavia teitä tulee mahdollisesti vahvistaa ja rakentaa kokonaan uusia tieyhteyksiä. Tiealueen leveyden tulee olla noin 18–20 metriä ja kantavan alueen 4–6 metriä. Mutkien on oltava riittävän loivia ja lisäksi on otettava huomioon pitkien kuljetusten peräilytykset. YVA-selostuksessa esitetään kuljetusten osalta myös tämänhetkinen kuljetussuunnitelma, joka tarvittaessa tarkentuu hankesuunnittelun edetessä.

1.6.6 Jätteet ja kierrättäminen

Hankkeesta vastaava on vastuussa jätteiden asianmukaisesta käsittelystä hankkeen koko elinkaaren aikana. Merkittävin määrä jätteitä syntyy rakennusaikana ja toisaalta tuulivoimaloiden saavuttaessa teknistaloudellisen käyttöikänsä 30–35 vuoden kuluttua. Rakennusaikaiset jätemäärät ovat verrattain pieniä koostuen lähinnä pakkaus- ja muusta normaalista rakennusjätteestä. Tuulivoimaloiden tornit ovat terästä tai teräsbetonia ja perustukset teräsbetonia. Konehuoneessa on terästä, valurautaa, kuparia ja alumiinia. Roottorit valmistetaan lasikuidusta ja hiilikuidusta. Käytön aikana tuulivoimaloista muodostuu jätteinä lähinnä voitelu- ja hydraulikaöljyjä, jotka toimitetaan kierrätykseen tai hyödynnettäviksi energiana.

Tuulivoimalan tullessa elinkaarensa päähän se puretaan ja osat kierrätetään. Metalleista suurin osa voidaan kierrättää, lasikuitu ja muovi hyödyntää energijätteenä ja betoni maarakennuksessa. Tuulivoimalat voidaan myös myydä ja pystyttää uudelleen toisaalla. Pääsääntöisesti käytöstä poistetut voimalat kuitenkin puretaan ja kierrätetään. Purettujen tuulivoimaloiden paikalle voidaan rakentaa uudet tuulivoimalat, koska sinne on jo rakennettu tiet ja sähköverkko. Alueen etu on myös ennen kaikkea alueen tuulisuudesta saatavilla olevat tarkat tiedot pitkältä ajanjaksolta. Vanha sähköverkko voidaan hyödyntää, mutta perustukset joudutaan aina uusimaan kokonaan. Tuulivoimaloissa on paljon arvokkaita metalleja, jotka ovat rahanarvoista materiaalia. Purettavan voimalan arvo riippuu monista tekijöistä, kuten torniratkaisusta ja voimalan koosta. Tuulivoimalat voivat päätyä sementin valmistuksen raaka-aineeksi ja energialähteeksi (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023b).

1.6.7 Maankäyttö ja rakentaminen

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana rakennetaan tielinjat voimala-alueille. Voimala-alueet koostuvat perustusten vaatimasta alueesta sekä nostoalueesta. Yhden tuulivoimalan maa- ja perustustöiden rakentaminen kestää valuineen noin 15 viikkoa. Ensin raivataan puut ja muu kasvusto perustuksen ja nostoalueen kohdalta (noin 1,5 ha). Tämän jälkeen perustuksen kohdalle tehdään kaivanto, jonka syvyys on yleensä 2–3 m. Sitten nostoalueelle tehdään tarvittavat maarakennustyöt. Perustuksen halkaisija on noin 26–34 metriä ja korkeus 3–4 m. Tornin alaosan halkaisija on 6–15 m. Varsinainen voimalan pystytys kestää yleensä 4–5 päivää. Lopullinen perustamistapa tarkentuu toteutussuunnittelussa.

Tukkimäen hankkeessa tarvittava maa-aineksen määrä rakentamisaikana on arvioitu olevan noin 10 tuhatta kiintokuutiota per voimala. Kokonaistarve VE1 mukaisessa 12 voimalan vaihtoehdossa on tällöin noin 120 000 k-m³ ja VE2 mukaisessa 9 voimalan vaihtoehdossa noin 90 000 k-m³. Rakentamiseen tarvittavasta maa-aineksestä suurin osa on kalliokiviainesta (murske).

Tarvittavista maa-aineksista tavoitteena on hankkia 90 % hankealueelle suunnitellulta kalliokiviaineksen ottoalueelta. Tämä tarkoittaisi VE1 tilanteessa noin 108 000 k-m³ ja VE2 tilanteessa noin 81 000 k-m³. Kalliokiviaineksen ottoa ei suunnitella suoritettavaksi alueilta, jotka ovat luonnonsuojelullisesti arvokkaita. Loput tarvittavista maa-aineksista, eli 10 %, on tarkoitus hankkia lähialueen olemassa olevista maa-ainesten otto- paikoista. Tämä tarkoittaa VE1 tilanteessa 12 000 k-m³ ja VE2 tilanteessa 9 000 k-m³.

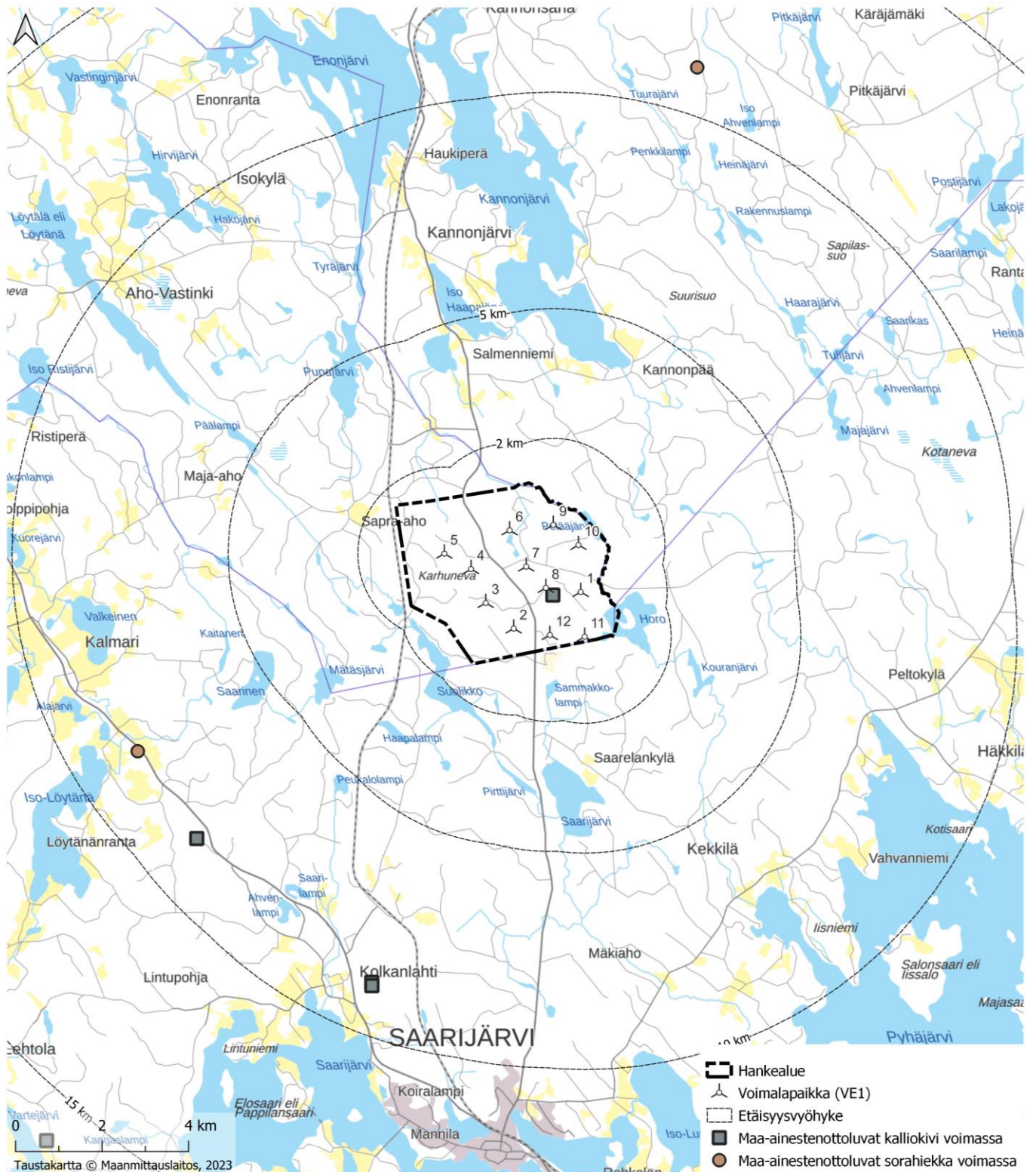
Suunnitellun ottoalueen koko on noin 1–1,5 hehtaaria, josta on arvioitu keskimäärin 0–1 metrin kerrospaksuudella olevan ennen maa-ainesten ottoa poistettavaa maa-ainesta. Tällaisessa arviossa poistettavan maa-aineksen määrä arvioidaan olevan noin 10 000 k-m³. Poistettavasta maa-aineksestä arvioidaan olevan noin 30 % kunntaa ja noin 70 % muuta käyttökelpoista maa-ainesta. Kyseinen alue tulee luvittaa asianmukaisesti myöhemmin. Lisäksi mikäli alueelta löytyy sopivaa kallioainesta, voidaan hankealueelle perustaa uusi kiviaineksen otto- paikka, joka luvitetaan myöhemmässä vaiheessa.

Rakentamisessa syntyviä ylijäämämaita voidaan hyödyntää rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä. Tarvittavia maamassoja voidaan mahdollisesti joutua läjittämään myös väliaikaisesti. Mahdollisten väliaikaisten tai lopullisten läjitysalueiden sijainnit ja maamassojen kuljetukset eivät ole tiedossa tässä vaiheessa suunnittelua ja ne tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Hankealueella on yksi voimassa oleva maa-ainesten ottolupa kalliokiviainekselle, joka sijaitsee Karstulan Syrjänsuolla. Kyseisen maa-ainesten ottoluvan mahdollistettu ottomäärä on yhteensä 56 000 k-m³ (otettu kokonaismäärä ei ole tiedossa) kalliokiviaineksen ottoon ja se on voimassa 30.11.2030 asti. Alle 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee 3 muuta voimassa olevaa maa-ainesten ottolupaa kalliokiviainekselle, joiden lupien mahdollistama otto on yhteensä 639 000 k-m³. Näistä kahden ottoluvan jo otettu määrä on yhteenlaskettuna 86 453 k-m³ ja yhden ottoluvan osalta jo otettua määrää ei tiedetä. Kyseiset kalliokiviaineksen ottoluvat ovat voimassa vuosille 2027–2036 saakka. (Syke 2023a.)

Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia (hiekkä ja sora). Alle 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee 1 voimassa olevaa maa-ainestenottolupa hiekan ja soran ottoon. Kyseisellä maa-ainestenottoluvalla on lupa mahdollistettu yhteensä 85 000 k-m³ maa-ainesten ottoon (ottoa jäljellä 50 367 k-m³) ja se on voimassa 22.12.2029 saakka (Syke 2023a).

Tukkimäen hankealuetta lähimmät maa-aineksen ottolupa-alueet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 22).



Kuva 22. Tukkimäen hankealuetta lähimmät maa-aineksen ottolupa-alueet. Kuvassa VE1:n mukaiset voimalapaikat.

1.6.8 Käyttö ja ylläpito

Tuulivoimaloiden toiminnan ohjaus, käytön valvonta sekä huolto- ja korjaustarpeen arviointi toteutetaan reaaliaikaisen seurantajärjestelmän avulla, jota valvotaan ympärivuorokautisesti etäyhteydellä. Toimintahäiriötilanteissa voimalat on ohjelmoitu pysähtymään. Tällöin tuulivoimapuiston operaattori arvioi häiriön syyn ja tarvittavat jatkotoimenpiteet. Vähäisten häiriötilanteiden kohdalla voimalat voidaan käynnistää uudelleen etäohjauksella, kun taas merkittävämpiä vikoja tai toimintahäiriöitä korjaamaan tilataan huoltohenkilökuntaa. Tuulivoimaloiden huolto-ohjelman mukaiset huoltotoimenpiteet tehdään noin 2–4 kertaa vuodessa. Tuulivoimaloiden huoltotöihin kuuluu esimerkiksi öljynvaihto. Nykyaikaiset tuulivoimalat ovat suunniteltu siten, että mahdollinen vuotamaan päässyt öljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan.

Voimajohtojen käytön aikana johtoalueilla tehdään huoltotarkistuksia ja kasvustonkäsittelyä. Töistä aiheutuva huoltoliikenne on vähäistä.

1.6.9 Käytöstä poisto

Hankkeeseen suunniteltavilla tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta, ja rakennetun infran noin 50 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50 vuoteen. Myös perustukset suunnitellaan ja mitoitetaan voimaloiden teknisen käyttöiän perusteella. Suurin osa tuulivoimalan rakenteista ja materiaalista voidaan joko kierrättää tai hyödyntää uusiomateriaalina. Tuulivoimapuiston purkamiseen käytettävät menetelmät, työvaiheet ja tarvittavat laitteet ovat suurimmaksi osaksi vastaavat kuin rakentamisvaiheessa. Torni puretaan ja kuljetetaan osina taikka murskeena kierrätettäväksi. Siivet ja konehuone kuljetetaan pois ja kierrätetään. Sähköaseman rakenteet puretaan ja kuljetetaan kierrätettäväksi. Maakaapelointi jätetään maahan ja betoninen perustus maisemoidaan paikalleen, ellei erityistä syytä niiden purkamiseen tule esiin. Tuulivoimapuiston jälkeistä alueen käyttöä suunniteltaessa määritellään, voidaanko kaapeleita ja betoniperustuksia jättää alueelle voimaloiden käytöstä poistamisen jälkeen. Perustusten poistaminen ei välttämättä ole ympäristön kannalta perusteltua betonivalun murskaamisessa syntyvän pölyn ja melun sekä materiaalin poistamiseksi tarvittavan suuren kuljetustarpeen vuoksi.

Fingridin mukaan voimajohtoa purettaessa aiheutuu samantyyppisiä väliaikaisia häiriövaikutuksia kuin rakentamisaikana kaivettaessa maata pylväspaikoilla ja liikuttaessa työkoneilla johtoalueella. Purkamisen jälkeen voimajohtoalueen luontotyytit ja kasvillisuus saavat ennallistua, mikä tapahtuu eri kasvupaikkatyypeillä eri nopeudella. Palautuminen riippuu myös voimajohtoalueen maankäytöstä purkamisen jälkeen.

1.7 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Hanke liittyy suoraan Karstulan kunnan Tukkimäen tuulivoimayleiskaavahankkeeseen. Yleiskaavoituksen ohjauksesta ja päätöksenteosta vastaa Karstulan kunta.

Noin 20 kilometrin säteellä hankealueesta tuulivoimapuistoja (Kuva 23) on toteutettu tai on vireillä seuraavasti:

Karstulan kunnassa on rakenteilla Koiramäen puiston viisi voimalaa ja Mustalamminmäen turvetuotantoalueen äärellä myös viisi tuulivoimalaa, joilla enimmäiskorkeus on 229,5 metriä.

Kannonkosken Vuorijärvelle on vireillä 282–470 MW tuulivoimahanke. Vuorijärvien alueen tuulivoimayleiskaavan YVA-selostus (vaihtoehtoina 42 ja 47 voimalaa) ja kaavaluonnos (42 voimalaa) olivat nähtävillä kesä–heinäkuussa 2023.

Saarijärven Haapalamminkankaalle, lähimmillään noin neljän kilometrin päähän Tukkimäen suunnitelluista voimalapaikoista on vuonna 2023 valmistunut viisi voimalaa. Saarijärven kaupungin alueelle, Tukkimäen yhteyteen hankealueen kaakkoispuolelle on suunnitteilla Leinnevankankaan tuulivoimapuisto. Alustavan suunnitelman mukaan alueelle tulisi 12–16 voimalaa, joiden teho olisi 80–160 MW. Kaupungin on määrä käsitellä

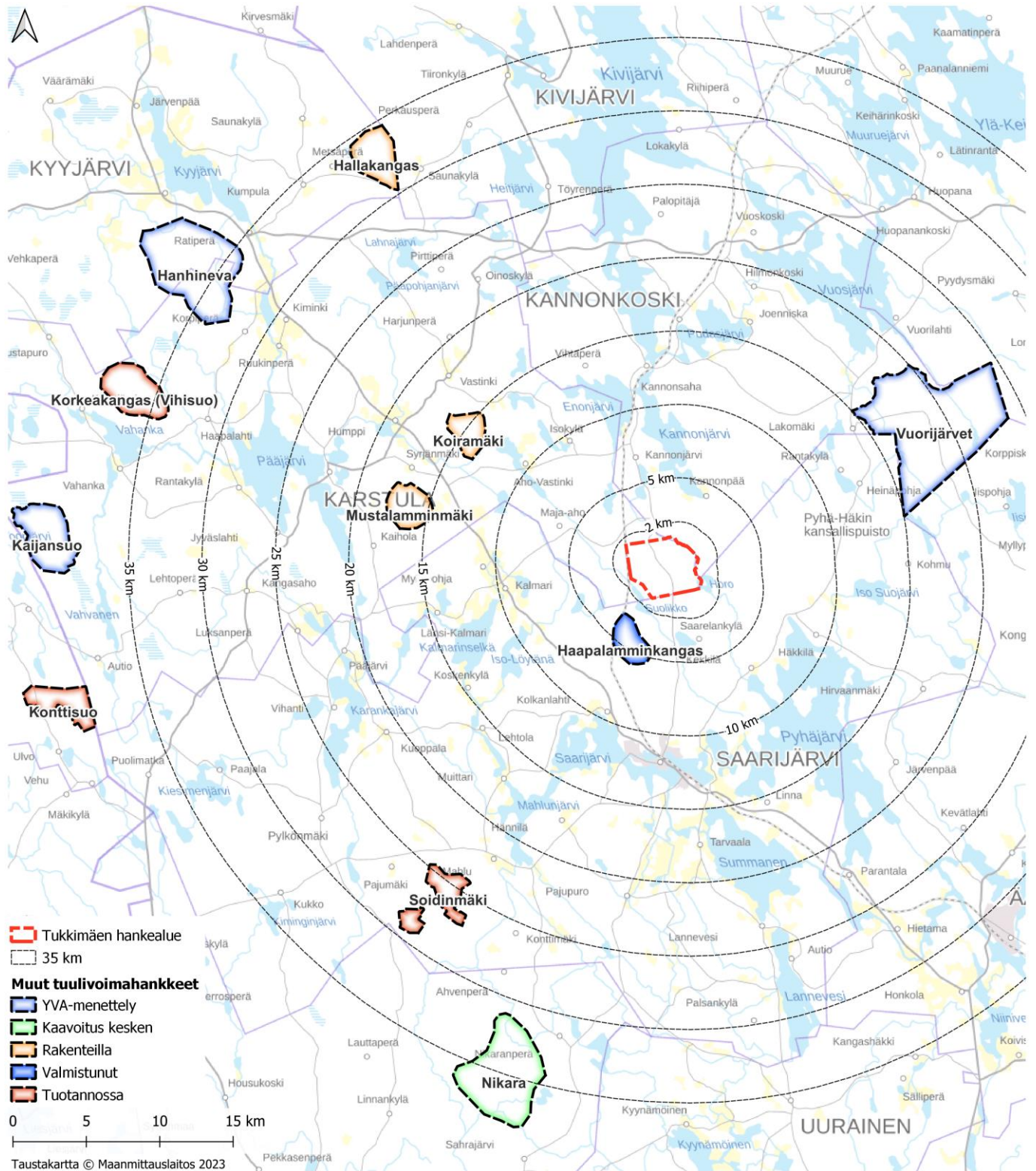
kaavoitusaloitetta vuoden 2023 aikana. Hankkeesta tai esimerkiksi voimaloiden sijainneista ei ole vielä saatavilla tarkempaa tietoa, jota voitaisiin hyödyntää yhteisvaikutusten arvioinnissa.

Äänekosken Liimattalaan oli suunnitteilla tuulivoimahanke, mutta kaupunginhallitus päätti 6.6.2022 lopettaa yhdeksän voimalan yleiskaavan valmistelun.

Tukkimäen hankealueen eteläpuolella (n. 400 m suunnitellusta voimalasta 12) sijaitsee kahdentoista kunnan omistama Sammakkokangas Oy:n jätekeskus. Sammakkokankaan sijainti on huomioitu hankesuunnitelmassa.

Lisäksi hankealueella sijaitsee Karhukydön (Isoneva) tuotannossa oleva, noin 15 hehtaarin suuruinen turvetuotantoalue. Välittömästi hankealueen länsipuolella on Pekannevan noin 9 hehtaarin kokoinen, myös tuotannossa oleva turvetuotantoalue.

Mikäli Vuorijärvien hanke toteutuu, ja hankkeen sähkönsiirtoreitiksi valikoituu Tukkimäen hankealueen läpi kulkeva vaihtoehto, voidaan Tukkimäen hankkeen sähkönsiirto toteuttaa samassa johtokäytävässä, sen rinnalla.



Kuva 23. Läheisten tuulivoimahankkeiden sijaintialueet. Hankkeiden suunnitteluvaihetta on kuvattu kartassa eri väreillä.

1.8 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erilaisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista, jotka ovat kuvattu tässä kappaleessa. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, mutta ympäristövaikutusten arviointi ja alueen osayleiskaavan laadinta Karstulan kunnan alueella etenevät samanaikaisesti. YVA-menettelyä koskee YVA-laki (252/2017) ja yhteysviranomaisena toimii Keski-Suomen ELY-keskus. Osayleiskaavamenettelyä ohjaa maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL 132/1999).

Tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos tuli voimaan 1.4.2011. Muutoksen tavoitteena on, että yleiskaavaa olisi mahdollista käyttää aikaisempaa useammin suunnitteluvälineenä tuulivoimarakentamisessa. Lakimuutos mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan yleiskaavan perusteella. Alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava siten, että sitä voidaan käyttää suoraan rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77a §). MRL 77 b § mukaan laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

1. yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
2. suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
3. tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

1.8.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava Tukkimäen Tuulipuisto Oy vastaa maankäyttöoikeuksista ja -sopimuksista maanomistajien kanssa.

1.8.2 Rakennusluvut

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaatii maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaiset rakennusluvut kullekin tuulivoimalalle. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii Karstulan kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Rakennusluvut hakee hankevastaava.

1.8.3 Natura-arvioinnit

Hankkeessa on laadittu erilliset luonnonsuojelulain 2023/9 35§ mukaiset Natura-arvioinnit Natura-alueille Pyhä-Häkin alue (SAC/SPA FI0900069) ja Pyhäjärvi (SAC/SPA FI0900027). Yhteysviranomaisena toimiva Keski-Suomen ELY-keskus antaa laadituista Natura-arvioinneista Natura-lausunnon. Lausunto on luonnonsuojelulain 35 §:n mukaan annettava viivytyksettä ja viimeistään kuuden kuukauden kuluttua siitä, kun lausuntopyyntö on saapunut elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen.

1.8.4 Lentoestelupa ja -lausunto

Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta haetaan Ilmailulain (864/2014 158 §) mukainen lentoestelupa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Lentoesteluvan hakemukseen liitetään Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä haettu lentoestelausunto.

1.8.5 Erikoiskuljetuslupa

Liittymälupa tulee hakea maantielle tarvittavista uusista liittymistä ja myös, jos olemassa olevia liittymiä tulee kuljetusten vuoksi parantaa tai laajentaa (laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)). Hankkeen rakennusvaiheessa tarvitaan erikoiskuljetuslupia. Kuljetus, joka ylittää normaali liikenteelle sallitut mitta- tai massarajat, on erikoiskuljetus, joka tarvitsee erikoiskuljetusluvan. Normaali liikenteen päämitat on asetettu Tieliikennelaissa (729/2018). Erikoiskuljetuslupien myöntämisestä koko Suomen alueelle vastaa Pirkanmaan ELY-keskus. Erikoiskuljetuslupia on kahdentyyppisiä: reittikohtaisia lupia ja reitistö lupia. Reitikohtainen lupa myönnetään hakemuksessa ilmoitetun lähtö- ja määräpaikan välille ja se on voimassa vain menosuuntaan. Reitistöluvassa on valmiiksi määritelty rajoituksineen ne tiet ja alueet, joilla kyseisellä luvalla saa liikkua. Reitistöissä on annettu myös korkeusrajoituksia sekä lueteltu siltoja, joita ei saa ylittää. Luvat myönnetään yleensä neljässä arkipäivässä. Mikäli haetaan kerralla useampia reittejä, voi käsittely kestää pidempään. Erittäin raskaiden kuljetusten luvat pyritään käsittelemään viikossa, mutta siltojen kantavuuslaskentaa vaativissa luvissa käsittelyaika voi olla pidempi. Erikoiskuljetusluvat haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta, erikoiskuljetukset@ely-keskus.fi.

1.8.6 Puolustusvoimien hyväksyntä

Puolustusvoimien Pääesikunta antaa lausunnon tuulivoimala-alueiden lopullisesta hyväksyttävyydestä ja se on edellytyksenä hankkeen toteutumiselle. Hankevastaava on 6.9.2023 pyytänyt Puolustusvoimilta päivitettyä lausuntoa tuulivoimahankkeen vaikutuksista tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin. Tätä edeltävä lausunto on saatu tammikuussa 2023 yhdeksän voimalan osalta. Puolustusvoimat puolsi hanketta.

1.8.7 Televisio- ja radiolähettydet

Tuulipuistohankkeesta on syytä ilmoittaa ainakin seuraaville radiotaajuuksien käyttäjille:

- Telia Oyj, Elisa Oyj, DNA Oy, Cinia Group Oy
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Fintraffic Lennonvarmistus Oy
- Puolustusvoimat
- Ilmatieteen laitos
- Alueen hätäkeskus
- Digita Oy
- Suomen Erillisverkot Oy.

1.8.8 Säättukat

Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säättukaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle sellaisista säättukista, joita Ilmatieteen laitos Suomessa käyttää. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä säättukista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset (Ympäristöministeriö 2016a). Ilmatieteen laitoksen (2022) säättukaverkossa on 11 tutkaa, joiden mittaukset yhdessä kattavat valtaosan Suomesta. Ilmatieteen laitokselta on pyydetty lausunto YVA-ohjelmavaiheessa. Ilmatieteen laitos on 1.3.2023 antamassaan lausunnossa todennut, että heillä ei ole lausuttavaa Tukkimäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta, koska alue on yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säättukasta.

1.8.9 Maa-ainelupa

Jos hankkeessa otetaan maa-aineksia alueelta, tarvitaan maa-ainelain (555/1981) mukainen lupa. Lupa haetaan kunnasta ja sen myöntää ympäristönsuojeluviranomainen. Maa-aineksen ottotoiminta edellyttää myös ympäristölupaa, mikäli kyseessä on louhintatoiminta ja toiminta kestää vähintään 50 vrk tai jos otettua kiviainesta on tarve murskata. Tiedot maa-ainesten ottomäärästä ilmoitetaan vuosittain Notto-tietojärjestelmään, joka sisältää tiedot maa-ainelain mukaisista luvista ja ilmoituksista sekä ottamisalueiden tilan seurannasta.

Maa-ainesten ottoon on lisäksi haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (YSL 28 §). Maa-ainesten otto edellyttää myös vesilupaa, mikäli ottaminen kohdistuu pohjaveden pinnan alapuolelle. Vesilupaa voidaan edellyttää myös muista syistä, kuten jos ottotoiminta ulottuu lähelle lähettä tai yksityistä talousvesikaivoa.

Kiven, soran tai hiekan otto on YVA-lain hankeluettelon mukaista toimintaa silloin, kun ottamisalueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria, tai otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa.

Maa-aineksia ei saa läjittää maa-ainesten ottoalueille ilman ympäristönsuojeluviranomaisen lupaa. Maankaatopaikat puolestaan edellyttävät ympäristöluvan. Ylijäämämaita voidaan käyttää maarakentamisessa ilmoituksella ympäristönsuojeluviranomaiselle. Rakentamisessa syntyvien ylijäämäämaa-ainesten jäteluonnetta arvioitaessa sovelletaan jätelain (646/2011) määritelmiä. Rakentamisessa pois kaivettu maa-aines, joka ei ole pilaantunutta ja joka käytetään rakentamiseen kaivupaikalla tai muualla, harvoin täyttää jätteen yleiset tunnusmerkit. Tällöin ylijäämäämaa-ainesta ei katsota jätteeksi eikä niiden hyödyntäminen edellytä ympäristölupaa jätteen käsittelyyn. Mikäli ylijäämäämaa-ainekset luokitellaan jätteeksi ja niiden käsittely tai hyödyntäminen edellyttää jätteen käsittelyn ympäristölupaa, luvan myöntää aluehallintovirasto, jos käsiteltävä määrä on vähintään 50 000 tonnia vuodessa, ja tätä pienempien määrien osalta kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

1.8.10 Kajoamisluvat

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Mikäli hankealueella on kiinteitä muinaisjäännöksiä, jotka tuottavat sen merkitykseen verraten kohtuuttoman suurta haittaa, Museovirasto voi antaa luvan kajoamislupaa varten tarvitaan lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys: hakijasta; kiinteästä muinaisjäännöksestä ja sen sijainnista; maanomistussuhteista; kajoamista koskevista suunnitelmista; hakijalle aiheutuvasta haitasta, jonka kiinteä muinaisjäännös aiheuttaa, ja perusteluista sille, että hanke ei ole toteutettavissa ilman kajoamista; kajoamisen vaikutuksista kiinteän muinaisjäännöksen fyysiseen säilymiseen (428/2019). Hakemukseen on liitettävä hankesuunnitelma ja arvio hankkeen vaikutuksista. Museovirasto pyytää kajoamislupaa koskevasta hakemuksesta lausunnot tarpeellisilta tahoilta ennen luvan myöntämistä.

1.8.11 Muut mahdolliset tuulivoimahankkeen tarvitsemat luvat ja sopimukset

Tuulivoimahanke voi edellyttää myös muita lupia ja sopimuksia.

YVA-menettelyn jälkeen hankkeen toteuttamiseksi tulee mahdollisesti hakea ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Yleensä tuulivoimaloilta ei kuitenkaan vaadita ympäristölupaa. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) 1 § ja 2 § mukaisesti joko aluehallintovirasto tai Karstulan kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristölupaa on haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelaisissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Lupaviranomainen ei voi myöntää hankkeelle ympäristölupaa ennen kuin sen käytössä on ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä ja hankealueen kaava on hyväksytty. Hankesuunnitelmassa on huomioitu lähialueen asutus siten, että tuulivoimameluasetuksen ohjearvot eivät ylitä ja myöskään välkevaikutusten ohjearvot todellisessa tilanteessa eivät ylitä lähimpien lomaja vakituisten asuntojen kohdalla. Näin ollen lähtökohtaisesti ympäristölupaa ei ole tarpeen.

Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistie liittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan Maantielain 503/2005 37 §:n mukainen liittymälupa. Liikennevirasto (2012) on antanut ohjeen tuulivoimaloiden rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Ohjeen mukaan tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantiestä (keskiviivasta) on 300 m. Riskiarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähemmän, kuitenkin vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) lisättyinä maantien suoja-alueen leveydellä. Maantien kaarekohdassa on tuulivoimala sijoitettava näkemäkentän ulkopuolelle. Tuulivoimala ei saa haitata tienkäyttäjän näkemää. Tuulivoimala ei saa aiheuttaa törmäysvaaraa.

Tarvittaessa tieverkon parantamiseen, maanteiden osalta, haetaan tarvittavat suunnittelu- ja työluvut. Tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa Keski-Suomen ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue. Kaikkiin maanteilla tehtäviin töihin tulee hakea työlupa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

Mikäli maa-alueelle sijoitettavalla tuulivoimalla on vaikutuksia vesistöihin, tarvitaan vesilain (587/2011) mukainen lupa. Mikäli tuulivoimalla on vaikutusta vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittamiin luonnontilaisiin tai luonnontilaisen kaltaisiin pienvesiin eli esim. noroihin, lähteisiin, lähteikköihin, tihkupintoihin tai pieniin lampiin, tarvitaan vesilain (587/2011) poikkeuslupahakemus. Sekä vesilupahakemus, että vesilain poikkeuslupahakemus tehdään sille aluehallintavirastolle, jonka alueella hanke sijaitsee.

Tuulivoimahanke saattaa mahdollisesti tarvita luonnonsuojelulain (2023/9) mukaisen poikkeamisluvan. Tarvittavia poikkeusluvat saattavat liittyä luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeamiseen, luontotyyppien muuttamiskiellosta poikkeamiseen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämisen- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeamiseen, luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen- ja heikentämiskiellosta poikkeamiseen. Tarvittavat luvat haetaan Keski-Suomen ELY-keskukselta.

Tarvittaessa metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä koskeva (1093/1996) 11 §:n mukainen poikkeuslupa haetaan metsäkeskukselta.

Hankkeesta vastaava vastaa toiminnan lopettamisesta ja alueen maisemoinnista. Maanpinta maisemoidaan luonnolliseksi ja rakennettu infrastruktuuri poistetaan lainsäädännön ja lupien vaatimuksien mukaisesti.

1.8.12 Sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat luvat

Kantaverkonhaltijana toimivan Fingrid Oyj:n kanssa on käyty keskusteluja sähkönsiirtoratkaisuista.

Mikäli sähkönsiirron turvaamiseksi on tarpeellista rakentaa vähintään 110 kilovoltin voimajohto, rakentamiseen on pyydettävä Energiavirastolta sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen. Hankeluvan hakee hankkeesta vastaava. Hankelupa on voimassa viisi vuotta päätöksen lainvoimaiseksi tulosta. Hankeluvan lisäksi maakaapelien tai ilmajohdon (400 kV tai 110 kV) rakentamiseen tarvitaan tutkimuslupa sekä tarvittaessa lunastuslupa.

Voimajohtoa koskevassa alueiden tutkimisessa ja lunastamisessa toimitaan lunastuslain (603/1977) mukaisesti. YVA-menettelyn aikana selvitetyn reitin tarkempaa suunnittelua varten voimayhtiö hakee Maanmittauslaitokselta tutkimusluvan valitun johtoreitin tutkimiseen. Tutkimuslupa oikeuttaa luvansaajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta johdon tarkempaa suunnittelua varten sekä ilmajohdon tapauksessa

merkitsemään pylväspaikat. Tutkimuksesta tiedotetaan maanomistajia ja käyttöoikeuden haltijoita. Mahdolliset tutkimusaikaiset vahingot korvataan tutkimusluvan ehtojen mukaisesti. Voimayhtiö hakee johtoalueen lunastuslupaa työvoima- ja elinkeinoministeriöltä, joka esittelee hakemuksen valtioneuvostolle. Lunastuslupahakemuksen liitteenä tulee olla voimajohdon ympäristövaikutusten selvitys. Lunastusluvan valmistelu ja käsittely kestää Valtioneuvostossa noin 12 kuukautta.

Lunastusluvan myöntämisen jälkeen Maanmittauslaitoksella tulee vireille lunastustoimitus. Toimituksessa lunastetaan käyttöoikeus, jonka perustella johdon rakentaminen, käyttö ja kunnossapito on mahdollista. Voimajohtojen alle jäävät maa-alueet ja muu omaisuus pysyvät maanomistajan omistuksessa. Toimitukseen kuuluu toimituskokousten pitäminen. Loppukokouksessa lunastustoimikunta antaa korvauspäätöksen perusteluineen. Korvausta määrätessään lunastustoimikunta pyrkii arvioimaan, kuinka paljon voimajohto häiritsee alueen nykyistä tai tiedossa olevaa suunniteltua maankäyttöä.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta huomioidaan Liikenneviraston (2018a) ohje sähkönjakeluun kuuluvien johtojen sijoittamisessa maantien tiealueelle tai sen läheisyyteen. Kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle noudatetaan, mitä liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 42 §:ssä ja 42 a §:ssä säädetään. Lisäksi huomioidaan liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (Liikennevirasto 2018b). Tarvittaessa Pirkanmaan ELY-keskuksesta haetaan lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle.

Mikäli sähkönsiirtolinjojen rakentamisella on vesistövaikutuksia, rakentaminen edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa. Voimajohdon rakentamisessa tulee huomioida luonnonsuojelulaki (9/2023), ja rakentaminen saattaa edellyttää luonnonsuojelulain mukaisten poikkeamislupien hakemista ELY-keskukselta. Voimajohdon rakentamisessa tulee huomioida myös muinaismuistolaki (295/1963), ja hakea tarvittaessa ELY-keskukselta lupaa kajota muinaisjäännekseen.

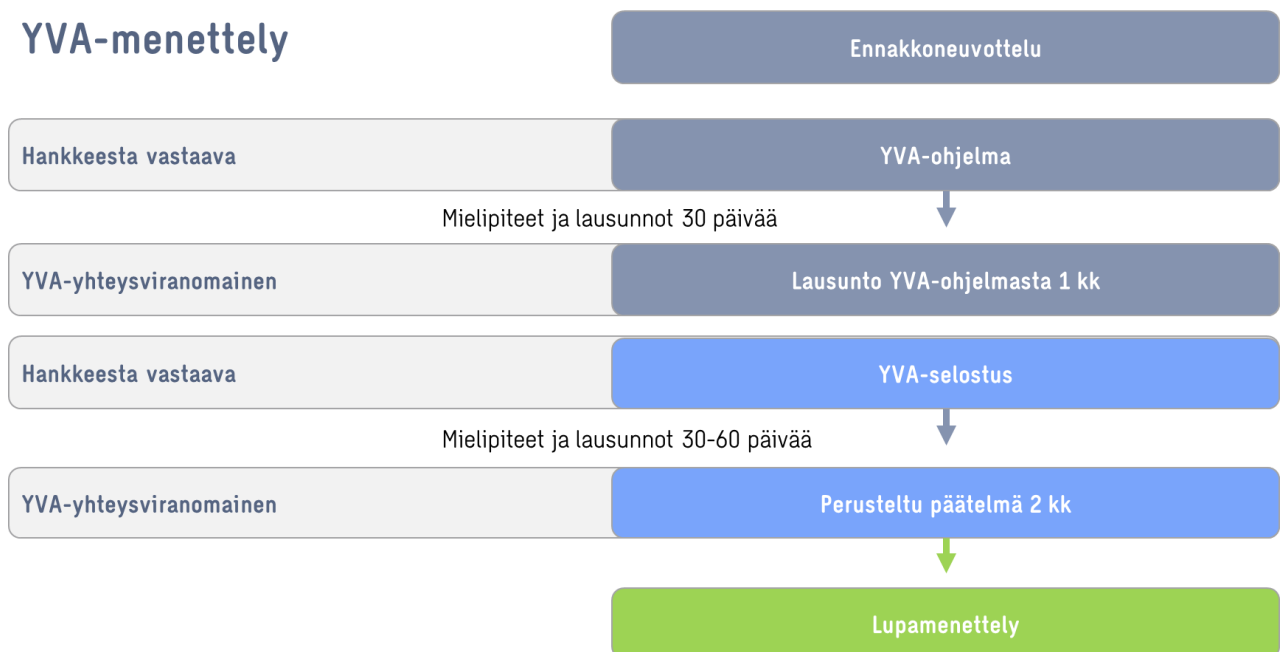
1.8.13 Sähkövarastokokonaisuuteen tarvittavat luvat

Sähkövarastokokonaisuuden invertterikaapit, muuntajat ja kojeistokaapit vaativat joko toimenpide- tai rakennusluvan, riippuen kunnan rakennusjärjestyksestä. Kun varsinaista toimenpide- tai rakennuslupaa haetaan, rakennusvalvonta pyytää lisäksi lausunnon pelastuslaitokselta. Muita erityisesti sähkövarastoja koskevia lausuntoja ei ole tarve pyytää, koska varastot huomioidaan jo osayleiskaavassa EN-alueen mukaisena toimenpiteenä.

2. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) periaatteet

2.1 YVA-menettelyn vaiheet

YVA-menettely on luvitusta edeltävä vaihe, eikä siinä tehdä viranomaispäätöksiä. Julkinen kuuleminen on keskeinen osa prosessia. YVA-menettely jakaantuu kahteen vaiheeseen: ohjelma- ja selostusvaihe. Sekä YVA-ohjelma että YVA-selostus ovat nähtävillä, niistä pyydetään lausuntoja ja niistä on mahdollisuus jättää mielipide. Yhteysviranomaisen antaa YVA-ohjelmasta lausunnon ja YVA-selostuksesta perustellun päätelmän (Kuva 24).



Kuva 24. YVA-menettelyn vaiheet (Kuva: Sweco Finland Oy).

2.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

YVA-menettely pohjautuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017, YVA-laki). Lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia. Valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (VNa 277/2017) säädetään tarkemmin lain soveltamisesta ja viranomaisten tehtävistä.

Tämä hanke edellyttää YVA-menettelyä YVA-lain liitteen 1 kohdan 7 e) mukaan:

7) *energian tuotanto:*

e) *tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.*

YVA-menettelyssä arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan menettely tuottaa tietoa päätöksenteoksen perustaksi.

Tukkimäen tuulivoimahankkeessa laaditaan samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa osayleiskaavaa. Kaavan laatimisesta vastaa Karstulan kunta. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti, mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. Kuulemista ja mielipiteiden esittämistä varten YVA-ohjelma julkaistiin samanaikaisesti osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) kanssa. YVA-selostus ja kaavaluonnosasiakirjat kuulutetaan myös samanaikaisesti loppuvuodesta 2023.

2.2.1 Arviointiohjelmavaihe (YVA-ohjelma)

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäinen vaihe on YVA-ohjelmavaihe. Tämän vaiheen lopputuloksena syntyy YVA-ohjelma. YVA-ohjelmassa selvitetään hankkeen perustiedot ja vaikutusalue, esitetään toteutusvaihtoehdot, rajataan arvioitavat asiat ja arvioidaan hankkeen aikataulu.

YVA-yhteismenettely alkaa virallisesti, kun hankevastaava toimittaa YVA-suunnitelman kaavan laatijalle. YVA-asetuksen mukaan suunnitelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

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

2.2.2 Arviointiselostusvaihe (YVA-selostus)

Arviointiohjelman sekä yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella laaditaan YVA-selostus. YVA-selostuksessa esitetään mm. YVA-ohjelman tiedot tarkistettuina, hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot, selvitys ympäristöstä ja hankkeen vaikutuksesta ympäristöön sekä ympäristövaikutusten ehkäisy, hankkeen vaihtoehdot, ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi, selvitys osallistumisesta ja vuorovaikutuksesta arviointimenettelyn aikana sekä selvitys yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottamisesta.

YVA-selostuksessa hankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset tunnistetaan ja perustellaan selkeästi. Vaikutuksia arvioitaessa myös lieventämistoimenpiteet otetaan huomioon. Alueen eri toimintojen mahdolliset yhteisvaikutukset huomioidaan vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa.

YVA-asetuksen mukaan arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

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

Yhteysviranomaisen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä viimeistään kahden kuukauden kuluessa nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen. Perusteltu päätelmä on yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemä päätelmä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen

mielipiteiden ja lausuntojen ja yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta. Se on myös kannanotto hankkeesta vastaavan ehdotukseen hankkeen ympäristövaikutuksista ja kertoo, onko yhteysviranomainen samaa mieltä hankkeesta vastaavan tekemästä arviosta.

Jos arviointiselostus on puutteellinen niin olennaisella tavalla, ettei yhteysviranomaisen ole mahdollista tehdä sen pohjalta perusteltua päätelmää, on arviointiselostusta täydennettävä (YVAL 24 §). Yhteysviranomaisen on ilmoitettava havaitsemastaan olennaisesta puutteellisuudesta hankkeesta vastaavalle ja esitettävä, miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä. Ensisijaisesti täydennystä pyydetään ennen arviointiselostuksen kuuluttamista. Jos puutteellisuus ilmenee vasta myöhemmin, kuulemispalautteen yhteydessä, arviointiselostus kuulutetaan täydentämisen jälkeen uudestaan. Tämän jälkeen yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä täydennetyistä arviointiselostuksesta.

2.2.3 Arviointimenettelyn päättyminen

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisella on velvollisuus varmistaa, että yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa (YVAL 27 §). Tarvittaessa perusteltu päätelmä tulee ajantasaistaa. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

Jos arviointiselostuksen laatimisesta on kulunut aikaa, ovat ympäristöolosuhteet ja ympäristövaikutukset voineet muuttua olennaisesti tai hankesuunnitelma on voinut muuttunut niin paljon, ettei lupahakemuksessa esitettyä hanketta voida pitää enää samana hankkeena kuin arviointiselostuksessa on käsitelty. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi. Myös hankkeesta vastaava voi pyytää ennen lupa-asian vireille tuloa yhteysviranomaista esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan. Arviointiselostuksen täydentämisessä kuuleminen järjestetään uudelleen ja yhteysviranomainen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän.

2.3 YVA-menettelyn osapuolet

Tässä hankkeessa hankevastaavana toimii Pohjan Voima - Tukkimäen Tuulipuisto Oy sekä Metsähallitus. Pohjan Voima on energiayhtiö, jonka tehtävä on rakentaa kotimaista, kohtuuhintaista uusiutuvaa energiantuotantoa. Yhtiön toiminnan painopiste on tuulivoima- ja aurinkosähköhankkeiden sekä akkujärjestelmien suunnittelussa ja toteutuksessa. Metsähallitus edistää Suomen valtion hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista mahdollistamalla tuulivoimalla tuotetun uusiutuvan energian tuotannon lisäämistä valtion maa- ja vesialueilla.

Yhteysviranomainen vastaa hankkeen kuuluttamisesta, kirjallisten lausuntojen ja mielipiteiden keräämisestä sekä oman lausuntonsa antamisesta YVA-ohjelmasta ja YVA-selostuksesta. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Keski-Suomen ELY-keskus. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta ja antaa YVA-lain mukaisen lausunnon YVA-ohjelmasta sekä perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Yhteysviranomainen vastaa myös YVA-lain mukaisista kuulemismenettelyistä ja kerää kirjalliset lausunnot ja mielipiteet sekä YVA-ohjelmasta että YVA-selostuksesta.

YVA-konsultti vastaa tarkasteltavien vaihtoehtojen ympäristövaikutusten puolueettomasta ja asiantuntevasta selvittämisestä ja arvioinnista. Tässä hankkeessa YVA-konsulttina toimii Sweco Finland Oy.

Hankkeen vaikutusalueen ihmiset sekä muut sidosryhmät ovat erittäin tärkeässä roolissa YVA-menettelyn aikana. Lähialueen ihmiset ja muut sidosryhmät tuntevat hyvin alueen ominaispiirteet ja merkityksen, ja ovat täten erittäin tärkeä tietolähde ja selvityksen tukiverkosto.

Alla olevassa kuvassa (Kuva 25) on yleistäen esitetty YVA-hankkeen olennaiset osapuolet. Kunkin hankkeen keskeiset osapuolet määrittyvät tapauskohtaisesti hankkeen sisällön, vaikutusalueen laajuuden ja vaikutusten merkittävyyden mukaan. Osapuolten välinen avoin ja rakentava vuorovaikutus on tärkeää YVA-menettelyn onnistumisen kannalta.



Kuva 25. Osapuolet YVA-menettelyssä. (Kuva: Sweco Finland Oy)

2.4 Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen

YVA-menettelyssä paitsi arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset mutta myös lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovatkin keskeinen osa hankkeen YVA-menettelyä.

Tähän YVA-menettelyyn sisältyy sekä ohjelma- että selostusvaiheessa vuorovaikutus- ja kuulemistilaisuus

(yleisötilaisuus), jotka toteutetaan paikan päällä ja Teams-yhteydellä. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus pidettiin 16.2.2023.

Hankkeelle on perustettu seurantaryhmä, joka kokoontuu kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana. Seurantaryhmän tarkoituksena on edistää tiedonkulkua eri tahojen välillä. Seurantaryhmä seuraa YVA-menettelyn kulkua ja kommentoi YVA:n sisältöä. Ensimmäinen kokous pidettiin 10.1.2023 ja toinen kokous 14.11.2023. Seurantaryhmään on kutsuttu seuraavat tahot hankevastaavan ja konsultin lisäksi:

- Keski-Suomen ELY-keskus
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pohjois-Savon ELY-keskus
- Keski-Suomen liitto
- Etelä-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Savon liitto
- Karstulan kunta
- Kannonkosken kunta
- Kyyjärven kunta
- Alajärven kaupunki
- Vimpelin kunta
- Soinin kunta
- Saarijärven kaupunki
- Pohjoisen Keski-Suomen ympäristötiimi
- Länsi- ja Sisä-Suomen AVI
- Keski-Suomen museo
- Keski-Suomen pelastuslaitos
- Puolustusvoimat
- Suomen Turvallisuusverkko Oy
- Finavia
- Traficom
- Fingrid
- Ilmatieteenlaitos
- Metsähallitus
- Kylä- ja urheiluseura Kalmarin Nahjus ry
- Aho-Isokylä kyläyhdistys ry
- Häkkilä-Hirvaanmäen kyläyhdistys
- Kannonjärven kyläyhdistys
- Kalavastingin osakaskunta
- Saarijärven osakaskunta
- Karstulan-Kyyjärven riistanhoitoyhdistys
- Saarijärven riistanhoitoyhdistys
- Kannonkosken-Kivijärven riistanhoitoyhdistys
- Karstulan seudun Metsästys- ja Ampumaseura ry
- Horon erämiehet ry
- Kalmarin riistamiehet
- Kalmarin hirvimiehet ry
- Metsänhoitoyhdistys Keski-Suomi
- Metsänhoitoyhdistys Karstula-Kyyjärvi
- Metsäkeskus, Saarijärvi
- MTK ry, Maaseudun elinvoimalinja
- Suomenselän Lintutieteellinen Yhdistys ry
- Keski-Suomen Lintutieteellinen Yhdistys ry
- Kouheron Kelkkailijat ry
- Karstulan seudun samoilijat ry
- Saarijärven latu ry

- Keski-Suomen ilmailuyhdistys
- Saarijärven seudun luonnonystävät ry
- Karstulan yrittäjät ry
- Saarijärven yrittäjät ry.

Lähialueen asukkaille tehtiin asukaskysely, johon saivat vastata myös kaikki asiasta kiinnostuneet. Kysely toteutettiin internet-pohjaisena lomakkeena, mutta jotta kaikille taataan vastausmahdollisuus, toteutettiin kyselyn tiedotus siten, että kaikki osalliset saivat tiedon kyselystä (esim. toimijan ja kunnan nettisivut, lehtitiedote tms.) ja huomioitiin, että paperilomakkeen saa pyytämällä. Asukaskysely oli auki 3.5.2023–21.5.2023 välisen ajan.

Kyselyn tuloksia syvennettiin haastatteluilla, joissa käsiteltiin sekä ympäristövaikutuksia (eläimistö, uhanalaiset lajit, eläintilat jne.) että ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia (mm. vaikutukset asumiseen, liikenteeseen ja paikalliseen tiestöön, alueen virkistyskäyttöön, tuleviin rakennuspaikkoihin jne.).

Asukkaiden näkemyksiä kerättiin näiden lisäksi kahdessa avoimessa yleisö-/vuorovaikutustilaisuudessa. Näistä ensimmäinen järjestettiin YVA-ohjelman nähtävillä ollessa ja jälkimmäinen YVA-selostusvaiheessa.

Yhteysviranomaisen huolehtii arviointiohjelman ja -selostuksen tiedottamisesta kuuluttamalla mielipiteiden esittämiseen ja lausuntojen antamiseen varatun ajan sähköisesti omilla internetsivuillaan ja hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa. Mielipiteet ja lausunnot on toimitettava yhteysviranomaiselle kuulutuksessa ilmoitettuna aikana, joka alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää ohjelmavaiheessa 30 päivää (erityisestä syystä 60 päivää) ja selostusvaiheessa vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa arviointiohjelmasta kuukauden kuluessa lausuntojen ja mielipiteiden antamiseen varatun ajan päätyttyä. Selostusvaiheessa vastaava yhteysviranomaisen lausunnonantamisaika (perusteltu päätelmä) on enintään kaksi kuukautta.

Hankkeeseen liittyen järjestettiin YVA-lain 8 § mukainen ennakkoneuvottelu 23.11.2022, jolloin käytiin läpi hankkeen taustaa ja YVA-prosessin kannalta keskeisiä tekijöitä. 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. Neuvotteluun osallistui hanketoimijan ja YVA-konsultin lisäksi YVA-yhteysviranomaisen ja muiden viranomaistahojen edustajia.

Kaavaan liittyen aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu järjestettiin 23.11.2022. Neuvottelussa käsiteltiin alustavaa osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa (OAS) sekä kaavahankkeen aikataulua ja jatkotoimenpiteitä. Neuvotteluun osallistuivat viranomaistahojen ja kuntien edustajia sekä kaavakonsultti ja YVA-konsultti. Mahdollinen toinen viranomaisneuvottelu järjestetään kaavan ehdotusvaiheessa, mikäli lausunnoissa niin esitetään. Lisäksi tarvittaessa järjestetään kaavoitusta koskevia työneuvotteluja.

YVA-ohjelma valmistui joulukuussa 2022. Keski-Suomen ELY-keskus antoi kuulutuksen ja arviointiohjelman tiedoksi julkisella kuulutuksella 30.1.2023. Kuulutus ja arviointiohjelma olivat nähtävillä 30.1.2023–1.3.2023 välisen ajan Keski-Suomen ELY-keskuksen verkkosivulla www.ely-keskus.fi/kuulutukset/keski-suomi sekä hankkeen verkkosivulla www.ymparisto.fi/tukkimaentuulivoimahankeYVA.

3. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimiva Keski-Suomen ELY-keskus antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 22.3.2023. Yhteysviranomainen on todennut lausunnossaan, että Tukkimäen tuulivoimahankkeen YVA-ohjelma on laadittu hyvin ja täyttää pääsääntöisesti YVA-laissa ja -asetuksessa asetetut sisältövaatimukset.

Alla olevaan taulukkoon (Taulukko 3) on poimittu lausunnon keskeiset huomiot ja niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa. Lausunto on kokonaisuudessaan liitteessä 1.

Taulukko 3. Yhteysviranomaisen lausunnon keskeisiä kohtia ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa.

Lausunto	Lausunnon huomiointi
YVA-menettely ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen	
Arviointiohjelmassa tulee esittää suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä niiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.	Osapuolet ja vuorovaikutus on huomioitu kappaleissa 2.3 ja 2.4. Hankkeen aikataulu on käsitelty kappaleessa 1.4.
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Yhteysviranomainen pitää tärkeänä myös alueellisen ilmastostrategisten tavoitteiden huomioon ottamista ja kuinka kyseinen hanke toteuttaa niitä tavoitteita. Yhteysviranomainen pitää esitettyä tarkastelutapaa edellä mainitulla täydennyksellä riittävänä ja hanketta näiltä osin perusteltuna.	Alueellisen ilmastostrategisten tavoitteet ja kytkeytyminen tähän hankkeeseen on käsitelty kappaleessa 1.1.2 ja taulukossa 1.
Sähkönsiirron vaihtoehdot toteuttamistavat tulee arvioida myös vaikutusarvioinnin yhteydessä, mikäli toteustapaa ei ole vielä päätetty. Hyvänä ja järkevänä ratkaisuna yhteysviranomainen pitää sitä, että hankkeen sähkönsiirron osalta pyritään toteuttamaan yhteistyössä toisen hanketoimijan kanssa. Mikäli aurinkoenergia liitetään hankkeeseen mukaan, tulee sen vaikutukset arvioida vastaavalla tavalla kuin tuulivoimaloiden osalta sekä huomioida myös yhteisvaikutusten arvioinnissa osana hankekokonaisuutta.	Sähkönsiirron vaihtoehdot on käsitelty kappaleessa 1.5.3. Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu ilmajohdon osalta kappaleessa 10, jossa myös yhteisvaikutukset huomioidaan. ABO Wind Oy on selvittänyt Kannonkosken Vuorijärvien tuulivoimahankkeessa yhtenä vaihtoehtona sähkönsiirtoa samaan Fingridin osoittamaan liityntäpisteeseen Saarijärvellä, kuin Tukkimäen hankkeessa. Tutkittu linjaus kulkee osan matkaa Tukkimäen hankealueen pohjoisosassa. Mikäli Vuorijärvien hanke toteutuu, ja hankkeen sähkönsiirtoreitiksi valikoituu Tukkimäen hankealueen läpi kulkeva vaihtoehto, voidaan Tukkimäen hankkeen sähkönsiirto toteuttaa samassa johtokäytävässä, sen rinnalla. YVA-menettelyssä Tukkimäen sähkönsiirtoreitti on kuitenkin tutkittu siten, että se voidaan toteuttaa itsenäisesti omissa käytävässään, riippumatta siitä toteutuuko Vuorijärvien sähkönsiirto Tukkimäen kautta vai ei.

	Aurinkovoimatuotantoa ei ole mukana Tukkimäen hankkeessa.
Arviointiselostuksessa tulee olla tiedot mm. tiestön rakentamisesta sekä maa-ainesten hankinnasta ja määrästä. Voimalat, tiet, sähköasemat ja muut rakennelmat tulee arviointiselostuksessa esittää selvästi kartoilla hankekokonaisuuden hahmottamiseksi.	Voimalat, tiet, sähköasemat ja muut rakennelmat on käsitelty selostuksessa muun muassa kappaleissa 1.3, 1.5 ja 1.6. Arviot maa-ainesten hankinnasta ja määrästä on tuotu esille kappaleessa 1.6.7. Liikennevaikutukset on arvioitu kappaleessa 5.6. YVA-selostukseen on koottu kattava kartta-aineisto.
Vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille. Voimaloiden perustusten mahdollinen hyötykäyttö tai tiedossa olevat toimintatavat voimalatoiminnan loppumisen yhteydessä on hyvä tuoda esille arviointiselostuksessa.	Kierrätysasiaa on pohdittu kappaleessa 1.6.6. ja ilmastovaikutusten yhteydessä kappaleessa 9.10.5.
Hankkeelle esitettyihin vaihtoehtoihin ei sinänsä ole huomautettavaa, mutta voimaloiden sijoittamisessa on syytä ottaa huomioon Sammakkokankaan jätteenkäsittelylaitoksen sijainti hankealueen välittömässä läheisyydessä. Sammakkokangas Oy on omassa lausunnossaan tuonut esille, että näiden toimintojen osalta tulee tarkastella tuulivoiman ja jätteenkäsittelyalueen toiminnan turvallista yhteensovittamista. Näitä toimintoja ovat mm. turvallisuuskysymykset onnettomuustilanteissa, puhelinliikenteen toimivuus, jätteenkäsittelyalueen loppusijoitusalueiden ja vaarallisten aineiden käsittelyn huomioon ottaminen. Erityisesti voimala numero 12 sijoittuu hyvin lähelle jätteenkäsittelyaluetta.	Sammakkokankaan sijainti on huomioitu hankesuunnittelussa. Toimija on pitänyt asiasta erillisiä kokouksia Sammakkokankaan jätekeskuksen edustajien kanssa. Keskustelujen johdosta voimaloiden etäisyyttä jätekeskukseen on tarkennettu ja erilaisia vaikutuksia jätekeskukseen on selvitetty tarkemmin. Konsultti on lisäksi 23.8.2023 käynyt alueella Sammakkokankaan edustajien kanssa maisemavaikutusten arvioinnin osalta. Tuulivoimahankkeen jatkosuunnittelussa huomioidaan jätekeskuksen toiminta ja toimintojen turvallinen yhteensovittaminen.
Horonjärvi on osittain rajattu hankealueen sisälle. Saarijärven kaupungin kaavoitusviranomaisen huomauttaa, että Horonjärven rannalle sijoittuu myös rakentamattomia loma-asuntojen rakennuspaikkoja, jotka on huomioitava vaikutusten arvioinnissa. Voimaloiden sijoittamisessa on myös huomioita liikenteen (maantiet, rautatie) ja viestintäyhteyksien mahdollisesti tuomat rajoitteet.	Hankevaihtoehdossa VE1 voimalat nro 1 ja 11 sijoittuvat noin yhden kilometrin etäisyydelle Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavan lähimmästä rakentamattomasta rakennuspaikasta, joka sijaitsee hankealueen ulkopuolella, Horonjärven rannalla. Tuulivoimaloiden sijaintipaikat ovat ohjeellisia osayleiskaavassa. Rantaosayleiskaavojen rakennuspaikkojen maanomistajien kanssa on toimija sopinut jo käyttötarkoituksenmuutoksesta. Naapurikuntien kanssa on tarkoitus käydä neuvottelut kaavojen muutostarpeesta. Hankkeessa on huomioitu melu- ja välkemallinuksin riittävä etäisyys loma-asuntojen rakennuspaikkoihin. Liikennevaikutukset on dokumentoitu selostuksen kappaleessa 5.6. Vaikutuksista viestintäyhteyksiin on kirjoitettu kappaleeseen 5.7.

<p>Sähkösiirron osalta liityntäkohdan sijaintia tulee tarkentaa yhteistyössä Fingridin kanssa.</p>	<p>Tarkentuu hankkeen sähkösuunnittelun yhteydessä. Sähkösiirrosta on kirjoitettu kappaleeseen 1.5.3. ja vaikutukset kappaleeseen 10.</p>
<p>Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat</p>	
<p>Fingrid Oyj, Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom) ja Väylävirasto tuovat lausunnoissaan esille tiettyjä huomioita ja edellytyksiä hankkeen toteuttamiselle sekä lupatarpeita, jotka hankkeen suunnittelussa tulee ottaa huomioon.</p> <p>Tukkimäen tuulivoimahanke sijoittuu Jyväskylän lentotaseaman lennonjohtoalueelle (CTA). Alueelle asetetulla korkeusrajoituksella voi olla rajaava vaikutus tuulivoimaloiden sallitulle korkeudelle. Asia tulee varmistaa Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä.</p>	<p>Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot on huomioitu kappaleessa 1.8.</p> <p>Fingrid Oyj:n, Liikenne- ja viestintäviraston (Traficom) ja Väyläviraston lausunnot on huomioitu hankkeessa.</p> <p>Sähkösiirron liityntäkohta tarkennetaan yhdessä Fingridin kanssa.</p> <p>Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunnon mukaan esteillä ei ole vaikutuksia lentoasemien EASA-ilmailumääräyksen mukaisiin korkeusrajoituspintoihin.</p> <p>Satelcom Oy (2023) on tehnyt esiselvityksen television vastaanotto-olosuhteista ja mobiiliverkon kattavuudesta Tukkimäen alueella. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja. Haitallisia vaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää tai poistaa. Vaikutukset viestintäverkkoihin on selvitetty kappaleessa 5.7.</p> <p>Voimaloiden sijoittamisessa on huomioitu Väyläviraston ohjeistus. Alueelle on laadittu erillinen kuljetusreittisuunnitelma. Liikennevaikutukset on kirjoitettu kappaleeseen 5.6.</p> <p>Hankkeen edellyttämät luvat on dokumentoitu kappaleessa 1.8.</p>
<p>Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät /</p>	
<p>Alueidenkäyttö ja kaavoitus</p>	
<p>Tukkimäen tuulivoimahanke on läheisyyteen on rakenteilla Haapalamminkankaan tuulivoimahanke Saarijärven puolelle (etäisyys lyhimmillään n. 2 km).</p> <p>Hankealueiden väliin jää Suolikko -niminen järvi, minkä rannalla on paljon jo rakennettua tai kaavan mukaista vielä toteuttamatonta loma-asutusta. Horojärven rannalle sijoittuvat rakentamattomat loma-asuntojen rakennuspaikat tulee myös huomioida arviointityössä. Hankkeen lähtötietoja-aineistoja tulee täydentää rakentamattomien, eri kaavoilla muodostettujen rakennuspaikkatietojen osalta. Vaikutukset tulee laatia ja arvioida siten, että melu-, välke- ja maisemavaikutusten osalta otetaan huomioon molemmat tuulivoimahankeet ja niiden yhteisvaikutukset.</p>	<p>Hankkeessa yhteisvaikutuksina huomioitavat muut tuulivoimahankeet on dokumentoitu kappaleessa 4.6. Haapalamminkangas on mukana tarkastelussa.</p> <p>Tuulivoimaloiden sijaintipaikat ovat ohjeellisia osayleiskaavassa. Hankkeessa on huomioitu melu- ja välkemallinnuksin riittävä etäisyys lomaa-asuntojen rakennuspaikkoihin.</p> <p>Yhteisvaikutuksia on arvioitu melun-, välkkeen-, ja maiseman kannalta kappaleissa 5.2.6, 5.3.6 ja 6.8.</p> <p>Rantaosayleiskaavojen rakennuspaikkojen maanomistajien kanssa on toimija sopinut jo käyttötarkoituksen muutoksesta. Naapurikuntien</p>

	<p>kanssa on tarkoitus käydä neuvottelut kaavojen muutostarpeesta.</p>
<p>Saarijärven kaupungin alueelle sijoittuvan sähkönsiirtolinjan osalta tulee laatia kattavat lähtötieto- ja vaikutusarvioinnit.</p> <p>Maisemavaikutuksia tulee tarkastella myös Pyhäjärven, Summasen, Saarijärven reittivesistöjen, Saarijärvi-vesistön, Kalmarinjärven, Iso-Löytänän vesistöalueita ja ranta-asutusta koskien.</p>	<p>Sähkönsiirtoreitille on laadittu kasvillisuus- ja luontotyyppi-, liito-orava- sekä pesimälinnust selvitys. Myös arkeologinen selvitys on laadittu läheisen Vuorijärvien tuulivoimahankkeen yhteydessä, mikä kulkee samassa käytävässä. Tukkimäen hankkeessa hyödynnetään ko. selvitystä, johon Keski-Suomen museo on antanut hyväksynnän.</p> <p>Sähkönsiirron maisemavaikutuksia on pohdittu kappaleessa 10.3.</p> <p>Maisema- ja kulttuuriympäristön arvoalueiden lisäksi maisemavaikutuksia on tarkasteltu myös asutuksen kannalta olennaisilta paikoilta. Vaikutusten arviointiosuuteen on nostettu erikseen mm. Supra-aho, Iso-Löytänä, Kalmarinjärvi, Saarijärvi ja Pyhäjärvi sekä Summanen.</p>
<p>Hankealueella on Karhukydön (Isoneva) turvetuotantoalue, joka on tuotannossa (n.15 ha) oleva alue. Tämän alueen länsipuolella on Pekannevan vanha turvetuotantoalue, joka on myös tuotannossa (n. 9 ha). Turvetuotantoalueet tulee huomioida vaikutusarvioinnissa ja hankkeen suunnittelussa.</p>	<p>Voimaloita ei suunnitella sijoitettavaksi Isonevan tai Sileäkankaan alueilla sijaitseville turvetuotantoalueille. Pekannevan turvetuotantoalue ei sijoitu hankealueelle. Tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia turvetuotannon harjoittamiselle.</p>
<p>Vaikutukset ilmastoon</p>	
<p>Ilmastovaikutusten arviointimenetelmät on kuvattu melko yleisellä tasolla ja niiden kuvauksiin tulee arviointiselostuksessa kiinnittää huomiota. Yhteysviranomaisen edellyttää, että hankkeen vaikutukset ilmastoon arvioidaan arviointiselostuksessa siten, että hankkeen ilmastovaikutusten merkittävyys ja vaikutus voidaan tältä osin arvioida. Menetelmät ja tulosten tulkinnat ja niihin liittyvät epävarmuudet tulee avata arviointiselostuksessa. Arvioinnissa voi hyödyntää aiheeseen liittyviä standardeja ja yleisesti käytössä olevia menetelmiä. Toteutuessaan hanke on pitkäikäinen ja näin ollen sen ilmastovaikutuksia on perusteltua arvioida hankkeen koko elinkaaren ajalta. Materiaalien uudelleenkäyttö ja kierrätys toiminnan päättyessä edistävät kiertotalouden tavoitteita ja niillä on merkitystä myös ilmastovaikutusten kannalta. Hankkeesta tulee laatia tarkempia tietoja ilmastovaikutuksista ja laskelmia tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä koko voimaloiden elinkaaren ajalta mukaan lukien arvio siitä, kuinka paljon hiilinielua jää rakentamisen alle.</p>	<p>Hankkeen ilmastovaikutuksia on arvioitu kappaleessa 9.10.</p> <p>Ilmastovaikutuksia on arvioitu koko sen elinkaaren ajalta.</p> <p>Tuulivoimaloiden hiilijalanjälkeä ja alueelta poistuvaa hiilinielua on arvioitu laskelmien avulla.</p> <p>Kierrätysasiaa on pohdittu kappaleissa 1.6.6. ja 9.10.5.</p>
<p>Kansainvälisiä päästövähennystavoitteiden lisäksi olisi hyvä tuoda esille myös maakunnallinen ja paikallinen merkitys eli kuinka vastaa mm. Keski-Suomen ilmastostrategian tavoitteisiin.</p>	<p>Keski-Suomen ilmastostrategia on tuotu esille kappaleessa 1.1.2.</p>

<p>Sähkönsiirto tulee tunnistaa myös osaksi vaikutuksia.</p>	<p>Sähkönsiirron ilmastovaikutuksia on arvioitu kappaleessa 10.13.</p>
<p>Maankäytön muutoksesta aiheutuvista vaikutuksista hiilinieluihin ja -varastoihin on otettava huomioon maaperän, erityisesti turvemaiden hiilinielu. Arviointiselostuksessa tulee huomioida ilmastonmuutoksen ja hankkeen yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja vesistöihin. Joidenkin lajien sekä luontotyyppien sopeutuminen ilmastonmuutokseen voi vaikeutua entisestään yhteisvaikutuksista johtuen (muutokset mikroilmastossa ym.). Luonnon monimuotoisuuden ja vesistöjen tilan heikentäminen on syytä pyrkiä minimoimaan, jotta negatiiviset yhteisvaikutukset eivät käy merkittäviksi.</p>	<p>Hiilinielua on arvioitu ilmastovaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 9.10.4.</p> <p>Luontovaikutuksia on arvioitu useasta eri näkökulmasta kappaleessa 9. Mukana ovat myös ilmastovaikutukset, monimuotoisuus ja vesistöt.</p> <p>Hankkeessa on selvitysten kautta huomioitu, että luonnon monimuotoisuutta ja vesistöjen tilaa ei tarpeettomasti heikennetä.</p>
<p>Maa-ainekset ja ylijäämämaat</p>	
<p>Alueella tarvittavien uusien maamassojen tarvetta, mahdollisten läjitysalueiden sijaintia ja niiden kuljetusta ei ole tarkemmin avattu ja se tarkentunee suunnittelun edetessä. Yhteysviranomaisen edellyttää tarkempia selvityksiä myös tältä osin.</p> <p>Tarvittavien maa-ainesten ottoapaikoista tulee esittää alustava suunnitelma, kuten määrät ja ottoapaikat, ja arvio vaikutuksista, sillä tarkkuudella kuin suunnittelun tässä vaiheessa on tiedossa. Erityisesti tulee huomioida mahdolliset uudet ottoalueet.</p>	<p>Alueella tarvittavia uusia maamassoja on käsitelty kappaleissa 1.6.7. ja 9.9.3.</p> <p>Arviot maa-ainesten hankinnasta ja määristä on esitetty kappaleissa 1.6.7 ja 9.9.3. Hankealueen ja hankealueen lähiympäristön voimassa olevia maa-aineisten ottolupia on kuvattu samoissa kappaleissa.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää alustava suunnitelma ja arvio myös ylijäämämaiden määrästä ja niiden sijoittamisesta. Luvan tarve maa-ainesten ottamiselle on tunnistettu arviointiohjelmassa.</p> <p>Lisäksi yhteysviranomaisen muistuttaa, että kiven, soran tai hiekan otto on YVA-lain hankeluettelon mukaista toimintaa silloin, kun ottamisalueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria, tai otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa.</p>	<p>Ylijäämämaita ja hankealueelle suunniteltua maa-ainesten ottamista on käsitelty luvuissa 1.6.7. ja 9.7.3.</p> <p>Kiven, soran tai hiekan ottomäärät eivät ylitä YVA-lain hankeluettelossa mainittua määrää.</p>
<p>Maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt, arkeologinen kulttuuriperintö</p>	
<p>YVA-ohjelmassa on kattavasti nostettu esiin maisema-alueet ja niiden ominaispiirteet, mutta yksityiskohtaisempaa vaikutusalueen kuvausta on tarpeen vielä täydentää maisemaselvityksen pohjalta. Kartoista ja tekstiesittelyistä puuttuvat perinnemaisemakohteet (perinnebiotoopit). Vaikutusalueella olevat perinnemaisemat tulee kuvata kartalla ja tekstissä sekä tarkastella hankkeen vaikutuksia niihin edellä mainittujen muiden maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden ohella.</p>	<p>Perinnemaisemakohteet on huomioitu niiltä osin, kuin inventointitietoa on ollut saatavilla. Metsähallitukselta (sähköposti Jyrki Määttä 19.6.2023 (Määttä 2023)) on saatu paikkatietona Karstulan ja naapurikuntien perinnebiotooppikohteet, jotka on huomioitu sekä luontotyyppien vaikutustenarvioinnissa että maisema- ja kulttuuriympäristöjen vaikutustenarvioinnissa.</p>

<p>Vaikutusten arvioinnin osalta Keski-Suomen museo pyytää selventämään ja tarvittaessa täydentämään vaikutuksia rakennettuun kulttuuriympäristöön sekä tarkentamaan käsitettä ”kulttuuriympäristökohteet” kohteittain. Yhteysviranomaisen pitää tätä perusteltuna asian ymmärrettävyyden kannalta.</p>	<p>Vaikutuksen rakennettuun kulttuuriympäristöön on dokumentoitu kappaleessa 6.</p>
<p>Lisäksi arviointiohjelmassa ilmenneet epätarkkuudet ja epäloogisuudet tulee tarkistaa.</p>	<p>Tarkistettu YVA-selostukseen.</p>
<p>Arvioinnin yhteydessä tulee myös selvittää, onko hankkeen vaikutusalueella paikallisesti arvokkaita kulttuurimaisemakohteita, joita usein on merkittynä esimerkiksi yleiskaavoissa. Mahdolliset kohteet tulee esittää osana arviointia.</p>	<p>Hankkeen vaikutusalueella, Saarijärvellä paikallisesti arvokkaiksi kulttuurimaisema-alueiksi on osoitettu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalmarissa Valkeisen ja Kuorejärven sekä Alajärven rantojen viljelyalueita reilun 8 kilometrin etäisyydellä Tukkimäen tuulivoimaloista länteen. • Peltokylän kulttuurimaisema Pieni Suojärven rannalla reilun 9 kilometrin etäisyydellä. • Rahkolankyläraitti, joka on myös maakunnallisesti arvokas alue. • Kaihlajärven-Tarvolammen viljelyalueet noin 13 kilometrin etäisyydellä Tukkimäen voimaloista lounaaseen. • Leuhun kulttuurimaisema noin 13 kilometrin etäisyydellä. • Tarvaalan kulttuurimaisema, joka myös maakunnallisesti arvokas noin 16 kilometrin etäisyydellä.
<p>Sivulla 49 on virhe: ”8 maakunnallisesti -> valtakunnallisesti ja 49 Keski-Suomen maakunnallisesti arvokasta kulttuurimaisemaa on osoitettu Keski-Suomen maakuntakaavassa.”</p>	<p>Tekstiä on tarkennettu.</p>
<p>On myös hieman sekavaa, että maakunnallisesti arvokaiden maisema-alueiden kohdassa otetaan uudelleen esiin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Saarijärven reitin kulttuurimaisemat.</p>	<p>Tekstiä on tarkennettu.</p>
<p>Alaotsikon ”Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet” alla voisi myös kertoa, että valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) on vahvistettu valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 ja päätös tuli voimaan 1.3.2022. Keski-Suomessa on tämän myötä 11 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.</p>	<p>Tekstiä on tarkennettu.</p>
<p>Maisemavaikutusten arvioinnissa tulee huomioida hankkeeseen rajautuminen lähikuntiin ja arvioinnit tulee kohdentaa myös näiden kuntien osalta kriittisiin kohteisiin. Maisemavaikutuksia tulee tarkastella Pyhäjärven, Summasen, Saarijärven reittivesistöjen, Saarijärvi-vesistöjen, Kalmarinjärven, Iso-Löytänän vesistöalueita ja ranta-asutusta koskien. Kannonkosken kunnan puolelta</p>	<p>Maisemavaikutuksia on arvioitu näkyvyysalueanalyysin tulokset huomioiden.</p> <p>Maisemavaikutuksia on tarkasteltu mm. Saprakon, Suolikon, Saarijärvi-järven, Kannonjärven, Pyhä-Häkin, Saarijärven reitin kulttuurimaisemien osalta.</p>

<p>on mainittu Pyhä-Häkin kansallispuisto ja hankkeen mahdolliset vaikutukset alueen erämaisuuden kokemukseen. Vaikutukset Pyhä-Häkin kansallispuistoon tulee arvioida. Näkemä-alueanalyysiä voidaan hyödyntää kriittisten kohteiden valinnassa.</p>	<p>mien, Pyhäjärven, Rahkolan, Kalmarinjärven, Iso-Löytänän ja Summasen osalta.</p>
<p>ELY-keskus muistuttaa, että maisemaselvitys tulee laatia omana erillisselvityksenään, asiantuntijatyönä sekä sen tulee kattaa koko vaikutusalue ja sähkönsiirtoreiitit. Siihen liittyy myös maastokäynti.</p> <p>Selvitysten ja vaikutusten arvioinnin avulla ratkaistaan, onko suunnittelualue ja sitä ympäröivä maisemakokonaisuus ominaisuuksiltaan sellaisia, että sinne voi (ja miten sinne voi) sijoittua luonteeltaan teollisia, suurimitakaavaisia rakenteita.</p> <p>Näkyvyysalueanalyysin tuloksia ja havainnekuvia tulisi myös peilata maisemaselvitykseen. Maisemaselvityksen laadintaan opastetaan mm. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (YM 2016) ja Maisemaselvitys, Tietoa maisemasta ja suuntaviivoja suunnittelun tueksi (ELY opas 9/2013), joista jälkimmäistä ei ole mainittu YVA-ohjelman tausta-aineistoissa/keskeisimmässä lähteissä.</p>	<p>Erillinen maisemaselvitys ja -vaikutusten arviointiraportti on laadittu. Maisemaselvityksen maastokäynnit on tehty huhti- ja toukokuussa 2023. Täydennyksiä tehtiin syksyllä 2023.</p> <p>ELY:n opas 9/2013 on lisätty mukaan lähteisiin (Varsinais-Suomen ELY-keskus 2013).</p> <p>Maisemavaikutukset on dokumentoitu kappaleessa 6.</p>
<p>Maisemavaikutusten arvioimiseksi ja maisemamuutoksen havainnollistamiseksi havainnekuviin lisäksi olisi hyvä tehdä myös täydentävää visualisointimateriaalia, kuten em. erilaisia videosovitteita, virtuaalimalleja tms. mallinnuksia, joissa voimat kuvataan sellaisina, kuin ne ovat toiminnassa.</p> <p>Videosovite voi antaa valokuvasovitetta paremman käsityksen myös tuulivoimarakenteista osana maisemakokonaisuutta, koska liikkuvan kuvan kautta maiseman tilallinen luonne hahmottuu yhteen suuntaan otettua valokuvaa paremmin.</p> <p>Virtuaalimallit mahdollistavat myös erilaisten voimalalukumäärien, sijoittelun ja korkeuksien joustavan vertailun. Samoin mallien hyödyntämistä myös lentoestevalojen yö- ja pimeänaikaista maisemaa muuttavien vaikutusten havainnollistamisessa olisi syytä tutkia.</p>	<p>Virtuaalimallinnuksia ei tehty tässä hankkeessa. Sen sijaan tehtiin melu- ja välkemallinnukset, jotka tukevat maisemaselvitystä ja maisemavaikutusten arviointia.</p> <p>Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmytykseen liittyen. Asia on kirjoitettu kappaleeseen 1.6.1.</p>
<p>Kappaleen 3. kartoilla on esitetty 5, 10 ja 20 km rajat. YVA-ohjelmassa tulee ilmaista selkeästi, mitkä ovat tarkasteltavat lähi-, väli- ja kaukovaikutusalueet maisemavaikutusten arvioinnissa.</p> <p>Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -oppaassa (YM 2016) lähivaikutusalue ja ulompi vaikutusalue kattavat 0–15 kilometriä ja kaukovaikutusalue on noin 25 kilometriin saakka.</p>	<p>Vaikutusten arvioinnin vyöhykejaossa on käytetty YM 2016 opasta.</p>
<p>Taulukossa 1. ”Ohjeellisia esimerkkejä etäisyysvyöhykeistä (Ympäristöministeriö, 2016 a).” On kuitenkin</p>	<p>Jotta maisemavaikutukset voidaan arvioida samalla lailla kuin muissakin hankkeissa, on</p>

<p>huomattava, että seitsemän vuotta sitten julkaistun oppaan lähtökohtana on ollut kokonaiskorkeudeltaan noin 200 metriä korkeat voimalat. Myös kappaleessa 4.6.4, jossa on esitelty yleisesti vaikutuksia maisemaan eri etäisyyksien kannalta, viittauksena käytetty Weckman, 2006 (Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 5/2006) on jo merkittävästi vanhentunut (Tukkimäen hankkeessa voimaloiden kokonaiskorkeudeksi on ilmoitettu enintään 300 metriä).</p>	<p>hankkeen maisemavaikutuksia arvioitu uusimman oppaan (Ympäristöministeriö 2016b) mukaisesti siten, että kaukovaikutusvyöhyke on 25 kilometriä. Näkyvyysalueanalyysi on kuitenkin ulotettu yli 30 kilometrin etäisyydelle, jotta vaikutusten laajuus voidaan todentaa.</p>
<p>Hankkeen maisemavaikutusten arvioinnissa käytettävää vyöhykeisyysjakoa tulee selvittää, selvittää ja varmistaa että vaikutusten arvioinnissa painotettavat lähi- ja välialueet on ulotettu riittävän kauas voimaloista.</p>	<p>Vaikutusten arvioinnin vyöhykejaossa on käytetty YM 2016 opasta.</p>
<p>Tukkimäen tuulivoimahankkeessa tulee selvittää myös luonnonmaisemaan kohdistuvat maisemavaikutukset, mikä puuttuu YVA-ohjelmasta. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee Pyhä-Häkin Natura-alue, joka on myös kansallispuisto. Pyhä-Häkin kokonaisuus on merkittävä luontokohde, jolla on korkea virkistysarvo. Hankkeen maisemavaikutuksia sekä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa tulee arvioida myös Pyhä-Häkin osalta. Havainnekuvia onkin tarpeen laatia paitsi maisema-alueilta, kylistä ja muilta kulttuuriympäristön arvo-kohteilta, myös Pyhä-Häkin kansallispuiston retkeilyreitiltä.</p>	<p>Maisemavaikutuksissa on huomioitu myös Pyhä-Häkin kansallispuisto.</p> <p>Maisemavaikutukset on dokumentoitu kappaleessa 6, yhteisvaikutukset kappaleessa 6.8.</p>
<p>YVA-ohjelmassa todetaan kappaleessa 4.5 Yhteisvaikutukset, että: "Alueen ympäristössä on vireillä useita tuulivoimalahankkeita. Hankkeiden yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti sosiaalisten vaikutusten sekä linnusto- ja maisemavaikutusten osalta." YVA-ohjelmassa ei kuitenkaan esitetä, miten yhteisvaikutuksia tarkastellaan.</p> <p>Havainnekuvia on syytä tehdä myös maisemallisten yhteisvaikutusten arviointia varten siten, että havainnekuvasa näkyy myös muiden lähialueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden tuulivoimalat Tukkimäen hankkeen voimaloiden lisäksi. Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten kattava ja huolellinen arviointi on tärkeää, sillä lähialueella sijaitsee useita eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita.</p>	<p>Hankkeessa yhteisvaikutuksina huomioitavat muut tuulivoimahankkeet on dokumentoitu kappaleessa 4.6.</p> <p>Yhteisvaikutukset on tarkasteltu jokaisen teeman osalta erikseen osana vaikutusten arviointia. Maisemavaikutukset, myös yhteisvaikutuksien osalta, on arvioitu kappaleessa 6.</p>
<p>Lisäksi tulee muistaa maisemavaikutusten arviointi mahdollisen aurinkovoiman osalta.</p>	<p>Aurinkovoimatuotantoa ei ole mukana Tukkimäen hankkeessa.</p>
<p>Arkeologisen inventoinnin raportti tulee toimittaa alueelliseen vastuumuseoon (Keski-Suomen museo) tarkastettavaksi ja hyväksyttäväksi ennen kuin inventoinnin tuloksia voidaan käyttää hankkeen taustamateriaalina. Arkeologiseen kulttuuriympäristöön liittyviä ympäristövaikutuksia tulee arvioida samoin periaattein kuin</p>	<p>Selvitys toimitettu Keski-Suomen museolle tarkistukseen ja saatu hyväksyntä 11.4.2023.</p>

<p>muutakin kulttuuriympäristöä tai maisemaa ottaen huomioon myös hankkeen kokonaisvaikutukset.</p>	
<p>Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen</p>	
<p>Hankkeessa on esitetty, että etäisyys asutukseen ja loma-asutukseen olisi noin kilometri, mitä yhteysviranomaisen pitää lyhyenä. Asiaan on kiinnitetty huomiota myös annetuissa lausunnoissa. Voimaloiden sijaintia on syytä arvioida tältä pohjalta ja muuttaa niiden sijoittelua siten, että voitaisiin turvata asumisen viihtyisyys. Lähtökohtaisesti hanke tulee suunnitella siten, ettei siitä aiheudu terveysvaikutuksia tai muuta haittaa vakituiselle tai loma-asutukselle.</p>	<p>Voimaloiden ja asutuksen välinen etäisyys on vähintään 1,5 km. Hankevaihtoehdossa VE1 voimalat nro 1 ja 11 sijoittuvat noin yhden kilometrin etäisyydelle Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavan lähimmästä rakentamattomasta rakennuspaikasta, joka sijaitsee hankealueen ulkopuolella, Horonjärven rannalla. Nämä rakentamattomat rakennuspaikat ovat Suomen valtion omistuksessa. Rakentamattomille rakennuspaikoille tehdään tarvittaessa kaavamuutos, merkintöjen poistamiseksi voimassa olevasta rantaosayleiskaavasta. Tuulivoimaloiden sijaintipaikat ovat ohjeellisia osayleiskaavassa. Hankkeessa on huomioitu melu- ja välkemallinuksin riittävä etäisyys loma-asuntojen rakennuspaikkoihin.</p>
<p>Melu- ja välkemallinuksissa on tarkasteltava myös hankkeen yhteisvaikutuksia Haapalamminkankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Mikäli tiedossa on muita jo olemassa olevia tai hyväksytyjä hankkeita, tulee ne ottaa mukaan yhteisvaikutusten arvioinnissa.</p>	<p>Haapalamminkangas on mukana tarkastelussa kuten myös kaikki muut tiedossa olevat/hyväksytyt hankkeet.</p>
<p>Hankealueen välittömään läheisyyteen jää asutusta ja yhteysviranomaisen pitää tärkeänä hankkeen toteuttamiskelpoisuuden osalta vaikutusten lieventämiskeinojen toteuttamista. Tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin voidaan vaikuttaa myös voimaloiden oikealla sijoittelulla, eli riittäväällä etäisyydellä lähimpiin mahdollisesti häiriintyviin kohteisiin.</p>	<p>Voimaloiden sijoittamisessa on huomioitu alueelle laadittu meluselvitys suhteessa asutukseen ja luontoarvoihin sekä muihin herkkiin kohteisiin nähden.</p> <p>Haitallisten vaikutusten vähentäminen on käsitelty vaikutustyypeittäin, meluvaikutukset kappaleessa 5.2.</p>
<p>Lähtökohtaisesti melumallinnukset, myös sisämelun osalta, on tehtävä sen korkuiselle tuulivoimalalle kuin hankkeessa suunnitellaan (melun lähtöpiste), eli napakorkeus 220 m ja roottorin halkaisija 220 m ja mahdollisimman realistisilla tämän hetken voimalamalleihin perustuvilla tai ennustettavilla lähtömelutasoilla ja siihen lisättävällä varmuusarvoisäyksellä (esim. +2 dB). Mallinuksissa ja sen raportoinnissa tulee noudattaa ympäristöministeriön ohjeistusta, mutta huomioitava mm. nykyiset muutokset voimaloiden teknisessä kehityksessä.</p>	<p>Tuulivoimaloiden napakorkeutena on mallinnuksessa käytetty 200 m sekä ulko- että sisämelutasojen arvioinnissa. Matalammalla napakorkeudella mainittu melun lähtöpiste sijoittuu lähemmäksi häiriintyviä kohteita ja muodostuvat meluvaikutukset ovat siten suuremmat kuin korkeammalla napakorkeudella. Tehtyjen topografiatarkasteluiden perusteella ympäröivän maaston muodot eivät merkittävästi vaikuta melun leviämiseen huolimatta siitä, onko napakorkeus 220 m vai 200 m.</p> <p>Melumallinuksissa laitevalmistajan ilmoittamaan maksimiäänitasoon on lisätty +2,5 dB varmuusarvo, joka on korkeampi kuin ympäristöministeriön ohjeistama +2 dB.</p>
<p>Yhteysviranomaisen pitää hyvänä lausunnoissa esitettyä näkemystä siitä, että melu- ja välkemallinnukset tulisi laatia lähtöäänentasoiltaan investoitavaa voimalaa</p>	<p>Voimaloiden sijoittamisessa ja määrässä on huomioitu alueelle laaditut melu- ja välkeselvitys sekä muut alueelle laaditut selvitykset.</p>

<p>kovemilla lähtöäänentasoilla ja pidemmillä lapapituuksilla. Tämä siksi, että voimaloiden vaikutukset tulee arvioiduksi vaikutuksiltaan merkittävimmällä voimalatyypillä ja siten myös varoalue asutukseen nähden tulee jo lähtökohtaisesti valittua tältä pohjalta. Voimaloiden sijoittamista ja määrää tulee tarkentaa mallinnusten perusteella ottaen huomioon myös muiden vaikutuskohteiden osalta saadut arvioinnin tulokset. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota niihin kohteisiin, jotka jäävät mallinnusten perusteella raja-arvojen lähelle.</p>	
<p>Välkkeen mallinnukset tulee laatia ilman puuston suojaavaa vaikutusta. Arvioinnin tulokset on otettava huomioon samalla periaatteella kuin melumallinnusten osalta.</p>	<p>Puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu välkemallinnuksissa.</p>
<p>Hankkeella on myös maisemallisia vaikutuksia ja todennäköisesti myös yhteisvaikutuksia Haapalamminkankaan tuulivoimahankkeen kanssa, mikä voi vaikuttaa näiden alueiden väliin jäävien kiinteistöjen viihtyisyyteen. Yhteisvaikutukset tulee arvioida huolella ja riittäväällä aineistolla.</p>	<p>Maisemavaikutukset ja yhteisvaikutukset on huomioitu hankkeessa. Haapalamminkangas on mukana tarkastelussa (kpl 1.7).</p>
<p>Hankkeella voi olla vaikutusta myös alueen virkistyskäyttöön ja retkeilyyn. Metsähallitus huomauttaa lausunnossaan, että Tukkimäen hankealue sijoittuu Julmienlampien ja Pyhä-Häkin kansallispuiston väliin. Molemmat kohteet ovat virkistyskäytön kannalta hyvin merkittäviä. Toteutuessaan tuulivoimalat näkyisivät virkistyskävijöille kaukomaisemassa ja vaikuttaisivat todennäköisesti heikentävästi alueen erämaiseen vetovoimaan ja luontokokemukseen. Vaikutukset tulee arvioida myös tältä näkökulmalta.</p>	<p>Hankkeessa on kiinnitetty erityistä huomiota maisemavaikutusten arviointiin.</p>
<p>Lisäksi Metsähallitus pitää tärkeänä, että hankkeessa selvitetäisiin kattavalla kyselyllä metsästäjien näkemyksiä hankkeeseen ja otettaisiin huomioon Metsähallituksen tarjoamia lupa-alueita käyttävien metsästäjien näkemyksiä paikallisten metsästysseurojen lisäksi. Tämä voidaan ottaa huomioon toteutettavassa hanketta koskevassa kyselyssä, jota täydennetään haastatteluilta.</p>	<p>Metsästäjät ovat osallisia hankkeessa. Alueen metsästysseurat on haastateltu. Lisäksi heillä on mahdollisuus antaa palautetta YVA-menettelyn eri vaiheissa vastaavalla tavalla kuin muilla osallisilla. Hanketoimija on järjestänyt keväällä 2023 paikallisten metsästysseurojen edustajien kanssa erillisen palaverin, jossa on keskusteltu tuulivoimatoiminnan ja metsästyksen yhteensovittamisesta. Yhteydenpitoa jatketaan, ja tiedottamiseen tullaan sovitusti panostamaan erityisesti rakentamisajankohdan lähestyessä.</p>
<p>Vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen alueella</p>	
<p>Hankkeen vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen arvioidaan ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Alueelle sijoittuu kaksi turvetuotantoaluetta, jotka edelleen ovat tuotannossa. Alueet on huomioitava vaikutusarvioinnissa.</p>	<p>Turvetuotantoalueet on huomioitu hankkeessa. Voimaloita ei sijoiteta tuotantoalueille, eikä tuulivoimahankkeella ole vaikutuksia turvetuotannon harjoittamiselle.</p>

Vaikutukset luontoon ja Natura-kohteisiin	
<p>Maakuntakaavaa varten laadittujen Natura-arviointien työpalaverissa ja YVA-ennakkoneuvottelussa on tuotu esille tietopuute/tarve selvittää Pyhä-Häkin tietyn uhanalaisen Natura-suojeluperustelajin tarkempaa esiintymistä, jotta Natura-vaikutusten arviosta voidaan tehdä perusteltuja johtopäätöksiä Tukkimäen hankkeen ja yhteisvaikutusten osalta.</p>	<p>Pyhä-Häkin tietyn uhanalaisen Natura-suojeluperustelajin tarkempaa esiintymistä on selvitetty käytettävissä olevin keinoin painottaen lajin esiintymistä hankealueella. Näitä selvitysketjuja on lajitiedon sensitiivisen luonteen takia tarkemmin kuvattu mm. Natura-arvioinnissa ja Natura-arvioinnin salassa pidettävässä viranomaisliitteessä.</p>
<p>Hankealueelle sijoittuu muutamia ekologisia ja ympäristön monimuotoisuutta lisääviä kohteita, jotka tulee ottaa arvioinnissa ja voimaloiden sijoittamisessa huomioon. Eläimistön osalta on lausunnoissa nostettu esille mm. äänen vaikutus eläimiin ja erityisesti lepakoihin. Eläimistön on todettu alueella olevan monipuolinen ja myös lepakkokanta on runsas. Vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös tämä näkökulma.</p>	<p>Erilaiset luonnon monimuotoisuusarvoja koskevat lähtötiedot on otettu huomioon arvioinnissa ja pyritty huomioimaan voimala-, nostoalue-, tie- ja sähkönsiirrossa. Näitä tietoja ovat olleet hanketta varten vuosina 2022 ja 2023 laaditut ajantasaiset eri eliöryhmien, mukaan lukien kasvillisuuden ja luontotyyppien, erillisselvitykset ja niissä rajatut luonnon arvokohteet.</p> <p>Lisäksi käytössä on ollut mm. lajiesiintymien tietokantatiedot Suomen lajitietokeskuksesta ja Metsähallituksen alue-ekologiset kohteet. Alueekologisten kohteiden aineisto on osin melko vanhaan tietoon perustuvaa ja sitä on käytetty pääosin lähtö- ja vertailutietona hankkeen tuoreille luontoselvityksille, joissa rajatut huomioonarvoiset luontokohteet ovat olleet hankesijoittelun muokkaustarvearvioinnin lähtökohtana.</p> <p>Alue-ekologisten kohteiden nykyistä arvokohdepotentiaalia arvioitaessa on huomioitu myös monilähteen metsien inventoinnin (MVM) avoimen paikkatiedon puuston ikä- ja kasvupaikkatyyppitieto. Viimekädessä YVA:n ja kaavan luontokohderajaukset perustuvat kuitenkin YVA-prosessin yhteydessä tehtyihin luontoselvityksiin.</p> <p>Vaikutusarvioinnissa on huomioitu äänivaikutukset ja muut häiriövaikutukset eläimistöön, mm. lepakoihin.</p>
<p>YVA-ohjelmaan jää epätarkkuuksia mm. siltä osin miten linnuston pesäpaikat tai metson soidinpaikat tullaan huomioimaan voimaloiden sijoittelussa. Kanalintujen esiintymisen selvittämiseksi suunnittelualueella olisi hyvä tehdä soidinpaikkaselvitykset useampana peräkkäisenä vuotena, jolloin kerätty tieto on luettavampaa. Soidinselvitysten tulokset ovat tärkeitä ja ne tulee ottaa huomioon voimaloiden sijoittelussa. Luonnonvarakeskus suosittaa mahdollisten vaikutusten lieventämiseksi tornien alaosien maalaamista tummiksi. Lisäksi on syytä ajoittaa rakentamistoimet lisääntymisajan ulkopuolelle. Vaikutusten lieventämistoimina ne on syytä huomioida hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa.</p>	<p>Erilaiset lähtötiedot koskien linnuston pesäpaikkoja ja soidinpaikkoja on otettu huomioon arvioinnissa ja on huomioitu voimala-, nostoalue-, tie- ja sähkönsiirrossa. Petolintujen ja pöllöjen mahdolliset pesäpaikat, mahdolliset linnustollisesti tärkeät alueet sekä mahdolliset ajankohtaiset ja todetut soidinpaikat on huomioitu sijoittelussa.</p> <p>Soidinpaikkaselvitys on tehty vuonna 2022 eteläisellä osalla hankealuetta. Tuolloin 2022 soidinpaikkoja lähdettiin selvittämään alkuun laajemmalla tuulivoimalalle potentiaalisesti soveltuvalla alueella. Vuonna 2023 tehtiin vuoden 2022</p>

	<p>soidinpaikkaselvitystä alueellisesti täydentävä selvitys hankealueen pohjois-, länsi- ja koillisosassa. Lisäksi käytössä on ollut mm. lajiesiintymien tietokantatiedot Suomen lajitietokeskuksesta ja Metsähallituksen salassa pidettävät alue-ekologiset kohteet.</p> <p>Alue-ekologisten kohteiden aineisto on osin melko vanhaan tietoon perustuvaa ja sitä on käytetty pääosin lähtö- ja vertailutietona hankkeen tuoreille luontoselvityksille. Lieventämiskeinoja mahdollisten haitallisten vaikutusten vähentämiseksi on käsitelty vaikutusten arvioinnin yhteydessä.</p>
<p>Luonnonvarakeskus huomauttaa, että lisätietoa alueen riistaeläinkannoista saisi tarkastelemalla hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevien riistakolmioiden laskehtaraportteja (riistakolmiot.fi).</p>	<p>Riistakolmiosivuakin (riistakolmiot.fi) on käytetty yhtenä tietolähteenä, mutta sitä ei koettu kovin hyvin tässä tapauksessa yksityiskohtaista esiintymistietoa tarjoavaksi.</p>
<p>Lisäksi yksittäisten lumijälkilaskentojen sijaan hankealueella tulisi tehdä laskentoja, joissa huomioidaan lajien vuodenaikaisuus.</p>	<p>Lumijälkilaskennat, ja niin ikään lumijälkilaskentaan perustuva saukkoselvitys, ovat olleet vain yksi lähtötieto alueen nisäkäskantojen nykytilan arviointiin. Hankealueen ja sen ympäristön nisäkäskannoista on pyritty hankkimaan tietoa lisäksi mm. Luken Tassu-tietokannasta, Suomen Lajitietokeskuksen tietokannoista salatun ja karkeistetun aineiston sisältäneellä tietopyynnöllä, Luken pantametsäpeura paikkatietoaineistosta, Luken viime vuosien suden kannanarvioraportteista ja niiden paikkatietoaineistoista, paikallisia metsästäjiä haastatteleamalla ja tekemällä liitoravaselvitys sekä hankealueelle että sähkönsiirtoreitille.</p>
<p>On tärkeää, että tulevassa vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon muun tuulivoimarakentamisen ja maankäytön yhteisvaikutus alueella elävien direktiivilajien elinolosuhteisiin, elinmahdollisuuksien muutoksiin ja ekologisiin käytäviin. Myös yhteysviranomaisen pitää tätä tarkastelutapaa tärkeänä ja edellyttää arvioinnin täydentämistä tästä näkökulmasta.</p>	<p>Luontovaikutusarvioinnissa on otettu yhteisvaikutukset huomioon YVA-lain mukaisesti.</p>
<p>Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin</p>	
<p>Yhteisvaikutuksissa tulee huomioida vaikutukset maaja kallioperään sekä pohjavesiin, luonnontilaisiin lähteisiin ja uomiin myös alueen lähiympäristöön suunniteltujen muiden voimaloiden kanssa.</p>	<p>Pohjavesi: Huomioitu vaikutukset luontokohteisiin ja muihin voimaloihin kartta- ja riskitarkastelun kautta kappaleessa 9.6.</p> <p>Pintavesi: Huomioitu vaikutukset uomiin ja muihin pienvesiin valuma-alueetarkastelulla kappaleessa 9.7.</p>

	Maa- ja kallioperä: huomioitu vaikutukset luontokohteisiin ja muihin voimaloihin kartta- ja riskitarastelun kautta kappaleessa 9.8.
Vaikutukset liikenteeseen ja viestintään	
Tuulivoimaloiden sijaintia suhteessa liikenneväyliin ohjeistetaan Väyläviraston Tuulivoimalaohjeessa (Liikenneviraston julkaisuja 8/2012), joka tulee huomioida voimaloiden lopullisessa mitoittamisessa ja sijoittamisessa. Pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantiestä (keskiviivasta) on 300 m ja pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+ lapa) lisättyä maantien suoja-alueen leveydellä.	Dokumentoitu kappaleessa 5.6.4.
Liikenteellisten vaikutusten arvioinnissa erikoiskuljetusten reittivaihtoehdot tulee kuvata selostukseen ja eritellä mahdolliset ongelmakohtat ja kuljetuksia rajoittavat tekijät. Myös hankealueelle johtavien liittymien sijainti, käytettävyys ja vaikutukset mm. seututien liikenneturvallisuuteen ja sujuvuuteen tulee suunnitella ja kirjata selostukseen. Kulkuyhteydet maantieltä hankealueelle tulee pyrkiä toteuttamaan kootusti maantieltä, niin että vaikutukset maantieverkkoon ja -liikenteeseen on minimoitavissa. Ensisijaisesti tuulivoimalakuljetukset tulisi suunnitella muuta reittiä kuin rautatien tasoristeysten kautta.	Asiat on huomioitu liikenteellisten vaikutusten arvioinnissa kappaleessa 5.6. Rakentamisaikaiset liikennevaikutukset on erikseen dokumentoitu kappaleessa 5.6.3.
YVA-ohjelmassa oli nostettu esiin myös maantieverkkoon liittyvät ELY-keskukselta haettavat luvat. Tuulivoimalakuljetukset vaativat aina erikoiskuljetusluvan, joiden lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus.	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot on huomioitu kappaleessa 1.8.
Voimaloiden osien kuljetuksia varten maanteiden, siltojen ja rumpujen kantokyky on varmistettava hyvissä ajoin ennen kuljetuksia. Jos tunnistetaan tarpeita vahvistaa rakenteita tai parantaa esimerkiksi liittymiä, siirtää valaisinpylväitä tai liikennemerkkejä, kuuluu toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus kustannuksineen hankkeesta vastaavalle.	Varmistetaan hyvissä ajoin ennen kuljetuksia.
Liikenne- ja viestintävirasto huomauttaa lausunnossaan, että Tukkimäen tuulivoimahanke sijoittuu Jyväskylän lentoaseman lennonjohtoalueelle (CTA), joka on syytä ottaa huomioon hankkeen suunnittelussa ja varmistaa alueella mahdollisesti olevat rajoitteet tältä osin.	Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto on saatu 10.8.2023. Lausunnon mukaan esteillä ei ole vaikutuksia lentoasemien EASA-ilmailumääräyksen mukaisiin korkeusrajoituspintoihin.
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon myös tuulivoimaloiden vaikutukset radiojärjestelmiin ja siksi on tärkeää varmistaa, että TV- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Jo suunnittelun tässä vaiheessa on syytä selvittää mahdolliset	Vaikutukset viestintäverkkoihin on dokumentoitu kappaleeseen 5.7. Satelcom Oy:n (2023) laatiman esiselvityksen perusteella.

<p>ongelmakohdat ja tehdä yhteistyötä eri osapuolten kanssa. Tuulivoimaloiden sijainti tulee pyrkiä valitsemaan siten, ettei häiriötä radiojärjestelmille aiheudu tai että ne ovat poistettavissa.</p>	
<p>Arvioinnin epävarmuustekijät</p>	
<p>YVA-selostuksessa tulee kuvata, miten epävarmuustekijät on huomioitu vaikutustenarviointia laadittaessa. YVA-selostuksessa tulee esittää vaikutustyypeittäin epävarmuustekijät, jotka voivat vaikuttaa lopulliseen vaikutusten arviointiin.</p>	<p>Epävarmuustekijät on kuvattu kappaleessa 4.3. Lisäksi ne on käsitelty vaikutustyypeittäin omissa kappaleissaan.</p>
<p>Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen</p>	
<p>Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) tullaan esittämään mahdollisia vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoja. Tukkimäen hankkeen suunnittelutyön yhteydessä tarkentuvat mahdolliset tarpeet ja edelleen keinot haittojen ehkäisyyn ja lieventämiseen. Lieventämiskeinojen tulee olla toteuttamiskelpoisia ja tarvittaessa ne tulee ottaa käyttöön. Mikäli lieventämiskeinot ovat edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle, tulee se mainita arviointiselostuksessa.</p>	<p>Lieventämiskeinoja mahdollisten haitallisten vaikutusten vähentämiseksi on käsitelty teemakohtaisesti vaikutusten arvioinnin yhteydessä.</p>
<p>Vaikutusten seuranta</p>	
<p>YVA-asetuksen mukaisesti arviointiselostukseen tulee liittää ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantaohjelmista. Arviointiselostukseen tullaan laatimaan toimintaohjelma, jolla vaikutuksia seurataan. Yhteysviranomaisen kannattaa jo tässä vaiheessa mahdollisimman tarkkaa seurantaohjelmaehdotusta, joka perustuu vaikutusarvioinnissa todettuihin havaintoihin ja painottuen erityisesti niihin vaikutuskohteisiin, joihin hankkeella voi olla merkittävää vaikutusta.</p>	<p>Ympäristövaikutusten seurantaohjelma on laadittu kappaleeseen 11.</p>

4. Ympäristövaikutusten arviointi

4.1 Arvioinnin lähtökohdat

YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia:

- a) väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- b) maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti niihin lajeihin ja luontotyyppeihin, jotka on suojeltu luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta annetun neuvoston direktiivin 92/43/ETY ja luonnonvaraisten lintujen suojelusta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/147/EY nojalla;
- c) yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- d) luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
- e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin;

Arvioinnissa on hyödynnetty mahdollisuuksien ja soveltuvuuden mukaan hankealueen läheisyydessä tehtyjä ympäristöselvityksiä. Selvitykset on tehty maastokausilla 2022 ja 2023. Arvioinnissa on käytetty muun muassa seuraavia tietolähteitä ja asiantuntijoita:

- Alueelta tehdyt selvitykset:
 - Pesimälinnustoselvitys
 - Metsojen soidinpaikkakartoitus
 - Pöllöselvitys
 - Lintujen kevätmuuttoselvitys
 - Lintujen syysmuuttoselvitys
 - Lintujen törmäysmallinnus muuttolintuaineistoon pohjautuen
 - Lepakoiden pesimäaikainen selvitys
 - Liito-oravaselvitys
 - Viitasammakkoselvitys
 - Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
 - Päiväpetolintutarkkailu (kevät ja kesä)
 - Päiväpetolintujen pesimäaikainen törmäysmallinnus pohjautuen tarkkailuaineistoon
 - Natura-arviointi: Pyhä-Häkin alue (SAC/SPA FI0900069) ja Pyhäjärvi (SAC/SPA FI0900027)
 - Nisäkkäiden lumijälkilaskenta 1 × 6 km laskentareitti
 - Saukkoselvitys
 - Sähkönsiirtoreitin kasvillisuus- ja luontotyyppi-, liito-orava- ja pesimälinnustoselvitys
 - Hankealueen ja sähkönsiirron maisemaselvitys
 - Hankealueen arkeologinen selvitys. Sähkönsiirron osalta hyödynnetään Vuorijärvien hankkeen selvitystä
 - Melu- ja välkeselvitys
 - Havainnekuvat, näkyvyysalueanalyysit
 - Sidosryhmäkysely ja haastattelut
- Alueen ympäristöseurantatiedot
- ELY-keskusten ja Metsähallituksen asiantuntijat
- Luken asiantuntijat ja aineistot
- Metsäkeskuksen aineistot
- Kuntien ympäristönsuojelusta ja maankäytöstä vastaavat viranomaiset
- Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys ja muut luonnonsuojelujärjestöt

- Ympäristökarttapalvelu Karpalo ja muut ympäristöhallinnon tietolähteet
- Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelu sekä avoimet aineistot
- Sweco Finland Oy:n käyttämät alikonsultit AFRY, Ahlman Group ja Mikroliitti Oy
 - **AFRY:**
 - Julianna Lähteinen, Melun ja välkkeen simuloinnin asiantuntija, kahden vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutusten simuloinneista
 - **Ahlman Group:**
 - Santtu Ahlman, Luontoselvitystöiden suunnittelu ja raportointi, yli 20 vuoden kokemus luontoselvityksien laatimisesta
 - Hannu Tammelin, useita vuosikymmeniä kokemusta lintujen muutonseuranasta
 - Hannu Honkonen, tehnyt erityisesti linnustonselvityksiä runsaasti eri hankkeisiin 11 vuoden ajan
 - Lauri Tamminen, tehnyt 11 vuoden ajan luontoselvityksiä kymmeneen eri hankkeeseen
 - Toni Ahlman, tehnyt linnusto- ja luontoselvityksiä 13 vuoden ajan yhteensä noin 200 eri hankkeeseen
 - **Mikroliitti Oy:**
 - Hannu Poutiainen, Raportin vastaavana, lähes 40 vuoden kokemus arkeologisissa töissä
 - Taika-Tuuli Kaivo, kokenut arkistotutkija ja pätevä maastossa. Hannu Poutiainen vastaavana.
- Sweco Finland Oy:n eri alojen asiantuntijat, jotka on esitetty tarkemmin alla olevassa taulukossa (Taulukko 4).

Taulukko 4. Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.

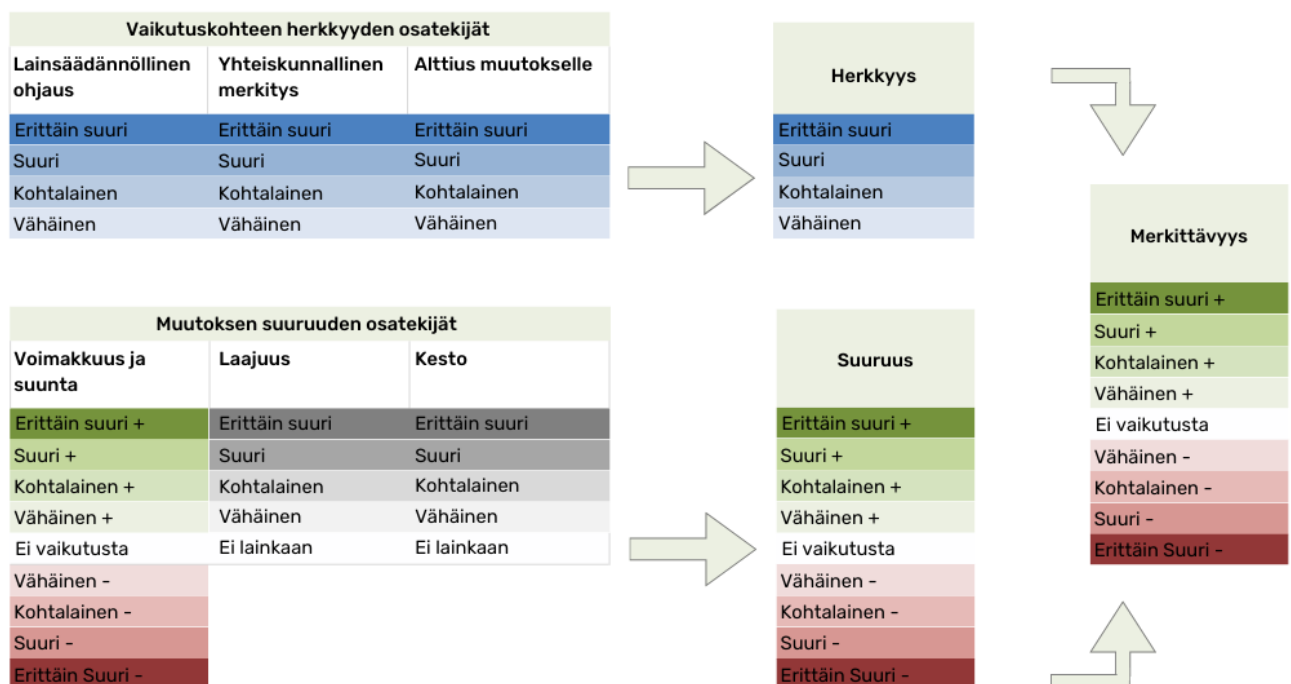
Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Juha Suominen	Projektipäällikkö	Rak. Ins.	YKS-451, 23 vuoden kokemus kaavoituksesta ja maankäytönsuunnittelusta.
Sanukka Lehtiö	YVA-vastuuhenkilö	Arkkitehti	YKS-446, 24 vuoden kokemus; YVA, yleis- ja asemakaavoitus.
Timo Korkalainen	Maankäyttö- ja yhdyskuntarakennevaikutukset	FT (Maantiede)	YKS-679, 18 vuoden kokemus maankäytön ja aluesuunnittelun alalta.
Miska Muikkula	Paikkatietoasiantuntija	Ins. AMK (maanmittaus-tekniikka)	Kahden vuoden kokemus paikkatietoaineistojen käsittelystä, joista puoli-toista vuotta tuulivoimahankkeissa.
Anna Lagerström	Energia-asiantuntija	DI	Projektikoordinaattorina useassa tuulivoimahankkeessa. Aiemmin harjoittelijana tuulivoimahankekehityksessä.
Pinja Mäkinen	Luontovaikutukset	FM (Biologia)	Seitsemän vuoden kokemus suunnittelu- ja konsulttialalla. Ollut mukana runsaan kahdenkymmenen YVA-menettelyn luontovaikutusarvioinnissa, joista suurin osa tuulivoimahankkeita.
Pauliina Teerikorpi	Linnustovaikutukset	FT (Biologia)	Noin 10 vuoden kokemus ympäristöalalta. Tehnyt linnustovaikutusten arvioinnin noin viidessä tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä. Ollut mukana ekologisissa lintutieteellisissä

			tutkimuksissa sekä tehnyt useampia linnustaselvityksiä ja päiväpetolintujen törmäysriskimallinnuksia.
Kalle Rainio	Linnustovaikutukset, Natura-arviointi	FT (Biologia)	28 vuoden kokemus Suomen linnustosta, laji-, luonto- ja luontotyyppiselvityksistä, ympäristövaikutusten sekä Natura-arvioinneista.
Kristiina Tolvanen	Natura-arviointi	MSc (Biologia, kasvitiede)	Yli kahden vuoden kokemus ympäristöalalta, josta n. 1,5 v luonnon monimuotoisuuden, luonnonsuojelun ja luontoselvitysten parissa.
Tommi Kukkonen	Pohjavesi-, maaperävaikutukset ja kallioperävaikutukset	FM (Maantiede, geologia)	Noin kahden vuoden kokemus pohjavesi- ja maaperäselvityksistä, mallinnuksesta ja vaikutusten arvioinnista.
Tero Vesanto	Pintavesivaikutukset, hulevedet	Ins, yamk (rakentaminen)	Yli 20 vuoden kokemus vesihuoltoon ja hulevesien hallintaan liittyvästä suunnittelusta hankkeiden eri vaiheissa.
Essi Tanskanen	Ilmastovaikutukset	FM (Ympäristötiede), KTM (Yritysten ympäristöjohtaminen)	Noin neljän vuoden kokemus ympäristöalalta. Arvioinut useiden YVA-hankkeiden ilmastovaikutuksia, toiminut koordinaattorina sekä vastannut paikakatiedosta.
Jani Päivänen	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	VTM (Sosiologia)	25 vuoden kokemus SVA:sta, vuorovaikutuksen ja fasilitoinnin erityisosaaja.
Mikko Helminen	Maisemavaikutukset, vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	FM (Arkeologia)	Noin 17 vuoden työkokemus kulttuuriympäristöjen alalta.
Maria Kirveslahti	Maisemavaikutukset	FM (Maisematutkimus)	Noin 11 vuoden kokemus kaavoituksesta sekä noin kuuden vuoden työkokemus maisemaselvitysten laatimisesta.
Dan Ronimus	Kulttuuriympäristövaikutukset, ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	FM (Kaupunkitutkimus ja -suunnittelu)	Noin kolmen vuoden kokemus eritaisten kulttuuriympäristöihin liittyvien selvitysten ja vaikutusten arviointien laatimisesta. Laatinut lisäksi useita tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden sosiaalisten vaikutusten arviointeja osana YVA-menettelyä
Hanna Töykkälä	Yhteisvaikutukset	HM (Ympäristöpolitiikka ja aluetiede)	Noin kolmen vuoden kokemus maankäytön alalta.
Sanna Lamberg	Liikennevaikutukset	DI (tietotekniikka, liikennetekniikka)	Noin 12 vuoden kokemus liikennesuunnittelusta, johon on sisällynyt myös liikennevaikutusten arviointia.

Tuomo Pynnönen	Melu-, näkemä- ja välkevaikutukset sekä havainnekuvat	Ins. AMK (ympäristötekniikka)	Noin seitsemän vuoden kokemus meluselvitysten tekemisestä tie-, rata- ja teollisuushankkeisiin.
Juho Ali-Tolppa	Luonnonvarojen hyödyntäminen	DI (Ympäristötekniikka)	Noin kolmen vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useammassa YVA-menettelyssä.
Mika Manninen	Laadunvarmistus	M.Sc. (Ympäristötekniikka)	Noin 20 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana yli 40 YVA-menettelyssä.

Arvioinnissa on keskitytty erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset on huomioitu. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuuksia tuodaan esille ja esitetään menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty IMPERIA-hankkeen (Syke 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Merkittävyyttä voidaan havainnollistaa alla olevan kuvan (Kuva 26) mukaisesti.



Kuva 26. Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti (Syke 2015).

Alla esitetty kehikko (Kuva 27) havainnollistaa, miten vaikutusten suuruutta ja herkkyyttä yhdistämällä saadaan lopullinen arvo vaikutusten merkittävyydelle. Tulee huomioida, että kehikko on viitteellinen, kun vaikutusten luonteet ja ulottuvuus vaihtelevat vaikutustyypeittäin. Lopullisessa arvioinnissa asiantuntijat käyttävät omaa harkintaansa perustellusti.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen			Muutoksen suuruus			Myönteinen		
		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

* Etenkin näissä tapauksissa merkittävyys voi olla tarpeen arvioida vähäisemmäksi, mikäli herkkyys tai muutos on luokan alarajalla

Kuva 27. Muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyden ristiintaulukointi (Syke 2015).

Vaikuttavuuden merkittävyyden arviointia ja vaihtoehtojen vertailua on havainnollistettu taulukon (Taulukko 5) mukaisesti. Taulukossa sekä positiiviset ja negatiiviset vaikutukset esitetään neliportaisella asteikolla vaikutuksen merkittävyyden mukaan (erittäin suuri – suuri – kohtalainen – vähäinen). Taulukolla vertaillaan eri vaihtoehtojen vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt arviointimenetelmät on kuvattu ja esitetty jokaisen arviointiteeman luvussa ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi on esitetty ehdotus seurantaohjelmaksi sekä kuvattu hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

Taulukko 5. Vaikutusten merkittävyyden havainnollistaminen myönteisenä tai kielteisenä.

++++	Erittäin suuri
+++	Suuri
++	Kohtalainen
+	Vähäinen
0	Ei vaikutusta
-	Vähäinen
--	Kohtalainen
---	Suuri
----	Erittäin suuri

4.2 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Tuulivoimatuotannolle ei ole laadittu EU:ssa parhaan käyttökelpoisen tekniikan kriteerejä (BAT). Arviointiselostuksessa on sen sijaan kirjattu vaikutustyypeittäin ne ratkaisut, joiden mukaan hanketta suunnitellaan ja pyritään lieventämään mahdollisesti hankkeen aiheuttamia haitallisia ympäristövaikutuksia, sekä estämään mahdollisten häiriö- ja onnettomuustilanteiden aiheuttamat päästöt ympäristöön.

Lieventämistoimenpiteet on esitetty kohdistuen toimenpiteet voimaloihin tai alueisiin, joiden kohdalla lieventämistoimenpiteitä on syytä huomioida.

Hankevastaava seuraa, konsultin ohella, aktiivisesti alan kehitystä sekä ottaa koetellut ja hyviksi todetut ratkaisut huomioon hankesuunnittelussa. YVA-menettelyn aikana kerätään tietoa ja aineistoa hankkeen jatko-suunnittelun tueksi.

4.3 Epävarmuustekijät

YVA-lain mukaan hankkeesta vastaavan on oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa kuin kohtuudella voidaan edellyttää. Kyseessä on sananmukaisesti ympäristövaikutusten arviointi ja arviointiin liittyy luonnollisesti epävarmuustekijöitä, joista keskeisimpiä ovat:

- Lähtötietojen saatavuus ja lähtötietojen laatu (edustavuus, kattavuus, ajantasaisuus ja sovellettavuus). Esim. tällä hetkellä ei vielä tiedetä, millaisia voimalamalleja on saatavilla tuulipuiston toteuttamisen ajanhetkellä.
- Vaikutusten arvottamiseen ei ole olemassa yksiselitteisiä kriteerejä, vaan vaikutusarviointi on objektiivista asiantuntija-arviointia.
- Ihmisten näkemykset voivat poiketa huomattavasti toisistaan.
- Matemaattinen mallintaminen ei koskaan kuvaa täydellisesti todellisuutta, koska luonnonympäristössä on niin paljon vaikuttavia asioita, joita kaikkia ei voida täysimääräisesti malleissa huomioida.

On myös huomioitava, että arviointiin on käytettävissä rajallinen määrä resursseja, joten kaikkea mahdollista ei voida huomioida. Olennaista on, että huomioidaan kyseisen hankkeen kannalta merkittävät asiat riittävästi.

4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

YVA-selostuksen painopiste on toiminnan aikaisissa vaikutuksissa. Toiminnan aikaisia negatiivisia vaikutuksia ovat mm. vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön, vaikutukset linnustoon sekä vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen eli melu-, varjostus- ja virkistyskäyttövaikutukset. Toiminnalla on myös positiivisia vaikutuksia erityisesti ilmastoon ja luonnonvarojen käyttöön, kun tuulienergia korvaa uusiutumattomia energialähteitä.

YVA-selostuksessa on kuvattu hankkeen vaikutuksia kasvillisuuteen, eliöihin, luonnon monimuotoisuuteen, pohja- ja pintavesiin sekä maa- ja kallioperään. Hankkeella on vaikutuksia myös yhdyskuntarakenteeseen sekä aineelliseen omaisuuteen. Lisäksi hankkeella on terveystaikutuksia sekä vaikutuksia liikenteeseen ja turvallisuuteen.

Osa toiminnan aikaisista vaikutuksista päättyy toiminnan loppuessa, mutta osa vaikutuksista voi jatkua vielä toiminnan päättymisen jälkeenkin.

4.5 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana aiheutuu vaikutuksia mm. kallion louhinnasta, rakentamistöistä aiheutuvasta melusta ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Vaikutukset kohdistuvat mm. maa- ja kallioperään, työllisyyteen ja ihmisten viihtyvyyteen sekä mahdollisesti linnustoon ja muuhun eläimistöön. Lisäksi paikallisesti ilmanlaatuun voi olla pölyämisen ja liikennepäästöjen vuoksi heikentäviä vaikutuksia. Rakentamisvaiheen pituus on noin kaksi vuotta.

Rakentamisen aikana aiheutuvia vaikutuksia ympäristön eri osa-alueisiin arvioidaan erikseen. Vaikutukset ajoittuvat lähinnä rakentamisvaiheeseen ja ne eroavat muiltakin osin käytön aikaisista vaikutuksista.

Arvioinnin yhteydessä kuvataan hankealueen rakennustyöt, rakentamisen aikaiset liikennejärjestelyt ja -määrät sekä esitetään käytettävät liikennevälineet ja -reitit. Hankealueelta maanrakennustöiden yhteydessä kaivettavien maamassojen määrästä esitetään alustava arvio.

Purkamistoiminnoista aiheutuu samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheesta. Kallion louhintaa ei silloin tehdä.

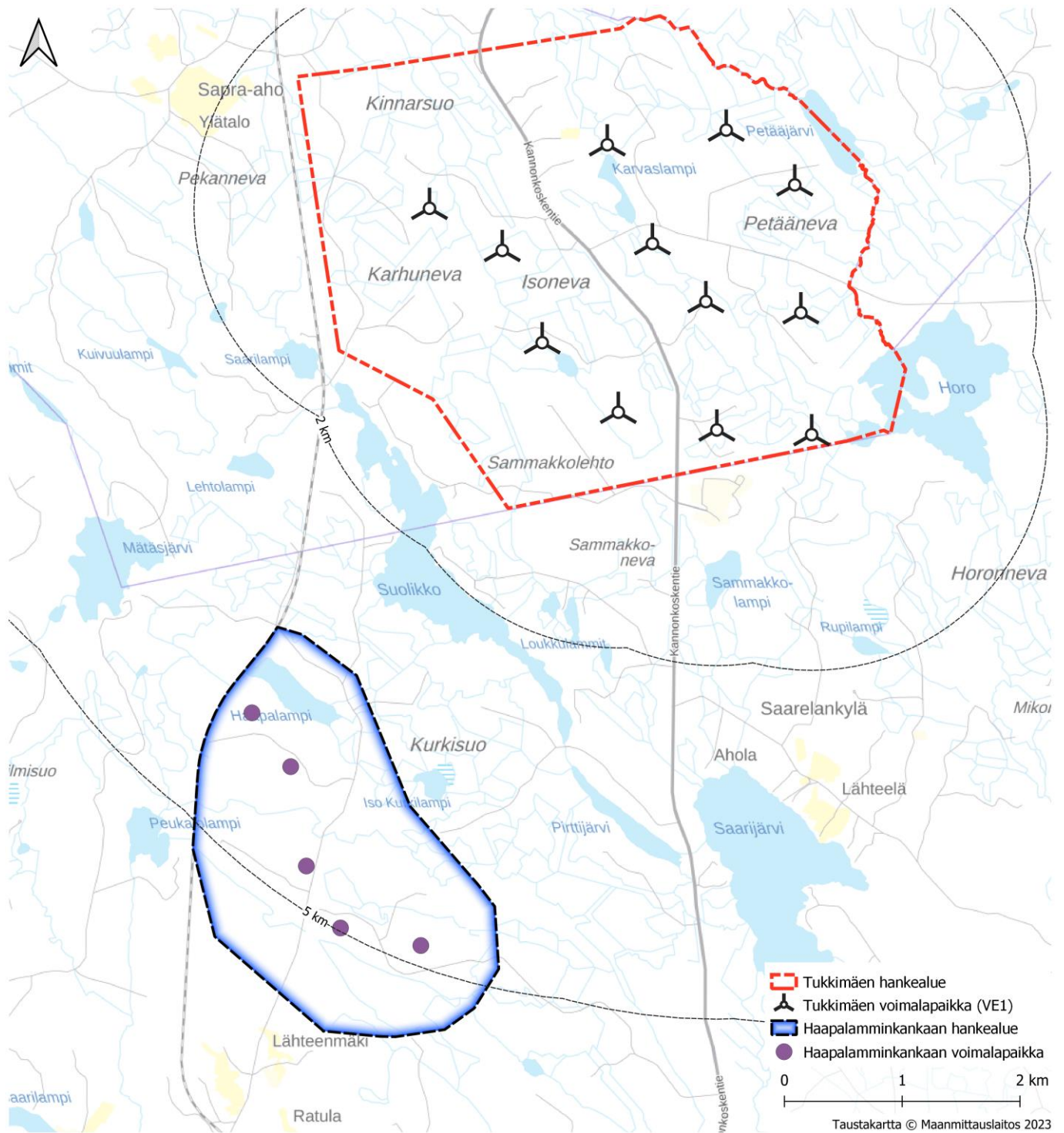
Arviointi on tehty hankkeesta laadittujen suunnitelmien sekä muista vastaavista hankkeista saatujen tietojen ja kokemusten pohjalta. Arvioinnissa on hyödynnetty vuorovaikutuksen yhteydessä saatava palaute. Merkittävyyden arvioinnissa kriteereinä ovat muun muassa vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen ajallinen kesto. Arvioinnissa huomioidaan keinoja mahdollisten haittojen lieventämiseksi.

4.6 Yhteisvaikutukset

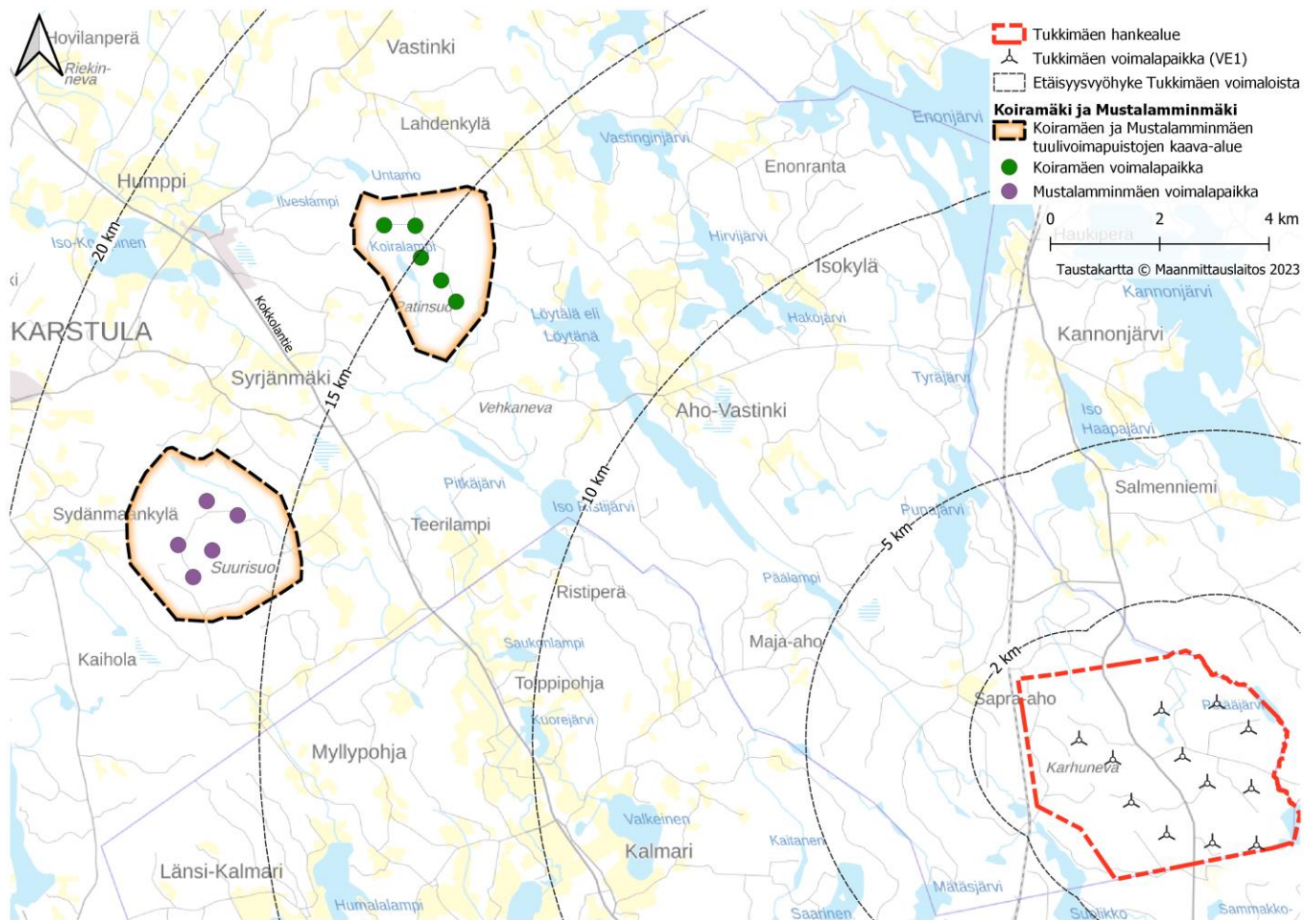
Osaksi YVA-menettelyä kuuluu myös hankkeen kanssa mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttavien toimintojen arviointi. Tässä YVA-menettelyssä on keskitytty arvioimaan yhteisvaikutuksia 20 km vaikutusalueelle sijoittuvien muiden tuulivoimahankkeiden (Taulukko 6, Kuva 28, Kuva 29, Kuva 30) kanssa. Kyseiset tuulivoimahankkeet on esitelty kappaleessa 1.7. Yhteisvaikutukset on arvioitu kunkin vaikutustyyppin kohdalla omassa kappaleessaan.

Taulukko 6. Tukkimäen hankkeen vaikutusalueelle (20 km) sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet. Etäisyytenä on ilmoitettu Tukkimäen lähimmän voimalan etäisyys muiden hankkeiden lähimpään voimalaan.

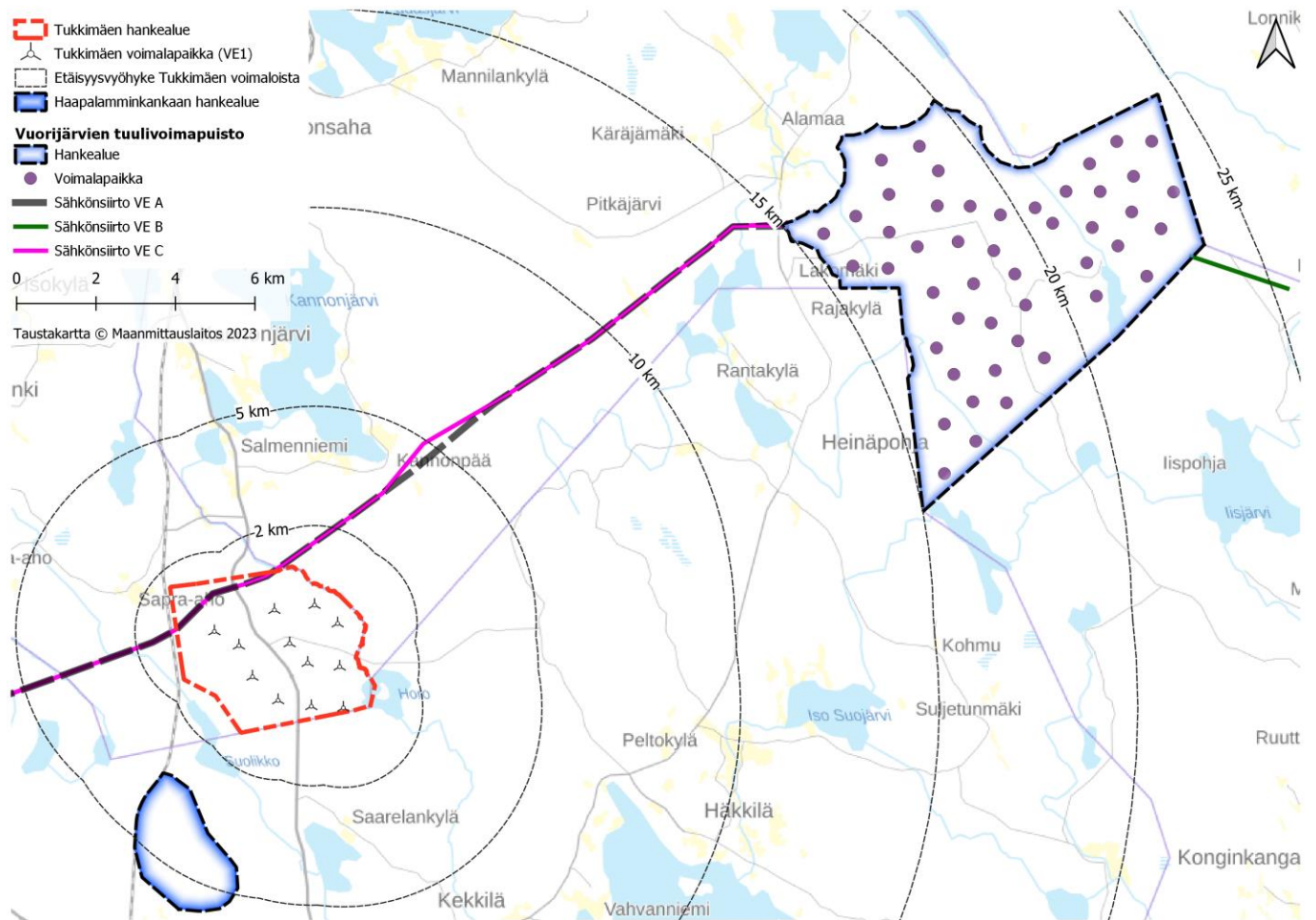
Hanke	Kunta	Tuulivoimaloiden lukumäärä	Hankkeen vaihe	Etäisyys
Haapalamminkangas	Saarijärvi	5	Valmistunut	4 km
Koirämäki	Karstula	5	Rakenteilla	14 km
Mustalamminmäki	Karstula	5	Rakenteilla	16 km
Vuorijärvet	Kannonskoski	Enintään 47	YVA-selostus ja kaavaluonnos nähtävillä 06–07/2023	15,5 km



Kuva 28. Haapalamminkankaan tuulivoimapuiston voimaloiden sijainnit. Aineisto saatu 04/2023 voimaloiden ollessa rakenteilla.



Kuva 29. Koiramäen ja Mustalamminmäen tuulivoimapaistojen suunnitellut voimalapaikat. Aineisto saatu 04/2023 voimaloiden ollessa luvitettu.

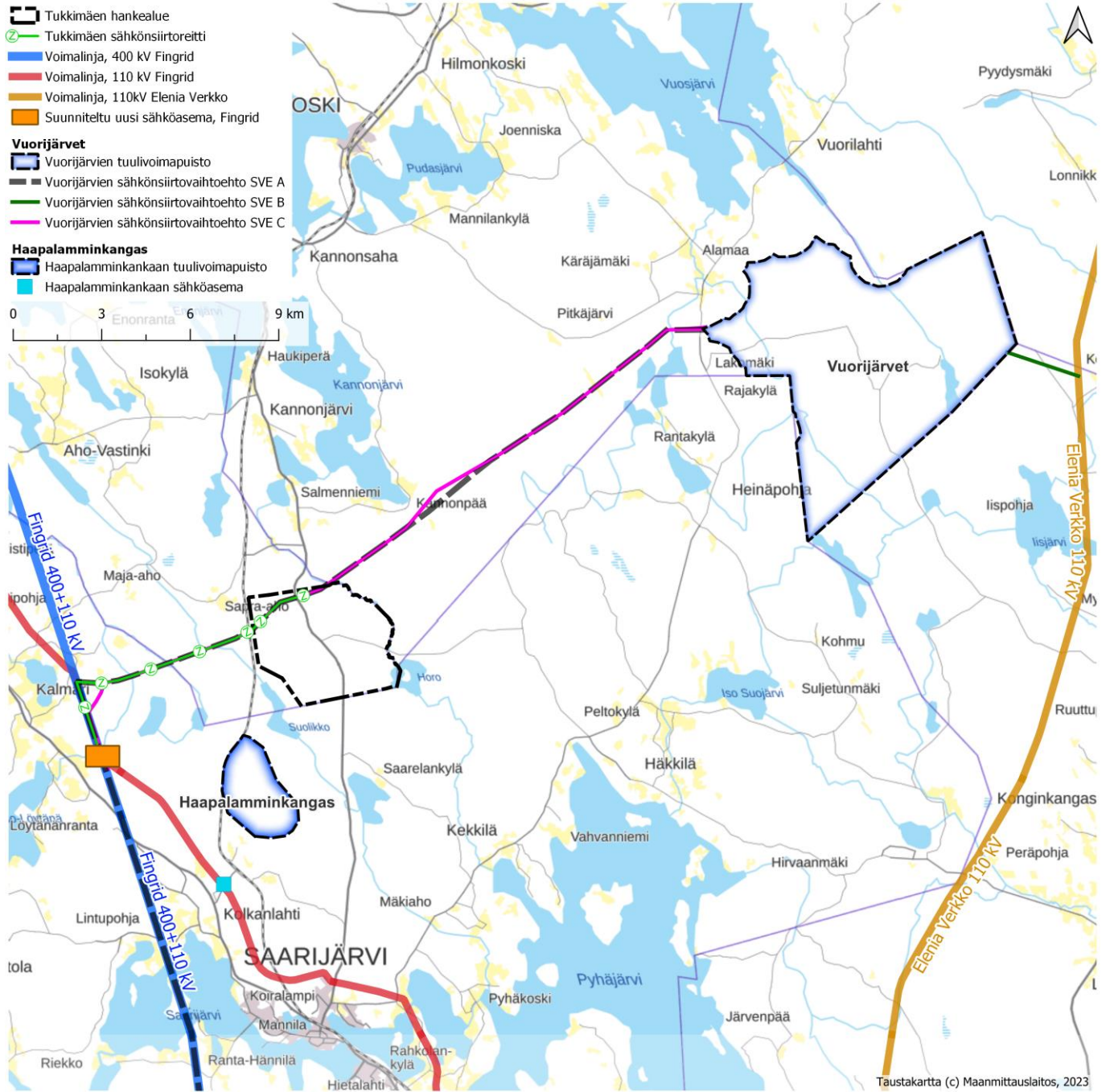


Kuva 30. Vuorijärvien tuulivoimahankkeen suunnitellut voimalasijainnit ja sähkösiirtovaihtoehdot. Aineisto saatu 03/2023 YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen valmisteluvaiheessa.

4.6.1 Sähkösiirto

ABO Wind Oy on selvittänyt Vuorijärvien tuulivoimahankkeessa kolmea sähkösiirtovaihtoehtoa. Kahdessa hankkeen YVA-selostuksen mukaisista sähkösiirtovaihtoehdoista (SVE A ja SVE C) Vuorijärvien hankealueelta länteen rakennetaan 400 kV ilmajohto, joka kulkee Tukkimäen hankealueen luoteiskulman läpi (Kuva 31). 400 kV johtoauekan leveys on Vuorijärvien suunnitelmissa 42 metriä. Vaihtoehdossa SVE A liitytään Fingridin 400 kV sähkölinjaan Multialla, ja vaihtoehdossa SVE C liitytään Fingridin Metsälinja 2 varteen rakennettavaan sähköasemaan. SVE B:ssä rakennetaan maakaapeli hankealueelta itään liittymiseksi Elenian 110 kV sähkölinjaan. (FCG 2023.) Mikäli Vuorijärvien hanke toteutuu, ja hankkeen sähkösiirtoreitiksi valikoituu Tukkimäen hankealueen läpi kulkeva vaihtoehto, voidaan Tukkimäen hankkeen sähkösiirto toteuttaa samassa johtokäytävässä, sen rinnalla. YVA-menettelyssä Tukkimäen sähkösiirtoreitti on kuitenkin tutkittu siten, että se voidaan toteuttaa itsenäisesti omissa käytävässään, riippumatta siitä toteutuuko Vuorijärvien sähkösiirto Tukkimäen kautta vai ei.

Tukkimäen hankealueen vaikutusalueella (20 km) ei ole tiedossa muita hankkeita, joiden sähkösiirtoreitit tulevat kulkemaan Tukkimäen hankealueen kautta tai samaa linjaa Tukkimäen sähkösiirtovaihtoehdon SVE kanssa. Lähimpänä sijaitseva tuulivoimahuoneisto, vuonna 2023 valmistunut Haapalamminkangas, liittyy Fingridin 110 kV voimalinjaan alueen eteläpuolella (Fingrid 2023a).

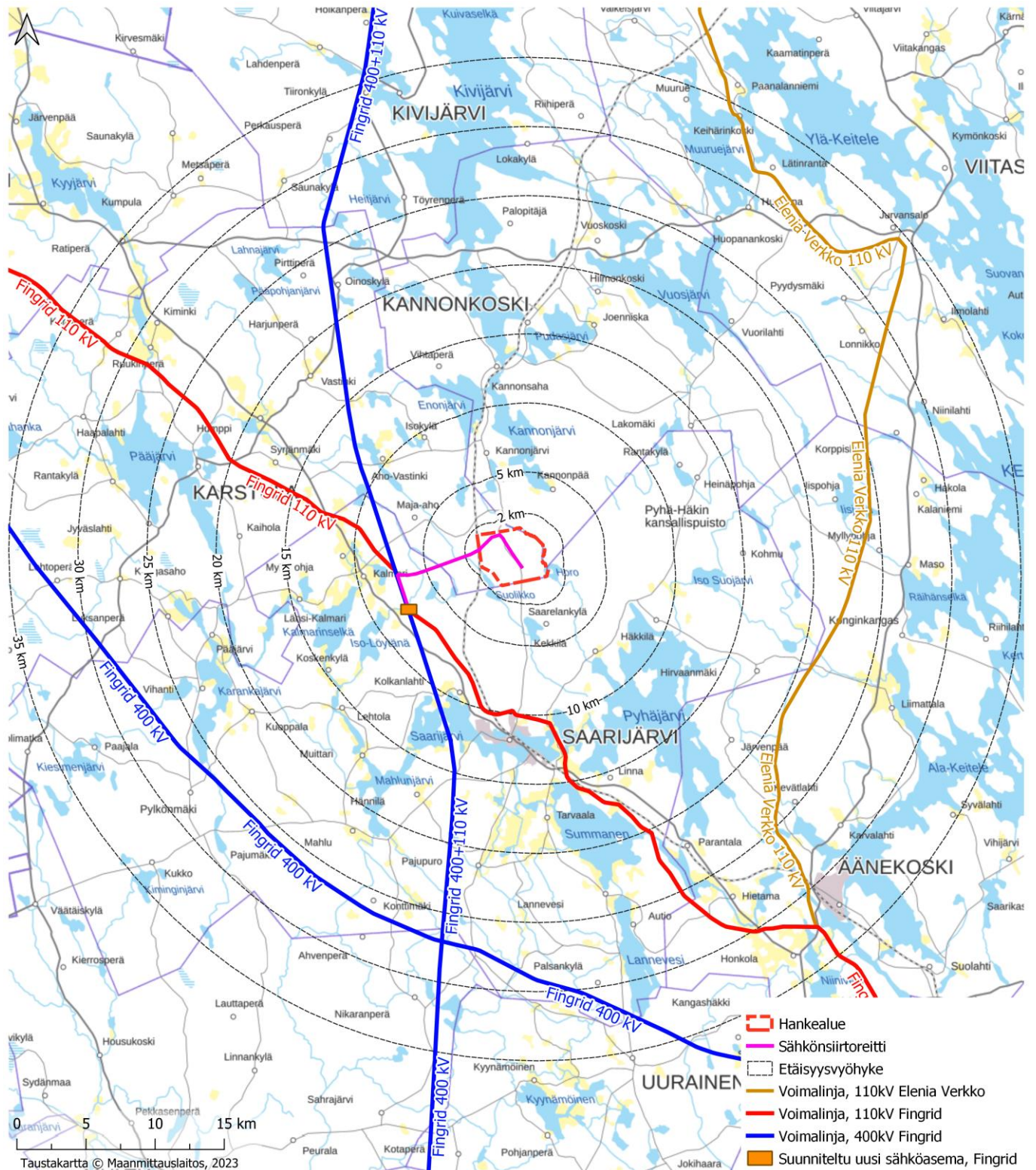


Kuva 31. Tukkimäen lähialueen tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreiitit.

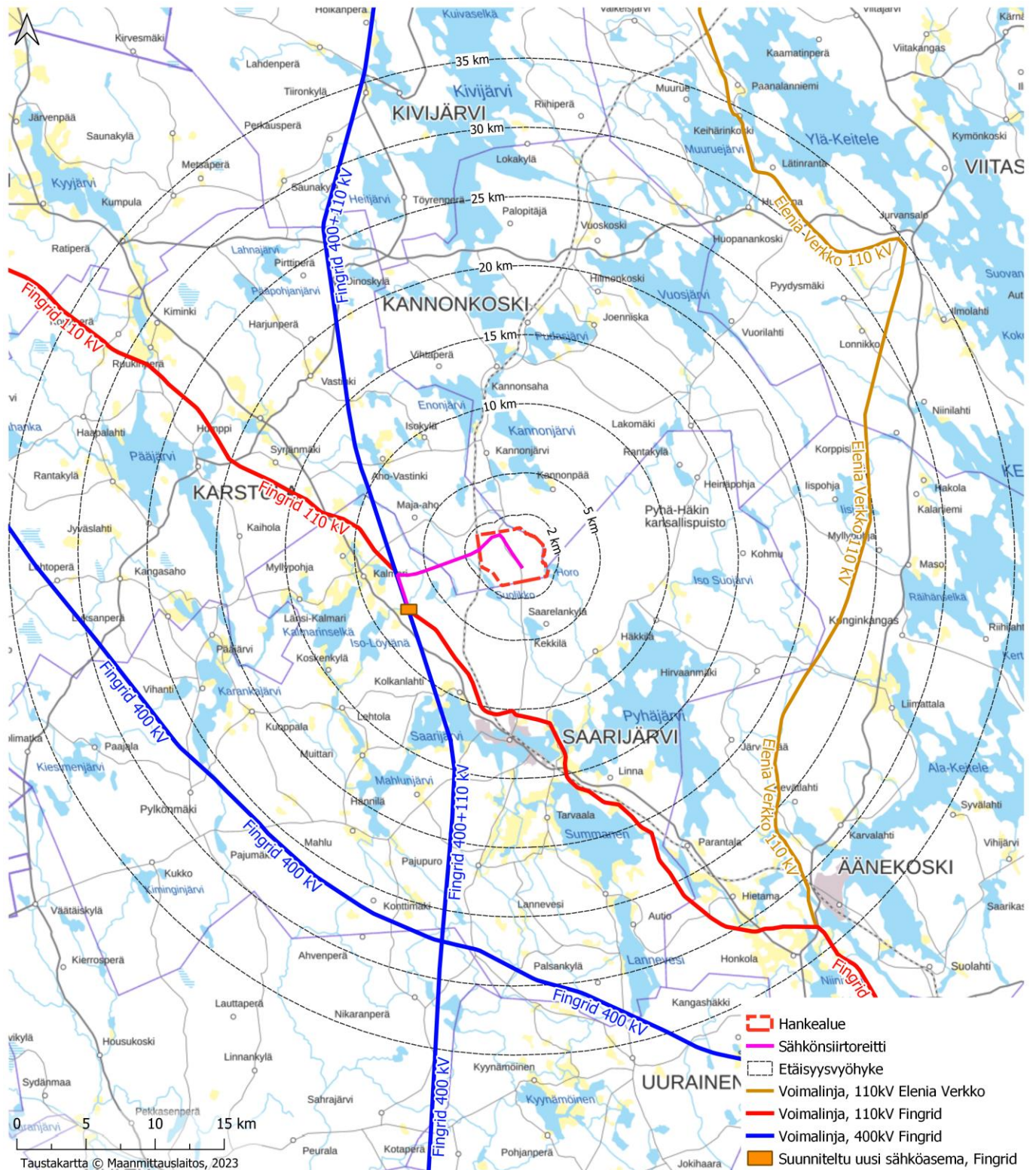
4.7 Tarkastelu- ja vaikutusalue

Tarkastelualueella tarkoitetaan tuulivoimaloiden ympärillä, tietyllä etäisyydellä olevaa aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Se on määritelty niin suureksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa esiintyvän enää alueen ulkopuolella.

Hankkeen lähivaikutusten alueena on tarkasteltu kahden kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna (Kuva 32 ja Kuva 33). Kyseisellä alueella on tarkasteltu erityisesti hankkeen luonto-, melu-, välke-, lähimaisema- ja liikennevaikutuksia. Hankkeen kaukovaikutusten alueena on tarkasteltu kymmenen kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna. Lähiympäristön herkät ja helposti häiriintyvät kohteet on kartoitettu kaukovaikutusalueelta ja hankkeen vaikutuksia on arvioitu niihin. Maisematarkastelua on tehty kaukovaikutusalueella ja sitä laajemmalla alueella 35 kilometriin asti häiriintyvien kohteiden osalta. Sähkön siirron osalta tarkastelu on tehty ensisijaisesti rakennustyöalueella. Kaikkia vaikutuksia on tarkasteltu myös laajemmalla alueella, mikäli arvioinnin kuluessa on ilmennyt siihen tarvetta. Kuvissa 28 ja 29 on esitetty etäisyysvyöhykkeet 2 km ja 5–35 km hankealueen ympärillä.



Kuva 32. Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympärillä. Vyöhykkeet on rajattu vaihtoehdon VE1 (12 voimalaa) mukaan.



Kuva 33. Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympärillä. Vyöhykkeet on rajattu vaihtoehdon VE2 (9 voimalaa) mukaan.

5. Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Ihmisiin kohdistuvilla vaikutuksilla tarkoitetaan yleensä vaikutuksia ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin. Tässä ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sisältävät sosiaalisten vaikutusten arvioinnin, terveysvaikutusten arvioinnin ja elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin sekä talouteen kohdistuvien vaikutusten huomioon.

Tuulivoimapuiston ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koostuvat pääosin toiminnanaikaisista vaikutuksista. Rakentamis- ja toiminnan käynnistämisen aikana voi aiheutua vaikutuksia alueen perustamisen aikaisesta melusta ja muista ympäristövaikutuksista. Toiminnanaikaisista ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat melu ja välke sekä muutokset alueen maisemassa.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne ryhmät, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla on arvioitu, miten haittavaikutuksia voidaan minimoida ja ehkäistä.

Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin sisältyviä keskeisiä osavaikutuksia ovat vaikutukset:

- asumiseen
- työllisyyteen
- liikkumiseen
- virkistykseen
- terveyteen
- turvallisuuteen
- viihtyvyyteen.

5.1 Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on prosessi, jossa tunnistetaan ja arvioidaan ennalta hankkeen tai toiminnan vaikutuksia ihmisten elinoloihin, hyvinvointiin ja sen jakautumiseen sekä viihtyvyyteen. Vaikutukset voivat tuoda muutoksia myös ihmisten elämäntapoihin tai koettuun elämänlaatuun. Vaikutukset voivat kohdistua ihmiseen, eri väestöryhmiin tai yhteisöön ja yhteiskuntaan. SVA:n keskeisiä periaatteita ovat:

- tiedon tuottaminen
- vaiheittainen eteneminen
- monialaisuus ja yhteistyö
- osallistumisen ja vuorovaikutuksen hyödyntäminen.

Terminä sosiaalinen vaikutus on käänös englannista, jossa "social" merkitsee laajempaa yhteiskunnallista vaikutusta kuin suomen sana "sosiaalinen". Tämän hankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaankin vaikutukset sekä ihmisiin että yhteisöön ja yhteiskuntaan tarpeelliseksi katsottavalla laajuudella ja tarkkuudella. Merkittävimmät vaikutukset ovat niitä, jotka vaikuttavat ihmisten hyvinvointiin ja hyvinvoinnin jakautumiseen. Sosiaalisten vaikutusten erityispiirre on läpäisevyys, koska esim. ekologisilla ja maisemallisilla vaikutuksilla on myös sosiaalisia vaikutuksia. Tämä huomioidaan myös vaikutusten arvioinnissa. (THL 2023, Päivänen ym. 2005.)

5.1.1 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tavoitteena on selvittää lähialueiden ja hankealueen maanomistajien sekä asukkaiden ja muiden osallisten todelliset näkemykset juuri kyseiseen hankkeeseen liittyen sekä arvioida vaikutuksia mahdollisimman objektiivisesti. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja

ovat lähialueen asukkaille suunnattu kysely ja haastattelut sekä muu vuorovaikutus, kuten seurantaryhmä. Asukaskyselyn tuloksia ja muita aineistoja syventämään on tehty haastatteluja keskeisille sidosryhmille. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty muun muassa soveltuvaa kirjallisuutta ja eri tahojen (esim. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen) verkkosivuilta löytyvää tutkimustietoa. Arvioinnissa hyödynnetään myös muiden vastaavien arviointien tuloksia. Lisäksi sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on huomioitu soveltuvilta osin muiden arvioitavien osa-alueiden tulokset (mm. melu- ja välike-, maisemanmuutos- sekä liikennevaikutukset). Sosiaaliin vaikutuksiin kuuluvat myös terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset, joihin liittyvät mm. ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset sekä liikenne- ja meluvaikutukset. Työllistäviä vaikutuksia sekä elinkeinovaikutuksia arvioidaan yleisellä tasolla muissa hankkeissa laskettujen arvioiden pohjalta, minkä lisäksi hyödynnetään hankevastaavan antamia tietoja. Elinkeinojen osalta arvioidaan myös rakentamisen vaikutuksia metsäpinta-alaan.

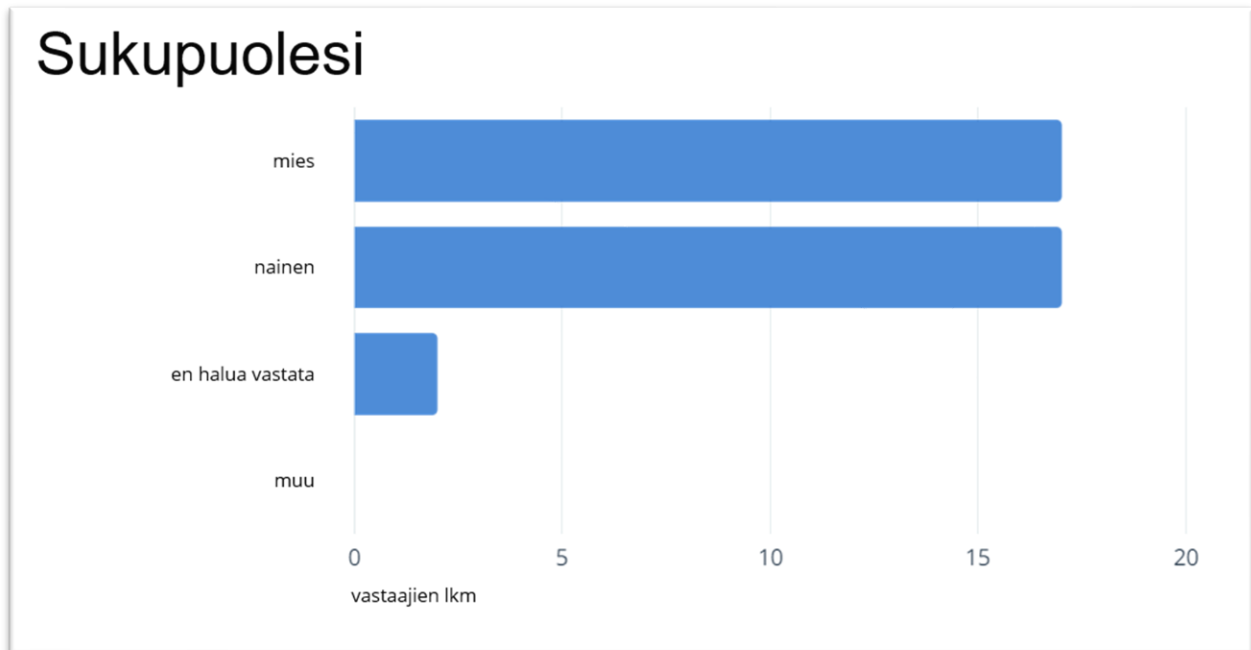
Vaikutukset kohdistuvat erityisesti hankealueen lähiasutukseen. Sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan ensisijaisesti lähialueella, mutta tarvittaessa laajemminkin. Esimerkiksi työllistävät vaikutukset voivat ulottua useisiin lähialueen kuntiin tai joiltain osin laajemmallekin alueelle.

Kysely

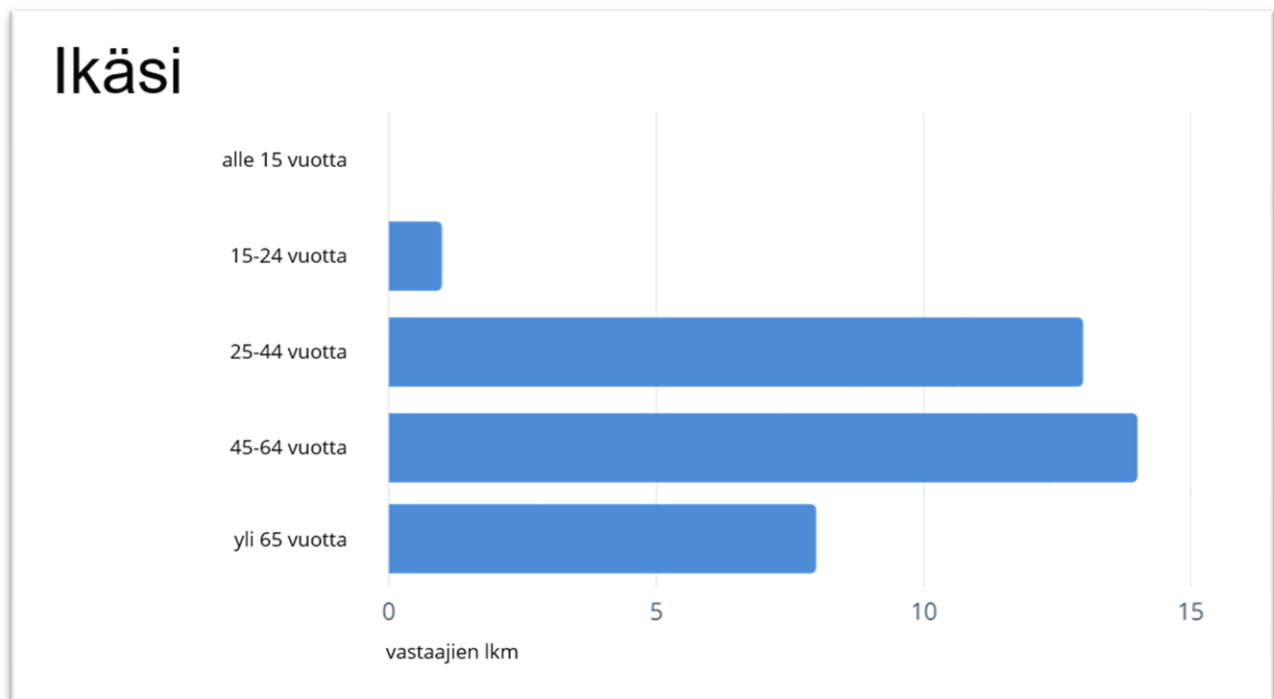
Hankealueen ja lähialueen asukkaita ja loma-asukkaita kuultiin kyselyllä, jonka tuloksia on lyhyesti esitelty jo yllä Nykytila-osiossa. Kyselystä lähetettiin tiedote hankkeen lähialueen vakituisille ja vapaa-ajan asunnoille. Kyselytiedote lähetettiin kaikkiin viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitseviin kotitalouksiin sekä vapaa-ajan asuntojen omistajille. Lisäksi vyöhykettä laajennettiin tapauskohtaisesti myös hieman kauempana sijaitseviin osoitteisiin. Pohjoisessa sijaitsevalla Kannonjärvellä, joka on hankealueen lähiseudun merkittävin asutuskeskittymä, vyöhyke ulotettiin kattamaan käytännössä koko kylä. Kysely toimitettiin kaikkiaan 111 kotitalouteen ja 149 vapaa-ajan asunnon omistajalle. Postitus tehtiin osoitepoiminnan perusteella niin, että samaan talouteen ei lähtenyt kahta kyselyä. Poiminta toteutettiin digi- ja viestintäviraston palvelusta ja toteutettiin siten, että vastaajien tunnistaminen tai muunlainen yksilöinti ei ole mahdollista. Kyselyn tiedotteessa oli ohjeet vastata kyselyyn netissä. Mikäli vastaaja ei pystynyt vastaamaan netissä, tiedotteessa oli ohjeet tilata kysely paperilomakkeella valmiiksi maksettuine palautuskuorineen.

Kyselyyn saatiin yhteensä 37 vastausta, jotka tulivat kahta vastausta lukuun ottamatta sähköisesti. Kaikki vastaukset koottiin yhteen ja ne on käsitelty luottamuksellisesti (YVA-konsultti ja hankevastaava). Kyselyssä ei kysytty vastaajan henkilötietoja, ja vastausten luottamuksellinen käsittely tuotiin esille myös tiedotteessa. Kyselyn vastauksista on koottu erillinen raportti, joka on tämän selostuksen liitteenä (Liite 3). Kyselyssä vastaajien ei ollut pakko vastata kaikkiin kysymyksiin, joten kysymyskohtaiset vastaajamäärät vaihtelevat.

Kyselyyn vastanneista suurin osa (47 %) on miehiä, reilu kolmannes (41 %) naisia (Kuva 34). Kaksi (2) vastaajaa ei halunnut kertoa sukupuoltaan. Vastanneissa oli eniten 45–64-vuotiaita (39 %), mutta myös lähes yhtä paljon 25–44-vuotiaita (36 %) (Kuva 35). Viidennes vastaajista oli yli 65-vuotiaita (22 %). Alle 15-vuotiaita vastaajia ei ollut lainkaan.

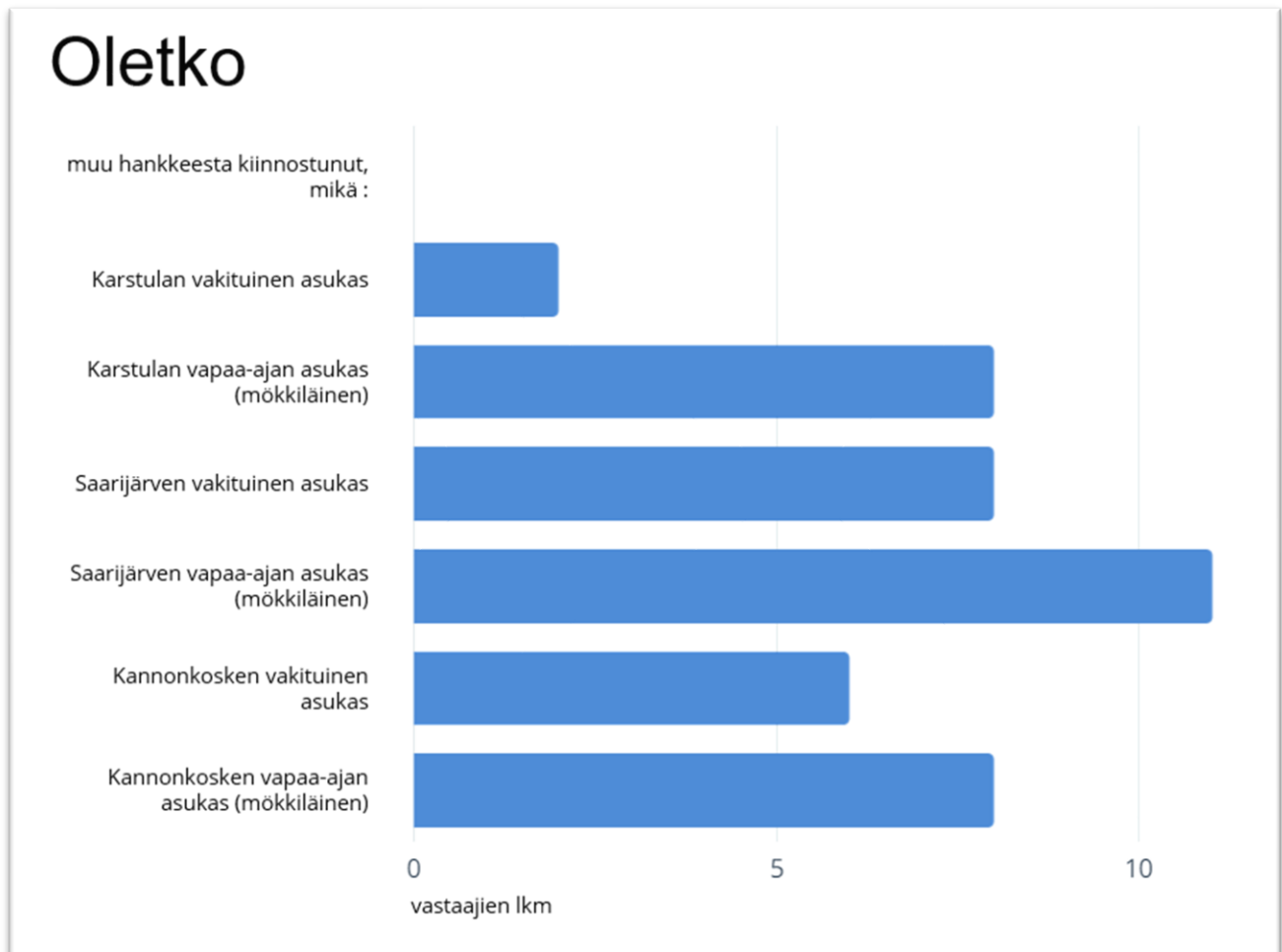


Kuva 34. Kyselyn vastaajien sukupuolijakauma.



Kuva 35. Kyselyn vastaajien ikäjakauma.

Vastaajista valtaosa on Saarijärveltä, Saarijärven vakituisia asukkaita on 8 vastaaja ja mökkiläisiä 11 (Kuva 36). Karstulasta ja Kannonkoskelta vastaajia oli hieman vähemmän; Karstulasta vakituisia asukkaita 2 ja mökkiläisiä 8. Kannonkoskelta vakituisia asukkaita 6 ja mökkiläisiä 9. Mökkiläisiltä kysyttiin myös vakituista asuinkuntaa. Yleisimmin vastaajat asuvat Keski-Suomen alueella. Vaihtoehtoista pystyi valitsemaan useamman.



Kuva 36. Kyselyn vastaajien suhde hankkeeseen.

Vastaajat ovat lähtötietojen perusteella hankealueen ja lähialueiden vakituisia tai vapaa-ajan asukkaita ja tuntevat hankealuetta. Vain 14 % tiedotteen vastaanottaneista vastasi kyselyyn, mitä voidaan pitää melko vähäisenä määränä. Vastaajajoukon ei valitettavasti voida katsoa olevan sosiaalisten vaikutusten arvioinnin kannalta otantana kovin merkittävä. On myös huomioitava, että yleensä hankkeeseen kriittisesti suhtautuvat vastaavat muita herkemmin, eikä kyselyn tuloksia (37 vastaajaa 260:sta kyselytiedotteen vastaanottajasta) näin ollen voida suoraan yleistää lähialueen näkemykseksi hankkeesta.

Asukaskyselyn vastaajajoukko tuo mahdollisia epävarmuustekijöitä vaikutusten arviointiin. Vastaajien jakautuminen, eli se, onko vastaajien otos kattava vai onko jokin ryhmä vastannut muita aktiivisemmin, voi vääristää tuloksia. Vastauksia kyselyyn saatiin myös toivottua vähemmän. Yleensä hanketta vastustavat jättävät herkemmin mielipiteensä kuin positiivisesti tai neutraalisti suhtautuvat. Kattava tiedottaminen kyselystä pienentää tätä riskiä. Analysoinnissa huomioidaan myös, että ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat aina

vastaajan subjektiivinen näkemys, ja näiden näkemysten joukkoa pyritään arvioimaan asiantuntijatyönä objektiivisesti. Lisäksi tulee huomioida mahdollisuus, että yksittäinen henkilö tai jokin taho on jättänyt kyselyyn useita vastauksia, mikä voi vääristää tulosten jakaumaa. Kyselyyn tuloksia on tarkasteltu myös taustamuuttujien mukaisesti, ja erot vastauksissa on nostettu esiin, mikäli niitä on havaittu.

Haastattelut

Kyselyn tuloksia syvennettiin haastatteleamalla hankealueen ja sen lähialueiden yhdistysten edustajia sekä asukkaita. Haastattelut toteutettiin puhelimitse. Osa haastateltavista ilmoittautui haastateltavaksi hankkeelle perustetussa seurantaryhmässä. Suurinta osaa yhdistystoimijoista lähestyttiin kuitenkin suoraan etsimällä heidän yhteystietojaan pääosin verkosta. Hyödyllisiksi lähteiksi osoittautuivat kuntien verkkosivuillaan ylläpitämät yhdistyslistaukset, laajemman alueen katto-organisaatiot, kuten riistanhoitoyhdistykset tai valtakunnalliset järjestöt sekä yhdistysten omat verkkosivut tai sosiaalisen median kanavat. Kaikkia haastateltavaksi ajateltuja tahoja ei lukuisista yrityksistä huolimatta tavoitettu. Jotkut myös kieltäytyivät haastattelusta. Haastatteluissa ja asukkaiden valinnassa hyödynnettiin seurantaryhmän ja yhdistysten yhteystietojen ohella nk. lumipallomenetelmää tiedustellen haastateltavilta, onko heillä tiedossaan muita kantansa ilmaisemisesta mahdollisesti kiinnostuneita henkilöitä.

Haastatteluissakaan ei kyetty täysin välttämään epävarmuustekijöitä tai saamaan kattavaa objektiivista kuvaa hankealueen ja sen lähialueen toimijoiden näkemyksistä hankkeeseen liittyen. Vapaaehtoiset haastateltavat saattavat suhtautua hankkeeseen erityisen intohimoisesti, eikä heidän näkemyksiään voida suoraan yleistää heijastelemaan laajemman joukon mielipidettä. Haastateltavien valinnassa haluttiin vapaaehtoisten lisäksi löytää sellaisia tahoja, joiden kiinnostus hanketta kohtaan ei ollut ennalta tiedossa. Kyläyhdistykset edustavat ehkä parhaiten alueidensa asukkaita, mutta on tärkeää muistaa, etteivät kaikki kuitenkaan ole mukana niiden toiminnassa.

Haastatteluissa haluttiin kerätä syventäviä tietoja hankealueen ja ympäröivien alueiden vakituisesta ja lomaa-asutuksesta, elinkeinoista sekä virkistyskäytöstä. Virkistyskäyttöä koskevat kysymykset kattoivat niin hankealueen ympäristöä ja luontoa koskevia seikkoja kuin metsästyksen ja keräilyyn liittyviä yksityiskohtaisiakin asioita. Haastatteluissa tiedusteltiin em. seikkojen lisäksi paitsi haastateltavien itsensä myös heidän sidosryhmiinsä kuuluvan laajemman asukasjoukon yleisiä näkemyksiä ja suhtautumista hankkeeseen. Arviointia varten haastateltiin seuraavia tahoja, jotka mukaan ilmoittautuivat tai valikoituvat:

- Häkkilä-Hirvaanmaan kyläyhdistys, Kannonjärven kyläyhdistys, Aho-Isokylä kyläyhdistys
- Karstulan seudun Metsästys- ja Ampumaseura, Horon erämiehet, Rahkolan eränkävijät, Kitupiirin jahti
- Karstulan-Kyyjärven riistanhoitoyhdistys, Kala-Vastingin osakaskunta

5.1.2 Nykytila

Tukkimäen alue sijaitsee Keski-Suomessa Karstulan kunnan kaakkoiskulmassa. Hankealue rajautuu eteläreunaltaan Saarijärven kaupunkiin ja itäreunaltaan Kannonkosken kuntaan. Etäisyyttä Karstulan kunnan keskusta on noin 22 km, Saarijärven keskusta noin 11 km ja Kannonkosken keskusta noin 15 kilometriä.

Hankealueen läpi kulkee kohtalaisen vilkkaasti liikennöity Kannonkoskentie (Seututie 648), joka on merkittävään Saarijärveltä pohjoiseen kohti Kannonkoskea kulkeva yhteys. Alueella on olemassa olevaa tiestöä, jota hyödynnetään tuulivoimapuiston rakentamisen aikana sekä toiminnan aikaisena huoltotiestönä.

Hankealueesta yli puolet on Suomen valtion omistuksessa ja Metsähallituksen hallinointavana, loput yksityisten maanomistajien omistuksessa. Valtaosa hankealueen maa-alueesta on vuokrattu hankeyhtiölle tuulivoimapuiston kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten.

Karstulan kunnan pinta-ala on 963,2 km². Karstulan taajama-aste oli vuonna 2022 50,6 %. Vuonna 2022 Karstulan väkiluku oli 3 590 as. ja asutuskuntien määrä oli 1 836 kappaletta. Vuonna 2021 Karstulassa oli työpaikkoja 3 302 kappaletta. Työpaikat jakautuivat seuraavan taulukon (Taulukko 7) mukaisesti.

Taulukko 7. Työpaikkojen jakautuminen Karstulassa (Tilastokeskus 2023).

	Karstula
Alkutuotannon työpaikkojen osuus %	16,6
Jalostuksen työpaikkojen osuus %	30,6
Palvelujen työpaikkojen osuus %	52,8

Asutus

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä asutuskeskuksia. Länsipuolella Karstulan kunnan puolella noin kilometrin päässä on Sapro-ahon kylä ja pohjoispuolella Kannonkosken alueella muutamia maatiloja ja jonkin verran lomarakennuksia Kannonjärven ja Ison Haapajärven läheisyydessä. Kaakossa hankealue rajautuu Horonjärveen, jonka rannalla on kaksi vapaa-ajan asuntoa. Vapaa-ajan asutusta on kohtalaisen paljon myös hankealueen länsipuolella sijaitsevan Suolikko -järven rannalla.

Hankealuetta lähin asutus on esitetty kuvissa Kuva 37 ja Kuva 38. Raportin lopussa karttaliitteessä (Liite 2) on esitetty asutus tarkemmin. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan perusteella Tukkimäen alueella ei sijaitse asuin- tai lomakäytössä olevia rakennuksia. Tuulivoimaloiden lähialueella (2 kilometrin etäisyydellä) sijaitsee 16 lomarakennusta, joista lähes kaikki sijoittuvat sen lounaispuolelle Suolikko -järven itärannalle. Lähin vakituinen asutus sijaitsee hieman yli 2 km päässä luoteisimmasta voimalasta Sapro-ahon kylässä. Merkittäviä vakituksen ja vapaa-ajan asumisen alueita 5 km etäisyydellä voimaloista ovat myös pohjoisessa Kannonjärven läheisyyteen sijoittuva Salmenniemi Kannonkoskella ja etelässä Saarijärven läheisyyteen sijoittuva Saarelankylä Saarijärvellä.

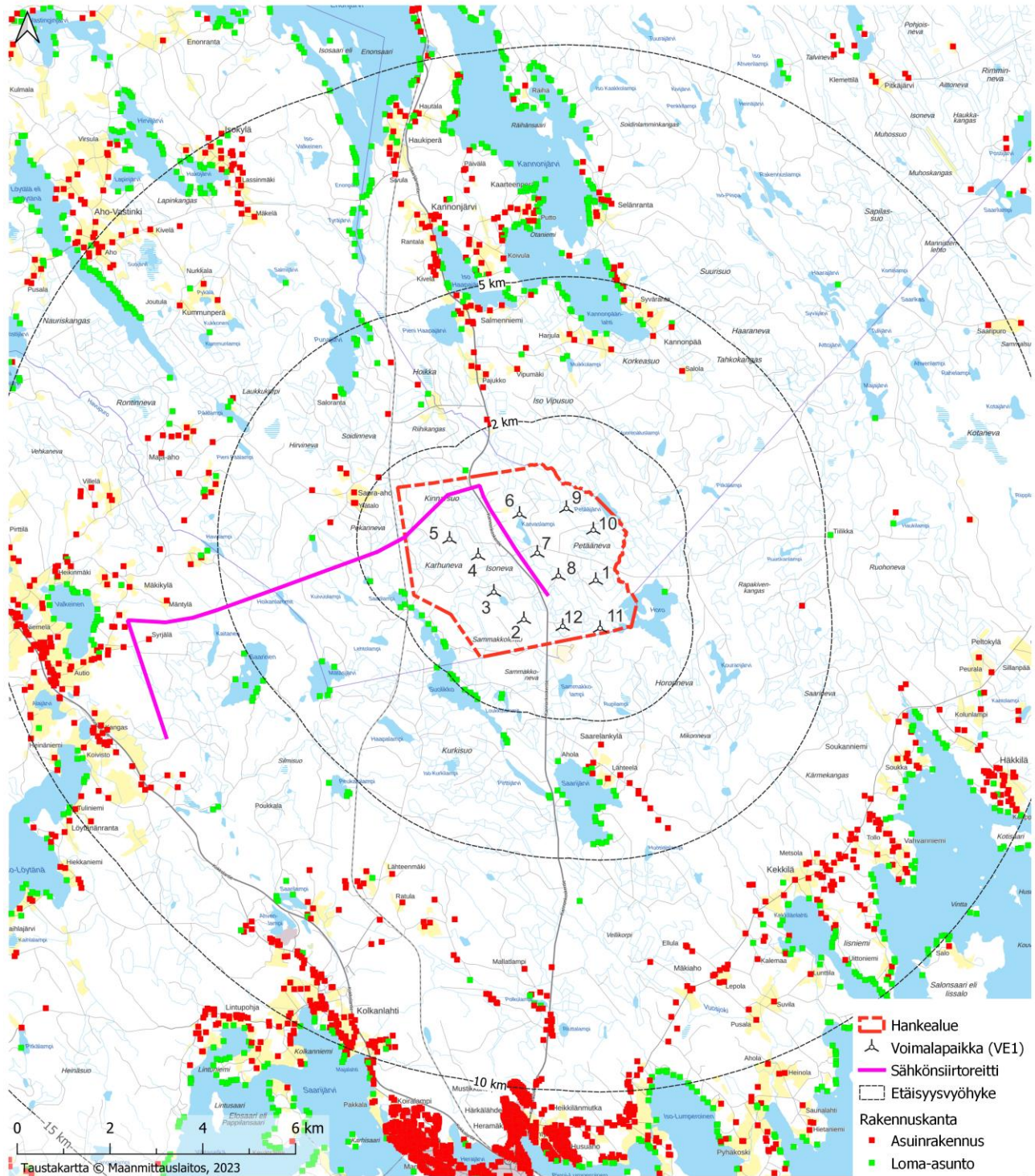
5–10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu jo selvästi runsaammin asutusta. Pohjoisessa merkittävin asutuskeskus on Kannonjärvi, luoteessa Isokylä, Aho-Vastinki ja Maja-aho, lännessä Kalmari ja eteläpuolella Saarijärven keskustan tuntumaan levittäytyvät Kolkanlahti, Mäkiäho ja Kekkilä. Saarijärven keskusta on lähialueen merkittävin asutuskeskittymä, johon on eteläisimmiltä tuulivoimaloilta etäisyyttä noin 11 kilometriä. Hankealueen itäpuoli on pääosin asumaton aluetta lukuun ottamatta muutamia yksittäisiä rakennuksia.

Tuulivoimapuiston katsotaan sijoittuvan riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta, eikä alueille kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita (FCG 2022a). Lähimpien rakennusten määrät on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 8).

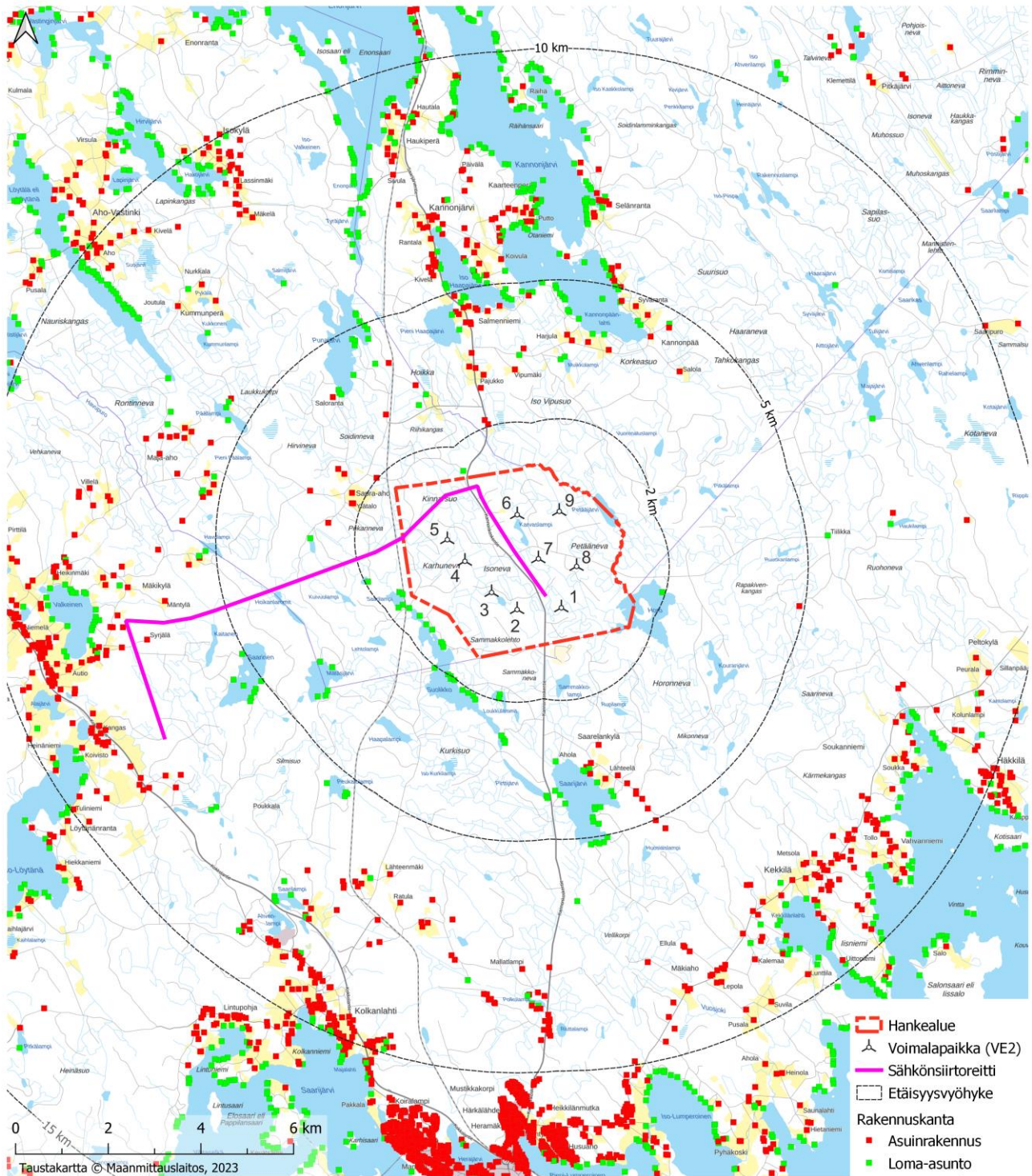
Taulukko 8. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät. Etäisyys on mitattu tuulivoimalaitoksista (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).

Etäisyysvyöhyke	VE1	VE2
2 km (asuinrakennukset / lomarakennukset)	24 (0 / 24)	16 (0 / 16)
2–5 km (asuinrakennukset / lomarakennukset)	141 (59 / 82)	140 (56 / 84)
5–10 km (asuinrakennukset / lomarakennukset)	1096 (658 / 438)	980 (583 / 397)
Yhteensä (asuinrakennukset / lomarakennukset)	1261 (717 / 544)	1136 (639 / 497)

Seuraavissa kuvissa (Kuva 37 ja Kuva 38) on esitetty lähin asuin- ja lomarakentaminen hankealueen sekä voimajohdon läheisyydessä. Lähimmät asuinrakennukset on merkitty punaisella ja lomarakennukset vihreällä.



Kuva 37. Hankkeen tuulivoima-alueen lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti (VE1) (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).



Kuva 38. Hankkeen tulivoima-alueen lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti (VE2) (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).