

Tuulivoimapuisto Ahvenlampi Perho

YVA-selostus
Pohjan Voima Oy



Yhteystiedot

YVA-yhteysviranomainen



Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus

Pitkäsillankatu 15
67100 KOKKOLA

Heli Rasimus

Ylitarkastaja

Puh. 0295 027 033

heli.rasimus@ely-keskus.fi

Kaavoituksesta vastaava

Perhon kunta

PL 20
69951 Perho



Alpo Anisimaa

Tekninen johtaja

Puh. 040 051 0706

alpo.anisimaa@perho.com

Konsultti

Sweco Finland Oy

Rautatienkatu 33
90100 Oulu



YVA-menettely

Pekka Lähde

Projektipäällikkö

Puh. 050 329 4346

pekka.lahde@sweco.fi

Hankevastaava



Pohjan Voima Oy

Keilaranta 16
02150 Espoo

Tomi Mäkipelto

Toimitusjohtaja

Puh. 050 370 4092

tomi.makipelto@pohjanvoima.fi

Juho Rönni

Puh. 040 824 8780

juho.ronni@pohjanvoima.fi

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus

Pitkäsillankatu 15
67100 Kokkola

Jaakko Löytynoja

Ylitarkastaja

0295 028036

jaakko.loytynoja@ely-keskus.fi

Kaavoitus

Iikka Ranta

Arkkitehti

Puh. 040 763 1061

iikka.ranta@sweco.fi

Projekti: Ahvenlammen tuulivoimahanke, YVA-menettely
Työnumero: 25006589
Asiakas: Pohjan Voima Oy
Päiväys: 22.8.2023

Sisältö

YHTEYSTIEDOT	3
TIIVISTELMÄ	21
1. HANKKEEN KUVAUS	31
1.1. Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet	31
1.1.1. Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet.....	31
1.1.2. Hankkeen alueellinen merkitys	33
1.2. Hankkeesta vastaava	33
1.3. Hankkeen sijaintipaikka ja maankäyttötarve ja tuuliolosuhteet	33
1.4. Hankkeen aikataulu	40
1.5. Hankevaihtoehdot.....	41
1.6. Hankkeen tekninen kuvaus	44
1.6.1. Tuulivoimapuiston rakenteet	44
1.6.2. Tuulivoiman tuotanto.....	46
1.6.3. Sähköverkkoon liittyminen	47
1.6.4. Liikenne	49
1.6.5. Jätteet.....	49
1.6.6. Maankäyttö ja rakentaminen.....	50
1.6.7. Käyttö ja ylläpito	52
1.6.8. Käytöstä poisto.....	53
1.7. Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin.....	53
1.8. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot	55
1.8.1. Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset.....	56
1.8.2. Rakennusluvut	56
1.8.3. Natura-arviointi.....	56
1.8.4. Lentoestelupa ja -lausunto	56
1.8.5. Erikoiskuljetuslupa	56
1.8.6. Puolustusvoimien hyväksyntä.....	57
1.8.7. Vaikutukset televisio- ja radiolähetyksiin.....	57
1.8.8. Vaikutukset säätutkiin	57
1.8.9. Maa-aineslupa.....	57
1.8.10. Kajoamisluvat.....	57
1.8.11. Muut mahdolliset edellytettävät luvat ja sopimukset.....	58
1.8.12. Sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat luvat	58
2. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELYN (YVA) PERIAATTEET	60
2.1. YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen.....	60
2.2. YVA-menettelyn vaiheet.....	60
2.2.1. Arviointiohjelmavaihe (YVA-ohjelma).....	61
2.2.2. Arviointiselostusvaihe (YVA-selostus)	62

2.2.3.	Arviointimenettelyn päätyminen	63
2.3.	Osapuolet	64
2.4.	Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen	65
3.	YHTEYSVIRANOMAISEN OHJELMALAUSUNTO	68
4.	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	76
4.1.	Arvioinnin lähtökohdat	76
4.2.	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	81
4.3.	Epävarmuustekijät	81
4.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	81
4.5.	Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset	82
4.6.	Yhteisvaikutukset	82
4.7.	Tarkastelu- ja vaikutusalue	82
5.	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	84
5.1.	Sosiaaliset vaikutukset	84
5.1.1.	Nykytila	85
5.1.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	89
5.1.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	95
5.1.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	96
5.1.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	102
5.1.6.	Yhteisvaikutukset	103
5.1.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	103
5.1.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	105
5.2.	Meluvaikutukset	106
5.2.1.	Nykytila	106
5.2.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	107
5.2.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	108
5.2.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	108
5.2.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	111
5.2.6.	Yhteisvaikutukset	111
5.2.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	114
5.2.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	114
5.3.	Välkevaikutukset	114
5.3.1.	Nykytila	115
5.3.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	115
5.3.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	116
5.3.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	116
5.3.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	117
5.3.6.	Yhteisvaikutukset	117
5.3.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	119
5.3.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	120
5.4.	Terveysvaikutukset	120
5.4.1.	Nykytila	120
5.4.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	120
5.4.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	121
5.4.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	121
5.4.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	122
5.4.6.	Yhteisvaikutukset	122
5.4.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	122
5.4.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	123
5.5.	Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset	123

5.5.1.	Nykytila.....	124
5.5.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	124
5.5.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	124
5.5.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	125
5.5.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	127
5.5.6.	Yhteisvaikutukset	127
5.5.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	127
5.5.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	128
5.6.	Liikennevaikutukset	129
5.6.1.	Nykytila.....	129
5.6.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	132
5.6.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	132
5.6.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	139
5.6.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	139
5.6.6.	Yhteisvaikutukset	139
5.6.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	140
5.6.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	141
5.7.	Vaikutukset viestintäverkkoihin	142
5.7.1.	Nykytila.....	142
5.7.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	142
5.7.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	143
5.7.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	143
5.7.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	144
5.7.6.	Yhteisvaikutukset	144
5.7.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	144
5.7.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	145
6.	MAISEMA- JA KULTTUURIYMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	146
6.1.	Nykytila	148
6.1.1.	Maiseman ominaispiirteet	148
6.1.2.	Arvoalueet ja -kohteet	160
6.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät.....	167
6.2.1.	Näkyvyysalueanalyysi	167
6.2.2.	Havainnekuvat eli valokuvasoitteet	168
6.2.3.	Imperia-kriteerit merkittävyyden arvioinnissa.....	171
6.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	174
6.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	174
6.4.1.	Näkyvyysalueanalyysin tulokset	174
6.4.2.	Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset	189
6.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	197
6.6.	Yhteisvaikutukset.....	198
6.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	208
6.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	210
7.	VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN KULTTUURIPERINTÖÖN	212
7.1.	Nykytila	212
7.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät.....	215
7.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	217
7.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	218
7.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	218
7.6.	Yhteisvaikutukset.....	218
7.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	218
7.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	219

8.	VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEeseen	219
8.1.	Nykytila	219
8.1.1.	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	219
8.1.2.	Maakuntakaavat	220
8.1.3.	Yleiskaava	223
8.1.4.	Asemakaava	226
8.1.5.	Alueen maankäyttö	226
8.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	227
8.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	227
8.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	227
8.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	228
8.6.	Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin	228
8.7.	Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	229
8.7.1.	Vaikutukset aineelliseen omaisuuteen	232
8.7.2.	Metsätalous	232
8.7.3.	Peltoviljely	232
8.8.	Yhteisvaikutukset	232
8.9.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	233
8.10.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	235
9.	VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN	236
9.1.	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypppeihin	236
9.1.1.	Nykytila	236
9.1.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	239
9.1.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	239
9.1.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	240
9.1.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	241
9.1.6.	Yhteisvaikutukset	241
9.1.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	241
9.1.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	242
9.2.	Vaikutukset linnustoon	242
9.2.1.	Nykytila	242
9.2.2.	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	252
9.2.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	254
9.2.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	254
9.2.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	256
9.2.6.	Yhteisvaikutukset	256
9.2.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	256
9.2.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	257
9.3.	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajeihin	258
9.3.1.	Nykytila	258
9.3.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	269
9.3.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	269
9.3.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	270
9.3.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	272
9.3.6.	Yhteisvaikutukset	272
9.3.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	272
9.3.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	273
9.4.	Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologiisiin yhteyksiin	273
9.4.1.	Nykytila	273
9.4.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	276
9.4.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	277

9.4.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	277
9.4.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	277
9.4.6.	Yhteisvaikutukset	278
9.4.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	278
9.4.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	279
9.5.	Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin	279
9.5.1.	Nykytila	279
9.5.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	282
9.5.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	282
9.5.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	282
9.5.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	283
9.5.6.	Yhteisvaikutukset	283
9.5.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	283
9.5.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	283
9.6.	Vaikutukset pohjavesiin	284
9.6.1.	Nykytila	284
9.6.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	286
9.6.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	286
9.6.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	286
9.6.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	287
9.6.6.	Yhteisvaikutukset	287
9.6.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	287
9.6.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	287
9.7.	Vaikutukset pintavesiin	288
9.7.1.	Nykytila	288
9.7.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	290
9.7.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	291
9.7.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	293
9.7.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	294
9.7.6.	Yhteisvaikutukset	294
9.7.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	294
9.7.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	295
9.8.	Vaikutukset maa- ja kallioperään	295
9.8.1.	Nykytila	295
9.8.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	298
9.8.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	298
9.8.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	299
9.8.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	300
9.8.6.	Yhteisvaikutukset	300
9.8.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	300
9.8.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	301
9.9.	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	301
9.9.1.	Nykytila	301
9.9.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	301
9.9.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	301
9.9.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	302
9.9.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	303
9.9.6.	Yhteisvaikutukset	303
9.9.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	304
9.9.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	304
9.10.	Vaikutukset ilmastoon	304

9.10.1.	Nykytila.....	304
9.10.2.	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	306
9.10.3.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	307
9.10.4.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	308
9.10.5.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	311
9.10.6.	Yhteisvaikutukset	311
9.10.7.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	312
9.10.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	313
10.	SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET	313
10.1.	Sosiaaliset vaikutukset	314
10.1.1.	Vaihtoehtojen vertailu.....	316
10.2.	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	318
10.2.1.	SVE A1.....	319
10.2.2.	SVE A2.....	321
10.2.3.	SVE B.....	322
10.2.4.	SVE C.....	323
10.2.5.	Vaikutusten arvio.....	324
10.3.	Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö.....	325
10.3.1.	Sähkönsiirto maisemassa	325
10.3.2.	Nykytila.....	326
10.3.3.	Vaikutusten arvio.....	327
10.3.4.	Vaihtoehtojen vertailu ja haittojen vähentäminen	328
10.4.	Arkeologiset kohteet.....	329
10.4.1.	SVE A1.....	329
10.4.2.	SVE A2.....	330
10.4.3.	SVE B.....	330
10.4.4.	SVE C.....	331
10.4.5.	Vaihtoehtojen vertailu.....	331
10.5.	Kasvillisuus ja luontotyypit.....	332
10.5.1.	SVE A1.....	332
10.5.2.	SVE A2.....	334
10.5.3.	SVE B.....	335
10.5.4.	SVE C.....	336
10.5.5.	Vaihtoehtojen vertailu.....	337
10.6.	Linnusto	338
10.7.	Luontodirektiivin liitteen IV ja II lajit sekä.....	341
10.7.1.	SVE A1.....	341
10.7.2.	SVE A2.....	342
10.7.3.	SVE B.....	343
10.7.4.	SVE C.....	345
10.7.5.	Vaihtoehtojen vertailu.....	346
10.8.	Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja muut luonnonympäristön arvoalueet	347
10.8.1.	SVE A1.....	347
10.8.2.	SVE A2.....	349
10.8.3.	SVE B.....	350
10.8.4.	SVE C.....	351
10.8.5.	Vaihtoehtojen vertailu.....	351
10.9.	Pohjavedet.....	352
10.10.	Pintavedet.....	353
10.10.1.	SVE A1.....	353

10.10.2. SVE A2.....	354
10.10.3. SVE B.....	354
10.10.4. SVE C.....	355
10.10.5. Vaihtoehtojen vertailu.....	356
10.11. Maa- ja kallioperä	356
10.11.1. SVE A1.....	356
10.11.2. SVE A2.....	357
10.11.3. SVE B.....	357
10.11.4. SVE C.....	358
10.11.5. Vaihtoehtojen vertailu.....	358
10.12. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	358
10.12.1. SVE A1	358
10.12.2. SVE A2.....	360
10.12.3. SVE B.....	362
10.12.4. SVE C.....	363
10.12.5. Vaihtoehtojen vertailu.....	365
10.13. Vaikutukset ilmastoon	366
10.13.1. SVE A1	366
10.13.2. SVE A2.....	367
10.13.3. SVE B.....	368
10.13.4. SVE C.....	370
10.13.5. Vaihtoehtojen vertailu.....	371
11. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA.....	371
12. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN YHTEENVETO, VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	373
13. LÄHTEET	391
14. LIITTEET	401

Kuvat

Kuva 1.	Ahvenlammen tuulipuiston sijainti sekä sähkönsiirron vaihtoehdot SVEA–SVEC.	22
Kuva 2.	Ilmastolaissa asetetaan hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035, nielujen vahvistamistavoite ja tavoite hiilinegatiivisuudesta vuoden 2035 jälkeen (kuvan lähde: Ympäristöministeriö, 2022).	31
Kuva 3.	Hankealueen sijainti Keski-Pohjanmaan maakunnassa.	35
Kuva 4.	Hankealueen sijainti Perhon kunnan luoteisosassa	36
Kuva 5.	Voimaloiden ja tieverkon sijainti hankealueella (VE1).	37
Kuva 6.	Voimaloiden ja tieverkon sijainti hankealueella ilmakuvasa (VE1).	38
Kuva 7.	Ahvenlammen hankealueen keskimääräinen tuulennopeus eri korkeuksilla (50–400 m). Kuvan lähde: Tuuliatlas (Ilmatieteen laitos, 2009).	39
Kuva 8.	Ahvenlammen hankealueen keskimääräinen tuulen suuntajakauma. Kuvan lähde: Tuuliatlas (Ilmatieteen laitos, 2009).	40
Kuva 9.	Voimalasijoittelu ja sähkönsiirtovaihtoehdot vaihtoehdossa VE1 (13 voimalan hanke).	42
Kuva 10.	Voimalasijoittelu ja sähkönsiirtovaihtoehdot vaihtoehdossa VE2 (9 voimalan hanke).	43
Kuva 11.	Tuulivoimalan osat	46
Kuva 12.	Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä.	47
Kuva 13.	Esimerkki poikkileikkaus rakennettavasta kaapelojasta sekä rakennus- ja huoltotiestä.	48
Kuva 14.	Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (Oltava, Pyhäjoki).	49
Kuva 15.	Maa-aineksen ottolupa-alueet.	51
Kuva 16.	Läheisten tuulivoimahankkeiden sijaintialueet.	53
Kuva 17.	YVA- ja kaavoitusmenettelyjen vaiheet tuulivoimahankkeessa.	60
Kuva 18.	Osapuolet YVA-hankkeissa.	64
Kuva 19.	Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti.	79
Kuva 20.	Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet 2, 5 ja 10 km hankealueen ympärillä.	82
Kuva 21.	Hankealuetta lähin lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti sekä virkistyskohteet ja -reitit.	85
Kuva 22.	Hankealuetta lähin lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti sekä virkistyskohteet ja -reitit.	86
Kuva 23.	Ahvenlammen tuulipuiston melumallinnus 13 tuulivoimalan sijoitussuunnitelmalla (VE1). ...	108
Kuva 24.	Ahvenlammen tuulipuiston melumallinnus 9 tuulivoimalan sijoitussuunnitelmalla (VE2).	109
Kuva 25.	Ahvenlammen tuulipuiston VE1-layoutin melun yhteisvaikutusmallinnus Kokkonevan, Löytönevan ja Halsuan tuulivoimapuistojen kanssa. Havainnointipisteet on merkitty kuvaan kirjaimilla.	111
Kuva 26.	Ahvenlammen tuulipuiston VE2-layoutin melun yhteisvaikutusmallinnus Kokkonevan, Löytönevan ja Halsuan tuulivoimapuistojen kanssa. Havainnointipisteet on merkitty kuvaan kirjaimilla.	112
Kuva 27.	Ahvenlammen tuulivoimapuiston alueen varjovälkkeen muodostuminen VE1.	115
Kuva 28.	Ahvenlammen tuulivoimapuiston alueen varjovälkkeen muodostuminen VE2.	116
Kuva 29.	Ahvenlammen tuulivoimapuiston layoutin VE1 ja Kokkonevan tuulivoimapuiston layoutin VE1 varjovälkkeen muodostuminen yhteisvaikutusmallinnuksessa	117
Kuva 30.	Ahvenlammen tuulivoimapuiston layoutin VE2 ja Kokkonevan tuulivoimapuiston layoutin VE1 varjovälkkeen muodostuminen yhteisvaikutusmallinnuksessa.	118

Kuva 31.	Liikennemäärät hankealueen lähiympäristössä.....	129
Kuva 32.	Raskaan liikenteen määrät hankealueen lähiympäristössä.....	130
Kuva 33.	Erikoiskuljetusten reitti Kokkolan satamasta hankealueelle.	133
Kuva 34.	Hankealueen sisäinen tieverkko VE1.	134
Kuva 35.	Hankealueen sisäinen tieverkko VE2.	135
Kuva 36.	Hankealue sijoittuu Kruunupyyn radio- ja tv-aseman saatavuusalueelle.	141
Kuva 37.	Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta.	146
Kuva 38.	Tuulivoimapuiston hankealue maisemassa. Kuvassa erottuvat alueen laajat ojitetut suot ja luonnontilaiset avosuot sekä vähäinen kylä-asutus.	149
Kuva 39.	Kuvia hankealueen ja sen lähiympäristön tyypillisistä luontotyypeistä: Kuvat: Vesämäki, J. & Ahlman, S. 2022: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston kasvillisuus selvitys 2022. Ahlman Group Oy. Tilaja: Sweco Finland.....	150
Kuva 40.	Vaikutusalueen nykyisen kulttuurimaiseman piirteitä.	151
Kuva 41.	Maisema nousee rannikolta kohti Suomen selän yläntä. Hankealueen läheisyydessä maastonmuodot ovat hyvin loivia, kauempana vaikutusalueella maastonmuotoja on jonkin verran.....	152
Kuva 42.	Hankealue ja sen lähiympäristöä ilmakuvassa. Avosuot erottuvat kuvan itäpuolella koristeellisina kuvioina metsänhoidon muovaamassa ja harvaan asutussa maisemassa.	153
Kuva 43.	Vaikutusalueen metsäkuvio. Avoimet suoalueet, pellot ja järvet täplittävät metsäistä maisemaa.....	154
Kuva 44.	Hankealueen ja sen ympäristön metsäkuvio.	155
Kuva 45.	Hankealueen ja sen lähiympäristön maaperä, vaihtoehto VE1.	156
Kuva 46.	Hankealueen ja sen lähiympäristön maaperä, vaihtoehto VE2.	157
Kuva 47.	Vaikutusalueen vesistöt ja kulttuurimaisema. Asutus keskittyy vesistöjen välittömään läheisyyteen, peltoa on verrattain vähän. Hankealue sijoittuu vaikutusalueen keskeisten kulttuurimaisemien ulkopuolelle.	158
Kuva 48.	Vaikutusalueen ja sen reunamien valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt kartalla.....	160
Kuva 49.	Perhon kirkko 1840-luvulla.....	162
Kuva 50.	Tuulivoimapuisto VE1 ja sen lähimmät valtakunnalliset, maakunnalliset ja paikalliset arvokohteet.	164
Kuva 51.	Tuulivoimapuisto VE2 ja sen lähimmät valtakunnalliset, maakunnalliset ja paikalliset arvokohteet.	165
Kuva 52.	Valokuvasoitteiden kuvauspisteet hankealueen ympärillä.....	168
Kuva 53.	Esimerkki valokuvasoitteesta talviaikaan, Hauskaniemen Kytömaa, näkymä kohti tuulivoimapuistoa. Tuulivoimalat on esitetty valokuvasoitteessa korostettuina symboleilla: voimaloiden mastot on esitetty valkoisilla pystyviivoilla ja pyörähdyskehät punaisilla ympyröillä. Todellisessa tilanteessa tarkastelukohdan ja tuulivoimaloiden välinen kasvillisuus peittää voimalat suurimmaksi osaksi näkyvistä. Valokuvasoitteen pohjana on talvella otettua valokuvaa, jossa maisema on paljaimmillaan puiden ollessa lehdettömiä.....	169
Kuva 54.	Esimerkki havainnekuvasta Hauskaniemen Kytömaalta, jossa tuulivoimalat näkyvät mahdollisimman realistisesti puiden takaa.....	169
Kuva 55.	Esimerkki yöajan havainnekuvasta Hauskaniemen Kytömaalta. Voimaloiden lentoestevalot näkyvät maisemassa pieninä punaisina pisteinä.	169
Kuva 56.	Esimerkki kuvasoitteesta, jossa on havainnollistettu Ahvenlammen ja Kokkonevan tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia Hauskaniemen Kytömaalle. Ahvenlampi VE1 (punainen), Kokkoneva (vihreä).....	170
Kuva 57.	Näkyvyysalueanalyysin tulokset VE1 (13 voimalaa). Kaukokohteissa on huomioitava etäisyyden ja sään vaikutus näkymän laatuun. Alueilla, jossa näkyvyys on laajaa, voimalat näkyvät yleensä suuremmalta osalta kuin kohdilla, jossa näkyvyys on pirstaleista.	174
Kuva 58.	Näkyvyysalueanalyysin tulokset VE2 (9 voimalaa). Kaukokohteissa on huomioitava etäisyyden ja sään vaikutus näkymän laatuun. Alueilla, jossa näkyvyys on laajaa,	

	voimalat näkyvät yleensä suuremmalta osalta kuin kohdilla, jossa näkyvyys on pirstaleista.	175
Kuva 59	Näkyvyysaluenalyysin tarkennus VE1 (13 voimalaa).	176
Kuva 60	Näkyvyysaluenalyysin tarkennus VE2 (9 voimalaa).	177
Kuva 61.	Ahvenlampi VE1 kuvasovite Oksakosken tiemaisemasta 5 km päästä voimaloista.	180
Kuva 62.	Ahvenlampi VE1 havainnekuva Oksakosken tiemaisemasta 5 km päästä voimaloista.	181
Kuva 63.	Ahvenlampi VE1 yöhavainnekuva Oksakosken tiemaisemasta 5 km päästä voimaloista.	181
Kuva 64.	Ahvenlampi VE2 kuvasovite Oksakosken tiemaisemasta 5 km päästä voimaloista.	182
Kuva 65.	Ahvenlampi VE2 havainnekuva Oksakosken tiemaisemasta 5 km päästä voimaloista.	182
Kuva 66.	Ahvenlampi VE2 yöhavainnekuva Oksakosken tiemaisemasta 5km päästä voimaloista.	183
Kuva 67.	Ahvenlampi VE1 kuvasovite Halsuan ylikylän maisemassa.	184
Kuva 68.	Ahvenlampi VE1 havainnekuva Halsuan ylikylän maisemassa.	184
Kuva 69.	Ahvenlampi VE2 kuvasovite Halsuan ylikylän maisemassa.	184
Kuva 70.	Ahvenlampi VE2 havainnekuva Halsuan ylikylän maisemassa.	184
Kuva 71.	Ahvenlampi VE1 kuvasovite Hauskaniemen Kytömaan maisemassa.	185
Kuva 72.	Ahvenlampi VE1 havainnekuva Hauskaniemen Kytömaan maisemassa.	185
Kuva 73.	Ahvenlampi VE1 yöhavainnekuva Hauskaniemen Kytömaan maisemassa.	185
Kuva 74.	Ahvenlampi VE2 kuvasovite Hauskaniemen Kytömaan maisemassa.	185
Kuva 75.	Ahvenlampi VE2 havainnekuva Hauskaniemen Kytömaan maisemassa.	186
Kuva 76.	Ahvenlampi VE2 yöhavainnekuva Hauskaniemen Kytömaan maisemassa.	186
Kuva 77.	Ahvenlampi VE1 yöhavainnekuva Halsuan ylikylän maisemassa.	187
Kuva 78.	Ahvenlampi VE2 yöhavainnekuva Halsuan ylikylän maisemassa.	187
Kuva 79.	Ahvenlampi VE1 yöhavainnekuva Halsuan kirkonkylän maisemassa.	187
Kuva 80.	Ahvenlampi VE2 yöhavainnekuva Halsuan kirkonkylän maisemassa.	188
Kuva 81.	Ahvenlampi VE1 yöhavainnekuva Leirikeskuksesta Halsuanjärven rannalta.	188
Kuva 82.	Ahvenlampi VE2 yöhavainnekuva Leirikeskuksesta Halsuanjärven rannalta.	188
Kuva 83.	Ahvenlampi VE1 kuvasovite Salamajärven maisemasta. Voimalat eivät näy juuri havainnekuvan kohdalle, mutta näkyvät näkymäalueanalyysin perusteella vähäisesti toiseen kohtaan samalla rannalla.	189
Kuva 84.	Ahvenlampi VE2 kuvasovite Salamajärven maisemasta. Voimalat eivät näy juuri havainnekuvan kohdalle, mutta näkyvät näkymäalueanalyysin perusteella vähäisesti toiseen kohtaan samalla rannalla.	190
Kuva 85.	Ahvenlampi VE2 havainnekuva Salamajärven maisemasta. Voimalat eivät näy juuri havainnekuvan kohdalle, mutta näkyvät näkymäalueanalyysin perusteella vähäisesti toiseen kohtaan samalla rannalla.	190
Kuva 86.	Ahvenlampi VE1 kuvasovite Halsuan kirkonkylän maisemassa.	192
Kuva 87.	Ahvenlampi VE1 havainnekuva Halsuan kirkonkylän maisemassa.	192
Kuva 88.	Ahvenlampi VE2 kuvasovite Halsuan kirkonkylän maisemassa.	192
Kuva 89.	Ahvenlampi VE2 havainnekuva Halsuan kirkonkylän maisemassa.	192
Kuva 90.	Ahvenlampi VE1 kuvasovite Leirikeskuksesta Halsuanjärven rannalta.	193
Kuva 91.	Ahvenlampi VE1 havainnekuva Leirikeskuksesta Halsuanjärven rannalta.	193
Kuva 92.	Ahvenlampi VE2 kuvasovite Leirikeskuksesta Halsuanjärven rannalta.	194
Kuva 93.	Ahvenlampi VE2 havainnekuva Leirikeskuksesta Halsuanjärven rannalta.	194
Kuva 94.	Ahvenlampi VE1 kuvasovite Perhon kirkon maisemassa.	195
Kuva 95.	Ahvenlampi VE2 kuvasovite Perhon kirkon maisemassa.	195
Kuva 96.	Ahvenlampi havainnekuva Perhon kirkon maisemassa. Kasvillisuus peittää voimalat kokonaan katselukulmasta tarkasteltuna molemmissa vaihtoehdoissa.	196
Kuva 97.	Ahvenlammen vaikutusalueelle sijoittuvat muut tuulivoimapuistohankkeet ja niiden suunnitteluvaihe.	198
Kuva 98.	Yhteisvaikutukset Oksakoskelle. Ahvenlampi VE1 (punainen) ja Kokkoneva valokuvasovitteessa.	199
Kuva 99.	Yhteisvaikutukset Oksakoskelle. Ahvenlampi VE1 ja Kokkoneva havainnekuvasovitteessä.	199
Kuva 100.	Yhteisvaikutukset Oksakoskelle. Ahvenlampi VE1 ja Kokkoneva yöhavainnekuvasovitteessä.	200

Kuva 101.	Yhteisvaikutukset Oksakoskelle. Ahvenlampi VE2 (sininen) ja Kokkoneva valokuvasoitteessa.	200
Kuva 102.	Yhteisvaikutukset Oksakoskelle. Ahvenlampi VE2 ja Kokkoneva havainnekuvasa.	200
Kuva 103.	Yhteisvaikutukset Oksakoskelle. Ahvenlampi VE2 ja Kokkoneva yöhavainnekuvasa.	200
Kuva 104.	Yhteisvaikutukset Halsuan Ylikylään. Kokkoneva, Ahvenlampi VE1 (punainen) ja Löytöneva valokuvasoitteessa.	200
Kuva 105.	Yhteisvaikutukset Halsuan Ylikylään. Kokkoneva, Ahvenlampi VE1 ja Löytöneva havainnekuvasa.	201
Kuva 106.	Yhteisvaikutukset Halsuan Ylikylään. Kokkoneva, Ahvenlampi VE1 ja Löytöneva yöhavainnekuvasa.	201
Kuva 107.	Yhteisvaikutukset Halsuan Ylikylään. Kokkoneva, Ahvenlampi VE2 (sininen) ja Löytöneva valokuvasoitteessa.	201
Kuva 108.	Yhteisvaikutukset Halsuan Ylikylään. Kokkoneva, Ahvenlampi VE2 ja Löytöneva havainnekuvasa.	201
Kuva 109.	Yhteisvaikutukset Halsuan Ylikylään. Kokkoneva, Ahvenlampi VE2 ja Löytöneva yöhavainnekuvasa.	201
Kuva 110.	Yhteisvaikutukset Hauskaniemen Kytömaahan. Ahvenlampi VE1 (punainen) ja Kokkoneva valokuvasoitteessa.	202
Kuva 111.	Yhteisvaikutukset Hauskaniemen Kytömaahan. Ahvenlampi VE1 ja Kokkoneva havainnekuvasa.	202
Kuva 112.	Yhteisvaikutukset Hauskaniemen Kytömaahan. Ahvenlampi VE1 ja Kokkoneva yöhavainnekuvasa.	202
Kuva 113.	Yhteisvaikutukset Hauskaniemen Kytömaahan. Ahvenlampi VE2 (sininen) ja Kokkoneva valokuvasoitteessa.	202
Kuva 114.	Yhteisvaikutukset Hauskaniemen Kytömaahan. Ahvenlampi VE2 ja Kokkoneva havainnekuvasa.	203
Kuva 115.	Yhteisvaikutukset Hauskaniemen Kytömaahan. Ahvenlampi VE2 ja Kokkoneva yöhavainnekuvasa.	203
Kuva 116.	Yhteisvaikutukset Perhon kirkolle. Ahvenlampi VE1 (punainen) ja Kokkoneva kuvasoitteessa.	203
Kuva 117.	Yhteisvaikutukset Perhon kirkolle. Ahvenlampi VE1 ja Kokkoneva havainnekuvasa.	203
Kuva 118.	Yhteisvaikutukset Perhon kirkolle. Ahvenlampi VE1 ja Kokkoneva yöhavainnekuvasa.	204
Kuva 119.	Yhteisvaikutukset Perhon kirkolle. Ahvenlampi VE2 (sininen) ja Kokkoneva kuvasoitteessa.	204
Kuva 120.	Yhteisvaikutukset Perhon kirkolle. Ahvenlampi VE2 ja Kokkoneva havainnekuvasa.	204
Kuva 121.	Yhteisvaikutukset Perhon kirkolle. Ahvenlampi VE2 ja Kokkoneva yöhavainnekuvasa.	205
Kuva 122.	Yhteisvaikutukset Halsuan kirkonkylälle. Halsua, Kokkoneva Ahvenlampi VE1 (punainen) ja Löytöneva kuvasoitteessa.	205
Kuva 123.	Yhteisvaikutukset Halsuan kirkonkylälle. Halsua, Kokkoneva Ahvenlampi VE1 ja Löytöneva havainnekuvasa.	205
Kuva 124.	Yhteisvaikutukset Halsuan kirkonkylälle. Halsua, Kokkoneva Ahvenlampi VE1 ja Löytöneva yöhavainnekuvasa.	205
Kuva 125.	Yhteisvaikutukset Halsuan kirkonkylälle. Halsua, Kokkoneva Ahvenlampi VE2 (sininen) ja Löytöneva kuvasoitteessa.	206
Kuva 126.	Yhteisvaikutukset Halsuan kirkonkylälle. Halsua, Kokkoneva Ahvenlampi VE2 ja Löytöneva havainnekuvasa.	206
Kuva 127.	Yhteisvaikutukset Halsuan kirkonkylälle. Halsua, Kokkoneva Ahvenlampi VE2 ja Löytöneva yöhavainnekuvasa.	206
Kuva 128.	Yhteisvaikutukset / Leirikeskus Halsuanjärven rannalla. Halsua, Kokkoneva, Ahvenlampi VE1 (punainen), Limakko ja Löytöneva kuvasoitteessa.	206
Kuva 129.	Yhteisvaikutukset / Leirikeskus Halsuanjärven rannalla. Halsua, Kokkoneva, Ahvenlampi VE1, Limakko ja Löytöneva havainnekuvasa.	206
Kuva 130.	Yhteisvaikutukset / Leirikeskus Halsuanjärven rannalla. Halsua, Kokkoneva, Ahvenlampi VE1, Limakko ja Löytöneva yöhavainnekuvasa.	207

Kuva 131.	Yhteisvaikutukset / Leirikeskus Halsuanjärven rannalla. Halsua, Kokkoneva, Ahvenlampi VE2 (sininen), Limakko ja Löytöneva valokuvavivitteessä.	207
Kuva 132.	Yhteisvaikutukset / Leirikeskus Halsuanjärven rannalla. Halsua, Kokkoneva, Ahvenlampi VE2, Limakko ja Löytöneva havainnekuvassa.	207
Kuva 133.	Yhteisvaikutukset / Leirikeskus Halsuanjärven rannalla. Halsua, Kokkoneva, Ahvenlampi VE2, Limakko ja Löytöneva yöhavainnekuvassa.	207
Kuva 134.	Hankealueen arkeologiset kohteet arkeologisen selvityksen (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2022) mukaan hankevaihtoehdossa VE1.	213
Kuva 135.	Hankealueen arkeologiset kohteet arkeologisen selvityksen (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2022) mukaan hankevaihtoehdossa VE2.	214
Kuva 136.	Ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta	221
Kuva 137.	Ote alkuvuonna 2023 nähtävillä olleesta Kokkonevan tuulivoimapuiston osayleiskaavan luonnoksesta. Hanke sijoittuu Ahvenlammen hankealueen läheisyyteen (Perhon kunta / FCG Oy).	224
Kuva 138.	Lähialueen voimassa olevat ja vireillä olevat kaavat.	225
Kuva 139.	Hankealueen arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät hankevaihtoehdossa VE1.	238
Kuva 140.	Hankealueen arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät hankevaihtoehdossa VE2.	238
Kuva 141.	Linnustollisesti arvokkaat alueet hankkeen lähivaikutusalueella.	242
Kuva 142.	Linnustollisesti arvokkaat alueet kaava-alueella.	243
Kuva 143.	Linjalaskennan linjojen, pistelaskennan ja vesilintulaskennan pisteiden sijainnit	245
Kuva 144.	Tutkimusalueella vuonna 2022 pesineet lintulajit.	246
Kuva 145.	Kurjen päämuuttoreitit. Lintudata: © Lehtiniemi & Toivanen 2023	248
Kuva 146.	Kevätmuuton seurannan tutkimusalue © Ahlman 2022I.	249
Kuva 147.	Syysmuuton seurannan tutkimusalue © Ahlman 2022I)	250
Kuva 148.	Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat hankealueella (Ahvenlampi ja Kivikangas) hankevaihtoehdossa VE1.	258
Kuva 149.	Lepakoille arvokkaat luokan III alueet hankevaihtoehdossa VE1.	260
Kuva 150.	Lepakoille arvokkaat luokan III alueet hankevaihtoehdossa VE2.	261
Kuva 151.	Susireviirit	263
Kuva 152.	Kuvassa on esitetty GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä Suomenselän populaatiossa	265
Kuva 153.	Kuvassa on esitetty GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot talvella Suomenselän populaatiossa	266
Kuva 154.	Kuvassa on esitetty GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot vaellusten aikaan	267
Kuva 155.	Lumijälkilaskennan reitit A, B ja C (hankevaihtoehdot VE1).	273
Kuva 156.	Metsien monimuotoisuutta kuvaava paikkatietoanalyysi metsien Zonation (SYKE 2018). Hankealueen sijainti on esitetty mustalla rajauksella.	275
Kuva 157.	Natura-alueet ja muut suojellut tai arvokkaat alueet (VE1).	279
Kuva 158.	Hankealueen läheiset pohjavesialueet vaihtoehdossa VE1.	284
Kuva 159.	Valuma-alueet ja vesistöt hankealueella.	288
Kuva 160.	Maaperälajit.	296
Kuva 161.	Kallioperän kivilajit.	297
Kuva 162.	Kotimaisen sähkötuotannon alkuperä vuonna 2022.	304
Kuva 163.	Arvioita energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä	309
Kuva 164.	Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot kartalla	313
Kuva 165.	Sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainti suhteessa maakuntakaavaan.	317
Kuva 166.	Sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainti suhteessa yleiskaavoihin.	318
Kuva 167.	Sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainti suhteessa Halsuan yleiskaavaan 2020.	320
Kuva 168.	Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä	325
Kuva 169.	Kuvassa ilmajohto avosuomaisemassa. Pylväspareja on tullut yksi lisää sitten kuvan ottamisen. Vaihtoehdossa SVEA1 kuvassa näkyvien voimalinjoiden rinnalle tulisi vielä neljä pylväspari. Kuva: Kalle Rainio, Sweco.	326

Kuva 170.	Arvokkaat luontokohteet sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ja hankealueella (hankevaihtoehto VE1).....	336
Kuva 171.	Luontoselvityksessä selvitetiin hankealueen ulkopuolelle jääviltä osin sähkönsiirtoreitit.	337
Kuva 172.	Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueet (VE1).	346
Kuva 173.	Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja muut luonnonympäristön arvoalueet vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.	351

Taulukot

Taulukko 1.	Ohjelmat ja strategiat.	32
Taulukko 2.	Läheisten tuulivoimahankkeiden tiedot.	53
Taulukko 3.	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot.....	54
Taulukko 4.	Yhteysviranomaisen lausunnon keskeisiä kohtia ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa.	67
Taulukko 5.	Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.	76
Taulukko 6.	Vaikutusten merkittävyyden havainnollistamisen taulukko.	79
Taulukko 7.	Enintään viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärät	86
Taulukko 8.	Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	104
Taulukko 9.	Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.	106
Taulukko 10.	Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle.	107
Taulukko 11.	Suomalaiset mitatut ääneneristävyysarvot	107
Taulukko 12.	Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi	113
Taulukko 13.	Välkevaikutusten merkittävyyden arviointi	119
Taulukko 14.	Terveysvaikutusten merkittävyyden arviointi	122
Taulukko 15.	Turvallisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi.....	127
Taulukko 16.	Teiden pituudet hankevaihtoehdoittain.	134
Taulukko 17.	Hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan.	137
Taulukko 18.	Liikennevaikutusten merkittävyyden arviointi.....	140
Taulukko 19.	Tuulivoiman radiotekniset vaikutukset	142
Taulukko 20.	Viestintäverkkoihin aiheutuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi	144
Taulukko 21.	Ohjeellisia esimerkkejä maisemavaikutuksista eri etäisyysvyöhykkeillä	147
Taulukko 22.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.....	209
Taulukko 23.	Muinaisjäännökset ja kulttuuriperintökohteet hankealueella.....	212
Taulukko 24.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	217
Taulukko 25.	Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi	233
Taulukko 26.	Arvokkaat luontokohteet ja arvoluokka. Osa kuvioista on rajattu metsälakikohteina Metsäkeskuksen kuviotiedoissa (metsaan.fi).....	236
Taulukko 27.	Kasvillisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi	241
Taulukko 28.	Linnustovaikutusten merkittävyyden arviointi	256
Taulukko 29.	Luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	272
Taulukko 30.	Eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	277
Taulukko 31.	Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyytit.	280
Taulukko 32.	Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi	282
Taulukko 33.	Lähimmät pohjavesialueet	284
Taulukko 34.	Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	286
Taulukko 35.	Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	294
Taulukko 36.	Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi	299
Taulukko 37.	Esimerkkiarvio tuulivoimalan rakentamiseen tarvittavasta materiaalmäärästä.....	301
Taulukko 38.	Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	303
Taulukko 39.	Tuulivoiman elinkaaren aikana päästöjä aiheuttavia toimintoja.	305

Taulukko 40.	Hankealueelta poistuva puuston määrä ja hiilivarasto hankevaihtoehdoin.	306
Taulukko 41.	Tuulivoimalan eri materiaalien osuudet	307
Taulukko 42.	Hankevaihtoehtojen materiaalien päästöt.	307
Taulukko 43.	Ilmatoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi	312
Taulukko 44.	Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät voimajohtoreittien läheisyydessä.	314
Taulukko 45.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi	328
Taulukko 46.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi	331
Taulukko 47.	Vaikutusten merkittävyyden arviointi	339
Taulukko 48.	Esimerkkiarvio ilmajohtoreittiin tarvittavista materiaalmääristä SVE A1:n tilanteessa	358
Taulukko 49.	Esimerkkiarvio ilmajohtoreittiin tarvittavista materiaalmääristä SVE A2:n tilanteessa	360
Taulukko 50.	Esimerkkiarvio ilmajohtoreittiin tarvittavista materiaalmääristä SVE B:n tilanteessa	361
Taulukko 51.	Esimerkkiarvio ilmajohtoreittiin tarvittavista materiaalmääristä SVE C:n tilanteessa	363
Taulukko 52.	Luonnonvarojen hyödyntämisen merkittävyyden arviointi	364
Taulukko 53.	SVE A1 ilmajohtoreitin tiedot ja päästövaikutukset	365
Taulukko 54.	SVE A2 ilmajohtoreitin tiedot ja päästövaikutukset	366
Taulukko 55.	SVE B ilmajohtoreitin tiedot ja päästövaikutukset	368
Taulukko 56.	SVE C ilmajohtoreitin tiedot ja päästövaikutukset	369
Taulukko 57.	Ilmastovaikutusten merkittävyyden arviointi	370
Taulukko 58.	Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytetty asteikko	372
Taulukko 59.	Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä.	373
Taulukko 60.	Yhteenveto sähkönsiirtovaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä.	384

Liitteet

- Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus)
- Liite 2. Karttaliitteet (Sweco)
- Liite 3. Asukaskyselyn tulokset (Sweco)
- Liite 4. Meluselvitys (Sweco)
- Liite 5. Välkeselvitys (AFRY)
- Liite 6. Arkeologinen inventointi (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ky)
- Liite 7. Kasvillisuus selvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 8. Natura-arviointi 2023 (Sweco)
- Liite 9. Sähkönsiirtoreitin luontoselvitys 2022 (Sweco)
- Liite 10. Lintujen kevätmuuttoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 11. Lintujen syysmuuttoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 12. Muuttolintujen törmäysmallinnus 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 13. Pesimälinnustoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 14. Sensitiivisten lintutietojen liite 2022 (Sweco), vain viranomaiskäyttöön.
- Liite 15. Metsoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 16. Pöllöselvitys 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 17. Päiväpetolintujen kevätseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 18. Päiväpetolintujen kesäseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 19. Päiväpetolintujen syysseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 20. Päiväpetolintujen talviseuranta 1 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 21. Päiväpetolintujen talviseuranta 2 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 22. Liito-oravaselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 23. Nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 24. Lepakkoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 25. Päiväpetolintujen törmäysmallinnus 2023 (Sweco), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 26. Saukkoselvitys 2023 (Sweco)
- Liite 27. Viitasammakkoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)

Tiivistelmä

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimapuistohanketta Keski-Pohjanmaalle, Perhon kunnan Ahvenlammen alueelle. Hanketta kehittävä yhtiö on Pohjan Voiman tytäryhtiö Ahvenlammen Tuulipuisto Oy. Alue sijaitsee Perhon kunnan luoteisosassa, Halsuan ja Vetelin kuntarajojen tuntumassa. Hankealueen rajalta etäisyys Perhon keskustaajamaan on noin 12–17 km. Rakentamistoimet kohdistuvat vain osalle hankealuetta ja muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Hankealueelle suunnitellaan enintään 13 voimalan tuulipuistoa, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 10 MW. Voimaloiden napakorkeus on noin 200 metriä, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeuden maksimi 300 metriä.

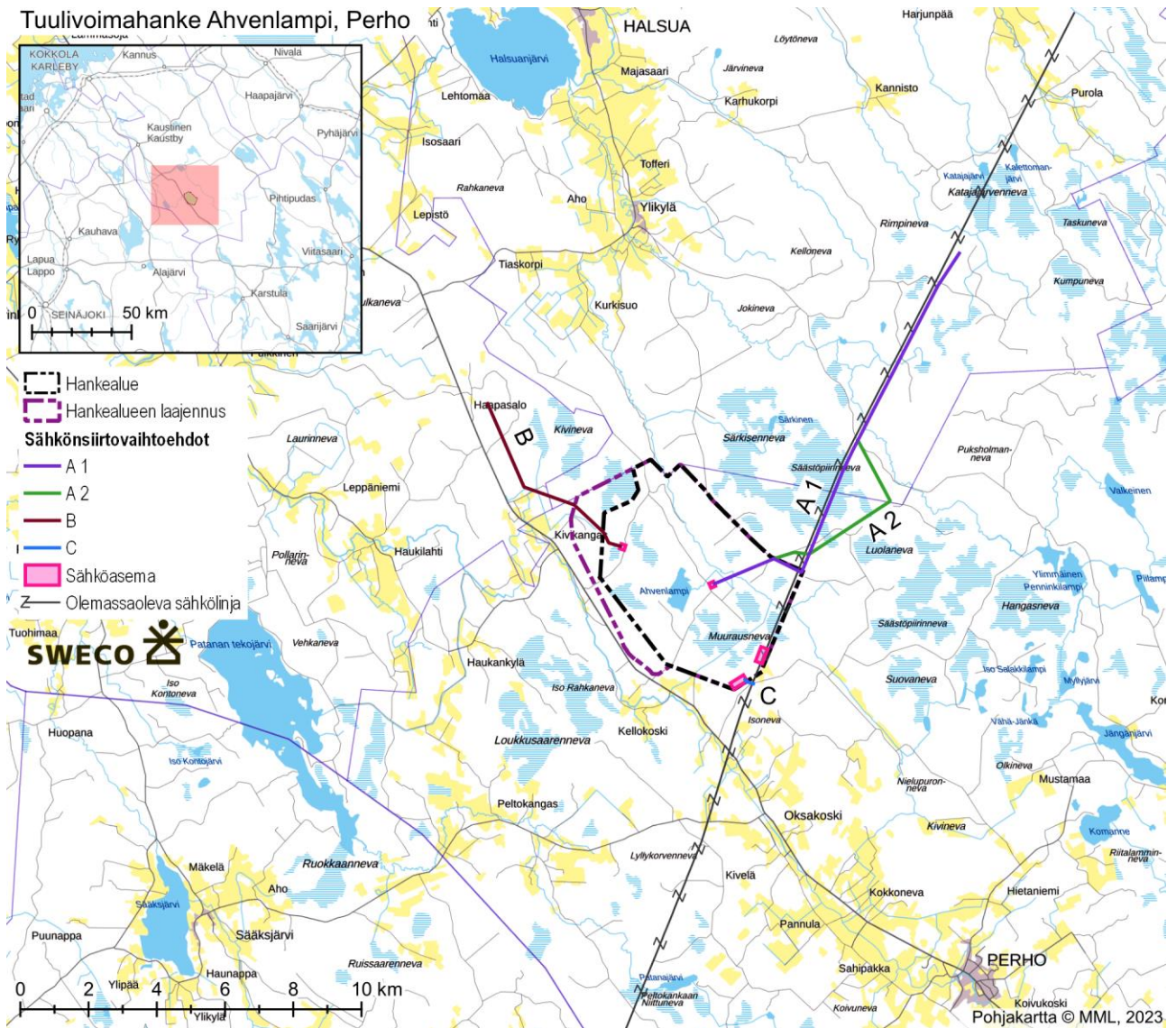
YVA-menettelyssä tutkitaan seuraavanlaisia vaihtoehtoja (VE):

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan seuraavanlaisia vaihtoehtoja (VE):

- **VE0:** Hanketta ei toteuteta
- **VE1:** Toteutetaan enintään 13 voimalan hanke
- **VE2:** Toteutetaan enintään 9 voimalan hanke

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan vaihtoehtoja:

- **SVEA1:** Sähkönsiirtolinja hankealueelta koilliseen, samassa johtokäytävässä jo olemassa olevien sähkölinjojen vieressä. Liittyminen sähkölinjaan uudella sähkönsiirtoasemalla lähellä Rimpinevaa.
- **SVEA2:** Sähkönsiirtolinja hankealueelta koilliseen, osin samassa johtokäytävässä jo olemassa olevien sähkölinjojen vieressä, osin uudessa johtokäytävässä, kiertäen Säästöpiirinnevan itäpuolelta. Liittyminen sähkölinjaan uudella sähkönsiirtoasemalla lähellä Rimpinevaa.
- **SVEB:** Sähkönsiirtolinja hankealueelta luoteeseen ja liittyminen sähkölinjaan Haapasalon sähkönsiirtoasemalla.
- **SVEC:** Liittyminen sähkölinjaan hankealueen välittömässä läheisyydessä, sen kaakkoispuolella.



Kuva 1. Ahvenlammen tuulipuiston sijainti sekä sähkönsiirron vaihtoehdot SVEA–SVEC.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

YVA-lain (252/2017) liitteessä 1 on lueteltu hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankeluettelon kohdan 7 e) mukaan tämä tuulivoimahanke 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.

Ahvenlammen tuulivoimahankeessa laaditaan samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa tuulivoimaosayleiskaava hankealueelle. Kaavan laatimisesta vastaa Perhon kunta. Hankeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus etenevät samanaikaisesti mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. Kuulemista ja mielipiteiden esittämistä varten YVA-ohjelma julkaistaan

samanaikaisesti osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan (OAS). Samoin YVA-selostus ja kaavaluonnosasiakirjat kuulutetaan samanaikaisesti.

Ympäristön nykytilan kuvaus

Hankealueella on voimassa Keski-Pohjanmaan maakuntakaava. Keski-Pohjanmaalla maakuntakaavoitusta on tehty vaiheittain. Maakuntakaavan 1. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 24.10.2003, 2. vaihekaava vahvistettiin valtioneuvostossa 29.11.2007, 3. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 8.2.2012, 4. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 22.6.2016 ja 5. vaihekaavan Keski-Pohjanmaan maakuntavaltuusto hyväksyi kokouksessaan 29.11.2021 ja päätös tuli lainvoimaiseksi 3.1.2022.

Tuulivoimaa on käsitelty 4. vaihekaavassa, jossa on annettu myös tuulivoimaa koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Hankealueelle ei ole maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimala-alueita (tv). Alueelle ei kuitenkaan ole osoitettu tuulivoiman kanssa ristiriidassa olevaa maankäyttöä. Osa hankealueesta on Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu turvetuotantovyöhyke 2 (tv2) -merkinnällä. Hankealueen välittömässä läheisyydessä, alueen kaakkoispuolella, sijaitsee tuulivoimaloiden alue.

Keski-Pohjanmaalla on vireillä Keski-Pohjanmaan 6.vaihekaava, energiamurros- ja ympäristövaihekaava, jossa yhtenä pääteemana on tuulivoima. Maakuntakaavatyön tukena on Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueille vuonna 2021 valmistunut tuulivoimaselvitys. Selvitystyön keskeisenä tavoitteena on tarkastella tuulivoimatuotantoon potentiaalisia uusia alueita maakuntakaavoituksen taustaksi mantereella ja merialueilla. Ahvenlammen alue Perhossa on yksi jatkotarkasteluun valituista alueista. (Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto, 2021).

Keski-Pohjanmaalla maakuntakaavoitusta on tehty vaiheittain. Maakuntakaavan 1. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 24.10.2003, maakuntakaavan 2. vaihekaava vahvistettiin valtioneuvostossa 29.11.2007, maakuntakaavan 3. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 8.2.2012, maakuntakaavan 4. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 22.6.2016 ja maakuntakaavan 5. vaihekaavan Keski-Pohjanmaan maakuntavaltuusto hyväksyi kokouksessaan 29.11.2021 maakuntakaavan ja päätös tuli lainvoimaiseksi 3.1.2022. Osa hankealueesta on Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa merkitty turvetuotantovyöhyke 2 (tv2) -merkinnällä. Tuulivoimaa on käsitelty 4. vaihekaavassa, jossa on annettu myös tuulivoimaa koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Hankealueelle ei ole maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimala-alueita (tv). Osa hankealueesta on Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa merkitty turvetuotantovyöhyke 2 (tv2) -merkinnällä. Maakuntakaavassa hankealueen välittömässä läheisyydessä, alueen kaakkoispuolella, sijaitsee tuulivoimaloiden alue. Alueelle ei kuitenkaan ole osoitettu myöskään tuulivoiman kanssa ristiriidassa olevaa maankäyttöä. Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys on valmistunut 7.12.2021. Selvitystyön keskeisenä tavoitteena oli tarkastella tuulivoimatuotantoon potentiaalisia uusia alueita maakuntakaavoituksen taustaksi mantereella ja merialueilla. Ahvenlammen alue Perhossa on yksi jatkotarkasteluun valituista alueista (Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto, 2021).

Hankealueen koillispuolella osin alueeseen rajautuen on Natura-alue Hangasneva-Säästöpiirinneva (FI1001010). Alle 10 km etäisyydellä sijaitsee Natura-alue Isoraivio ja Pilleskytö (FI1000031) ja osin Patanjärvenkangas (FI1001003). Kaikki nämä alueet on suojeltu luontodirektiivin perusteella (SAC). Lähimpään lintudirektiivin perusteella (SPA) suojeltuun Natura-alueeseen etäisyyttä on noin 14–15 km. Suurin osa Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-alueesta kuuluu Hangasneva-Säästöpiirinnevan soidensuojelualueeseen. Natura-alueella on soidensuojeluohjelmaan ja vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluvia alueita. Hankealueen luoteispuolella osin hankealueella on soidensuojelun täydennysehdotukseen kuuluva Lehmikivenneva-Kivineva-Keltaneva. Hankealueen länsipuolella noin 1,6–4 km etäisyydellä ovat

soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet Loukkusaarenneva-Iso-Rahkaneva-Ketunneva ja Honkarämäkkö-Lampinneva.

Hankealuetta lähimmät maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) ovat Kelloneva-Kivineva (740186) noin 1,2 kilometriä hankealueesta luoteeseen, Hangasneva-Suovaneva (710171) noin 1,3 kilometriä hankealueesta itään ja Loukkusaarenneva-Iso Rahkaneva (710172) noin 1,6 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Noin 4,5 kilometriä hankealueesta kaakkoon sijaitsee muuttolinnuston kannalta arvotettu Kokkonevan (710148) MAALI-alue. Tämä Kokkonevan peltoalue on alueellisesti tärkeä lintujen muutonaikainen lepäily- ja ruokailualue.

Hankealue sijaitsee lähes kauttaaltaan ojitetulla suo- ja metsäalueella. Maaperä koostuu moreeneista ja turvekerrostumista. Kallioperä on granodioriittia. Hankealueella ei ole arvokkaita geologisia muodostelmia. Hankealue sijoittuu melko kauaksi, noin 15 kilometrin päähän, tutkituista happamien sulfaattimaiden esiintymisalueista. Lähin vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue Haukkaharju sijaitsee noin 4,5 km etäisyydellä hankealueesta etelälounaaseen. Hankealueella sijaitsee yksi pieni turvemaiden joki (Pajuoja) ja pienehkö kuivatusten muuttama järvi, Ahvenlampi.

Hankealueella tai sen läheisyydessä, alle 5 km etäisyydellä, ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita rakennettua kulttuuriympäristöä tai maisemaa edustavia alueita tai kohteita. Lähimmät kohteet ovat valtakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) kohteet Perhon kirkko noin 10 km hankealueesta kaakkoon ja Halsuan kirkkotie ja kirkonseutu noin 13 km hankealueesta pohjoiseen.

Hankealueella ei sijaitse vakituisia tai vapaa-ajan rakennuksia. Hankealueella on yksi rakennus, joka näkyy Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa vapaa-ajanrakennuksena. Rakennus on metsäkämpä (Perhon rakennusrekisterissä luokassa majat ja tuvat) eikä siis ole vapaa-ajankäytössä. Hankealueella harjoitetaan alkutuotantoa (lähinnä metsätaloutta). Hankealueen virkistyskäyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä ja moottorikelkkailusta sekä metsästyksestä.

Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty tässä laaditussa YVA-selostuksessa. Hankkeen kannalta keskeisiä arvioituja ympäristövaikutuksia olivat mm. seuraavat: maisemavaikutukset, meluvaikutukset, välkevaikutukset, linnustovaikutukset sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset. Myös liikennevaikutukset ja paikalliset luontovaikutukset ovat tunnistettuja ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten arviointi perustui mm. seuraaviin tietoihin ja selvityksiin: asukaskysely, vuorovaikutustilaisuudet, meluselvitys, välkeselvitys, kasvillisuuskartoitus, lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys, pesimälinnustoselvitys, metsojen soidinpaikkaselvitys, pöllöselvitys, päiväpetolintujen lentoreittitarkkailu, uhanalaisen lintulajin talviaikainen lentoreittitarkkailu, tietokantatiedot petolintujen tunnetuista pesäpaikoista, muuton aikainen lintujen törmäysriskimallinnus, lepakoiden pesimäaikainen selvitys, viitasammakkoselvitys, lumijälkilaskenta, havainnekuvat ja näkyvyysanalyysit sekä arkeologinen selvitys. Lähtötietoina käytetään myös Laji.fi:n kautta tietopyynnöllä tilattuja tietokantatietoja uhanalaisten ja lakisääteisesti suojeltujen lajien tunnetuista esiintymispaikoista hankealueelta, sähkönsiirtolinjojen alueilta sekä näiden ympäristöstä. Tietokantatiedot petolintujen tunnetuista pesäpaikoista on pyydetty Laji.fi tietokannasta. Tarkastettuja rekisterejä ovat Suojelunarvoisten petolintujen pesäpaikkojen rekisteri, LajiGIS Lajin seurantakohteet Petolinnut, sekä näiden tietokantojen ulkopuolisten lajien osalta Rengastus- ja löytörekisteri. Petolintujen pesätiedot hankitaan kymmenen kilometrin säteeltä hankealueesta ja sähkönsiirtolinjoista. Selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella on tehty asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävydestä. Arvioinnissa on keskitytty erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset huomioidaan. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöönnettomuuksien mahdollisuuksia tuodaan esille ja esitetään menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin 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 arviointi on kohdennettu erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden ovat merkittäviä.

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 on mallinnettu matemaattisesti. Maisemavaikutuksia on arvioitu havainnekuvien ja näkyvyysanalyysien perusteella. Luontovaikutukset on arvioitu luontoselvitysten pohjalta. Vesistö- ja liikennevaikutukset on arvioitu laadullisesti ja kuvattu sanallisesti. Selvitysten perusteella on tehty asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja yhteisvaikutuksista sekä niiden merkittävyydestä. Lisäksi arvioitiin toiminnan riskejä ja esitetään toimenpiteitä haitallisten ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Sosiaaliset vaikutukset

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

Hankevaihtoehtoilla ei ole merkittävää eroa sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta. Hankkeen toteuttaminen tuo alueen elinkeinoelämään ja talouteen tulo- ja työllisyysvaikutuksia. Tiestön parantamisen ja ylläpidon myötä alueen saavutettavuus paranee. Kuitenkin voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät ja luonnonalueet pirstoutuvat osittain. Lähialueen asumisviihtyisyyden ja asutuksen arvon laskua pelätään, samoin kuin tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutuksia metsästykseseen sekä luontomatkailuun. Alueen virkistyskäyttökokemus voi heikentyä.

Meluvaikutukset

Ahvenlammen tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 melumallinnus tehtiin windPRO-ohjelmistolla. Mallinnustuloksien perusteella valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia ulkomelun ohjearvoja ei ylitetä Ahvenlammen tuulivoimapuiston lähialueen asuin- tai lomarakennuksissa kummassakaan vaihtoehdossa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuja pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajoja ei ylitetä mallinnustuloksien perusteella lähialueen asunnoissa kummassakaan vaihtoehdossa.

Tuulivoimamelun yhteisvaikutuksia mallinnettiin myös windPRO-ohjelmistolla. Yhteisvaikutusmallinnustuloksien perusteella valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia ulkomelun ohjearvoja ei ylitetä Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen vakituisissa tai vapaa-ajan asutuksessa kummassakaan vaihtoehdossa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuja pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajoja ei ylitetä mallinnustuloksien perusteella lähialueen asunnoissa kummanakaan vaihtoehdon yhteisvaikutusmallinnuksessa.

Melua on jonkin verran tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä, mikä voi vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön. Nykytilanteessa ja tulevaisuudessa alueella syntyy meluvaikutuksia liikenteestä.

Rakentamisesta ja toiminnan lopettamisesta syntyy jonkin verran meluvaikutuksia, jotka rajautuvat päiväaikaan.

Välkevaikutukset

Ahvenlammen tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välkemallinnus tehtiin AFRYn toimesta AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla. Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaihtoehtojen VE1 ja VE2 lisäksi välkkeen yhteisvaikutuksia tarkasteltiin Ahvenlammen lähistölle suunniteltujen Kokkonevan, Löytönevan ja Halsuan tuulivoimapuistojen kanssa. Välkemallinnukset on tehty ns. todelliselle tilanteelle.

Suomessa ei ole määritelty virallista raja- tai ohjearvoa välkkeelle, mutta ympäristöhallinnon ohjeen mukaisesti hyödynnetään muiden maiden ohjeistuksia arvioinnissa. Arvioinnissa käytetään Saksan raja-arvoa ja Ruotsin suositusarvoa enintään kahdeksan tuntia välkettä vuodessa ns. todellisessa tilanteessa. Lisäksi arvioinnissa käytetään Saksan raja-arvoa ja Ruotsin suositusarvoa, joka on enintään 30 minuuttia välkettä päivässä ns. todellisessa tilanteessa.

Ahvenlammen tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuu välkevaikutuksia, mutta 8 h/vuosi Ruotsin suositusarvo todellisen tilanteen välkevaikutuksista ei ylitä mallinnustuloksien perusteella alueen loma- tai asuinrakennuksien kohdalla kummassakaan hankevaihtoehdossa. Ruotsin suositusarvo 30 min/pv välkettä todellisessa tilanteessa ei ylitä alueen loma- tai asuinrakennuksien kohdalla kummanakaan hankevaihtoehdon mallinnuksessa.

Ahvenlammen tuulivoimaloiden ja sen läheisyyteen suunniteltujen tuulivoimapuistojen (Kokkoneva, Löytöneva ja Halsua) välkkeen yhteisvaikutukset ovat vähäisiä molempien Ahvenlammen hankevaihtoehtojen tilanteessa. Välkkeen yhteisvaikutuksista ei aiheudu välkkeen ohjearvojen ylityksiä asutuksen kohdalla.

Terveysvaikutukset

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

Mikäli tuulivoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, tulee positiivisia vaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille.

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, mikä kasvattaa liikenneonnettomuuksien riskiä. Jäänheitosta voi joissain sääolosuhteissa aiheutua onnettomuusriski. Jään lentäminen useamman sadan metrin päähän on tutkimusten ja kokemusten mukaan erittäin harvinaista. Jään lentämisestä aiheutuvaa riskiä lähialueella liikkuville ihmisille voidaan hallita esimerkiksi voimalan automaattisen jääntunnistamisen ja tuulivoimalan lopojen jäänestöjärjestelmien avulla. Alueella liikkuvia ihmisiä voidaan varoittaa jäätävistä olosuhteista varoitusvaloin.

Liikennevaikutukset

Tuulivoima-alueen rakentaminen edellyttää uusien teiden rakentamista ja olemassa olevan tiestön vahvistamista raskaita kuljetuksia varten. Hankealueen sisällä tarvittavissa huoltoteissä hyödynnetään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia metsäautoteitä ja niiden linjauksia. Uusien rakennettavien tieyhteyksien pituus hankealueen sisällä vaihtoehdossa VE1 on noin 13,6 km ja perusparannettavien teosuuksien pituus noin 12,1 km. Vaihtoehdossa VE2 uusien tieyhteyksien pituus on vastaavasti noin 12,1 km ja perusparannettavien teiden noin 12,1 km. Tuulivoimapuiston voimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Kokkolan satamaan. Mahdollisina muina satamina ovat Kalajoen tai Vaasan satamat.

Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti tuulipuiston ja sen sähkönsiirron rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana tarvittava huoltoliikenne on vähäistä. Arvion mukaan tuulivoimapuistohanke vaatisi koko hankkeen osalta noin 8 200 ajoneuvokäyntiä vaihtoehdossa VE1 ja 5 800 käyntiä vaihtoehdossa VE2. Kuljetuksista noin puolet on tyhjänä ajoa. Tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksia arvioidaan olevan 170 ajoneuvoa vaihtoehdossa VE1 ja 120 vaihtoehdossa VE2. Kuljetukset jakautuvat noin 2 vuoden rakentamisajalle.

Kaikki kuljetukset tulevat alueelle valtatie 13 pitkin, mistä ne kääntyvät hankealueelle kahden pohjoisimman tieliittymän kautta. Mikäli kuljetukset jakautuvat suunnilleen tasaisesti rakentamisjaksolle, tarkoittaisi se keskimäärin 10–14 raskaan ajoneuvon lisäystä vuorokaudessa. Valtatiellä 13 raskaan liikenteen määrä lisääntyisi nykytilanteen vuorokausittaiseen liikennemäärään nähden noin 9 % molemmissa tarkasteluvaihtoehdossa, ja kokonaisliikennemäärä noin 27 % vaihtoehdossa VE1 ja 20 % vaihtoehdossa VE2. Liikennemäärien laskennallinen määrä vuorokautta kohden on kuitenkin vähäinen eikä sillä arvioida olevan oleellisia vaikutuksia alueen liikenteen sujuvuuteen tai erityistä liikenneturvallisuusriskiä. Liikennemäärät ovat huomattavasti pienemmät, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja pystytään hyödyntämään puistoalueelta.

Liikenne- ja turvallisuusvaikutuksia pyritään vähentämään mm. ajoittamalla erikoiskuljetuksia hiljaisiin liikennöinti-aikoihin. Toiminnan lopettamisen jälkeen rakentamisvaiheessa vahvistetut kuljetusreitit jäävät hankealueelle ja ne hyödyttävät myöhemmin esimerkiksi metsien talouskäytössä.

Vaikutukset viestintäverkkoihin

Puolustusvoimien pääesikunta on antanut puoltavan lausunnon Ahvenlammen tuulivoimahankkeesta. Tuulivoimaloiden tutkavaikutukset arvioidaan niin vähäiseksi, ettei puolustusvoimien toiminnalle aiheudu merkittäviä vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden toiminnalla saattaa olla vaikutuksia radioviestintään perustuviin viestintäverkkoihin kuten matkaviestin- ja TV-verkkoihin erityisesti radio- ja tv-lähetysasemaan nähden puiston takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Mikäli häiriötä esiintyy, laaditaan toteutussuunnitelma niiden poistamiseksi ja edetään suunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden mukaisesti. Toimenpiteitä voi olla muun muassa antennien uudelleen suuntaaminen, uuden täytelähetinaseman rakentaminen tai täytelähetin asemien hankkiminen.

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

Suurimmat maisemavaikutukset kohdistuvat hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevalle maakunnallisesti arvokkaalle Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva -maisema-alueelle, erityisesti sen laajoille verrattain luonnontilaisille avosoille. Hankkeen lähivyöhykkeellä on ylipäätään paljon avosoita ja vähän järviä ja kulttuurimaisemaa. Myös tuulivoimahankkeiden suuren määrän Ahvenlammen 25 km vaikutusalueella on arvioitu aiheuttavan maisemakuvaan suuria yhteisvaikutuksia.

Kulttuurimaisemaan ja sen arvokohteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat Ahvenlammen osalta pääosin vähäisiä tai kohtalaisia. Kokonaisuudessaan Ahvenlammen hanke tulisi näkymään kulttuurimaisemaan vähemmän kuin monet muut lähialueelle suunnitellut tai toteutettavat tuulivoimapuistot. Selkeimmin nämä vaikutukset kohdistuvat hankealueen lähistön harvoihin asuttuihin kohtiin, maakunnallisesti arvokkaalle Halsuanjärvelle ja Haukan keskitalon pihapiiriin.

Maiseman osalta hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole huomattavaa eroa, jos Pajuojaan ei kajota, vaikkakin vaihtoehdossa VE1 lähimmät voimalat näkyvät maakunnallisesti arvokkaalle suoalueelle vielä suurempina kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehtojen näkymäalueet ovat kuitenkin hyvin samanlaiset, eikä 13 voimalan ryhmä vaikuta maisemassa yleensä huomattavasti suuremmalta kuin 9 voimalan ryhmä. Vaihtoehdossa VE0 maisemavaikutuksia ei aiheudu.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Tuulivoimapuiston alueelta on ennen hanketta ollut tiedossa kaksi kiinteää muinaisjäännettä. Hankealueelle ja sähkönsiirtovaihtoehtoille on tehty arkeologinen inventointi syksyllä 2022, jonka yhteydessä löytyi 12 uutta muinaisjäännekohtetta. Kaikki hankealueella sijaitsevat muinaisjäännekohteet ovat tervahautoja.

Muinaisjäänneksiin kohdistuu molemmissa hankevaihtoehtoissa vähäisiä vaikutuksia. Kummassakin vaihtoehtoissa tervahautoja sijoittuu saman parannettavan tien välittömään läheisyyteen sekä saman voimalapaikan (9) lähiympäristöön. Vaikutukset muinaisjäännekohteeseen voidaan välttää huomioimalla muinaisjäännekohteet jatkosuunnittelun ja rakentamisen aikaisen maavarausten suunnittelussa ja toteutuksessa.

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Tuulivoimapuiston rakentaminen rajoittaa alueelle kohdistuvaa maankäyttöä tuulivoima-alueen käytön aikana. Aluetta voi yhä käyttää esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen tai virkistytymiseen, mutta käytettävissä oleva alue suppenee hieman. Tuulivoimapuisto estää asutuksen ja loma-asutuksen sijoittumisen alueelle. Hankealueelle ei kuitenkaan kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten vaikutus on vähäinen.

Vaikutukset luonnonympäristöön

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat voimaloiden, niiden huoltoteiden ja sähkönsiirron alueelle. Rakentamisen myötä ympäristö muuttuu metsämaastosta rakennetuksi alueeksi. Arvokkaat luontokohteet hankealueelta on kartoitettu eikä niihin pääosin aiheudu heikentävää vaikutusta. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat keskenään samankaltaiset. Vaihtoehtossa VE2 rakennettavaa aluetta on pinta-alaltaan vähemmän.

Vaikutukset linnustoon

Hankkeesta aiheutuu pesivälle, sekä muuttavalle linnustolle törmäysriski, este- ja häiriövaikutusta, sekä nykyisen elinympäristön häviämistä ja pirstoutumista. Alue kuuluu suuren petolinnun reviiriin, jolle aiheutuu heikentäviä vaikutuksia hankkeen toteutuessa. Vaikutuksia lajille on tarkasteltu erillisessä, salassapidettävässä viranomaisliitteessä. Vaikutukset linnustoon arvioidaan kohtalaiseksi, mutta vaihtoehtossa VE2 voimalamäärä on pienempi, ja siten myös vaikutukset vähäisempiä.

Vaikutukset eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

Vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja metsäpeuraan. Vaikutuksia ei ole tai niitä on mahdollista lieventää lajeista liito-oravaan, viitasammakkoon ja lepakoihin. Hankkeen myötä häiriö ympäristössä lisääntyy, joka voi karkottaa eläimiä alueelta. Eläimet voivat tottua tuulivoimaloihin. Hankealueella on suurpedoista mahdollisesti pesinyt karhu, joka suosii häiriötöntä ympäristöä pesimisaikana. Hankealue sijaitsee Suomenselän keskeisillä metsäpeuran laidunalueilla ja hankkeella voi olla vaikutuksia metsäpeuraan. Hankkeeseen on tehty erillinen Natura-arviointi, jossa vaikutuksia on tarkasteltu. Tuulivoimahankkeilla voi olla yhteisvaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin seudullisella tasolla.

Pohjavesivaikutukset

Vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita.

Pintavesivaikutukset

Pintavesivaikutukset liittyvät pääasiassa rakentamisen yhteydessä syntyviin työmaavesiin ja maamassoihin, joiden pääsy hankealueen uomaverkostoon voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia. Vaihtoehtossa VE1 rakentamista kohdistuu herkäksi arvioidun Pajuojan läheisyyteen eniten. Vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Maa- ja kallioperävaikutukset ovat pysyviä, mutta vähäisiä ja normaaliin rakentamiseen liittyviä vaikutuksia. Ahvenlammennevan suoalueen maaperään voi kohdistua vaikutuksia, mikäli tierakentaminen muuttaa merkittävästi suon hydrologiaa.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuottamalla energiaa tuulivoimalla voidaan vähentää tarvetta uusiutumattomien energialähteiden ja raaka-aineiden käyttöön. Tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvitaan materiaaleja, erityisesti betonia, terästä, rautaa ja muita metalleja sekä hiili- ja lasikuitua. Nämä materiaalit tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Toiminnan loppuessa tuulivoimalasta voidaan kierrättää 80–95 % ja menetelmät vaikeimmin kierrätettävien lapojen osalta ovat kehittyneissä.

Hankealueella tuulivoimatuotanto pienentää maa-metsätalousskäytössä olevaa maa-alaa, mutta parantuvalla tiestöllä on positiivisia vaikutuksia muun muassa metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin. Toiminnan lopettamisen jälkeen alue voidaan maisemoida.

Vaikutukset ilmastoon

Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, 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 purkamisesta. Negatiivisia vaikutuksia syntyy myös puuston raivaamisen yhteydessä, kun alueen hiilivarasto ja hiilinielu menetetään.

Sähkönsiirron vaikutukset

Voimajohdon 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. Voimajohtokäytävät pienentävät metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa, ja ne voivat tuoda vaikutuksia myös virkistyskäyttöön mikäli alueilla ei haluta/voida enää liikkua tai marjastaa ja sienestää.

Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan pohjavesivaikutuksia. Vaihtoehdossa SVEA1 rakentamisesta voi aiheutua haittaa Penninkijokeen ja vaihtoehdossa SVEB suojeltuun lampeen. Maa- ja kallioperävaikutukset ovat pääosin vähäisiä, mutta vaihtoehdossa SVEA1 arvokkaaseen geologiseen kohteeseen voi aiheutua haittaa. Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVEA1 ja SVEA2 aiheutuu suoria vaikutuksia Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva -maisema-alueelle. Reitillä SVEB maisema-arvot ovat vähäisempiä, mutta kokonaan uusien sähkönsiirtoreittien raivaaminen metsäiseen maisemaan ei ole yhteisvaikutusten kannalta toivottavaa. Sähköasemien sijoittamisessa tulisi tehdä läheisten tuulivoimahankkeiden välistä yhteistyötä maiseman säästämiseksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVEA1 ja SVEA2 aiheutuu suoria maisemavaikutuksia Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva -maisema-alueelle. Reitillä SVEB maisema-arvot ovat vähäisempiä, mutta kokonaan uusien sähkönsiirtoreittien raivaaminen metsäiseen maisemaan ei ole yhteisvaikutusten kannalta toivottavaa. Sähköasemien sijoittamisessa tulisi tehdä läheisten tuulivoimahankkeiden välistä yhteistyötä maiseman säästämiseksi.

Voimalinjan vaikutukset ovat kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin avohakkuun kaltaisia. Sähkönsiirtoreiteistä vaihtoehdosta SVE C aiheutuu luonnonympäristöön vähiten muutoksia, koska reitti on muita huomattavasti

lyhyempi eikä sen lähialueella ole luonnon arvoalueita tai -kohteita. Voimajohtoukset eivät estä eläinten liikkumista alueella.

Voimajohtoreitin rakentamiseen kuuluu materiaalia ja energiaa. Kaikkien voimajohtoreittien tilanteessa puustoa kaadetaan johtoreittiä varten, mikä pienentää metsätalouteen hyödynnettäviä alueita. Reitissä SVE A1 metsätalouteen hyödynnettävien alueiden pienentämisellä on arvioitu olevan kohtalaisesti negatiivinen vaikutus ja muissa vaihtoehdoissa on arvioitu aiheutuvan negatiivisesti vähäinen vaikutus. Alueiden hyödyntäminen voimajohtoalueina mahdollistaa voimajohtoalueiden hyödyntämisen muilla tavoin.

Aikataulu

YVA-menettelyn ja hankkeen alustava aikataulu on seuraava: YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 5.5.-3.6.2022. Kesäkuussa 2023 valmistuva YVA-selostus ja kaavaluonnos ovat nähtävillä elo-syyskuussa 2023. Tänä aikana pidetään nk. virallinen vuorovaikutustilaisuus. YVA-menettely päättyy arviolta loppu vuodesta 2023, jolloin Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Kaavaehdotus on nähtävillä vuoden 2023 elokuussa. Kaavan hyväksymisen arvioidaan ajoittuvan alku vuoteen 2024. Tuulivoimahankkeeseen tarvitaan rakennuslupa, jonka jälkeen voidaan aloittaa noin 2 vuotta kestävä rakentamisvaihe.

Vuorovaikutus

Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovat keskeinen osa hankkeen YVA-menettelyä. YVA--selostusvaiheessa järjestetään yleisötilaisuus, jossa asukkailla ja muilla kiinnostuneilla toimijoilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä.

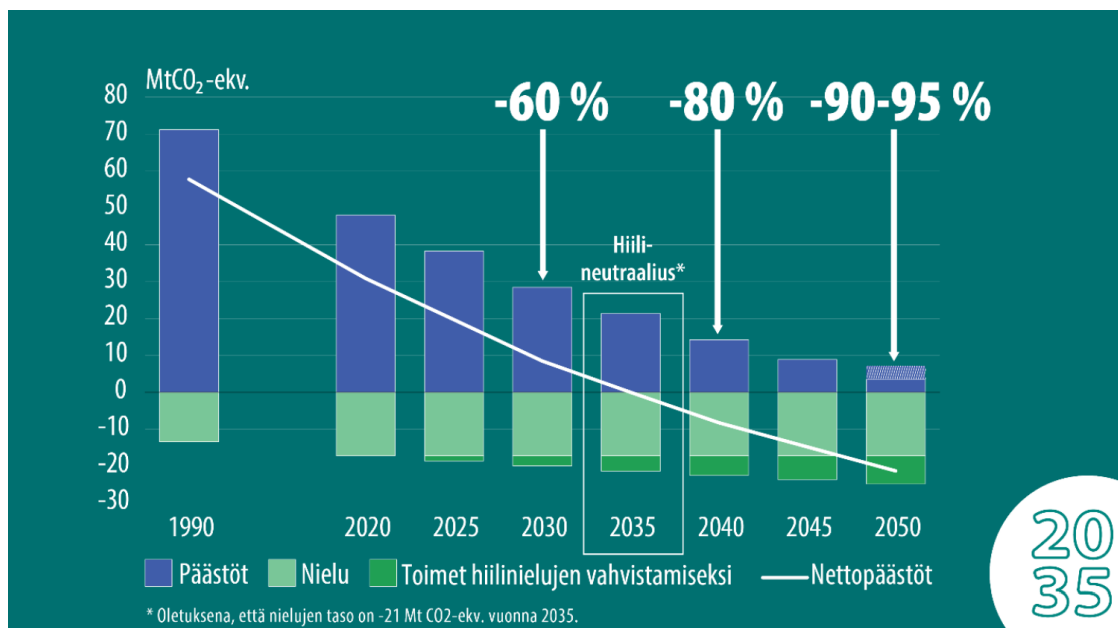
YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat julkisesti nähtävillä kuulutusaikana. Näistä ilmoitetaan ilmoituksina, kuulutuksina ja tiedotteina sanomalehdissä sekä Perhon, Vetelin ja Halsuan kuntien virallisilla ilmoitustauluilla ja kirjastoissa. Aineistot tulevat nähtäville paperiversioina ja lisäksi sähköisesti ympäristöhallinnon YVA hankesivuille www.ymparisto.fi/ahvenlampituulivoimaYVA ja Perhon kunnan internet-sivustolle <http://dynastyweb.kase.fi/> → Perho. YVA-yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle voi ilmaista mielipiteensä YVA:sta kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi ilmaista sähköpostitse ((kirjaamo.etela-pohjanmaa@ely-keskus.fi)), postitse (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, PL 77, 67101 Kokkola) tai toimittamalla kirjallisen vastineen henkilökohtaisesti ELY-keskukselle (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Pitkänsillankatu 15, 67100 Kokkola).

1. Hankkeen kuvaus

1.1. Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

1.1.1. Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet

Hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Uuden ilmastolain (423/2022) keskeisenä tavoitteena on varmistaa tämän hiilineutraalisuustavoitteen saavuttaminen. Ilmastolaissa asetetaan Suomelle hiilineutraalisuustavoite vuodelle 2035, nielujen vahvistamistavoite ja tavoite hiilinegatiivisuudesta vuoden 2035 jälkeen (kuva 2). 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. Tuulivoimalla 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 fossiilisista polttoaineista.



Kuva 2. Ilmastolaissa asetetaan hiilineutraalisuustavoite vuodelle 2035, nielujen vahvistamistavoite ja tavoite hiilinegatiivisuudesta vuoden 2035 jälkeen (kuvan lähde: 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.

Ilmastonmuutoksella 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 ylitsepääsemättömiksi, 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 yhdennettyjä 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, 2020).

Tuulivoiman voimakas lisääminen Suomessa on osa ilmastonmuutosta hillitseviä toimia. Vuoden 2022 lopussa Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 5 677 MW. Tuulivoimaloiden määrä kasvoi vuonna 2022 ennätyksellisen paljon. Uusia tuulivoimaloita rakennettiin 437, tuulivoimaloiden kokonaismäärän noustessa 1 393 voimalaan. Tuulivoimalat tuottivat vuonna 2022 sähköä 11,5 TWh, millä katettiin Suomen sähkönkulutuksesta 14,1 %. (Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022).

Taulukko 1. Ohjelmat ja strategiat.

Ohjelma tai strategia	Tavoite
YK:n ilmastopimus	Tarkoituksena rajoittaa kasvihuonekaasujen pitoisuutta ilmakehässä, jotta vaarallinen taso ei ylity.
Pariisin ilmastopimus	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 säätää ilmastopoliittikan suunnittelua, seurantaa sekä kansallisia ilmastotavoitteita. Keskeisenä tavoitteena Suomen hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.
Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta (2021)	Sisältää tavoitteita luonnonvarojen kestäväälle käytölle, sekä toimenpiteitä, joiden avulla hiilineutraalista kiertotalousyhteiskunnasta tulee Suomen talouden kestävä perusta vuonna 2035.
Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035	Tavoitteena vähähiilinen maakunta vuoteen 2035 mennessä.

1.1.2. Hankkeen alueellinen merkitys

Keski-Pohjanmaan maakuntavaltuusto hyväksyi marraskuussa 2021 Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2035 (Keski-Pohjanmaan liitto 2023). Erityisenä tavoitteena on maakunnan hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Lisäksi tavoitteena on selvittää maakunnan hiilinielujen määrä, löytää keinoja nielujen vahvistamiseksi, tarkastella kasvihuonekaasupäästöjen jakautumista ja kehityssuuntaa, tunnistaa mahdollisuudet ja keinot päästöjen vähentämiseen sekä edistää ilmastotoimien toteutumisen edellytyksiä. Hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisen keinoina mainitaan muun muassa uusiutuvien energialähteiden, kuten tuulivoiman käyttäminen. Tuulivoiman käytön edistämisen odotetaan myös luovan maakuntaan lisää työtä sekä vahvistavan alueen yritysten kilpailukykyä.

Keski-Pohjanmaan maakunnan tuulivoimapotentiaalin arvioidaan olevan moninkertainen nykyiseen tuotantoon verrattuna. Ilmastotiekartan tarkoitus on toimia maakunnan yhteisenä ohjelmana, jonka valmistelun lähtökohdaksi on käytetty esimerkiksi YK:n kestävän kehityksen tavoitteita sekä kansallisten ilmastostrategioiden linjauksia. (Keski-Pohjanmaan liitto 2021)

Keski-Pohjanmaan liitto myös koordinoi ympäristöministeriön rahoittamaa maakunnallista Pohjanmaan ilmastotyöhanketta, joka kestää puolitoista vuotta ja päättyy toukokuun lopussa 2023. Hanke tukee alueen kuntia ilmastotyössä. Tavoitteena on tukemisen lisäksi myös käynnistää uusia ilmastohankkeita alueella.

Ahvenlammen tuulivoimahankkeen tavoitteena on rakentaa enintään 13 voimalan tuulivoimapuisto, joka tuottaa uusiutuvaa sähköenergiaa kotitalouksien ja teollisuuden tarpeisiin. Tuulivoimapuisto on tarkoitus perustaa alueelle, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Hanke ei saa valtion tukia. Toteutuessaan hanke tuottaa kiinteistöverotuloja Perhon kunnalle ja maanvuokratuloja alueen maanomistajille. Perhon kunta ei joudu investoimaan hankkeen infraan.

1.2. Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteuttamisesta. Hankkeesta vastaavana toimii ja hanketta kehittää Pohjan Voima Oy:n tytäryhtiö Ahvenlammen Tuulipuisto Oy. Yhteyshenkilöinä toimivat Tomi Mäkipelto ja Sami Merelä.

1.3. Hankkeen sijaintipaikka ja maankäyttötarve ja tuuliolosuhteet

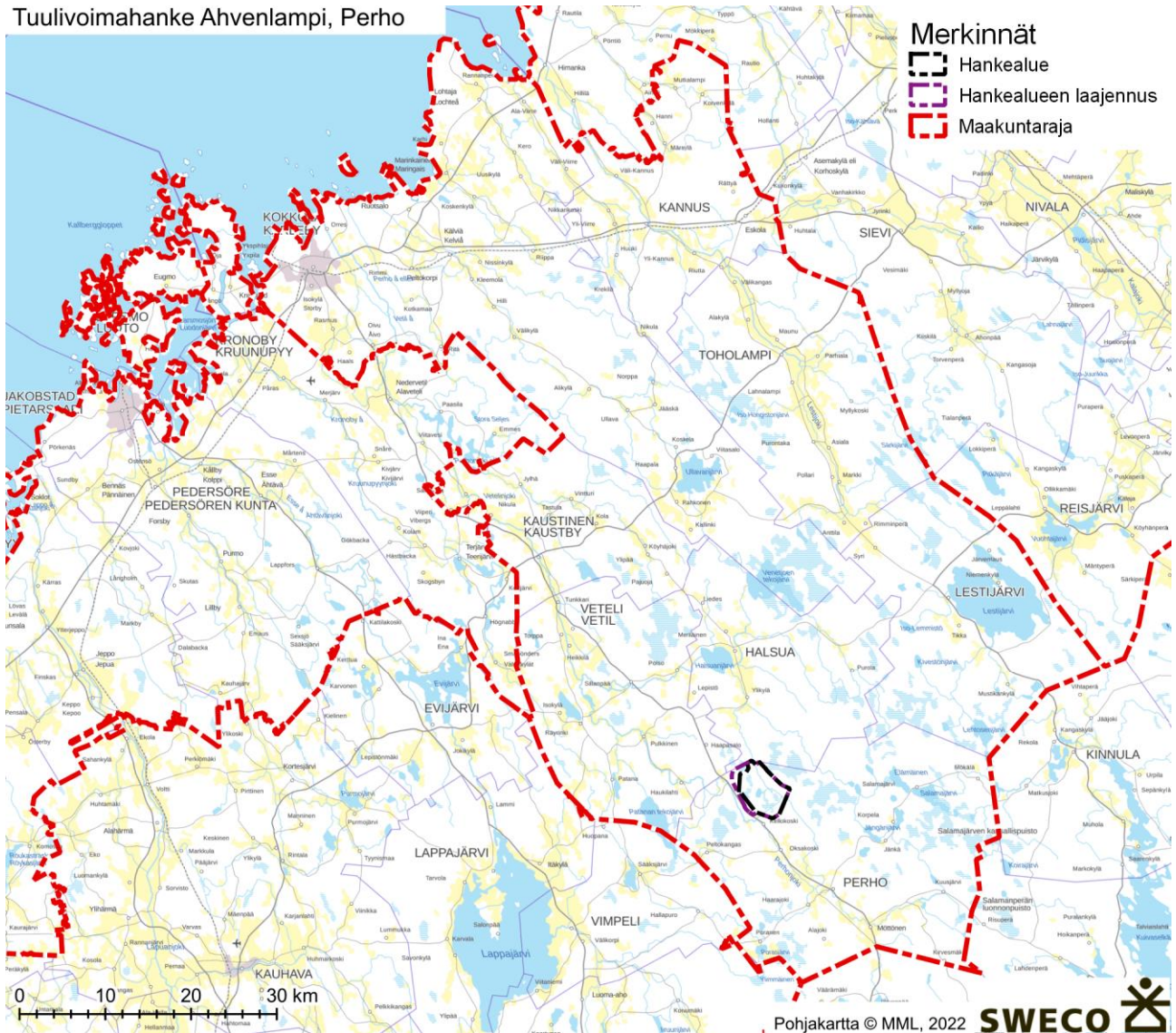
Ahvenlammen tuulivoimapuistohanke sijaitsee Keski-Pohjanmaalla, Perhon kunnan Ahvenlammen alueella. Alue sijaitsee Perhon kunnan luoteisosassa, Halsuan ja Vetelin kuntarajojen tuntumassa. Hankealueen rajalta etäisyys Perhon keskustaajamaan on noin 12–17 km. Ahvenlammen hankealueelle suunnitellaan enintään 13 voimalan tuulivoimapuistoa, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 10 MW. Kuvassa 3 on esitetty hankkeen sijainti Keski-Pohjanmaalla ja kuvassa

Kuvassa 4 tarkempi sijainti Perhon kunnan luoteisosassa. Tuulivoimapuiston voimalasijoittelut laajimman vaihtoehdon VE1 osalta on esitetty kuvassa 5 ja ilmakuvakarttapoljalla kuvassa 6.

Tuulivoimapuiston hankealueen ja samalla osayleiskaava-alueen pinta-ala on noin 2 900 hehtaaria. Tuulivoimapuisto on tarkoitus liittää sähköverkkoon 110 kV tai 400 kV ilmajohtolla, joista tarkastellaan neljää vaihtoehtoista linjausta. Rakentamistoimet kohdistuvat vain osalle hankealuetta ja muualla nykyinen

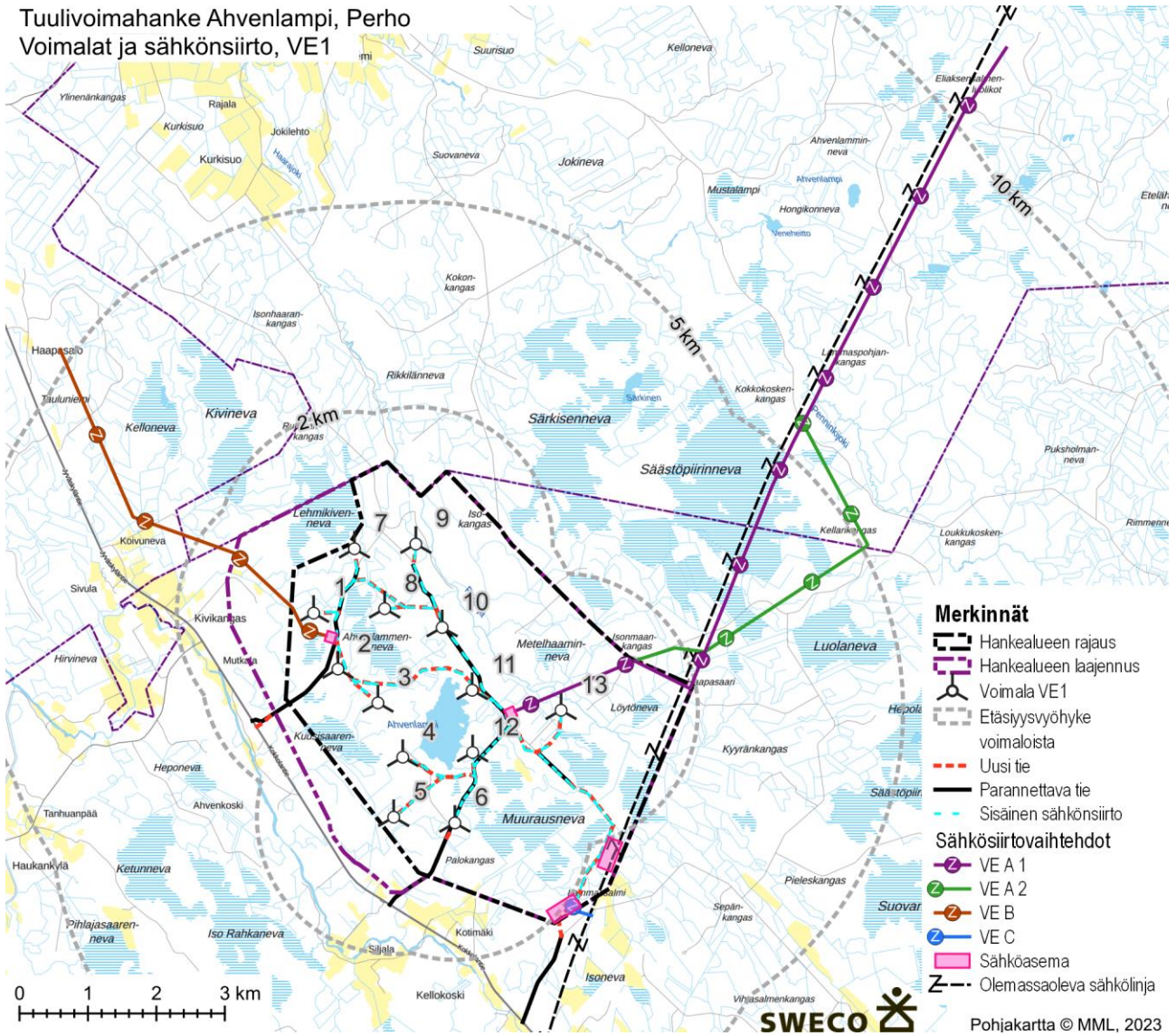
maankäyttö säilyy ennallaan. Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista, esim. retkeilyyn ja metsätalouteen, lukuun ottamatta itse tuulivoimaloiden kohtia sekä tie- ja nostoalueiden kohtia.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho



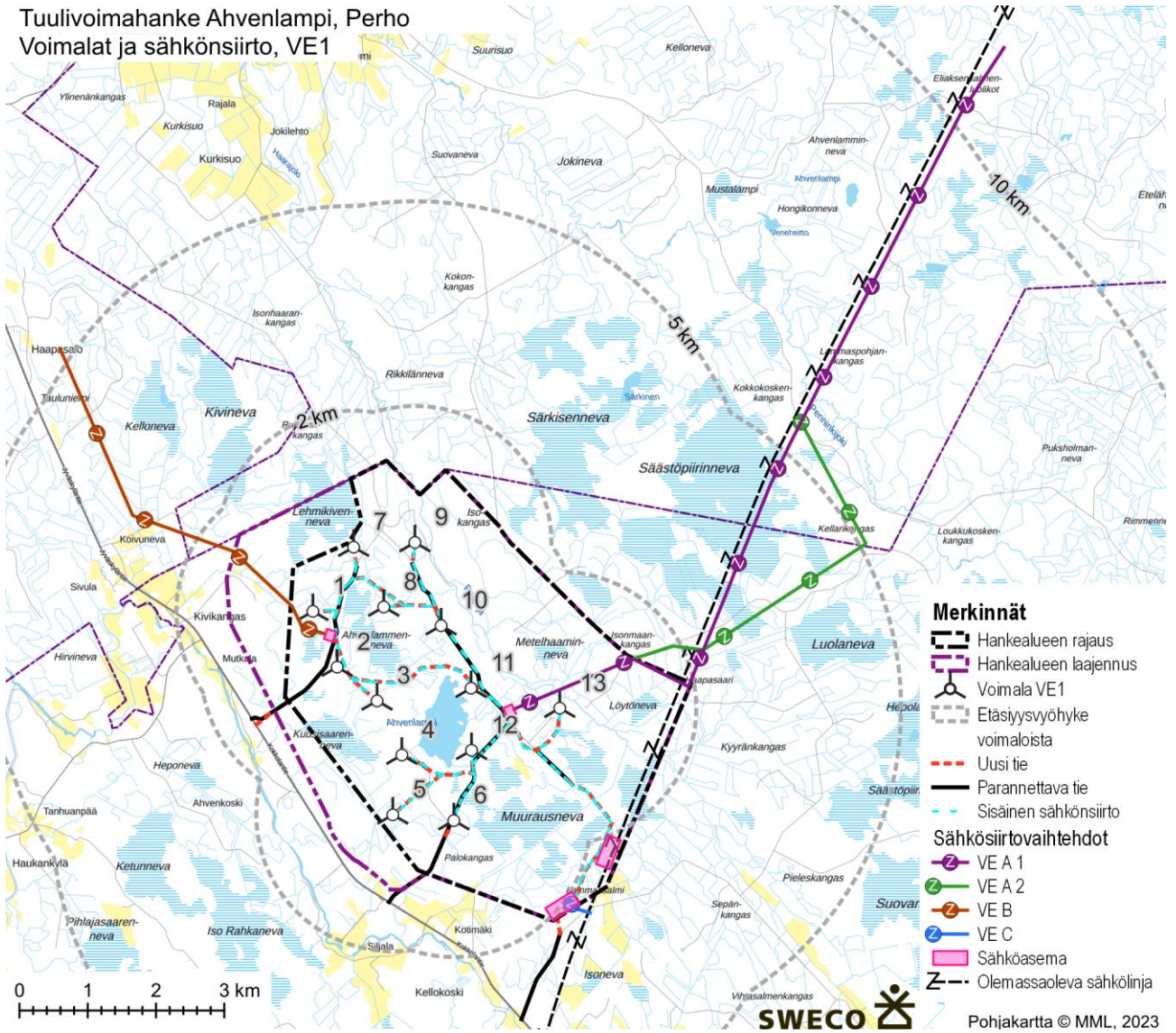
Kuva 3. Hankealueen sijainti Keski-Pohjanmaan maakunnassa.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Voimalat ja sähkönsiirto, VE1



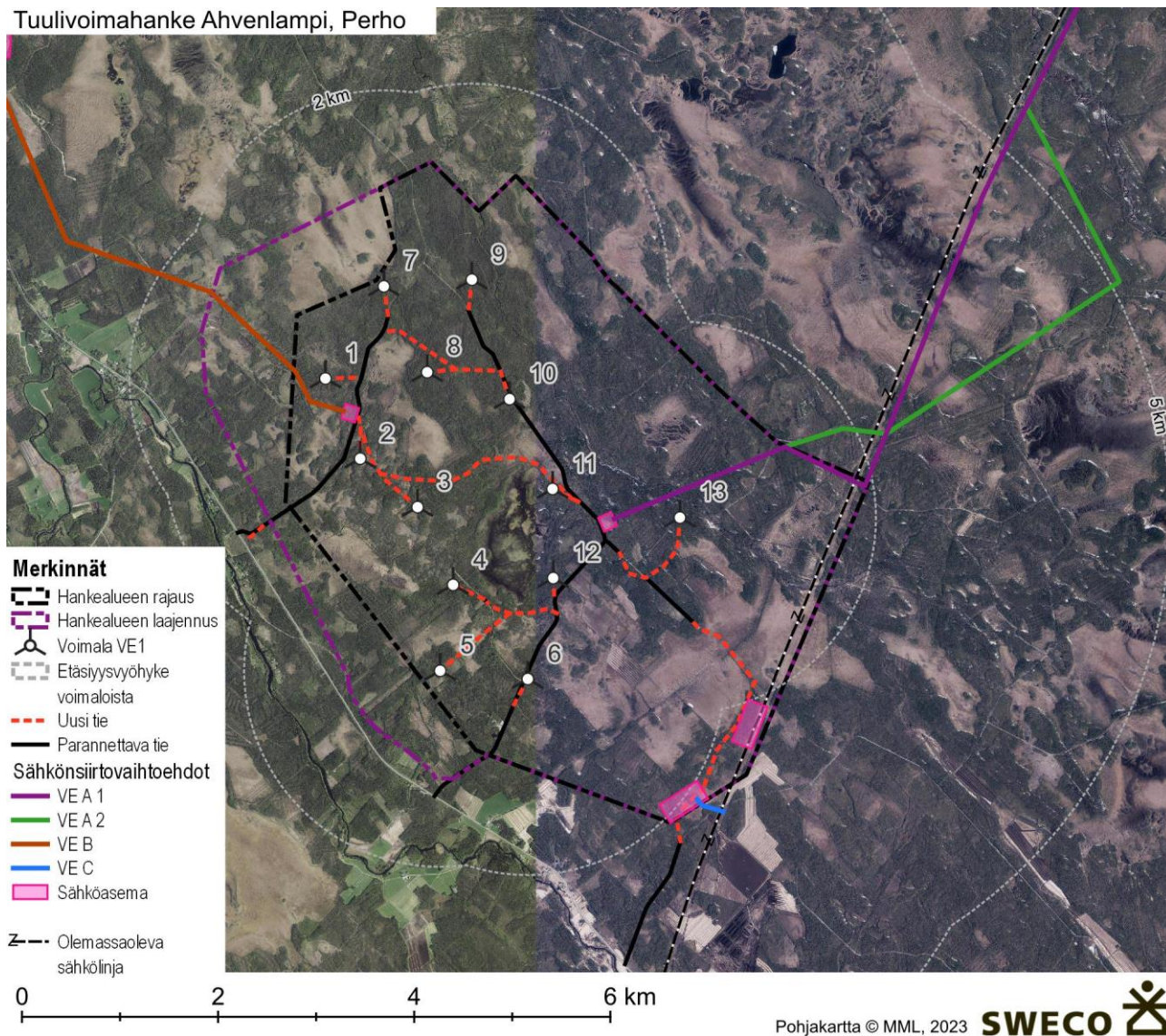
Kuva 4. Hankealueen sijainti Perhon kunnan luoteisosassa Halsuan ja Vetelin kuntarajojen tuntumassa.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho
Voimat ja sähkönsiirto, VE1



Kuva 5. Voimaloiden ja tieverkon sijainti hankealueella (VE1).

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho

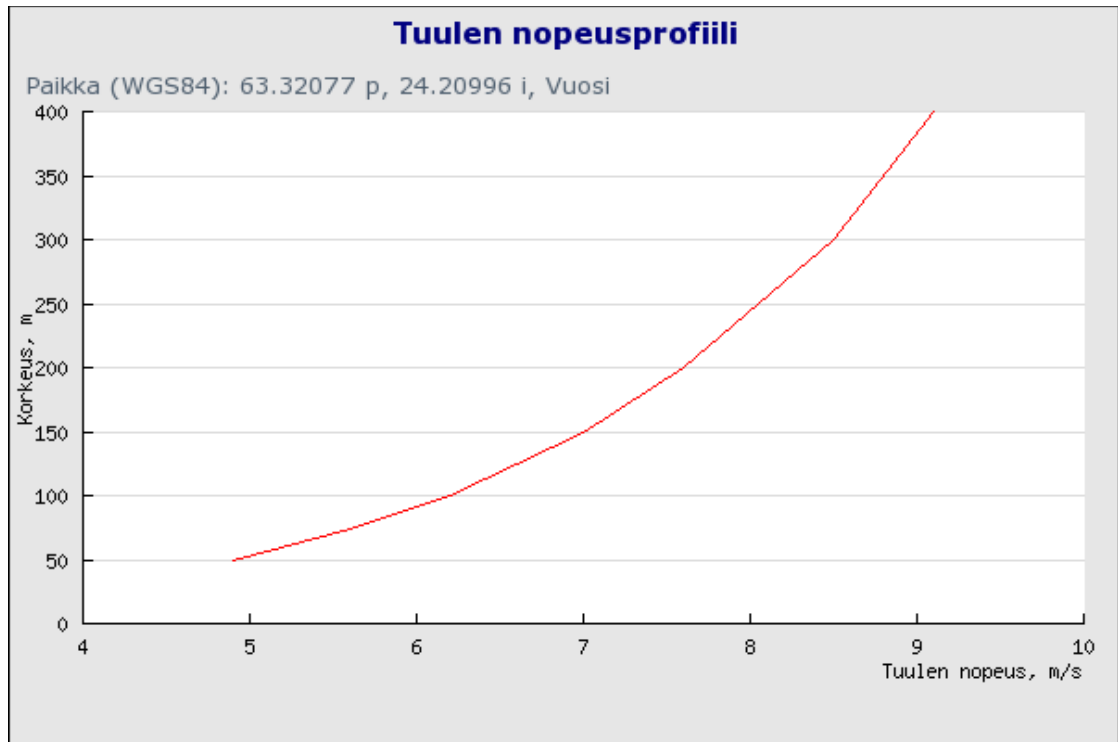


Kuva 6. Voimaloiden ja tieverkon sijainti hankealueella ilmakuvasssa (VE1).

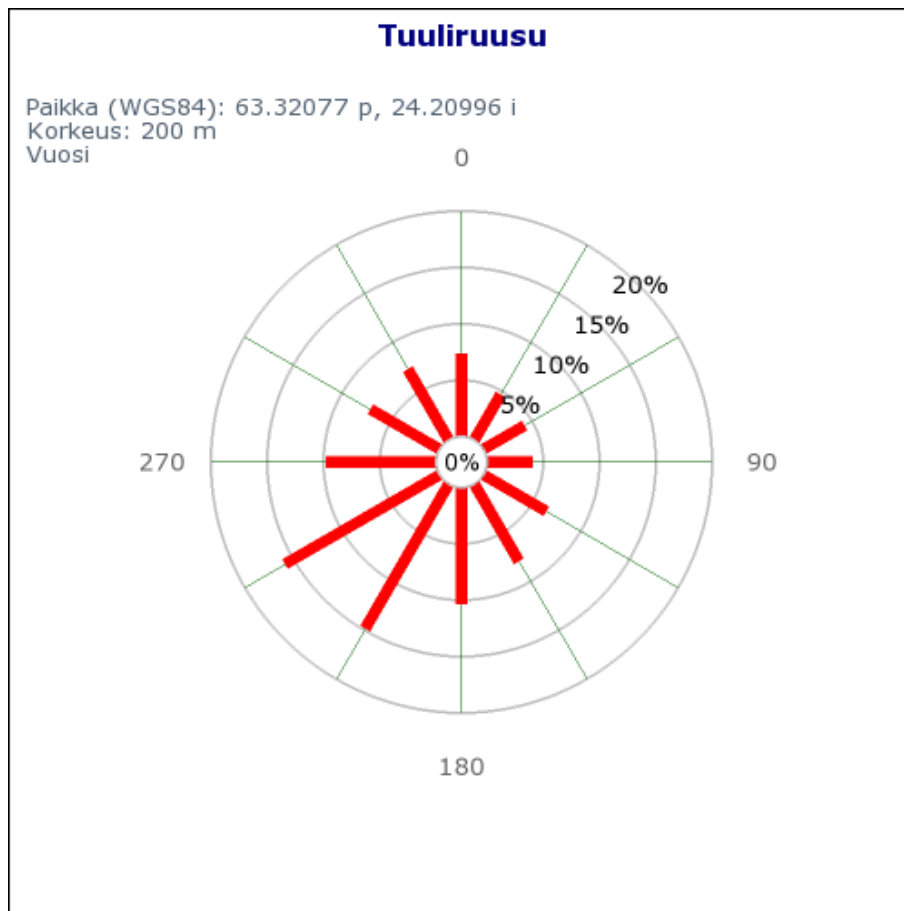
Hankkeen tarkoituksena on perustaa tuulivoimapuisto alueelle, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Tietoa Suomen tuuliolosuhteista on saatavissa Ilmatieteen laitoksen toteuttaman Tuuliatlaksen 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. Ahvenlammen 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. Ahvenlammen hankealueen keskimääräinen tuulennopeus eri korkeuksilla (50–400 m). Kuvan lähde: Tuuliatlas (Ilmatieteen laitos, 2009).



Kuva 8. Ahvenlammen hankealueen keskimääräinen tuulen suuntajakauma. Kuvan lähde: Tuuliatlas (Ilmatieteen laitos, 2009).

1.4. Hankkeen aikataulu

YVA-ohjelma valmistui huhtikuussa 2022. Kuulutus ja arviointiohjelma on ollut nähtävillä 5.5.–3.6.2022 välisen ajan Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY) verkkosivuilla www.ymparisto.fi/ahvenlampituulivoimaYVA sekä paperinen versio Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksella ja Perhon, Vetelin ja Halsuan kunnantaloilla. Samanaikaisesti ELY-keskus pyysi YVA-ohjelmasta lausuntoja eri viranomaisilta ja muilta tahoilta. Hanketta koskevat yleisötilaisuus järjestettiin 18.5.2022 Perhon kunnantalolla.

Yhteysviranomaiselle toimitettiin nähtävillä oloaikana 24 lausuntoa ja asiantuntijakommenttia. Mielenpitoja ei saapunut yhtään. Yhteysviranomaisen antoi lausuntonsa arviointiohjelmasta 5.7.2022. Lausunnot ja mielipiteet on huomioitu yhteysviranomaisen lausunnossa.

YVA-selostuksen laatiminen aloitettiin YVA-ohjelman valmistuttua ja se valmistui elokuussa 2023. Kaavaluonnos valmistui YVA-selostuksen kanssa samoihin aikoihin ja asetetaan nähtävillä samanaikaisesti YVA-selostuksen kanssa. Nähtävillä oloaikana järjestetään vuorovaikutustilaisuus, jossa esitellään YVA-menettelyn tulokset ja kaavaluonnos, ja niistä keskustellaan osallistujien kanssa. Nähtävillä oloaikana YVA-selostuksesta ja kaavaluonnoksesta voi jättää kirjallisen mielipiteen ELY-keskukselle, joka pyytää

selostuksesta myös lausuntoja eri viranomaistahoilta ja muilta tahoilta. Yhteysviranomaisen Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmän arviolta syksyllä 2023.

Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa hankkeelle laaditaan osayleiskaavaa. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) valmistui samaan aikaan YVA-ohjelman kanssa ja asetettiin nähtäville 5.5.2022 alkaen. Kaavaluonnos valmistuu YVA-selostuksen kanssa samoihin aikoihin ja asetetaan nähtäville noin 2023 elokuussa. Kaavan hyväksymisen arvioidaan ajoittuvan alkuvuoteen 2024. Kaavan lisäksi hankkeelle tarvitaan rakennuslupa, jonka myöntämisen jälkeen alkaa noin kaksi vuotta kestävä rakentamisvaihe. Ahvenlammen tuulivoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi noin vuonna 2025 ja tuotannon aloittaminen noin vuonna 2027.

1.5. Hankevaihtoehdot

Ahvenlammen tuulivoimapuiston voimalasijoittelu perustuu mm. alueen maanomistajien kanssa laadittuihin maanvuokraussopimuksiin, tuulivoimalaitosten keskinäiseen tilantarpeeseen sekä lähiympäristön asuin- ja lomarakennusten ja Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-alueen sijoittumiseen (SAC, FI1001010). Asuin- ja lomarakennusten ja tuulivoimalaitosten välinen etäisyys on pääsääntöisesti vähintään 1,5 kilometriä. Hankealueen raja on laadittu siten, että jokaiselta voimalaitokselta on etäisyyttä hankealueen rajaan vähintään 750 metriä.

YVA-menettelyn aikana VE1:n suunniteltu voimalamäärä on pienentynyt 16 voimalasta 13:sta ja samalla voimaloiden sijainti on muuttunut tunnistettujen erilaisten luonto- ja eläinrvojen mukaan. Edellä mainitusta syystä kaavoitettavaa aluetta on laajennettu. Laajennusalue on merkitty kuviin erillisenä alueena. Laajennusalueelle ei kohdistu muuta rakentamista, kun mahdollisesti olemassa olevan tiestön parantamista. Luontoselvityksiä ei ole tehty hankealueen laajennusalueelta YVA-menettelyn yhteydessä.

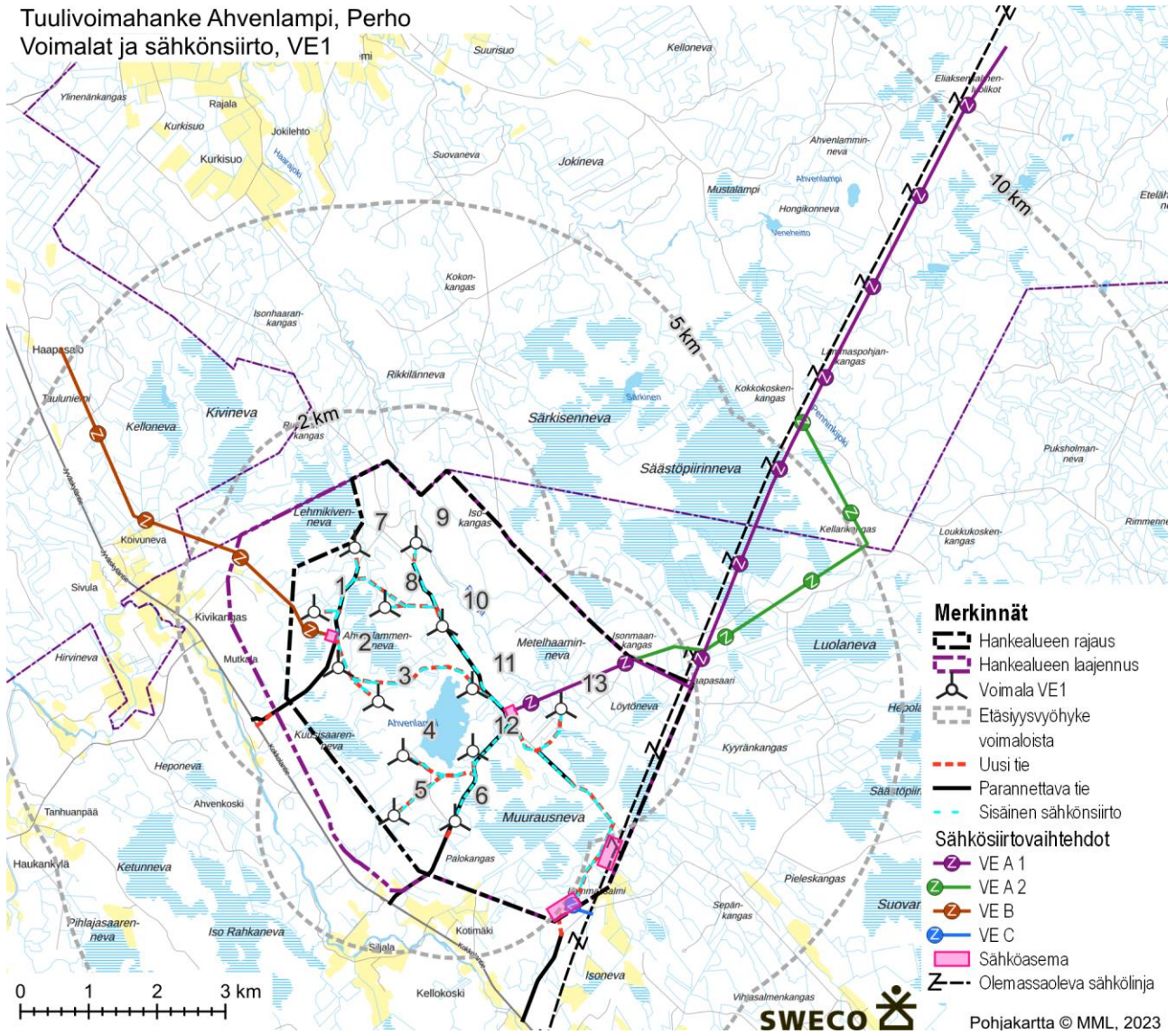
Ahvenlammen hankealueelle suunnitellaan enintään 13 voimalan tuulivoimapuistoa, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 10 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on noin 200 metriä, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan seuraavanlaisia toteutusvaihtoehtoja (VE):

- **VE0:** Hanketta ei toteuteta, vertailuvaihtoehto
- **VE1:** Ahvenlammen alueelle rakennetaan enintään 13 voimalan tuulivoimapuisto.
- **VE2:** Ahvenlammen alueelle rakennetaan enintään 9 voimalan tuulivoimapuisto.

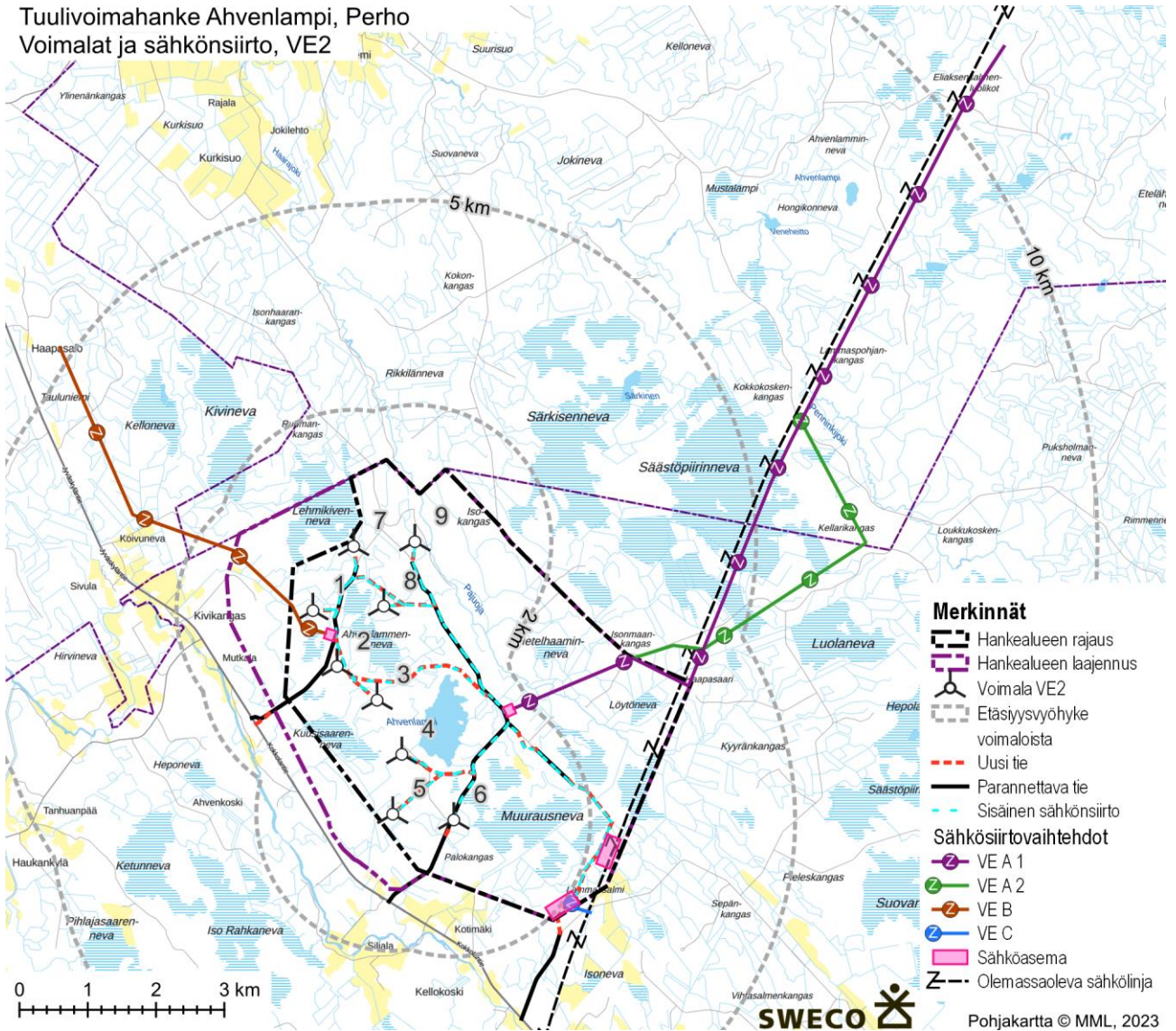
Voimalapaikkojen suunnitellut sijainnit kartalla on esitetty kuvissa 9 ja 10 sekä suuremmassa koossa raportin lopussa karttaliitteessä (liite 2).

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Voimat ja sähkönsiirto, VE1



Kuva 9. Voimalasijoittelu ja sähkönsiirtovaihtoehdot vaihtoehdossa VE1 (13 voimalan hanke).

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Voimalat ja sähkönsiirto, VE2



Kuva 10. Voimalasijoittelu ja sähkönsiirtovaihtoehdot vaihtoehdossa VE2 (9 voimalan hanke).

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan vaihtoehtoja:

- **SVEA1:** Sähkönsiirtolinja hankealueelta koilliseen, samassa johtokäytävässä jo olemassa olevien sähkölinjojen vieressä. Liittyminen sähkölinjaan uudella sähkönsiirtoasemalla lähellä Rimpinevaa.
- **SVEA2:** Sähkönsiirtolinja hankealueelta koilliseen, osin samassa johtokäytävässä jo olemassa olevien sähkölinjojen vieressä, osin uudessa johtokäytävässä, kiertäen Säästöpiirinnevan itäpuolelta. Liittyminen sähkölinjaan uudella sähkönsiirtoasemalla lähellä Rimpinevaa.
- **SVEB:** Sähkönsiirtolinja hankealueelta luoteeseen ja liittyminen sähkölinjaan Haapasalon sähkönsiirtoasemalla.
- **SVEC:** Liittyminen sähkölinjaan hankealueen välittömässä läheisyydessä, sen kaakkoispuolella.

Ahvenlammen tuulivoimahankeeseen tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot on esitetty edellä kuvissa 9 ja 10.

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. Tästä johtuen tuulivoimaloita ei tule 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. (Suomen Tuulivoimayhdistys, 2023 a):

- suunnitellulla hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet tai muinaisjäännökset
- petolintujen tai muiden suojeltujen lajien esiintyminen
- melumallinnusten mukaan määräytyä etäisyys vakituiseen asutukseen ja loma-asutukseen
- suunniteltujen tuulivoimaloiden etäisyys maanteihin
- voimaloiden välilleen tarvitsema etäisyys
- tuotannon optimointi – alueen tuuliolosuhte-erot
- hankealueen ja sen lähialueiden maanomistusolosuhteet ja kiinteistöjen rajat.

1.6.1. Tuulivoimapuiston rakenteet

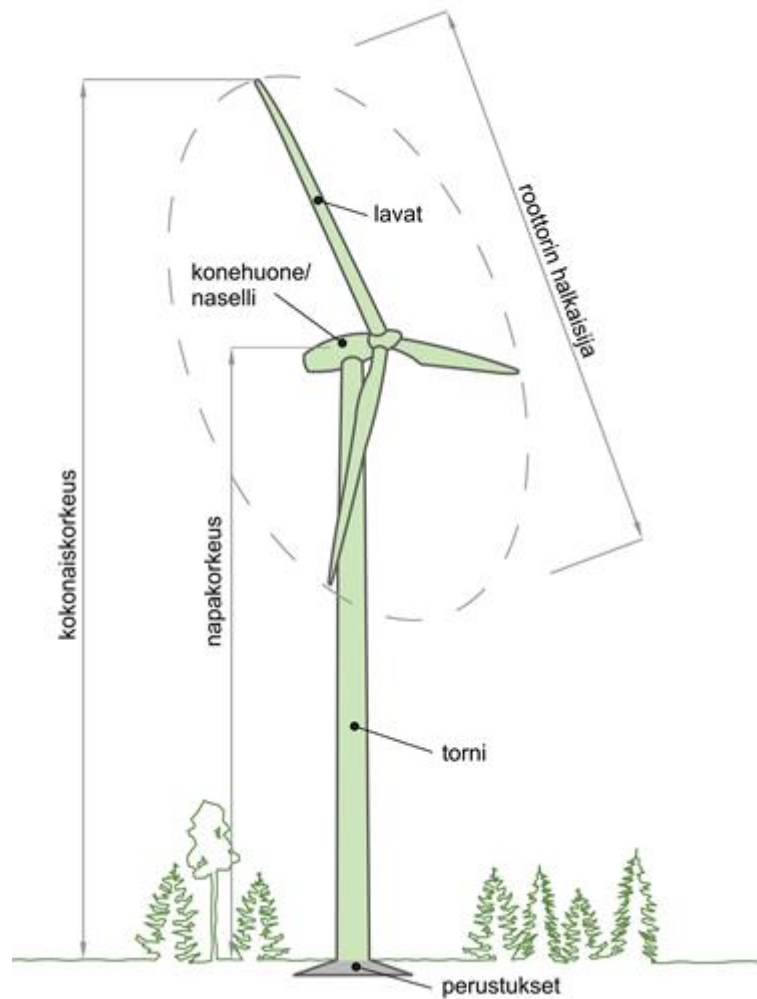
Tuulivoimapuiston tärkeimmät ja näkyvimät rakenteet ovat varsinaiset voimalat, jotka sijoitetaan noin kilometrin etäisyydelle toisistaan. Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta eli nasellista. Torneille on olemassa erilaisia rakennusteknisiä ratkaisuja; torni voidaan rakentaa betoni-, tai teräsrakenteisena tai näiden yhdistelmänä. Roottorin lavat valmistetaan komposiittimateriaalista. Alalla tutkitaan ja kehitetään jatkuvasti myös uusia komponentteja ja ratkaisuja, joten tulevaisuuden rakenneratkaisut 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 eri osat on esitetty kuvassa 11.

Tuulivoimalan perustamistavan valinta riippuu ennen kaikkea tuulivoimalamallista, sen koosta sekä rakennuspaikan geoteknisistä olosuhteista. Ennen rakentamista voimalapaikoille tehdään pohjatutkimus, jonka perustella kunkin voimalan perustamistapa lopullisesti ratkaistaan. Hyvin yleinen tuulivoimalan perustamistapa on maanvarainen teräsbetoniperustus. Teräsbetoniperustus pitää tuulivoimalan paikoillaan omalla painollaan. Perustuksen halkaisija on noin 25 metriä ja sen korkeus on yleensä noin kaksi 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.

Alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden teho on enintään 10 MW. Tämän YVA-selostuksen selvitykset on laadittu voimalamallilla, joka koostuu noin 200 metriä korkeasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista. Roottorin lavat on valmistettu komposiittimateriaalista. Teräslieriötorni pultataan kiinni betoniseen perustukseen. Roottorilavan pituus tulee olemaan enintään 100 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään 200 metriä. Roottorin pyyhkäisyypinta-ala on noin 3,1 hehtaaria. Molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) yksittäisten tuulivoimaloiden tekniset ratkaisut toteutetaan samalla tavalla. Valittavat perusratkaisut sekä tornin ja konehuoneen rakennustekniset ratkaisut valitaan suunnittelun myöhemmässä vaiheessa.

Ahvenlammen tuulivoimapuisto koostuu yhteensä enintään 13 tuulivoimalasta perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista (20-33 kV maakaapeli) sekä hankealueelle sijoitettavasta sähköasemasta. Sieltä sähkö johdetaan edelleen ilmajohdoilla tuulivoimapuiston ulkopuolelle sähköverkon liityntäasemalle. Tuulivoimapuiston aluetta ei lähtökohtaisesti aidata. Tuulivoimapuiston rakenteista ainoastaan sähköaseman alue aidataan. Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista, esim. retkeilyyn ja metsätalouteen.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmytykseen liittyen. Voimalan lavan korkeimman kohdan ollessa yli 150 metriä on päivällä käytettävä B-tyyppin suuritehoista (valon voimakkuus 100 000 cd tai $2 \times 50\,000$ cd) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä. Hämärällä on käytettävä B-tyyppin suuritehoista (20 000 cd tai $2 \times 10\,000$ cd) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä. 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. Kun voimalan maston korkeus on vähintään 105 metriä maanpinnasta, maston välikorkeuksiin tulee sijoittaa B-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. 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. Jos tuulipuiston sisällä on merkittävästi muita korkeampi voimala, se tulee merkitä tehokkaammin estevaloin (Traficom, 2020).



Kuva 11. Tuulivoimalan osat (Sweco).

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 johdosta (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). Voimalatyypistä

riippuen, tuulivoimala saavuttaa nimellistehonsa tuulen voimakkuudella 10–15 m/s ja sähköntuotto jatkuu vakioteholla maksimituulennopeuteen asti (Lledo 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 pyyhkäisyypinta-ala on, sitä kauempana tuulivoimaloiden on oltava toisistaan kyetäkseen tuottamaan tehokkaasti energiaa. Turbiinien etäisyyden on yleensä oltava 4–6 roottorinhalkaisijaa, jotta tuuli ehtii palautua voimaloiden välillä, eikä tuulivoimala heikennä liiallisesti tuulen suuntaan nähden seuraavan voimalan tuotantoa.

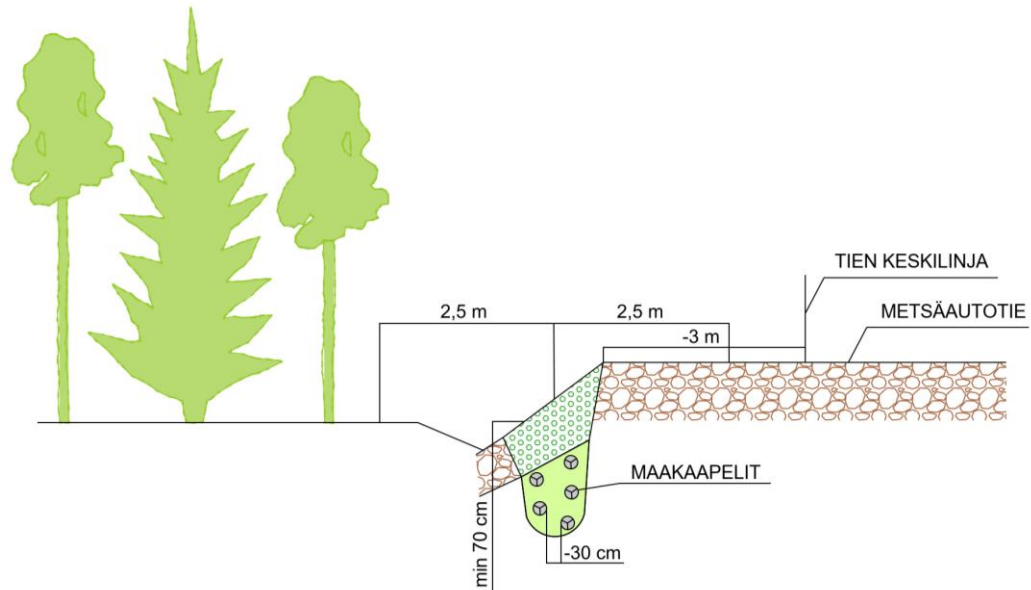
Tuulivoimalat toimivat automaattisesti eikä henkilökuntaa tarvita tuotannon ohjaamiseen. Huolto-ohjelman mukaisia ja ennakoimattomia huoltokäyntejä tulee arviolta 10–35 päivää vuodessa. Tuulivoimalan käyttöikä on tyypillisesti noin 30 vuotta (Tuulivoimayhdistys, 2023 b, Motiva, 2022 b). Sähkönsiirtoon liittyvät huoltotoimenpiteet ovat vähäisiä. Tuulivoimala tuottaa sähköä täysin päästöttömästi normaalin käytön aikana.

1.6.3. Sähköverkkoon liittyminen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeilla. Maakaapelit on suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti teiden yhteyteen kaapeliojaan (kuvat 12 ja 13). Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä jakokaappeja. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan generaattorin tuottaman jännitteen teknisesti sopivalle tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamotilassa.



Kuva 12. Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Maakaapelin oja on sijoitettu tien vasemmalle puolelle. Teitä käytetään muun muassa betonin ja soran sekä voimaloiden komponenttien kuljetuksiin. Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa teitä käytetään mm. vuosittaisissa huolloissa.



Kuva 13. 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 maakaapelin teknisistä ominaisuuksista.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan ilmajohdoilla. Sähkönsiirto tullaan toteuttamaan 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan neljää erivaihtoehtoa:

- **SVEA1:** Sähkönsiirtolinja hankealueelta koilliseen, samassa johtokäytävässä jo olemassa olevien sähkölinjojen vieressä. Liittyminen sähkölinjaan uudella sähkönsiirtoasemalla lähellä Rimpinevaa.
- **SVEA2:** Sähkönsiirtolinja hankealueelta koilliseen, osin samassa johtokäytävässä jo olemassa olevien sähkölinjojen vieressä, osin uudessa johtokäytävässä, kiertäen Säästöpiirinevan itäpuolelta. Liittyminen sähkölinjaan uudella sähkönsiirtoasemalla lähellä Rimpinevaa.
- **SVEB:** Sähkönsiirtolinja hankealueelta luoteeseen ja liittyminen sähkölinjaan Haapasalon sähkönsiirtoasemalla.
- **SVEC:** Liittyminen sähkölinjaan hankealueen välittömässä läheisyydessä, sen kaakkoispuolella.

Uuden tulevan sähköaseman tilantarve on noin 1,0 ha. Asemalle sijoitetaan muuntajat, tarvittavat kytkinkentät sekä rakennus suojaa tarvitseville laitteistoille. Rakennuksen pohjapinta-ala on noin 50–100 neliometriä. Turvallisuussyistä sähköaseman alue aidataan. Lisäksi sähköaseman aluevarauksen sisälle varataan enintään 1,0 ha aluevaraus akkuvaraston toteuttamista varten.



Kuva 14. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (Oltava, Pyhäjoki).

1.6.4. Liikenne

Tuulivoima-alueen rakentamisessa vaaditaan suuri määrä kuljetuksia tarvittavien rakennusmateriaalien, maainesten, asennustarvikkeiden sekä nosturin ja tuulivoimaloiden osien paikalle saattamiseksi. Tuulivoimalat kuljetetaan osissa kullekin rakennuspaikalle ja kootaan nostopaikalla. Kuljetusten määrä riippuu ennen kaikkea rakennettavien voimaloiden lukumäärästä ja uuden tiestön rakentamistarpeesta. Myös maaperäolosuhteet vaikuttavat tarvittavien kuljetusten määrään.

Tuulivoima-alueen rakentaminen edellyttää uusien teiden rakentamista ja olemassa olevan tiestön vahvistamista. Olemassa olevien teiden käyttö pyritään aina maksimoimaan, mutta niiden käyttö vaatii jyrkkien kaarteiden oikaisemista pitkien kuljetusten vuoksi sekä kantavuuden parantamista raskaita kuljetuksia varten. Pisimmät yksittäiset osat ovat roottorin lavat, jotka ovat noin 100 metrin pituisia. Tiealueen leveyden tulee olla noin 12–18 metriä, ja kantavan alueen vähintään 5 metriä. Mutkien on oltava riittävän loivia ja lisäksi on otettava huomioon pitkien kuljetusten perälytykset. Tiestön kaltevuus saa olla enintään noin kahdeksan astetta. Kuljetukset voivat kuitenkin olla mahdollisia erikoisajoneuvon avulla aina noin 14 asteen kaltevuuteen saakka.

Vaikutuksia liikenteeseen, hankkeen kuljetussuunnitelmat ja uudet tielinjaukset käsitellään kappaleessa 5.6.

1.6.5. Jätteet

Hankkeesta vastaava on vastuussa jätteiden asianmukaisesta käsittelystä hankkeen koko elinkaaren aikana. Merkittävin määrä jätteitä syntyy rakennusaikana ja toisaalta voimaloiden saavuttaessa teknistaloudellisen käyttöikänsä 30–40 vuoden kuluttua. Rakennusaikaiset jätemäärät ovat verrattain pieniä koostuen lähinnä pakkausjätteestä ja muusta normaalista rakennusjätteestä. Käytön aikana tuulivoimaloista muodostuu jätteinä lähinnä voitelu- ja hydraulikkaöljyjä, jotka toimitetaan kierrätykseen tai hyödynnettäviksi energiaksi.

Tuulivoimaloiden tornit ovat terästä tai teräsbetonia ja perustukset teräsbetonia. Konehuoneessa on terästä, valurautaa, kuparia ja alumiinia. Roottorit (napa ja lavat) valmistetaan lasikuidusta ja hiilikuidusta. Metalleista suurin osa voidaan hyödyntää materiaalina. Lasikuidulle kehitellään vaihtoehtoja hyödyntää se materiaalina. Betoni voidaan hyödyntää maarakennuksessa. Myös muiden materiaalien kierrätysvaihtoehdot kehittyvät, jolloin hankkeen tuulivoimalat voidaan kierrättää elinkaarensa lopussa paremmin kuin nykyisin purettavat

voimat. Hankevastaava on vastuussa tuulivoimaloiden rakenteiden asianmukaisesta käsittelystä ja kierrättämisestä.

Tuulivoimaloiden jätteiden ja purkumateriaalien hyötykäyttöä käsitellään luvussa 9.9.

1.6.6. Maankäyttö ja rakentaminen

Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuineen noin 15 viikkoa. Tuulivoimaloiden osien väliaikaista säilyttämistä ja nosturin työskentelyä varten puusto raivataan yleensä noin hehtaarin alueelta. Jokaisen tuulivoimalan yhteyteen rakennetaan kivimurskeesta suurehko, tasattu ja tiivistetty nosturipaikka, jonka päällä on kantava sorakerros. Tarvittavien nosturipaikkojen pinta-ala vaihtelee noin 1–2 ha välillä maaperäolosuhteiden ja nosturityypin mukaan.

Tuulivoimalan perustuksen kohdalle tehdään kaivanto, jonka syvyys on yleensä 2–3 m. Perustuksen halkaisija on noin 25–33 metriä ja korkeus 3–4 m. Tornin alaosan halkaisija on 6–11 m. Lopullinen perustamistapa tarkentuu rakennuslupavaiheessa. Perustusten päälle nostetaan ensimmäisenä tornin alin osa, joka pultataan kiinni perustusvaluun. Torni kootaan nostamalla ja kiinnittämällä loput tornin osat yksi kerrallaan. Valmiin torniin päälle nostetaan voimalan konehuone eli naselli. Lopuksi roottorin lavat nostetaan ja kiinnitetään paikoilleen. Varsinainen voimalan pystytys kestää yleensä 4–5 päivää.

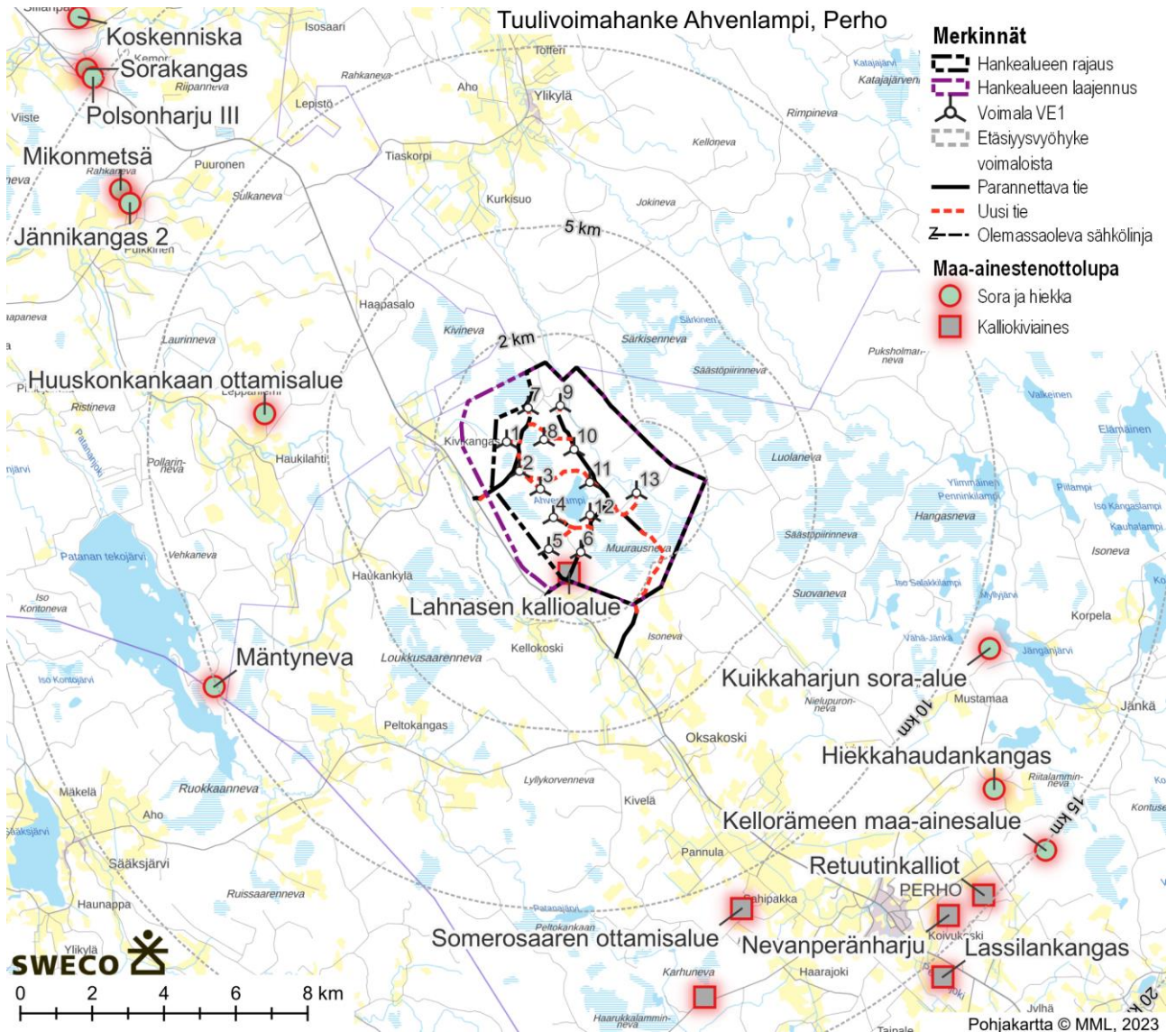
Rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia, jotka todennäköisesti saadaan hankealueen sisältä ja lähistöltä. Lähin voimassa oleva kalliokiviainesten ottolupa on hankealueen lounaisosassa Lahnasen kallioalueella, jolla on oikeus yhteensä 100 000 k-m³ kalliokiviainekselle. Kyseinen lupa on voimassa vuoteen 2030 asti. (SYKE, 2023 a). Voimassa olevia kalliokiviainesten ottolupia on alle 15 kilometrin etäisyydellä Ahvenlammen tuulivoimaloista 5 muutakin. Kyseiset kalliokiviainesten ottoluvat on myönnetty yhteensä 630 000 k-m³:lle ja ne ovat voimassa vuosiin 2023–2030. (SYKE, 2023 a)

Lähin voimassa oleva maa-ainestenottolupa (sora ja hiekka) sijaitsee hankealueen itäpuolella, noin 6,4 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Kyseinen maa-ainestenottoalue sijaitsee Vetelin kunnan Huuskonkankaan ottamisalueella. Maa-ainestenottolupa on myönnetty yhteensä 90 000 k-m³:lle ja se on voimassa vuoteen 2026 asti. Voimassa olevia maa-ainestenottolupia soraan ja hiekkaan on alle 15 kilometrin etäisyydellä Ahvenlammen tuulivoimaloista 6 muutakin. Kyseiset maa-ainestenottoluvat on myönnetty yhteensä 600 500 k-m³:lle ja ne ovat voimassa vuosiin 2023–2029. (SYKE, 2023 a)

Noin 9 kilometrin päässä hankealueen kaakkoispuolella on myös yksi voimassa oleva maa-ainestenottolupa muulle ainekselle. Kyseinen maa-ainestenottolupa sijaitsee Kuikkaharjun rapakossa Perhossa ja siinä on ottolupa yhteensä 10 000 k-m³:lle. Kyseinen maa-ainestenottolupa on voimassa vuoteen 2024 asti. (SYKE, 2023 a)

Maa-aineksia rakentamiseen on siis saatavissa lähialueelta, mitä kannattaa suosia kuljetuskustannusten ja niiden ympäristövaikutusten minimoimiseksi. Lähimmät maa-aineksen ottolupa-alueet on esitetty kuvassa 15.

Rakentamisen aikana ei synny merkittävää määrää ylijäämämaita, joita pitäisi varastoida alueella tai viedä alueen ulkopuolelle. Perustusten kaivamisessa syntyvä ylijäämämaa hyödynnetään rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengertöissä.



Kuva 15. Maa-ainesten ottolupa-alueet.

1.6.7. 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 suunniteltu siten, että mahdollinen vuotamaan päässyt öljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan.

1.6.8. Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta, perustusten noin 50–60 vuotta ja kaapeleiden noin 50–60 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50–60 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. Tornin 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.

1.7. Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Perhon kunnan alueella ja naapurikuntien alueella on käynnissä tai suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Niiden sijaintia ja suunnittelun vaihetta (vireillä, luvitettu tai rakennettu) on esitelty kuvassa 16. Ahvenlampea lähin tuulivoimahanke on Kokkonevan tuulivoimahanke, jonka hankealue rajautuu Ahvenlammen kaakkoisrajaan ja Honkahuhdan hanke lounaispuolella sekä Vetelin alueella sijaitseva Löytönevan hanke ja Halsuan tuulivoimapuisto.

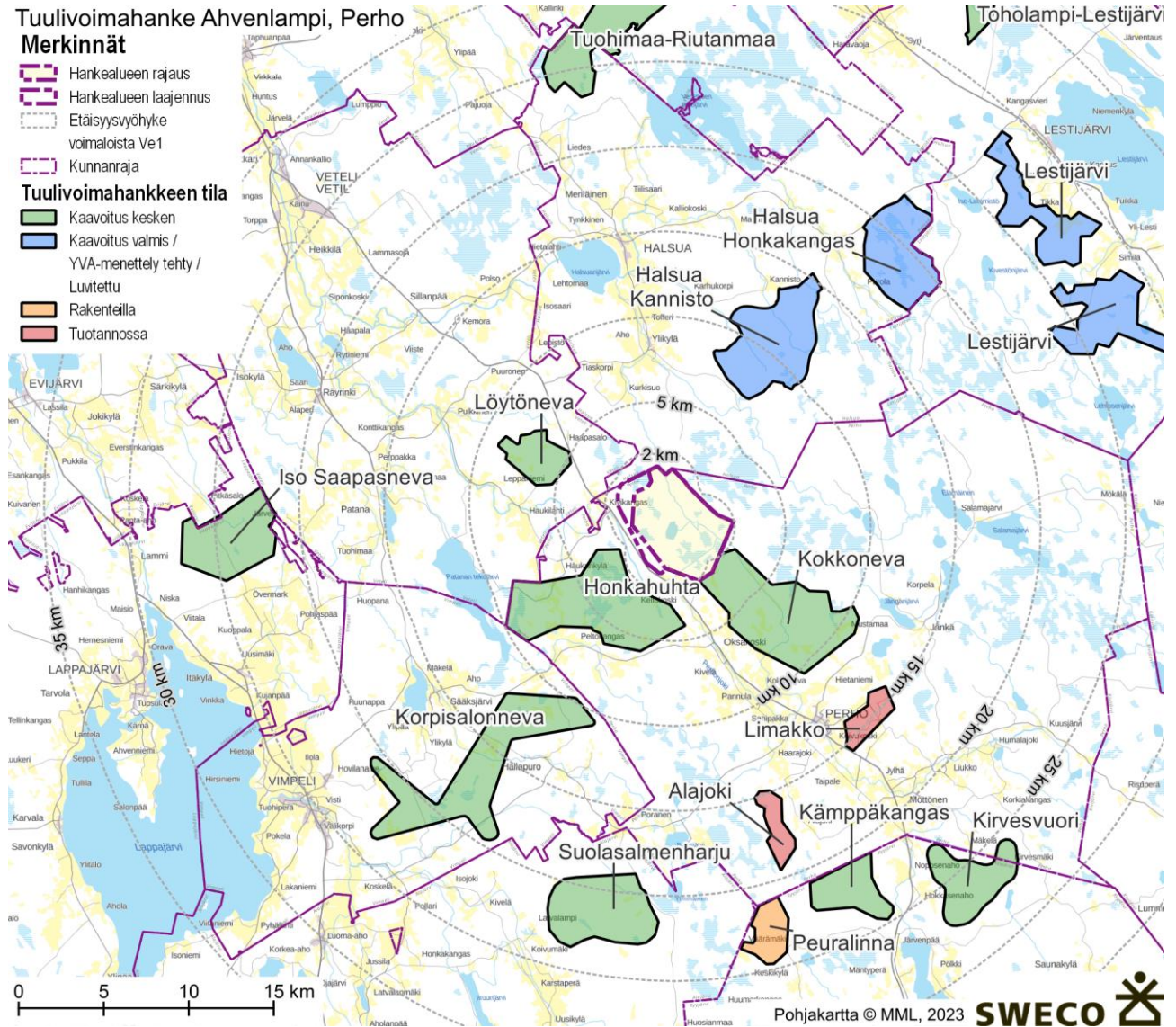
Ahvenlammen tuulivoimahankeeseen tarkasteluvaihtoehdot VE1 ja VE2 tai sähkönsiirtovaihtoehdot SVEA–SVEC eivät ole riippuvaisia seudun muiden tuulivoimahankkeiden toteuttamisesta.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Merkinnät

-  Hankealueen rajaus
-  Hankealueen laajennus
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista Ve1
-  Kunnanraja

Tuulivoimahankkeen tila

-  Kaavoitus kesken
-  Kaavoitus valmis / YVA-menettely tehty / Luvitettu
-  Rakenteilla
-  Tuotannossa



Kuva 16. Läheisten tuulivoimahankkeiden sijaintialueet. Hankkeiden suunnitteluvaihetta on kuvattu kartassa eri väreillä.

Taulukko 2. Läheisten tuulivoimahankkeiden tiedot.

Tuulivoimahanke	Kaupunki/ Kunta	Etäisyys (km)	Voimalamäärä	Teho (MW)	Hankkeen suunnittelu- vaihe
Kokkoneva	Perho	0	30–40	210–400	vireillä
Honkahuhta	Perho	1	9-12	70-170	vireillä
Löytöneva	Veteli	4	8	30	vireillä
Halsua Kannisto- Honkakangas	Halsua	7	36	290	luvitettu

Limakko	Perho	14	9	27	tuotannossa
Alajoki	Perho	15	7	29	rakenteilla
Korpisalonneva	Vimpeli	10	30	300	vireillä
Iso Saapasneva	Lappajärvi	22	7	56	vireillä
Suolasalmenharju	Alajärvi	17	9	90	vireillä
Peuralinna	Kyyjärvi	21	7	45	rakenteilla
Kämpäkangas	Kyyjärvi	21	7	44	vireillä
Kirvesvuori	Kyyjärvi ja Perho	23	20	200	vireillä
Lestijärvi	Lestijärvi	25	69	455	vireillä

1.8. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erilaisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista, jotka on kuvattu tässä kappaleessa ja taulukossa 3. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja alueen osayleiskaavan laadinta etenevät samanaikaisesti. YVA-menettelyä koskee YVA-laki (252/2017). Valvova viranomainen on Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Kaavoitusta koskee maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL 132/1999). Alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava siten, että sitä voidaan käyttää suoraan tuulivoimapuiston rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77a §). Kaavoitusviranomainen on Perhon kunta.

Taulukko 3. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Perhon kunnan kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Perhon kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Lentoestelupa – ja lausunto	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom Finntraffic Lennonvarmistus Oy
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankevastaava

Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkiin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytys hankkeen toteutumiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta
-----------------------------	---	------------------------------

1.8.1. Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankevastaava Pohjan Voima Oy vastaa hankealueen maankäyttöoikeuksista ja -sopimuksista maanomistajien kanssa.

1.8.2. Rakennusluvut

Hankkeen toteuttaminen vaatii maakäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen rakennusluvan. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii Perhon kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Rakennusluvan hakee hankevastaava.

1.8.3. Natura-arviointi

Välittömästi hankealueen koillispuolella sijaitsee Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-alue, (FI1001010, aluetyyppi SAC). Hangasneva-Säästöpiirinneva suojelu perustuu luontodirektiiviin. Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu luonnonsuojelulain 1096/1996 65 § mukainen Natura-arviointi. Yhteysviranomaisena toimii Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Natura-arviointi on selostuksen liitteenä (liite 8).

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

Kuljetus, joka ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat, on erikoiskuljetus, joka tarvitsee erikoiskuljetusluvan. Normaaliliikenteen päämitat on asetettu Tieliikennelaissa (729/2018). Erikoiskuljetuslupien myöntämisestä koko Suomen alueelle vastaa Pirkanmaan ELY-keskus. Erikoiskuljetuslupia on kahdentyyppisiä: reittikohtaisia lupia ja reitistöluvia. Reittikohtainen 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.

1.8.6. Puolustusvoimien hyväksyntä

Puolustusvoimien Pääesikunta antaa lausunnon tuulivoimala-alueiden lopullisesta hyväksyttävyydestä ja se on edellytyksenä hankkeen toteutumiselle. Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta lausunnon. tuulivoimahankkeen vaikutuksista tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.

1.8.7. Vaikutukset televisio- ja radiolähetyksiin

Tuulipuistohankkeesta on syytä ilmoittaa ainakin seuraaville radiotaajuuksien käyttäjille:

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

1.8.8. Vaikutukset säätutkiin

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa säätutkien toimintaan, jos tutkat sijaitsevat lähellä tuulivoimaloita. Ilmatieteen laitokselta pyydetään lausunto YVA-menettelyn kuulemisen yhteydessä.

1.8.9. Maa-aineslupa

Jos hankkeessa otetaan maa-aineksia alueelta, tarvitaan maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa. Lupa haetaan kunnasta ja sen myöntää ympäristösuojeluviranomainen. Tiedot maa-ainesten ottomääristä ilmoitetaan vuosittain Notto-tietojärjestelmään, joka sisältää tiedot maa-aineslain mukaisista luvista ja ilmoituksista sekä ottamisalueiden tilan seurannasta. Maa-ainesten ottoon on lisäksi haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (YSL 28 §). Maa-ainesten otto edellyttää myös vesilupaa, mikäli maa-ainesten ottaminen voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Rakentamisessa syntyvien ylijäämämaa-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 ylijäämämaa-ainesta ei katsota jätteeksi eikä niiden hyödyntäminen edellytä ympäristölupaa jätteen käsittelyyn. Mikäli ylijäämämaa-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 ympäristösuojeluviranomainen.

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 kajoata muinaisjäännökseen. Kajoamislupaa varten tarvitaan lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys: hakijasta; kiinteästä muinaisjäännöksestä ja sen sijainnista; maanomistussuhteista; kajoamista koskevasta suunnitelmasta; 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 edellytettävät luvat ja sopimukset

Yleensä tuulivoimaloiden rakentaminen ei edellytä ympäristölupaa hakemusta. Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa on haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapurussuhdelaisissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasiutusta. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) 1 § ja 2 § mukaisesti joko aluehallintovirasto tai Perhon kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Lupaviranomainen ei voi myöntää hankkeelle ympäristölupaa ennen kuin sen käytössä on ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan lain 503/2005 (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä) 37 §:n mukainen liittymälupa.

Mikäli maa-alueelle sijoitettavalla tuulivoimalla on vaikutuksia vesistöihin, tarvitaan vesilain (587/2011) mukainen lupa. Lupahakemus tehdään Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolle.

Tuulivoimahanke saattaa mahdollisesti tarvita luonnonsuojelulain (1096/1996) mukaisen poikkeamislupaa. Tarvittavat poikkeusluvut saattavat liittyä luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeamiseen sähkönsiirron osalta ja luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisen- ja heikentämiskiellosta poikkeamiseen. Tarvittavat luvat haetaan Pohjanmaan ELY-keskukselta.

1.8.12. Sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat luvat

Vähintään 110 kV voimajohdon rakentamiseen pyydetään Energiavirastolta sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen. Hankeluvan hakee hankkeesta vastaava. Hankelupa on voimassa viisi vuotta päätöksen lainvoimaiseksi tulosta. Tämä lupa ei vielä anna oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä ota kantaa voimajohdon reittiin.

Voimajohtoa koskevassa alueiden tutkimisessa ja lunastamisessa toimitaan lunastuslain (603/1977) mukaisesti. YVA-menettelyn aikana selvitetyn reitin tarkempaa suunnittelua varten voimayhtiö hakee Maanmittauslaitokselta tutkimuslupaa 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 tutkimusajaiset vahingot korvataan tutkimuslupaa ehtojen mukaisesti. Voimayhtiö hakee johtoalueen lunastuslupaa työvoima- ja elinkeinoministeriöltä, joka esittelee hakemuksen valtioneuvostolle. Lunastuslupahakemuksen liitteenä tulee olla voimajohdon ympäristövaikutusten selvitys. Lunastuslupaa käsittelevä valtioneuvosto kestää yleensä noin 6–12 kuukautta.

Lunastuslupaa 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 määritessään lunastustoimikunta pyrkii arvioimaan, kuinka paljon voimajohto häiritsee alueen nykyistä tai tiedossa olevaa suunniteltua maankäyttöä.

Liikennejärjestelmää ja maanteitä koskevan lain 503/2005 42 §:n nojalla kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen maantien tiealueelle sekä rakentamiseen ja huoltotöihin tiealueilla tarvitaan aina tienpitoviranomaisen eli Pirkanmaan ELY-keskuksen sijoittamis- tai työlupa. Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle, on rakentamisesta haettava maantielain 47 §:n mukainen poikkeamislupa ELY-keskukselta. Lisäksi lupa tarvitaan maanomistajilta.

Mikäli sähkönsiirtolinjojen rakentamisella on vesistö- tai pohjavesivaikutuksia, rakentaminen edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa. Voimajohdon rakentamisessa tulee huomioida luonnonsuojelulaki (1096/1996), ja rakentaminen saattaa edellyttää luonnonsuojelulain mukaisten poikkeamislupien hakemista ELY-keskukselta. Voimajohdon rakentamisessa tulee huomioida myös muinaismuistolaki (295/1963), ja hakea tarvittaessa Museovirastolta lupaa kajota muinaisjäännekseen.

Sähkönsiirrosta ja –myynnistä on tehtävä sopimus kantaverkonhaltijana toimivan Fingrid Oyj:n kanssa. Sähkönmyyntisopimukset tehdään kaavaprosessin jälkeen.

2. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) periaatteet

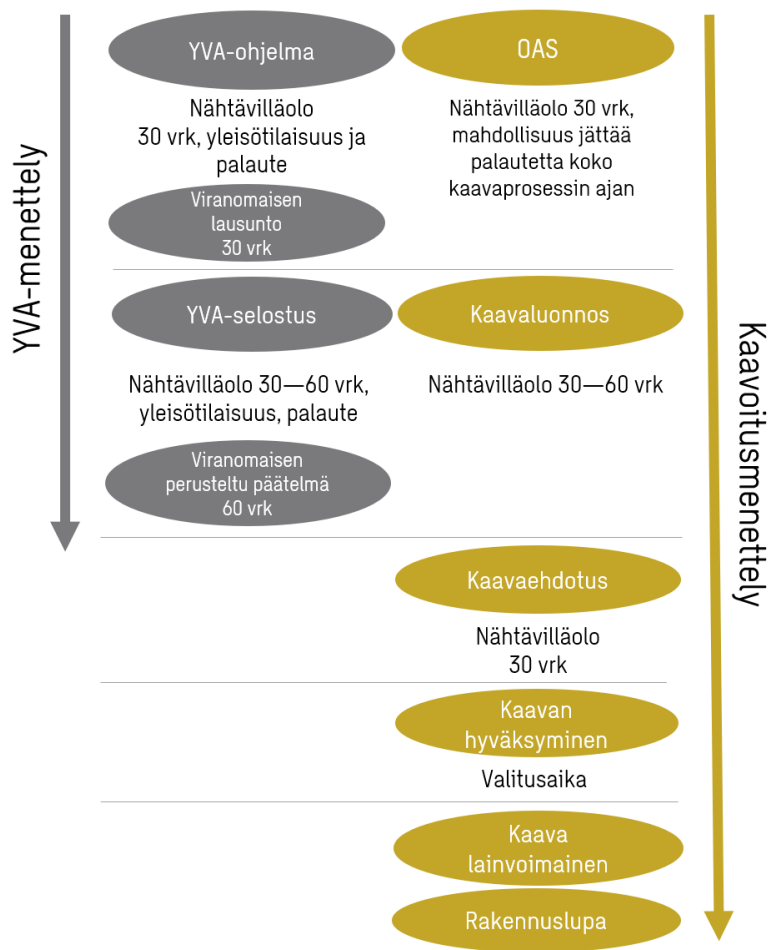
2.1. YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

YVA-menettely pohjautuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017). Lain tavoitteena on ”edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia”. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan menettely tuottaa tietoa päätöksenteoksen perustaksi. Valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (VNa 277/2017) säädetään tarkemmin YVA-lain soveltamisesta ja viranomaisten tehtävistä.

YVA-lain liitteessä 1 on lueteltu ne hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Tämän hankeluettelon kohdan 7 e) mukaan Perhon Ahvenlammen tuulivoimalahanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista, koska yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään kymmenen tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

2.2. 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 (kuva 17). Sekä YVA-ohjelma että YVA-selostus ovat nähtävillä, niistä pyydetään lausuntoja ja niistä on mahdollisuus jättää mielipide. Yhteysviranomainen antaa YVA-ohjelmasta lausunnon ja YVA-selostuksesta perustellun päätelmän.



Kuva 17. YVA- ja kaavoitusmenettelyjen vaiheet tuulivoimahankkeessa.

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-menettely alkaa virallisesti, kun hankevastaava toimittaa YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-asetuksen (277/2017) mukaan arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

- 1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta;
- 2) hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta vartenotettavia, 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 tehdään 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 ja niiden toteuttamiskelpoisuus, 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(1163/2021) mukaan arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

- 1) kuvaus hankkeesta ja sen ominaisuuksista, jossa otetaan huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet ja joka sisältää erityisesti seuraavat tiedot:
 - a. hankkeen tarkoitus, sijainti, koko ja maankäyttötarve
 - b. hankkeen energian hankinta ja kulutus sekä käytettävät materiaalit ja luonnonvarat
 - c. arvio hankkeesta aiheutuvien melun, värinän, valon, kuumuuden ja säteilyn sekä muiden vastaavien ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta sekä sellaisten ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista
 - d. arvio hankkeessa syntyvän jätteen määrästä ja laadusta;
- 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 sekä Euroopan unionin tai kansallisella tasolla vahvistettuihin ympäristönsuojelutavoitteisiin;
- 4) kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;

- 5) arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet;
- 6) arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
- 7) tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
- 8) vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
- 9) tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
- 10) ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;
- 11) tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä;
- 12) selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
- 13) luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
- 14) tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;
- 15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
- 16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

Yhteysviranomaisen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläoloajan 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 yhteysviranomaisen 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 yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmänsä täydennetystä arviointiselostuksesta.

2.2.3. Arviointimenettelyn päätyminen

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. Osapuolet

Hankkeesta vastaava on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteuttamisesta. Tässä hankkeessa hankevastaavana toimii Pohjan Voima Oy ja yhteyshenkilöinä Tomi Mäkipelto ja Sami Merelä.

YVA-yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY), jonka yhteyshenkilönä toimii Heli Rasimus. 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 selvittämistä ja arvioinnista. Tässä hankkeessa YVA-konsulttina toimii Sweco Finland Oy, jonka yhteyshenkilöinä toimivat Pekka Lähde (YVA) ja Iikka Ranta (kaava).

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

Seuraavassa kuvassa 18 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 18. Osapuolet YVA-hankkeissa.

Hankkeeseen liittyen järjestettiin YVA-lain 8 § mukainen ennakkoneuvottelu 9.3.2022. 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.

Kaavaan liittyen aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu järjestettiin samoin 9.3.2022. Neuvottelussa käsiteltiin alustavaa osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa (OAS) sekä kaavahankkeen aikataulua ja jatkotoimenpiteitä. Neuvotteluun osallistuivat viranomaistahojen ja kuntien edustajia sekä kaavakonsultti ja YVA-konsultti. Toinen viranomaisneuvottelu järjestetään kaavan ehdotusvaiheessa. Lisäksi tarvittaessa järjestetään kaavoitusta koskevia työneuvotteluja.

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. Ensimmäinen hanketta esittelevä yleisötilaisuus pidettiin 27.1.2022 webinaarina.

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuus sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä tai erillisenä ilmoituksena. Tilaisuudessa asukkailla ja muilla kiinnostuneilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä. YVA-ohjelmavaiheessa

yleisötilaisuus järjestettiin 18.5.2022 Perhon kunnantalolla. Selostusvaiheessa yleisötilaisuus pidetään vastaavalla tavalla paikan päällä.

Hankkeeseen liittyen on koottu hankealueella vaikuttavista tahoista seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua eri tahojen välillä. Seurantaryhmä seuraa YVA-menettelyn kulkua ja kommentoi YVA:n sisältöä. Seurantaryhmän ensimmäinen kokous pidettiin 31.3.2022 ja toinen kokous oli 15.6.2023. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuvat hankkeesta vastaavan, konsultin ja yhteysviranomaisen edustajien lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajat. Seurantaryhmään oli kutsuttu seuraavat tahot:

- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (yhteysviranomainen)
- Keski-Pohjanmaan liitto
- Perhon kunta
- Vetelin kunta
- Halsuan kunta
- K.H. Renlundin museo
- Metsähallitus
- Puolustusvoimat
- Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitos
- Viestintävirasto
- Traficom
- Fingrid Oyj
- Elenia Oy
- Suomen Metsäkeskus
- MTK-Perho
- Perhon kotiseutuyhdistys ry
- Oksakosken kyläyhdistys ry
- Suomen riistakeskus, Pohjanmaa
- Perhon Riistanhoitoyhdistys
- Perhon metsästysseura ry
- Perhon yhteismetsän metsästysseura
- Perhon erämiehet
- Suomenselän Lintutieteellinen yhdistys ry
- Keski-Pohjanmaan Luonto ry
- Suomen luonnonsuojeluliitto Pohjanmaan piiri
- Perhonjokilaakson Retkeilijät ry
- Perhonjokilaakson moottorikelkkailijat ry
- Perhon Yrittäjät ry.

YVA-lain mukaan (17 § ja 20 §) yhteysviranomaisen on huolehdittava siitä, että arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta pyydetään tarvittavat lausunnot ja varataan mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen. Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-menettelystä virallisesti kuuluttamalla arviointiohjelman ja arviointiselostuksen. Yhteysviranomaisen pyytää asiakirjoista lausunnot hankkeen vaikutusalueen kunnilta ja muilta viranomaisilta, joita asia todennäköisesti koskee, mukaan lukien hankkeen lupaviranomaisen. Mielipiteitä pyydetään yleensä myös alueen tai toimialan yhdistyksiltä, kansalaisjärjestöiltä ja yrityksiltä. Mielipiteen voi antaa kuka tahansa. Lausunnot ja mielipiteet 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. Yhteysviranomainen antaa lausuntonsa arviointiohjelmasta kuukauden kuluessa lausuntojen ja mielipiteiden

antamiseen varatun ajan päätyttyä. Selostusvaiheessa vastaava yhteysviranomaisen lausunnonantamisaika (perusteltu päätelmä) on enintään kaksi kuukautta.

Arviointiohjelma ja –selostus ovat kuulutusaikana julkisesti nähtävillä kuulutuksessa ilmoitetuissa paikoissa. Ne tulevat nähtäville myös internetiin ympäristöhallinnon yhteiseen verkkopalveluun, hankkeen omille sivuille: <https://www.ymparisto.fi/AhvenlammentuulivoimaYVA>.

3. Yhteysviranomaisen ohjelmalausunto

YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimiva Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antoi YVA-ohjelmasta lausunnon 5.7.2022 (EPOELY, 2022). Seuraavaan taulukkoon 4 on poimittu lausunnon keskeiset huomiot ja niiden huomioiminen YVA-selostuksessa. Lausunto on kokonaisuudessaan liitteessä 1.

Taulukko 4. Yhteysviranomaisen lausunnon keskeisiä kohtia ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa.

Lausunto	
YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO	
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Voimajohtojen koko (kV) tulee olla esitetty selkeästi arviointiselostuksessa.	Esitetty kappaleessa sähköverkkoon liittyminen
Hankkeeseen käytettävän maa-aineksen määrä ja ottoalueet sekä mahdolliset läjitysalueet tulee myös esittää arviointiselostuksessa.	Maa-ainestenottolupia on käsitelty kappaleessa 1.6.7. "Maankäyttö ja rakentaminen".
Toiminnan jälkeiset vaikutukset tulee esittää tarkemmin.	Esitetty kohdissa "toiminnan lopettamisen lopettamisen vaikutukset"
Toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä syntyvät jätteet tulee esittää sekä niiden määrät ja käsittelymenetelmät.	Esitetty kappaleessa 9.9. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen
Myös voimaloiden perustusten mahdollinen purkaminen tulee esittää.	Esitetty kappaleessa 9.9. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen
Tuulivoimahankkeen käytöstä poiston osalta tulee esittää, kuka vastaa voimaloiden poistamisesta.	Käytöstä poistoon liittyvässä kuvauksessa (kappale 1.6.8) on kerrottu voimalan purkamisesta ja perustusten maisemoinnista. Tuulivoimalan omistaja on vastuussa purkamisesta
Sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta on syytä lisäksi tarkastella Halsuan kunnan ehdottamaa uutta sähkönsiirron reittivaihtoehtoa ja Metsähallituksen esittämää maakaapelivaihtoehtoa ja niiden hyödyllisyyttä hankkeen toteutuksen kannalta.	Sähkönsiirron osalta on otettu huomioon Halsuan kunnan ehdottama uusi sähkönsiirron reittivaihtoehto (SVE C).
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Hankkeen tarvitsemat luvat on esitetty selkeästi. Lisäksi tulee kuitenkin huomioida, tarvitaanko rakentamisessa tarvittavien ja siinä syntyvien maa-ainesten läjittämiseen erillisiä lupia.	Esitetty kappaleessa 9.9. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Ympäristöluvan tarpeen osalta yhteysviranomaisen muistuttaa, että lähtökohtaisesti voimat tulee suunnitella siten, että niiden toiminnasta ei aiheudu ympäristöluvan tarpeen ylittävää naapuruussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasiutusta.	Ympäristöluvan tarpeen päättää kunta. Lähtökotaisesti voimat suunnitellaan niin, ettei lupaa tarvita.
Kuvaus hankkeen todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä	
Arviointiohjelmassa on kuvattu pääpiirteittäin hankealueen ja sen ympäristön nykytila. Kuvausta tulee kuitenkin täydentää annettujen lausuntojen ja arvioinnissa saatujen tietojen perusteella mm. maankäytön, suojelu- ja virkistysalueiden sekä maisema- ja kulttuuriympäristön osalta.	Kuvausta täydennetty maiseman osalta.
Vaikutusalueen nykytilan kuvauksen lisäksi arviointiselostuksessa tulee arvioida vaikutusalueen kehitystä, mikäli hanketta ei toteuteta.	Otettu huomioon.
Yhteysviranomaisen muistuttaakin, että arviointiselostuksessa tulee esittää vaikutuskohteittain, miten vaikutusten merkittävyys on määritetty. Arvioinnissa tulee esittää selvästi tarkasteltujen vaihtoehtojen eroavuudet ja vaihtoehdon VE0 ja sähkönsiirron vaihtoehtojen (VEA1, VEA2 ja VEB) vaikutukset tulee arvioida vaihtoehtoja VE1 ja VE2 vastaavalla tavalla.	Esitetty kappaleessa 10. Sähkönsiirron vaikutukset
Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	
Yleisökysely esitetään toteutettavan internetkyselynä, johon voivat vastata kaikki halukkaat. Yhteysviranomaisen pitää kuitenkin tärkeänä, että arvioinnissa selvitetään erityisesti lähialueen asukkaiden näkemyksiä hankkeesta. Arviointimenetelmät tuleekin kuvata riittävän tarkasti, jotta voidaan erottaa eri etäisyyksillä sijaitsevien asukkaiden näkemykset toisistaan tai miten eri vaikutukset on tunnistettu.	Kyselyn toteutuksesta on kerrottu lisää kappaleessa 5.1.2. Kyselyn lähtötiedoissa oli kysymys "Kuinka kaukana arvioit asuntosi tai vapaa-ajanasuntosi sijaitsevan suunnittelusta tuulivoimapuiston alueesta (linnuntietä?". Tämän avulla on voitu eritellä vastaukset ja näitä on tarkasteltu ja tuloksia esitetty kappaleessa 5.1 mikäli eroja on löytynyt.
Hankealueen ympäristössä ei ole nykyisin melua tai välkettä aiheuttavia toimintoja ja hanke muuttaa myös maisemaa. Arvioinnissa tuleekin huomioida ääni- ja valo-olosuhteissa sekä maisemassa tapahtuvan muutoksen vaikutukset lähiasukkaiden viihtyvyyteen ja terveyteen sekä alueen virkistyskäyttöön.	Kyselyn tulosten kautta voidaan nähdä odotettuja vaikutuksia, ja näitä peilataan arviotuihin muutoksiin.
Vaikka YVA-menettelyssä ei arvioida kiinteään omaisuuden arvoon kohdistuvia vaikutuksia, arvioinnissa tulee huomioida, että kiinteistöjen arvon laskusta voi aiheutua myös sosiaalisia vaikutuksia.	Tämä huomioidaan kappaleessa 5.1. eri yhteyksissä.

<p>Tuulivoimaloista syntyvän infraäänien vaikutuksia ihmisten terveyteen tulee tarkastella tehtyjen tutkimuksien perusteella.</p>	<p>Käsitelty kappaleessa 5.1.</p>
<p>Alueen virkistyskäytön arvioinnissa tulee huomioida vaikutukset riistaeläimiin ja metsästyksen.</p>	<p>Kappaleessa 5.1.2 on kerrottu haastatteluista, joihin kutsuttiin myös metsästyseurojen edustajia näiden asioiden syventämiseksi.</p>
<p>Meluvaikutukset</p>	
<p>Arviointisuunnitelmasta ei ilmene onko vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisilla voimaloilla mahdollista toteuttaa ympäristöministeriön ohjeiden mukaiset melumallinnukset. Yhteysviranomaisen muistuttaa, että melumallinnukset ja niiden raportointi tulee lähtökohtaisesti toteuttaa ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti voimalatyypeillä, jotka vastaavat teholtaan ja muilta ominaisuuksiltaan vaihtoehtoisissa esitettyjä tuulivoimaloiden enimmäiskokoja.</p>	<p>Melumallinnukset on toteutettu noudattaen ympäristöministeriön ohjeistusta.</p>
<p>Mikäli melumallinnuksia ei voida laatia vaihtoehtoisissa esitetyillä maksimivoimalatyypeillä, tulee mallinuksissa noudattaa varovaisuusperiaatetta. Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi mallinuksissa ja vaihtoehtojen mukaisissa voimalatyypeissä olevat eroavuudet sekä arviot eroavuuksien vaikutuksista lähtömelutasoon ja melun leviämiseen. Mahdolliset mallinuksen epävarmuustekijät tulee esittää myös pienitaajuisen melun leviämisen osalta. Arvioitaessa sisätiloihin kantautuvaa melua tulee huomioida Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015).</p>	<p>Käsitelty meluvaikutusten arviointi - kappaleessa.</p>
<p>Mikäli tehtyjen mallinnusten ja arviointien perusteella melun ohjearvot ylittyvät, selostuksessa tulee esittää melualueelle jäävien asuin- ja lomarakennusten sekä mahdollisten kaavoitettujen tonttien määrä sekä esitys siitä, miten voimaloiden sijoitusta tai määrää muutetaan haitan ehkäisemiseksi.</p>	<p>Meluvaikutuksia on käsitelty luvussa 5. Mallinnustuloksien perusteella Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla ei ylity melun ohjearvot hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Mallinnustuloksien perusteella ohjearvot eivät myöskään ylity melun yhteisvaikutusmallinuksissa Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla hankevaihtoehtojen VE1 tai VE2 tilanteessa.</p>
<p>Varjostus- ja välkevaikutukset</p>	
<p>Tehtävät mallinnukset tulee laatia voimalatyypeillä, joiden lavan pituudet ja kokonaiskorkeudet vastaavat tarkasteltavien toteutusvaihtoehtojen enimmäismittoja. Suomessa ei ole määritetty ohjearvoja välkkeen määrälle,</p>	<p>Käsitelty välkevaikutukset-kappaleessa, jossa edellä mainitut asiat on huomioitu.</p>

<p>joten vaikutusten arvioinnissa tulee käyttää apuna muiden maiden suosituksia ja raja-arvoja. Mallinnukset tulee toteuttaa menetelmällä, jossa ei huomioida puuston suojaavaa vaikutusta.</p>	
<p>Arviointiselostuksessa tulee esittää asuin- ja lomarakennusten sekä mahdollisten asumiskäyttöön kaavoitettujen tonttien määrä eri tuntivyöhykkeillä sekä arvio voimaloiden sijainnin tai määrän muutostarpeesta, mikäli väkkeen määrä ylittää Saksassa, Ruotsissa ja Tanskassa käytettävät ohje- ja raja-arvot.</p>	<p>Käsitelty välkevaikutukset-kappaleessa.</p>
<p>Vaikutukset maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänöksiin</p>	
<p>Havainnekuvia tulee esittää myös mahdollisten uusien ilmassa kulkevien voimajohtojen vaikutuksista näkymään. Lisäksi havainnekuvia tulee esittää myös pimeästä maisemasta eri etäisyysvyöhykkeillä.</p>	<p>Havainnekuvia on laadittu pimeästä maisemasta eri valokuvauspisteistä ja myös hankkeiden pimeän ajan yhteisvaikutuksista. Voimalinjoista on esitetty havainnollistavaa kuvastoa (Valokuva ja kaavio)</p>
<p>K.H. Renlundin museo pitää tärkeänä, että varsinaisen tuulivoima-alueen lisäksi myös vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit ja mahdolliset uudet tielinjaukset inventoidaan. Museo pyytää, että inventointiraportti toimitetaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa tarkistettavaksi ja mahdollisten uusien kohteiden rekisteröimiseksi (www.kyppi.fi). Lisäksi hankkeen ajantasaiset suunnitelmat pyydetään toimittamaan museolle lausuttaviksi YVA-selostusvaiheessa.</p>	<p>Hankealueelle, siihen sisältyville tielinjauksille ja tarkasteltaville sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille on tehty arkeologinen selvitys syksyllä 2022 (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2023). Raportti arkeologisesta selvityksestä on toimitettu K.H. Renlundin museolle tarkastettavaksi ja tiedot uusista muinaisjäänöskohteista on talletettu muinaisjäänösrekisteriin.</p>
<p>Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen</p>	
<p>Hankealuetta ei ole osoitettu Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueena. Arvioinnissa tulee tarkastella hankkeen suhdetta nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, lähialueilla voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin tiedossa oleviin maankäytön suunnitelmiin.</p>	<p>Käsitelty kappaleessa 8.</p>
<p>Vaikutukset liikenteeseen ja ilmailuturvallisuuteen</p>	
<p>Arvioinnissa tulee huomioida liikenteen vaikutukset alueen asukkaisiin sekä kuvata ne toimet, joilla liikenteestä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia pyritään minimoimaan.</p>	<p>Liikennevaikutuksia on kuvattu kappaleessa 5.6.</p>
<p>Arvioinnissa tulee esittää kuljetusreittivaihtoehdot, niihin liittyvät mahdolliset ongelmakohdat sekä keinot, joilla mahdollisia haittavaikutuksia voidaan lieventää.</p>	<p>Erikoiskuljetusten reitti hankealueelle on esitetty kappaleen 5.6 kuvassa 33 ja kappaleessa on käsitelty haitallisten vaikutusten vähentämistä.</p>
<p>Voimaloiden, voimajohtojen ja kaapeleiden sijoittelussa sekä tarvittavassa tiestön parantamisessa</p>	<p>Hanketoimija ottaa huomioon Väyläviraston ja Etelä- Pohjanmaan ELY-keskuksen liikenne -</p>

yhteysviranomaisen pyytää huomioimaan Väyläviraston ja Etelä- Pohjanmaan ELY-keskuksen liikenne -vastualueen lausunnossa todetut ohjeet ja määräykset.	vastualueen lausunnossa todetut ohjeet ja määräykset.
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikenne -vastualue toteaa, että liikenteellisiä vaikutuksia arvioitaessa tulee huomioida kaikki eri liikennemuodot ja vaikutukset alueen asukkaille sekä kuvata ne toimet, joilla liikenteestä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia pyritään minimoimaan. Erityistä huomiota on kiinnitettävä herkästi häiriintyviin kohteisiin taajama-alueella, kuten asutukseen.	Liikenteellisiä vaikutuksia ja haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja on käsitelty kappaleessa 5.6.
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikenne -vastualue toteaa, että kuljetusreittien osalta YVA- selostuksessa tulee esittää koko kuljetusreitti hankealueelle sekä kuvata keinot, joilla liikenteellisten vaikutusten lieventämiseen pyritään.	Erikoiskuljetusten reitti hankealueelle on esitetty kappaleen 5.6 kuvassa 33 ja muita kuljetusreittejä ja -määriä on käsitelty samassa kappaleessa, samoin kuin haitallisten vaikutusten vähentämistä.
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin	
Arvioinnissa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisenmahdollisiin vaikutuksiin etenkin Pajuojaan, joka on luonnontaloudellisesti arvokas ja toisaalta metsätalouden kuormitukselle herkkä vesistö. Erityisesti arviointi koskee joen läheisyyteen kaavailtuja yksiköitä sekä näihin liittyviä tielinjauksia.	Pajuojaan kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu kohdassa ”Vaikutukset pintavesiin”. Tarkastelun tueksi on tehty sVEMALA simulaatio, jolla on laskettu rakentamisen aiheuttaman kiintoainespäästön (RUSLE malli) vaikutuksia vedenlaatuun.
Vaikutukset ilmastoon	
Toiminnan aikaisten ilmastovaikutusten arvioinnissa tulee käyttää nykyisen sähköntuotannon päästökertoimen sijaan tuulivoimapuiston tuotannon ajankohdalle ennustettavaa päästökerrointa.	Arvioinnissa käytetään tuotannon ajankohdalle ennustettua keskiarvoista sähköntuotannon ominaishiilipäästökerrointa
Arviointiohjelmassa esitetyn rakentamisen aikaisten päästöjen lisäksi tulee arvioida hankkeen edellyttämien tuotteiden valmistuksesta sekä puiston purkamisesta aiheutuvat päästöt	Hankkeen edellyttämien tuotteiden valmistuksen päästöt ja puiston purkamisesta aiheutuvat päästöt on laskettu kappaleessa 9.10
Ilmastonmuutoksen sopeutumisen näkökulmasta tulee tarkastella mahdollisia ilmastonmuutoksesta aiheutuvat riskejä.	Ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulma ja ilmastonmuutoksesta aiheutuvat riskit on esitetty kappaleessa 9.10.4
Arvioinnissa tulee huomioida tuulivoimapuiston lisäksi sähkönsiirron vaikutukset. Arviointiselostuksessa tulee esittää arvioinnissa käytetyt laskentaperusteet ja käytetyt tietolähteet. Tuulivoimapuiston päästökerroin tulee ilmoittaa g CO ₂ /kWh huomioon ottaen laitoksen koko elinkaari.	Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu kappaleessa 9.11. Arvioinnissa käytetyt laskentaperusteet ja tietolähteet on esitetty. Päästökerroin on arvioitu kappaleessa 9.11.4.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	
Yhteysviranomaisen edellyttää arvioimaan hankkeen ja sähkönsiirron suorat ja välilliset vaikutukset luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeille alueille. Arvioinnissa tulee huomioida erityisesti hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä sijaitsevat metsälain 10 §:n mukaiset arvokkaat elinympäristöt sekä vaikutukset hankealueella tai sähkönsiirtoreiteille mahdollisesti sijoittuviin avokallioalueisiin ja luonnontilaisten uomien ympäristöihin.	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin on arvioitu esitetyn mukaisesti.
Vaikutukset linnustoon	
Maakotkan lentotarkkailuissa ja vaikutusten arvioinnissa tulee hyödyntää Metsähallituksen kehittämiä menetelmäohjeita.	Petolintuvaikutukset on käsitelty liitteessä 14.
Päiväpetolintuihin, kuten myös sääkseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tulee myös huomioida Ahvenlampi järven merkitystä saalistusalueena.	Petolintuvaikutukset on käsitelty liitteessä 14.
Hankealueen yhteyteen ja sen ympäristöön sijoittuu useampi maakunnallisesti arvokas lintualue ja alue sijoittuu myös kurjen päämuuttoreitille. Sekä tuulivoimapuiston, että voimajohtoreittien vaikutusten arvioimiseksi muuttolinnustolle, tulee muutonseurannassa huolehtia riittävien maastopäivien määrästä ja tarpeen mukaan lisätä päivien määrää.	Huomioitu ja käsitelty kappaleessa 9.2.
Vaikutukset muuhun eläimistöön	
Arvioinnissa tulee selvittää erityisesti hankkeen vaikutukset metsäpeuraan.	Arvioinnin lähtökohtana on käytetty Luonnonvarakeskuksen avointa aineistoa ja metsäpeuraa sekä lähilajeja koskevaa tutkimustietoa.
Myös aluetta hyvin todennäköisesti hyödyntävät suurpedot, karhu, susi ja ahma ovat luontodirektiivin liitteen IV lajeja, mikä tarkoittaa, että niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden heikentäminen ja hävittäminen on kiellettyä. Tuulivoimahankkeiden merkitys näille lajeille tulee tarkistaa riistakeskuksen suurpetoyhteyshenkilöiltä ja luonnonvarakeskukselta.	Arvioinnin lähtökohtina on käytetty Luonnonvarakeskuksen avointa aineistoa ja selvityksiä. Alueelle on tehty lumijälkilaskenta. Perhon riistanhoitoyhdistyksen suurpetoyhteyshenkilöön on oltu yhteydessä.
Saukon inventointimenetelmät on kuvattu pintapuolisesti. Saukon inventoinnissa tulee keskittyä virtaviin pienvesistöihin sekä niiden yhteydessä esiintyviin järviin ja lampiin. Saukon inventoinnissa tulee noudattaa ympäristöministeriön julkaisua luontodirektiivin liitteen IV lajien esityksistä (Nieminen ja Ahola 2017).	Saukkoselvitys on selostuksen liitteenä. Selvityksessä on kuvattu käytetyt menetelmät.

Luonnon eläimistön lisäksi arvioinnissa tulee tarkastella hankkeen vaikutuksia tuotantoeläimiin, mikäli luotettavaa tutkimustietoa on saatavissa.	Huomioitu kappaleessa 9.4.
Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeleuhjelmien kohteisiin	
ELY-keskuksen Luonnonsuojeluyksikkö huomauttaa, että vaikka Natura-alueen, kuten Hangasneva-Säästöpiirinnevan suojeluperusteena ovat alueen luontotyypit, tulee Natura-arvioinnissa huomioida luontotyyppien ominaislajisto, kuten lintulajit. Osa Natura-alueesta on myös maakunnallisesti tärkeää lintualueita ja ohjelmassa on todettu, että alue on linnustollisesti erittäin arvokas.	Natura-arvioinnissa on huomioitu myös alueen muut tärkeät lajit ja linnustoa.
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	
Arviointiohjelmassa esitetyn lisäksi arviointiselostuksessa tulee arvioida hankkeen vaikutukset alueellisiin maainesvarantoihin sekä rakentamisessa syntyvät ylijäämämaan käytöstä ja käsittelystä aiheutuvat vaikutukset.	Huomioitu kappaleessa 9.9.
Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin	
<p>Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on edellyttänyt suunnittelussa varmistamaan, että TV- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi.</p> <p>Digita Oy on muistuttanut tuulipuiston ja eri hankkeiden yhteisvaikutuksista antenni- tv:n vastaanottoon ja sitä kautta mm. yleiseen turvallisuuteen.</p> <p>Elisa Oyj on muistuttanut, että hankkeen vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmää.</p> <p>Yhteysviranomaisen pyytää huomioimaan edellä mainitut asiat arvioinnissa ja hankkeen suunnittelussa. Arvioinnissa tulee myös huomioida puolustusvoimien lausunnossaan esittämät asiat.</p>	Hanketoimija pyytää lausunnot taajuuksien käyttäjiltä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeiden mukaisesti ja ottaa lausunnot huomioon jatkosuunnittelussaan.
Ympäristö- ja turvallisuusriskit	
Arvioinnissa tulee tarkastella mm. poikkeuksellisista sääolosuhteista, jään tai lapojen putoamisesta, tulipaloista ja öljyvahingoista aiheutuvia riskejä ja niiden seurauksia sekä riskien ehkäisykeinoja.	Turvallisuusriskejä on käsitelty kappaleessa 5.5.
Rakenteiden suunnittelussa tulee huomioida riittävät suojaetäisyydet mm. tiestöön ja voimajohtoalueisiin.	Liikenneviraston tuulivoimaohjeen mukaiset suojaetäisyydet on huomioitu voimaloiden sijoittelussa.

Liittyminen muihin hankkeisiin ja hankkeiden yhteisvaikutukset	
Arviointiselostuksessa tulee esittää maisemavaikutusten arvioinnissa käytettävän vaikutusalueen etäisyydellä sijaitsevat tuulivoimahankkeet. Hankkeiden määrä tulee tarkistaa ja selostuksessa tulee esittää tiedot vaikutusalueelle sijoittuvista hankkeista, niiden voimaloiden määristä ja toteutusvaiheista.	Käsitelty kappaleessa 1.7.
Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee arvioida erityisesti ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, maisemaan ja linnustoon kohdistuvia vaikutuksia arviointiohjelmassa esitetyn mukaisesti.	Arviointi kappaleessa 5.1.6.
Arvioinnissa tulee huomioida myös hankkeiden yhteisvaikutukset luonnon pirstoutumiseen, sähkönsiirron yhteisvaikutukset sekä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa syntyvät yhteiset sähkönsiirtomahdollisuudet.	Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Natura-alueen osalta Natura-arvioinnissa ja eläimistön sekä ekologisten yhteyksien osalta omassa kappaleessaan.
Alle 10 km etäisyydellä sijaitsevien hankkeiden osalta melun ja varjostuksen yhteisvaikutuksien arviointi tulee perustua mallinnuksiin.	Huomioitu ja käsitelty kappaleissa 5.2. ja 5.3.
Epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	
Arvioinnissa tunnistetut epävarmuustekijät ja niiden vaikutus arvioinnin tulokseen tulee esittää arviointiselostuksessa mahdollisimman selkeästi, jotta ne voidaan huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Arviointiin liittyvät epävarmuustekijät tulee esittää vaikutuskohteittain.	Huomioitu vaikutustyypeittäin kappaleissa 5-9 sekä sähkönsiirron osalta kappaleessa 10.
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Vesistöyksikön lausunnossa on todettu, että hankealue on nykyisin voimakkaasti ojitettua ja hankkeessa voisi arvioida uusien rakennustöiden yhteydessä mahdollisuuksia samalla parantaa myös alueen vesiensuojelua.	Käsitelty kappaleessa 9.7.
Arvioinnissa tulee huomioida liikenteen vaikutukset alueen asukkaisiin sekä kuvata ne toimet, joilla liikenteestä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia pyritään minimoimaan.	Käsitelty kappaleessa 5.6.
Arvioinnissa tulee esittää kuljetusreittivaihtoehdot, niihin liittyvät mahdolliset ongelmakohtat sekä keinot, joilla mahdollisia haittavaikutuksia voidaan lieventää.	Käsitelty kappaleessa 5.6.
Voimaloiden, voimajohtojen ja kaapeleiden sijoittelussa sekä tarvittavassa tiestön parantamisessa yhteysviranomaisen pyytää huomioimaan Väyläviraston ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikenne -vastuualueen lausunnossa todetut ohjeet ja määräykset.	Otettu huomioon.

Vaikutusten seuranta	
Vaikutusten seurannan tarve tulee määrittää hankkeen vaikutusten ja niiden merkittävyyteen perusteella. Esitetyt seurannat tulee olla selkeästi rajattuja niin että ne ovat toteutettavissa.	Ympäristövaikutusten seuranhjelma on esitetty kappaleessa 12.
YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen	
Yhteysviranomaisen muistuttaa, että arviointimenettelyn aikana tehtävään tiedottamiseen ja asianosaisten palautteen antomahdollisuuksiin tulee panostaa riittävästi.	Hankkeelle on perustettu seurantaryhmä ja toteutettu haastettuluja.

4. Ympäristövaikutusten arviointi

4.1. Arvioinnin lähtökohdat

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

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti niihin lajeihin ja luontotyyppisiin, 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;
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
- a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin;

Arvioinnissa on hyödynnetty mahdollisuuksien ja soveltuvuuden mukaan hankealueen läheisyydessä tehtyjä ympäristöselvityksiä. Arvioinnissa on käytetty mm. seuraavia tietolähteitä ja asiantuntijoita:

- Alueelle tehdyt erillisselvitykset
 - Kasvillisuusselvitys
 - Pesimälinnustoselvitys
 - Lintujen kevätmuuttoselvitys
 - Lintujen syysmuuttoselvitys
 - Muuttolintujen törmäysmallinnus
 - Päiväpetolintutarkkailu
 - Kotkan elinympäristö- ja reviirimallinnus
 - Kotkan törmäysmallinnus
 - Pöllöselvitys
 - Metsojen soidinpaikkakartoitus
 - Lepakkoselvitys
 - Viitasammakkoselvitys
 - Liito-oravaselvitys

- Nisäkkäiden lumijälkilaskenta
- Saukkoselvitys
- Natura-arviointi (Hangasneva-Säästöpiirinneva, SAC, FI1001010)
- Arkeologinen selvitys
- Voimajohtoreittien selvitykset: kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, liito-oravaselvitys, pesimälinnustoselvitys ja arkeologinen selvitys
- Melu- ja välkemallinnus
- Havainnekuvat, näkyvyysalueanalyysit
- Sidosryhmäkysely
- Alueen ympäristöseurantatiedot
- Ympäristökarttapalvelu Karpalo ja muut ympäristöhallinnon tietolähteet
- Maanmittauslaitoksen Ammattilaisen karttapaikka
- ELY-keskuksen ja Metsähallituksen asiantuntijat
- LUKE:n asiantuntijat ja aineistot
- Metsäkeskuksen aineistot
- Kuntien ympäristönsuojelusta ja maankäytöstä vastaavat viranomaiset
- Luonnonsuojelujärjestöt ja muut paikalliset yhdistykset
- Swecon eri alojen asiantuntijat, jotka on esitetty tarkemmin taulukossa 5
- Swecon käyttämät alikonsultit Ahlman Group Oy ja Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay.

Taulukko 5. Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.

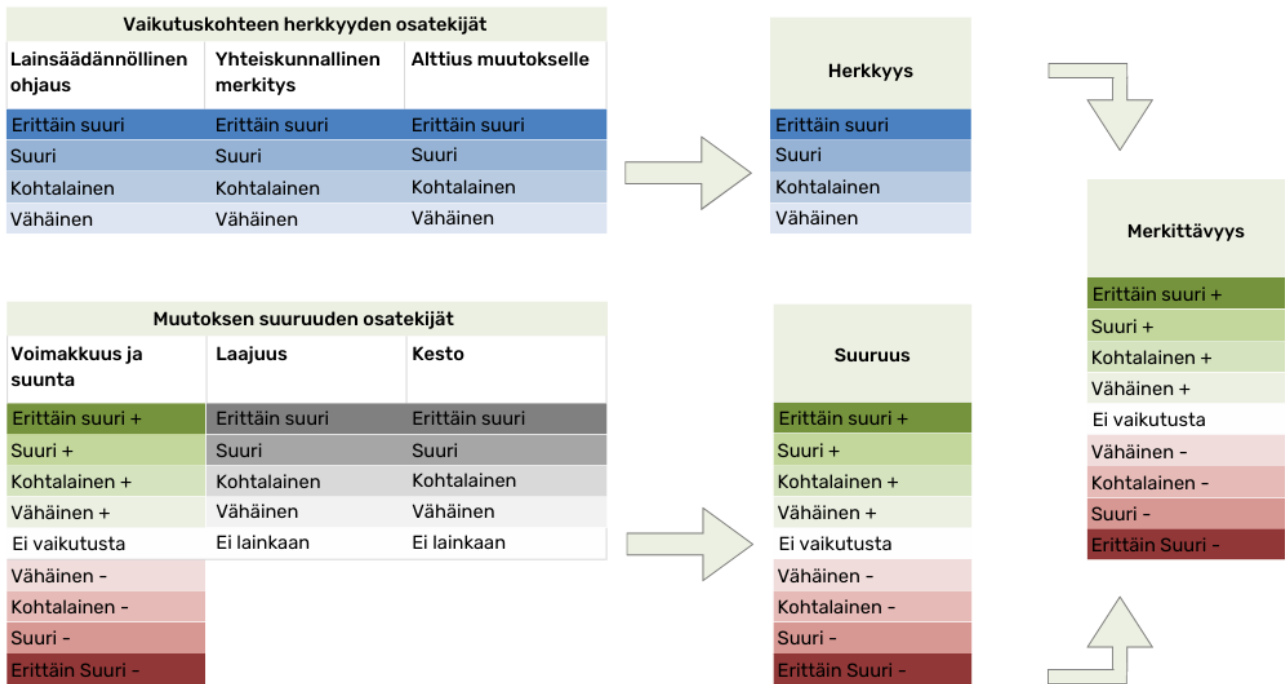
Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
likka Ranta	Projektipäällikkö, yleiskaavoituksen vastuuhenkilö Vaikutukset maankäyttöön	Arkkitehti 1996	Yli 20 vuoden kokemus maankäytön asema- ja yleiskaavahankkeista.
Pekka Lähde	Varaprojektipäällikkö, YVA-menettelyn vastuuhenkilö	Ympäristösuunnittelija AMK 2005	Noin 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana yli 30 YVA-menettelyssä erityisesti ilmanlaatu- ja meluasiantuntijana.
Sanna-Mari Wallin	Projektikoordinaattori	DI (ympäristötekniikka) 2014	Noin 9 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana YVA-menettelyissä sekä kiertotalous- ja ympäristöprojekteissa.
Jaakko Raunio	Yleiskaavoitus, maankäytön suunnittelu	FM (maantiede) 2013	Noin 10 vuoden kokemus kaavoituksesta. Kokemusta kaikilta kaavatasoilta.

Johanna Lehto	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset	FM (suunnittelumaantiede) 2002	Noin 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Vastannut useiden YVA- ja kaavahankkeiden SVA-arvioinneista.
Juho Ali-Tolppa	Melu- ja välkevaikutukset, luonnonvarojen hyödyntäminen, havainnekuvat	DI (ympäristötekniikka) 2021	Noin 3 vuoden työkokemus ympäristöalalta. Ollut mukana ympäristöalan tutkimus- ja kunnostustehtävissä.
Jatta Salmi	Vaikutukset liikenteeseen ja turvallisuuteen	FM (ympäristötiede) 2000	Noin 20 vuoden kokemus ympäristöalalta ilmanlaatuun liittyvistä tutkimuksista, selvityksistä ja vaikutusarvioinneista.
Aija Degerman	Vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun, Natura-arviointi	FM (biologia) 2001, hortonomi (AMK) 2021	Yli 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä sekä näitä koskevissa luontoselvityksissä.
Virva Kajamaa	Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset	Maisema-arkkitehti 2016	Noin neljän vuoden kokemus ympäristöön, ympäristösuunnitteluun ja maankäyttöön liittyvistä tehtävistä.
Mikko Helminen	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	FM (arkeologia) 2014	Noin 17 vuoden työkokemus kulttuuriympäristöalalta.
Pinja Mäkinen	Linnustovaikutukset	FM (biologia) 2012	Noin 5 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana noin 15 YVA-menettelyssä suunnittelijana tehden luontovaikutusten arviointia.
Taru Suninen	Petolintuvaikutukset	FM (biologia) 2018	Noin 4 vuoden kokemus luontovaikutusten arvioinnista ja tuulivoimahankkeiden linnustovaikutuksista

Jaakko Leppänen	Vesistövaikutukset, maa-, kallioperä- ja pohjavesivaikutukset	FT (ympäristötiede) 2019	Noin 13 vuoden työkokemus makeisiin ja merivesiin liittyvistä tutkimus- ja selvitystehtävistä.
Essi Tanskanen	Vaikutukset ilmastoon ja viestiyhteyksiin	FM (ympäristötiede) 2020, KTM (yritysten ympäristöjohtaminen) 2020	Noin neljän vuoden työkokemus ympäristöalalta. Arvioinut useiden YVA-hankkeiden ilmastovaikutuksia, toiminut koordinaattorina sekä vastannut paikkatiedosta.
Mika Manninen	YVA-menettelyn varavastuuhenkilö / Laadunvarmistus	M.Sc. (ympäristötekniikka) 2005, ympäristösuunnittelija AMK 2001	Noin 20 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana yli 30 YVA-menettelyssä pääosin projektipäällikkönä sekä liikenne- ja ilmastovaikutusten arvioinnissa.

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 soveltuvin osin IMPERIA-hankkeen (SYKE, 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutustenarviointi on kohdennettu erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden ovat merkittäviä. Merkittävyyttä voidaan havainnollistaa seuraavan kuvan 19 mukaisesti.



Kuva 19. Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti.

Vaikutavuuden merkittävyyden arviointia ja vaihtoehtojen vertailua on havainnollistettu taulukon 6 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.

Taulukko 6. Vaikutusten merkittävyyden havainnollistamisen taulukko.

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

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt arviointimenetelmät on kuvattu ja esitetty ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi on esitetty alustava ympäristövaikutusten seurantaohjelma sekä kuvattu hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

4.2. Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Hanke tullaan toteuttamaan parasta käyttökelpoista tekniikkaa noudattaen ottaen huomioon suomalaiset käytännöt. Hankevastaava seuraa aktiivisesti alan kehitystä sekä ottaa koetellut ja hyväiksi todetut ratkaisut huomioon hankesuunnitelmissaan. YVA-menettelyn aikana kerätään arvokasta aineistoa hankkeen jatkosuunnittelun tueksi. Selostuksessa esitetään menetelmiä, joilla haitalliset vaikutukset pyritään minimoimaan ja mahdollisten häiriö- ja onnettomuustilanteiden päästöt ympäristöön estämään.

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).
- Vaikutusten arvottamiseen ei ole olemassa yksiselitteisiä kriteerejä, vaan vaikutusarviointi on objektiivista asiantuntija-arviointia
- Ihmisten näkemykset ja kokemukset hankkeesta sekä hankkeen vaikutuksista 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. Mallinuksissa noudatetaan varoivaisuusperiaatetta, jossa vaikutusten tarkastelu pohjautuu maksimivaikutuksen arviointiin.

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. Nyt tehty arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia.

4.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

YVA-selostuksen arviointien 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.

Valtaosa toiminnan aikaisista vaikutuksista päättyy toiminnan loppuessa, mutta osa hankkeen 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. Rakentamisvaiheen pituus on noin kaksi vuotta.

Rakentamisen aikana aiheutuvia vaikutuksia ympäristön eri osa-alueisiin on arvioitu erikseen. Vaikutukset ovat yleensä lyhytkestoisempia kuin toiminnan aikaiset vaikutukset ja ne eroavat muiltakin osin toiminnan aikaisista vaikutuksista.

Purkamistoiminnoista aiheutuu samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheesta. Purkamistoiminnoista aiheutuvia vaikutuksia ympäristön eri osa-alueisiin on arvioitu erikseen.

Arviointi on tehty hankkeesta laadittujen suunnitelmien sekä muista vastaavista hankkeista saatujen tietojen ja kokemusten pohjalta. Arvioinnissa on hyödynnetty vuorovaikutuksen yhteydessä saatu palaute. Arvioinnissa on huomioitu 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 ainoastaan seudun muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, koska seudulla ei ole tunnistettu muita sellaisia hankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia Ahvenlammen tuulivoimahankkeen kanssa. Ahvenlammen tuulivoimahanketta lähimmät muut tuulivoimahankkeet on esitelty kappaleen 1.7 kuvassa 16. Yhteisvaikutukset on arvioitu kunkin vaikutustyyppin kohdalla omassa kappaleessaan.

Ahvenlammen tuulivoimahanketta lähimmät muut tuulivoimahankkeet ovat Perhon kunnan alueella sijaitsevat Kokkonevan hanke ja Honkahuhdan hanke sekä Vetelin alueella sijaitseva Löytönevan hanke. Kokkonevan hankealue rajautuu Ahvenlammen tuulipuiston hankealueeseen.

Yhteisvaikutusten arviointiin on lähtökohtaisesti otettu mukaan kaikki tuulivoimahankkeet noin 20 km etäisyydellä Ahvenlammen tuulivoima-alueelta. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia tarkasteltiin erityisesti sosiaalisten vaikutusten sekä linnusto- ja maisemavaikutusten osalta. Havainnekuvissa huomioidaan kaikki ne tuulipuistot, jotka samanaikaisesti näkyvät kuvanottosuunnassa. Ahvenlammen sekä Kokkonevan, Löytönevan ja Halsuan yhteisvaikutusten arvioimiseksi tehtiin lisäksi yhteinen melu- ja välkemallinnus, näkymäalueanalyysi sekä havainnekuvia, joissa kaikki edellä mainitut tuulipuistot on huomioitu.

Honkahuhdan tuulivoimapuiston suunnitelmat eivät YVA-selostuksen valmistuessa olleet vielä niin pitkällä, että niiden yhteisvaikutuksia Ahvenlammen kanssa olisi voitu tarkastella. Honkahuhdan ja Ahvenlammen yhteisvaikutuksia tullaan tarkastelemaan Honkahuhdan YVA-selostuksessa.

4.7. Tarkastelu- ja vaikutusalue

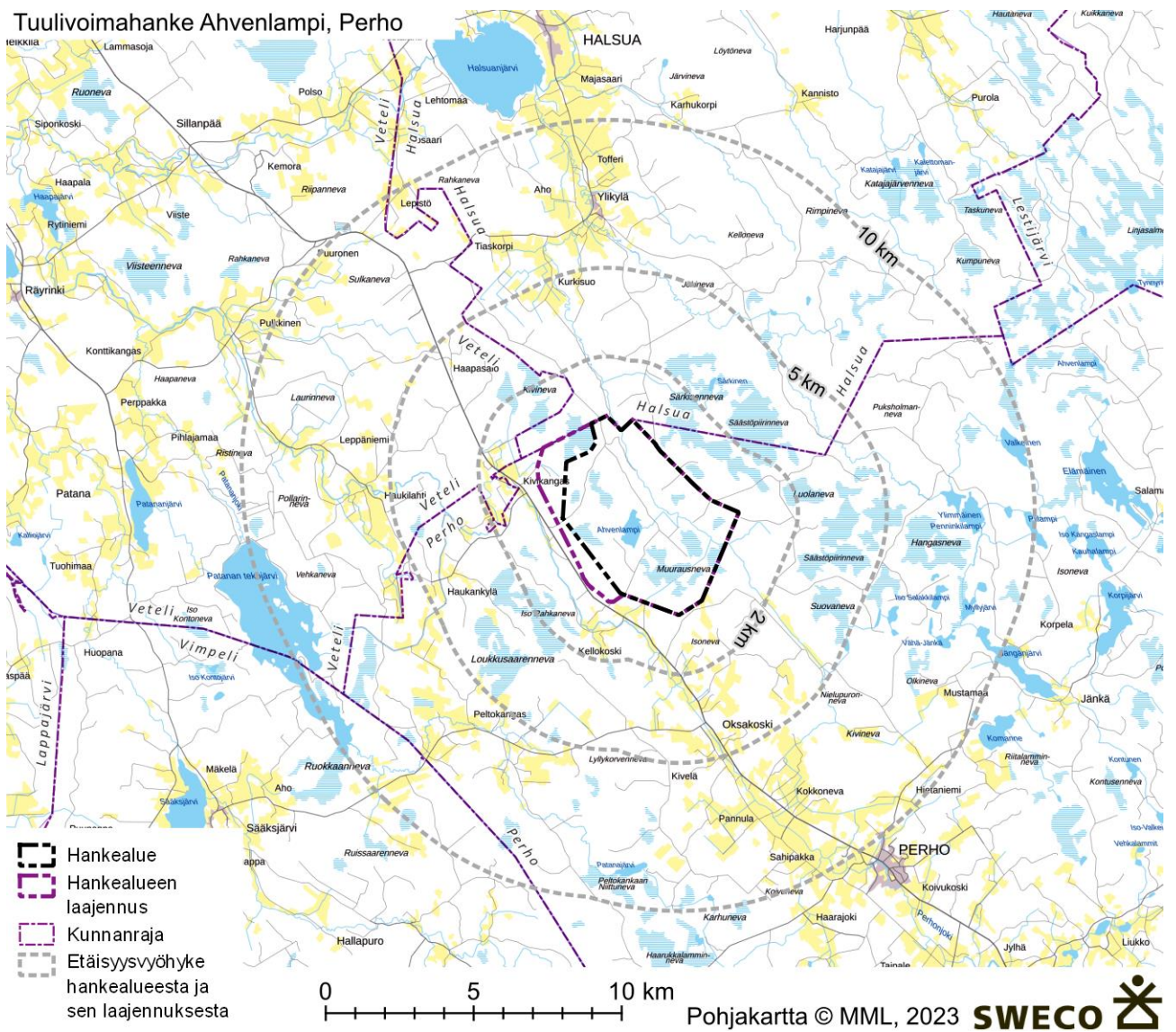
Tarkastelualueella tarkoitetaan tuulivoimaloiden ympärillä, tietyllä etäisyydellä olevaa aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Se on määritelty niin suureksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa esiintyvän enää alueen ulkopuolella.

Hankkeen lähivaikutusten alueena on tarkasteltu kahden kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna (kuva 20). Alue sisältää hankealueen ja välittömästi siihen liittyvät maa-alueet. Lähivaikutusalueella on tarkasteltu erityisesti hankkeen sosiaalisia vaikutuksia, luontovaikutuksia (maa- ja kallioperä, pohja- ja

pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt) ja melu-, välke-, lähimaisema- ja liikennevaikutuksia.

Hankkeen kaukovaikutusten alueena on tarkasteltu kymmenen kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna. Kaukovaikutusalueella on tarkasteltu erityisesti linnustovaikutuksia ja maisemavaikutuksia. Maisematarkastelua on tehty kaukovaikutusalueella ja myös sitä laajemmalla ulommalla vaikutusalueella aina 35 kilometriin asti häiriintyvien kohteiden osalta.

Sähkönsiirron osalta tarkastelu tehdään ensisijaisesti rakennustyöalueella. Kaikkia vaikutuksia on tarkasteltu myös laajemmalla alueella, mikäli arvioinnin kuluessa on ilmennyt siihen tarvetta. Seuraavassa kuvassa on esitetty etäisyysvyöhykkeet 2, 5 ja 10 km hankealueen ympärillä (kuva 20).



Kuva 20. Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet 2, 5 ja 10 km hankealueen ympärillä.

5. Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

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:

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

Terminä sosiaalinen vaikutus on käänös englannista, jossa "social" merkitsee laajempaa yhteiskunnallista vaikutusta kuin suomen sana "sosiaalinen". Tässä hankkeessa vaikutusten arvioinnissa huomioidaan vaikutukset sekä ihmisiin että yhteisöön ja yhteiskuntaan tarpeelliseksi katsottavalla laajuudella ja tarkkuudella. Merkittävimmät vaikutukset ovat niitä, jotka vaikuttavat ihmisten hyvinvointiin ja hyvinvoinnin jakautumiseen. SVA:n periaatteita ja erityispiirteitä (THL, 2023 a; Päivänen ym., 2005):

- voidaan ennakoita hankkeen seurausvaikutuksia
- voidaan arvioida yhteisön/alueen kykyä sopeutua muuttuviin olosuhteisiin
- voidaan arvioida muutosten merkitystä ja merkittävyyttä eri ryhmien kannalta
- voidaan pyrkiä ehkäisemään ja vähentämään haittoja sekä sovittelemaan ristiriitoja
- vaikutuksia arvioidaan jatkuvasti (eri osapuolet osallistuvat ja reagoivat sekä voivat muuttaa käsityksiään ja käyttäytymistään tulosten kautta)

- SVA läpäisee muut vaikutustarkastelut, koska esim. ekologisilla ja maisemallisilla vaikutuksilla on myös sosiaalisia vaikutuksia
- SVA osallistaa ja on tulkkina suunnitteluprosessissa sekä mahdollistaa ristiriitojen analysoinnin.

5.1.1. Nykytila

Ahvenlammen hankealue sijaitsee Perhon kunnan luoteisosassa, Halsuan ja Vetelin kuntarajojen tuntumassa. Hankealueen rajalta etäisyys Perhon keskustaajamaan on noin 15 km. Alue on pääosin talousmetsää, alueella on myös soita. Metsäisillä osilla on paikoitellen hakkuualueita, joiden lisäksi on muutamia pieniä peltoalueita. Hankealueella kulkee Pajuoja sekä keskellä aluetta sijaitsee pienehkö kuivatusten muuttama järvi, Ahvenlampi.

Hankealueella ei sijaitse vakituksia tai vapaa-ajan rakennuksia. Hankealueella harjoitetaan alkutuotantoa (lähinnä metsätaloutta). Hankealueen lounais- ja länsipuolella kulkee valtatie 13 (Jyväskylätie). Alueella kulkee metsäautoteitä.

Perhon kunnan pinta-ala on 776,23 km², tästä vesistöä on 24,9 km². Perhon taajama-aste oli 40,6 % vuonna 2021. Perhossa asui 2 676 henkeä vuonna 2021, väkiluku väheni 1,1 % edellisestä vuodesta. Väestöstä puolet (50 %) oli 15–64-vuotiaita, neljännes (25 %) alle 15-vuotiaita ja samoin neljännes yli 64-vuotiaita. Asuntokuntien määrä oli 1 032 kappaletta. Kunnassa oli työpaikkoja 873 kappaletta vuonna 2020, näistä alkutuotannon osuus oli 16,5 %, jalostuksen 28,6 % ja palvelujen 53,8 %. Alueella asuvan työllisen työvoiman määrä oli 902 vuonna 2021, työllisyysaste 73,4 %. Työpaikkaomavaraisuus oli korkea, 98,2 vuonna 2020. (Perhon kunta 2023, Tilastokeskus 2023).

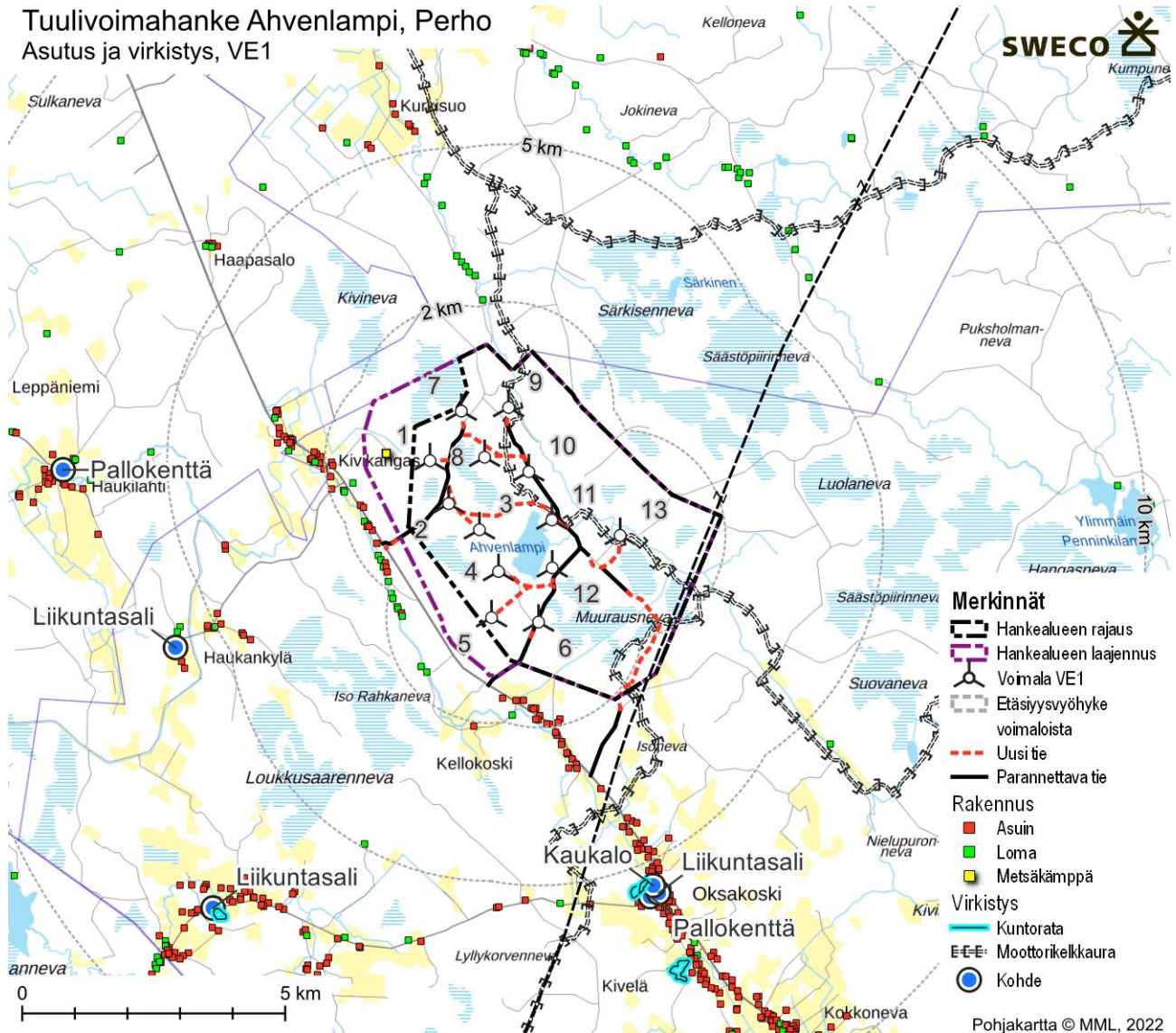
Asutus

Hankealuetta lähin asutus ja virkistyskohteet on esitetty kartalla (kuvat 21 ja 22). Raportin lopussa karttaliitteessä (Liite 2) on esitetty asutus tarkemmin. Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa näkyy yksi vapaa-ajanrakennus Ahvenlammen hankealueella. Rakennus on metsäkämpä, ja rakennus on Perhon rakennusrekisterissä luokassa majat ja tuvat (1912). Rakennus ei siis ole vapaa-ajankäytössä.

Hankealuetta lähin asutus sijoittuu Kivikankaan, Kellokosken ja Oksakosken alueille valtatie 13 (Jyväskylätie) ja Perhonjoen varrelle hankealueen etelä- ja länsipuolella. Lähimmät vakituksien ja vapaa-ajan asunnot sijaitsevat 1,5 kilometrin päässä suunnitelluista voimalapaikoista sekä vaihtoehdossa 1 että 2. Hanke täyttää Perhon kunnan tuulivoimakaavoituksen periaatteet, joiden mukaan suojaetäisyys voimalaitoksesta lähimpään asuinrakennukseen pitää olla vähintään 1,5 km. Hankealueen pohjoispuolella Pajuojan varrella, Halsuan kunnan puolella on loma-asutusta lähimmillään reilun kahden kilometrin etäisyydellä. Vakituksien ja vapaa-ajanasuntojen määrät eri etäisyyksillä vaihtoehtoisin näkyvät seuraavan sivun taulukossa (taulukko 7).

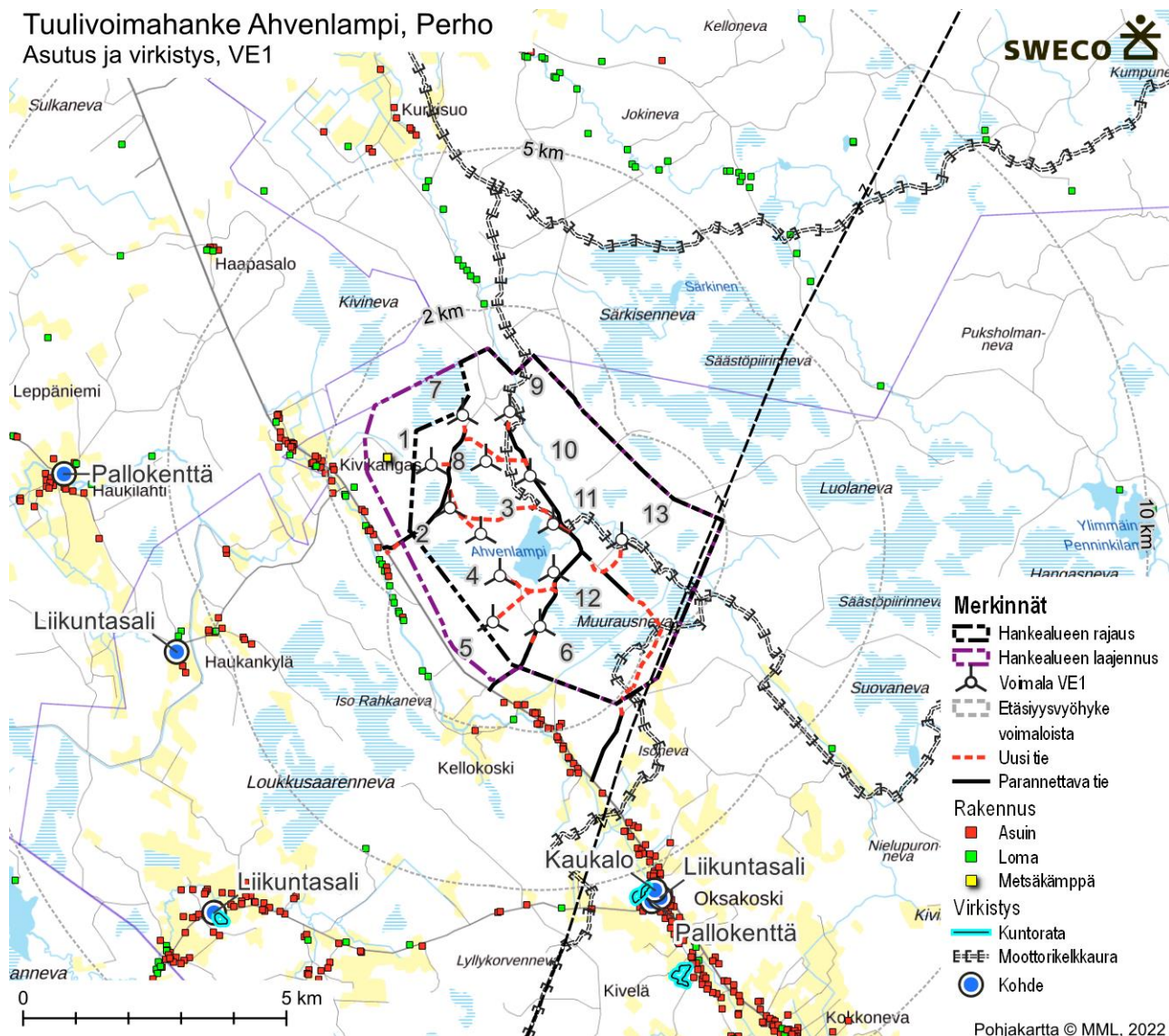
Hankealueen lähin asutus on isolta osin vakituksista asutusta, paitsi Pajuojan varrella on ainoastaan vapaa-ajanasutusta.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Asutus ja virkistys, VE1



Kuva 21. Hankealuetta lähin lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti sekä virkistyskohteet ja -reitit vaihtoehdossa 1. (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta, Lipas-tietokanta 2023).

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Asutus ja virkistys, VE1



Kuva 22. Hankealuetta lähin lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti sekä virkistyskohteet ja -reitit vaihtoehdossa 2. (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta, Lipas-tietokanta 2023).

Taulukko 7. Enintään viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärät hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Etäisyys 2 km on mitattu tuulivoimalaitoksista (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).

	VE 1	VE 2
Alle 2 km etäisyydellä (asuinrakennus / lomarakennus)	45 29 / 16	45 29 / 16
2–5 km etäisyydellä (asuinrakennus / lomarakennus)	72 58 / 14	72 58 / 14
Yhteensä alle 5 km etäisyydellä (asuinrakennus / lomarakennus)	117 (87 / 30)	117 (87 / 30)

Elinkeinot ja virkistyskäyttö

Hankealue on pääosin talousmetsää, alueella on myös soita. Metsäisillä osilla on paikoitellen hakkuualueita, joiden lisäksi on muutamia pieniä peltoalueita. Hankealueen läpi kulkee moottorikelkkaura, mutta alueella ei sijaitse muita virkistyskohteita- tai alueita eikä reittejä (Lipas-tietokanta 2023, Kelkkareitit.fi, 2023). Kelkkareitti on maksullinen moottorikelkkaura, joka yhdistyy Halsualle ja Perhoon meneviin uriin. Lisäksi uralta lähtee yhteys etelään hankealueen itäpuolella. Maastokartan mukaan hankealueella on laavu Pajuojan varressa Pajuojanjankankaalla.

Lähimmät virkistyskohteet (Lipas-tietokannan 2023 mukaan) ovat Oksakoskella noin 5,5 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta (vaihtoehdossa 1 ja 2). Oksakoskella on koulun liikuntasali, kaukalo ja pallokenttä sekä latu/kuntorata. Haukankylällä vajaan kuuden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (vaihtoehdossa 1 ja 2) länteen on Kivikankaan kylätalo ja liikuntasali, ja siitä hieman pohjoiseen Haukilahdella pallokenttä, johon etäisyyttä tulee lähes 7 kilometriä. Kartoilla (Kuva 21 ja Kuva 22) näkyy myös Peltokankaan työväentalo ja liikuntasali yli 7,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Hankealueesta pohjoiseen Halsuan puolella on Ylikylä, jossa on kuntotalo sekä koululla ja sen piha-alueella pallokenttä/jääkiekkokaukalo/koripallokenttä vajaan 10 kilometrin päässä hankealueesta.

Kyselyn (josta kerrottu tarkemmin kappaleessa 5.1.2) vastaajilta kysyttiin tuulivoimapuistolle suunnitellun alueen nykyisestä käytöstä. Vastanneista reilu puolet (54 %) kertoo käyttäneensä aluetta ja noin viidennes (19 %) lähialueita noin kahden kilometrin säteellä. Noin neljännos (26 %) vastanneista ei ole käyttänyt alueita. Hankealuetta on yleisimmin käytetty ulkoiluun ja keräilyyn, sekä lisäksi usea vastannut on käyttänyt alueita luonnon tarkkailuun, metsästykseseen, läpikulkuun, metsätalouteen ja moottorikelkkailuun. Vastaajilta kysyttiin myös arviota, kuinka usein he liikkuvat alueella. Vastanneista vain yksi kertoo liikkuvansa päivittäin, reilu kolmannos (37 %) viikoittain ja hieman useampi (39 %) kuukausittain. Vastanneista reilu viidennes (22 %) kertoo liikkuvansa alueella harvemmin.



Hankealueen käyttö koostuu siis tavanomaisesta maa- ja metsätalouskäytöstä, normaalista metsäalueen virkistyksestä ja moottorikelkkailusta sekä metsästyksestä. Hankealueen eteläpuolella Isonevalla on turvetuotantoa, lähimmillään reilun 2,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista (molemmassa vaihtoehdoissa). Haastattelujen (joista kerrottu lisää kappaleessa 5.1.2) mukaan alue on perinteistä metsästysaluetta, jossa metsästetään hirviä, kanalintuja ja mahdollisesti muuta riistaa sekä suurpetoja (lupien pohjalta). Eläimistä metsäpeura on alueella yleinen.

5.1.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Sosiaalisia vaikutuksia arvioitaessa tavoitteena on selvittää lähiasukkaiden ja muiden osallisten todelliset näkemykset juuri kyseiseen hankkeeseen liittyen. Sosiaalisten vaikutusten arviointi on tehty asiantuntijatyönä hyödyntäen eri tietolähteitä. Vaikutusten arvioinnissa keskeisenä aineistona on toteutettu kysely. Kyselyn tuloksia ja muita aineistoja syventämään on tehty haastatteluja keskeisille sidosryhmille. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty muuta vuorovaikutusaineistoa (mm. seurantaryhmä) sekä muun muassa soveltuvaa kirjallisuutta ja internetistä löytyvää tietoa (mm. Terveysten ja hyvinvoinnin laitoksen nettisivut). Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvilta osin myös muiden vastaavien hankkeiden tuloksia. Lisäksi on huomioitu muiden arvioitavien osuuksien tulokset (mm. melu ja välike, maiseman muutos, liikennevaikutukset) soveltuvilta osin. Hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koskevat erityisesti lähiasutusta sekä virkistyskäyttäjiä. Sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan ensisijaisesti hankealueiden lähialueilla (alle 2 kilometriä), mutta tarvittaessa laajemmin. Esimerkiksi työllisyysvaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle. Sosiaaliin vaikutuksiin kuuluvat myös terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset. Työllistäviä vaikutuksia sekä elinkeinovaikutuksia arvioidaan muiden hankkeiden kautta laskettujen arvioiden pohjalta yleisemmin. Elinkeinojen osalta arvioidaan myös rakentamisen vaikutuksia metsäpinta-alaan.

Hankealueen ja lähialueen asukkaita ja loma-asukkaita kuultiin kyselyllä. Kyselystä tiedotettiin kuntatiedotteessa (Perholainen) sekä naapurikuntien (Veteli ja Halsua) kuntatiedotteissa. Lisäksi tiedote hankkeesta löytyi kuntien nettisivuilta. Tiedote postitettiin hankealueen ja sähkönsiirtoalueiden maanomistajille. Kyselyn tiedotuksessa oli ohjeet vastata kyselyyn netissä. Mikäli vastaaja ei pystynyt vastaamaan netissä, tiedotteessa oli ohjeet tilata kysely paperilomakkeella valmiiksi maksettuine palautuskuorineen.

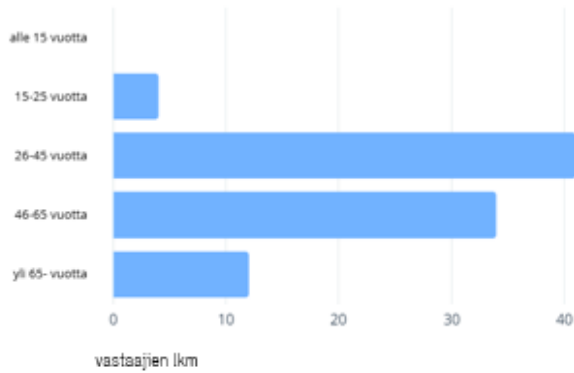
Kyselyyn saatiin yhteensä 95 vastausta, joista yksi paperilomakkeella. Kyselyssä vastaajia ei vaadittu vastaamaan jokaiseen kohtaan, joten kysymyskohtaiset vastaajamäärät vaihtelevat. Paperilomakkeella tullut vastaus ei ole mukana yhteenvedokuvioissa, mutta vastauksen sisältö on huomioitu muiden vastausten mukana analysoinnissa. Kyselyssä ei kysytty vastaajien henkilötietoja, ja vastausten luottamuksellinen käsittely tuotiin esille tiedotuksessa (vastaukset käsitelleet YVA-konsultti ja hankevastaava). Vastaukset on koottu yhteenvedoon (Liite 3), minkä lisäksi tuloksia hyödynnetään tässä YVA-selostuksessa. Raportti ja tulosten muu tiedotus tehdään niin, että yksittäisiä vastaajia ei pysty tunnistamaan.

Kyselyyn vastanneista reilu puolet (53 %) oli naisia ja 40 % miehiä, kuusi vastaajaa ei halunnut kertoa sukupuoltaan. Vastanneissa oli eniten 26–45-vuotiaita (45 %), mutta myös 46–65-vuotiaita oli paljon (37 %). Alle 25-vuotiaita vastaajia oli vain neljä.

Sukupuolesi



Ikäsi



Suurin osa vastaajista oli Perhon vakituksia asukkaita (66 %). Perhon vapaa-ajan asukkaita on 11 %. Myös Halsualta ja Vetelistä on muutamia vastaajia. Muita hankkeesta kiinnostuneita oli 4 kappaletta, joista 2 oli alueen metsänomistajia.

Oletko



Mahdollisia epävarmuustekijöitä vaikutusten arviointiin tuo asukaskyselyn vastaajajoukko. Vastaajien jakautuminen, eli se, onko vastaajien otos kattava vai onko jokin ryhmä vastannut muita aktiivisemmin, voi vääristää tuloksia. 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. Kyselyn tulosten syventämiseksi pyydettiin haastateltaviksi seuraavia tahoja:

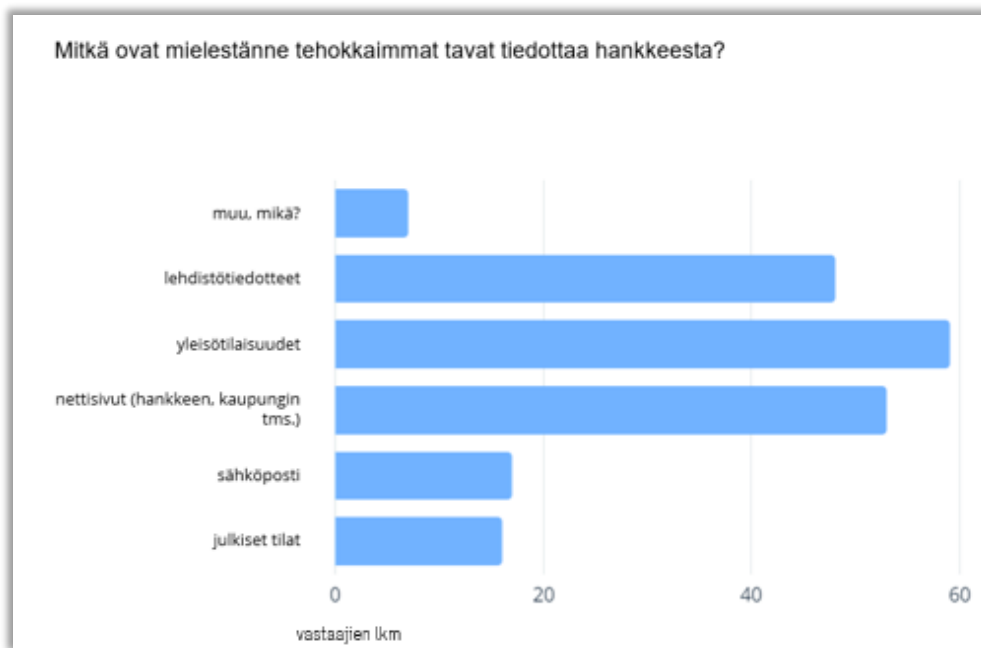
- metsästysseurojen edustajat (sähköpostikutsu, johon vastasi yksi seura, Perhon Yhteismetsän Metsästysseura ja edustajaa haastateltiin)
- kyläyhdistykset lähialueelta (kontaktoitiin puhelimitse Oksakosken ja Peltokankaan kyläyhdistykset, jotka eivät katsoneet mahdolliseksi/tarpeelliseksi osallistua ainakaan tässä vaiheessa hanketta)
- Perhon yrittäjäyhdistys (edustajan kanssa käytiin sähköpostivaihtoa, mutta ei katsonut tarpeelliseksi osallistua hankkeeseen ainakaan tässä vaiheessa)
- virkistyskäytön edustajat (Perhonjokilaakson moottorikelkkailijat ry haastateltiin, muut puhelimitse kontaktoidut eivät katsoneet tarpeelliseksi osallistua ainakaan tässä vaiheessa hanketta)

Myös haastattelujen onnistuminen tuo arviointiin epävarmuustekijän. Haastatteluista suoritettujen sujuivat hyvin hankkeesta ja sen odotetuista vaikutuksista keskustellen ja haastattelut antoivat kaivattua lisätietoa hankkeen vaikutuksista.

Kyselyn vastaajia pyydettiin kertomaan, ovatko he kuulleet Ahvenlammen tuulivoimapuistohankkeesta ennen kyselyä. Suurin osa vastaajista (83 %) sekä kaikki hankealueen maanomistajat olivat kuulleet hankkeesta. Hankkeesta oli saatu tietoa erityisesti sosiaalisesta mediasta, kunnan tiedotuskanavista, muilta ihmisiltä tai tutuilta, tuulivoimatoimijan yhteydenotosta sekä lehdestä. Lisäksi oli mainittu yleisesti netti tai media. Lisäksi vastaajilta kysyttiin, ovatko he saaneet riittävästi tietoa tuulivoimapuistohankkeesta. Noin puolet (49 %) vastanneista katsoo saaneensa riittävästi tietoa, mutta puolet vastaajista katsoo, että tietoa ei ole saatu riittävästi. Tietoa kaivataan lisää:

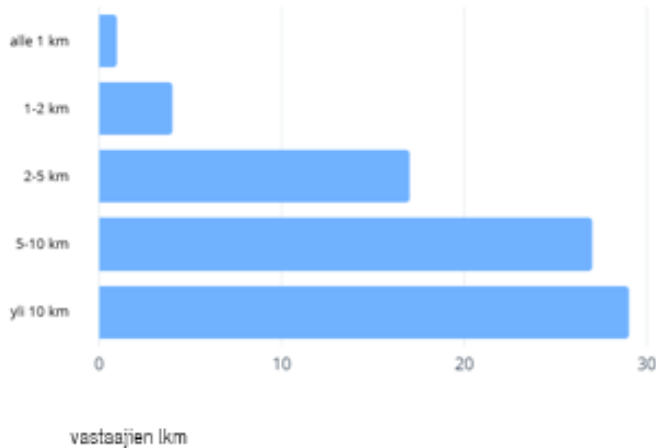
- Luonto- ja ympäristövaikutuksista
- Laajempaa tiedottamista hankkeesta
- Haitoista ja hyödyistä
- Tarkemmin sijainneista (voimalat, tiet ym.)

Vastaajien mukaan tehokkaimmat tavat tiedottaa hankkeesta ovat yleisötilaisuudet, nettisivut ja lehdistötiedotteet. Kohdassa ”muu” on lisäksi ehdotettu mm. kirjettä ja sosiaalista mediaa.

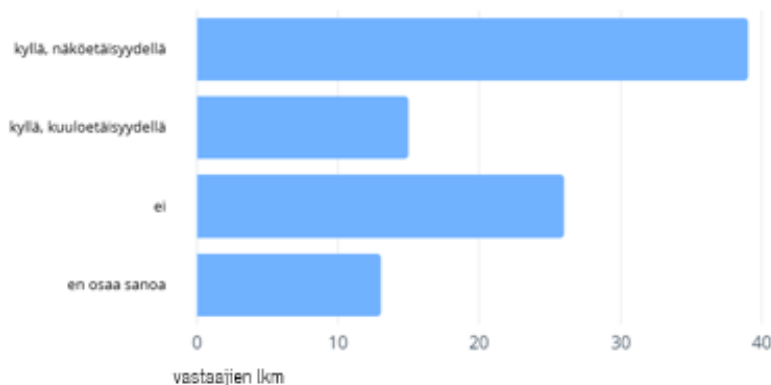


Vastaajilta pyydettiin arviota siitä, kuinka kaukana heidän asuntonsa tai loma-asuntonsa sijaitsee suunnitellusta tuulivoimapuiston alueesta sekä arvioivatko he näkö- tai kuuloyhteyden muodostuvan voimaloihin. Suurin osa (72 %) vastaajista arvioi asuvansa vähintään 5 km etäisyydellä tuulivoimapuiston alueesta. Yleisimmin asutaan yli 10 km etäisyydellä. Noin puolet vastaajista arvioi asuvansa näköetäisyydellä ja viidennes kuuloetäisyydellä voimaloista. Vastanneista 17 % on tuulivoimapuistoalueen maanomistajia, lisäksi 12 % omistaa maata lähialueelta.

Kuinka kaukana arvioit asuntosi tai vapaa-ajanasuntosi sijaitsevan suunnittelusta tuulivoimapuiston alueesta (linnuntietä)?



Sijaitseeko suunniteltu tuulivoimapuiston alue arviosi mukaan näkö- tai kuuloetäisyydellä vakituiselta tai vapaa-ajanasunnoltasi? (voit valita useamman)

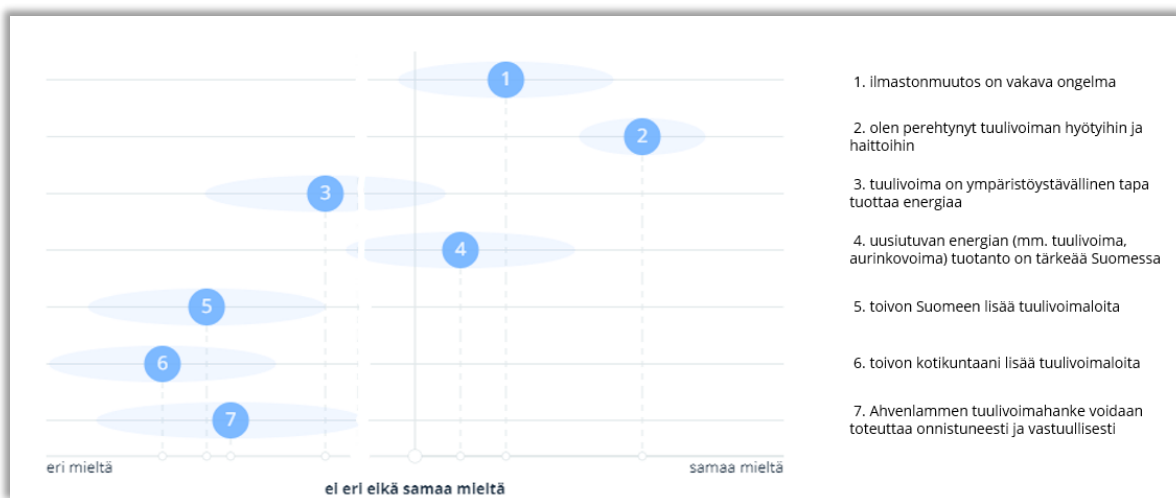


Vastaajia pyydettiin kertomaan kokemuksia tuulivoimasta kysymyksellä, ovatko he käyneet jonkin voimassa olevan tuulivoimapuiston alueella (Suomessa tai ulkomailla). Vastanneista lähes puolet (45 %) on käynyt tuulivoimapuiston alueella, puolet (50 %) lähistöllä. Tuulivoimapuistojen alueista on käyty erityisesti lähialueen ja -kuntien puistoissa. Eniten mainintoja sai Perhon Limakon tuulivoimapuisto. Tuulivoimapuistoihin tutustuneilta pyydettiin lisäksi ajatuksia, joita käynti herätti. Eniten huomioita sai maiseman muutos ja haitalliset maisemavaikutukset (24 vastaajaa). Usea vastaaja koki voimaloiden rumentavan tai pilaavan maisemaa. Vastaavasti 5 vastaajaa piti voimaloita kauniina tai komeina. Seitsemän vastaajaa koki, etteivät voimalat sovi luontoon. Lisäksi mainittiin:

- Ääni ja melu koettiin häiritsevänä (17 mainintaa).
- Erilaiset haittavaikutukset niin ihmisiin kuin eläimiinkin nosti esille 10 vastaajaa.
- Tuulivoima koettiin energiantuotannon kannalta hyvänä tai tarpeellisena (4 mainintaa).

- Neutraalisti tuulivoimalat kertoi kokevansa 10 vastaajaa. Maisema ei heidän mielestään muuttunut tai melu lisääntynyt voimaloiden myötä.

Taustatietojen lopuksi vastaajilta pyydettiin arviota muutamista yleisistä väitteistä tuulivoimaa ja hanketta koskien. Näiden pohjalta vastaajat katsovat olevansa perehtyneitä tuulivoiman hyötyihin ja haittoihin. Hieman yli puolet vastaajista pitää ilmastonmuutosta vakavana ongelmana ja uusiutuvan energian tuotantoa tärkeänä Suomessa. Väite tuulivoiman ympäristöystävällisyydestä energiantuotannossa jakaa mielipiteitä, 64 % vastaajista ollessa eri mieltä ja 30 % samaa mieltä. Lisää tuulivoimaloita toivoo Suomeen vain 14 % vastaajista ja kotikuntaansa 13 %. Vastaajat epäilevät Ahvenlammen tuulivoimahankkeen onnistunutta ja vastuullista toteuttamista. Kolme neljästä vastaajasta on eri mieltä väitteestä. Hankealueen maanomistajista puolestaan kaksi kolmesta uskoo hankkeen onnistuneeseen toteutukseen.



Vastaajat ovat lähtötietojen perusteella lähialueiden vakituksia tai vapaa-ajan asukkaita ja tuntevat hankealuetta. Vastauksia saatiin kohtalainen määrä. Vastaajajoukon voidaan katsoa olevan sosiaalisten vaikutusten arvioinnin kannalta riittävä, kunhan huomioidaan se, että yleensä hankkeeseen kriittisesti suhtautuvat vastaavat muita herkemmin, eikä kyselyn tuloksia näin ollen voida suoraan yleistää lähialueen näkemykseksi hankkeesta. Lisäksi tulee huomioida Perhossa jätetty aloite, jossa on yli 500 allekirjoitusta vastustamassa tuulivoiman lisärakentamista Perhoon. Kuntalaisaloitteessa yhtenä vastustettavana kohteena on mainittu Ahvenlampi. Kuntalaisaloitteessa katsotaan, että tuulivoimalat pilaavat toteutuessaan luonnonmaisemat, alentavat väkilukua, asumisviihtyisyyttä, kunnan veto- ja pitovoimaa sekä kiinteistöjen arvoa ja lisäksi tuovat terveysvaikutuksia. Voimaloiden etäisyyttä asutukseen pidetään liian pienenä (suojaetäisyyttä vaaditaan kaksinkertaistettavaksi) sekä jo rakennettujen puistojen verokertymän tuovan riittäväsi lisäpanosta Perholle.

Haastatteluilla saatiin lisätietoa alueen virkistys- ja metsästysnäkökulmista, mutta haastatteluihin ei saatu osallistettua kaikkia pyydettyjä. Tämä voi johtua esimerkiksi hankealueen kohtalaisesta syrjäisestä sijainnista. Hankkeeseen osallistuminen on mahdollista myöhemmissäkin vaiheissa (esimerkiksi YVA-menettelyn kuuleminen, kaavoitus).

Aineistojen pohjalta sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta alueen herkkyyden katsotaan olevan elinolojen ja viihtyvyyden osalta kohtalainen. Vaikka potentiaalisia haitankärsijöitä on rajallisesti, alueella on vähän ympäristöhäiriöitä tällä hetkellä, eikä alueella ole häiriintyneitä kohteita. Myös virkistyskäytön sekä elinkeinojen,

talouden ja työllisyyden näkökulmasta herkkyys on kohtalainen. Alueella on jonkin verran virkistyskäyttöä sekä metsätaloutta.

5.1.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Asuminen

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa vaikutuksia ihmisten elinoloihin aiheutuu erityisesti lisääntyneestä liikenteestä ja muuttuvasta maisemasta voimaloiden lähi- ja kaukomaisemassa, tiestön rakentamisesta ja mahdollisista ajoittaisista käyttörajoituksista alueella. Näitä vaikutuksia käsitellään tarkemmin kappaleissa 5.6 ja 6.

Rakentamisen aikana tarvitaan raskaan liikenteen kuljetuksia, mikä heikentää liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta hetkellisesti. Rakentamisen aikana koituu väliaikaista haittaa liikenteen sujuvuudelle myös sähkönsiirron rakentamisesta. Lisääntyvällä liikenteellä on myös meluvaikutuksia, samoin kuin rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia.

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat tieverkon muutostarpeisiin sekä tuulivoimalayksiköiden ja tarvittavien sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen. Rakentamisaikaiset nosturit saattavat näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta tämä vaikutus on tilapäinen. Huoltoteiden vaikutukset maisemassa ovat pysyviä koko tuulivoimalan toiminnan ajan, mutta nostoalueelta poistettu kasvillisuus palautuu ajan myötä. Rakentamisajan kesto on kohtalaisen lyhyt.

Virkistyskäyttö

Vaikutukset virkistyskäytölle ovat rakentamisen aikana sekä kielteisiä että myönteisiä. Rakentamisesta aiheutuu alueelle melua, liikennettä ja erikoiskuljetuksia sekä mahdollisesti rajoitteita alueella liikkumiselle rakentamisen tietyissä vaiheissa. Toisaalta alueen liikenteelliset yhteydet ja sitä kautta saavutettavuus paranevat. Tämän katsotaan yleensä parantavan myös metsästysmahdollisuuksia, kun alueelle ja alueella on helpompi kulkea. Rakentamisaikana metsästykseseen voi tulla tilapäisiä rajoituksia, mutta rakennusvaiheen jälkeen aluetta voi käyttää jatkossakin metsästykseseen. Tuulivoimatuotanto muuttaa joka tapauksessa alueiden virkistyskäyttöolosuhteita, vaikuttaen erityisesti luontokokemukseen. Nämä vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisaikana ja erämaisessa tai luonnonympäristöissä. Talousmetsäalueilla vaikutus voidaan katsoa kohtalaiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, mutta niiden ajoittumisella on suuri merkitys erityisesti virkistysvaikutusten näkökulmasta. Mikäli rakennusaika ajoittuu syksyyn, on vaikutus merkittävämpi mm. metsästykselle ja keräilylle. Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuneen noin 15 viikkoa. Varsinainen voimalan pystytys kestää yleensä 4–5 päivää.

Haastattelujen perusteella hankealueella kulkevan moottorikelkkauran osalla tulee huomioida reitin jatkuvuus hankkeen toteutuksen jälkeenkin. Moottorikelkkauran sijoitusmahdollisuuksiin vaikuttavat myös maanomistajaehdot, ja jatkuvuus tulee varmistaa riittävän varhaisessa vaiheessa. Mikäli kelkkauralle tulee muutoksia, tulisi jo voimaloiden rakentamisvaiheessa tarvittaessa muokata myös kelkoilla kuljettavia kohtia. Näitä voivat olla esim. oijen ja tiestön ylitykset, joihin tulisi tehdä tarvittaessa luiskauksia tai vastaavia. Nämä olisi helpointa hoitaa voimala-alueen rakenteiden toteuttamisen yhteydessä. Väliaikaiset käyttörajoitukset ovat mahdollisia.

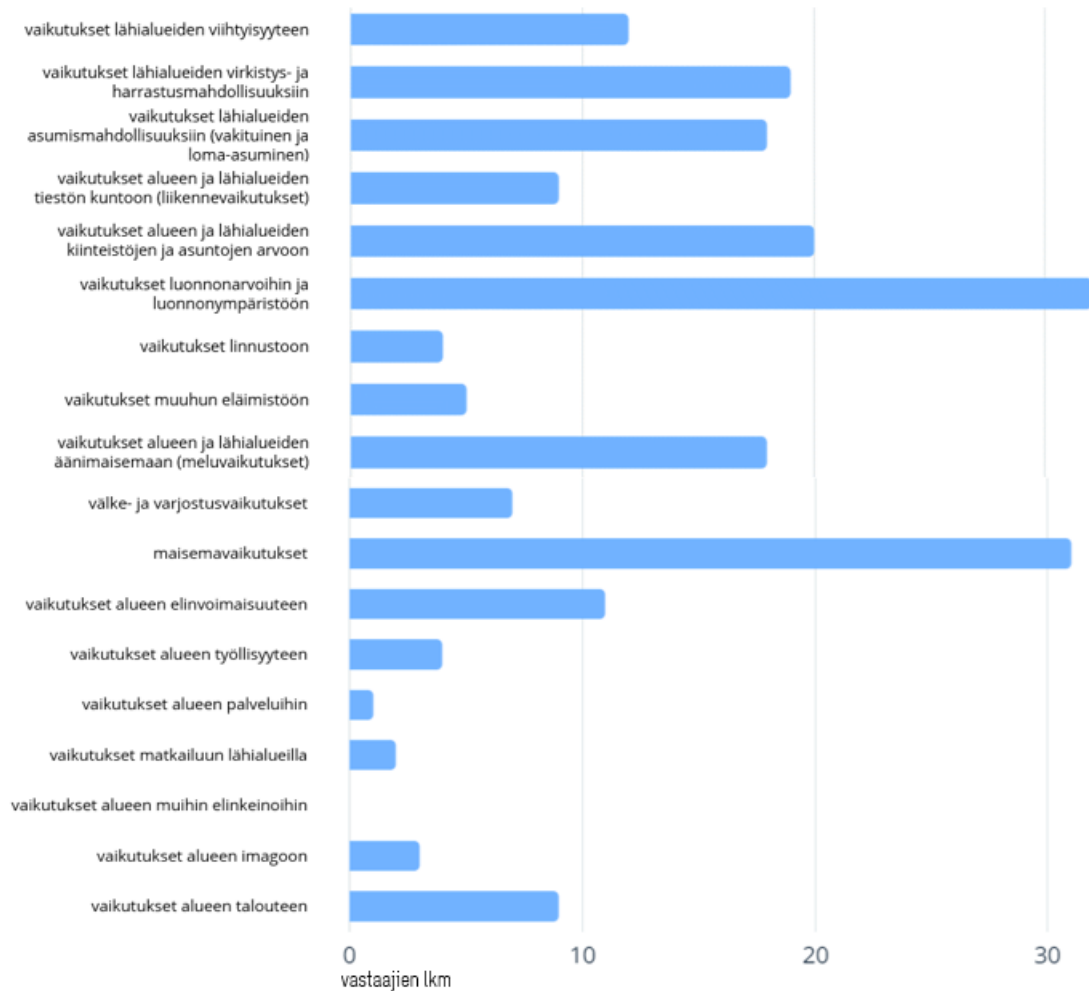
Taloudelliset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinkeinoelämään ja talouteen ovat pääosin myönteiset. Tuulivoimalat tuottavat kiinteistöverotuloja sekä maanvuokratuloja (maanomistajille) toiminta-aikanaan, rakennusluvista tulevat kertaluonteiset suoritukset voidaan katsoa kuuluvan rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimayhdistyksen (Tuulivoimayhdistys 2022a) mukaan tuulivoimarakentamisessa paikallista työvoimaa käytetään erityisesti maanrakennustöihin. Rakennusaikana paikalliseen elinkeinoelämään tuovat vaikutuksia mm. tuulivoimaloiden pystyttämiseen erikoistuneet työmiehet. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla, mikäli tuulivoimalat vaikuttavat negatiivisesti muiden elinkeinojen harjoittamismahdollisuuksiin, esimerkiksi matkailuun. Haastattelujen perusteella vaikutuksia matkailulle voi tulla, sillä hankealueen vaikutusalueella on luontomatkailua, jonka osalle odotetaan ainakin maisemavaikutuksia. Matkailun ei odoteta estyvän, mutta esim. Perhonjokea melottaessa maisema tulee paikoitellen muuttumaan nykyisestä.

5.1.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kyselyn vastaajilta pyydettiin näkemystä, mitkä ovat tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista merkittävimmät. Vaihtoehtoista pystyi valitsemaan enintään kolme. Vastaajat näkevät merkittävimpinä vaikutukset luonnonarvoihin ja –ympäristöön (46 %) sekä maisemaan (45 %). Myös vaikutukset kiinteistöjen ja asuntojen arvoon (29 %), virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin (28 %), asumismahdollisuuksiin (26 %) sekä äänimaisemaan (26 %) koettiin merkittäviksi. Vastanneista yksikään ei ole nostanut vaikutuksia alueen muihin elinkeinoihin (kuin matkailuun) merkittävimiksi vaikutuksiksi.

Mitkä ovat mielestäsi tuulivoimapuistohankkeen toiminnan aikaiset kolme (3) merkittävintä vaikutusta?



Asuminen

Hankealueella näkyy maanmittauslaitoksen kartta-aineistossa vapaa-ajanasunto, mutta tämä rakennus on metsäkämpä. Alueella ei ole asuin- tai vapaa-ajanrakennuksia, joten hankkeella ei ole suoria vaikutuksia asumiselle.

Asumiseen ja viihtyvyyteen osin vaikuttavia maisemavaikutuksia (mihin kuuluvat myös lentoestevalot) sekä melu- ja varjostusvaikutuksia on arvioitu kappaleissa 5.2, 5.3 ja 6. Liikenteen vaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 5.6. Taloudellisia vaikutuksia käsitellään tässä kappaleessa jäljempänä.

Tuulivoimalla voi olla vaikutusta koettuun asumisviihtyvyyteen, mutta tämä on hyvin subjektiivista, kuten on myös tuulivoiman aiheuttamien maisemavaikutusten kokeminen. Maisemavaikutusten kokemiseen ja asumisen kokemiseen tuulivoimaloiden vaikutusalueella vaikuttaa muun muassa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan energiamuotona (Ympäristöministeriö 2016b). Kyselyn vastausten perusteella osa pelkää asumisviihtyvyyden kärsivän hankkeen myötä. Ahvenlammen hankealueen läheisyydessä

asutusta on kohtalaisen vähän, eli hanke vaikuttaa kohtalaisen suppeaan määrän asukkaita tai loma-asukkaita. Kyselyn vastausten sekä Perhossa jätetyn kuntalaisaloitteen perusteella asutus on kuitenkin herkkää viihtyisyyden suhteen, mikä lisää osaltaan vaikutuksen merkittävyyttä. Kyselyn tulosten ja haastattelujen pohjalta koettu asumisviihtyvyys voi vaikuttaa niin, että alueelta halutaan pois. Vähenevän väestönkehityksen alueilla, jollainen Perhon kuntakin on, vaikutus on merkittävämpi mitä tilanne olisi muuttovoittoalueilla.

Hanke sijoittuu Halsuan kunnan etelärajalle, mutta alueen lähelle ei sijoitus asutusta Halsuan kunnan puolella. Halsuan kunnan ohjelmavaiheen lausunnon perusteella ei odoteta merkittäviä vaikutuksia Halsuan kuntaan tai häiritseviä melu- ja välkevaikutuksia Halsuan kuntalaisille. Lausunnossa todetaan: ”Ottaen huomioon ilmastomuutoksen torjumisen tavoite siirtyä fossiilittomaan energiantuotantoon sekä ympäristölle aiheutuvat muutokset, on VE1 tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoista kannatettavin.”

Tuulivoimapuisto tulee olemaan alueen maisemassa uusi elementti, jota ei pysty piilottamaan näkyvistä. Roottorit kohoavat korkealle metsän yläpuolelle ja näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin. Muutokset potentiaalisen näkemäalueen maankäytössä tuovat epävarmuustekijöitä maisemavaikutuksiin. Esimerkiksi metsän avohakkuut avaavat tuulivoima-alueita kohti suuntautuvia näkymiä. Toisaalta kasvillisuuden lisääntyminen joko luonnollisella kasvulla tai istuttamalla voi peittää näkymiä. Ahvenlammen voimaloiden aseman maisemassa yksittäisenä hankkeena odotetaan olevan hillitty, mutta vaikutus korostuu, mikäli useampia hankkeita toteutetaan.

Usein tuulivoimaloiden melu koetaan häiritsevämpänä kuin monet muut melulähteet (esim. liikenne), koska tuulivoimaloiden melu on jaksottaista, joten se erottuu taustamelusta. Meluvaikutusten arvioinnin mukaan tuulivoimaloiden muodostamille melutasoille määritetyt ohjearvot eivät ylity vakituisissa tai vapaa-ajanasunnoissa (kummassakaan hankevaihtoehdossa 1 tai 2). Myöskään välkkeen suositusarvot eivät ylity vakituisten tai vapaa-ajanasuntojen kohdalla. Liikennevaikutuksia aiheuttavat liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden vähäinen heikentyminen, mutta muutokset katsotaan pieniksi. Erikoiskuljetuksia voidaan pyrkiä ajoittamaan hiljaisiin liikennöintiaikoihin, mikä vähentää vaikutuksia.

Kyselyn vastaajilta pyydettiin arvioita tuulivoimapuiston vaikutuksista yleisesti. Vastaajat arvioivat vaikutukset pääosin negatiivisiksi. Vaikutukset virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin arvioi erittäin tai melko kielteiseksi suurin osa vastanneista (89 %), samoin vaikutukset asumismahdollisuuksiin (89 %) sekä kiinteistöjen ja asuntojen arvoon (89 %). Erittäin tai melko kielteiseksi iso osa vastaajista arvioi myös vaikutukset asuinympäristöön (87 %) sekä oman elämän laatuun (84 %). Myönteisimmät vaikutukset nähtiin vastaajan omaan toimeentuloon ja alueen tiestöön. Hankealueen maanomistajat arvioivat vaikutukset keskimäärin muita vastaajia positiivisemmiksi. Kyselyssä pystyi myös kirjaamaan kysytyjen vaikutusten lisäksi mahdollisia muut vaikutukset, joita vastaajat arvelevat tuulivoimapuistolla olevan, ja joita tulisi arvioida. Yksittäisinä huomioina nousevat esille vaikutukset terveyteen, kunnan veto- ja pitovoimaan, infraäänien vaikutukset, vaikutukset tietoliikenneyhteyksiin, vaikutukset turvallisuuteen sekä vaikutukset matkailuun ja luontoon (erityisesti Salamajärven kansallispuisto). Terveysvaikutukset käsitellään kappaleessa 5.4.



Virkistyskäyttö

Tuulipuiston toiminnan aikana alueen virkistyskäyttöön voi olla sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia. Tuulivoimatuotanto muuttaa alueiden virkistyskäyttöolosuhteita nykyisestä luonnonympäristöstä ja talousmetsästä tai maatalousalueesta energiantuotantoalueeksi erityisesti voimaloiden ja muiden rakenteiden lähistöllä sekä esim. maisemavaikutusten kautta hieman etäämmälläkin. Vaikutukset ovat usein lopulta kohtuullisen vähäisiä, sillä tuulivoimapuistojen toiminnan aikana alueilla voi edelleen ulkoilla, marjastaa, sienestää ja metsästää voimalarakenteet huomioiden. Nämä olivat yleisimmät alueen käyttömuodot myös kyselyn vastausten perusteella. Toisaalta luonnon tarkkailun mahdollisuudet alueella voivat muuttua voimaloiden rakentamisen myötä. Tuulivoimalat vaikuttavat erityisesti näkyessään tai kuullessaan alueen luonteeseen ja luontokokemukseen erityisesti erämaisilla tai luonnonalueilla. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten mukaan Ahvenlammen voimaloiden toteuttaminen vaikuttaa merkittävämmiin luonnonmaisemaan kuin kulttuurimaisemaan, ja vaikutus on kohtuullinen tai suuri erityisesti lähialueen laajoilla suoalueilla. Virkistyskäyttövaikutuksia voi tulla lisäksi keräilyä osalle, mikäli voimaloiden lähellä ei haluta/voida enää marjastaa/sienestää. Meluvaikutusten arvioinnin osion mukaan meluvaikutuksia tulee voimaloiden lähialueille, mikä voi vaikuttaa negatiivisesti alueiden virkistyskäyttöön verrattuna nykytilanteeseen. Myös varjostusvaikutuksia aiheutuu lähialueelle, millä voi olla vaikutusta virkistyskokemukseen.

Hankealueelle rakennettavat uudet tiet helpottavat alueelle pääsyä, ja tieyhteyksiä ylläpidetään mm. huoltotöiden vuoksi ympärivuotisesti. Uudistetut tiet ovat turvallisuusnäkökulmasta, mm. liikennöitävyydeltään paranneltuja. Alueen liikenne lisääntyy ajoittain, mikä voi aiheuttaa rauhattomuutta ja toisaalta vaarantaa turvallisuutta. Vaikutus on kuitenkin tilapäinen, sillä voimaloilla ei liikuta jatkuvasti niiden valmistuttua. Myös tuulivoimaloiden läheisyydessä liikkumisen turvallisuus esim. jäätämisen osalta tulee varmistaa. Tämä koskee myös moottorikelkkailijoita. Moottorikelkkailun osalle voimalarakentamisesta ei odoteta vaikutuksia, mikäli reitin jatkuvuus taataan myös alueen valmistuttua.

Aluetta voi jatkossakin käyttää metsästyksen, ja se on edelleen metsästyseurojen hyödynnettävissä. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa negatiivisesti metsästyksen, mikäli alueen luonteen muutoksen myötä metsästyksen mielekkyys vähenee. Lisäksi haastattelujen perusteella metsästysolosuhteisiin voi olla vaikutusta, mikäli kiväärien ja muiden järeiden aseiden luodit ovat vaarassa osua voimaloihin ja mikäli ne näin ollen haittaavat voimaloiden toimintaa tai aiheuttavat vaaratilanteita. Asia tulee selvittää hanketoimijan kanssa ennen tuulivoimapuiston toteutusta.

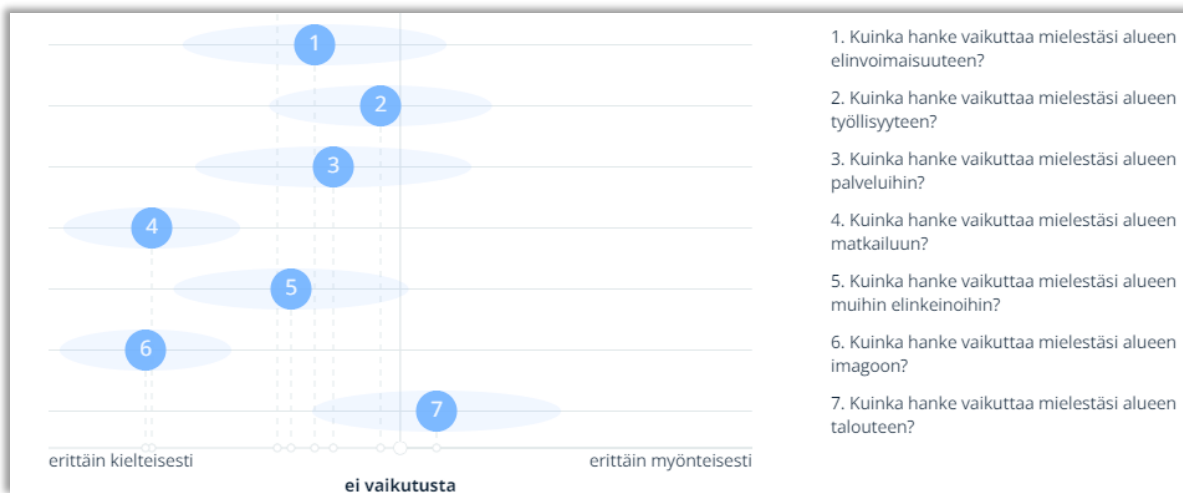
Vaikka hanke ei vähennä virkistysmahdollisuuksia, vaikutus kokemukseen voi olla merkittävä. Kyselyn vastaajat arvioivat erityisesti hankkeen vaikutukset virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin kielteisiksi. Luonnon tarkkailu ja luontokokemus voi estyä rakennetuilla voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron alueilla, joilla luonnonympäristöt muuttuvat nykyisestä ympäristöstä tuulivoimaloiden alueeksi. Vaikutus voi ulottua laajemmallekin alueelle, mikäli esim. näkymiä syntyy.

Vaikutukset elinkeinoihin, taloudelliset vaikutukset

Hankealueella harjoitetaan maa- ja metsätaloutta, ja tämä on mahdollista jatkossakin lukuun ottamatta tuulivoimaloiden alueita sekä tie- ja sähkönsiirron alueita. Vaikutukset itse hankealueelle jäävät siis vähäisiksi. Tuulivoimaloiden vuoksi rakennettavia ja parannettavia metsäautoteitä voidaan hyödyntää myös alkutuotannon kuljetuksissa, eli alueen saavutettavuus paranee. Metsätaloudelle vaikutuksia tulee voimaloiden läheisyyteen, josta puusto raivataan. Metsänraivaus vähentää metsätalouden käytössä olevaa aluetta, puuttomaksi raivattavaa aluetta on 62 ha (2,62 % hankealueesta) vaihtoehdossa 1 ja 57 ha (2,41 %) vaihtoehdossa 2. Pinta-alan osalta oletuksen on, että tiealueet ovat leveydeltään 16 metriä ja voimalan alue 0,5 hehtaaria. Tämä pinta-ala ei välttämättä ole tälläkään hetkellä kokonaisuudessaan metsätalouden käytössä. Alueen kiinteistöjaotus on paikoitellen pirstaleista eli alueella on paikoin runsaasti pieniäkin tiloja, joten pinta-alan vähenemisen vaikutukset eri metsänomistajille voivat olla erilaisia. Lisäksi jatkossa voi tulla tarve suunnitella metsänhoitotoimenpiteitä aiempaa tarkemmin maisemavaikutusten vuoksi. Vaikutukset metsätaloudelle arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, koska metsätalouskäytöstä poistuva pinta-korvataan maanomistajille joko maanvuokrana tai muina korvauksina.

Kyselyn vastaajilta pyydettiin arviota myös työllisyys- ja taloudellisista vaikutuksista. Vastaajat näkivät vaikutukset talouteen, palveluihin ja työllisyyteen myönteisimpinä. Hankkeen vaikutukset alueen matkailuun ja imagoon vastaajat näkivät kielteisimpinä. Kummassakin väitteessä noin 90 % vastaajista näki vaikutukset kielteisinä. Myös haastattelujen perusteella hankkeella voi olla vaikutusta alueen luontomatkailuun.

Vastaajista ne, jotka kertovat olevansa Halsuan vakituksia tai vapaa-ajanasukkaita, näkevät vaikutukset työllisyyteen, palveluihin ja muihin elinkeinoihin (kuin matkailuun) positiivisempina kuin muut vastaajat.



Vuonna 2019 valmistuneen selvityksen mukaan Suomeen vuoden 2018 loppuun mennessä rakennettu tuulivoimakapasiteetti (noin 2 000 MW) luo 20-vuotisen elinkaarensa aikana työtä suomalaisille 55 800 henkilötyövuoden verran. Tuulivoimatuotannon suora työllistävä vaikutus on 2 600 henkilötyövuotta kerrannaisvaikutusten tuodessa työtä reilun 53 000 henkilötyövuoden edestä. Työllisyysvaikutuksesta

arvioidaan, että 3 % on suunnittelussa, 23 % rakentamisessa, 72 % käytössä ja 2 % purkuvaiheessa. (Tuulivoimayhdistys/Ramboll, 2019). Tämän pohjalta (voimaloiden teho 10 MW) Ahvenlammen tuulivoimapuiston työllisyysvaikutusten voidaan arvioida olevan reilu 3 600 htv vaihtoehdossa 1 (13 voimalaa) ja reilu 2 500 htv vaihtoehdossa 2 (9 voimalaa).

Tuulivoimayhdistyksen (Tuulivoimayhdistys 2022a) mukaan koko tuulipuiston elinkaaren ajan on kysyntää majoitus-, ravintola- ja muille tuulivoima-alan ulkopuolisille palveluille. Voimaloiden käytöstä ja kunnossapidosta tulee yleensä kuitenkin suurin työllistävä vaikutus. Tuulivoimayhdistyksen (2023) mukaan maalle rakennettaessa tuulivoimalan investointikustannuksen voi karkeasti laskea olevan noin 1,2–1,5 miljoonaa euroa / MW.

Tuulivoimaloilla voi olla myös kielteisiä vaikutuksia muihin toimialoihin, esimerkiksi matkailuun (esim. Kainuun liitto 2022). Tällöin verotulot voivat pienentyä muiden toimialojen tulojen heikkenemisen sekä esimerkiksi kunnan vetovoiman heikkenemisen myötä. Tuulivoimatuotannolla on myös myönteisiä vaikutuksia muihin toimialoihin (esimerkiksi hotelli- ja ravintola-ala) etenkin rakennusvaiheessa. Tuulivoimayhdistyksen (2023) mukaan muualla kuin kotimaassa on tehty tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksia matkailuun. Tulosten perusteella tuulivoimaloiden vaikutus matkailijoiden innokkuuteen palata turistikohteeseen näyttää olevan pieni. Toisaalta tuulivoimapuistoja voi myös hyödyntää alueen ympäristöystävällisyyden markkinoinnissa. Joidenkin arvioiden mukaan tuulivoimaloita voidaan pitää turistinähtävyyksinä, jotka lisäävät alueen houkuttelevuutta matkailijoiden silmissä. (Tuulivoimayhdistys 2023 a). Ahvenlammen hankkeen osalta merkittäviä negatiivisia vaikutuksia ei odoteta muiden elinkeinojen harjoittamismahdollisuuksiin. Haastattelujen perusteella hankkeella voi olla vaikutusta luontomatkailuun, vaikka hanke itsessään ei estäkään matkailutoiminnan jatkumista.

Tuulivoiman keskeisimpiin myönteisiin vaikutuksiin kuuluvat vaikutukset talouteen. Tuulivoimalla on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia kuntatalouteen muun muassa lisääntyvien verotulojen, työllisyysvaikutusten ja kerrannaisvaikutusten kautta. Lisäksi tuulivoimatuotanto tuo maanomistajille maanvuokratuloja. Näiden suuruus on hanketoimijan ja maanomistajan välinen sopimusasia. Yleensä tuulivoimahankkeissa vuokran suuruudet ja vuokrauskäytännöt vaihtelevat, ja tulo riippuu myös siitä, rakennetaanko maille tuulivoimalaa tai muita rakenteita vai sijoittuuko kiinteistö tuulivoimapuiston alueelle ilman rakenteita. Usein tuloja saavat myös ne maanomistajat, joiden kiinteistö sijoittuu tuulivoimapuiston alueelle, mutta kiinteistöille ei sijoiteta tuulivoimalaa tai muita rakenteita.

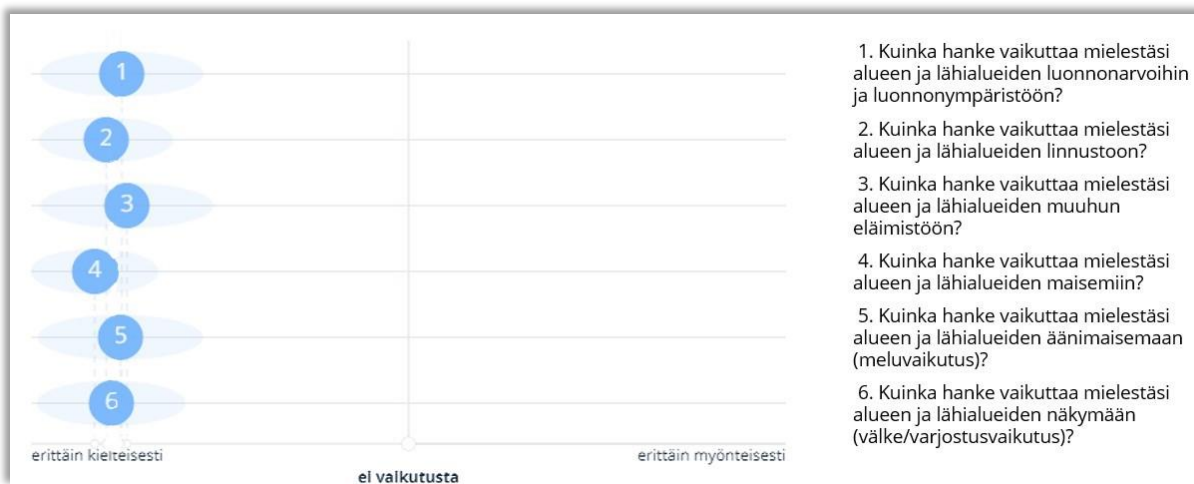
Suoraan kuntatalouteen kohdistuvien vaikutusten osalta merkittävimpiä ovat kiinteistöverotulot. Kunnan saama kiinteistöveron suuruus riippuu monesta tekijästä: tuulivoimapuistojen koosta (voimaloiden lukumäärästä, joka vaikuttaa kokonaisinvestoinnin suuruuteen sekä veroprosenttiin), iästä ja investointikustannuksesta sekä kunnan kiinteistöveroprosenteista. Tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta voi kertyä sen elinkaaren aikana kiinteistöveroä yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Näin ollen Ahvenlammen hankkeesta voi siis tulla kunnalle kiinteistöverotuloja koko elinkaaren aikana 3,6–5,2 miljoonaa euroa. (Kuntaliitto 2017, Verohallinto 2022). Vuoden 2023 alusta voimaantullut sote-uudistus vaikuttaa merkittävästi kuntien toimintaan ja talouteen. Uudistuksen myötä kuntien kiinteistöverotuksen painoarvo kasvaa selvästi. Kiinteistöverosta ei tehdä siirtoja tuleviin hyvinvointialueisiin (jotka tuottavat jatkossa sote-palvelut ja pelastustoimen palvelut). Esimerkiksi Kuntaliiton (2022) mukaan ennen soteuudistusta kiinteistöveron osuus kuntien tulorakenteesta on keskimäärin ollut 6 %, ja sote-uudistuksen jälkeen osuus on 13 %. Joidenkin arvioiden mukaan osuus nousee korkeammaksikin. Kiinteistöveron lisäksi alueelle kohdistuu hyötyjä maanomistajien maksamasta tuloverosta sekä tuulivoimatoimijan mahdollisesti maksamasta yhteisöverosta. Yhteisöverokertymän esittäminen ei ole perusteltua, koska asiaa on vaikea arvioida hankekehitysvaiheessa (Tuulivoimayhdistys 2023 a).

Tuulivoimayhdistyksen (2023) mukaan maailmalla on tehty useita tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon. Tutkimukset eivät ole osoittaneet, että tuulivoimalla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin, vaan hintatasoa selittävät useat muut tekijät.

Tutkimusnäyttöä tuulivoimaloiden vaikutuksista lähialueiden ja vaikutusalueen kiinteistöjen (vakituisten ja vapaa-ajankiinteistöjen) arvon alenemiseen ei siis ole. Taloustutkimuksen (Tuulivoimayhdistys 2023 a) tutkimuksessa käytettyjen tilastomatemaattisten menetelmien perusteella tuulivoimaloiden käyttönotolla ei ole ollut tilastollista vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Tämän tutkimuksen tuloksissa todetaan, että toteutetuilla tuulivoimaloilla ei ole ollut vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Kohdekuntia olivat Haapajärvi, Jokioinen, Kalajoki, Karvia, Närpiö, Perho, Raahe ja Simo. Tutkimuksen otoksena oli 1 134 Maanmittauslaitoksen rekisteristä peräisin olevaa asuinkiinteistökauppaa.

Muut vaikutukset

Sosiaaliin vaikutuksiin liittyvät myös luontovaikutukset sekä jo aiemmin käsitellyt maisemavaikutukset, joita on käsitelty tarkemmin kappaleissa 6 ja 0. Kyselyn vastaajilta kysyttiin näkemystä myös ympäristövaikutuksista. Vaikutukset nähtiin kielteisinä, negatiivisimmiksi arvioitiin maisema-, linnusto- ja luontovaikutukset. Myös vaikutukset eläimiin, äänimaisemaan ja näkymään (välke ja varjostus) koettiin varsin kielteisinä.



Ahvenlammen tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen katsotaan kohtalaiseksi tai vähäiseksi. Negatiiviset vaikutukset ovat kohtalaisia elinolojen ja viihtyvyyden suhteen mm. kyselyn ja haastattelujen pohjalta, koska hanke toisi maisemavaikutuksia sekä vaikutuksia virkistysolosuhteisiin ja luontomatkailuun. Toisaalta esim. estevaikutukset ovat vähäisiä, eli alueella voi edelleen liikkua, metsästä ja aluetta voidaan käyttää virkistykseen. Positiiviset vaikutukset katsotaan kohtalaiseksi tulo- ja työllisyysvaikutusten suhteen, lisäksi erityisesti alueen saavutettavuuden suhteen muutos on positiivinen mutta merkitykseltään kuitenkin vähäinen.

5.1.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne ja purkutoiminnasta aiheutuva melu, mikä voi vähentää tai muuttaa mm. alueen virkistyskäyttöä ja vaikuttaa kielteisesti asukkaiden viihtyvyyteen (ks. kappaleet 5.2 ja 5.6). Vaikutus on tilapäinen. Tierakenteita ei pureta, mikä mahdollistaa jatkossa paremmat

liikenneyhteydet alueelle. Voimaloiden purkuvaiheessa osat voidaan todennäköisesti paloitella pienemmiksi purkupaikalla, joten pitkiä erikoiskuljetuksia ei tarvita.

Toisaalta toiminnan lopettamisen myötä alueen virkistyskäyttö voi muuttua ainakin niillä alueilla, joilla tuulivoimalat ovat tuoneet muutoksia (esim. hakkuiden myötä marjastusalueet voineet muuttua). Tilanteen on kuitenkin mahdollista palautua toiminnan lopettamisen jälkeen vähitellen.

Toiminnan lopettaminen työllistää lähinnä purkuyritystä ja toisaalta materiaalien hyödyntäjiä. Voimaloiden purkamisen jälkeen voidaan alkutuotantoa (alueella lähinnä metsätaloutta) harjoittaa kuin ennenkin.

Yleisesti tuulivoimahankkeiden lopettamisvaiheesta ollaan huolissaan maanomistajien näkökulmasta; miten voimaloiden purku ja asianmukainen kierrätys sekä perustusten jälkihoito hoidetaan. Voiko tulla tilanne, jossa alueelle jää voimaloita tai perustuksia, vaikka toiminta päättyy. Lisäksi yleisesti ollaan huolissaan komponenttien ja raaka-aineiden lähtökohdista ja päästöistä. Näistä on kerrottu enemmän kappaleessa 9.9. Yleensä tavoitteena on, että lopetusvaiheessa turbiinit puretaan ja kierrätetään mahdollisuuksien mukaan (teräs, kaapelit, muut metallit). Tällä hetkellä lapoja ei voida kierrättää, mutta ne käytetään yleensä palavina aineina betoniteollisuudessa. Asiaan odotetaan kuitenkin kehitystä tuulivoimaloiden määrän kasvun myötä (Tuulivoimayhdistys 2020). Vuokrasopimukset voivat velvoittaa hanketoimijalta eri asioita, esimerkiksi liittyen maisemointiin tai infrastruktuurin poistoon.

5.1.6. Yhteisvaikutukset

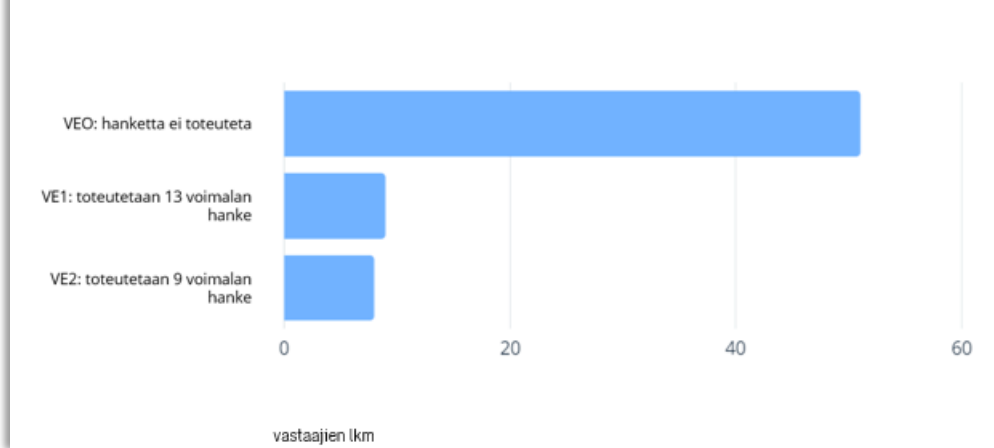
Mikäli lähialueille toteutuu muita tuulivoimahankkeita tai muita suuria hankkeita, vähenee virkistyskäyttöön soveltuvaa luontoa tarjoavien alueiden määrä. Myös maisemavaikutukset voivat lisääntyä, mikäli eri suuntiin katsottaessa näkyy tuulivoimapuistoja useammassa suunnassa ja eri etäisyyksillä. Maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 6. Ahvenlammen lähiseudulle on suunnitteilla tuulivoimapuistoja kaakkoispuolelle (Kokkoneva) sekä naapurikuntiin, joista lähimpänä Löytöneva Vetelissä. Ahvenlammen hanke vähentää osaltaan luonnonympäristöä tarjoavien alueiden määrää, erityisesti jos kaikki muutkin hankkeet toteutuvat. Useat hankkeet voivat yhdessä vaikuttaa metsästyksen, virkistykseen ja muuhun luonnonympäristöön mm. eläimistön käyttäytymiseen mahdollisesti kohdistuvien vaikutusten kautta. Usean hankkeen yhteisvaikutuksia virkistykselle ja luonnonalueiden käytölle tulisi huomioida esimerkiksi niin, että alueellisesti varmistetaan erämaisten ja luonnonalaisten, rakentamattomien ympäristöjen säilyminen paikoitellen. Tämä tulisi pohtia kunta- tai seututasolla esim. kunnan strategisena näkemyksenä tai maakuntakaavassa.

Alueelle kohdistuvien investointien, mukaan lukien tuulivoimarakentamisen positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja kuntatalouteen ovat merkittäviä.

5.1.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Kyselyn vastaajia pyydettiin kertomaan, mitä YVA-menettelyssä tutkittavista vaihtoehtoista he kannattavat. Vastanneista kolme neljästä (75 %) pitää kannatettavimpana vaihtoehtoa 0 (hanketta ei toteuteta). Myös maanomistajista kolmasosa kannattaa toteuttamatta jättämistä. Neljäsosa vastaajista näkee tuulivoimaloiden toteuttamisen kannatettavana, eli 13 % kannattaa vaihtoehtoa 1 (toteutetaan 13 voimalan hanke) ja 12 % vaihtoehtoa 2 (toteutetaan 9 voimalan hanke). Vastaajat pystyivät jättämään sanalliset perustelut, mikäli eivät katsoneet Ahvenlammen alueen soveltuvan tuulivoimalalle. Kommenteissa tuotiin esille näkemys, että Perhossa on jo liikaa voimaloita, voimalat tulevat liian lähelle asutusta ja voimaloiden terveysvaikutukset ovat huomattavia eikä tutkimusta ole tarpeeksi. Yksittäiset vastaajat tuovat lisäksi esille alueen luontoarvot ja luonnonläheisen imagon sekä vaikutukset maisemille ja virkistyskäytölle. Lisäksi vastaajat pystyivät myös vapaasti kommentoimaan vaihtoehtoja. Kommenteissa nousi esille samoja näkökohtia (ks. liite 3).

Ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tutkitaan kolmea vaihtoehtoa. Mitä vaihtoehtoa kannatat?



Niitä vastaajia, jotka kannattavat vaihtoehtoa 0 (hanketta ei toteuteta) pyydettiin kertomaan, millaiset energiantuotantomuodot he näkevät kannatettavina. Vastanneet näkevät kannatettavina aurinkovoiman, ydinvoiman, turvetuotannon, tuulivoiman (oikein sijoitettuna), puun/hakkeen sekä vesivoiman. Lisäksi oli yksittäisiä mainintoja kotimaisesta energiantuotannosta, maalämmöstä, vedystä, etanolista ja bioenergiasta. Lopuksi kaikilla vastaajilla oli vielä mahdollisuus antaa avointa palautetta hankkeeseen liittyen. Palautteessa nousi esille seuraavaa:

- Tietoa ja avointa keskustelua tuulivoiman todellisista hyödyistä ja haitoista kaivataan.
- Maanomistajiin ja osallisiin tulisi ottaa aikaisemmassa vaiheessa yhteyttä.
- Toivotaan lisää yleisötilaisuuksia.
- Tuulivoimalat tulisi sijoittaa paikkaan, jossa ne aiheuttavat vähiten haittaa.
- Voimaloita ei tarvita Perhoon enempää.

Vaikka kyselyn vastanneista usea näkee ilmastonmuutoksen vakavana ongelmana ja uusiutuvan energian tuotannon Suomessa kohtalaisen tärkeänä, tuulivoimaa ei nähdä oikeana tapana vastata tähän tarpeeseen. Tuulivoimaloita ei haluta omalle lähialueelle, ja ollaan huolissaan vaikutuksista omien virkistysalueiden ja maisemien osalle. Vastaajat myös kertovat tutustuneensa tuulivoima-alueisiin ja olevansa tietoisia tuulivoiman hyödyistä ja haitoista, joten oletetut vaikutukset perustuvat osaltaan kokemuksiin.

Vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Osa kokee tuulivoimalat negatiivisena ja osa positiivisena. Kyselyn vastausten perusteella lähiasutus on herkkää vaikutusten suhteen, mikä lisää osaltaan vaikutusten merkittävyyttä sekä mahdollisuutta sille, että koettuja negatiivisia vaikutuksia tulee ainakin joillekin lähialueella asuville. Mikäli hanke toteutetaan, alueen virkistyskäyttämömahdollisuudet muuttuvat, mutta vaikutus on sidonnainen käyttäjän kokemuksiin. Toisaalta saavutettavuus paranee ja positiivisia vaikutuksia odotetaan elinkeinoelämälle ja taloudelle (tulo- ja työllisyysvaikutuksia), mikäli hanke ei tuo negatiivisia vaikutuksia muille toimialoille (erityisesti matkailulle).

Sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta hankkeen vaihtoehdoilla 1 ja 2 ei ole merkittävää eroa. Vaikutukset ovat mahdollisia myös pienemmällä voimalamäärällä (ks. taulukko 8).

Taulukko 8. Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Nykytilanteen jatkuessa ei vaikutuksia elinympäristöön, elinkeinoihin, virkistysmahdollisuuksiin, metsästysmahdollisuuksiin, maisemiin tai kulttuuriympäristöön.
-	Yksi työ- ja tulolähde kuntaan jää toteutumatta, uusiutuva energianlähde jää käyttämättä
VE1	
++	Vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja talouteen: tulo- ja työllisyysvaikutukset.
+	Alueen saavutettavuus paranee tiestön parantamisen ja ylläpidon myötä.
-	Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät ja luonnonalueet pirstoutuvat osittain. Pelätään lähialueen asumisviihtyisyyden ja asutuksen arvon laskua. Alueen virkistyskäyttökokemus voi heikentyä ja pelätään tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutuksia metsästyksen sekä luontomatkailuun.
VE2	
++	Vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja talouteen: tulo- ja työllisyysvaikutukset.
+	Alueen saavutettavuus paranee tiestön parantamisen ja ylläpidon myötä.
-	Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät ja luonnonalueet pirstoutuvat osittain. Pelätään lähialueen asumisviihtyisyyden ja asutuksen arvon laskua. Alueen virkistyskäyttökokemus voi heikentyä ja pelätään tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutuksia metsästyksen sekä luontomatkailuun.

5.1.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisten sosiaalisten vaikutusten vähentämisen tärkeä keino on aktiivinen ja avoin tiedottaminen sekä vuoropuhelu eri sidosryhmien kanssa hankkeen suunnittelu ja toteutuksen ajan. Lähialueen ihmisten epätietoisuus hanketoteutuksesta, sen eri vaiheista, aikatauluista ja toimenpiteistä voi aiheuttaa kielteisiä seurauksia ja epäluottamusta. Tiedottamista ja avointa viestintää on hyvä pitää yllä myös myöhemmissä vaiheissa; rakentamisen aikaisista vaikutuksista, aikataulusta, mahdollisista muutoksista sekä myös toiminnan aikaisista vaikutuksista ja toiminnan lopettamisen vaikutuksista on hyvä informoida lähialueen asukkaita. Samoin tiedotusta on hyvä tehdä, mikäli tuulivoimapuiston toteutuksessa tulee eteen häiriötilanteita. Koettuja negatiivisia vaikutuksia voi olla osin mahdotonta poistaa, mutta lieventämiskeinoja ovat esimerkiksi tuulivoiman positiivisista vaikutuksista kertominen ja tällä tavalla suhtautumisen muokkaaminen.

Alueen elinkeinoelämälle tulisi tiedottaa hankkeen avaamista mahdollisuuksista sekä mahdollisista yhteisvaikutuksista muiden hankkeiden kautta. Alueen yritysten osallistumismahdollisuudet hankkeeseen eri vaiheissa tulisi pohtia esim. sidosryhmätalouksien kautta.

Asumisviihtyvyyden ja virkistykseen näkökulmasta tulisi alueellisesti varmistaa, että erämaisia, luonnontilaisia rakentamattomia ympäristöjä jäisi riittävästi. Tämä tulee pohtia kunta- tai seututasolla esim. kunnan strategisena näkemyksenä tai maakuntakaavassa.

Sosiaalisia vaikutuksia voidaan osaltaan lieventää kompensoinnilla, jolloin alueelle jäisi hyötyjä energian tuottamisen tuomista muutoksista. Tähän on malleja, kompensointi ja haittojen minimointi voidaan toteuttaa esimerkiksi noudattamalla ESG-kriteerejä/tekijöitä (vastuullinen sijoittaminen) ja hyödyntämällä parasta saatavilla olevaa tekniikkaa.

Rakentamisen aikaisia haitallisia vaikutuksia, jotka kohdistuvat asumiseen ja viihtyvyyteen voidaan pyrkiä minimoimaan esimerkiksi ajoittamalla rakennustyöt soveltuvimpaan vuorokaudenaikaan sekä vuodenaikaan, vähentäen liikenteellisiä häiriöitä ja rakentamismelun kokemista. Rakennustöiden aikainen haitta tulee pyrkiä minimoimaan rakentamalla nopeasti ja tehokkaasti, jotta vaikutusaika jää mahdollisimman lyhyeksi. Käyttörajoituksia tulee olla vain tarvittavilla osin.

Maiseman kokeminen on yksilöllistä, ja toiminnan aikaisia asumiseen ja viihtyvyyteen haitallisesti vaikuttavia vaikutuksia kuten maisemavaikutuksia ja väkettä on vaikea, osin mahdoton minimoida. Näkemäalueen maankäyttöön voidaan vaikuttaa esimerkiksi metsänhoitotoimenpiteiden suunnittelulla

Mahdolliset häiriöt matkapuhelinverkkoon tai digi- sekä antennitelevisiovastaanottoon tulee minimoida. Virkistyskäytön mahdollisuudet tulee turvata, ja moottorikelkkauran jatkuvuus taata esim. tarkastelemalla reitin linjausta tarvittaessa uudelleen.

Toiminnan lopettamisen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida mm. ajoittamalla purkutyöt ajankohtaan, jolloin purkutyöstä on liikenteellisesti ja melun kannalta mahdollisimman vähän haittaa lähiasukkaille. Purkamisen yhteydessä tulee huomioida alueen tuleva virkistyskäyttö ennallistaen purkualueet uudelleen virkistyskäyttöön mahdollisuuksien mukaan.

5.2. Meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden melu on pääosin laajakaistaista. Äänitehotasoon ja havaittuun melutasoon vaikuttavat tuulennopeus ja tuuliprofiili. Tuulivoimaloiden melu on jaksottaista, joten se erottuu taustamelusta. Usein tuulivoimaloiden melu koetaan häiritsevämpänä kuin monet muut melulähteet kuten esim. liikenne juuri erottuvuuden takia. Taustaäänien voimakkuuteen vaikuttavat tuulennopeuden lisäksi havaintopaikan ympäristö ja vuodenaika.

Tuulivoimaloiden tuottama ääni ja äänen voimakkuus vaihtelevat toiminta-aikana merkittävästi eri säätilanteissa. Tuulivoimalan melupäästö on suurin, kun se toimii nimellistehollaan. Tuulivoimalat toimivat nimellistehollaan vain osan toiminta-ajasta. Tuulivoimaloiden ääni voi sisältää pienitaajuisia komponentteja ja se voi olla impulssimaista, kapeakaistaista tai merkityksellisesti sykkivää (amplitudimodulaatio eli äänen voimakkuus vaihtelee ajallisesti) (Ympäristöministeriö, 2014).

Tuulivoimaloissa mekaanista ääntä aiheuttavat muun muassa lavat, generaattori ja vaihdelaatikko. Melua syntyy lapojen kärjissä, kun ilmavirtaukset eri suunnista törmäävät. Ilmavirtausten törmätessä aiheutuu turbulenssia ja kohinamainen ääni. Lisäksi lavan ohittaessa tornin jää lavan sekä tornin väliin jäävä ilmamassa puristuksiin, mistä aiheutuu melua.

Subjektiiiviseen kokemukseen vaikuttavat myös muut tekijät kuten kuulijan asenne ja visuaaliset seikat. Asukkaat, joilla on aiempaa kokemusta tuulivoimasta, suhtautuvat yleensä siihen myönteisemmin kuin asukkaat, joilla ei ole omakohtaista tuulivoimalakokemusta.

Tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin voidaan tehokkaimmin vaikuttaa voimaloiden oikealla sijoittelulla eli riittäväällä etäisyydellä lähimpiin mahdollisesti häiriintyviin kohteisiin. Laitoskoko ja -tyyppi sekä käyttöasetukset vaikuttavat myös meluvaikutuksiin.

5.2.1. Nykytila

Ahvenlammen tuulivoimapuiston alue on pääasiassa metsätalousaluetta ja alueen äänimaisema on alueelle tyypillinen. Hankealueen lounaispuolelta kulkee Kokkolan ja Äänekosken välillä kulkeva valtatie 13 (Kokkolantie) luoteesta kaakkoon. Tien keskimääräinen liikennemäärä hankealueen kohdalla on noin 900

ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus siitä noin 160 ajoneuvoa, eli noin 17 %. Muiden lähiseudun teiden liikennemäärä on vielä tätäkin pienempi.

Hankealueella ei ole turvetuotantoalueita. Lähin turvetuotantoalue sijaitsee Ahvenlammen hankealueen eteläpuolella Isonevassa, josta on hankealueen rajalle matkaa noin 500 metriä. Ahvenlammen hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tuotannossa olevia tuulivoimapuistoja.

5.2.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Toiminnan aikaisen melun mallinnukseen on käytetty WindPRO Ver 3.6 -ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja tulosten raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemaa ohjetta Tuulivoimaloiden melun mallintaminen.

Mallinnuksessa on käytetty Ahvenlammen voimaloissa Vestaksen V172-7.2 MW:n voimalan melulähtötietoja. Mallinnuksessa Ahvenlammen voimaloiden napakorkeus on 166 metriä ja roottorin halkaisija 200 m. Mallinnuksen äänitehotaso Ahvenlammen voimaloille on 106,9 + 3 dB(A). Äänitehotasot on huomioitu 1/3 oktaavikaistoittain. Mallinnuksessa Ahvenlammen voimaloiden lähtömelutasoon lisättiin +3,0 dB:n epävarmuusmarginaali.

Melumallinnusten korkeusmalli perustuu Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmalliaineistoon. Nykyisten rakennusten tiedot perustuvat puolestaan Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa julkaistuihin rakennusten ominaisuus- ja käyttötarkoitustietoihin. Mallinnuksissa on oletettu tuulen nopeuden olevan 8 m/s kymmenen metrin korkeudella maanpinnasta.

Hankevaihtoehdon VE1 melumallinnuksessa tuulivoimaloita oli 13 ja vaihtoehdon VE2 melumallinnuksessa 9. Tuulivoimaloiden ympäristöstä valittiin 10 rakennusta, joiden kohdilla pienitaajuisia melua ja keskiäänitasoa tarkasteltiin.

Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa 9.

Taulukko 9. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

	ulkomelutaso L_{Aeq} päivällä klo 7–22	ulkomelutaso L_{Aeq} yöllä klo 22–7
pysyvä asutus	45 dB	40 dB
loma-asutus	45 dB	40 dB
hoitolaitokset	45 dB	40 dB
oppilaitokset	45 dB	—
virkestysalueet	45 dB	—
leirintäalueet	45 dB	40 dB
kansallispuistot	40 dB	40 dB

Pientaajuisia ääntä tarkastellaan erikseen 1/3-oktaaveittain taajuusalueella 20–200 Hz. Pientaajuisten melun vaikutukset on laskettu suunniteltuja tuulivoimaloita lähinnä olevien asuinrakennusten ja loma-asuntojen osalta

Ympäristöministeriön ohjeita noudattaen. Tuloksia on vertailtu sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin pienitaajuiselle melulle, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa 10. Taulukon toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 10. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle.

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

Asuinhuoneistojen oleskeluun ja lepoon käytettävien huoneiden toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan (klo 07–22) keskiäänitasolle L_{Aeq} 35 dB ja yöajan (klo 22–07) keskiäänitasolle L_{Aeq} 30 dB.

Matalataajuisen melun laskenta on suoritettu ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti. Ympäristöministeriön ohjeiden mukainen matalataajuisen melun laskenta perustuu soveltaen Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa esitettyyn menetelmään. Mallinnuksessa on käytetty tanskalaisten ääneneristävyysparametrien sijaan suomalaisten pientalojen ääneneristävyysarvoja (taulukko 11).

Taulukko 11. Suomalaiset mitatut ääneneristävyysarvot eri taajuuksilla (Hongisto ym., 2020).

Kaista, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
DL_{σ} (dB)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

5.2.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

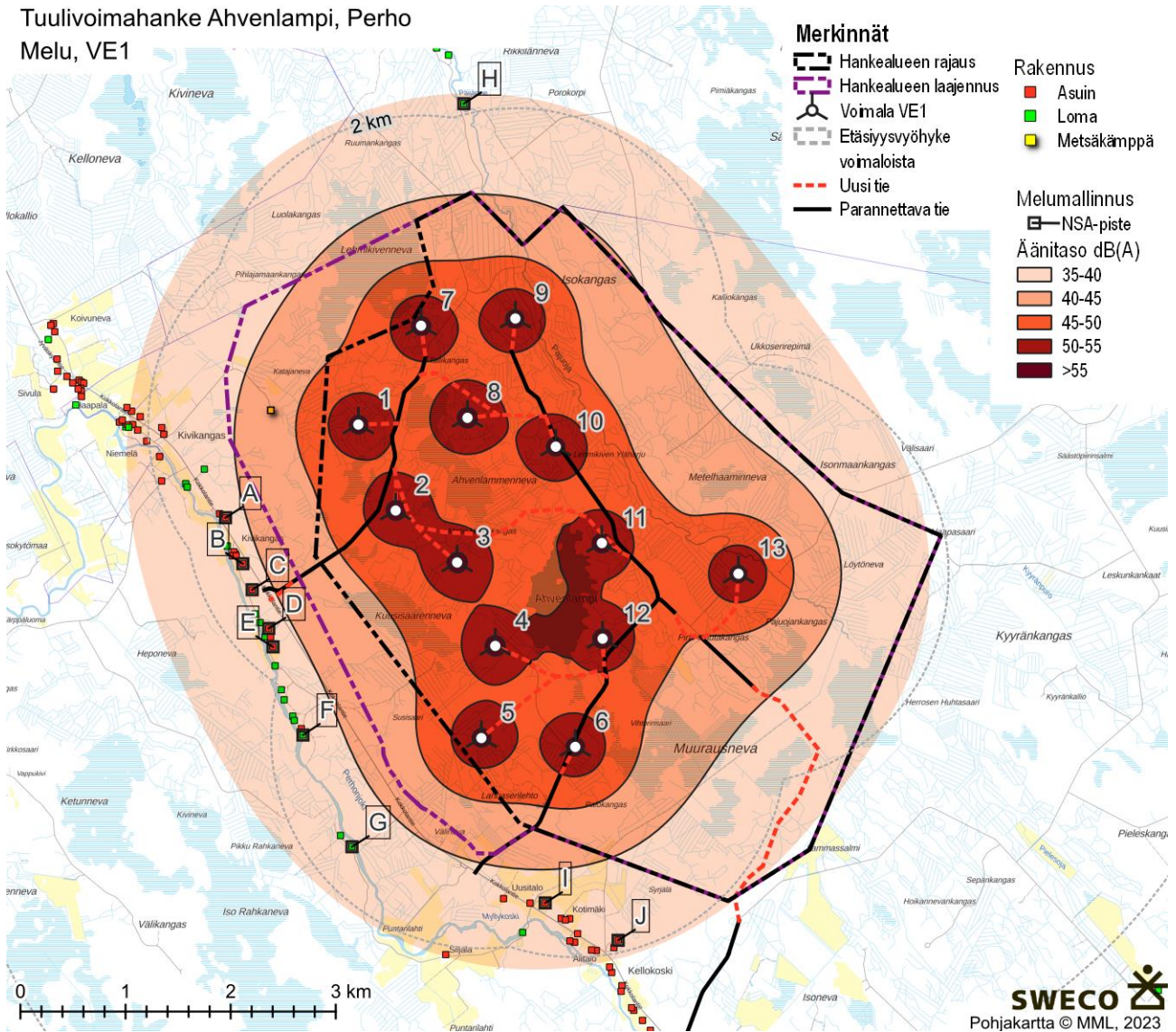
Rakentamisen aikana melua aiheutuu lähinnä liikenteestä ja maanrakennustöistä. Rakentamisen melu on lyhytaikaista ja tilapäistä suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen. Eniten melua syntyy teiden ja perustusten rakentamisesta, jolloin voi esiintyä myös impulssimaista melua. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi. Lisääntynyt liikenne saattaa nostaa valtatie melutasoa hieman.

5.2.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Melumallinnuksessa mallinnettiin molemmat vaihtoehdot VE1 ja VE2, joiden tulokset on esitetty karttakuvina (kuvat 23 ja 24). Hankealueen lounaisosassa on rakennus, joka on käyttötarkoitukseltaan majat ja tuvat -luokassa. Kyseinen rakennus on merkitty mallinnuskarttoihin metsäkämpä -selitteellä ja siinä ei sovelleta valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaista 40 dB:n ohjearvoa tai sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuja toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Tästä syystä kyseinen rakennus ei ole ollut melumallinnuksien tarkastelurakennuksena.

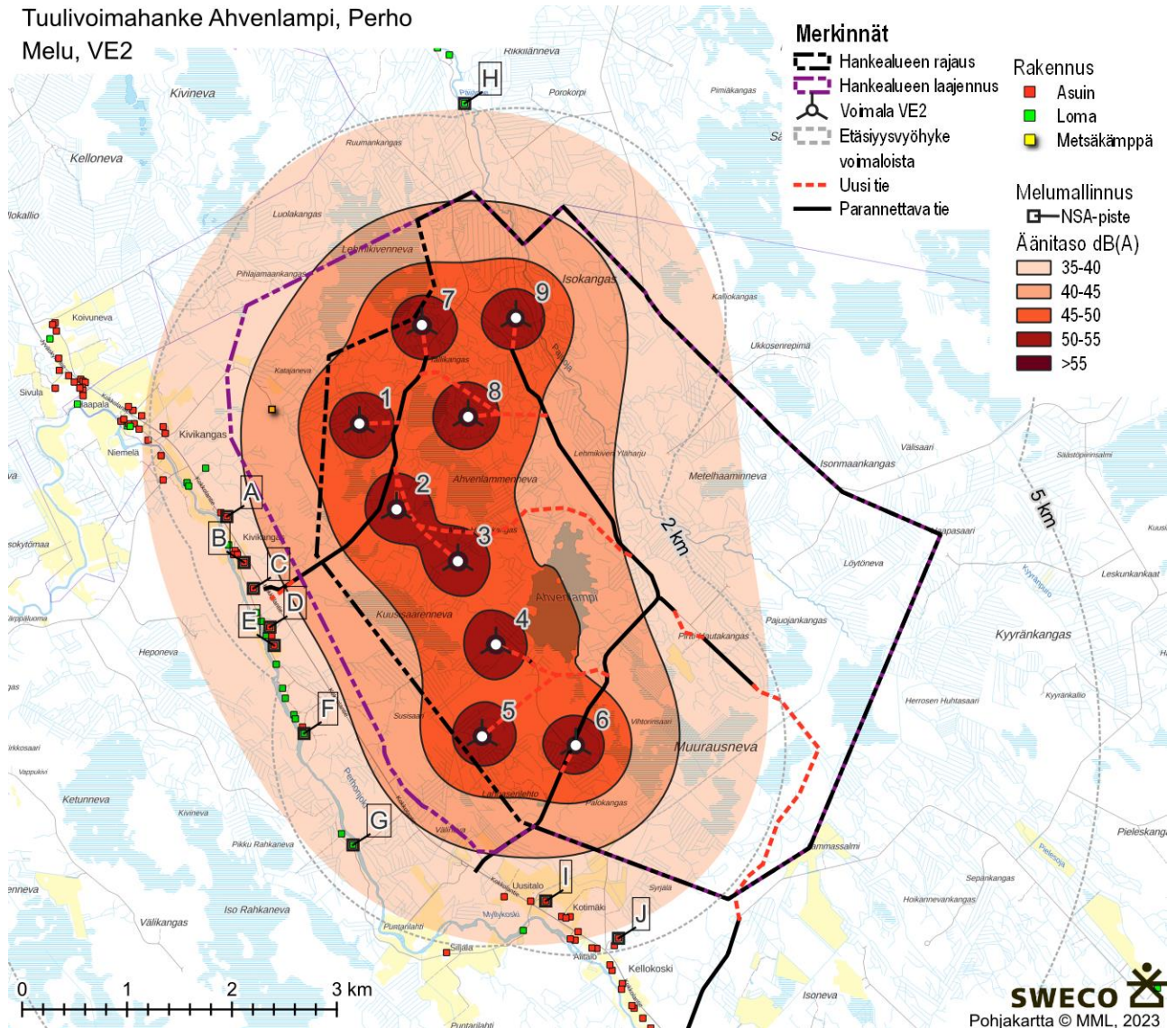
Melumallinnustuloksien perusteella tarkasteltujen asuinrakennusten ja lomarakennusten kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A). Mallinnustuloksien perusteella korkein melutaso tarkasteltujen rakennusten kohdalla havaittiin asuinrakennuksessa (rakennus B), jossa melutaso oli 39,1 dB(A) vaihtoehdon VE1 mallinnuksessa ja 38,6 dB(A) vaihtoehdon VE2 mallinnuksessa.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho
Melu, VE1



Kuva 23. Ahvenlammen tuulipuiston melumallinnus 13 tuulivoimalan sijoitusuunnitelmalla (VE1). Havainnointipisteet merkitty kuvaan kirjaimilla.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Melu, VE2



Kuva 24. Ahvenlammen tuulipuiston melumallinnus 9 tuulivoimalan sijoitusuunnitelmalla (VE2). Havainnointipisteet merkitty kuvaan kirjaimilla.

Tuulivoimapuiston välittömässä läheisyydessä melutasot ylittävät 45 dB(A), joten melu saattaa heikentää osittain alueen virkistyskäyttörajoja. Mallinnustulosten perusteella vaihtoehdon VE1 melumallinnuksessa 40 dB:n meluvyöhyke ulottuu vähäisesti hankealueen koillispuolella olevalle Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-alueelle. Vaihtoehdon VE2 tilanteessa 40 dB:n meluvyöhyke ei ulotu Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-alueelle.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylitä lähimpien asuinrakennusten tai lomarakennusten kohdalla mallinnustulosten perusteella. Laskettu pienitaajuisen melu sisätiloissa alittaa asetuksen toimenpiderajat suomalaisilla ääneneristävyysarvoilla laskettuna (Hongisto ym., 2020). Pienitaajuisen melun suuruuteen huoneiston sisätiloissa vaikuttaa merkittävästi rakennuksen ulkoseinien ääneneristävyysominaisuudet, joten todellinen pienitaajuisen melu sisätiloissa voi poiketa lasketuista arvoista. Laskentatuloksien ja toimenpiderajojen ero on pienimmillään 4,5 dB (VE1, pisteet B, C ja D), joten raja-arvon ylittymisen todennäköisyys voidaan tulkita pieneksi.

Melumallinnuksen meluarvot ja pienitaajuinen melu rakennuksen ulkopuolella sekä sisätiloissa taajuuskaistoittain eri havainnointipisteille on esitetty meluselvitysraportissa.

5.2.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

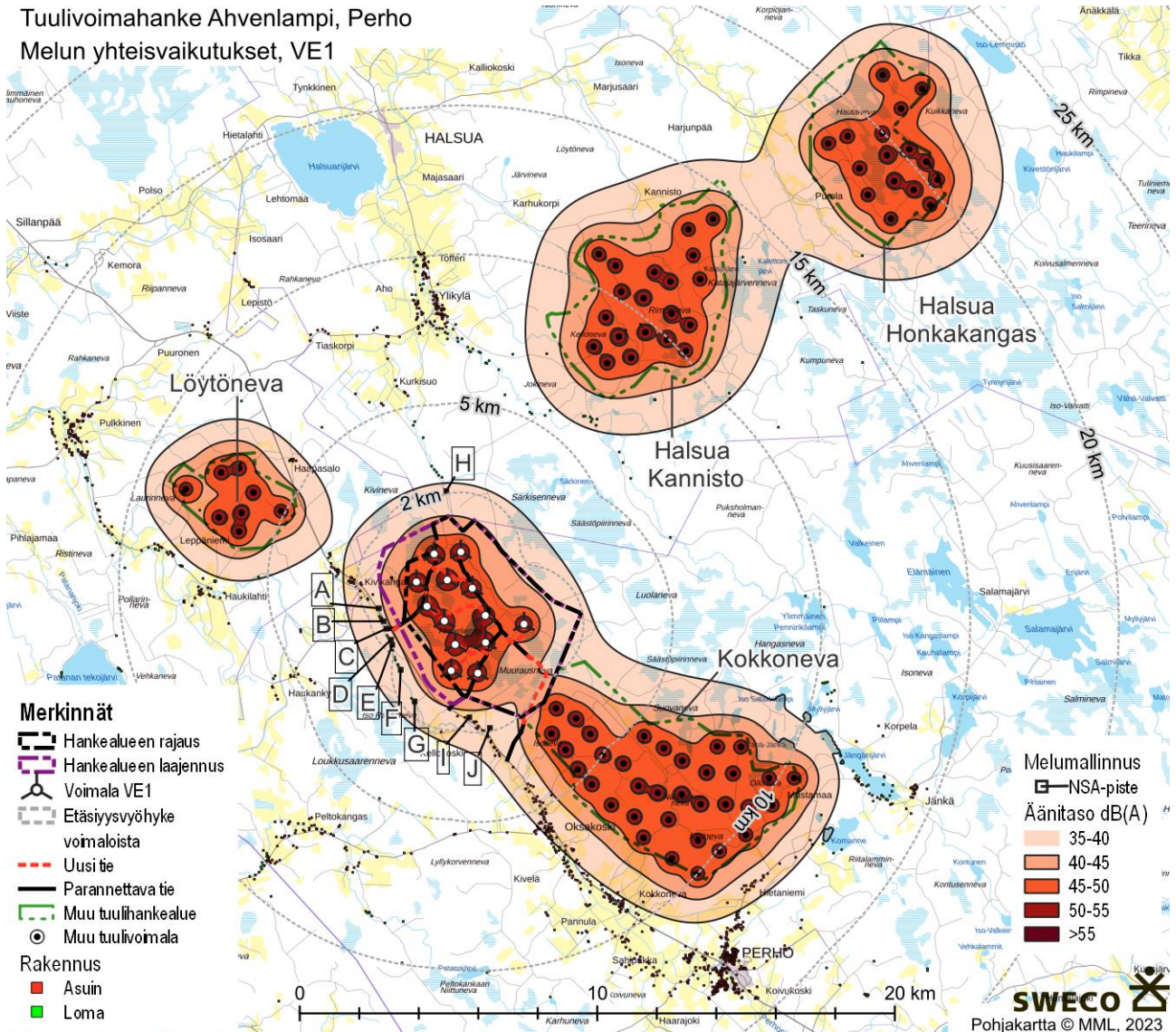
Toiminnan lopettamisesta aiheutuu melua liikenteestä ja tuulivoimaloiden purkutoiminnasta. Tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuvat työkoneiden ja työvaiheiden äänet voivat olla impulssimaisia tai kapeakaistaisia.

5.2.6. Yhteisvaikutukset

Melun yhteisvaikutuksia tarkasteltiin Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta Kokkonevan, Löytönevan ja Halsuan tuulivoimapuistojen kanssa, joiden suunnitelluista voimaloista on alle 10 kilometriä Ahvenlammen tuulivoimapuiston voimaloille. Kokkonevan voimaloissa käytettiin Kokkonevan YVA-selostuksen meluselvityksen VE1:ssä käytettyä tulevaisuuden tuulivoimalaa, joka on nimetty Kokkonevan YVA-selostuksen meluselvityksen mukaisesti Generic 199-7,7 MW:ksi (napakorkeus 200,5 m, roottorin halkaisija 199 m, lähtömelutaso 106,3+3 dB) (FCG, 2023). Löytönevan tuulivoimaloissa on käytetty Vestaksen V162-5.6 MW:n voimaloita (napakorkeus 169 m, roottorin halkaisija 162 m ja lähtömelutaso 106,8 + 2dB). Halsuan tuulivoimapuiston voimaloissa käytettiin Vestaksen V172-7.2 MW:n voimaloita (napakorkeus 215 m, roottorin halkaisija 170 m ja lähtömelutaso 106,9 + 2 dB). Liitteen meluselvityksessä (Liite 4) on kuvattu yhteisvaikutusten arvioinnissa käytettyjen tuulivoimapuistojen voimaloiden osalta akustisia lähtötietoja yksityiskohtaisemmin.

Ahvenlammen VE1 hankevaihtoehdon yhteisvaikutusten melumallinnuksen tulokset karttamuodossa on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 25). VE1-layoutin yhteisvaikutusten melumallinnustulosten perusteella valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo 40 dB(A) ei ylity Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Mallinnustulosten perusteella korkein tarkastelupisteen melutaso on 39,3 dB(A) rakennuksen B kohdalla.

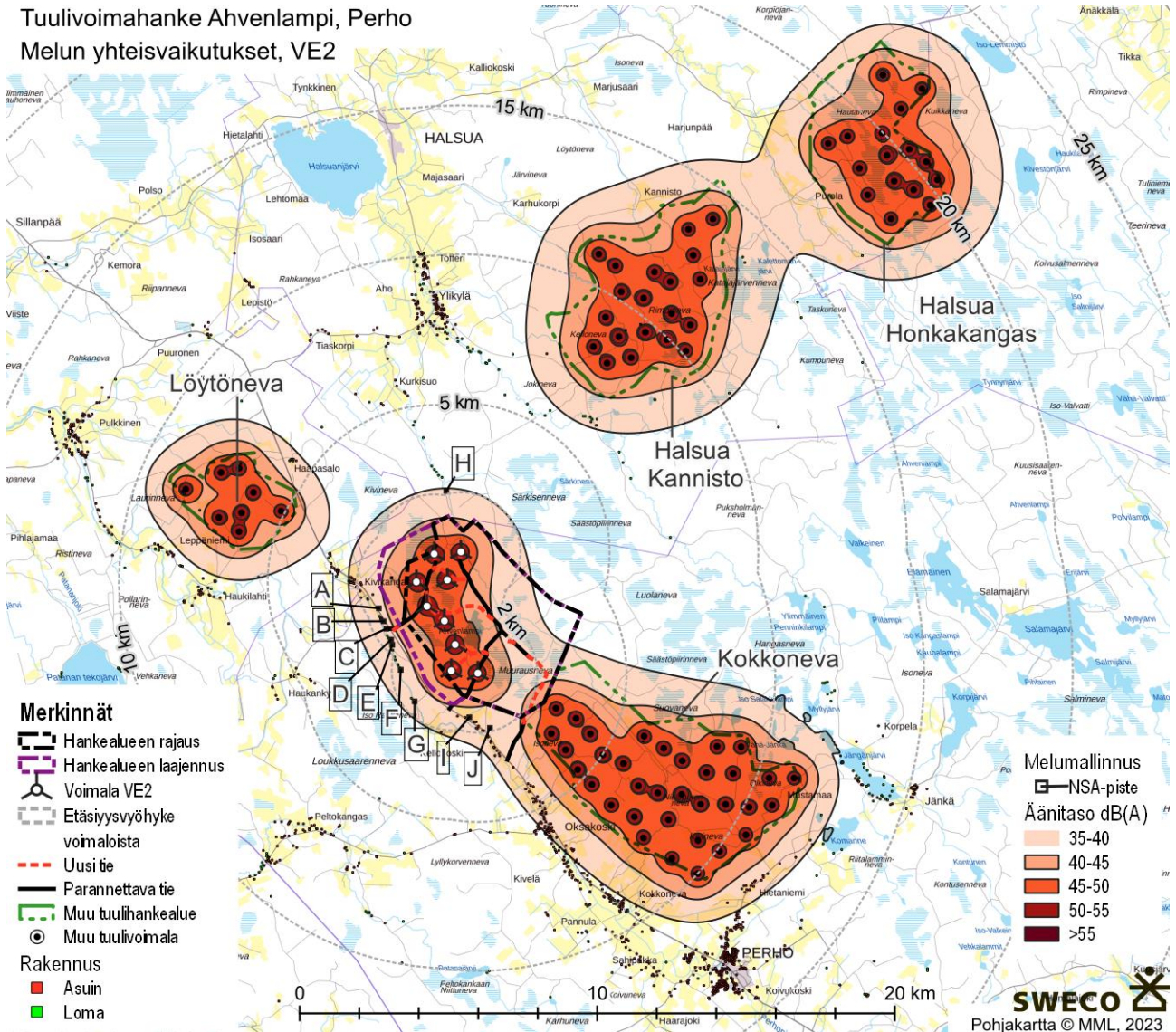
Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho
Melun yhteisvaikutukset, VE1



Kuva 25. Ahvenlammen tuulipuiston VE1-layoutin melun yhteisvaikutusmallinnus Kokkonevan, Löytönevan ja Halsuan tuulivoimapuistojen kanssa. Havainnointipisteet on merkitty kuvaan kirjaimilla.

Ahvenlammen VE2 hankevaihtoehdon melun yhteisvaikutusmallinnuksen tulokset karttamuodossa on esitetty alla olevassa kuvassa (kuva 26). VE2-layoutin melun yhteisvaikutusmallinnuksen perusteella valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo 40 dB(A) ei ylitä Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Mallinnustulosten perusteella korkein tarkastelupisteiden melutaso on 38,8 dB(A) rakennuksen B kohdalla.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Melun yhteisvaikutukset, VE2



Kuva 26. Ahvenlammen tuulipuiston VE2-layoutin melun yhteisvaikutusmallinnus Kokkonevan, Löytönevan ja Halsuan tuulivoimapuistojen kanssa. Havainnointipisteet on merkitty kuvaan kirjaimilla.

Melun yhteisvaikutusmallinnuksien tuloksien perusteella voidaan todeta, että tarkasteltujen tuulivoimaloiden melun yhteisvaikutukset kohdistuvat erityisesti Ahvenlammen ja Kokkonevan väliselle alueelle. Mallinnustuloksien perusteella mallinnuksen tarkastelurakennuksista asuinrakennuksen J kohdalla melutaso nousee eniten yhteisvaikutuksista verrattuna pelkän Ahvenlammen tuulivoimapuiston melumallinnustuloksiin (2dB:llä VE1 tilanteessa). VE1 ja VE2 melun yhteisvaikutusmallinnustuloksien perusteella valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo 40 dB(A) ei kuitenkaan ylitä Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylitä Ahvenlammen tuulivoimapuistoa lähimpien asuinrakennusten tai lomarakennusten kohdalla mallinnustulosten perusteella Ahvenlammen VE1 tai VE2 melun yhteisvaikutusmallinnuksissa. Laskettu pienitaajuinen melu sisätiloissa alittaa asetuksen toimenpidearvot suomalaisilla ääneneristävyysarvoilla laskettuna (Hongisto ym., 2020). Pienitaajuisen melun suuruuteen huoneiston sisätiloissa vaikuttaa merkittävästi rakennuksen ulkoseinien ääneneristävyysominaisuudet, joten todellinen pienitaajuinen melu sisätiloissa voi poiketa lasketuista arvoista.

Laskentatuloksien ja toimenpiderajojen ero on pienimmillään 3,9 dB (VE1 yhteisvaikutusmallinnus, pisteet B, C, D ja I), joten raja-arvon ylittymisen todennäköisyys voidaan tulkita pieneksi.

5.2.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 ei tule muutoksia nykyisiin meluvaikutuksiin. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on meluvaikutuksia, mutta tuulivoimaloiden muodostamille melutasoille määritetyt ohjearvot eivät ylitä Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- tai lomarakennusten kohdalla mallinnustuloksien perusteella. Meluvaikutuksilla on kuitenkin negatiivinen vaikutus alueiden virkistyskäyttöön nykytilanteeseen verrattuna. Vaihtoehdosta VE1 aiheutuu suurempi negatiivinen meluvaikutus kuin vaihtoehdosta VE2 suuremman voimalamäärän takia. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 melun yhteisvaikutusmallinnuksien laskentatuloksien perusteella tuulivoimaloiden muodostamille melutasoille määritetyt ohjearvot eivät ylitä Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Hankkeen meluvaikutuksia vaihtoehdoittain on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia nykytilanteeseen
VE1	
-	Meluvaikutus lähialueella. Melun ohjearvot eivät ylitä Ahvenlammen vaikutusalueen vakituisissa tai vapaa-ajan asunnoissa.
VE2	
-	Meluvaikutus lähialueella. Melun ohjearvot eivät ylitä Ahvenlammen vaikutusalueen vakituisissa tai vapaa-ajan asunnoissa.

5.2.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakennusaikaista melua voidaan vähentää käyttämällä vähemmän melua aiheuttavia työkoneita ja ajoittamalla työt päiväajalle.

Vaikka tehtyjen melulaskentojen perusteella Ahvenlammen tuulivoimapuiston aiheuttama melu ei aiheuta ohjearvojen ylittymistä lähimpien herkkien kohteiden alueella, voidaan tuulivoimaloiden meluvaikutuksia tarvittaessa säädellä vaikuttamalla äänilähteiden toimintaan. Esimerkiksi roottorin toimintaan voidaan vaikuttaa hidastamalla sen pyörimistä tai säätämällä lapojen pyörimiskulmaa, mikä toisaalta pienentää voimalan tuotantoa. Toisiaan lähellä pyörivien voimaloiden lapojen kohtauskulmaa muuttamalla voidaan pienentää melua. Lisäksi konehuoneesta lähtevää ääntä voidaan vaimentaa eristystä lisäämällä.

5.3. Välkevaikutukset

Valon ja varjon vilkkuminen eli välke voi olla häiritsevää auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Liikkuva varjo voi ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän voimalasta (Ympäristöministeriö, 2016 c). Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja, jotka havaitaan tarkastelupisteessä auringon valon nopeana vaihteluna, eli

välkkeenä. Koska välke riippuu sääolosuhteista, voidaan välkkymistä havaita vain aurinkoisina päivinä tiettyinä kellonaikoina vuodessa. Kesällä välkevaikutukset ovat laajimmillaan aamuisin ja iltaisin, kun aurinko on matalalla. Talvisin välkettä voidaan havaita laajemmalla alueella myös päivällä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalan ja tarkastelupisteen välissä, välkkeen vaikutus pienenee. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny.

5.3.1. Nykytila

Tällä hetkellä hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole toimintoja, jotka aiheuttaisivat välkevaikutuksia. Lähin tuotannossa oleva tuulivoimapuisto on Limakon tuulivoimapuisto, joka sijaitsee noin 12 kilometrin päässä Ahvenlammen hankealueesta kaakkoon.

5.3.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuulivoimaloista aiheutuva välkevaikutus on mallinnettu AFRYn toimesta AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla. Ohjelmiston laskentamallissa huomioidaan tuuliturbiinien dimensiot, auringon sijainti vuoden eri aikoina ja maastonmuodot tuulivoima-alueella ja sen ympäristössä. Laskennan perusteella saadaan tieto, että kuinka monta tuntia eri kohteisiin aiheutuu välkevaikutuksia vuodessa.

Suomessa ei ole määritetty virallista raja- tai ohjearvoa tai suosituksia välkevaikutuksille. Ympäristöhallinnon ohjeen (Ympäristöministeriö, 2016 c) mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää muiden maiden ohjearvoja. Saksassa on raja-arvo tuulivoimapuistojen viereiselle asetukselle annettu maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet). Ruotsissa suositukset niin sanotussa todellisessa tilanteessa ovat enintään 8 tuntia vuodessa ja enintään 30 minuuttia päivässä. Lisäksi Saksassa on annettu raja-arvo 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa teoreettisessa maksimitilanteessa, jossa auringon oletetaan paistavan pilvettömältä taivaalta ja kaikkien voimaloiden oletetaan pyörivän jatkuvasti. Aurinkoisina ajanjaksoina teoreettinen maksimitilanne voi toteutua päivätasolla, mutta käytännössä ei vuositasolla. Ahvenlammen tuulivoimapuiston YVA-selostuksen välkeselvityksen välkelaskennat perustuvat ns. todelliseen tilanteeseen.

Ahvenlammen voimaloiden napakorkeutena mallinnoissa on käytetty 200 metriä ja roottorin halkaisijana 200 metriä. Mallinnoissa käytetyille Ahvenlammen voimaloille on käytetty SG170 6,2 MW lapaprofiilia, joka on skaalattu roottorin halkaisijalle 200 m. Mallinnoiden tarkastelualueiden korkeuden vaihtelut on saatu Maanmittauslaitoksen aineistosta *Korkeusmalli 10 m*. Mallinnoiden tuulisuustiedoissa on hyödynnetty Suomen tuuliatlaksen tuulisuusaineistoa. Auringonpaisteen todennäköisyyksissä on hyödynnetty Pelmaan sääasemalla mitattuja auringonpaistetunteja. Mallinnoissa käytettyjä parametrejä on kuvattu välkeselvitysliitteessä.

Mallinnoissa on käytetty ns. kasvihuoneoletusta. Kasvihuoneoletuksessa välkevaikutus tulkitaan kohdistuvan rakennukseen suunnasta riippumatta, vaikka todellisuudessa sisälle rakennukseen kohdistuu välkevaikutuksia vain ikkunoiden suunnasta. Mallinnustulokset perustuvat tuulisuuden ja auringonpaisteen tilastoituun aineistoon ja näin ollen mallinnustulokset edustavat todennäköistä tilannetta. Yksittäisenä vuotena sääolosuhteet voivat poiketa huomattavasti keskimääräisistä olosuhteista, jolloin mallinnettu väkემäärä saattaa poiketa vuotuisesta välkevaikutuksesta. Mallinnoitukset on tehty ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista. Puusto saattaa estää huomattavasti näkyvyyttä voimaloille ja näin ollen rajoittaa välkevaikutusta. Puuston suojaavassa vaikutuksessa on vuosien ja vuodenaikojen aikana vaihtelevuutta, mikä lisää puuston käytöstä aiheutuvaa epävarmuutta.

5.3.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

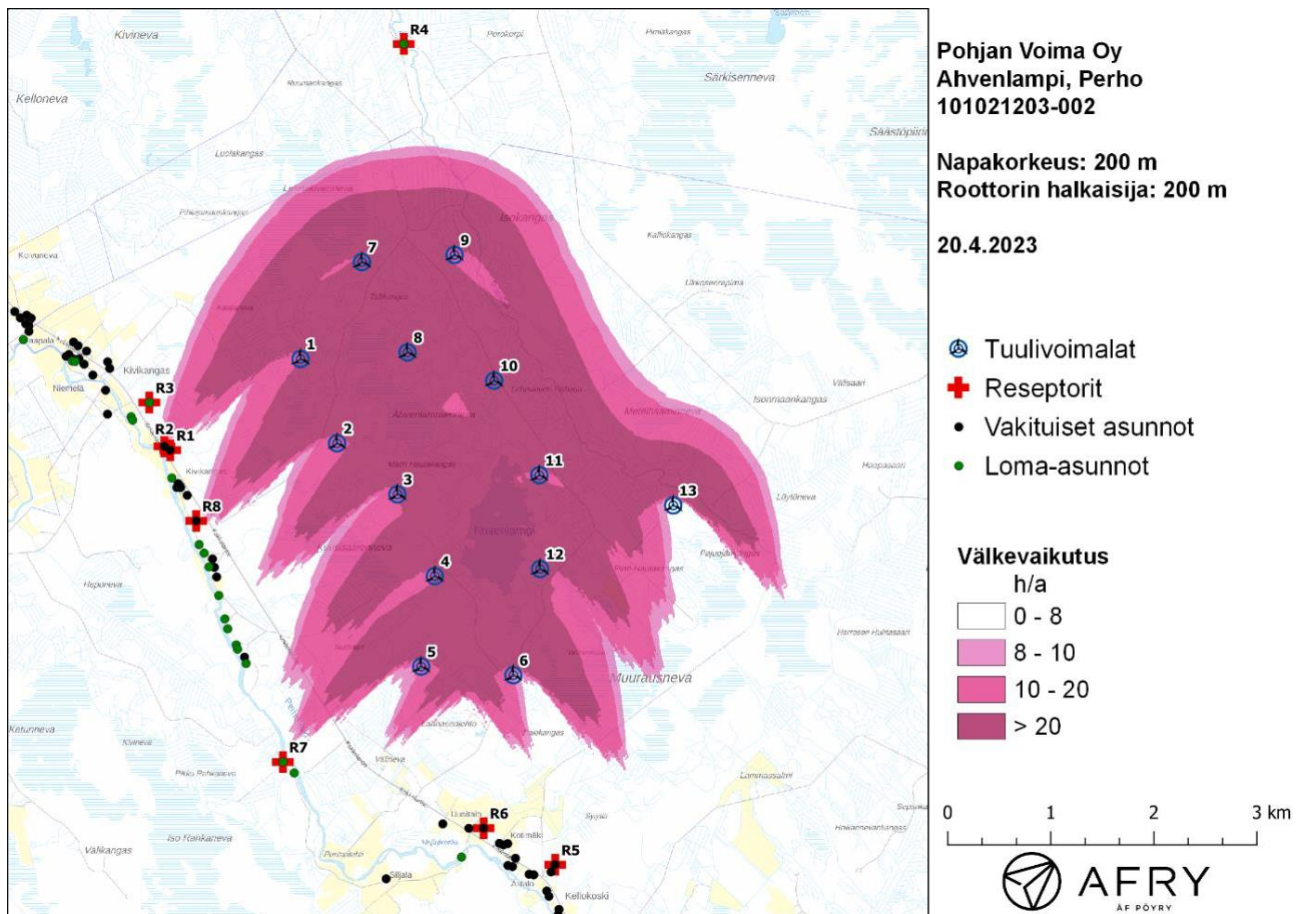
Rakentamisen aikana ei ole välkevaikutuksia.

5.3.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

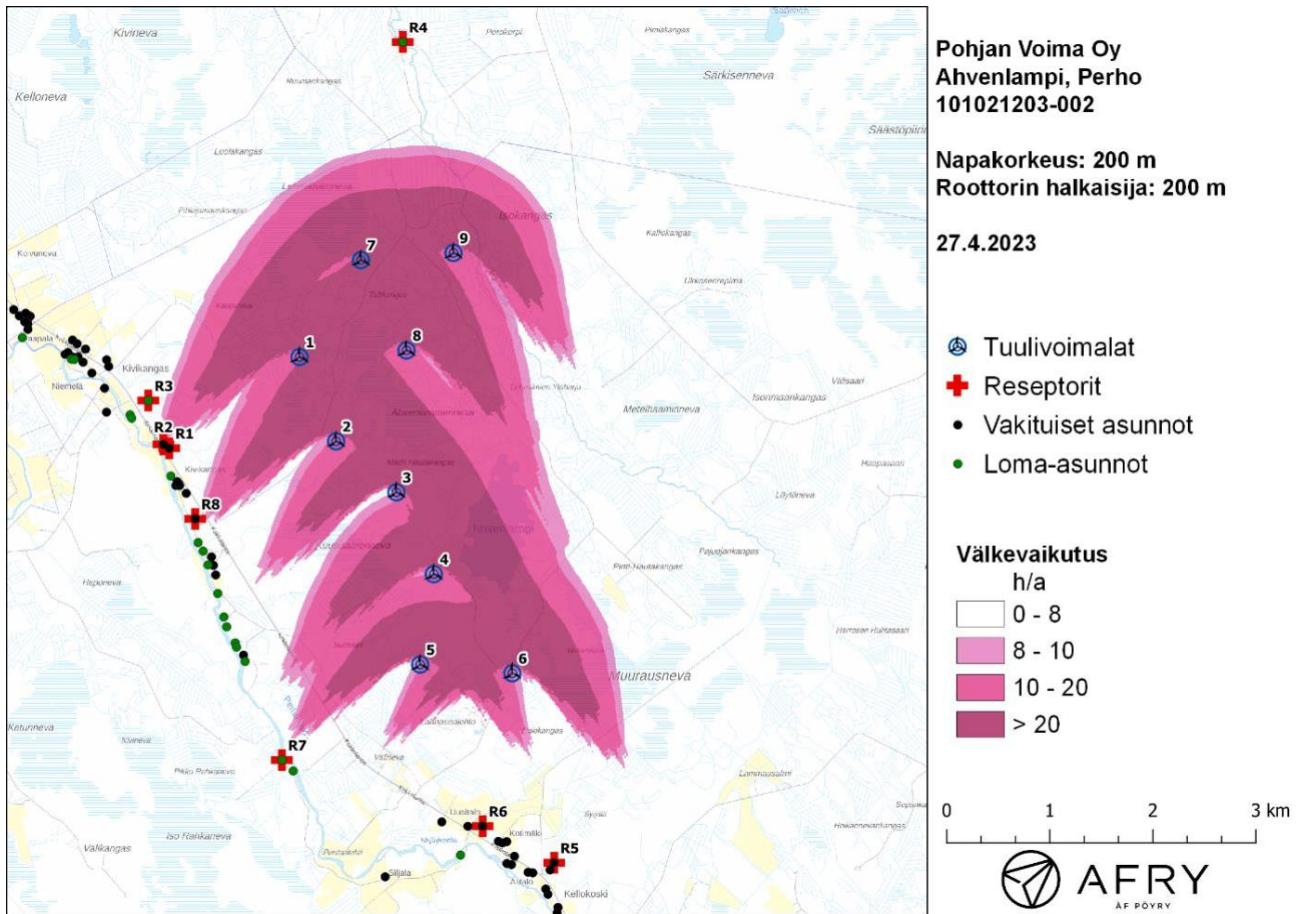
Välkemallinnuksen todennäköisten välkevaikutuksen tuloksia tietyistä havaintopisteistä on esitetty kartoilla kuvissa 27 ja Kuva 28. Liitteenä olevassa välkeselvityksessä (liite 5) on lisäksi esitetty havainnointipisteiden varjovälkelaskennan tulokset kaikille yksittäisille havainnointipisteille.

Kuviin28 on merkitty reseptoripisteinä vakituisia asuinrakennuksia ja loma-asuntoja. Loma- ja asuinrakennusten lähtötietona on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannassa olevia tietoja.

Mallinnustuloksien perusteella kaikkien alueen loma-asuntojen ja asuinrakennusten kohdalla alittuu Ruotsin 8 tunnin suositusarvo todennäköiselle vuotuiselle välkevaikutukselle molempien hankevaihtoehtojen mallinuksissa. Myös todennäköiset suurimmat päiväkohtaiset välkevaikutusajat reseptoripisteiden kohdalla alittavat Ruotsin 30 minuutin suositusarvon todennäköisten välkevaikutusten osalta molempien hankevaihtoehtojen tilanteessa.



Kuva 27. Ahvenlammen tuulivoimapaiston alueen varjovälkkeen muodostuminen VE1.



Kuva 28. Ahvenlammen tuulivoimapuiston alueen varjovälkkeen muodostuminen VE2.

5.3.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua myös tuulivoimaloiden välkevaikutukset loppuvat Ahvenlammen hankkeen osalta.

5.3.6. Yhteisvaikutukset

Ahvenlammen tuulivoimapuiston läheisyyteen, 10 kilometrin etäisyydelle Ahvenlammen hankealueesta, on suunniteltu kolme tuulivoimapuistoa, jotka ovat Kokkoneva, Löytöneva ja Halsua. Kyseisten tuulivoimahankkeiden osalta on tarkasteltu välkkeen yhteisvaikutuksia Ahvenlammen tuulivoimapuiston kanssa.

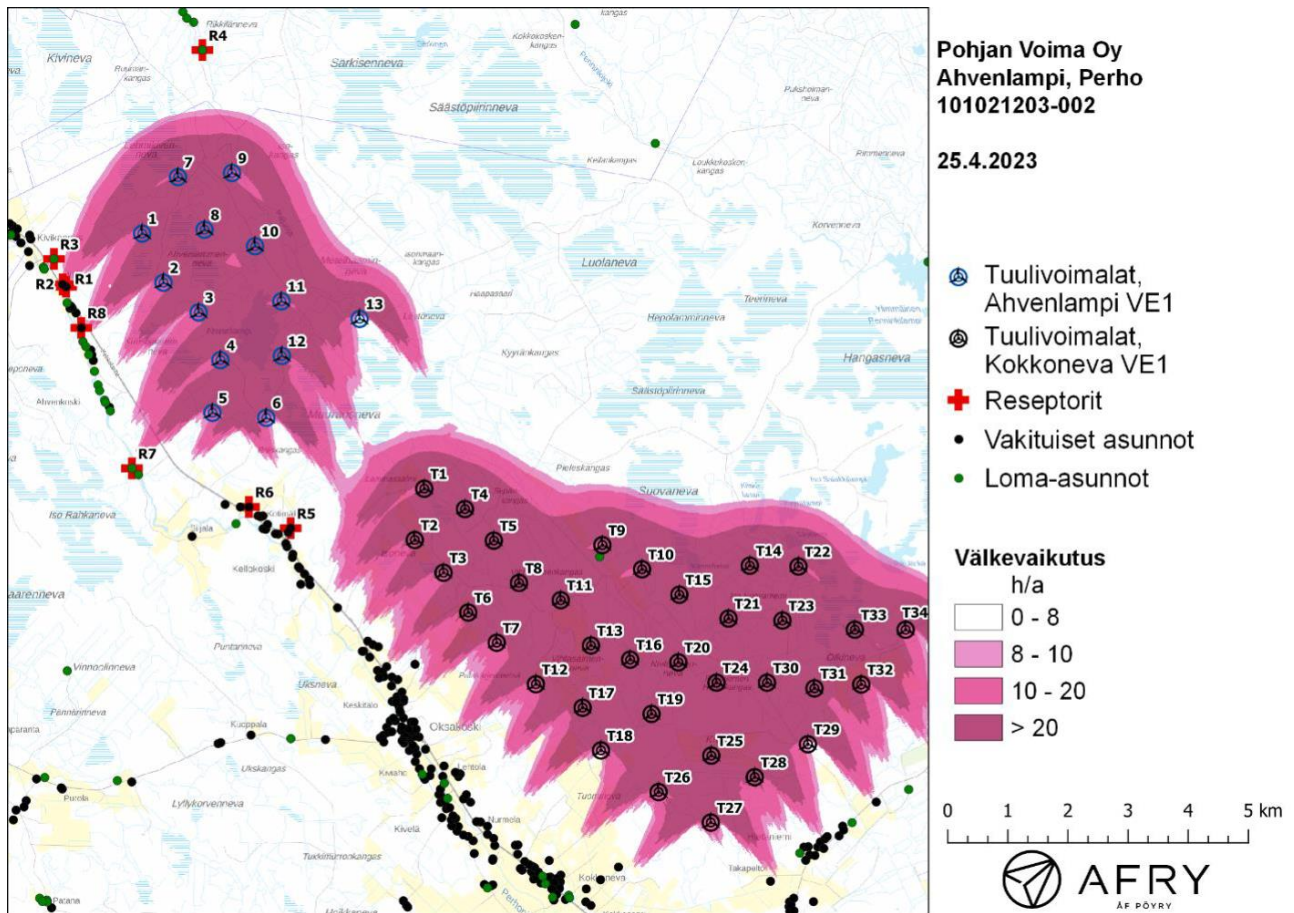
Halsuan suunnitellun tuulivoimapuiston lähimmät voimalat sijaitsevat noin 7 kilometrin etäisyydellä Ahvenlammen tuulivoimapuiston hankerajasta. Suomen (Ympäristöministeriö, 2016c) ja Ruotsin (Boverket, 2009) mallinnusohjeistuksessa on esitetty, että välkevaikutukset ulottuvat enintään 3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista, joten Halsuan tuulivoimapuiston voimaloista ei aiheudu yhteisvaikutuksia Ahvenlammen tuulivoimapuiston kanssa (Liite 5).

Ahvenlammen ja Löytönevan tuulivoimapuistojen voimaloiden välillä on lyhimmillään noin 5100 metrin etäisyys. Löytönevasta on laadittu aikaisemmin välkeselvitys, jossa napakorkeutena on käytetty 160 metriä ja roottorin halkaisijana 180 metriä (EthWind, 2021). Välkevaikutuksen maksimietäisyytenä on mahdollista pitää

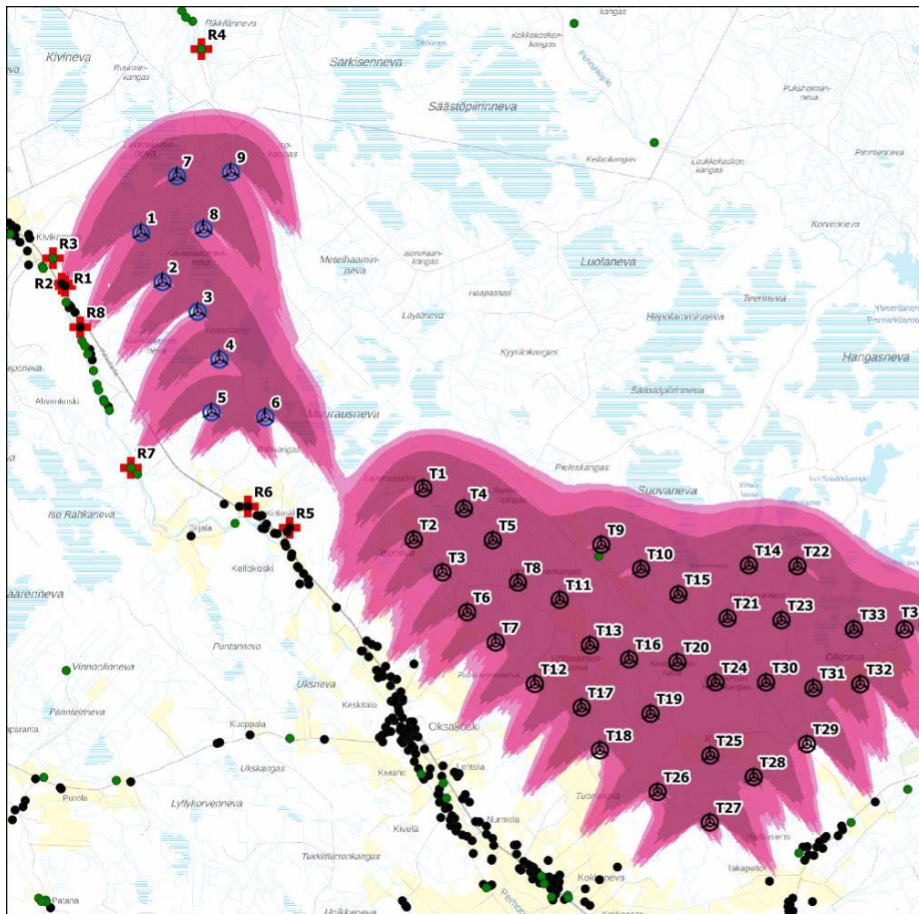
2500 metriä, mikäli voimaloiden roottorin halkaisija on maksimissaan 200 metriä. Tästä johtuen Ahvenlammen ja Löytönevan tuulivoimapuistoista ei muodostu välkeyhteisvaikutuksia. (Liite 5)

Ahvenlammen voimaloiden ja Kokkonevan voimaloiden etäisyys on lyhimmillään noin 2900 metriä. Ahvenlammen tuulivoimapuiston ja Kokkonevan VE1 layoutin välkkeen yhteisvaikutuksia on mallinnettu ja mallinnustulokset on esitetty erilliselvytsliitteessä (Liite 5). Välkemallinnuksessa Kokkonevan voimaloiden napakorkeutena on käytetty 200,5 metriä ja roottorin halkaisijana 199 metriä.

Kuvissa Kuva 29 ja Kuva 30 on esitetty karttoina Ahvenlammen VE1 ja VE2 yhteisvaikutusmallinnusten tulokset Kokkonevan tuulivoimapuiston kanssa. Mallinnustuloksien perusteella Kokkonevan tuulivoimaloista aiheutuu vähäinen välkkeen yhteisvaikutus asutuksen kohdalle. Mallinnuksen reseptoripisteistä ainoastaan yhden vakituisen asuinrakennuksen (R5) kohdalla aiheutuu yhteisvaikutuksia välkkeen osalta. Muiden reseptoripisteiden kohdalla välkeyhteisvaikutukset eivät mallinnustulosten perusteella kasva pelkän Ahvenlammen hankkeen mallinnustuloksista. (Liite 5)



Kuva 29. Ahvenlammen tuulivoimapuiston layoutin VE1 ja Kokkonevan tuulivoimapuiston layoutin VE1 varjovälkkeen muodostuminen yhteisvaikutusmallinnuksessa



Pohjan Voima Oy
Ahvenlampi, Perho
101021203-002

27.4.2023

- Tuulivoimalat, Ahvenlampi VE2
- Tuulivoimalat, Kokkoneva VE1
- Reseptorit
- Vakituiset asunnot
- Loma-asunnot

- Välkevaikutus h/a
- 0 - 8
 - 8 - 10
 - 10 - 20
 - > 20

0 1 2 3 4 5 km



Kuva 30. Ahvenlammen tuulivoimapuiston layoutin VE2 ja Kokkonevan tuulivoimapuiston layoutin VE1 varjovälkkeen muodostuminen yhteisvaikutusmallinnuksessa.

5.3.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Seuraavassa taulukossa 13 on esitetty välkevaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtojen osalta. Vaihtoehdossa VE0 eli nykytilanteessa ei synny välkevaikutuksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 syntyy jonkin verran välkettä, mutta kummankaan vaihtoehdon välkemallinnuksessa ei ylitä Ruotsin suositusarvot (8 h/v ja 30 min/pv) todellisen tilanteen välkevaikutukselle Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen vapaa-ajan ja vakituisten rakennusten kohdalla.

Ahvenlammen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välkkeen yhteisvaikutuksia arvioitiin Kokkonevan, Löytönevan ja Halsuan tuulivoimapuistojen kanssa. Ahvenlammen tuulivoimapuiston ja sen läheisyyteen suunnitellusta Kokkonevan tuulivoimapuistosta aiheutuu välkkeen yhteisvaikutuksia, mutta välkkeyhteisvaikutukset ovat vähäisiä ja niistä ei aiheudu Ruotsin todellisen välkemäärän suositusarvojen (8 h/v ja 30 min/pv) ylityksiä Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueen vakituisten tai vapaa-ajan asuntojen kohdalla.

Taulukko 13. Välkevaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia
VE1	
-	Välkevaikutukset lähialueelle. Ruotsin maksimisuositusarvot todellisen tilanteen välkevaikutuksille alittuvat kaikkien Ahvenlammen tuulivoimapuiston alueen vapaa-ajan ja vakituisten asuntojen kohdalla.
VE2	
-	Välkevaikutukset lähialueelle. Ruotsin maksimisuositusarvot todellisen tilanteen välkevaikutuksille alittuvat kaikkien Ahvenlammen tuulivoimapuiston alueen vapaa-ajan ja vakituisten asuntojen kohdalla.

5.3.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Välkevaikutukset on pyritty minimoimaan voimalasijoittelulla, jossa on huomioitu lähialueen asutus. Välkevaikutuksia voidaan vähentää myös valitsemalla matalampia voimaloita. Kohtuuton haitta varjovälkkeestä pystytään ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi. Voimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään automaattisesti vallitsevia sääolosuhteiden mukaisesti, kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle.

Välkemallinnustuloksien perusteella Ahvenlammen tuulivoimaloiden välkevaikutuksia ei ole mallinnetuista arvoista tarvetta lieventää, sillä mallinnustuloksien perusteella vakituissa tai vapaa-ajan rakennuksissa todennäköinen välkevaikutus alittaa Ruotsin vuotuisen (8 h/v) ja päivittäisen (30 min/pv) suositusarvon.

5.4. Terveysvaikutukset

Tuulivoimapuistojen terveysvaikutukset liittyvät erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksiin. Myös sähkönsiirrolla, varjostuksella ja muilla energiantuotantomuodoilla voi joissain tapauksissa olla havaittavia terveysvaikutuksia. Liikennevaikutusten arviointi on kappaleessa 5.6 sisältäen myös liikenneturvallisuusvaikutuksia.

5.4.1. Nykytila

Hankealue on pääosin metsäistä ja soista, mutta alueella on tiestöä, mikä voi nykyisellään aiheuttaa alueelle sekä päästöjä että turvallisuusriskejä. Alueen nykymelutilannetta on käsitelty meluvaikutusten yhteydessä. Alueen herkkyys terveysvaikutuksille arvioidaan vähäiseksi, koska hankealueella ei ole asutusta tai vapaa-ajan asutusta ja melumallinnustuloksien perusteella tuulivoimaloiden muodostamille melutasoille määritetyt ohjearvot eivät ylitä vakituissa tai vapaa-ajanasunnoissa.

5.4.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen terveysvaikutuksia on arvioitu tieteellisten tutkimustulosten perusteella erityisesti meluvaikutusten kannalta. Myös maisema- ja välkevaikutukset voivat vaikuttaa hankkeen vaikutuspiiriin asukkaiden psyykkiseen terveyteen.

5.4.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimaloiden rakentamisen aikana aiheutuu melua liikenteestä ja varsinaisista rakennustöistä, lähinnä perustustöistä. Rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä terveysvaikutuksia. Rakennustöissä on aina riskejä, jotka tulee huomioida työturvallisuuden osalta.

5.4.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Melulla tarkoitetaan ääntä, jonka ihminen kokee epämiellyttävänä tai häiritsevänä tai joka on muulla tavoin ihmisen terveydelle vahingollista taikka hänen muulle hyvinvoinnilleen tai viihtyvyydelleen haitallista. Mikäli tuulivoimalan ääni siis koetaan häiritseväksi, on se melua. Ympäristömelun yleisimpiä haittoja ovat häiritsevyyden lisäksi unen häiriintyminen. Häiritsevyyteen vaikuttavat äänen voimakkuus (äänenpainetaso), mutta lisäksi vaikuttavat esim. näköyhteys melulähteeseen, asenteet melulähdettä kohtaan ja huoli terveyshaitoista. Lyhytaikaisesta altistumisesta tuulivoimaloiden melulle ei aiheudu terveyshaittaa, mutta riittävän voimakkaana ja pitkään jatkuessaan altistuminen voi vaikuttaa terveyshaitan syntymiseen. Yksilötasolla melua koskevat kokemukset ovat subjektiivisia, ja ne riippuvat äänen ominaisuuksien lisäksi esimerkiksi altistusajasta ja -paikasta. Tuulivoiman melutason ohjearvot on säädetty asetuksella (esim. Ympäristöministeriö, 2016 c).

Tuulivoimamelun yhteydestä unihäiriöihin on vähemmän näyttöä kuin häiritsevyydestä, mutta on selvää, että mikä tahansa riittävän voimakas ääni voi häiritä unta. Maailman terveysjärjestön WHO:n mukaan oleskelun häiriintymisen ja unihäiriöiden lisäksi muiden terveyshaittojen yhteydestä tuulivoimameluun ei ole näyttöä. THL:n mukaan tieteellisissä tutkimushankkeissa (viitataan kanadalaiseen Health Canada's Community Noise and Health Study -tutkimukseen ja tanskalaiseen koko maan kattavaan rekisteritutkimukseen) ei myöskään saatu näyttöä etäisyyden tai mallinnetun äänenpainetason yhteydestä oireisiin tai sairauksiin. Sen sijaan terveyshaittojen todennäköisyys kasvoi, jos tuulivoimaloiden ääni, valot tai väkeä koettiin häiritseväksi.

Suomalaisessa epidemiologisessa tutkimuksessa (Radun ym. 2022) vertailtiin tuulivoimamelulle ja liikennemelulle altistuvia asukkaita. Tutkimuksen mukaan nykyisten melumääräysten mukaan rakennettujen (asuinalueilla melutaso alle 40 dB LAeq) tuulivoima-alueiden lähistöllä tuulivoimaloiden aiheuttama melu liittyi lisääntyneeseen todennäköisyyteen häiriintyä melusta, mutta muita terveysvaikutuksiin liittyviä yhteyksiä ei löydetty. Melusta häiriintymisen esiintyvyys oli myös hyvin alhainen. Sen sijaan kohonnut tieliikenteen melutaso liittyi lisääntyneeseen todennäköisyyteen erilaisille itse ilmoitetuille terveysvaikutuksille ja oireille sekä tieliikenteen melun ärsyttävyydelle ja erilaisiin stressiin liittyville oireille.

Tuulivoimalat tuottavat laajakaistaista ääntä, joka sisältää myös pieniä taajuuksia ja infraääntä. Infraääni on yleensä kuulokynnyksen alapuolella, ja sitä esiintyy yleisesti kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuultavan äänen kanssa. Tuulivoimaloiden aiheuttamaa infraääntä on viime vuosina ehdotettu tuulivoimaloiden mahdollisten terveyshaittojen aiheuttajaksi. Osa tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista henkilöistä on kertonut monenlaisista elämänlaatua heikentävistä oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet tuulivoimaloiden infraääneen (esim. päänsärky ja muut säryt, pahoinvointi, huimaus, uupumus, paineen tunne korvassa, tinnitus, korkea verenpaine ja rytmihäiriöt). Vuonna 2020 valmistui VTT:n, THL:n, TTL:n ja Helsingin yliopiston tekemä yhteistutkimus tuulivoimaloiden infraäänestä. Hanke koostui kolmesta tutkimusosioista: pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista. Tutkimuksessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksista. Tutkimuksessa selvisi, että tuulivoimaan liitetty oireilu on melko yleistä, mutta infraäänialtistus ei selitä sitä. Tutkimuksen mukaan oireilua voi osaltaan selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä (THL, 2021 b; Valtioneuvoston kanslia, 2020).

Melumallinuksien mukaan tuulivoimaloiden toiminnan aikana vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(a). Myöskään asumisterveysasetuksen toimenpiderajat

pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylitä lähimpien asuinrakennusten tai lomarakennusten kohdalla. Tuulivoimapuiston välittömässä läheisyydessä melutasot ylittävät 45 dB(A), joten melu heikentää osittain alueen virkistyskäyttöarvoa, koska alue on nykyisellään metsätalousaluetta ja luonnonympäristöä. Melun kokeminen on aina yksilöllistä, joten osaa virkistyskäyttäjistä tuulivoimaloiden aiheuttama ääni voi haitata, osaa ei lainkaan. Mikäli ihminen on meluherkkä, voivat ohjearvoja pienemmätkin melutasot häiritä. Suunnittelussa tulee kuitenkin lähteä ohjearvoista ja mahdollisuuksien mukaan pyrkiä huomioimaan lähialueen ihmisten näkemykset ja kokemukset. Tuulivoimaloiden melun häiritsevyyttä lisää se, että päästöjä tapahtuu myös yöllä, jolloin taustamelutaso on matala ja melu erottuu hyvin; yöllä esiintyy myös sääolosuhteita, jotka edesauttavat melun kulkeutumista (Lanki, 2012) Ahvenlammen tuulivoimaloiden melulla voidaan arvioida olevan vähäisiä negatiivisia terveysvaikutuksia. Meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 5.2.

Välke voi vaikuttaa hyvinvointiin, mutta varsinaista terveysriskiä se ei muodosta: suuret tuulivoimalat pyörivät niin hitaasti, ettei epileptisen kohtauksen riskiä ole (Lanki, 2012). Välkemallinnuksen mukaan suositusarvot eivät ylitä vapaa-ajan ja vakituisten rakennusten kohdalla. Tuulivoimaloiden huolto- ja mahdolliset korjaustoimenpiteet muodostavat työturvallisuusriskin, joka voidaan arvioida vähäiseksi, mikäli työt suunnitellaan huolellisesti ja asiantuntemuksella sekä seurataan ohjeistuksia.

Jos tuulivoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköenergiaa, vähenevät myös polttoprosesseissa savukaasujen mukana ilmaan vapautuvat typenoksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt. Tällöin tuulivoimalla voidaan arvioida olevan suotuisa vaikutus ilmanlaatuun. Suotuisat ilmanlaatuvaikutukset eivät kohdistu tuulivoiman hankealueen lähelle vaan kohdistuvat paikallisesti fossiilisia polttoaineita polttavan laitoksen lähialueelle. Nykyaikaisissa energiantuotantolaitoksissa ilmapäästöt ovat kuitenkin hyvin pieniä, koska niitä koskevat lainsäädännössä asetetut päästörajat (mm. asetukset 936/2014 ja 1065/2017), joten myös niiden ilmapäästöjen aiheuttamat terveysvaikutukset ovat hyvin pieniä. Tuulivoiman välillisesti aiheuttamaa positiivista vaikutusta ilmanlaatuun ja ihmisten terveyteen voidaan siis pitää hyvin vähäisenä.

5.4.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuu lisääntynyttä liikennettä ja tavanomaista työmaamelua, kuten rakenteiden purkamisesta, maansiirtotöistä ja mahdollisista räjäytyksistä aiheutuvaa melua. Niillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää terveysvaikutusta. Myös purkamistoimenpiteissä on tavanomaisia vähäisiä rakennustyön riskejä, jotka tulee huomioida työturvallisuuden osalta.

5.4.6. Yhteisvaikutukset

Mikäli alueelle rakennetaan useampi tuulivoimapuisto, voi melu-, välke- ja maisemavaikutusten lisääntymisellä olla negatiivisia vaikutuksia erityisesti jo valmiiksi tuulivoimaan negatiivisesti suhtautuvien ihmisten henkiseen terveyteen. Asian selvittämiseksi on syytä toteuttaa asukaskysely ja/tai haastattelut puistojen valmistuttua ja toimittua esim. 1–2 vuotta.

Kokonaisuudessaan Ahvenlammen tuulivoimapuistohankkeella ei arvioida olevan merkittäviä suoria terveysvaikutuksia myöskään siinä tilanteessa, jossa lähialueille suunnitellut muut tuulivoimapuistohankkeet toteutuvat.

5.4.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen terveysvaikutukset ovat vähäisiä, mutta koettujen vaikutusten kautta yksilötasolla vaikutukset voivat olla merkityksellisiä (taulukko 14). Vaihtoehtoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa terveysvaikutusten näkökulmasta.

Terveysvaikutuksia voi koitua laajemmalti, mikäli tuulivoiman häiritseväniä kokevat saavat lisää negatiivisia kokemuksia ja tätä kautta vaikutuksia. Kuitenkaan laajemmalle alueelle melu-, maisema- tai välkevaikutuksia ei selvitysten mukaan aiheudu. Kokonaisuudessaan Ahvenlammen tuulivoimapuistohankkeen negatiiviset terveysvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi, koska suoria terveysvaikutuksia ei odoteta.

Taulukko 14. Terveysvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
+	Mikäli tuulivoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, vaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille
-	Meluvaikutus voimaloiden lähialueella, vaikutus mm. virkistyskokemukseen Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylittyisikään
VE2	
+	Mikäli tuulivoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, vaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille
-	Meluvaikutus voimaloiden lähialueella, vaikutus mm. virkistyskokemukseen Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat aiheuttaa negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylittyisikään

5.4.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulipuiston suunnitteluvaiheessa tehdään melu- ja välkemallinnuksia, joiden tulosten perusteella voimaloiden sijaintipaikat voidaan valita siten, että melu- ja välkevaikutukset ja niiden mahdollisesti aiheuttamat koetut terveysvaikutukset lähiasutuksessa minimoidaan. Informoimalla lähiasukkaita ennen rakennustöitä, rakennustöiden aikana ja toiminnan aikana riittävästi ja asiallisesti, voidaan vähentää hankkeen toteutukseen liittyvää mahdollista epävarmuutta hankkeen toteutusaikataulusta ja seuraavista toimenpiteistä. Mikäli käytönaikana aiheutuisi ennakoimattomia haittavaikutuksia, tulee niihin puuttua asianmukaisesti.

Koettuja negatiivisia vaikutuksia voi olla osin mahdotonta poistaa, mutta lieventämiskeinoja ovat esimerkiksi tuulivoiman positiivisista vaikutuksista kertominen ja tällä tavalla suhtautumisen muokkaaminen. Koettujen vaikutusten osalta voidaan pohtia lieventämiskeinona kompensointia, jolloin alueelle jäisi hyötyjä energian tuottamisen tuomista muutoksista.

5.5. Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset

Tuulivoimaloiden turvallisuuteen liittyvät vaikutukset tarkoittavat lähinnä rakentamisen aikaisia liikenneturvallisuusvaikutuksia, joita on käsitelty kappaleessa 5.6. Tuulipuiston toiminnan aikana turvallisuusvaikutukset tarkoittavat ensisijaisesti voimaloiden lapaturvallisuutta (rikkoutuminen) ja jään mahdollista sinkoutumista lavoista.

Tuulivoimalalle joudutaan asettamaan rakenteiden kannalta turvallisuussyistä suurin sallittu tuulennopeus (25–30 m/s), jonka jälkeen voimala on pysäytettävä. Tuulivoimala pysäytetään myös, mikäli sen lapoihin kertyy jäätä. Jään kertymistä hidastamaan tuulivoimaloiden lapoihin on mahdollista asentaa lämmitysjärjestelmä.

Tuulivoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia vaikkakin mahdollisia. Tulipaloja ja muita vikaantumistilanteita ennaltaehkäistään säännöllisillä huoltotoimenpiteillä sekä ennakoinnilla. (Tuulivoimayhdistys, 2023 a)

5.5.1. Nykytila

Hankealueen lähialueen tämänhetkiset suurimmat ihmisten turvallisuuteen liittyvät uhat muodostuvat lähinnä liikenteestä (henkilöautoliikenne sekä maa- ja metsätalouteen liittyvä raskas liikenne). Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse turvetuotantoalueita.

Lähin moottorikelkkareitti kulkee hankealueen läpi, suunniteltujen voimalarivistöjen välistä. Talviaikaiset voimaloista ympäristöön mahdollisesti lentävät jääheitteet voivat aiheuttaa moottorikelkkauran käytölle turvallisuusriskin.

Hankealueen herkkyys on turvallisuusnäkökohdasta vähäinen. Alueella liikutaan säännöllisesti mutta liikennemäärät ovat pieniä, eikä alueella sijaitse herkkiä kohteita kuten kouluja.

5.5.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Turvallisuusarvioinnissa on keskitytty erityisesti tuulivoimapuistojen toiminnanaikaisiin turvallisuusuhkiin. Myös rakentamisen aikaisia turvallisuusriskejä on selvitetty.

Tuulivoimaloiden turvallisuusvaikutuksista ei tiettävästi ole tehty juurikaan tieteellisiä, yleisesti tunnustettuja ja hyväksyttäviä tutkimuksia. Tuulivoimaloiden turvallisuusvaikutuksien arvioinnissa hyödynnetään mm. tuulivoimarakentamiseen liittyviä ohjeistuksia ja avoimia tietoaaineistoja (mm. Ilmatieteen laitos, 2009; Etha Wind Oy, 2016; Motiva, 2022 b) ja Tuulivoimayhdistyksen kokoamia tietoaaineistoja.

5.5.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisaikaiset turvallisuusvaikutukset tarkoittavat lähinnä liikenneturvallisuutta ja työtaturmia. Liikenneturvallisuusvaikutuksia on käsitelty liikennevaikutukset kappaleessa (5.6). Tuulivoimaloiden pystyttäminen on erittäin haastavaa ja korkeaa ammattitaitoa vaativaa rakentamista, joiden asennuksessa on noudatettava valmistajan laatimia asennusohjeita. Asennuksen on tapahduttava tuulivoimalan valmistajan auktorisoiman henkilön johdolla (Finanssiala, 2017). Rakentamisen aikaisia turvallisuusriskejä ovat mm. sortumat, erilaiset työtaturmat ja liikenneonnettomuudet. Rakentamisen aikana työmaaliikenne on vilkasta. Tällöin muu liikenne tulee minimoida turvallisuuden edistämiseksi, kuten muillakin työmailla.

Tuulivoimalan osien kuljetuksen aikana on noudatettava valmistajan kuljetusohjeita. Kuljetettavat osat on suojattava mekaanisilta ja ilmastollisilta rasituksilta ja ne on kiinnitettävä ja tuettava valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti. Asennuspaikalla osat on tarkistettava mahdollisten kuljetusvaurioiden havaitsemiseksi.

Tuulivoimala ja tuulivoimalapuisto on varustettava sähköverkon haltijan edellyttämillä suojauksilla. Suojausten toimivuus on tarkastettava ennen tuulivoimalan liittämistä sähköverkkoon ja käytön aikana kunnossapito-ohjelman mukaisesti.

Tuulivoimaloiden toimituksen, rakentamisen ja koeajojen aikana tehdään tarkastuksia, joissa arvioidaan komponenttien ja järjestelmien kuntoa ja varmistetaan, ettei käyttöönotettavissa voimaloissa ole esimerkiksi kuljetuksen tai pystytyksen aikana syntyneitä vaurioita (Koskela & Vähöja, 2016).

5.5.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden omistajan tai haltijan tulee laatia tuulivoimapuistoa varten pelastuslain (379/2011) 15 §:n tarkoittama pelastussuunnitelma. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin suojaetäisyyttä asutukseen. Tämä vaatimus täyttyy Ahvenlammen tuulivoimaloiden osalta.

Tuulivoimaloissa on suojajärjestelmä, joka pysäyttää voimalan automaattisesti, mikäli jokin käyttöarvo poikkeaa valmistajan ilmoittamasta sallitusta arvosta. Tuulivoimalassa saavat liikkua vain valmistajan valtuuttamat henkilöt sekä tuulivoimalan haltijan nimeämät turvallisuuskoulutuksen saaneet henkilöt. Kaikkien on käytettävä asianmukaisia turvavarusteita (Finanssiala, 2017). Tuulivoimalan konehuoneesta tulee olla vähintään yksi uloskäynti ja lisäksi hätäpoistumismahdollisuus eli pelastautumislaitteet jokaiselle voimalassa olevalle. Henkilöt, jotka työskentelevät voimaloiden konehuoneissa erilaisissa huolto- ja kunnossapitotöissä, on koulutettava ja varustettava siten, että he pystyvät itsenäisesti poistumaan ja tarvittaessa avustamaan loukkaantuneen henkilön laskemisessa konehuoneesta. Tuulivoimalan edellyttämien kulkureittien suunnittelussa tulisi noudattaa vähintään rakennuksen käyttöturvallisuudesta annetun asetuksen (1007/2017) mukaista tasoa.

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti ja suunnitelmallisesti. Tuulivoimaloiden lapatarkastuksia tehdään aina kunkin voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaan. Pääsääntöisesti lapatarkastuksia tehdään alkuvaiheessa vuosittain ja myöhemmin joka kolmas vuosi. Tarkastuksia voidaan tehdä kameralla, kiikarilla tai dronella, mutta perinteisesti lavat tarkistetaan korista tai köysien varassa navasta käsin. Lavoista tarkastetaan tunnustelemalla ja koputtelemalla pintavauriot, säröt, maaliviat, teippiviat, ukkoseniskut, abrasiivinen kuluminen (hiontakuluminen) sekä vedenpoistoreiän ja ukkosensuojausjärjestelmän toimiminen. Korjaukset tehdään erikseen voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaan. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei ole irtoavia osia, jotka voisivat irrota vanhempien tuulivoimaloiden karkijarrujen tavoin (Tuulivoimayhdistys, 2023 a). Sähköasemien kuntoa seurataan ja huolletaan säännöllisesti, jotta voidaan taata sähkötoimitusten varmuus.

Suomen pohjoisen sijainnin vuoksi tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden lapojen jäätäminen, jota tapahtuu sekä alijäähtyneen sateen vuoksi että silloin, kun pilvet ovat matalla ja kostea ilma jäätyy kylmille pinnoille. Tuulivoimaloiden lapoihin kertyvä jää muuttaa lapojen aerodynamiikkaa, mikä puolestaan aiheuttaa tuotantotappioita. Kertynyt jää lisää myös jäänheiteriskiä ja saattaa kasvattaa tuulivoimalan kuormitusta, mikä voi puolestaan johtaa tuulivoimalan komponenttien ennenaikaiseen rikkoontumiseen. Jäätämisen vähentämiseksi tuulipuiston suunnittelussa tulisi tarpeen mukaan harkita turbiinien varustamista esimerkiksi lapalämmitysjärjestelmillä (Motiva, 2022 b). Tyypillisesti jäänestöjärjestelmä kuluttaa alle kaksi prosenttia voimalan tuottamasta sähköstä (Tuulivoimayhdistys, 2023 b).

Ahvenlammen tuulipuiston hankealueella passiivista jäätämistä tapahtuu 200 metrin korkeudessa (napakorkeudella) keskimäärin noin 3 100 tuntina vuodessa, mikä vastaa noin 130 vuorokautta (Ilmatieteen laitos, 2009). Passiivinen jäätäminen tarkoittaa niiden ajanhetkien määrää, jolloin jäätä on kertynyt rakenteisiin yli 10 g/m. Passiivinen jäätäminen kestää niin kauan, kunnes jää joko putoaa pois mekaanisen rasituksen johdosta tai sulaa. Aktiivista jäätämistä alijäähtyneen veden vuoksi tapahtuu hankealueella huomattavasti harvemmin, keskimäärin noin 615 tuntina vuodessa eli noin 25 vuorokauden ajan (Ilmatieteen laitos, 2009).

Kokemusten mukaan tuulivoimaloista irtoavat jääkappaleet putoavat hyvin lähelle voimaloita. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitykseen (Ethawind, 2016) koottujen tietojen mukaan alijäähtyneen sateen aiheuttama, nopeasti muodostunut jää tyypillisesti saattaa tippua kauemmas tuulivoimaloista, kuin hitaasti muodostunut jää (passiivinen jäätäminen). Lumi ja jää, joka tippuu nasellista tippuu yleensä lähelle tuulivoimalaa ja on riskitekijä laitosten huoltohenkilökunnalle. Jäätä voi pudota lapojen ollessa pysähdyksissä tai pysäyttäessä ja jäätä voi tippua lavoista myös voimalaitoksen ollessa käytössä. Todennäköisyys, että jääpaloja lentää kovin kauas

voimalaitoksista on kuitenkin pieni (Ethawind, 2016). Suomessa ei ole tiedossa yhtään tapausta, jossa voimalasta irronnut jää olisi osunut voimalan lähellä liikkuneeseen henkilöön.

Ahvenlammen hankealueen läpi kulkevan moottorikelkkauran (kappaleen 5.6 kuvat 34 ja 35) vuoksi alueella liikkuu todennäköisesti talviaikaan jonkin verran ihmisiä. Moottorikelkkaura kulkee lähimmillään noin 100 metrin etäisyydellä voimaloista 11 ja 13 sekä 150 metrin etäisyydellä voimalasta 9, jolloin jään lentämisestä moottorikelkkauran kohdalle voi aiheutua pieni riski. Suomessa ei ole tiedossa yhtään tapausta, jossa voimalasta irronnut jää olisi osunut voimalan lähellä liikkuneeseen henkilöön. Jään putoamisesta aiheutuvaan riskiin voidaan varautua esimerkiksi automaattisella jäätämisen seurannalla, lapojen jäänestöjärjestelmillä sekä jään putoamisesta varoittavien kylttien ja jäätävistä olosuhteista varoittavien vilkkuvien valojen avulla.

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos on laatinut omalle alueelleen ohjeen tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen (2023). Oppaan periaatteita voidaan soveltaa myös muiden pelastuslaitosten toimialueilla. Oppaan mukaan pelastuslaitoksella ei ole mahdollisuuksia sammuttaa korkean tuulivoimalan konehuonepaloa, koska sopivaa kalustoa ei ole olemassa ja sammutustyö on liian suuri riski henkilöstölle (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023). Tuulivoimala on suojattava savun havaitsemiseen perustuvalla palonilmaisimella. Palonilmaisussa on käytettävä kaksoisilmaisua, jossa ensimmäisestä savuhavainnosta tuulivoimala pysähtyy automaattisesti ja toisesta ilmaisusta tai muuten todetusta tulipalosta ilmoitetaan hätäkeskukseen ja tuulivoimala irrotetaan sähköverkosta. Tulipalojen ehkäisemiseksi huoltotöissä on käytettävä työmenetelmiä, joista ei aiheudu palon vaaraa (Finanssiala, 2017). Pelastusviranomaisen suosittelee tuulivoimalan ja sähkökeskuksen suojaamista automaattisella sammutuslaitteistolla (kohde- tai tilasuojausjärjestelmä). Tuulivoimalan konehuone tulee varustaa vähintään kahdella ja alatasanne yhdellä käsisammuttimella, jotka soveltuvat myös jännitteisen kohteen sammuttamiseen. Tulipalon sattuessa palavat kappaleet voivat lentää etäällekin voimalasta ja aiheuttaa myös maastopaloja. Rakentamisen aikana tulee huomioida polttoaineiden ym. kemikaalien aiheuttamat riskit sekä metsäpalovaara. Metsä- tai ruohikkopalovaaran (maastopalovaara) aikana ja olosuhteiden kuivuuden, tuulen tms. takia muutenkin ollessa sellainen, että tulipalon vaara on ilmeinen, tulee välttää sellaisia rakennus-, maanmuokkaus- tai muita töitä, joissa on kipinöinnin vaara. (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023)

Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuudet onnettomuustilanteessa tulee varmistaa suunnittelemalla ja rakentamalla tuulivoimapuiston tiestö siten, että se mahdollistaa pelastusajoneuvojen operoinnin alueella. Tuulipuiston tulisi olla saavutettavissa vähintään kahdesta suunnasta. Tämä olisi toivottavaa myös yksittäisten tuulivoimaloiden osalta tai ainakin niille johtavat tiet tulisi suunnitella siten, että jokaiselle yksittäiselle voimalalle johtaa oma pistotie (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023). Ahvenlammen hankealueelle on tieyhteys kolmesta eri suunnasta. Ahvenlammen kaikkien tuulivoimaloiden pistotielle on tieyhteys kahdesta eri suunnasta. Tuulivoimaloille ja sähkökeskuksille johtavat tiet on pidettävä hälytysajoneuvoilla liikennöitävässä kunnossa ympäri vuoden. Tuulivoimapuiston tieliittymään tulee asentaa jo rakentamisvaiheessa selkeä opastaulu, johon tuulivoimalat on merkitty tunnisteilla. Tunnisteet tulee lisätä myös voimaloihin ja tarvittaessa niille johtavien teiden liittymiin. Alueen tiestöä rakennettaessa olisi hyvä tehdä palovesikaivantoja (esim. risteävien ojien kohdalle) sammutusvesihuoltoa varten. (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023)

Voimalan toimintaan liittyvien kemikaalien (hydrauliikkaöljyt, jäähdytysnesteet, voiteluaineet) käyttökohteet ja säiliöt sijaitsevat konehuoneessa. Tuulivoimaloissa on käytön aikana joitakin satoja litroja öljyä. Kemikaaleja voi poikkeuksellisesti laitteiden rikkoutuessa tai tulipalon yhteydessä päästä ulos voimalasta. Voimalan rakenteet kuitenkin estävät kemikaalien valumisen maaperään ja perustuksen rakenne toimii altaana esim. öljyvudolle. Ahvenlammen tuulivoimaloita ei suunnitella rakennettavaksi pohjavesialueelle tai pohjavesialueen läheisyyteen, joten vaaraa pohjaveden pilaantumisesta mahdollisessa onnettomuustilanteessa ei ole. Pohjavesivaikutusten ehkäisemistä on tarkemmin käsitelty kappaleessa 9.6. Ympäristöviranomaisen voi tarpeen mukaan antaa suojausvaatimuksia ympäristölle ympäristölainsäädännön nojalla. Kemikaalien varastoinnissa on noudatettava käyttöturvallisuustiedotteiden mukaisia vaatimuksia.

Tuulipuistot voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv:n vastaanottoon (lisätietoa kappaleessa 5.7). Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Antenni-tv-lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Häiriön aiheuttaja on velvollinen toteuttamaan tarvittavat toimenpiteet antenni-tv vastaanottoihin kohdistuvien häiriöiden poistamisesta, joten esimerkiksi vaaratiedotteihin saatavuuteen ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

5.5.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loppuessa voimat puretaan toimintapaikalla pienempiin osiin, jottei tarvitse käyttää vaativia ja kalliita erikoiskuljetuksia. Toiminnan lopettamisen aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät lähinnä lisääntyneeseen raskaaseen liikenteeseen sekä työturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden purkaminen vaatii erityisasantuntemusta, joten osaavan purkuyrityksen valinta on tärkeää.

5.5.6. Yhteisvaikutukset

Ahvenlammen tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan paloturvallisuuteen, jään irtoamiseen tai irtoaviin kappaleisiin liittyviä yhteisvaikutuksia muiden suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa. Kokkonevan tuulivoimapuiston toteutuessa Ahvenlampi muodostaa sen kanssa yhtenäisen tuulivoimala-alueen, jossa eri hankealueiden tuulivoimalat ovat vähintään samalla etäisyydellä toisistaan kuin tuulivoimalat ovat oman hankealueen sisällä, ja riskit alueella näin ollen samanlaiset kuin kumman tahansa tuulipuiston alueella yksinään. Tuulivoimapuiston liikenteellisten yhteisvaikutusten riskejä on käsitelty tarkemmin liikennevaikutusten yhteydessä (kappale 5.6.6).

5.5.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Turvallisuusvaikutusten merkittävyyttä eri hankevaihtoehtoihin on arvioitu taulukossa 15. Nykytilanteessa alueen turvallisuusriskit liittyvät liikenteeseen. Tuulivoimaloiden aiheuttamat onnettomuusriskit esimerkiksi rikkoutumisen takia ovat vähäisiä. Jäänheitosta voi aiheutua onnettomuusriski, mikäli tuulivoimalan lähistöllä liikutaan. Jään lentäminen useamman sadan metrin päähän on tutkimusten ja kokemusten mukaan erittäin harvinaista. (Tuulivoimayhdistys, 2023 b). Jään lentämisestä aiheutuvaa riskiä lähialueella liikkuville ihmisille voidaan hallita esimerkiksi voimalan automaattisen jäätunnistamisen sekä tuulivoimalan lapojen jäänestöjärjestelmien avulla.

Tuulivoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia mutta mahdollisia tapahtumia. Rakentaminen lisää raskasta liikennettä ja tuo erikoiskuljetuksia alueelle, mikä kasvattaa liikenneonnettomuuksien riskiä. Liikenteen aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu kappaleessa 5.6 Liikennevaikutukset. Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muita virkistysreittejä kuin moottorikelkkareitti, joihin voisi kohdistua jään putoamisesta aiheutuvia turvallisuusriskejä. Turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi molempien vaihtoehtojen osalta.

Taulukko 15. Turvallisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	Tuulivoimalan rikkoontumisesta, tulipalosta tai jään lentämisestä aiheutuva vähäinen turvallisuusriski
VE2	
-	Tuulivoimalan rikkoontumisesta, tulipalosta tai jään lentämisestä aiheutuva vähäinen turvallisuusriski

5.5.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakennustöiden huolellisella ja asiantuntevalla suunnittelulla sekä suunnitteluohjeistuksen seurannalla rakentamisen aikana voidaan pienentää rakentamisen aikaisia turvallisuusriskejä. Asiattomien oleskelu rakennustyömaalla on kiellettyä. Lähiasukkaita tiedotetaan etukäteen esim. kunnan Internet-sivuilla erikoiskuljetuksista ja mahdollisista muista erityistä huomiota vaativista rakentamisen aikaisista työvaiheista.

Voimalat tarkastetaan huolto-ohjelman mukaisesti ja osien uusinnat toteutetaan ammattitaitoisesti ja ajallaan, jolloin voidaan minimoida käytönaikaiset turvallisuusriskit. Tuulivoimala-alueella työskentelevillä ihmisillä voidaan edellyttää kypärän käyttöä vuoden ympäri.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvajärjestelmillä, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjauksjärjestelmä pysäyttää voimalan automaattisesti, mikäli esimerkiksi tuulennopeus kasvaa liian suureksi. Eri voimalavalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jäätunnistukseen. Joillain valmistajilla voi olla torneissa tai tuloreitin varrella jäänheitosta varoittava merkkivalo.

Tuulivoimapuiston alueelle johtaville teille sijoitetaan irtoavasta jäädä varoittavia opastauluja, joissa on myös toiminnanharjoittajan yhteystiedot onnettomuusvaarasta ilmoittamisen varalta. Tuulivoimahankealueen lähialueen kiinteistönomistajille voidaan myös järjestää tiedotustilaisuus turvallisuusasioista ennen tuulivoimaloiden käynnistämistä. Tuulivoimalan lapoihin on mahdollista asentaa myös lämmitysjärjestelmä. Järjestelmät voivat olla joko kuuman ilman puhaltamiseen tai lavan pinnalla oleviin lämmityselementteihin perustuvia. Järjestelmät joko ennaltaehkäisevät jään muodostumista (anti-icing) tai sulattavat lavan pinnat sen jälkeen, kun jäätä on muodostunut (de-icing). Lapojen lämmitysjärjestelmät eivät kuitenkaan poista jääheitoriskiä kokonaan.

Hankkeen edetessä tuulipuistolle laadittavassa riskienhallinta- ja pelastussuunnitelmassa (Pelastuslaki 379/2011, 15 §) kuvataan tarkemmin miten varaudutaan erilaisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin, kuten asentajien ja huoltajien tapaturmiin, öljyvahinkoihin, jään irtoamisesta aiheutuviin henkilö- ja omaisuusvahinkoihin, tulipaloihin (ulkopuolisiin tai voimalan omiin vikatilanteisiin liittyviin), hallintalaitteiden pettämiseen, kunnossapitoon, valvontaan ja ohjaukseen, voimalan rakenteiden vaurioitumiseen, voimalan osien sinkoutumiseen tai voimalan kaatumiseen, esineiden tai asioiden törmäämiseen voimalaan (vauriot törmääjälle ja voimalalle) ja ilkivaltaan. Mahdollisia onnettomuustilanteita varten tuulivoimaloille on varmistettava pelastustoimelle ympärivuotinen saavutettavuus.

5.6. Liikennevaikutukset

Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti tuulipuiston rakennusaikaan ja vähäisessä määrin tuulivoimaloiden toiminnan aikana huoltoliikenteeseen.

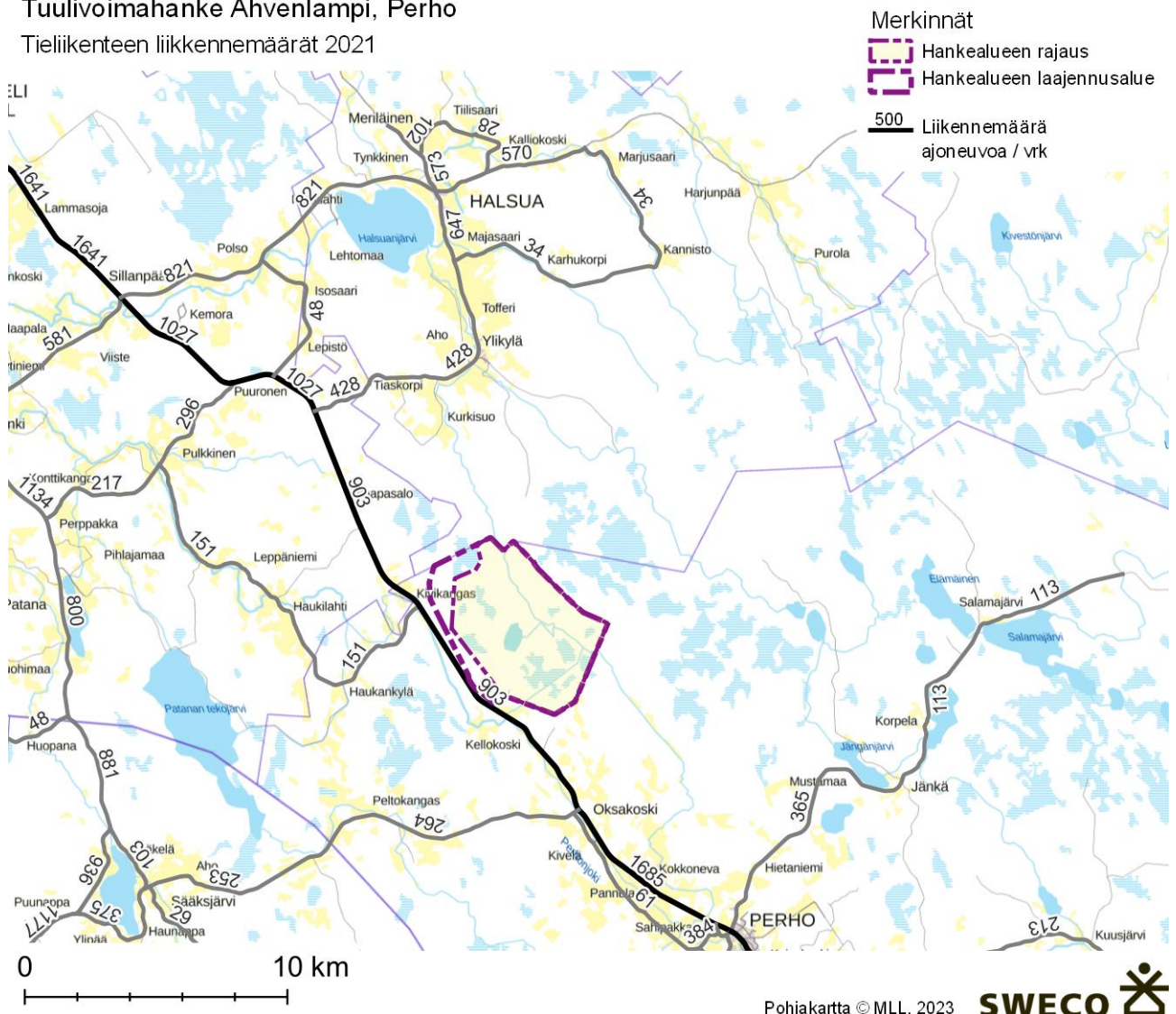
5.6.1. Nykytila

Hankealueen lounaispuolelta kulkee Kokkolan ja Äänekosken välillä kulkeva valtatie 13 (Kokkolantie) luoteesta kaakkoon. Tien keskimääräinen liikennemäärä hankealueen kohdalla on noin 900 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus siitä noin 160 ajoneuvoa, eli noin 17 %. Muiden lähiseudun teiden liikennemäärä on vielä tätäkin pienempi. Valtatie 13 kulkee Perhon keskustan läpi. Keskustan kohdalla tien liikennemäärä on enimmillään noin 3 200 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus siitä noin 8 %.

Valtatiellä 13 nopeusrajoitus on hankealueen kohdalla 100 km/h. Tiellä ei ole valaistusta eikä kevyenliikenteen väylää hankealueen kohdalla. Valtatielle 13 on laadittu kehittämisselvitys Kokkolan ja Äänekosken välille (Keski-Suomen ELY & Etelä-Pohjanmaan ELY, 2014). Selvityksessä esitettyjen toimenpiteiden tarkoitus on parantaa tien liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta.

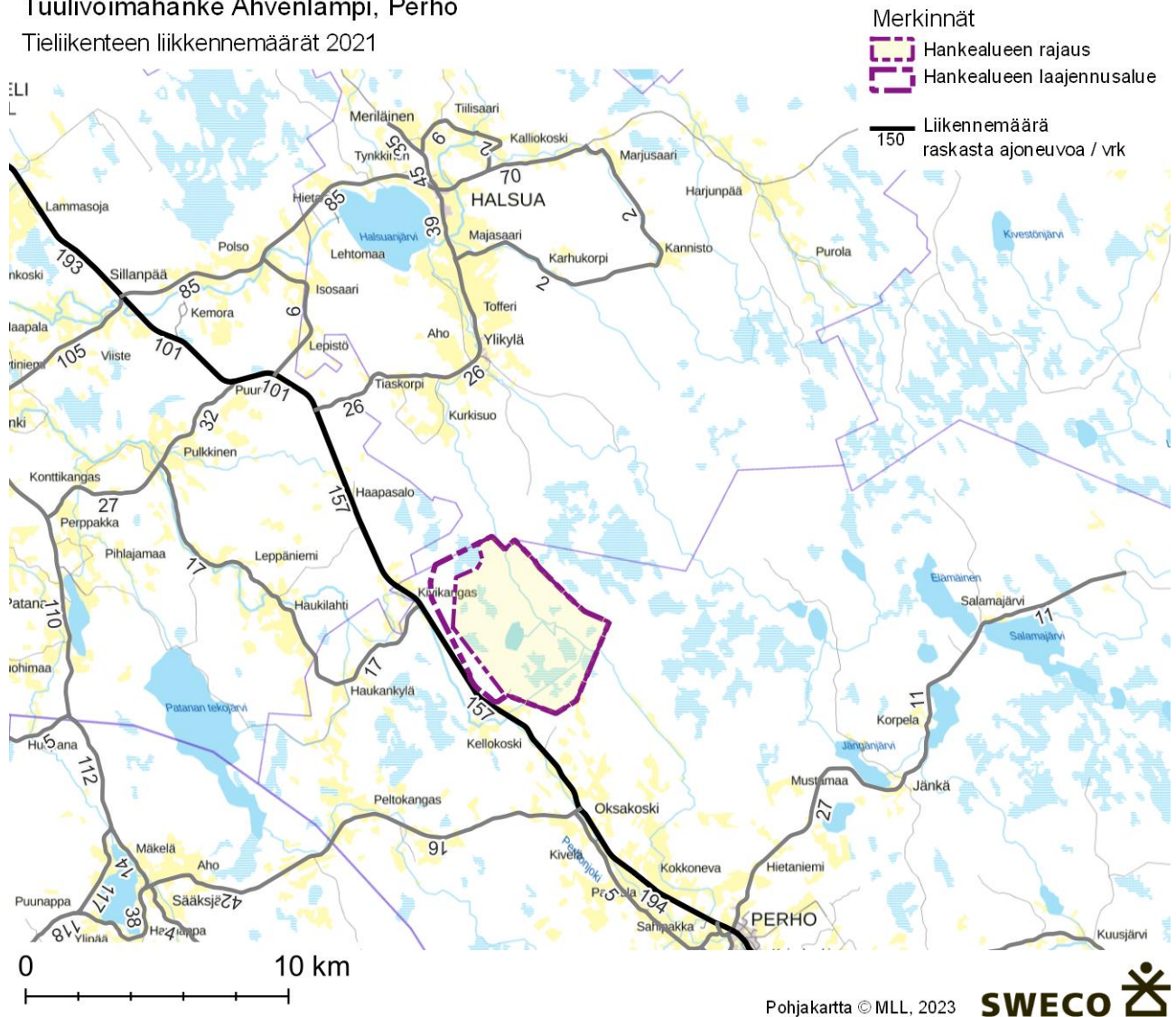
Hankealueen läpi kulkee yksityistie Lehmikiven metsätie. Alueen liikennemäärät ja tiestö on esitetty seuraavassa kuvassa 31 ja raskaan liikenteen määrät kuvassa 32. Alueella ei ole junarataverkkoa.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho
 Tieliikenteen liikennemäärät 2021



Kuva 31. Liikennemäärät hankealueen lähiympäristössä Väyläviraston karttapalvelun mukaan (KVL, ajoneuvoa/vrk; Väylävirasto, 2022).

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Tieliikenteen liikennemäärät 2021



Kuva 32. Raskaan liikenteen määrät hankealueen lähiympäristössä Väyläviraston karttapalvelun mukaan (KVL, ajoneuvoa/vrk; Väylävirasto, 2022).

Lähin lentoasema (Kokkola-Pietarsaaren lentoasema) sijaitsee Kruunupyyssä, Kokkolan eteläpuolella, noin 68 kilometriä hankealueelta luoteeseen sekä lähin sotilaslentoasema Kauhavalla, noin 50 kilometriä hankealueelta lounaaseen. Lähin pienkoneiden lentokenttä on Sulkaharjun lentokenttä, joka sijaitsee Vetelissä, noin 11 km hankealueesta luoteeseen. Kenttä on Perhonjokilaakson ilmailukerhon käytössä. Kokkola-Pietarsaaren lentoasema ei aiheuta hankealueelle korkeusrajoituksia lentoesteiden rakentamiseen.

Liikennevaikutusten osalta hankealueen ja sen lähivaikutusalueen herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti kohtalaiseksi. Valtatie 13 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Hankkeen vaikutusalueella, valtatie 13 varrella Perhon keskustassa, sijaitsee herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja koulu sekä runsaasti erilaisia kunnan palvelurakennuksia.

5.6.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Liikennevaikutusten arvioinnin pohjaksi on selvitetty tiestön nykyiset ja eri hankevaihtoehtojen liikennöintimäärät. Liikennevaikutusten arvioinnissa keskitytään erityisesti rakentamisaikaiseen lisääntyneeseen liikennöintiin. Liikennemääräarvion perusteella lasketaan hankkeen lisäykset nykyliikennemääriin painottaen erityisesti raskaan liikenteen osuutta.

Liikennevaikutusten arviointi keskittyy erityisesti tiestön rakentamis- ja parantamistarpeisiin, liikenneturvallisuuteen ja liikenteestä aiheutuviin päästöihin. Hankkeen liikennemääräarvio ei ole tarkka, sillä perustamistavasta ja turbiinotoimittajasta riippuen voimalan osien, maa-ainesten, betonin ja muiden materiaalien kuljetusmäärät vaihtelevat. Tuulivoimaloiden osat tulevat todennäköisesti Kokkolan satamaan, mutta myös Kalajoen tai Vaasan satamat ovat mahdollisia. Tuulivoimapuiston vaikutuksia liikenteelle on tarkasteltu Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen perusteella (Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen; Liikennevirasto, 2012).

Vaikutuksia lentoliikenteeseen on selvitetty Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n laatiman korkeusesterajoitusten paikkatietoaineiston (Fintraffic lennonvarmistus, 2023) sekä Maanmittauslaitoksen maanpinnan korkeustietojen avulla (Maanmittauslaitos, 2022).

5.6.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikainen liikenne koostuu sekä raskaasta liikenteestä että henkilöautoliikenteestä. Raskaan liikenteen kuljetukset liittyvät erityisesti perustusten ja tuulivoimalakomponenttien (mm. torni, lavat, konehuone), voimajohtojen ja sähköasemien rakentamisen kuljetuksiin. Tuulivoimaloiden osien kuljetukset pyritään ajoittamaan siten, että ne voidaan kuljettaa suoraan nostoalueille.

Rakennettavat tiet mitoitetaan tuulivoimatoimittajien vaatimusten mukaisesti. Teiden leveyden tulee olla suorilla tieosuuksilla minimissään noin viisi metriä. Tuulivoimalan lavat kuljetetaan nostoalueelle kokonaisena, jolloin liittymissä ja kaarteissa vaaditaan runsaasti vapaata tilaa. Esimerkiksi kaarteissa saatetaan paikoin tarvita 10 metrin tieleveys. Tiestön kaltevuus saa olla enintään noin kahdeksan astetta. Kuljetukset voivat kuitenkin olla mahdollisia erikoisajoneuvon avulla aina noin 14 asteen kaltevuuteen saakka.

Tarvittavien uusien teiden rakentaminen käynnistyy puuston raivauksella ja pintamaan poistolla. Tiepohjan jakava kerros rakennetaan noin 0,5 metriä paksusta karkearakeisesta louhe-, moreeni- tai murskekerroksesta, joka tasataan ja tiivistetään. Jakavan kerroksen päälle levitetään tarvittaessa kuitukangas estämään maalajien sekoittumista. Tämän päälle rakennetaan tien kantava ja kulutusta kestävä kerros hienojakoisesta kalliomurskeesta tai sorasta.

Nykyaikaisen tuulivoimalan kuljetuskalustotarve on yleensä seuraava: kolme kuorma-autoa lapoja varten (yksi kullekin lavalle), neljästä kuuteen kuorma-autoa tornia varten, yksi ajoneuvo konehuonetta varten ja neljä ajoneuvoa roottorin napaa, asennustarvikkeita ja muita pienempiä osia varten. Nykyaikaisen tuulivoimalan rakentamisessa tarvittavan suuren nosturin kuljettaminen vaatii noin kaksikymmentä kuorma-autokuljetusta. Lisäksi maa-ainesten, raudoitusteräksen ja betonin kuljetusmäärät perustusten, nosturipaikkojen ja uusien teiden rakentamiseksi ja nykyisen tiestön vahvistamiseksi ovat huomattavia. Muita kuin erikoiskuljetuksia varten tarvitaan noin 250–300 raskaan ajoneuvon käyntiä yhtä voimalaa kohden.

Kuljetussuunnitelma ja liikenneturvallisuus

Tuulivoimapuiston voimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Kokkolan satamaan, joka on toiminut ennenkin tuulivoimalakuljetusten satamana ja kykenee vastaanottamaan myös tuulivoimaloiden pitkät siivet. Reitin

pituus Kokkolan satamasta hankealueelle on noin 100 km. Mahdollisina muina satamina ovat Kalajoen tai Vaasan satamat, joista matkaa hankealueelle kertyy 140 km tai 175 km.

Alustava kuljetusreitti on esitetty kuvassa 33. Kokkolan satamasta lähtevä reitti seuraa ensin satamasta lähtevää erikoiskuljetusreittiä, kulkee teitä 756 ja E8 pitkin ja kääntyy etelään valtatielle 13 (Jyväskylätie). Sitä pitkin kuljetaan aina Perhoon hankealueen läheisyyteen asti. Reitti kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon (SEKV). Valtatieltä 13 rakennetaan uusi tieyhteys hankealueelle tai parannetaan olemassa olevaa tieyhteyttä, mitä pitkin voimalaosat saadaan rakennuspaikoilleen.

Tuulivoimалаelementtien mitat ja massat ovat niin suuria, ettei niitä voida kuljettaa ilman maantielle kohdistuvia toimenpiteitä yleensä edes SEKV-verkolla. Tuulivoimалаelementtien erikoiskuljetus Ahvenlammen hankealueelle vaatii muutostöitä korkeusesteiden poistoissa, reitin käännoispisteissä, kiertoliittymien läpiajokohdissa sekä hankealueelle johtavalla yksityistiellä. Tuulivoimalan 100 m pitkän siipiosan pyyhkäisyalue kasvaa huomattavan suureksi käännoksissä, joten reitillä vaaditaan mm. valaisin- ja liikennemerkkipylväiden väliaikaista poistoa sekä puuston poistoa. Paikoin voidaan tarvita myös väylän leventämistä kuljetuskalustoratkaisusta riippuen. Myös suoraan läpi ajettavilla liittymäalueilla joudutaan todennäköisesti irrottamaan väliaikaisesti portaalien yläpalkkeja korkeiden kuljetusten ajaksi.

Ahvenlammen hankkeelle on tehty maaliskuussa 2023 erillinen kuljetusreittisuunnitelma, jossa on arvioitu kuljetusreitillä tarvittavia muutostöitä. Tarkat ajouratarkastelut voidaan kuitenkin toteuttaa vasta kuljetuskaluston selvittyä tuulivoimaloiden lopullisen koon ja tyyppin mukaan. Kuljetuskalustoa ja sen maavaraa valittaessa tulee ottaa reitin pystygeometria huomioon ja sähköjohtojen yms. esteiden tarkastelu tulee tehdä kuljetusten todellisten korkeuksien mukaan. Lopullisessa kuljetusten aikataulusuunnitelmassa tulee huomioida myös mahdolliset tietyöt ja muut kuljetuksia hidastavat tekijät. Erikoiskuljetuksia varten hankevastaava hakee luvat Pirkanmaan ELY-keskukselta (ELY-L-KAP) ja noudattaa tarkasti luvan ehtoja sekä Väyläviraston laatimia ohjeita (Liikennevirasto, 2012).

Tuulivoimaloiden erikoiskuljetusten suorittaminen voi aiheuttaa paikallisesti hetkellisiä haittoja liikenteen sujuvuudelle suuren tilatarpeen ja muuta liikennettä hiljaisemmän ajonopeuden vuoksi. Kuljetusten aikana liikenneturvallisuus tulee huomioida erityisesti risteysalueilla. Rakennustyöt tehdään liikenne- ja muu turvallisuus maksimoiden. Kaikki tiealueella työskentelevät ovat suorittaneet Väyläviraston Tieturva-kurssin, ajoneuvoissa käytetään tarvittaessa varoitusvilkkuja ja työalueet rajataan ulkopuolisten pääsyn estämiseksi.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Erikoiskuljetusreitti

Merkinnät

-  Hankealue
-  Erikoiskuljetusreitti
-  Satama



Kuva 33. Erikoiskuljetusten reitti Kokkolan satamasta hankealueelle. Mahdollisia muita satamia, johon tuulivoimaloiden osat voivat saapua, ovat Vaasa ja Kalajoki. (Aineisto: Väylävirasto, avoin aineisto).

Teiden rakentaminen ja perusparantaminen sekä sähkönsiirron rakentaminen

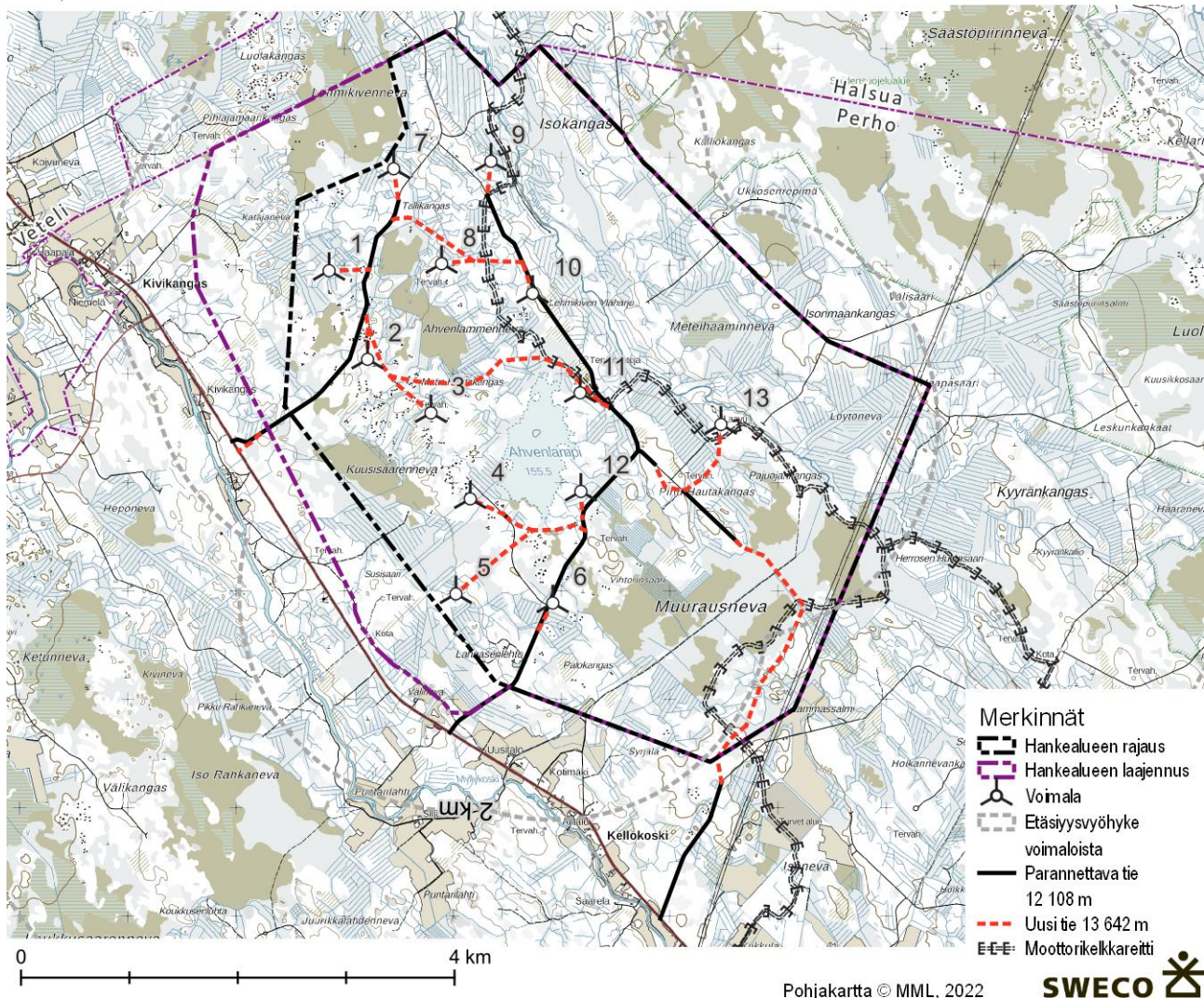
Hankealueen sisäinen tiesuunnitelma on esitetty kartalla kuvissa 34 ja 35. Kulkureitit hankealueelle kääntyvät valtatieltä 13. Hankealue on saavutettavissa kolmen tieliittymän kautta, mutta kuljetukset jakaantuvat näistä kahden pohjoisimman tieliittymään kesken suunnilleen puoliiksi. Hankealueen sisällä tarvittavissa huoltoteissä hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella olemassa olevaa yksityistietä ja sen linjauksia. Tuulivoimaloiden sähkönsiirto hankealueen sisällä toteutetaan maakaapeleilla, jotka tullaan sijoittamaan huoltoteiden viereiseen tieluiskaan teiden rakentamisen yhteydessä. Hankealueen sisällä kulkee moottorikelkkareitti, joka mutkittelee suunniteltujen voimalapaikkojen välistä. Lähimmillään reitti kulkee voimaloille 11 ja 13 (VE1) johtavien huoltoteiden yli noin 100 metrin päässä voimaloista sekä voimalan 9 (VE1 ja VE2) vierestä ja sen huoltotien yli lähimmillään noin 150 metrin päässä voimalasta.

Uusien rakennettavien tieyhteyksien ja kunnostettavien teiden pituus on esitetty taulukossa 16. Teiltä vaadittavat kantavuudet, leveydet, kaarresäteet ja kaltevuudet tuulivoimaloiden ja nostokaluston kuljetuksiin määrittyvät tarkasti vasta kun lopullinen turbiinitoimittaja, kuljetus- sekä nostokalusto ovat tiedossa. Teiden rakenteiden vahvistaminen ja muut teiden parantamiseen tarvittavat toimet suunnitellaan ja toteutetaan hankevastaavan kustannuksella. Voimaloiden osien kuljetuksia varten teiden, siltojen ja siltarumpujen kantokyky varmistetaan hyvissä ajoin ennen kuljetuksia.

Taulukko 16. Teiden pituudet hankevaihtoehdoin.

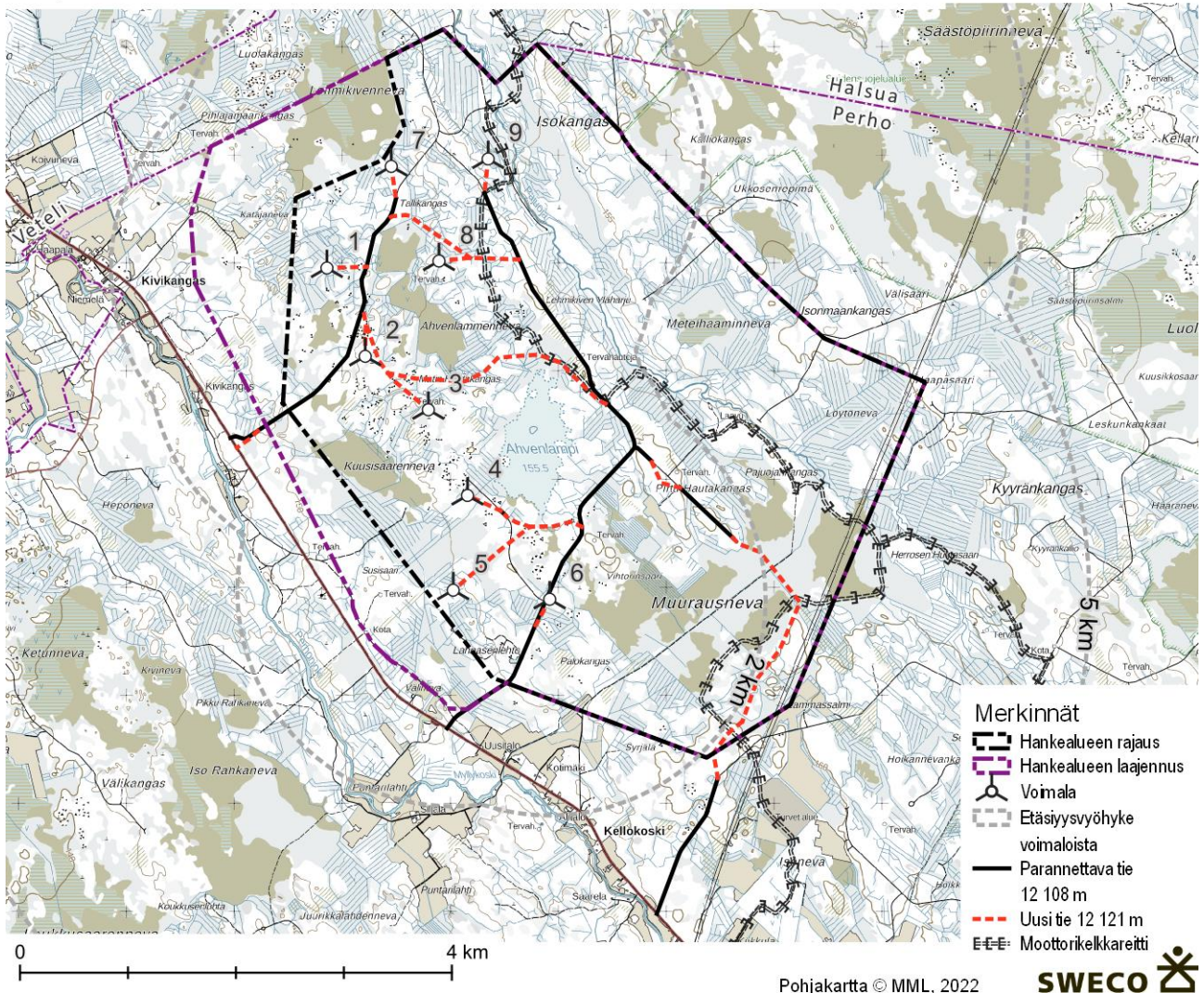
Vaihtoehto	Uudet tiet	Perusparannettavat tiet
VE1	13,6 km	12,1 km
VE2	12,1 km	12,1 km

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Tiet, VE1



Kuva 34. Hankealueen sisäinen tieverkko VE1.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Tiet, VE2



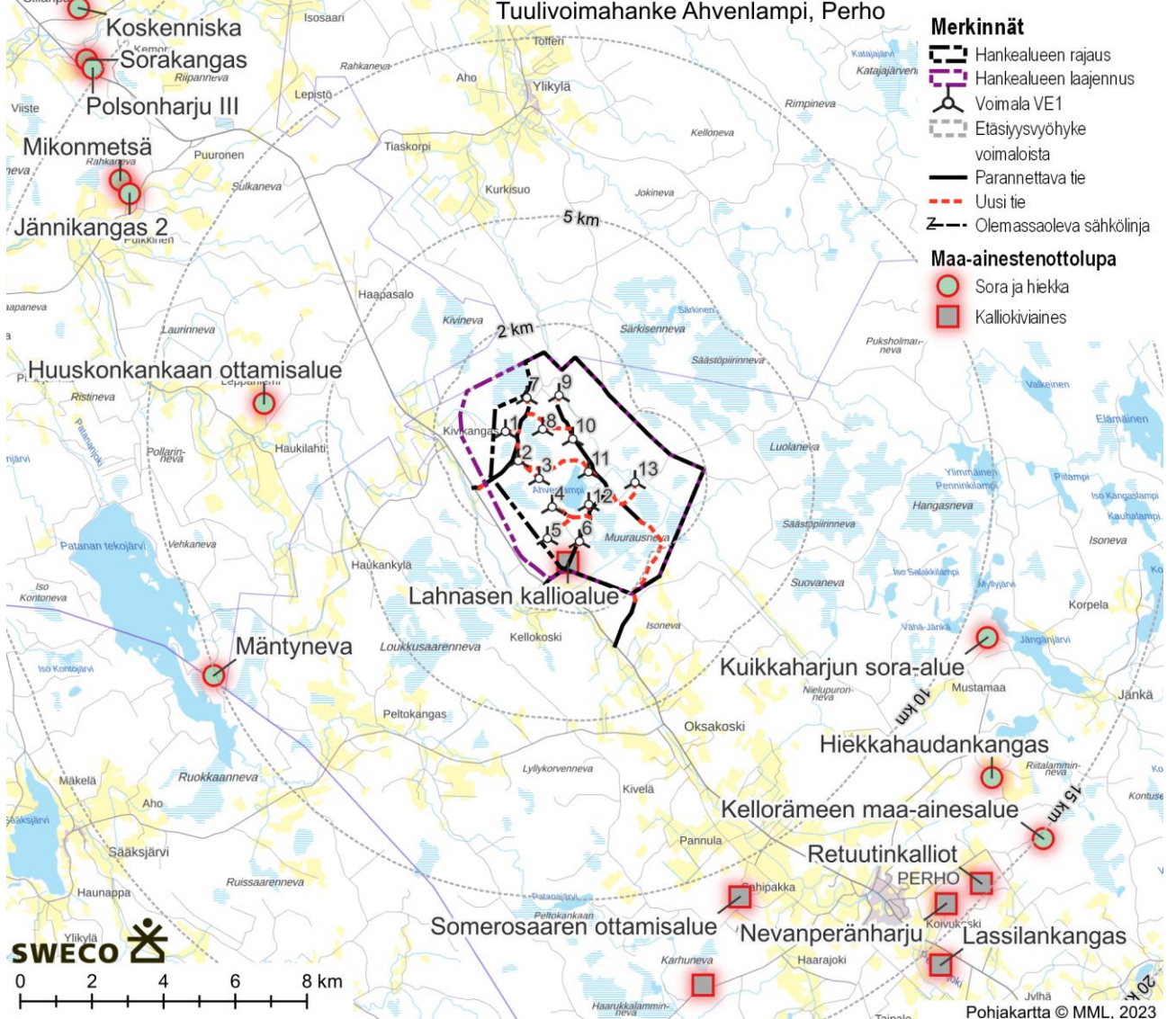
Kuva 35. Hankealueen sisäinen tieverkko VE2.

Kuljetusmäärät

Kuljetusmäärät tarkentuvat hankkeen myöhemmissä vaiheissa, kun perusteelliset selvitykset tuulivoimaloiden perustamistavasta ja tarvittavista materiaaleista tehdään. Arvion mukaan tuulivoimapuistohanke vaatisi koko hankkeen osalta noin 8 200 ajoneuvokäyntiä vaihtoehdossa VE1 ja 5 800 käyntiä vaihtoehdossa VE2. Kuljetuksista noin puolet on tyhjänä ajoa. Tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksia arvioidaan olevan 170 ajoneuvoa vaihtoehdossa VE1 ja 120 vaihtoehdossa VE2. Kuljetukset jakautuvat noin 2 vuoden rakentamisajalle. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset tapahtuvat pääosin silloin. Hanke voi aiheuttaa yksittäisiä ja lyhytaikaisia vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle, mikäli maa-aineskuljetuksissa tapahtuu merkittäviä liikennehuippuja, esim. yli 10 kuljetusta tunnissa. Liikennehuippujen arvioidaan kuitenkin jäävän selvästi alle 10 kuljetukseen tunnissa, koska maa-aineskuljetukset suoritetaan suhteellisen säännöllisesti, jotta työmaa saa tasaisesti tarvitsemiaan raaka-aineita. Kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle tai liikenneturvallisuudelle ei siten todennäköisesti juurikaan aiheudu.

Kaikki kuljetukset tulevat alueelle valtatieä 13 pitkin, mistä ne kääntyvät hankealueelle kahden pohjoisimman tieliittymän kautta. Kaikki voimalaosien erikoiskuljetukset tulevat alueelle pohjoisen suunnasta (Kokkolan satamasta), mutta muut raskaan liikenteen kuljetukset voivat tulla alueelle myös etelän eli Perhon keskustan suunnasta. Mikäli kuljetukset jakautuvat suunnilleen tasaisesti noin 2 vuoden rakentamisjaksolle, tarkoittaisi se keskimäärin 10–14 raskaan ajoneuvon lisäystä vuorokaudessa. Valtatiellä 13 raskaan liikenteen määrä lisääntyisi nykytilanteen vuorokausittaiseen liikennemäärään nähden noin 9 % molemmissa tarkasteluvaihtoehdossa, ja kokonaisliikennemäärä noin 27 % vaihtoehdossa VE1 ja 20 % vaihtoehdossa VE2. Liikennemäärien lisäyksen laskennallinen määrä vuorokautta kohden on kuitenkin vähäinen eikä sillä arvioida olevan oleellisia vaikutuksia alueen liikenteen sujuvuuteen tai erityistä liikenneturvallisuusriskiä.

Liikennemäärien lisäys on huomattavasti tätä pienempi, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja löydetään tuulipuiston alueelta. Hankkeessa pyritään ensisijaisesti hankkimaan maanrakennukseen tarvittavat massat hankealueen sisältä, jolloin myös kuljetukset ovat tuulivoimapuiston sisäisiä. Tällöin saadaan liikennettä vähennettyä paikallisilla teillä ja kuljetusten mahdolliset vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen ovat vähäisemmät. Lisäksi pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan lähialueella sijaitsevia maa-ainesten ottoalueita, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi. Maa-ainesten ottolupa-alueet on esitetty kappaleen 1.6.5 kuvassa



Kuva 15.

Liikenneturvallisuuteen tulee kuitenkin jokaisessa kuljetuksessa kiinnittää erityistä huomiota, jotta varmistetaan kaikkien tienkäyttäjien turvallisuus. Erikoiskuljetukset suoritetaan tieliikennelainsäädännön mukaisesti.

Liikenteestä aiheutuvat päästöt ilmaan on laskettu VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän vuoden 2021 päästökertoimilla. Autotyyppinä on käytetty puoliperävaunua, jonka kokonaisuudessa on 40 tonnia ja kantavuus 25 tonnia. Keskimääräiseksi yhden erikoiskuljetuksen matkaksi on arvioitu 100 km suuntaansa (matka Kokkolan satamaan). Muissa kuljetuksissa on käytetty matkana 15 km, koska tällä säteellä sijaitsee useita soran ja kalliokiviaineksen ottoalueita, etenkin Perhon keskustan ympärillä. Ajoista on noin 4 % erikoiskuljetuksia ja 96 % muita kuljetuksia. Seuraavassa taulukossa on esitetty laskelma hankkeen raskaan liikenteen aiheuttamista päästöistä ilmaan (taulukko 17).

Taulukko 17. Hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan.

Vaihtoehto	VE1	VE2
Kuljetukset/vuosi	8 200	5 800
Ajomäärä km/rakennusaika	150 800	104 400
Päästöt ilmaan t/a		
CO	0,051	0,035
HC	0,011	0,007
NO _x	0,73	0,51
PM	0,006	0,004
CH ₄	0,001	< 0,001
N ₂ O	0,004	0,003
SO ₂	< 0,001	< 0,001
CO _{2ekv.}	120	83

Suomessa keskimääräisen henkilöauton hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2021 VTT:n LIPASTO-järjestelmän mukaan 152 g CO_{2ekv}/km. Henkilöautojen keskimääräinen ajosuorite on noin 14 000 km/a. Hankkeen rakentamisen aiheuttaman raskaan liikenteen hiilidioksidipäästöt vaihtoehdossa VE1 vastaavat noin 56 henkilöauton vuotuisia keskimääräisiä päästöjä ja 39 henkilöauton päästöjä vaihtoehdossa VE2. Hankkeen raskaan liikenteen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt eivät ole erityisen merkittävät.

Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä asukkaiden kokemaa häiriötä valtatie 13 varressa. Häiriön kokemukseen vaikuttaa se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä rakentamisaikana myös melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Valtatie 13 on päällystetty, mikä vähentää ilmaan nousevan pölyn määrää ja asukkaiden kokemia pölyhaittoja.

5.6.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron huoltotöistä aiheutuu liikennettä, mutta liikennemäärät eivät ole merkittäviä. Pääosin huoltoliikenne tehdään henkilö- ja pakettiautoilla. Tarvittaessa tuulivoimalan osien vaihtoon tarvitaan myös yksittäisiä raskaita ajoneuvoja. Ahvenlammen tuulipuiston huoltoliikenne tulee alueelle valtatie 13 kautta. Tuulivoimapuistosta arvioidaan aiheutuvan sen toiminnan aikana vain hyvin vähäistä vaikutusta seudun tieliikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen.

Liikenneturvallisuuden varmistamiseksi tuulivoimala tulee sijoittaa riittävän etäälle maantiestä. Riittävään etäisyyteen vaikuttavat tieluokka, liikennemäärä, nopeusrajoitus, rakennettavan voimalan tekniset ratkaisut (mm. lapojen jäätunnistus) ja muut liikenneturvallisuuteen vaikuttavat tekijät. Tuulivoimalan lavoista mahdollisesti irtoava tai sinkoava jää tai muu irtoava osa ei saa aiheuttaa varaa liikenteelle. Maantien kaarrekohdassa on tuulivoimala sijoitettava näkemäkentän ulkopuolelle. Tuulivoimala ei myöskään saa haitata tienkäyttäjän näkemää. Näkökentässä liikkuvat elementit (pyörivä tuulivoimala) ja voimaloiden aiheuttama välkevaikutus ovat riskitekijöitä liikenteelle. Tuulivoimala ei saa aiheuttaa törmäysvaaraa. (Liikennevirasto, 2012)

Tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä on vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) lisättyä maantien suoja-alueen leveydellä (Liikennevirasto, 2012). Maantien suoja-alue ulottuu yleensä 20 tai 30 metrin etäisyydelle maantien ajoradan tai uloimman ajoradan keskilinjasta. Ahvenlammen tuulipuiston hankealueen lähinnä tietä oleva tuulivoimala numero 5 (kartalla kuvissa 34 ja 35), sijaitsee yli 950 metrin etäisyydellä valtatie 13:sta. Muiden voimaloiden etäisyys tiestä on vielä tätäkin suurempi. Etäisyys ylittää selvästi pienimmän sallitun etäisyyden maantiestä, kun suunniteltujen tuulivoimaloiden korkeus on 300 metriä. Ahvenlammen tuulivoimapuistosta ei arvioida aiheutuvan merkittävää vaikutusta sen toiminnan aikana tieliikenteelle.

Fintraffic lennonvarmistuksen laatiman paikkatietoaineiston perusteella Ahvenlammen tuulivoimapuisto ei sijaitse lentoliikenteen kannalta korkeusrajoitetulla alueella (Fintraffic lennonvarmistus, 2023). Tästä huolimatta tuulivoimaloille pitää hakea Fintraffic Lennonvarmistukselta erillinen lausunto ilmailulain mukaista lentoestelupaa varten. Lentoesteluvan myöntää Traficom, joka ennen lentoesteluvan myöntämistä selvittää lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle. Sulkaharjun pienlentokentän toiminta voi jatkua tuulipuiston rakentamisesta huolimatta. Ahvenlammen tuulivoimalat varustetaan Traficomien ohjeiden mukaisilla lentoestevaloilla (Traficom, 2020), voimaloiden sijainnit lisätään Fintraffic Lennonvarmistuksen ylläpitämään lentoesterekisteriin ja voimalat merkitään ilmailukartoille Suomen ilmailukäsikirjan mukaisilla merkinnöillä (AIP SUOMI, 2013), jolloin ne ovat helposti havaittavissa myös harrasteilmailun lentokoneista ja helikoptereista.

5.6.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Kun tuulivoimapuiston rakenteet puretaan, aiheutuu niistä raskasta liikennettä. Lisääntyntä liikennettä tapahtuu tällöin huomattavasti lyhyemmän aikaa kuin rakennusvaiheessa. Toiminnan lopettamisen jälkeen rakentamisvaiheessa vahvistetut tiet jäävät hankealueelle ja ne hyödyttävät myöhemmin esimerkiksi metsien talouskäytössä.

5.6.6. Yhteisvaikutukset

Ahvenlammen välittömään läheisyyteen suunnitellaan Kokkonevan tuulipuistoa, jonka kaavoitus on parhaillaan kesken (kappaleen 1.7, kuva 16). Mikäli näiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen tapahtuu samanaikaisesti, voi rakentamisaikaisella lisääntyvällä liikenteellä olla yhteisvaikutuksia etenkin valtatielle 13, josta liikennöinti molemmille hankealueille tapahtuu. Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia voi aiheutua myös

muiden Perhoon ja naapurikuntiin suunniteltujen tuulipuistojen kanssa, mikäli niiden rakentaminen tapahtuu samanaikaisesti ja niiden kuljetukset käyttävät myös valtatieä 13. Tuulipuistojen toiminnanaikaiset lisääntyvät liikennemäärät ovat niin pieniä, ettei toiminnan aikaisilla liikenteellisillä yhteisvaikutuksilla ole käytännön merkitystä.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä etenkin lähialueellaan, mutta liikenteelliset vaikutukset jakaantuvat myös laajemmalle alueelle, jopa kymmenien kilometrien päähän rakennusmateriaalien kuljetusten osalta ja satojen kilometrien päähän erikoiskuljetusten osalta. Perhon alueelle ja lähiseudulle suunniteltujen eri tuulivoimahankkeiden käyttämistä kuljetusreiteistä osa on suurella todennäköisyydellä samoja. Etenkin erikoiskuljetukset pyritään ohjaamaan tietyille samoille erikoiskuljetusreiteille (SEKV-verkolle), joissa tierakenteet mahdollistavat suurten voimalaosien kuljettamisen mahdollisimman vähin muutostöin. Näin ollen kaikkien samanaikaisesti rakenteilla olevien tuulipuistojen, joiden osat saapuvat samaan satamaan, vaikutukset liikennemääriin ja liikenteen sujuvuuteen korostuvat etenkin sataman läheisyydessä reitin alkupäässä.

Hankkeiden rakentaminen toteutetaan vaiheittain pitkän ajan kuluessa (kesto yleensä vähintään vuoden/hanke), joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat kuitenkin todennäköisesti eri aikoina eri alueille ja riippuvat kunkin työmaan käyttämistä tarkemmista reiteistä. Yhteisvaikutukset kohdistuvat etenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin. Rakennusmateriaalien, etenkin maa- ja kalliokiviainesten, saatavuus määrittää, mihin suuntaan kuljetukset pääasiassa suuntautuvat kultakin hankealueelta. Ahvenlammen hankkeen ja muiden hankkeiden yhteisvaikutuksena lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta heikentävästi ja aiheuttaa melu-, värinä- ja pölyhaittoja etenkin Perhon keskustassa. Yhteisvaikutukset ajoittuvat tuulivoimapuistojen rakentamisvaiheeseen ja pääosin loppuvat kun rakentaminen saadaan päätökseen ja liikennemäärät palautuvat normaaleiksi.

5.6.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 liikennevaikutuksissa ei ole muutoksia verrattuna nykytilanteeseen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat keskenään samanlaisia (taulukko 18). Vähäisiä positiivisia liikennevaikutuksia aiheuttaa alueen tieverkon parantuminen ja sen jääminen hankealueelle käyttöön myös toiminnan loputtua. Tuulivoimahankkeessa vähäisiä kielteisiä liikennevaikutuksia aiheuttavat liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden heikentyminen. Muutokset ovat kuitenkin nykytilaan verrattuna pieniä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on vain vähäistä eroa liikennemäärissä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen liittyviä vaikutuksia voidaan pyrkiä vähentämään mm. ajoittamalla erikoiskuljetuksia hiljaisiin liikennöinti-aikoihin.

Taulukko 18. Liikennevaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei muutoksia nykytilanteeseen verrattuna
VE1	
+	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito)
-	Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.
-	Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy vähän.
-	Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät vähän liikenteen onnettomuusriskiä.
0	Voimaloille myönnetään lentoestelupa vain jos ne eivät aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.
VE2	
+	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito)
-	Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.
-	Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy vähän.
-	Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät vähän liikenteen onnettomuusriskiä.
0	Voimaloille myönnetään lentoestelupa vain jos ne eivät aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.

5.6.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kuljetusmäärät vähenevät huomattavasti, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja löydetään tuulipuistoalueelta. Myös erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentää se, jos voimalaosat tuodaan mahdollisimman lähelle, eli Kokkolan satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä on mahdollisimman lyhyt samoin kuin niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Liikenneturvallisuuteen tulee jokaisessa kuljetuksessa kiinnittää erityistä huomiota, jotta varmistetaan kaikkien tienkäyttäjien turvallisuus. Kaikki kuljetukset suoritetaan tieliikennelainsäädännön mukaisesti. Kuljettajien tulee noudattaa nopeusrajoituksia ja sovittaa nopeudet huomioiden aina säätila, keliolosuhteet ja muut tienkäyttäjät.

Kuljetuslogistiikan optimoinnilla voidaan minimoida kuljetusten lukumäärä, ts. kuljetukset ovat mahdollisimman täysiä ja kuljetusvälineet sopivan kokoisia kulloiseenkin tarpeeseen. Kuljetukset voidaan aikatauluttaa siten, että liikennevirta on mahdollisimman tasainen ja ajoneuvot pääsevät sujuvasti tuulivoima-alueelle ja sieltä pois. Raskaiden kuljetusten suunnittelussa huomioidaan myös muu liikenne (esim. vilkkaampi aamu- ja iltapäiväliikenne). Erikoiskuljetukset suositellaan järjestettävän pienimmän liikennemäärän aikana, joka yleisesti on yöaikaan. Nykyaikainen GPS-paikannus tarjoaa hyvät välineet kuljetusten reaaliaikaiseen seurantaan ja ohjaukseen. Lisäksi liikenneturvallisuutta voidaan parantaa tiedottamalla erikoiskuljetuksista tai muuten vilkkaista kuljetusajankohdista ennakkoon.

Tieverkon kunnosta huolehditaan rakennustöiden valmistuttua siten, että tieverkolle tehdyt väliaikaiset toimenpiteet ja kuljetusten mahdollisesti tiestölle aiheuttamat vauriot korjataan viiveettä. Tiestön kunnan ja

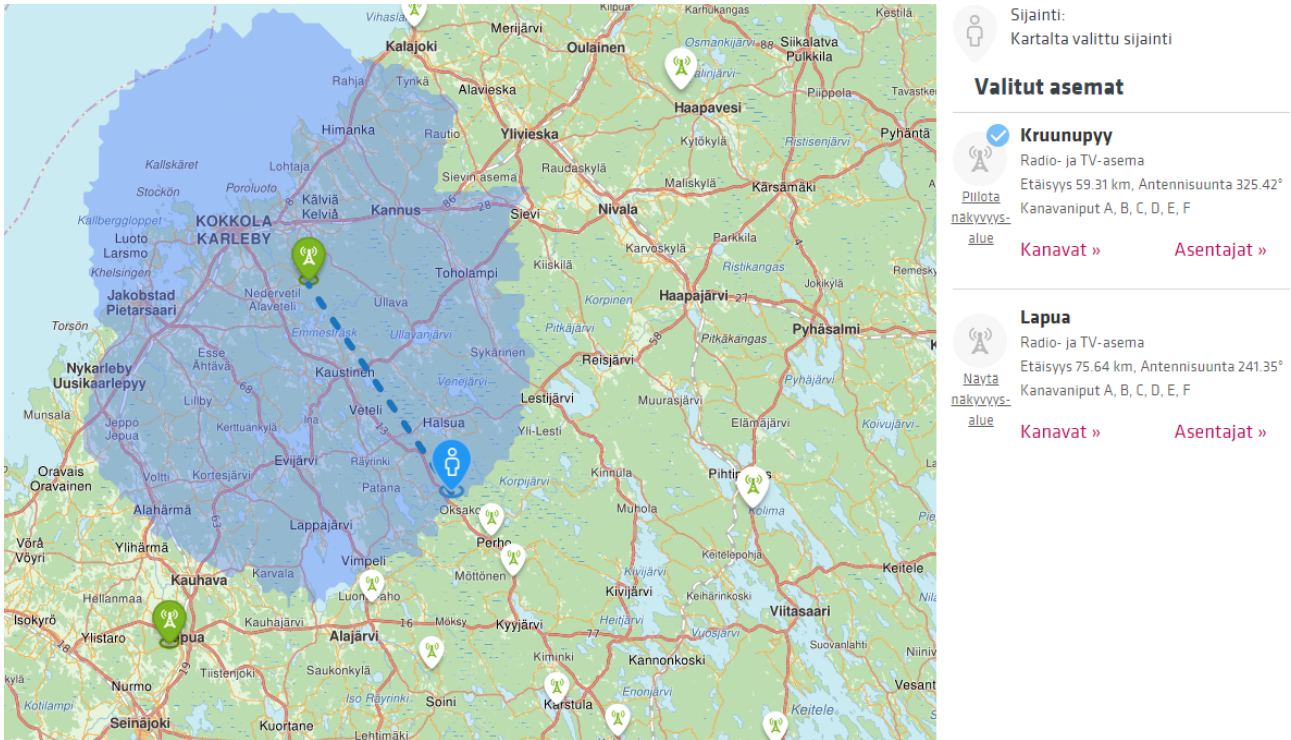
kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia ja toteuttamalla etukäteen tarvittavat parannustoimet. Teiden parantamiseen tarvittavat toimet suunnitellaan ja toteutetaan hankevastaavan kustannuksella.

5.7. Vaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia tutka- ja viestintäyhteyksiin. Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta myös matkapuhelinverkkoon sekä digi- ja antennitelevisiovastaanottoon tuulivoimapuiston lähialueilla. Tässä kappaleessa tarkastellaan myös hankeen vaikutuksia Ilmatieteen laitoksen tutkaverkkoihin, puolustusvoimien valvontajärjestelmiin sekä alueen matkapuhelin-, radio- ja tv-verkkoihin lausuntojen, avoimien paikkatietoaineistojen ja kirjallisuudesta saatujen tietojen avulla.

5.7.1. Nykytila

Digita Oy:n AntenniTV -karttapalvelun mukaan hankealuetta lähin radio- ja tv-asema sijaitsevat noin 59 kilometrin etäisyydellä luoteessa Kruunupyylä (kuva 36).



Kuva 36. Hankealue sijoittuu Kruunupyylän radio- ja tv-aseman saatavuusalueelle. (Digita 2023)

5.7.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin on arvioitu Digita Oy:n, ja Elisa Oy:n antamien lausuntojen pohjalta. Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä.

5.7.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei ole vaikutuksia viestiliikenteelle.

5.7.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimaloiden toiminnalla saattaa olla vaikutuksia radioviestintään perustuviin viestintäverkkoihin kuten matkaviestin- ja TV-verkkoihin. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee hankealueen läpi, tai suuritehoinen radiosignaali saattaa heijastua tuulivoimalan rakenteista ja pyörivistä lavoista ja siten signaalin vastaanotto häiriintyy (Ympäristöministeriö, 2016 c, Viestintävirasto, 2014, Traficom, 2021).

Viestintäviraston koostaman aineiston mukaan radiotekniset vaikutukset voidaan tiivistää seuraavan taulukon 19 mukaisesti.

Taulukko 19. Tuulivoiman radiotekniset vaikutukset (Viestintävirasto, 2014)

Radiojärjestelmä	Vaimennus tuulipuiston läpi kulkevalle signaalille	Heijastusvaikutukset tuulivoimaloiden torneista	Heijastukset roottorin lavoista
FMI-radio	Pieni	Vähäinen, mutta joissain tilanteissa saattaa esiintyä signaalin vaihtelua	
Digi-TV	Yksittäisen tekijän vaikutus on melko pieni. Jos kaikki kolme tekijää vaikuttavat signaaliin yhtä aikaa, niiden vaikutus on melko suuri. Jos TV-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä, tuulipuisto ei yleensä vaikuta näkyvyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä uusia näkyvyysskatveja.		
Matkaviestinverkot	Vaikutuksia matkaviestinverkoille ei ole tutkittua tietoa, mutta kiinteässä matkaviestinvastaanotossa, jossa käytetään suuntaavaa antennia, vaikutukset ovat luultavasti samansuuntaiset kuin kiinteässä TV-vastaanotossa, tosien lievemmat johtuen matkaviestinverkon solurakenteesta. Liikkuva vastaanotto tapahtuu vaihtelevassa radiokanavassa, jolloin tuulivoimapuiston vaikutukset luultavasti häviävät kanavan muuhun vaihteluun.		
Mikroaaltolinkit	Suuri, voi jopa katkaista yhteyden	Voi olla merkittävä korkeilla modulaatioilla ja huonontaa siirron laatua	Voi huonontaa siirron laatua.

Digita Oy on todennut lausunnossaan, että tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv:n vastaanottoon ennen kaikkea radio- ja tv-lähetysasemaan nähden puiston takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Jo yksi tuulivoimala voi aiheuttaa vastaanotto-ongelmia.

Kaavoituksen edetessä, viimeistään rakennuslupien myöntämisvaiheessa hankevastaava esittää suunnitelman tuulivoimalan valtakunnallisen radio- ja tv-verkon lähetyksille aiheuttamien häiriöiden

estämiseksi tai poistamiseksi. Tuulivoimahankkeen hankevastaava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista.

Tietoliikenne- ja digitaalisten palveluiden tarjoaja Elisa Oyj toteaa lausunnossaan, ettei se vastusta Ahvenlammen hanketta, mutta pyytää huomioimaan hankesuunnittelussa mahdolliset teleliikenteelle aiheutuvat haitat. Lausunnossa sanotaan myös, ettei hankealueen vaikutusalueelle voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

Ilmatieteen laitos soveltaa hankkeita arvioidessaan Euroopan Ilmatieteellisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in ohjeistusta, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi koskaan rakentaa alle 5 kilometrin etäisyydelle säätutkista ja että alle 20 kilometrin etäisyydelle tulevat hankkeet tulisi arvioida ennen toteutusta. Ahvenlammen hanketta lähinnä sijaitseva säätutka on Vimpelin Lakeaharjun tutka, joka sijaitsee noin 30 kilometrin etäisyydellä lounaassa.

Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin

Puolustusvoimien pääesikunta on antanut puoltavan lausunnon Ahvenlammen tuulivoimahankkeesta 14.4.2023. Aikaisempi 27.9.2021 päivätty myönteinen lausunto on annettu 10 kappaleelle 300 metrin korkuisia voimaloita ja nyt annettu lausunto hyväksyy muutokset voimaloiden määrän lisäykselle +3 kappaletta sekä voimaloiden paikkamuutokset.

Ilmavoimien esikunta on arvioinut tuulivoimahankkeesta aiheutuvien tutkavaikutusten olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle. Lisäksi puolustusvoimien tarkastelun perusteella hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin ja sotilasilmailuun sekä puolustusvoimien radioyhteyksiin.

5.7.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lakattua ja tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen vaikutuksia viestiliikenteelle ei enää ole.

5.7.6. Yhteisvaikutukset

Tuulivoimahanke voi muodostaa häiriötä yhteisvaikutuksena toisien tuulivoimahankkeiden kanssa. Häiriön poistokeinojen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon myös alueen muut tuulivoiman rakentamishankkeet.

Ahvenlammen tuulivoimahankealue sijaitsee aivan Kokkonevan hankealueen

välittömässä läheisyydessä. Alle 10 km etäisyydelle on suunniteltu sijoittuvan myös Vetelin Löytönevan sekä Halsuan Kanniston tuulivoimahankkeiden voimaloita. Antenni-TV-vastaanoton ongelmat saattavat vaatia enemmän ja laajempia korjaustoimenpiteitä, mikäli näiden lähekkäisten tuulivoimapuistojen häiriöt voimistavat toisiaan.

5.7.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoimahankkeen hankevastaava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan TV- ja radioviestiliikenteen häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista (taulukko 20).

Taulukko 20. Viestintäverkkoihin aiheutuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	
--	Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja.
0	Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.
VE2	
--	Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja.
0	Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.

5.7.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Liikenneviraston (2015) laatiman yhteenvedon mukaan TV- ja matkaviestinverkon ongelmat ilmenevät, kun heikon kentän alueelle tulee tuulivoimala. TV-vastaanoton katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetyserkkoa tai lisäämällä uusi alilähetin. Yksittäistapauksissa voidaan siirtyä satelliittivastaanottoon. Matkaviestinverkoissa haitta yleensä ilmenee kapasiteetin tai laadun heikentymisestä, jolloin useimmiten saatavilla on vaihtoehtoinen tukiasema. Radiolinkkien siirtäminen uuden rakennuksen (tuulivoimala) tieltä on yleinen käytäntö. Lisää selvitystä tuulivoiman vaikutuksista, niiden poistamisesta ja lainsäädännön muutostarpeista tarvitaan.

6. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

Maiseman käsite

Maisema on ympäristökokonaisuus, joka on geomorfologisen, ekologisen ja kulttuurihistoriallisen kehityksen tulos. Maisema muodostuu elollisista ja elottomista tekijöistä (kuten muun muassa kallio- ja maaperä, kasvillisuus, ilmasto-olot) sekä ihmisen tuottamasta vaikutuksesta, niiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta sekä maiseman visuaalisesti hahmotettavasta ilmasusta, maisemakuvasta. Maisema on alati muuttuva kokonaisuus, johon vaikuttavat luonnon ja ihmisen toiminta. Eurooppalaisen maisemayleissopimuksen mukaan maisema tarkoittaa aluetta sellaisena kuin ihmiset sen mieltävät, ja jonka ominaisuudet johtuvat luonnon ja/tai ihmisen toiminnasta ja vuorovaikutuksesta (Kulttuuriympäristomme.fi).

Maisema voidaan jakaa luonnonmaisemaan ja kulttuurimaisemaan, riippuen siitä, hallitsevatko maisemassa luonnon vai ihmisen toiminnan tuloksena syntyneet elementit. Aikojen kuluessa ihmisen maisemaa muokkaavat toimet ovat muuttuneet pyyntikulttuurin jäljistä pysyvän asutuksen muovaamiin maaseudun kulttuurimaisemiin ja rakennetun kulttuuriympäristön hallitsemiin taajama- ja kaupunkimaisemiin. Rakennettu kulttuuriympäristö muodostuu yhdyskuntarakenteesta, rakennuksista sisä- ja ulkotiloineen, pihoista, puistoista sekä erilaisista rakenteista (kuten esim. kadut tai kanavat). Kulttuuriympäristöön kuuluvat myös arkeologinen kulttuuriperintö ja perinnemaisemat. (Museovirasto, Kulttuuriympäristomme.fi).

Tiedot hankealueen maiseman, rakennetun kulttuuriympäristön ja arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteistä ja arvoista perustuvat pääasiassa olemassa oleviin selvityksiin, inventointeihin, paikkatietoon, rekisteritietoihin sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin.

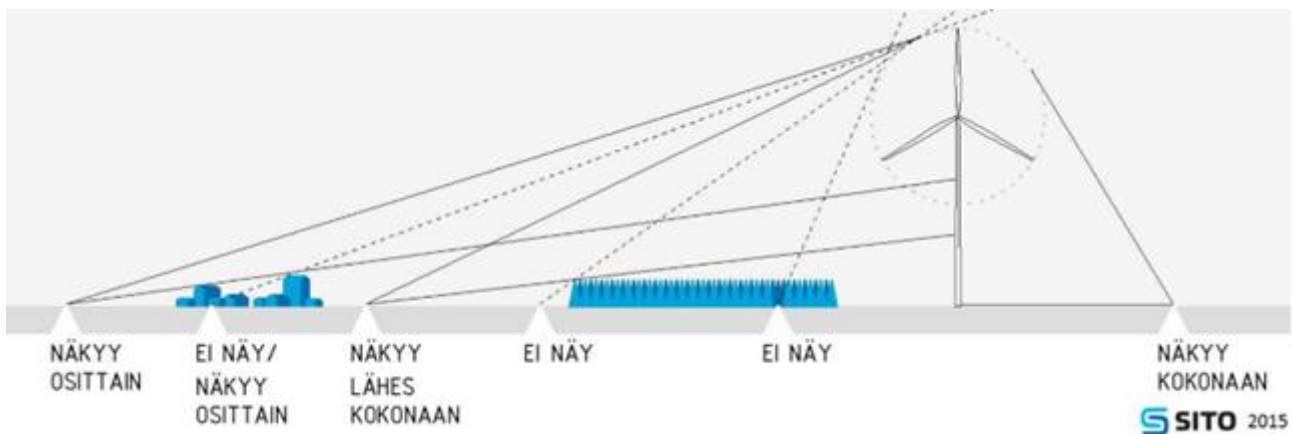
Keskeisiä lähteitä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytilanteen kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa ovat:

- Maisemanhoito – Maisema-aluetyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö, 1992 a)
- Arvokkaat maisema-alueet – Maisema-aluetyöryhmän mietintö II (Ympäristöministeriö, 1992 b)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö, 2016 b)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman, 2006)
- Museoviraston muinaisjäännösrekisteri (Museovirasto, 2023)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY, rekisteri (Museovirasto, 2009)
- Keski-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 (Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus 2021)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)
- Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaava, vaiheet I–VIII (Keski-Pohjanmaan liitto 2022)
- Etelä-Pohjanmaan kokonismaakuntakaava ja vaihemaakuntakaavat I–III ja maakuntakaavan uudistaminen selvityksineen (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2022 b)
- Keski-Suomen maakuntakaava (Keski-Suomen liitto 2017, lainvoimainen 2020)

Tuulivoimalat maisemassa

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat yleensä maisemaan. Tuulivoimalat näkyvät kauas, eivätkä suuren kokonsa vuoksi juurikaan vertaudu muuhun ympäristöön. Merkitystä on erityisesti sillä, millaiseen maisemaan tuulivoimaloita suunnitellaan sijoitettavaksi. Tuulivoimarakentaminen voi muuttaa maisemakokonaisuuden luonnetta tai tuulivoima-alue voi nivoutua osaksi maisemaa muodostaen kuitenkin uuden, maisemakuvassa laajalle alueelle erottuvan elementin. (Weckman, 2006; Ympäristöministeriö, 2016 b).

Tuulivoimaloiden näkyvyyteen vaikuttavat monet maiseman tekijät. Niitä ovat maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus, tuulivoimaloiden lukumäärä ja ryhmän laajuus, tuulivoimaloiden sijainti ja maaston korkeussuhteet, tuulivoimarakenteiden korkeus sekä rakenteiden koko ja väritys. Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat myös vuodenajat sekä valo-olosuhteet. Visuaalinen vaikutus maisemaan ei aina tarkoita haitallista vaikutusta. Näkymien muuttumisen merkitystä tulee suhteuttaa alueen luonteeseen, ominaispiirteisiin ja arvoihin sekä maisematilaan ja sen suuntautumiseen kokonaisuutena.



Kuva 37. Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta. Sito Oy, 2015. (Ympäristöministeriö, 2016 b).

Etäisyys on merkittävä tekijä tarkasteltaessa maisemavaikutusten luonnetta. alla olevassa vuoden 2016 viitteellisessä taulukossa on esitetty ohjeellisia esimerkkejä tuulivoimaloiden maisemavaikutuksista eri etäisyysvyöhykkeillä. Yleinen ohjeistus kaipaa tällä hetkellä päivitystä, sillä nykyisin rakennettavat voimalat ovat huomattavasti korkeampia ja tehokkaampia kuin joitakin vuosia sitten rakennetut. Käytännössä voimaloiden vaikutusalueet ja maisemalliset vaikutukset voivat siten nykyään olla osin ohjeellisia vaikutuksia suuremmat tai ainakin niiden ylärajoilla. On kuitenkin huomioitava, että vaikutukset ovat aina maisemakohtaisia ja siten esimerkiksi merellä ja mantereella erilaisissa ilmasto- ja valo-olosuhteissa sijaitsevien voimaloiden näkyvyyttä ei voi suoraan verrata kaukomaisemassa.

Tuulivoimapuistojen laajamittainen suunnittelu ja rakentaminen on luonut uuden tarpeen tutkia toistensa läheisyydessä sijaitsevien tuulivoimapuistojen yhteisvaikutusta maisemaan. Esimerkiksi Ahvenlammen hankkeen tapauksessa tuulivoimapuiston vaikutusalueella on käynnissä 16 muuta tuulivoimahanketta. Käytännössä kovin montaa tuulivoimapuistoa ei voi mistään kuitenkaan nähdä pääosin metsäisessä maisemassa samanaikaisesti, vaan hankkeiden yhteisvaikutus maisemaan ja näkymiin on hyvin monitekijäinen asia. Yhteisvaikutusten havainnollistamisen ja arvioinnin menetelmät kehittyvät jatkuvasti. Tuulivoimaloiden valot näkyvät maisemassa myös yöaikaan.

Taulukko 21. Ohjeellisia esimerkkejä maisemavaikutuksista eri etäisyysvyöhykkeillä (Ympäristöministeriö, 2016 b). On hyvä huomioida, että arvioiden lähtökohtana ovat olleet noin 200 m korkeat voimalat. Nykyiset voimalat ovat niitä korkeampia, esimerkiksi Ahvenlammen alueelle suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Alue	Etäisyys voimaloista	Vaikutukset
tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö	0...1–2 km voimaloista	välittömät vaikutukset maisemaan
lähivaikutusalue	noin 1–2 km ...4–6 km voimaloista	alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
ulompi vaikutusalue	noin 4–6 km ...10–15 km voimaloista	alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
kaukovaikutusalue	noin 10–15 km ...20–25 km voimaloista	alue, jolle voimalat voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet
teoreettinen maksiminäkyvyysalue	noin 20–25 km ...35 km voimaloista	voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

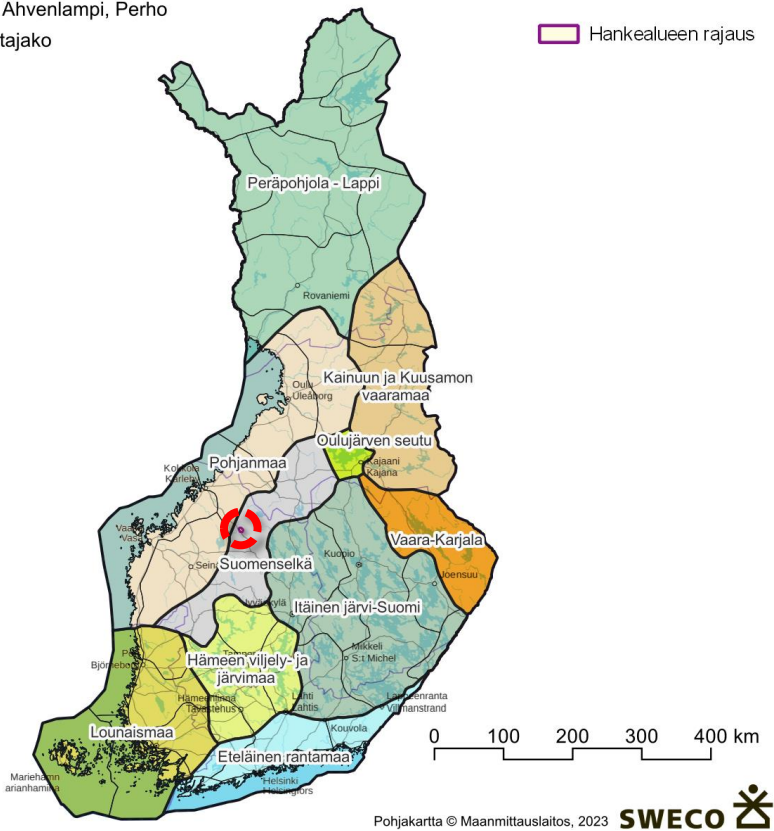
6.1. Nykytila

6.1.1. Maiseman ominaispiirteet

Maisemamaakunta

Maisemamaakunnallisessa aluejaossa hankealue sijoittuu Suomenselän maisemamaakuntaan, ylänköalueen länsireunaan. Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu, jolla maasto on joko suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja kumpuilevaa. Kaiken kaikkiaan korkeuserot ovat pieniä. Koko alueella vallitsee mannerjäätikön kulutusorkokuva. Kasvillisuudeltaan koko Suomenselkä on ympäristöään karumpaa. Metsät ovat tyypiltään karuja, usein puolukkatyyppin mäntykankaita. Alueen pohjoisosissa puustosta suuri osa on lehtipuuta. Soita on huomattavan paljon, keskimäärin puolet alueen maa-alasta. Tyypiltään useimmat niistä ovat Pohjanmaan aapasoitia. Alueella on pienehköjä järviä ja suolampareita sekä muutamia isompia järviältaita. Alueen asutus on harvaa. Viljelyskäytössä olevaa peltoalaa on niukalti, ja suuri osa siitä on keskittynyt jokien latvoille. Asutus on aina ollut harvaa. Kylät ovat pieniä ja sijaitsevat laaksoissa ja vesistöjen tuntumassa tai selänteiden rinteillä (Ympäristöministeriö, 1992 b).

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho
Maisemamaakuntajako

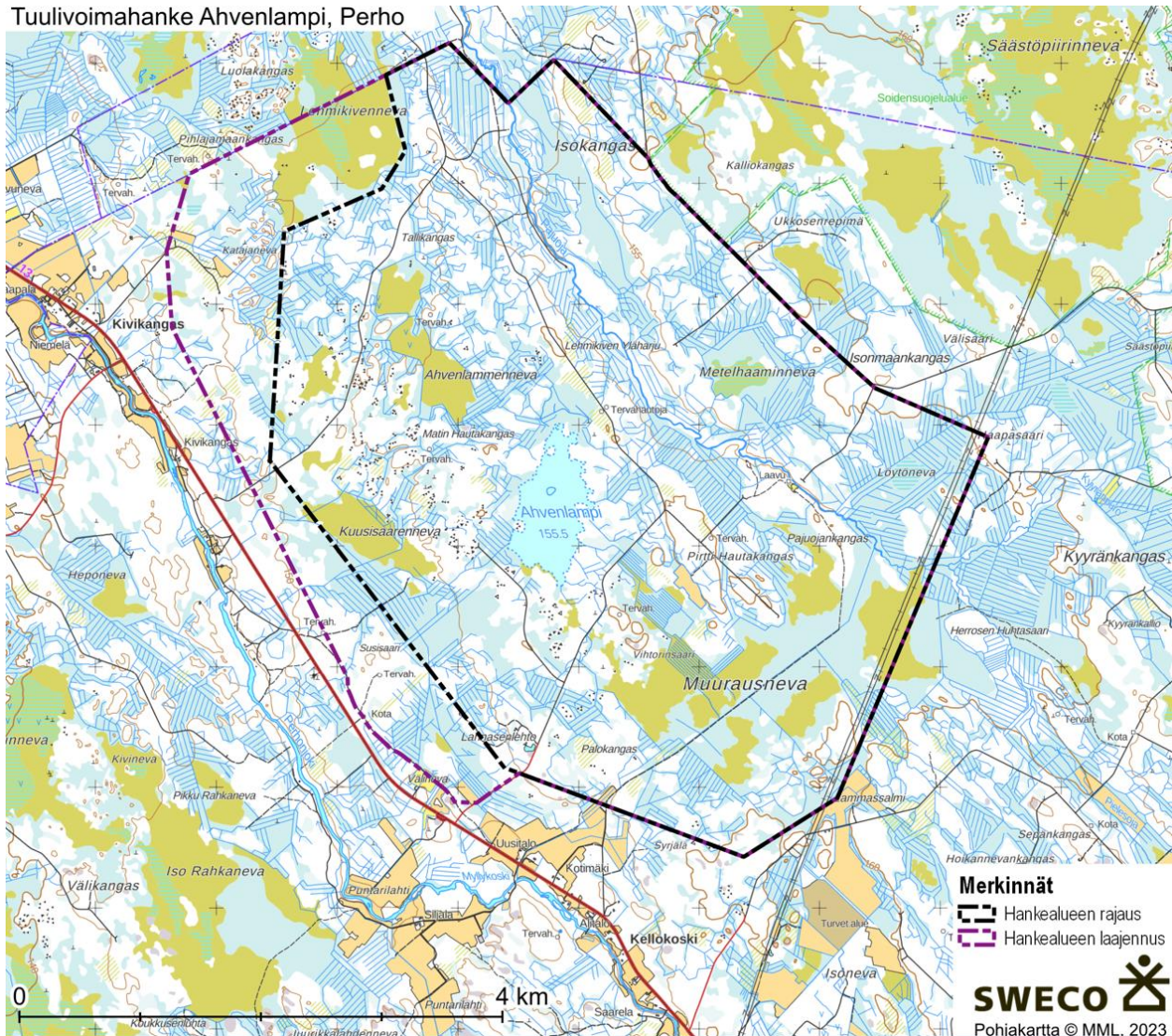


Maisemakuva

Hankealue sijoittuu Perhonjokivarren kulttuurimaiseman ja suurten avosoiden hallitseman arvokkaan luonnonmaiseman väliselle vaihtumisvyöhykkeelle. Maisemakuva on tasainen ja metsäinen. Laajempia näkymiä maisemaan avautuu järviltä ja apasoilta sekä asutuksen läheisyyteen keskittyvien peltoaukeiden ylitse.

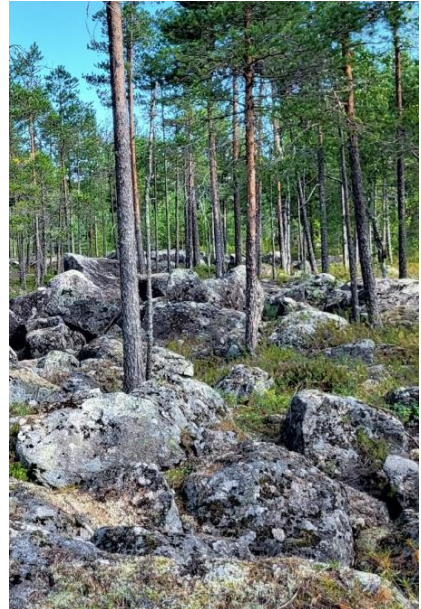
Hankealue on metsätalouden muokkaamaa luonnonmaisemaa, suurelta osin ojitettua suota. Metsässä on paikoin ojittamattomia avosualueita, kangasmetsää ja suolampi. Hankealueen poikki virtaa kapea Pajuoja. Metsäisten soiden ojitukset ja metsätalous sekä siihen liittyvät metsätiet ovat muuttaneet maisemakuvaa silminnähtävien luontaisten kasvillisuuskuvioiden ja reunavyöhykkeiden muuttaessa rajaustaan. Alueen metsät ovat pääosin eri kasvuvaiheessa olevia tasaikäisiä talousmetsiä. Maastosta löytyy kuitenkin myös useita pienialaisia arvokkaita luontokohteita, mm. louhikoita ja sararämeitä. Hankealuetta lähinnä asutusta on Perhonjoen ja Kokkolantien (Valtatie 13) varressa, hankealueen länsipuolella.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho



Kuva 38. Tuulivoimapuiston hankealue maisemassa. Kuvassa erottuvat alueen laajat ojitetut suot ja luonnontilaiset avosuot sekä vähäinen kylä-asutus.

Tuulivoimapuiston vaikutusalueella on paljon avoimia apasuoalueita ja ojitetuja pääosin metsäisiä soita, jonkin verran kangasmetsää, pieniä järviä, jokia ja pienempiä vesireittejä. Asutusta ja viljelymaisemia seudulla on verrattain vähän, ja ne keskittyvät vesistöjen varrelle, erityisesti kuntien keskuksiin ja niiden läheisyyteen. Arvokkaimmat rakennetut kulttuuriympäristöt ovat kirkkoja, jotka sijaitsevat keskuksissa niin ikään vesistöjen varrella ja useimmiten kirkkomäillä. Myös keskeinen tiestö seurailee vesireittejä. Kokkolantien tiemaisema on hankealueen läheisyydessä tasainen, mutta silti näkymiltään vaihteleva. Tien varrella näkyy avoimia peltomaisemia, pihapiirejä, metsää, vesakkoa ja iso voimalinja. Perhonjokivarsi näkyy paikoin tielle. Talousmetsiin johtaa kattava kapeampien metsäteiden verkosto. Hankealueen etelä- ja länsipuolella on myös melko paljon turvetuotannon alueita ja vaikutusalueella kaksi tekojärveä. Perhon taajaman lähelle on jo valmistunut Limakon tuulivoimapuisto ja kaksi muuta puistoa on rakenteilla lähetyville. Oman mielenkiintoisen lisänsä maisemaan tuo meteoriittikraatteriin muodostunut Lappajärvi, joka sijaitsee tuulivoimapuiston vaikutusalueen länsireunalla.



Kuva 39. Kuvia hankealueen ja sen lähiympäristön tyypillisistä luontotyypeistä: Kuvat: Vesamäki, J. & Ahlman, S. 2022: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston kasvillisuus selvitys 2022. Ahlman Group Oy. Tilaaja: Sweco Finland



Kuva 40. Vaikutusalueen nykyisen kulttuurimaiseman piirteitä. Kuvat: Jaakko Raunio, Sweco Finland.

Topografia





Topografialtaan tuulivoimapuiston hankealue on tasaista (150–160 m mpy) kohoten hieman luoteesta kaakkoon siirryttäessä. Tasaisten ja suoalueiden ulkopuolella, metsämailla, maastonmuodot ovat hyvin loivasti kumpuilevia, paikalliset tasoerot ovat vain parin kolmen metrin luokkaa.

Myös Tuulivoimapuiston vaikutusalue on 25 km säteellä melko tasainen. Patanan tekojärven ja Vimpelin ympäristössä maasto on jonkin verran kumpareisempaa ja topografia kaiken kaikkiaan hieman vaihtelevampi, samoin myös Perhon taajaman kohdalla ja sen etelä- ja itäpuolella, jossa paikalliset tasoerot ovat kymmenen metrin luokkaa.

Maisema laskee loivasti luoteeseen ylängöltä rannikkoa kohti ja nousee kaakkoon ja itään kohti Suomen selkää. Siten, esimerkiksi järven rantareitti Salamajärven kansallispuistossa sijaitsee noin 20–30 m hankealueen maisemaa ylempänä ja Vimpelin taajama Lappajärven 80m hankealuetta alempana. Maasto jyrkkenee selvästi vaikutusalueen kaakkoisreunassa.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Maastonmuodot

Merkinnät









-  Hankealueen rajaus
-  Hankealueen laajennus
-  Voimala VE 1
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista

Sähkönsiirtovaihtoehdot

-  VE A 1
-  VE A 2
-  VE B
-  VE C
-  Sähköasema
-  Olemassaoleva sähkölinja

Maaston korkeus

metriä merenpinnasta

-  70-90
-  91-109
-  110-129
-  130-148
-  149-168
-  169-187
-  188-207
-  >207



Pohjakartta © MML, 2023



Kuva 41. Maisema nousee rannikolta kohti Suomen selän ylänköä. Hankealueen läheisyydessä maastonmuodot ovat hyvin loivia, kauempana vaikutusalueella maastonmuotoja on jonkin verran.

Maisemarakenne

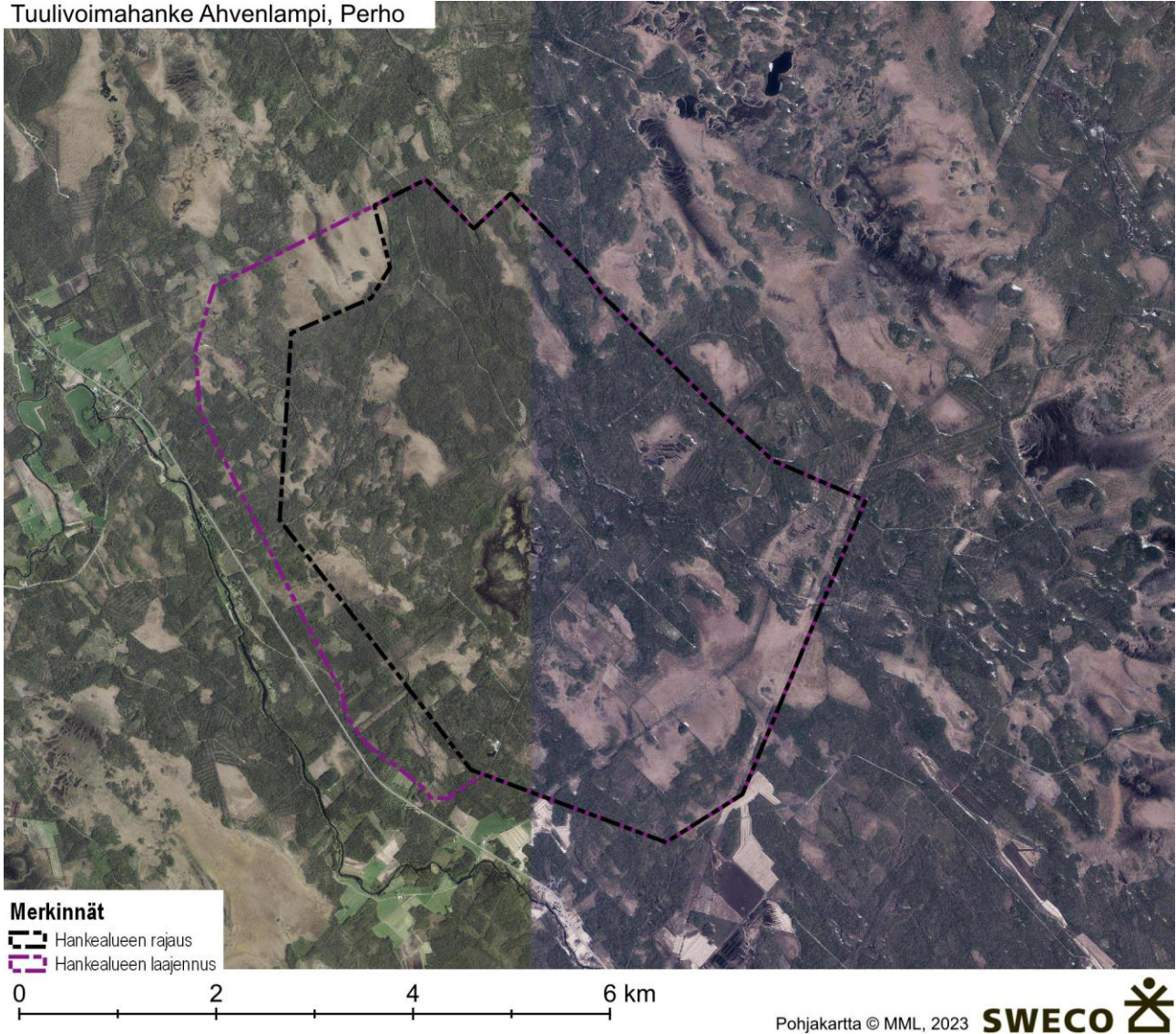
Vesistöt määrittelevät seudun maisemaa, topografian vaikuttaessa maisemarakenteeseen enää paikoin. Maisemarakenne on kokonaisuudessaan hajanainen ja ihmistoiminnan muovaama.

Hankealueen ja sen ympäristön luonnonmaiseman rakenne on ollut erittäin pienipiirteinen ja herkästi muokattavissa. Alueen korkeuserot ovat hyvin pienet, mutta silti maiseman kasvillisuuskuviossa ja maaperässä selkeästi erottuvat. Metsäselänteiden ja avosuopainanteiden tasoero voi olla alle metrin, jolloin pelkkä matalien oijen kaivaminen, metsänhoito tai metsätien rakentaminen voi muuttaa topografiaa, maiseman hydrologiaa ja sen luontaista kasvillisuuskuviota ja tilarakennetta merkittävästi.

Metsätalous on jo muuttanut hankealueen ja sen vaikutusalueen maisemarakennetta. Kasvillisuuskuvio ei nykyisellään seuraile erityisen selkeästi maaperää ja topografiaa. Seudun luontainen laikukas ja pienipiirteinen

maisemarakenne erottuu huomattavasti eheämpänä 50-luvun ilmakuvissa, joissa metsät ja avoimet ja suolämpäreet vaihtelevat maastokuviomaisesti. Muutos on havaittavissa vielä myös 1994 ilmakuvassa. Nykyään vastaava luonnonmaiseman rakenne erottuu parhaiten suojelualueilla, joilla hallitsevina luontotyyppinä ovat avoimet aapasuot.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho



Kuva 42. Hankealue ja sen lähiympäristöä ilmakuvassa. Avosuot erottuvat kuvan itäpuolella koristeellisina kuvioina metsänhoidon muovaamassa ja harvaan asutussa maisemassa.

Luonnonmaisema

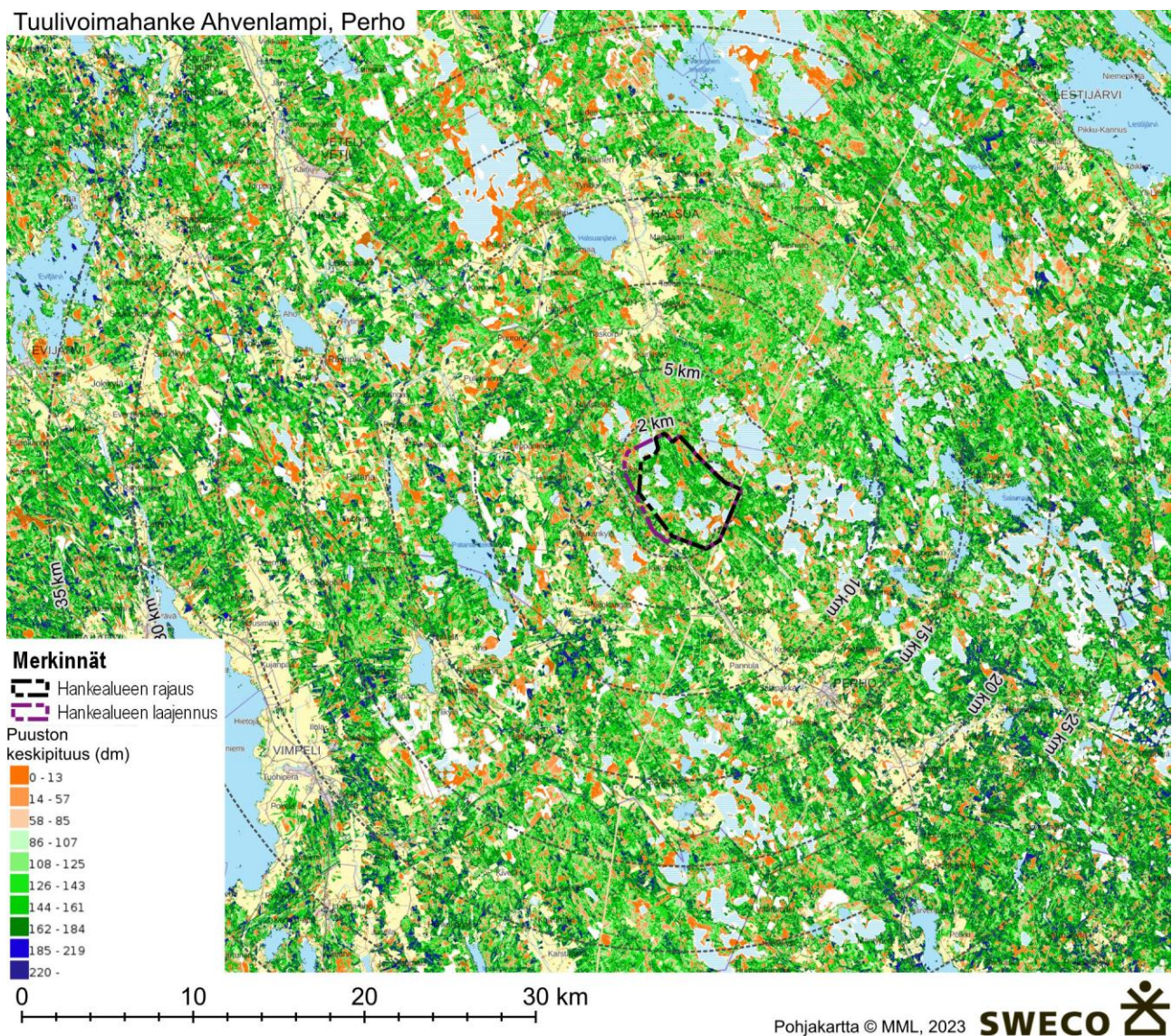
Hankealue on soista mäntyvaltaista luonnonmaisemaa, jota ihmisen toiminta on muuttanut vaihtelevissa määrin. Metsätalous on vaikuttanut erityisesti metsäisten soiden hydrologiaan, luontaisiin kasvillisuuskuviioihin ja maisematilojen rajautumiseen sekä puuston ikäjakaumaan. Hankealueen avosuot ovat muuttuneet maisemaltaan jonkin verran ojitusten ja soiden reunavyöhykkeiden ojitusten myötä, mutta avosuoympäristöt ovat säilyneet kaiken kaikkiaan luonnontilaisempina kuin metsäisemmät suot. Avointa suomaisemaa on hankealueen eteläosan Muorausnevilla, länsiosassa Kuusisaarennevilla ja Ahvenlammennevilla, sekä itäosassa Metelhaaminnevilla ja pohjoisessa Lehmikivennevilla. Myös Ahvenlampi on suorantainen ja

soistunut. Ahvenlammen lammesta luoteeseen sijaitsevat hyvin loivasti kumpuilevat metsäiset ja louhikkoiset kankaat ja niiden väliset pienet suo painanteet vaikuttavat säilyttäneen ilmakehän arvion perusteella maisemallisen luonteensa paikallisesti melko hyvin.

Tuulivoimapuiston vaikutusalueella, hankealueen ulkopuolella, sijaitsee luonnontilaisia, laajoja ja luonnoltaan hyvin arvokkaita avosualueita. Lähin suuri keidas- ja aapasoiden kokonaisuus sijaitsee aivan hankealueen koillis- ja itäpuolella Hangasneva-Säästöpiirinneva Natura 2000 SAC-alueella ja sen tuntumassa. Myös hankealueesta 2 km lounaaseen sijaitsee suurehko ja suurimmaksi osaksi luonnontilainen Iso Rahkaneva – Loukkusaarenneva – Ketunneva avosualue. Kauempana noin 10-25 km päässä hankealueesta, sen luoteis-, pohjois-, koillis-, itä- ja kaakkoispuolilla, sijaitsee useita laajoja ja luonnontilaisia avosuokokonaisuuksia.

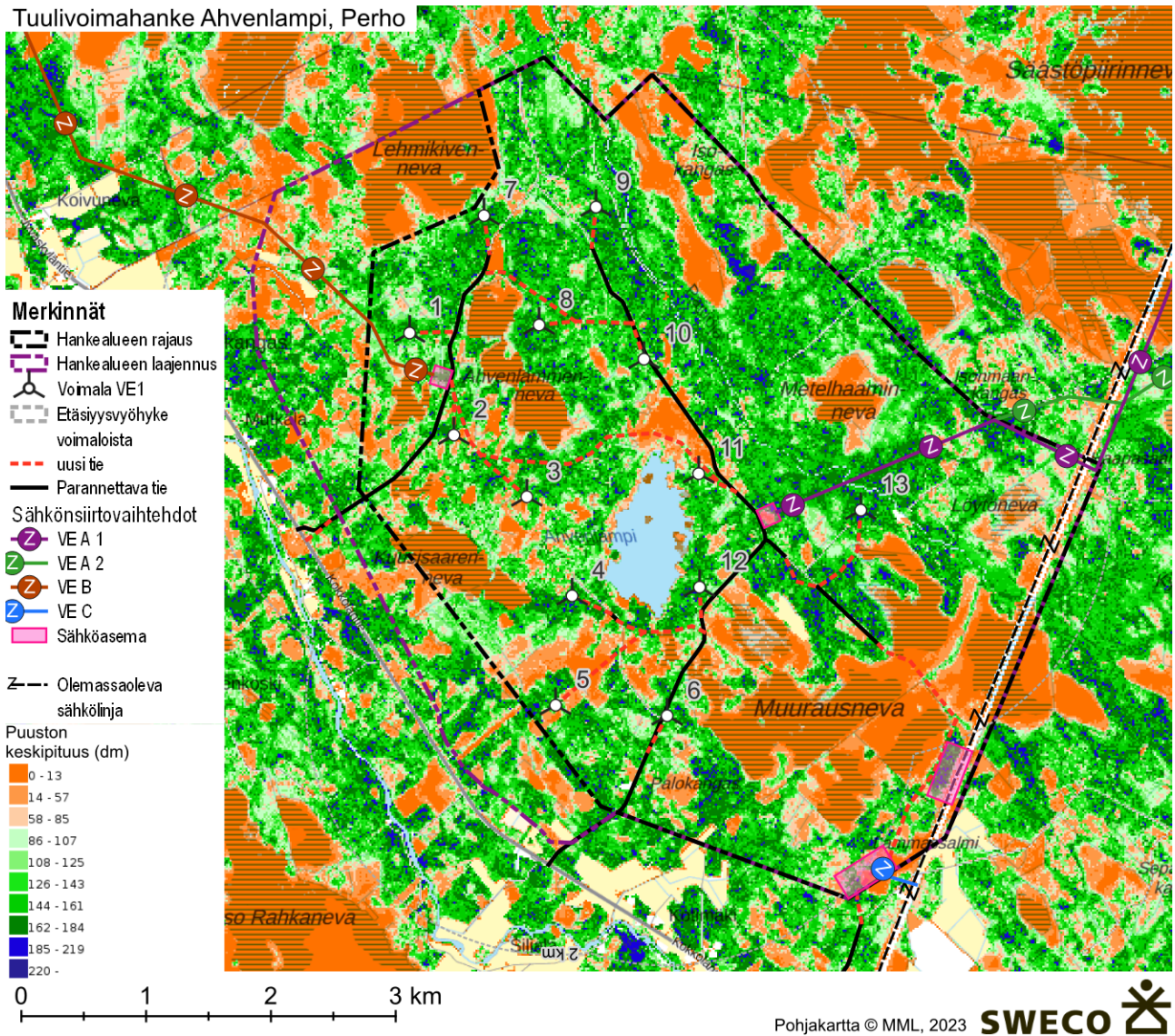
Vaikutusalueella on myös paljon pieniä luonnon maiseman kannalta arvokkaita järviä. Alueen niin ikään laajat metsäiset suot ovat pääosin ojitettuja metsätalousmaita.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho



Kuva 43. Vaikutusalueen metsäkuvio. Avoimet suoalueet, pellot ja järvet täplittävät metsäistä maisemaa.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho

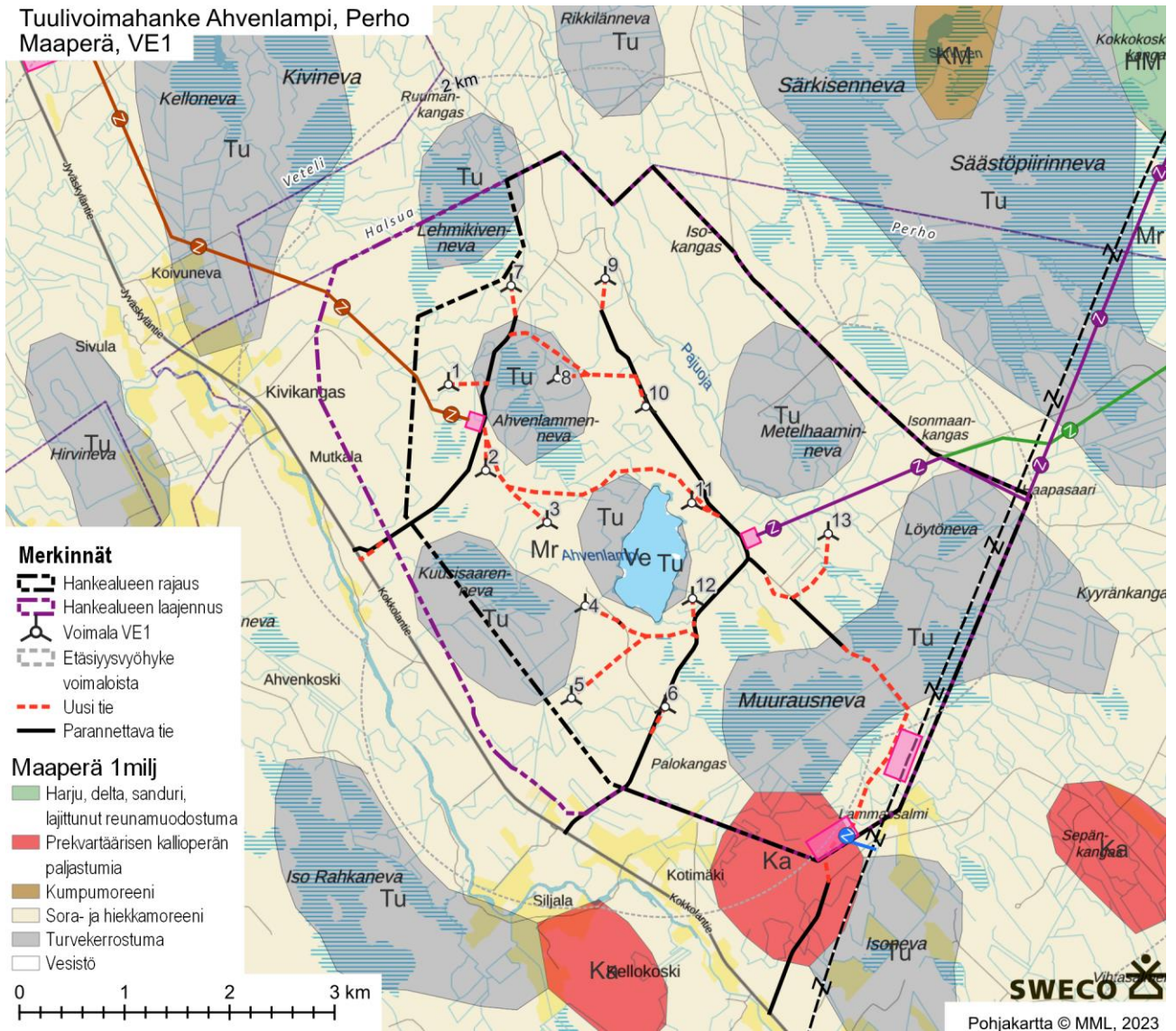


Kuva 44. Hankealueen ja sen ympäristön metsäkuvio.

Maaperä

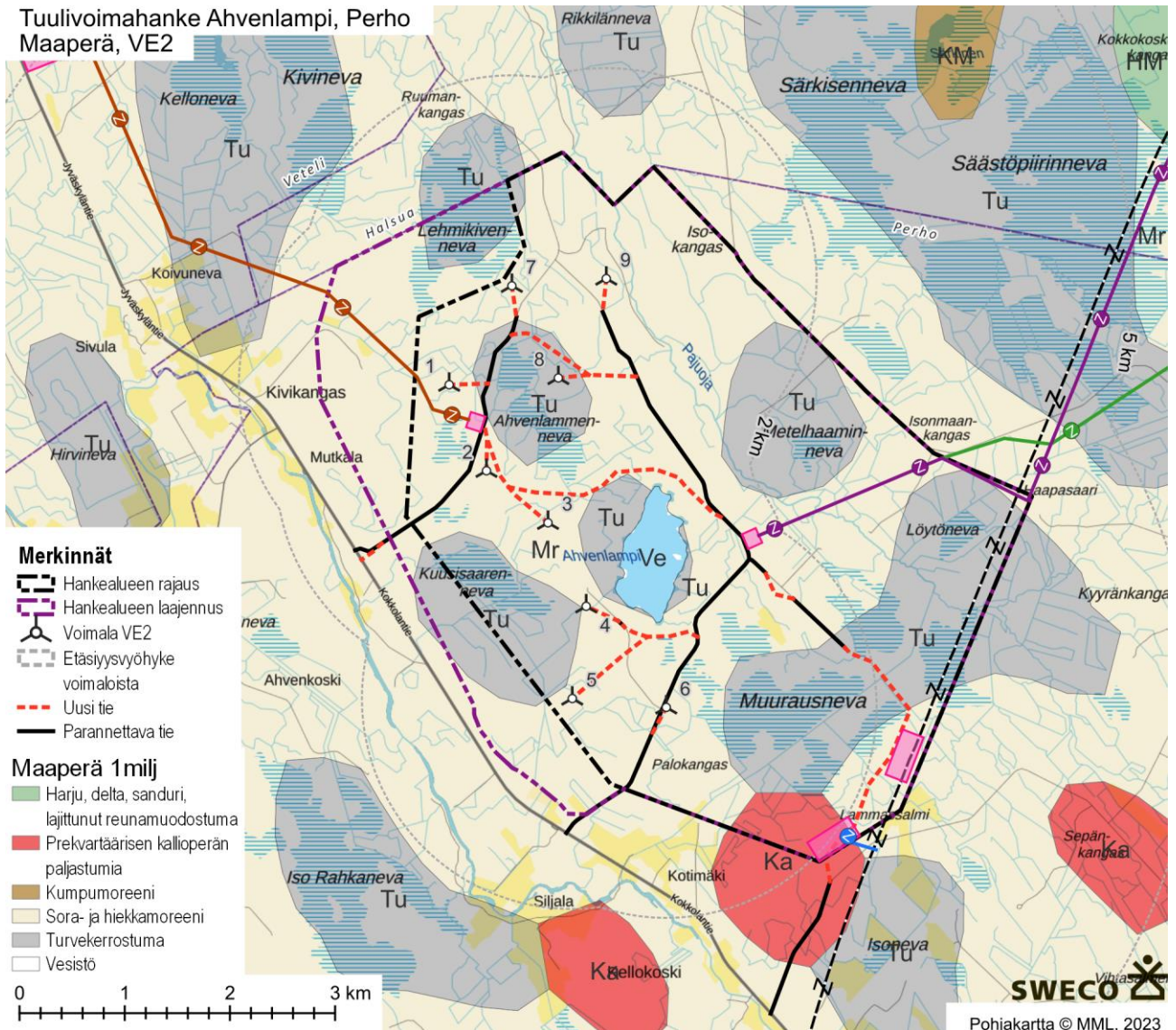
Hankealueen ja vaikutusalueen maaperä on vaihtelevaa. Suopainanteisiin on muodostunut eri laajuisia turvekerrostumia. Muutoin maaperä on pääasiassa sekalajitteista. Asuttujen ja viljeltyjen kulttuurimaisemien kohdilla maaperä on usein hienojakoista. Vaikutusalueen lävistää myös kaksi kaakko-luode-suuntaista harjumuodostumaa. Erityisesti hankealueesta etelään, suomaaston keskellä on myös paljon kalliopaljastumia.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho
Maaperä, VE1



Kuva 45. Hankealueen ja sen lähiympäristön maaperä, vaihtoehto VE1.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Maaperä, VE2



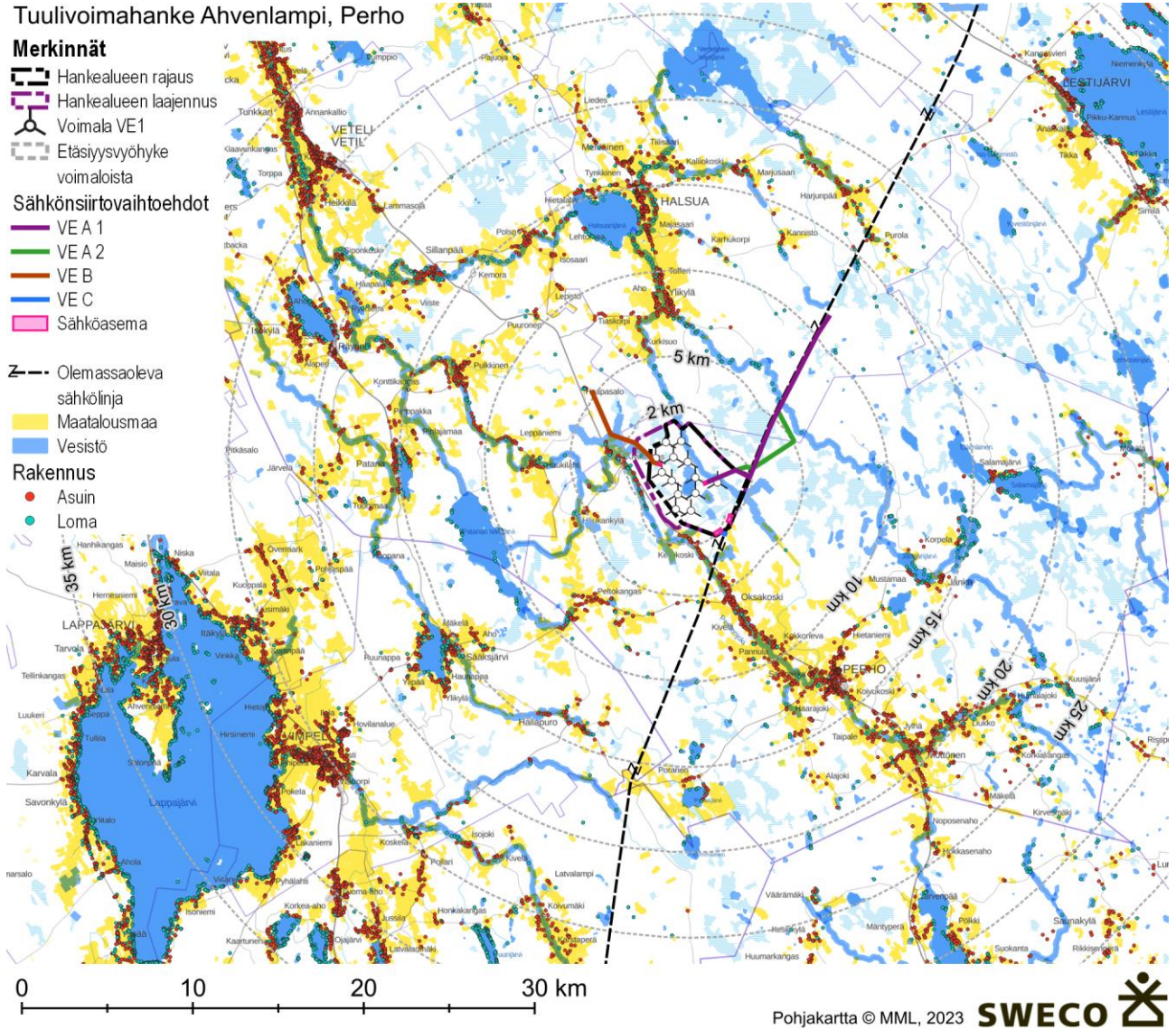
Kuva 46 Hankealueen ja sen lähiympäristön maaperä, vaihtoehto VE2.

Vesistöt

Hankealueen keskellä sijaitsee Ahvenlammen suolampi ja sen lävitse virtaa Pajuojaan puro. Hankealueen vaikutusalueella on yli 20 pientä järveä tai lampea sekä kaksi tekojärveä ja useita jokia, jotka liittyvät viiteen eri vesistöön. Hankealueen länsipuolella virtaa Perhonjoki, joka on samalla vaikutusalueen suurin joki ja tärkein vesistö. Ahvenlammen vedet laskevat Pajuojaan ja hankealueen ojitukset yhdistyvät Pajuojaan ja Perhonjokeen. Pajuoja laskee Halsuanjärveen. Molemmat vesistöt johtavat lopulta Veteliin ja laskevat siitä Perhonjokea (Vetelinjoki) pitkin mereen Kokkolassa. Myös Penninkijoki ja Venetjoki laskevat Halsuanjärveen ja liittyvät siten samaan vesistöön. Vaikutusalueen itäosan pikkujärvet, esim. Jängänjärvi, Komanne ja Korpjärvi laskevat Penninkijokea pitkin vesistöön ja Venetjoen tekojärvi Venetjokea pitkin. Patananjärvi ja Patanan tekojärvi laskevat myös Perhonjokeen ja joesta tekojärveen johtaa täyttökanaava.

Voimaloista noin 15 km etäisyydellä lännessä sijaitseva Porasenjoki muodostaa erillisen vesistö, johon liittyvät vaikutusalueella Räyringinjärvi, Sääksjärvi ja Porasjärvi. Vesistö laskee mereen Kruunupyssä.

Salamajärveltä vesi laskee itään, Kymijoen vesistöön ja Lappajärvi liittyy Ähtäväjoen vesistöön. Vaikutusalueen koillisreunan pikkujärvistä vesiä laskee myös Lestijärveen.



Kuva 47. Vaikutusalueen vesistöt ja kulttuurimaisema. Asutus keskittyy vesistöjen välittömään läheisyyteen, peltoa on verrattain vähän. Hankealue sijoittuu vaikutusalueen keskeisten kulttuurimaisemien ulkopuolelle.

Kulttuurimaisema

Asutus, loma-asutus ja viljelymaisema keskittyy maisemassa jokien ja järvien rannoille. Tuulivoimapuiston vaikutusalue on harvaan asuttua.

Hankealueella ei ole asutusta. Ihmisen vaikutuksesta kertovat metsien muokkaukset, tiet, tervahaudat ja yksittäinen ojitettu peltolaikku. Lähin lomarakennus sijaitsee 850 m etäisyydellä voimaloista, hankealueen luoteisosassa. Perhonjokivarressa, noin 2 km päässä lähimmistä voimaloista on kymmeniä loma- ja asuinrakennuksia. Lähimpiä kyliä ovat Kivikangas ja Kellokoski Perhonjoen varressa. Muita 10 km säteellä sijaitsevia kyliä ovat Oksakoski, Ylikylä, Haukankylä, Peltokangas, Kokkoneva ja Haukilahti. Tuulivoimapuistosta itään, sen 25 km vaikutusalueella, ei ole juurikaan asutusta.

Vaikutusalueella tärkeimpiä asutuskeskittymiä ovat Perhon kirkonkylän taajama (noin 800 asukasta) ja Halsuan kirkonkylän taajama (alle 500 asukasta). Taajamat ovat muodostuneet vanhoihin kirkonkyläihin, maisemallisesti alueen parhaille paikoille. Noin 25 km päässä voimaloista, vaikutusalueen rajalla, sijaitsevat myös Vimpelin ja Vetelin hieman suuremmat taajamat.

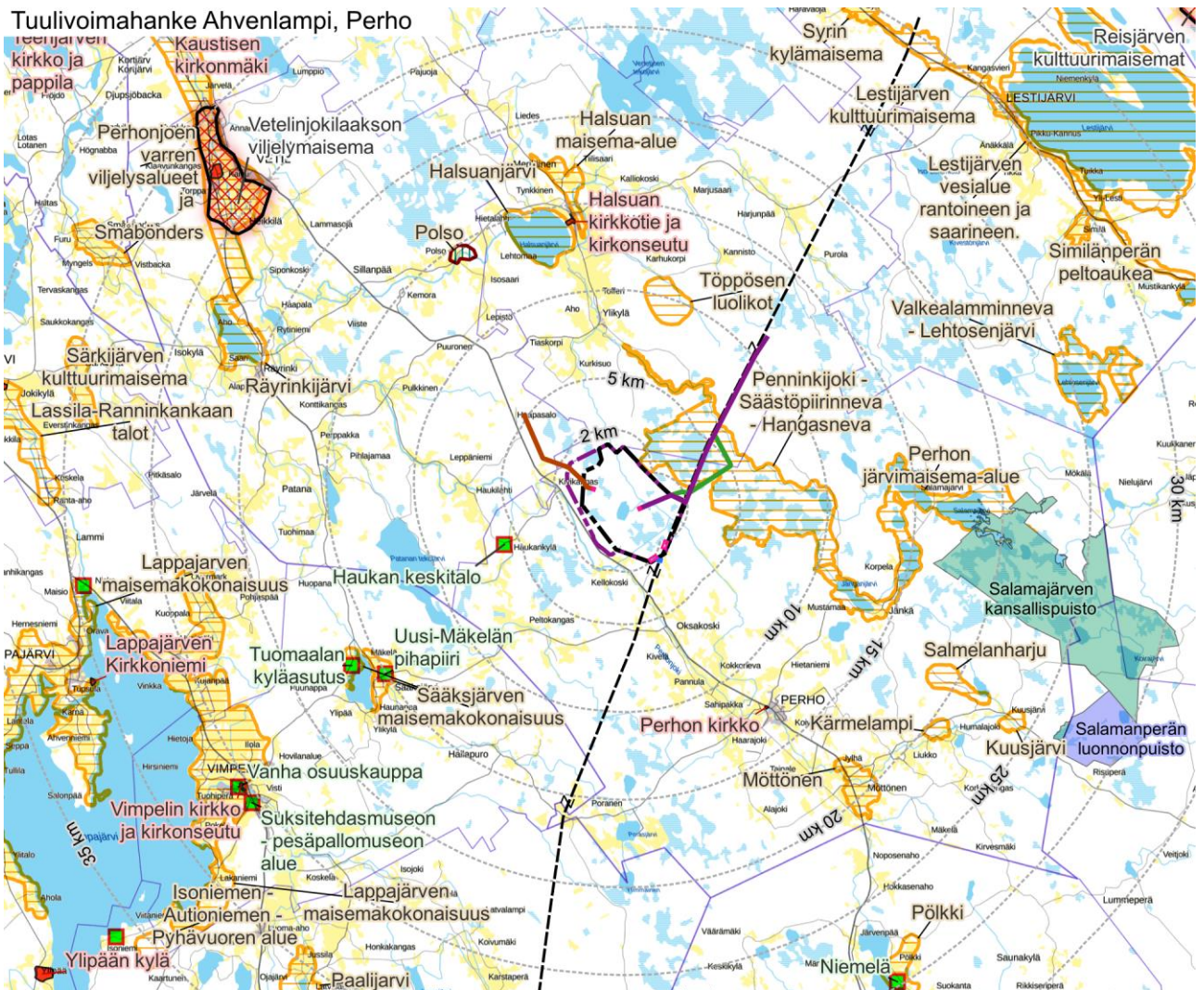
Suurin osa seudun avoimesta viljelymaisemasta keskittyy vanhojen kirkonkyläiden ympärille. Esimerkiksi Perhossa taajama-asutus sijoittuu viljelymaisemaan ja lomittuu sen kanssa. Vanhin tiestö mukailee joen mutkia. Maisemaa on alettu hyödyntää aiempaa rationaalisemmin 1900-luvun toisella puoliskolla. Teitä on suoristettu ja suot ojitettu. Maisema ja näkymät siihen ovat muuttuneet visuaalisesti uudennlaisiksi. Uudemmat turvetuotantoalueet, tekojärvet ja tuulivoimapuistot- voimajohtoineen voimistavat kulttuurimaiseman tuotantomaisemaluonnetta.

6.1.2. Arvoalueet ja -kohteet

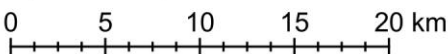
Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuurihistoriallisesti merkittävät rakennetun ympäristön kohteet esitellään tässä alaluvussa. Ne kertovat maiseman ja rakennetun ympäristön historiallisista kerrostumista niin valtakunnallisella kuin maakunnallisella arvotuksen tasolla. Lisäksi kunnissa voi olla myös erilaisia paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä.

Kulttuuriympäristöt ovat aluekehityksen voimavara ja tärkeä imago- ja identiteettitekijä alueille. Kulttuuriympäristöt ovatkin nousseet merkittäväksi näkökulmaksi maankäyttöä ja yksittäisiä hankkeita koskevassa päätöksenteossa. On tärkeää, että alueidenkäytössä tapahtuvat muutokset ovat hallittuja ja perustuvat selvityksiin alueiden ominaisluonteesta ja erityispiirteistä sekä riittäviin arvioihin kulttuuriympäristöön kohdistuvista vaikutuksista. (Ympäristöministeriö 2013)

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho



Pohjakartta © MML, 2023



- | | |
|---------------------------------|---|
| Hankkealueen rajaus | Olemassaoleva sähkölinja |
| Hankkealueen laajennus | Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue |
| Etäisyysvyöhyke voimaloista VE1 | Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue |
| Sähkönsiirtovaihtoehdot | |
| VE A 1 | Maakunnallisesti arvokas perinnemaisema |
| VE A 2 | Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristöalue |
| VE B | Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (maakuntakaava) |
| VE C | |
| Sähköasema | |



Kuva 48. Vaikutusalueen ja sen reunamien valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt kartalla.

Kansallispuisto

Salamajärven kansallispuisto sijaitsee noin 19-20 km päässä voimaloista, osin hankkeen kaukovaikutusalueella ja ulottuu sieltä noin 30–31 km päähän voimaloista, riippuen onko suunnitteluvaihtoehto VE1 vai VE2. Salamajärven kansallispuisto sijaitsee karun kauniilla Suomenselällä ja sieltä löytyy eteläisen Suomen laajin ja edustavin suo ja metsäerämaa (Metsähallitus).

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella tai sen läheisyydessä. Vetelinjokilaakson viljelymaisema (VAM120124) sijaitsee vaikutusalueen ulkoreunalla lähimmillään noin 24 km etäisyydellä voimaloista, hankealueen luoteispuolella. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdolle B etäisyyttä on lyhimmillään noin 18 km, vaihtoehdoille A1 ja A2 jo noin 30 km.

Keski-Pohjanmaa Valtakunnalliset maisema-alueet -kortin kuvauksen mukaan: *”Vetelinjokilaakson viljelymaisema on helposti hahmottava maisemakokonaisuus, joka edustaa maisemarakenteeltaan tyyppillistä keskipohjalaista elinkeinomaisemaa. Jokilaakson asutusrakenne on säilynyt perinteisen kaltaisena. Kulttuurimaisemaa rikastavat monet vanhat rakennukset, jotka edustavat niin etelä- kuin keskipohjalaisiakin kulttuuripiirteitä. Vetelin kirkko ympäristöineen muodostaa rakennusperinnöltään merkittävän kokonaisuuden”* (Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus 2021)

Maakunnallisesti ja seudullisesti arvokkaat maisema-alueet

Vaikutusalueen 0–25 km maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita maisema-alueet on esitetty Keski-Pohjanmaan sekä osaltaan myös Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Suomen maakuntakaavoissa.

Itse hankealueella ei ole maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita maisema-alueita. Hankealueen vieressä, sen lähi- ja välivaikutusalueella, sijaitsee kuitenkin maakunnallisesti arvokas Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva -niminen maisema-alue, joka on suurimmaksi osaksi myös Natura-aluetta ja soidensuojelualuetta. Alueeseen kuuluu edustava ja laaja luonnontilainen avosuomaisema, jonka keskellä ja reunoilla maastosta nousee pieniä selvärajaisia metsäkumpareita, sekä Penninkijoen varren metsäinen luonnonmaisema. Säästöpiirinnevaa halkoo voimalinja, joka erottuu muutoin luonnontilaisessa ympäristössä. Maisema-alue jatkuu pohjoisen suunnassa voimaloista noin 7 km Penninkijoella, ja idän suunnalla noin 11 km maakunnallisesti niin ikään arvokkaan Perhon järvimaisema-alueen rajalle. Sähkönsiirtovaihtoehdot A1 ja A2 sijoittuvat alueelle.

Perhon järvimaisema-alue sijaitsee noin 10–22 km etäisyydellä voimaloista. Aluetta luonnehtivat runsaslukuiset pienet järvet ja lammet, laajat suot ja soiden keskeltä nousevat karut kangasmetsäsaarekkeet. Vähäiset pellot sijoittuvat järvien läheisyyteen.

Vaikutusalueen välialueelle sijoittuu useita pienempiä maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita maisema-alueita. Töppösen luolikat on laaja kivikkoinen muinaisranta noin 8-11 km etäisyydellä voimaloista. Sähkönsiirtovaihtoehdot A1 ja A2 sijaitsevat noin 4 km päässä siitä. Halsuan järvi ja Halsuan maisema-alue sijaitsevat lähekkäin 12-18 km etäisyydellä voimaloista. Järven rannat ovat pääosin alavia ja niillä on luhtaa ja lehtimetsää. Järven läheisyydessä on arvokasta perinnemaisemaa. Halsuan maisema-alue on kulttuurimaisemallisesti arvokas harjuasutuksen kohde. Harjulla on maantie, jonka ympärille kirkonkylä on muodostunut. Sääksjärven maisemakokonaisuus sijaitsee 14–17 km etäisyydellä voimaloista Etelä-Pohjanmaan puolella. Pientä järveä ympäröi tien varrelle muodostunut asutus ja viljelymaisema ja sen rannoille sijoittuvat maakunnalliset arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt Uusi-Mäkelän pihapiiri ja Tuomaalan kyläasutus.

Hankealueen vaikutusalueen kaukoalueelle ja voimaloiden näkyvyysalueen teoreettiselle ulkorajalle sijoittuu useita maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita: Möttösen kylän viehättävä ja edustava kylämaisema, Kärmelammen kirkasvetinen lampi harjujen välissä, Salmenharjun harjumaisema erikoisine luontokohteineen ja Kuusjärven jyrkkärantainen ja maisemallisesti kaunis pikkujärvi. Neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta sijaitsevat lähekkäin 18–24 km hankealueesta kaakkoon.

Noin 20 km hankealueesta luoteeseen Vetelissä on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Räyringinjärven kulttuurimaisema. Järven rannoilla on asutusta, viljelymaisemaa ja vanhoja maatiloja. Maisema jatkuu järveltä

pitkälle pohjoiseen osin maakunnallisesti ja osin valtakunnallisesti arvokkaana Vetelinjokilaakson viljelymaisemana.

Lännessä Lappajärven maisemakokonaisuus ulottaa noin 23 km päähän voimaloista ja idässä 25 km vaikutusalue ulottuu Valkealamminneva – Lehtosenjärvi maisema-alueen reunaan.

Noin 30 km etäisyydellä voimaloista on lisäksi monia muita maisemallisesti arvokkaita kokonaisuuksia, jotka myös näkyvät kokonaan tai osittain arvokohteiden kartalla.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY

Hankealueella tai sen lähivaikutusalueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähimmät kohteet ovat Perhon kirkko noin 12 km voimaloista kaakkoon ja Halsuan kirkkotie ja kirkonseutu noin 14 km voimaloista pohjoiseen. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilta A1, A2 ja B Halsuan kirkolle on etäisyyttä 11–12 km, Perhoon lyhimmillään 12–15 km.

Perhon kirkko on ainoa säilynyt 1800–1900-luvun taitteen muinaispohjoismaiseen puutyylisiin toteutettu kirkkorakennus maassamme. Halsuan kirkkotie ja kirkonseutu sijaitsee Halsuanjärven rannalla. Kohde edustaa vaatimatonta 1820-luvulla syntynyttä pienimittakaavaista rukoushuoneen ympäristöä.

Valtakunnallisesti arvokas Vimpelin kirkko ja kirkkoseutu Lappajärven rannalla sijaitsee noin 25 km etäisyydellä ja Vetelin kirkonseutu- Vetelinjokilaakson reunalla 27,5 km etäisyydellä voimaloista



Kuva 49. Perhon kirkko 1840-luvulla. Museovirasto, historian kuvakokoelma. Piirtäjä J. Knutson.

Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät kulttuuriympäristöt

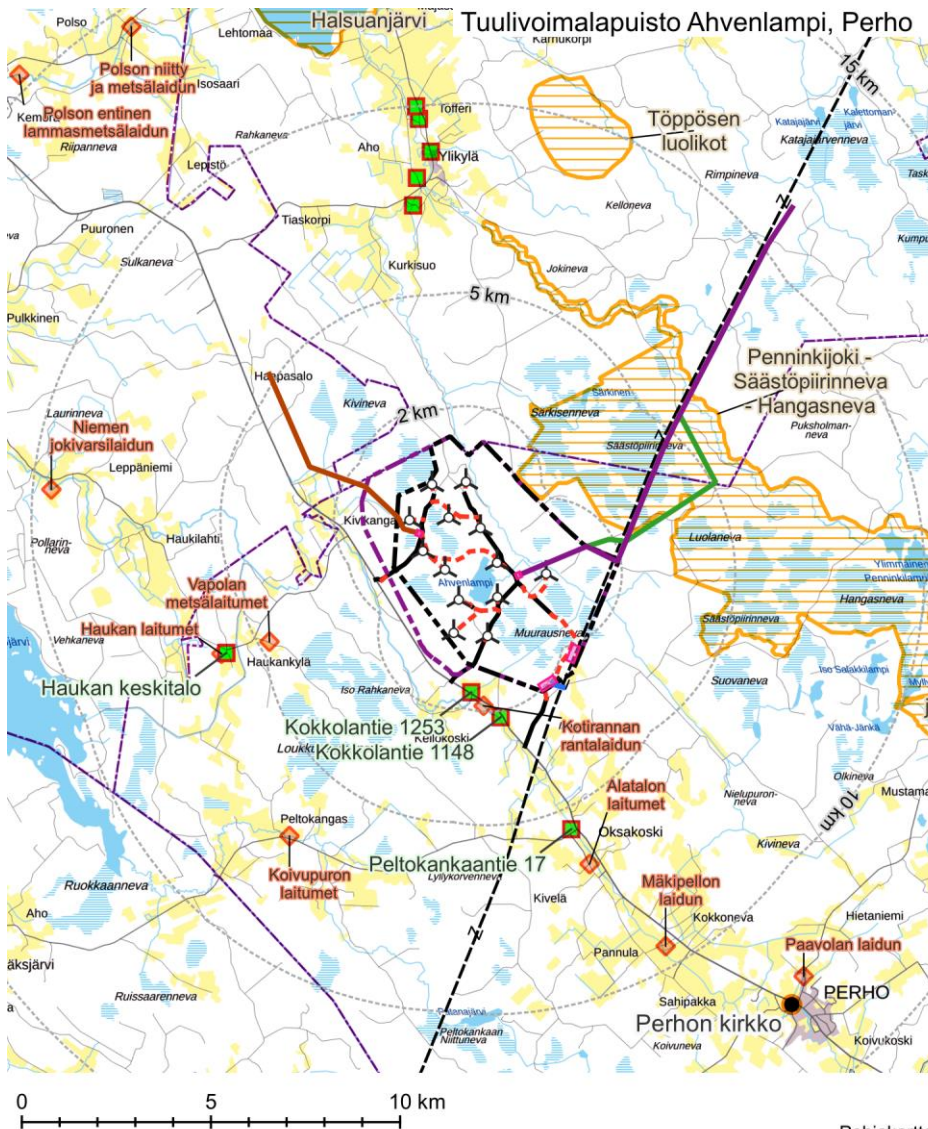
Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan mukaisiin maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin kuuluu Haukankylän Keskitalo voimaloista noin 6 km länteen.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2005 Maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita mainitaan vaikutusalueelta ja sen reunalta useita. Näitä ovat Tuomaalan pihapiiri ja Uusi-Mäkelän pihapiiri Sääksjärven rannoilla, voimaloista 15–17 km lounaaseen sekä Vanha osuuskauppa ja Suksitehdasmuseon – Pesäpallomuseon alue Vimpelissä noin 25 km päässä voimaloista. Kohteita ei ole vielä päivitetty uuteen maakuntakaavaan.

Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö

Paikallisesti merkittäviä kulttuurihistoriallisia rakennuksia on inventoitu Oksakosken ja Möttösen osayleiskaavoissa. Oksakosken alueella on kolme arvokasta rakennusta. Nämä sijaitsevat Kokkolantien ja Perhonjoen varressa, kaksi lähintä noin 2 km ja yksi 5 km etäisyydellä voimaloista. Möttösen osayleiskaavassa paikallisesti merkittäviä kulttuurihistoriallisia rakennuksia on 10. Etäisyyttä hankealueelta Möttösen kaava-alueelle on 18 km.

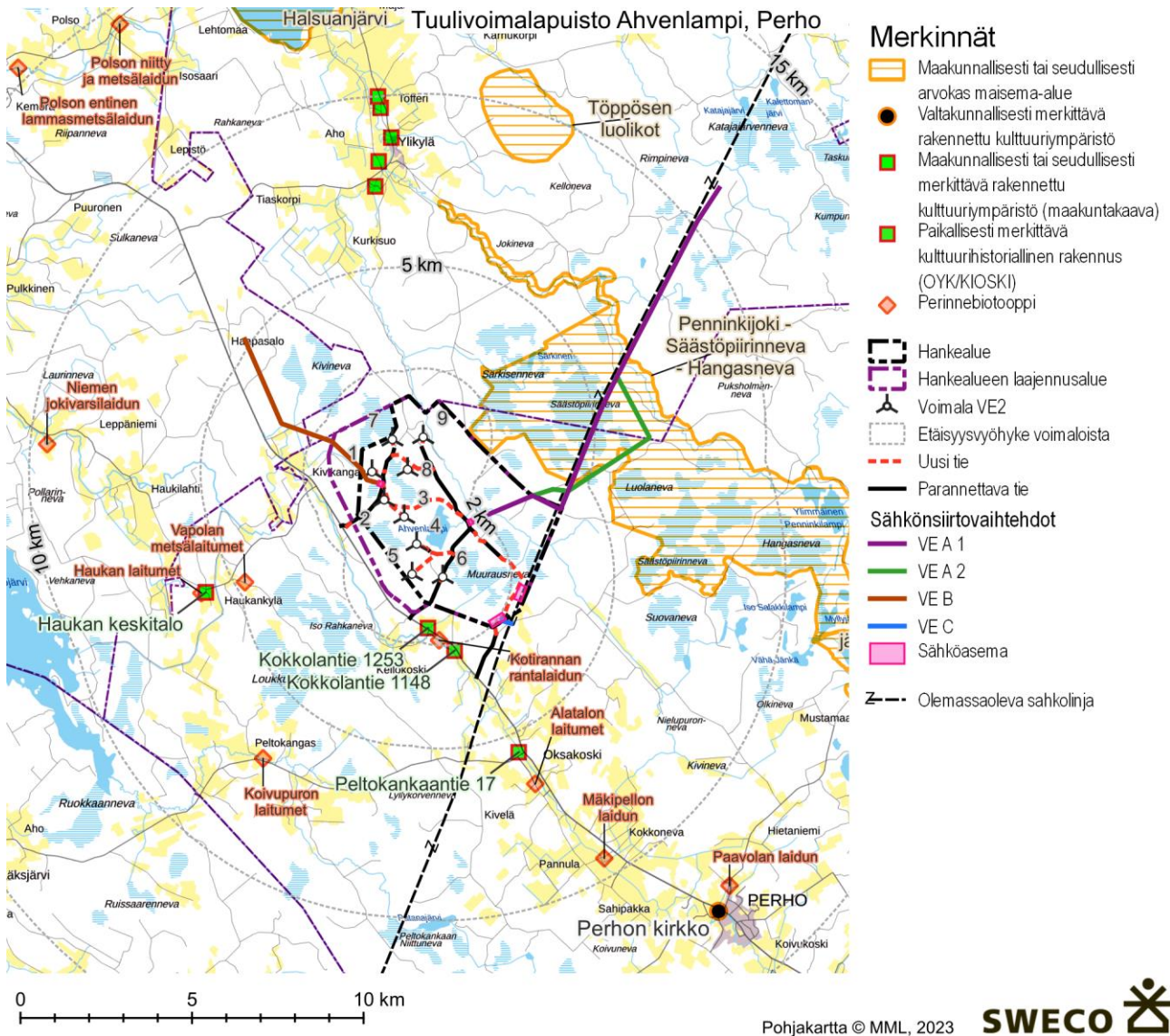
Paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita on kartoitettu Keski-Pohjanmaan inventointihankkeessa (2006) Halsuan, Perhon ja Vetelin kuntien alueelta (aineisto KIOSKI-rakennusinventointisovellus 23.3.2022, K. H. Renlundin museo). Arvokkaisiin kohteisiin kuuluu Perhossa Haukan pihapiiri Haukan kylällä noin 6 km voimaloista länteen, Mäenpää, Harju ja Lehtola Jängän kylässä noin 15 km voimaloista kaakkoon sekä noin 18 km voimaloista sijaitseva Salamajärven Lampuoti. Halsuan Tofferin-Ylikylän alueella arvokkaan kyläympäristön kohteita ovat Kestilä, Ruuska, Uusiaho, Ylikylän koulu sekä Ylitalo 1 ja 2. Tofferin-Ylikylän kohteille etäisyyttä voimaloista on noin 7-10 km, sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista A1 ja A2 noin 9 km ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta B noin 6 km. Halsualla Meriläisen kyläympäristössä on useita paikallisesti arvokkaita kohteita; Kraatarintupa, Luomala, Meriläisen koulu, Meriläisen tila, Uuno Meriläisen talo ja Onnela. Etäisyyttä hankealueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin on Meriläisen kyläympäristöstä noin 15 km.



Merkinnät

- Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue
- Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
- Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (maakuntakaava)
- Paikallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen rakennus (OYK/KIOSKI)
- Perinnebiotooppi
- Hankealue
- Hankealueen laajennusalue
- Voimala VE1
- Etäisyysvyöhyke voimaloista
- Uusi tie
- Parannettava tie
- Sähkönsiirtovaihteet VE A 1
- VE A 2
- VE B
- VE C
- Sähkösama
- Olemassaoleva sähkölinja

Kuva 50. Tuulivoimalapuisto VE1 ja sen lähimmät valtakunnalliset, maakunnalliset ja paikalliset arvokohteet.



Kuva 51 Tuulivoimalapuisto VE2 ja sen lähimmät valtakunnalliset, maakunnalliset ja paikalliset arvohteet.

Perinnemaisema

Perinnemaisemat, eli perinnebiotoopit, ovat ihmisen muokkaamia, perinteisen maatalouden myötä kehittyneitä elinympäristöjä. Perinnebiotoopit ovat monimuotoisia ja koostuvat eri luontotyypeistä, joista kaikki ovat uhanalaisia. Maatalouden nykyaikaistamisen myötä perinteisistä maatalousmenetelmistä on luovuttu ja iso osa perinnemaisemista on kasvanut umpeen. Perinnemaisemien valtakunnallinen inventointi on tehty 1990-luvulla ja osa kohteista on päivitetty lähivuosina.

Hankkeen 25 km vaikutusalueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita perinnemaisemia ja maakunnallisesti arvokkaita perinnemaisemiakin vaikutusalueella on vain yksi, Polson niitty ja metsälaidun, joka sijaitsee Vetelissä, Halsuanjärvestä länteen, noin 15 km päässä voimaloista.

Paikallisesti arvokkaita kartoitettuja perinnemaisemakohteita vaikutusalueella on kymmeniä. Lähimmät ovat Kotirannan laidun ja Moilonmaan laidun Kellokoskella, mutta niiden arvotus on uudemmassa Oksakosken ja

Möttösen osayleiskaavoissa tehdyssä inventoinnissa luokkaa 11 (kunnostuskelpoinen) ja 12 (ei perinnemaisema-arvoja)

Lähimmät paikallisesti arvokkaat perinnemaisemakohteet sijaitsevat Haukan kylässä noin 6 km voimaloista. Näitä ovat Haukan laitumet, jonka arvotus on 6 (paikallinen+) ja Vapolan metsälaitumet, joiden arvotus on 7 (paikallinen).

6.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat ennen kaikkea visuaalisia ja aiheutuvat voimaloiden näkymisestä osana maisemakuvaa.

Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutuksia maisemakuvaan ja näkymiin on vaikutusten arvioinnissa tarkasteltu alueen maisemalle tyypillisten ominaispiirteiden ja herkkyuden arvioinnin, näkyvyysalueanalyysin ja valokuvasovitteiden perusteella. Aineistot täydentävät toisiaan. Vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina aineistojen pohjalta.

Vaikutusten arvioinnissa on painotettu lähialuetta (0–6 km) ja välialuetta (6–15 km). Kaukoaluetta (15–25 km) on tarkasteltu hieman yleispiirteisemmällä tasolla ja 25–35 km vyöhykettä käsitelty tarvittaessa. Alle viiden (tai kuuden) kilometrin etäisyysvyöhyke on tavallisesti alue, jolla maisemakuvalliset hättävähaitat ovat tuntuvimmat. Puustosta, rakennuksista ja rakenteista syntyvän katvevaikutuksen vuoksi voimalat eivät kuitenkaan näy kyseisellä vyöhykkeellä kaikkialle ja näkyessäänkin ne näkyvät usein vain osittain. Viimeistään noin kymmenen – viidentoista kilometrin etäisyydellä tuulivoimala alkaa sulautua maisemaan ja ympäristöön. Viidentoista – kahdenkymmenen kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttäivät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen alkaa olla maiseman muista elementeistä johtuen vaikeaa.

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu ihmisten näkökulmasta, eli suhteessa asuttuihin alueisiin. Vaikutuksia on arvioitu suunnista, joista ihmiset eniten havainnoivat maisemaa: asutuksen, vesistöjen, virkistysreittien ja päätiestön sekä maisemallisesti merkittävien teiden suunnista. Arvioinnissa on huomioitu erityisesti herkäät alueet ja kohteet, arvoalueet ja arvokohteet, asutut alueet, pääliikennereitit sekä maiseman erityispiirteet ja tärkeimmät näkymät.

Arvioinnissa on huomioitu tuulivoimapuiston rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset. Arvioinnissa on keskitytty maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön suhteen merkittävimpinä hahmottuvien toiminnan aikaisten vaikutusten selvittämiseen.

Epävarmuustekijänä on, että alueen asukkaiden ja kulkijoiden kokemus voimaloista mahdollistuu täysin vasta rakennusvaiheen loppupuolella, ja kokemus voi poiketa aiemmista arvioista. Maisemakuvaan ja sen muutoksiin liittyvät kokemukset ovat loppujen lopuksi subjektiivisia, joten täysin yleispätevää arviota tuulivoimahankkeen aiheuttamista maisemavaikutuksista ei ole mahdollista antaa (Ympäristöministeriö, 2016 b)

6.2.1. Näkyvyysalueanalyysi

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa tarkastellaan näkyvyysalueanalyysillä (ZVI, zone of visual impact), joka on toteutettu windPRO-ohjelmistolla. Näkyvyysalueanalyysi on ensimmäinen askel maisemavaikutuksen arvioinnissa. Analyysin tuloksena saadaan selvyys siitä, miten laajalle alueelle suunnitellut tuulivoimalat todennäköisesti näkyvät ja kuinka monta voimalaa eri alueilta on analyysin perusteella mahdollista havaita. Mallinnus ottaa huomioon kasvillisuuden korkeuden ja topografian. Mallinnuksen lähtötietona käytetään Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia ja Luonnonvarakeskuksen metsätietokantaa. Aineiston

perusteella voidaan luokitella näkyvyyden peittävän kasvillisuuden (käytännössä puuston) korkeus kullakin alueella. Näkyvyysalueanalyysi on mallinnettu tuulivoimaloiden pyyhkäisykorkeuden mukaan.

Näkyvyysalueanalyysissa tarkastellaan suunnitteilla olevien tuulivoimaloiden näkymistä maisemassa sekä lähivaikutusalueella, alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista, että kaukovaikutusalueella, aina yli 20 km etäisyydelle saakka. Näkyvyysanalyysin laskennassa otetaan huomioon myös maapallon muoto, eli maanpinnan kaareutuvuus. Laskentamalli osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa tietystä pisteestä tarkasteltuna on mahdollista havaita. Näkyvyysanalyysin tarkkuus, eli laskentasolun koko on 10 x 10 metriä. Katselupisteen korkeus on 1,5 metriä maanpinnan yläpuolella. Tuulivoimalat esitetään näkyvinä, jos vähintään osa voimalan lavasta on havaittavissa. Mallinnuksessa sään oletetaan olevan selkeä.

Näkyvyysalueanalyysissä on huomioitu näkyvinä kaikki ne voimalat, joissa vähintään osa voimalan lavasta on näkyvissä. Käytännössä kaikki näkyvyysalueanalyysissä näkyvinä huomioidut voimalat eivät maisemassa näy. Esimerkiksi ne, joiden lapojen kärjet vain pilkahtavat puuston takaa, eivät välttämättä hahmotu osana maisemaa. Toisaalta voimaloiden pyörimisliike saattaa korostaa niiden näkyvyyttä maisemassa, toisaalta voimalan pyöriessä lapojen kärjet ovat välillä näkymättömissä. Tässä mielessä valokuvasovitteet havainnollistavat voimaloiden näkyvyyttä maisemassa näkyvyysalueanalyysia paremmin.

Epävarmuustekijänä näkyvyysalueanalyysissa on metsien hoito ja sen vaikutus näkyvyyteen. Näkyvyysalueanalyysissä huomioidaan maaston peitteisyys eli korkea puusto peittää näkymiä. Peitteisyys voi kuitenkin muuttua metsänhakkuiden myötä. Esimerkiksi laaja avohakkuu voi tuoda tuulivoimalat esille osana maisemaa selvästi enemmän kuin mitä näkyvyysalueanalyysin pohjalta on voitu ennakkoon päätellä. Näkyvyysalueanalyysi ei huomioi rakennusten mahdollista vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen.

Yli 20 km hankealueesta sijaitsevia kohteita tarkastellessa tulee huomioida, että esimerkiksi sää vaikuttaa pitkällä etäisyyksillä voimaloiden näkyvyyteen ja voimaloiden havaitseminen voi olla mahdollista vain ajoittain.

Näkyvyysalueanalyysin tulokset löytyvät kuvista 57–60.

6.2.2. Havainnekuvat eli valokuvasovitteet

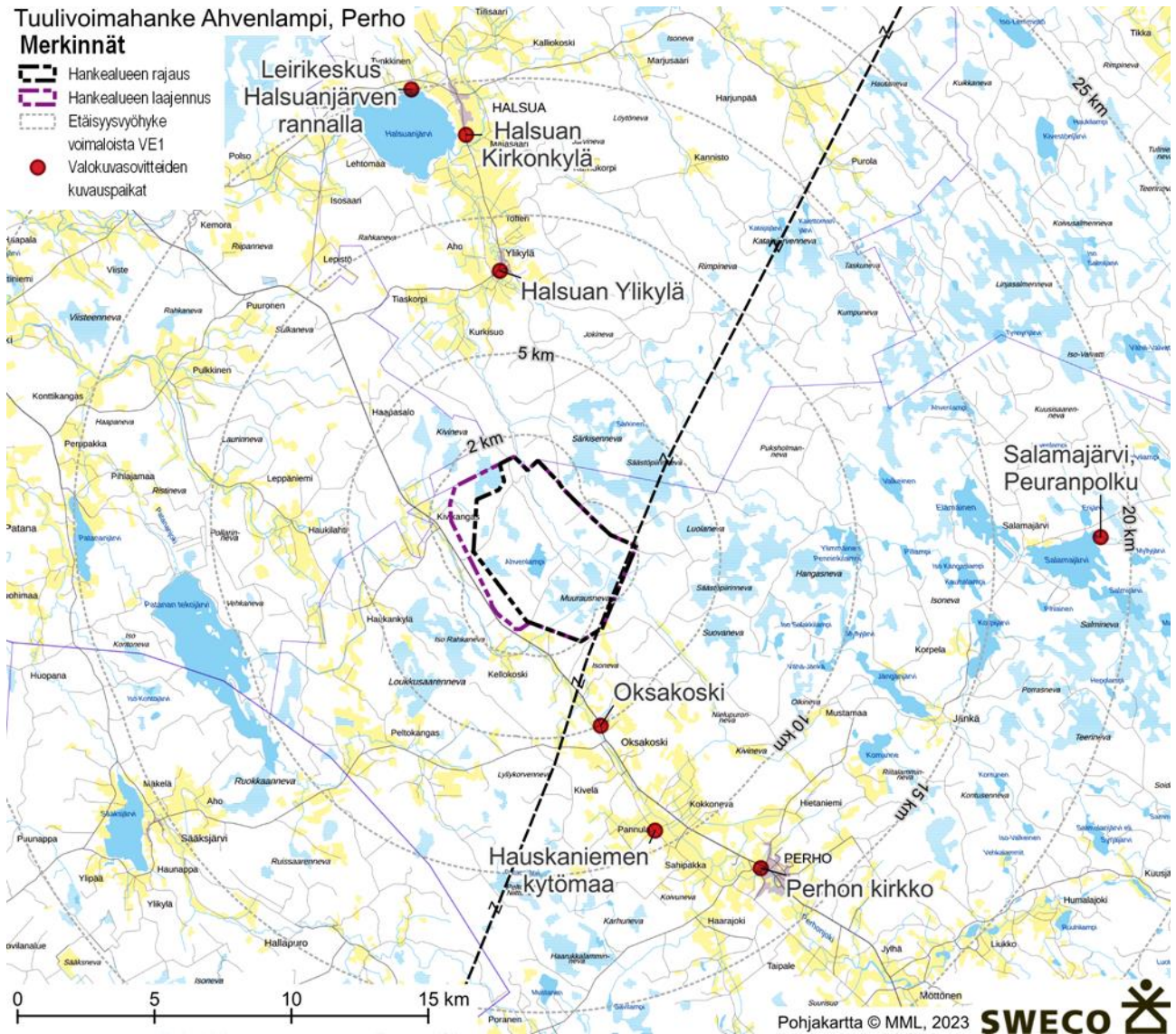
Visuaalisten vaikutusten arvioinnissa apuna ovat havainnekuvat eli valokuvasovitteet. Valokuvasovitteiden avulla on arvioitu sekä lähi- että kaukomaisemaan kohdistuvia vaikutuksia. Havainnekuissa Ahvenlammen tuulivoimahankkeen voimaloiden napakorkeus on 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Havainnekuvat on tehty valokuvista ja panoraamakuvista, jotka on otettu suunnitteilla olevien tuulivoimaloiden ympäristöstä ennalta valituista kuvauspisteistä. Kuvauspisteiden valinta on suunniteltu etukäteen karttatutkimuksella, pisteiden valinnassa on huomioitu arvokkaat maisema-alueet ja arvokkaat rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat alueet ja kohteet, sekä alueet, joissa ihmiset asuvat ja liikkuvat, kuten asuinpaikat, tiestö ja kokoontumispaikat, sekä näkyvyysalueanalyysin tulokset. Pyrkimyksenä on ollut valita sellaisia avoimia paikkoja, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa.

Havainnekuvat on otettu Nikon D3200 järjestelmäkameralla, af-s nikkor 18–55 mm objektiivilla. Kamerassa on 24,2 megapikselin DX-kokoinen kenno, joka vastaa ASP-C:tä. Kuvaus on tehty polttovälillä, joka vastaa täyskennon polttoväliä 50 mm ja kuvat otettu 1,5 m korkeudelta. Panoraamakuvat on yhdistetty Hugin-kuvankäsittelyohjelmalla.

Valokuvasovitteet on tehty siihen tarkoitettulla WindPRO-ohjelmalla. Ohjelma laskee kuvien viitepisteiden ja maanmittauslaitoksen korkeusmallin avulla, missä kohtaa kuvassa tuulivoimaloiden tulisi olla ja kuinka suuria niiden pitäisi olla. Valokuvasovitteen epävarmuus lisääntyy, mikäli kuvassa ei ole tarpeeksi monta sopivaa vertailupistettä. Epävarmuus tarkoittaa sitä, että on vaikeampaa arvioida, antaako valokuvasovite tarkan kuvan tuulivoimaloiden sijainnista ja koosta vai ei. Kuvaussuunnan määrittäminen tuo sovitteisiin aina epävarmuutta, sillä pienikin muutos kuvaussuunnassa saattaa vaikuttaa siihen, jääkö voimala kuvassa esiintyvän rakennuksen,

maaston tai puuston taakse vai ei. Kuvan tulisi mieluiten sisältää useampia vertailupistettä, ja niiden olisi hyvä olla kaukana valokuvaspisteestä, mielellään tasaisesti hajautettuna koko valokuvassa.

Valokuvasovitteita on laadittu talviaikaa kuvaavien valokuvien pohjalta. Talviaikana maisema on paljaimmillaan lehtipuiden ollessa lehdettömiä. Valokuvasovitteita on laadittu myös pimeänä aikana. Tuolloin kaukomaisemassa näkyvät tuulivoimaloiden punaiset lentoestevalot.



Kuva 52. Valokuvasovitteiden kuvauspisteet hankealueen ympärillä.

Valokuvasovitteiden tarkoituksena on antaa realistinen kuva voimaloiden maisemavaikutuksesta. Sovitteissa jätetään huomiotta joitakin maisemavaikutuksen kannalta pieniä yksityiskohtia, kuten auringonpaisteen suunnan vaikutus voimaloiden valaistukseen. Toiminnassa olevan tuulivoimalan maisemavaikutukseen vaikuttaa myös katseluhetkellä vallitseva tuulen suunta ja nopeus, koska tuulivoimalat kääntyvät aina siten, että roottorin pyyhkäisyala on kohtisuorassa tuulta vasten. Voimaloiden kääntymistä ei huomioida valokuvasovitteissa, niissä voimalat esitetään roottorit katselusuuntaan kohti kääntyneinä. Kuvat havainnollistavat siten maksimaalista maisemavaikutusta.

Valokuvasovitteisiin liittyy epävarmuustekijöitä niiden kattavuuteen liittyen. Kuvia ei ole esimerkiksi kaikilta luonnonmaiseman kannalta merkittäviltä alueilta, sillä kuvakulmien valinnassa on painotettu enemmän asuttuja alueita ja lumen vuoksi kuvaukseen on liittynyt teknisiä haasteita erityisesti luontokohteiden osalta. Talvisista sääolosuhteista johtuen, tuulivoimalat myös näkyvät havainnekuvissa taivasta vasten vähemmän kuin jos kuvat olisi otettu aurinkoisella säällä sinistä taivasta vasten.

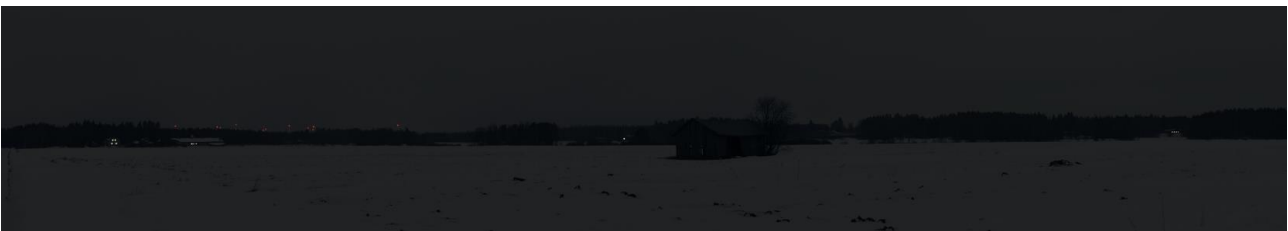
Valokuvasovitteissa tuulivoimaloita on tarkasteltu osana maisemaa kahdella eri kuvaustavalla. Renderöidyissä kuvissa voimalat on esitetty todellisessa asussaan, sovitettuina maisemaan oikeille paikoilleen suhteessa maaston korkeusasemaan sekä tarkastelupisteen ja tuulivoimapuiston välisellä alueella kasvavaan puustoon. Symbolikuvissa voimalat on esitetty korostettuina valokuvien päällä voimalan mastoa ja lapojen pyörähdyskehää kuvaavilla symboleilla. Symbolikuvissa ei näy puuston peittävä vaikutus sellaisena kuin se todellisessa tilanteessa ilmenee. Todellisuudessa maiseman peitteisyys, taustametsä sekä lähialueiden puusto ja muu kasvillisuus, tulee ainakin osittain peittämään voimaloita näkyvistä. Kuvissa 53–56 on esitetty esimerkit valokuvasovitteiden esittämistavasta.



Kuva 53. Esimerkki valokuvasovitteesta talviaikaan, Hauskaniemen Kytömaa, näkymä kohti tuulivoimapuistoa. Tuulivoimalat on esitetty valokuvasovitteessa korostettuina symboleilla: voimaloiden mastot on esitetty valkoisilla pystyviivoilla ja pyörähdyskehät punaisilla ympyröillä. Todellisessa tilanteessa tarkastelukohdan ja tuulivoimaloiden välinen kasvillisuus peittää voimalat suurimmaksi osaksi näkyvistä. Valokuvasovitteiden pohjana on talvella otettua valokuvaa, jossa maisema on paljaimmillaan puiden ollessa lehdettömiä.



Kuva 54. Esimerkki havainnekuvasta Hauskaniemen Kytömaalta, jossa tuulivoimalat näkyvät mahdollisimman realistisesti puiden takaa.



Kuva 55. Esimerkki yöajan havainnekuvasta Hauskaniemen Kytömaalta. Voimaloiden lentoestevalot näkyvät maisemassa pieninä punaisina pisteinä.



Kuva 56. Esimerkki kuvasovitteesta, jossa on havainnollistettu Ahvenlammen ja Kokkonevan tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia Hauskaniemen Kytömaalle. Ahvenlampi VE1 (punainen), Kokkoneva (vihreä)

6.2.3. Imperia-kriteerit merkittävyyden arvioinnissa

Maisemavaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on sovellettu oheisissa kahdessa taulukossa esitettyjä Imperia-mallin mukaisia merkittävyyden arviointikriteereitä (Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – Esimerkkejä arviointikriteereistä). Arvioinnissa on huomioitu varsinkin kulttuurimaiseman ja luonnonmaiseman erityiset arvot ja herkkyys muutoksille, sekä maisemaan kohdistuvan muutoksen suuruus. Kokonaisarviossa on painotettu enemmän muutoksen voimakkuutta, sillä näkyvyysalueen ulkoreunalla on useita arvokohteita, joihin tuulivoimapuiston voimalat näkyvät optimaalisissa olosuhteissa ja hyvin kaukaa.

Kohteen herkkyyks: Visuaalinen maisemakuva

(Lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys, alttius muutoksille)

Erittäin suuri	<p>Maisema-alue tai kulttuuriympäristön kohde on</p> <ul style="list-style-type: none">- valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAT) tai valtakunnallinen maisemanhoitoalue- kansallinen kaupunkipuisto, kansallispuisto tai luonnonpuisto- valtakunnalliset merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)- maakuntakaavan mukainen valtakunnallisesti merkittävä maisema- tai kulttuuriympäristökohde <p>Maisema-alue tai kulttuuriympäristön kohde on määritelty kansallismaisemaksi tai maailmanperintökohteeksi</p> <p>Maisemallisesti erittäin suuri arvo luonto- tai kulttuuri- matkailulle</p> <p>Maisema on luonteeltaan pienipiirteistä</p> <p>Maisemasta avautuu suoria laajoja näkymiä hankealueelle.</p>
Suuri	<p>Maisema-alue tai kulttuuriympäristön kohde on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi</p> <p>Erämaalain nojalla perustettuja erämaa-alueita tai ulkoilulain (606/1973) perustettu valtion retkeilyalue tai muu vastaava arvokas retkeilyalue</p> <p>Arvokas harjualue tai koskiensuojelulla suojeltu koski</p> <p>Maisemalle merkittävä, luonnonsuojelulain nojalla suojeltu luonnonmuistomerkki</p> <p>Alueella on hoidon piirissä oleva perinnebiotooppikohde</p> <p>Maisema on luonteeltaan vaihtelevaa</p> <p>Maisemasta avautuu suoria näkymiä hankealueelle</p>
Kohtalainen	<p>Maisema-alue tai kulttuuriympäristön kohden on luokiteltu paikallisesti arvokkaaksi</p> <p>Alueella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille</p> <p>Maisema on luonteeltaan vaihtelevaa ja sulkeutunutta</p> <p>Maisemasta avautuu osittain suoria näkymiä hankealueelle</p>
Vähäinen	<p>Ei luokiteltuja maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita/-alueita</p> <p>Maisemassa on ennestään maisemavaurioita</p> <p>Maisema on luonteeltaan suuripiirteistä</p> <p>Maisemasta ei avaudu suoria näkymiä hankealueelle</p>

Muutoksen voimakkuus ja suunta: Visuaalinen maisemakuva

Erittäin suuri -----	Maiseman tai kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvot häviävät tai heikentyvät huomattavasti Hankkeen myötä maisemaan tulee uusi elementti, joka eroaa täysin maiseman ominaispiirteistä, mittasuhteista ja luonteesta Maiseman yhtenäisyys tai maisemaelementit heikentyvät pysyvästi tai tuhoutuvat
Suuri ----	Maiseman tai kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvot heikentyvät olennaisilta osin Hankkeen myötä maisemaan tulee uusi elementti, joka eroaa selvästi maiseman ominaispiirteistä, mittasuhteista ja luonteesta Maisemakuva ja maiseman yhtenäisyys heikentyvät huomattavasti
Kohtalainen --	Maiseman tai kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvot heikentyvät Hankkeen myötä maisemaan tulee uusi elementti, joka eroaa maiseman ominaispiirteistä, mittasuhteista ja luonteesta Maisemakuva ja maiseman yhtenäisyys heikentyvät
Vähäinen -	Maiseman tai kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvot heikentyvät vähän Vähäisiä muutoksia maisemakuvaan, maiseman yhtenäisyyteen ja luonteeseen
Ei muutosta	Ei aiheuta havaittavia muutoksia maisemaan tai kulttuuriperintöön Maiseman nykyinen luonne säilyy
Vähäinen +	Vähäisiä muutoksia maisemakuvaan, maiseman yhtenäisyyteen ja luonteeseen
Kohtalainen ++	Hankkeen myötä maisema muuttuu yhtenäisemmäksi esim. maisemasta poistuu elementti, joka eroaa maiseman ominaispiirteistä, mittasuhteista ja luonteesta
Suuri +++	Hankkeen myötä maisema muuttuu selvästi yhtenäisemmäksi esim. maisemasta poistuu näkymiä hallitseva elementti Maisemaan syntyy uusi kiinnostava maamerkki
Erittäin suuri ++++	Hankkeen myötä olemassa oleva maisemavaurio korjataan Maisemaan syntyy uusi laajasti tunnistettava maamerkki

6.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat enimmäkseen paikallisia ja kohdistuvat tieverkon muutostarpeisiin sekä tuulivoimalayksiköiden ja tarvittavien sähkönsiirron ratkaisujen muutostöihin, mm. metsänraivaukseen. Teiden leveyden tulee olla suorilla osuuksilla noin viisi metriä, kaarteissa saatetaan paikoittain tarvita 10 metrin tieleveys, joten teitä sekä rakennetaan, että levennetään. Myös tuulivoimalaelementtien kuljetus hankealueelle voi vaatia mahdollisesti väylän leventämistä tai muita muutoksia tiemaisemaan kuljetuskalustoratkaisusta riippuen. Teiden rakentamisella voi mahdollisesti olla vähäistä paikallista vaikutusta hankealueen hydrologiaan ja sitä kautta suo- ja puromaisemaan.

Tuulivoimaloiden nostoalueeksi tarvitaan arviolta noin 70 x 70 metrin suuruinen alue. Tuulivoimaloiden perustuksia varten perustetaan työmaa, jossa suoritetaan maanmuokkausta, mutta sen vaikutukset rajoittuvat vain pienelle alueelle. Rakentamisaikaiset nosturit saattavat näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta tämä vaikutus on tilapäinen. Huoltoteiden vaikutukset maisemassa ovat pysyviä koko tuulivoimalan toiminnan ajan, mutta nostoalueelta poistettu kasvillisuus palautuu ajan myötä. Rakennustyöt suoritetaan siten, ettei muinaisjäännöksiä vaaranneta.

Alueen asukkaiden ja kulkijoiden kokemus voimaloista mahdollistuu täysin vasta rakennusvaiheen loppupuolella, ja kokemus voi poiketa aiemmista arvioista.

6.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset maisemavaikutukset ovat pääosin visuaalisia ja kohdistuvat varsinkin maisemakuvaan sekä tuulivoimaloiden suuntaan avautuviin näkymiin. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu erityisesti maisemakuva, maiseman arvoalueet ja arvokohteet sekä asutut alueet ja näkymät reiteiltä, asutuilta alueilta ja avoimista maisematiloista. Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu erikseen luvussa 10.

6.4.1. Näkyvyysalueanalyysin tulokset

Näkyvyysalueanalyysin perusteella arvioituna tuulivoimalat näkyvät erityisesti niille alueille, joilta avautuu näkymiä suurten avoimien maisematilojen, käytännössä avosoiden, vesistöjen ja suurimpien peltoaukeiden, ylitse tuulivoimapuiston suuntaan. Vaihtoehtojen VE1 (13 voimalaa, Kuva 57) ja VE2 (9 voimalaa, Kuva 58) välillä on maantieteellisen näkyvyysalueen näkökulmasta vähän eroa. VE1 näkyy koillisessa hieman laajemmin avoimille kohdille, mutta käytännössä ero on olematon. Käytännössä ero vaihtoehtojen välillä on näkyvien voimaloiden määrässä.

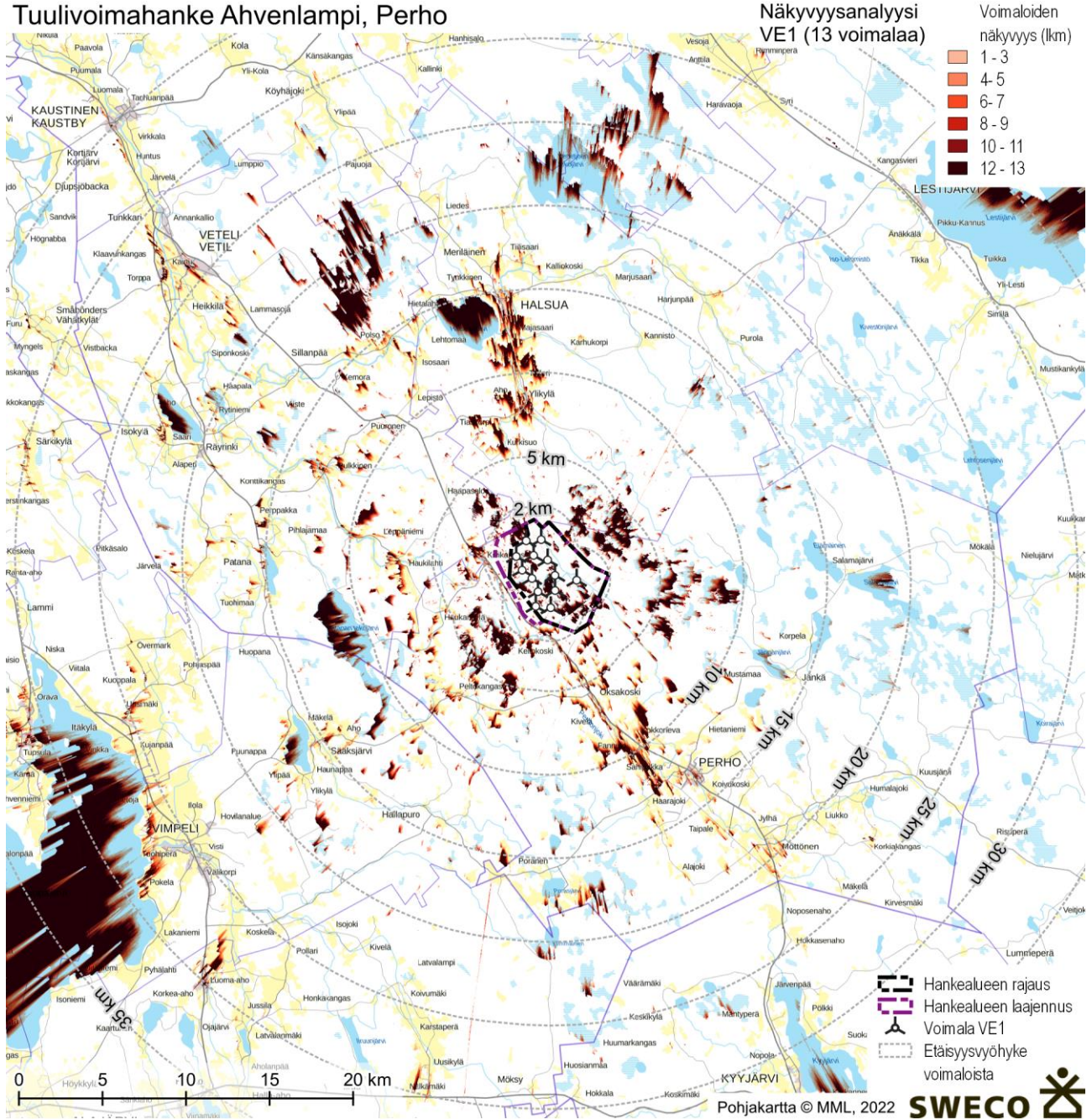
Tuulivoimaloiden merkittävin maisemallinen vaikutus kohdistuu lähivaikutusalueelle, 0–6 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Avoimilla paikoilla tuulivoimalat ovat erityisesti 0–2 kilometrin etäisyydellä maisemaa hallitseva elementti, metsäisellä alueella kuitenkin puustolla on merkittävä paikallinen vaikutus voimaloiden näkymiseen.

Ahvenlammen lähivaikutusalueella on paljon suuria ja keskisuuria luonnontilaisia avosuoalueita, joihin voimalat näkyvät hallitsevasti ja laaja-alaisesti. Näitä suoalueita ovat, hankealueen avosoiden lisäksi, ainakin Särkisenneva, Säästöpiirinneva, Luolaneva, Kivineva, Iso Rahkaneva ja Loukkusaarenneva. Metsäisillä alueilla voimalat eivät juurikaan näy puiden latvusten peittäessä näkymät. Perhonjoelle ja Kokkolantielle voimalat näkyvät lähialueella paikoitellen. Perhonjokivarren alle 2 km päässä sijaitseviin pihapiireihin tuulivoimapuisto vaikuttaa hallitsevasti, mutta voimalat näkyvät osittain kasvillisuuden peittäessä näkymiä

paikasta ja katselukulmasta riippuen. Noin 2km etäisyydellä voimaloista, Kivikankaan ja Kellokosken kylissä voimalat näkyvät enemmän. Visuaalinen vaikutus kohdistuu voimakkaimmin kylien viljelyaukeille.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho

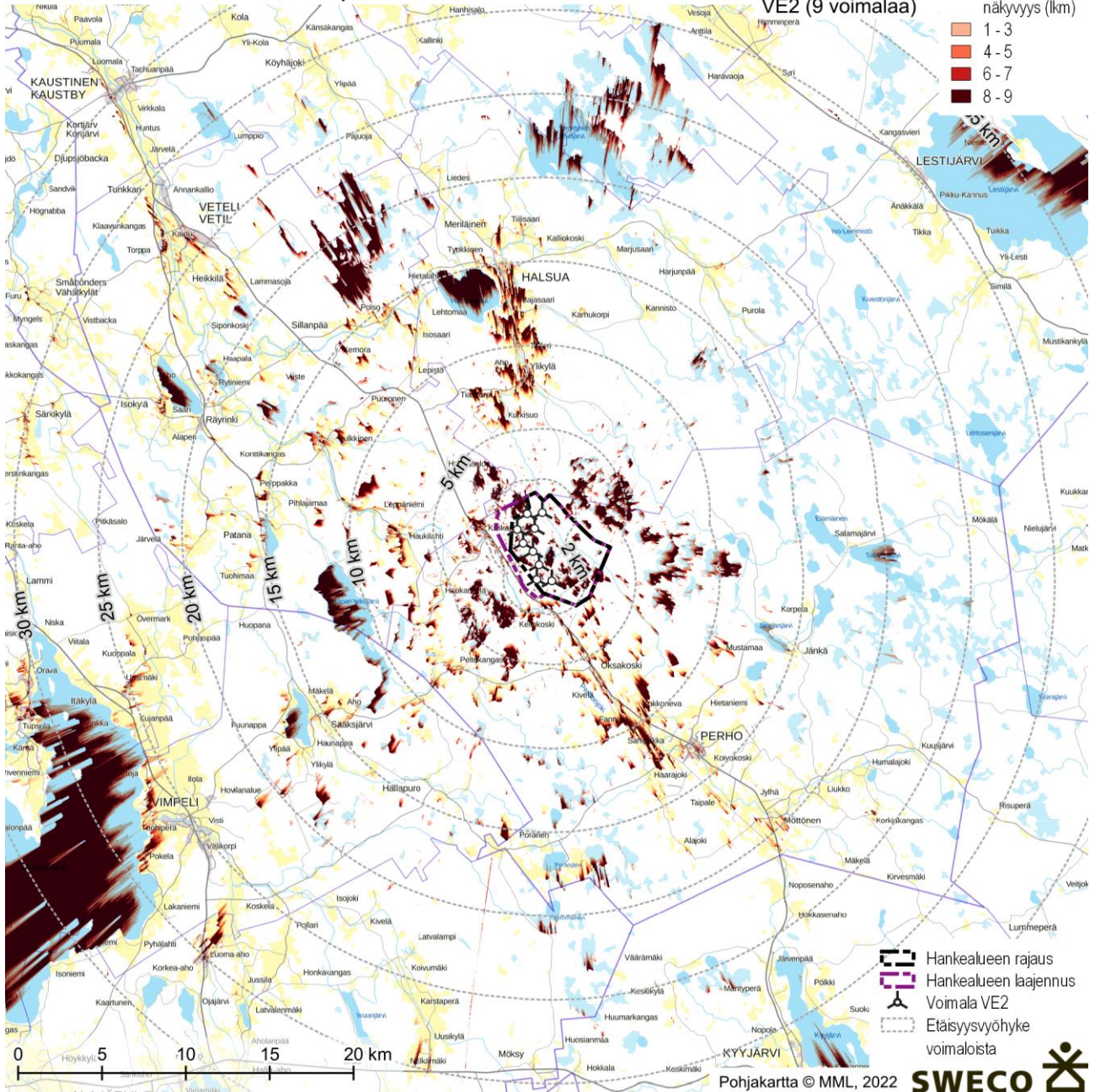
Näkyvyysanalyysi VE1 (13 voimalaa)



Kuva 57. Näkyvyysalueanalyysin tulokset VE1 (13 voimalaa). Kaukokohteissa on huomioitava etäisyyden ja sään vaikutus näkymän laatuun. Alueilla, jossa näkyvyys on laajaa, voimalat näkyvät yleensä suuremmalta osalta kuin kohdilla, jossa näkyvyys on pirstaleista.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho

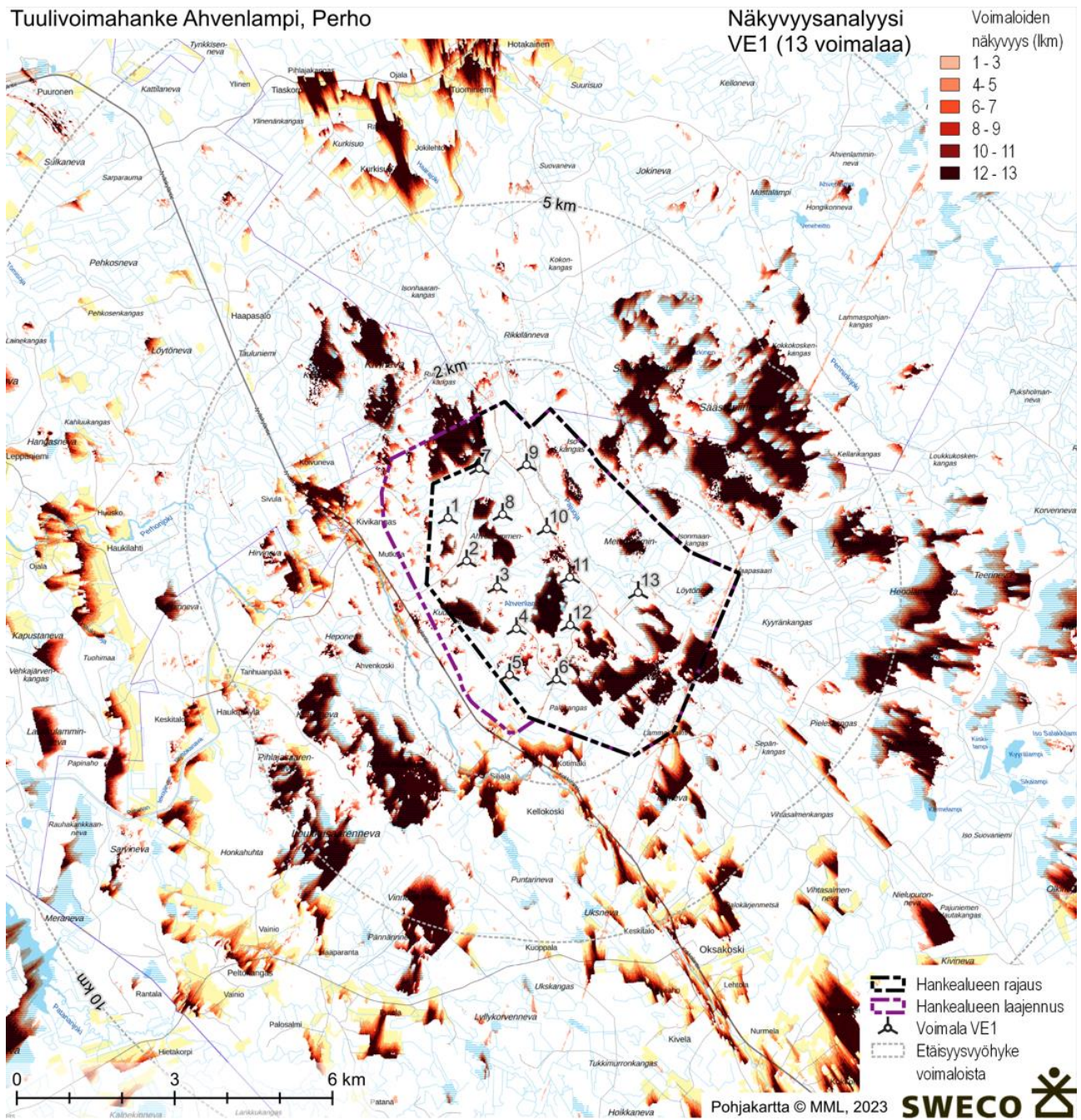
Näkyvyysanalyysi VE2 (9 voimalaa)



Kuva 58. Näkyvyysalueanalyysin tulokset VE2 (9 voimalaa). Kaukokohteissa on huomioitava etäisyyden ja sään vaikutus näkymän laatuun. Alueilla, jossa näkyvyys on laajaa, voimat näkyvät yleensä suuremmalta osalta kuin kohdilla, jossa näkyvyys on pirstaleista.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho

Näkyvyysanalyysi VE1 (13 voimalaa)



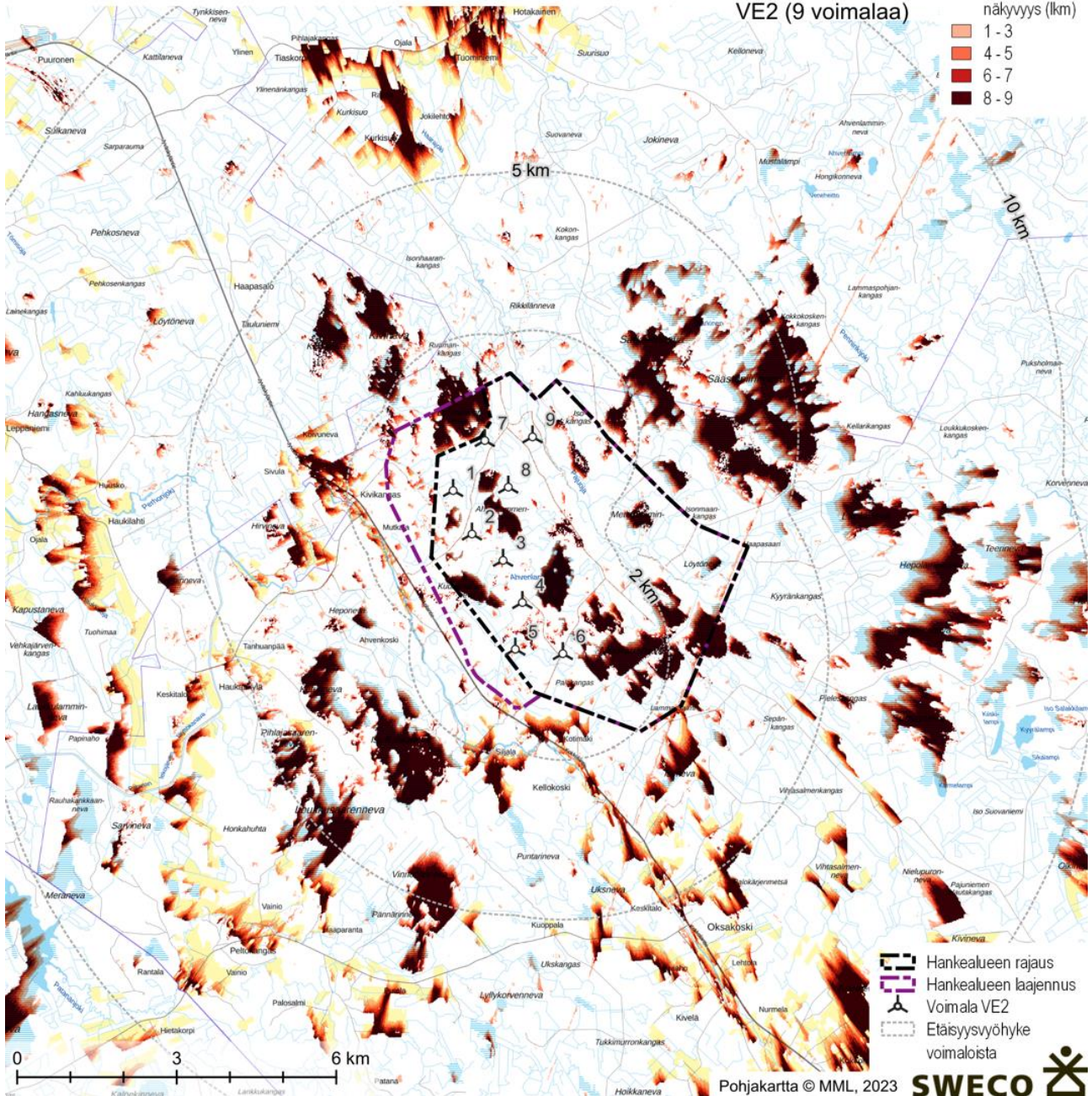
Kuva 59 Näkyvyysalueanalyysin tarkennus VE1 (13 voimalaa).

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho

Näkyvyysanalyysi VE2 (9 voimalaa)

Voimaloiden
näkyvyys (lkm)

- 1-3
- 4-5
- 6-7
- 8-9



Kuva 60 Näkyvyysalueanalyysin tarkennus VE2 (9 voimalaa).

Ahvenlammen voimaloiden näkyminen Perhonjoen kulttuurimaisemassa on yleisesti vähäisempää kuin samoilla etäisyydellä sijaitsevissa luonnonmaisemakohteissa. Voimaloiden näkyminen kulttuurimaisemassa riippuu etäisyyden lisäksi paljon maiseman paikallisesta suuntautumisesta, avoimen alueen laajuudesta ja asuttujen reunavyöhykkeiden puustoisuudesta. Oksakoskelle voimalat näkyvät vielä verrattain läheltä, mutta Perhonjoen kulttuurimaiseman kapeudesta johtuen näkymät ovat osittaisia ja hyvin rajattuja, kuten esimerkiksi 5 km etäisyydeltä esitetty näkymä Oksakosken havainnekuvassa osoittaa. Jos avoimet alueet olisivat suurempia ja niitä rajaava puusto kauempana, voimaloista näkyisi luonnollisesti suurempi osa. Tällaisia pitkiä ja laajoja näkymiä avautuu hankealueelle erityisesti lähimmiltä suurilta avosoilta.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan voimaloiden pitäisi näkyä Perhonjoen varrella laajimmin 6–15 km välialueella Kokkonevan kohdan peltoaukeilla, jotka sijaitsevat noin 10 km voimaloista. Hauskaniemen Kytömaan havainnekuva (noin 9 km etäisyydeltä, Kuva 71, Kuva 76) kuitenkin osoittaa, että todellisuudessa Ahvenlammen voimalat jäävät tuolla kohden jo sen verran kauas katsojasta ja suurelta osalta puiden taakse, ettei niiden vaikutus maisemaan ole enää hallitseva. Perhon kirkolta noin 13 km etäisyydeltä voimaloista (kuvat 94–96) näkymät ovat vähäiset tai olemattomat. Puusto peittää näkymiä sekä maisematilan taka-alalla että kirkon ympäristössä etualalla. Yhteisvaikutuksia kuvaavissa kuvasoviteversioissa Kokkonevaan, Ahvenlammen eteläpuolelle, suunniteltu voimalahanke näkyy kulttuurimaisemassa Ahvenlammen sijaan hallitsevasti (Kuva 98-Kuva 133). Samankaltaisia havaintoja Ahvenlammen voimaloista on tehtävissä Halsuan ylikylän ja Halsuan Kirkonkylän (Kuva 86-Kuva 89) havainnekuvista noin 8 km ja noin 13 km etäisyydeltä tuulivoimaloista (Kuva 67-Kuva 70): Ahvenlammen voimalat näkyvät tiemaisemassa paikoin hieman puiden takaa, mutta niiden rooli ei ole tuolla etäisyydellä ja osittain puustoisessa maisemassa ja rakennetussa ympäristössä, enää hallitseva. Joillekin Halsuan eteläpuolella sijaitseville peltoaukeille voimalat näkyvät kuitenkin paremmin.

Tuulivoimalat voivat näkyä avoimien maisemien yli vielä ainakin vaikutusalueen kaukoalueelle, 15–25 km etäisyydelle. Tuulivoimalat näkyvät tuolloin pieninä horisontissa ja maiseman muut elementit vähentävät niiden dominanssia. Pitkillä etäisyyksillä sääolosuhteet vaikuttavat voimakkaasti kohteiden hetkelliseen näkyvyyteen. Havainnekuvasssa, joka on tehty leirikeskukselta Halsuanjärven pohjoisrannalta (kuvat 90–93), tuulivoimalat näkyvät kaukomaisemassa 15 km etäisyydellä. Mitä pidemmälle voimaloista mennään, sitä pienempänä ja haaleampana yksittäinen tuulivoimapuisto näkyy horisontissa. 300 m korkeiden voimaloiden näkyminen 25–35 kilometrin päässä ei ole mahdotonta, mutta mahdolliseen näkymiseen vaikuttavat paikalliset ja hetkelliset ympäristökijät. On myös selvää, että voimalat sulautuvat tuolla etäisyydellä näkyessäänkin osaksi muuta horisonttia. Roottorien lavat eivät näy yhtä kauas kuin tornit.

Weckmanin mukaan tuulivoimalaitoksen näkyvyyteen kaukomaisemassa vaikuttavat ympäröivän maisematilan ominaisuuksiin lisäksi ilman selkeys ja valo-olosuhteet. Lisäksi näkyvyyteen vaikuttavat voimalan ulkomuotoon, kuten korkeuteen ja rakenteiden kokoon sekä väritykseen liittyvät tekijät. Voimaloiden lukumäärä ja sijainti, useamman voimalan ryhmissä ryhmän laajuus ja peittävyys näkökentässä vaikuttavat oleellisesti voimaloiden näkyvyyteen. (Weckman 2006).

Ahvenlammen tapauksessa tuulivoimalat näkyvät pitkillä etäisyyksillä enemmän länteen ja lounaaseen kuin kaakkoon, minkä voi havaita myös näkymäalueanalyysikartasta (kuvat 57–58). Ilmiö johtuu maaston loivasta nousemisesta kohti Suomenselän ylänköä. Esimerkiksi Salamajärven rannan kuvasovituksen paikalta, 20 km päästä katsottuna tuulivoimalat eivät näy käytännössä etualalla olevien puiden latvojen ylitse, sillä järvi ja puut sijaitsevat noin 25 m hankealuetta ylempänä. Ilmiö tarkoittaa, että Ahvenlammen tuulivoimalat näkyvät todennäköisesti hieman vähemmän kuin näkymäalueanalyysikartan perusteella näyttäisi myös kauempana koillisessa sijaitseville laajoille luonnontilaisille soille ja koillisiin kulttuurimaisemiin. Topografiavaikutuksen voimakkuus riippuu kuitenkin maisematilan laajuudesta

Vaikutukset maisemakuvaan ja näkymiin

Tuulivoimaloiden merkittävimmät ja laajimmat vaikutukset koskevat maisemakuvaa. Tuulivoimaloiden lisäksi maisemakuvaan aiheutuu vaikutuksia sähkönsiirtoon tarvittavista rakenteista (eniten voimajohdoista, 10.3), tiestön muutostarpeista sekä muista mahdollisista rakenteista.

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamia vaikutuksia maisemakuvaan ja näkymiin on arvioitu näkymäalueanalyysin ja valokuvasovitteiden avulla. Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia eri etäisyyksille. Valokuvasovitteet havainnollistavat näkymiä noin 5–20 km päästä voimaloista.

Tuulivoimapuiston vaikutus maisemaan riippuu monesta tekijästä:

- Voimaloiden määrä ja ryhmittely, korkeus ja rakenne → vaikutuksen laajuus
- Topografia ja maiseman suuntautuneisuus → maaston muodot voivat lieventää tai korostaa vaikutuksia. Avomien näkymien suunta vaikuttaa voimaloiden näkymiseen.
- Maiseman avoimuus → puusto peittää näkymiä ja lieventää siten vaikutuksia
- Maiseman koskemattomuus tai historiallisuus → Eheän luonnon- tai kulttuurimaiseman luonne muuttuu, kun maisemaan tulee vieraan näköisiä energian tuotannon rakenteita.
- Maiseman mittakaava → tuulivoimalat ovat suuria, joten ne sijoittuvat periaatteessa luontevammin maisemaan, jossa muut maiseman elementit erottuvat mahdollisimman suurpiirteisinä. Suomessa tuulivoimalat suunnitellaan usein tasaiseen horisontaaliseen maisemakuvaan.
- Maiseman hallitsevuus → Tuulivoimalan tulisi sijoittua maisemaan alisteisesti, niin ettei se haasta luonnonmaiseman erityisiä arvoja. Tuulivoimalat voivat haastaa maiseman arvoja esimerkiksi sijoittumalla korkeille paikoille.
- Vaikutuksen suuruus riippuu myös siitä, kuinka isoon joukkoon ihmisiä vaikutus kohdistuu, ja onko maisemalla tai näkymillä, johon voimat osuvat, erityisiä merkityksiä katsojille.
- Ympäristössä olemassa olevat muut korkeat rakennukset tai rakennelmat vaikuttavat visuaaliseen kokemukseen. Tuulivoimala ei kiinnitä niin paljon huomiota, kun näkökentässä on teknisiä mastoja, voimalinjoja, vesitorneja tai muita tuulivoima-alueita. Toisaalta taas maisematilassa tärkeät maamerkit, esimerkiksi kylien sijaintia osoittavat kirkontornit, jäävät helposti alistettuun asemaan tuulivoima-alueiden ympäristössä.
- Valtakunnallisesti merkittäviä kulttuurimaisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY) ja kansallispuistoja pidetään sopimattomina alueina tuulivoimaloille. Myös muiden arvokkaiden kulttuurimaisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen halutaan useimmiten säilyvän verrattain muuttumattomina.
- Ojitettua suomaastoa, maatalousmaisemaa ja talousmetsää pidetään usein mahdollisina tuulivoimaloiden sijoittamisalueina. Kuitenkin yleisesti katsotaan, että ei ole yksiselitteistä määritellä etukäteen, millaiseen maisemaan tuulivoimalat sopivat. Vaikutukset lähialueille riippuvat monesta ympäristökijästä, ja vaikutusten voimakkuus on riippuvainen myös vastaanottajan subjektiivisesta näkemyksestä tuulivoimaloista ja niiden merkityksestä omalle kotimaisemalleen. Tuulivoimalat voivat myös tuoda maisemalle lisäarvoa, erityisesti alueilla, joilla maiseman muuttumiseen ja muokkaukseen suhtaudutaan yleisesti ottaen positiivisesti.

Vaikutukset lähialueelle

Tuulivoimapuiston voimakkaimmat maisemakuvalliset vaikutukset kohdistuvat sen lähialueelle 0–6 km päähän voimaloista. Maisemakuvalliset vaikutukset kohdistuvat erityisesti luonnonmaiseman kannalta arvokkaihin avosuoalueisiin ja lähimpiin pieniin kyliin.

Lähivaikutusalueelle sijoittuu poikkeuksellisen paljon suuria avosoita, joille tuulivoimaloita ei toistaiseksi näy. Niitä on hankea-alueen koillis-, lounais- ja luoteispuolilla. Hankealueella sisällä avosuot ovat hieman ympäröiviä alueita pienempiä. Tuulivoiman sopivuutta Ahvenlammen ympäristön kaltaiseen suomaisemaan voi pohtia useammasta näkökulmasta. Suomessa tuulivoimalat sijoitetaan nykyään usein tasaiseen ja horisontaaliseen, suurelta osin ojitettuun ja metsäiseen suomaisemaan, jolla ei ole erityistä virkistyskäyttöä tai muuta ihmistoimintaa. Sen katsotaan soveltuvan tuulivoiman sijoituspaikaksi monia muita maisematyyppejä paremmin. Ahvenlammen maisema vastaa osaltaan edellä mainittua kuvausta. Myös perinteisissä kulttuurimaisemaa kuvaavissa kuvituksissa tuulivoimalat näkyvät usein kosteikkojen läheisyydessä. Toisaalta

Ahvenlammen ympäristössä ne laajat kosteikot, jolle tuulivoimalat erityisesti näkyisivät, ovat pääsääntöisesti lähes luonnontilaisia avosoita ja tuulivoiman katsotaan soveltuvan huonosti luonnontilaiseen maisemakuvaan. Säästöpiirinnevan ylitse linjatun voimalinjan ei voida itsessään katsoa oikeuttavan suonäkymien muuttamista kokonaan tuotantomaisemaksi. Ojitetuille metsäisille soille voimalat eivät juuri näy. Ahvenlammen hankkeen vaikutukset avosoiden maisemakuvaan ovat lähimpien, maakunnallisesti arvokkaiden, suoalueiden osalta suuret, yleisesti vaikutusalueen suoalueiden maisemakuvan kannalta korkeintaan kohtalaiset.

Avosoiden maisemakuvaan liittyvä kysymystä on käsitelty tarkemmin luvussa 6.7 vaikutusten merkittävyyden yhteydessä. Myös muut vaikutusalueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet tulevat näkymään selvästi luonnontilaisten soiden maisemakuvassa.

Ahvenlammen voimaloiden lähialueelle sijoittuu verrattain vähän asutusta. Seudun keskeiset kirkonkylät, taajamat ja kylien viljelymaisemat sijaitsevat pääsääntöisesti lähialueen ulkopuolella. Voimaloiden maisemakuvallinen vaikutus lähialueella noin 2 km päässä sijaitseviin Kivikankaan ja Kellokosken kyläympäristöihin on kuitenkin suuri tai erityisen suuri, vaikka puuston katvevaikutus suojaa asutusta jonkin verran. Kellokoskella on kaksi paikallisesti arvokasta rakennusta

Alla olevissa havainnekuvuissa on tarkasteltu voimaloiden näkymistä Kokkolantien maisemassa. Ahvenlammen vaikutelma on hillitty jo 5 km etäisyydeltä tarkasteltuna.



Kuva 61. Ahvenlampi VE1 kuvasovite Oksakosken tiemaisemasta 5 km päästä voimaloista.



Kuva 62. Ahvenlampi VE1 havainnekuva Oksakosken tiemaisemasta 5 km päästä voimaloista.



Kuva 63. Ahvenlampi VE1 yöhavainnekuva Oksakosken tiemaisemasta 5 km päästä voimaloista.



Kuva 64. Ahvenlampi VE2 kuvasovite Oksakosken tiemaisemasta 5 km päästä voimaloista



Kuva 65. Ahvenlampi VE2 havainnekuva Oksakosken tiemaisemasta 5 km päästä voimaloista.



Kuva 66. Ahvenlampi VE2 yöhavainnekuva Oksakosken tiemaisemasta 5km päästä voimaloista

Vaikutukset välialueelle

Maisemakuvalliset vaikutukset välialueella, 6-15km päässä voimaloista, kohdistuvat lähialuetta laajemmin paikalliseen asuttuun kulttuurimaisemaan. Välialueella sijaitsee kaksi vanhaa kirkonkylää, Perho ja Halsua, sekä useita pienempiä kyliä ja järviä. Tuulivoimalat näkyvät laajasti, mutta jo aika pieninä, varsinkin Halsuanjärven (kuvat 90–93) ja Patanan tekojärven horisonteissa. Voimalat näkyvät myös viljelymaisemiin ja kyliin, mutta niiden vaikutus ei ole hallitseva. Viljelyalat ovat verrattain pieniä, minkä vuoksi näkyvyysalueet ovat hyvin pirstaleisia ja näkymät lyhyempiä ja rajatumpia kuin järvillä ja soilla. Kulttuurimaisemien teiltä kuvatuissa havainnekuvuissa puusto peittää johdonmukaisesti suurimman osan voimaloista. Keskeltä peltoja voimalat näkyvät paremmin. Ihmiset havaitsevat tuulivoimalat kuitenkin ennen kaikkea asutuilta alueilta ja kulkuväyliltä, monesti liikkeessaan. Vaikutusalueella kulkiessa voimalat pilkottavat useasta eri paikasta ja kulmasta ja niiden läsnäolo maisemakuvassa voi siksi tuntua käytännössä jonkin verran voimakkaammalta kuin havainnekuvuista tarkastellessa.

Seudun kulttuurimaisemassa on Limakon tuulivoimalan rakentamisen, kahden muun tuulivoimapuiston rakennustöiden, turvetuotannon, ojitusten ja tekojärvien myötä muokattua ja teollista luonnetta. Limakko ja kaksi rakenteilla olevaa tuulivoimapuistoista sijoittuvat lähemmäs Perhon kirkonkylän kulttuurimaisemaa kuin Ahvenlampi. Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutus Perhon kirkonkylän kulttuurimaisemaan on siksi toistaiseksi maisemakuvan kannalta hieman pienempi, kuin vaikutus Halsuan kulttuurimaisemaan. Halsuan lähellä tuulivoimapuistoja ei vielä ole toteutuksessa. Kaiken kaikkiaan Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutukset kulttuurimaisemaan voidaan luokitella pääosin vähäisiksi, kuitenkin niin, että paikallisesti vaikutukset voivat olla kohtalaisia (mm. Halsuanjärvi kuvat 90–93) tai joskus jopa suuria (mm. Kivikankaan ja Kellokosken pienet kylät).

Perhon ja Halsuan valtakunnallisesti arvokkaat kirkkoympäristöt on arvioitu arvoalueille kohdistuvien vaikutusten yhteydessä.

Voimalat näkyvät väli- ja kaukoalueella verrattain huonosti itään ja kaakkoon. Tämä tarkoittaa, että välialueen Perhon järvimaisema-alueeseen kuuluvilta pikkujärviltä on vain harvoja näkymiä Ahvenlammen voimaloille. Aiemmin kuvatut suoalueiden maisemakuvalliset vaikutukset koskevat osaltaan myös välialuetta.



Kuva 67. Ahvenlampi VE1 kuvasovite Halsuan ylikylän maisemassa.



Kuva 68. Ahvenlampi VE1 havainnekuva Halsuan ylikylän maisemassa.



Kuva 69. Ahvenlampi VE2 kuvasovite Halsuan ylikylän maisemassa.



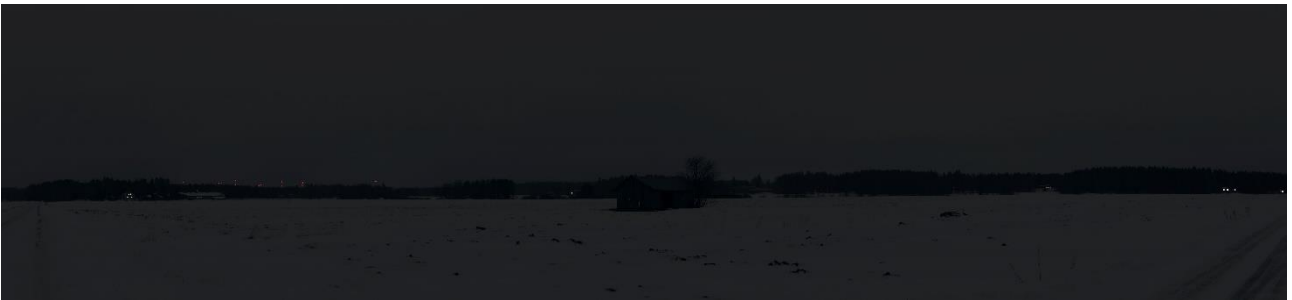
Kuva 70. Ahvenlampi VE2 havainnekuva Halsuan ylikylän maisemassa.



Kuva 71. Ahvenlampi VE1 kuvasovite Hauskaniemen Kytömaan maisemassa.



Kuva 72. Ahvenlampi VE1 havainnekuva Hauskaniemen Kytömaan maisemassa.



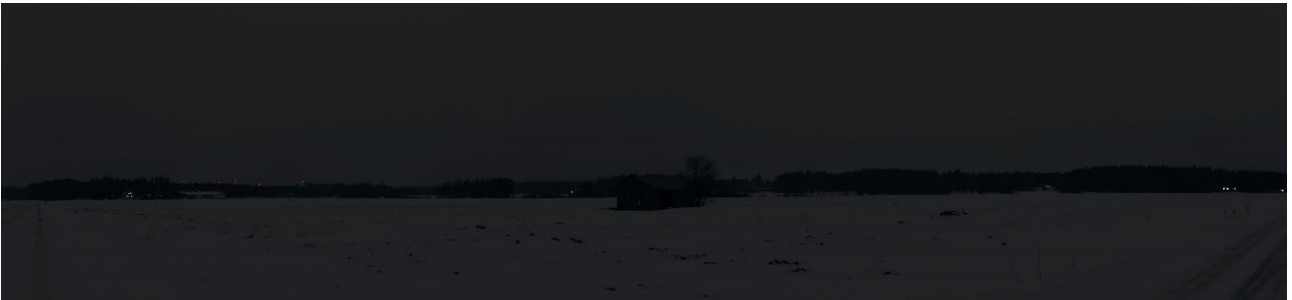
Kuva 73. Ahvenlampi VE1 yöhavainnekuva Hauskaniemen Kytömaan maisemassa.



Kuva 74. Ahvenlampi VE2 kuvasovite Hauskaniemen Kytömaan maisemassa.



Kuva 75. Ahvenlampi VE2 havainnekuva Hauskaniemen Kytömaan maisemassa.



Kuva 76. Ahvenlampi VE2 yöhavainnekuva Hauskaniemen Kytömaan maisemassa

Vaikutukset kaukoalueelle

Kaukomaisemassa 15-25 km etäisyydellä voimalat näkyvät paikoitellen järville, soille ja kulttuurimaisemiin. Näkyvyysalueet ovat selvästi paikallisempia kuin lähempänä voimaloita, lukuun ottamatta pohjoisen suuntaa, jossa voimalat näkyvät laajemmin Venetjoen tekojärvelle ja soille. Voimalat vaikuttavat tällä vyöhykkeellä vähäisesti seudun maisemakuvaan.

Voimalat näkyvät kaukaa ja osittain, mutta kuitenkin paikoin itään, Perhon järvimaisema-alueelle ja Salamajärven kansallispuistoon (

Kuva 83-Kuva 85). Näkymät sulautuvat tuolla etäisyydellä jo horisonttiin. Vaikutus arvokohteisiin on arvioitu erikseen.

Kaukovyöhykkeelle sijoittuu kaksi suurempaa viljelymaisemaa, Vieresjokea ympäröivä viljelymaisema Lappajärven suunnalla ja Perhonjokea (Vetelinjoki) ympäröivä viljelymaisema Vetelin valtakunnallisen alueen eteläpuolella. Voimalat näkyvät molempiin viljelymaisemiin tuskin ollenkaan, lukuun ottamatta Lappajärven rantavyöhykettä Vimpelissä yli 25 km päässä voimaloista.

Ahvenlammen tapauksessa on hyvä huomioida myös yli 25 km päähän kaukomaisemassa sijoittuvat kohteet, joihin tuulivoimaloiden näkyminen voi olla mahdollista optimaalisissa olosuhteissa. Näkyvyysanalyysin perusteella Ahvenlammen tuulivoimaloita saattaa olla mahdollista nähdä Lappajärveltä noin 30 km etäisyydeltä ja Lestijärveltä noin 35 km etäisyydeltä voimaloista. Käytännössä Ahvenlammen voimalat eivät vaikuta tuolla etäisyydellä kyseisten suurien järvien maisemakuvaan, vaikka ne pystyisi joskus järviltä havaitsemaan. Voimaloiden mahdollinen näkyminen Vetelin kirkolle on käsitelty arvokohteiden tarkastelussa.

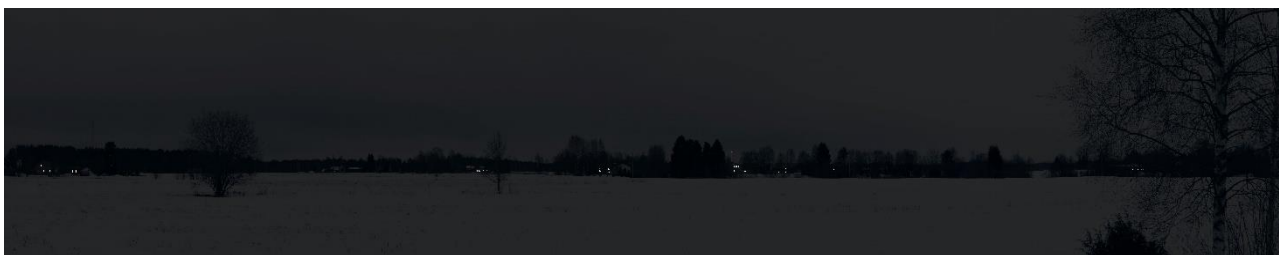
Maisemavaikutukset pimeänä aikana

Pimeänä aikana tuulivoimaloiden olemassaolosta viestivät punaiset lentoestevalot. Valot ovat samankaltaiset kuin tukiasema- ja linkkimastoissa. Kuvasovitteiden perusteella arvioituna lentoestevalojen maisemallista vaikutusta voi verrata kokonaisvoimakkuudeltaan korkeintaan voimaloiden muihin maisemallisiin vaikutuksiin.

Käytännössä valot korostuvat yksittäisinä pisteinä pimeässä maisemassa enemmän kuin voimaloiden osat. Vastaavasti ne näkyvät muilla tavoin kuitenkin vähemmän kuin voimalat päivällä. Valot eivät näy kohdille, joihin voimaloista näkyy vain roottorin lapa, eivätkä valot liiku. Nykyisin ylimmät valot voivat olla kiinteät ja keskitehoiset, jolloin valot eivät vilku öisin maisemassa ja tuo näkyisiin siten levottomuutta.

Valojen vaikutus riippuu suuresti valojen havaitusta kirkkaudesta. Havaittuun kirkkauteen taas vaikuttavat valojen kirkkaussäädön lisäksi varsinkin kaukoetäisyyksillä sää ja katsojan subjektiivinen herkkyys. Pimeää aikaa kuvaavien havainnekuvien perusteella Ahvenlammen voimalat eivät yksin korostu hallitsevasti kaukomaisemassa. Juuri valojen havaitun kirkkauden arviointiin liittyy kuitenkin epävarmuustekijöitä.

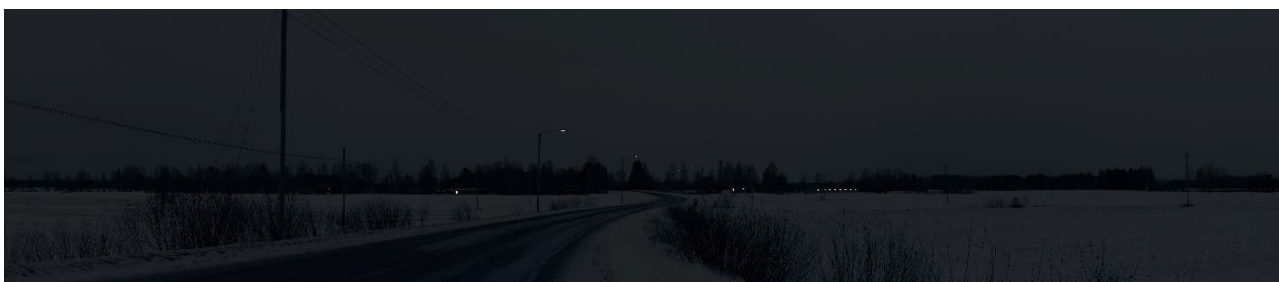
Asutuilla alueilla voimaloiden valot eivät korostu maisemassa yhtä paljon kuin luonnonmaisemassa, sillä teillä ja pihapiireissä on muitakin valoja. Valot näkyvät paremmin luonnonmaisemassa, jossa ihmiset harvemmin kuitenkin liikkuvat pimeällä



Kuva 77. Ahvenlampi VE1 yöhavainnekuva Halsuan yli kylän maisemassa



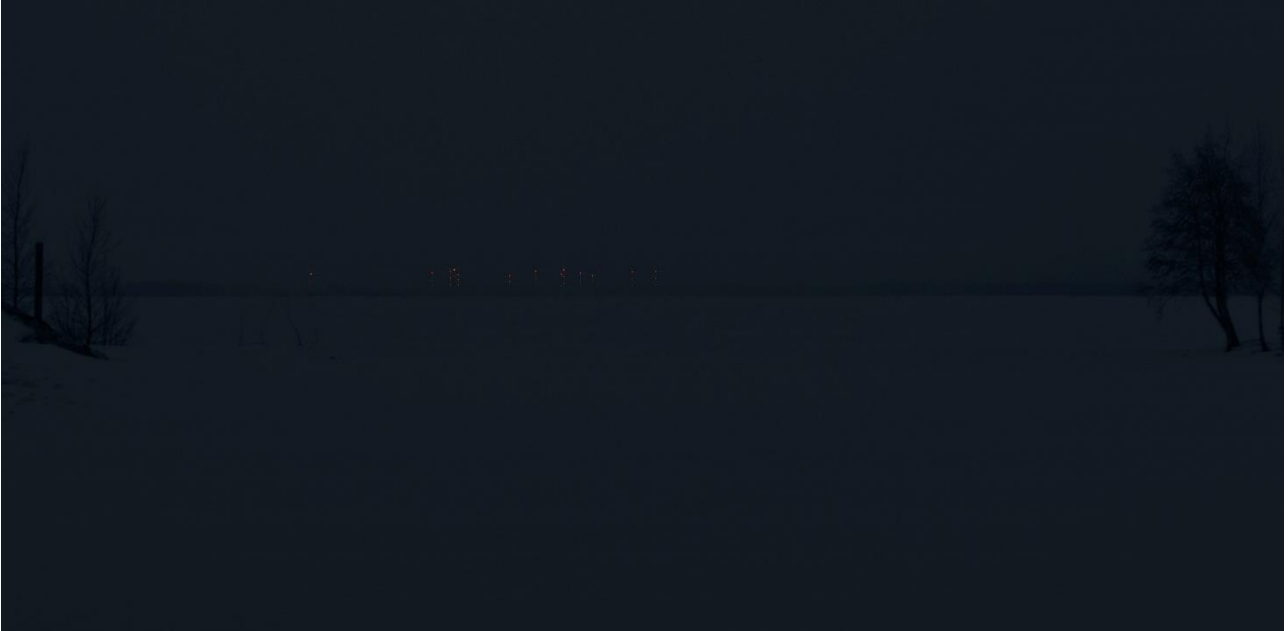
Kuva 78. Ahvenlampi VE2 yöhavainnekuva Halsuan yli kylän maisemassa



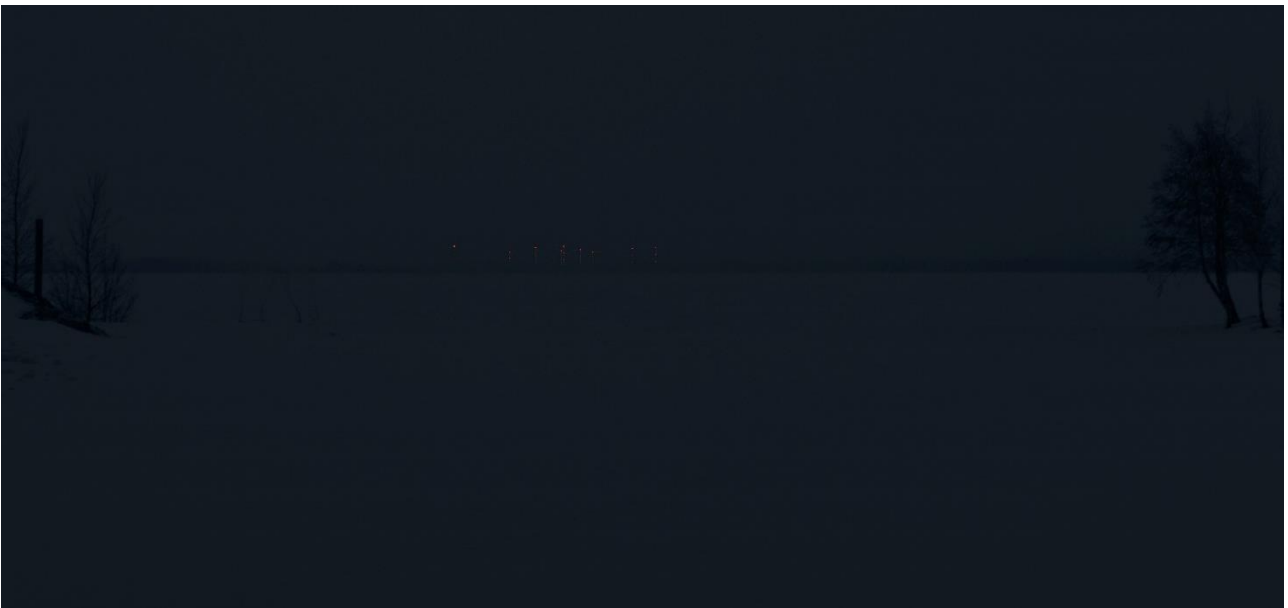
Kuva 79. Ahvenlampi VE1 yöhavainnekuva Halsuan kirkonkylän maisemassa



Kuva 80. Ahvenlampi VE2 yöhavainnekuva Halsuan kirkonkylän maisemassa



Kuva 81. Ahvenlampi VE1 yöhavainnekuva Leirikeskuksesta Halsuanjärven rannalta.



Kuva 82. Ahvenlampi VE2 yöhavainnekuva Leirikeskuksesta Halsuanjärven rannalta.

6.4.2. Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu erityisesti herkäät kohteet, kuten maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet. Ahvenlammen tapauksessa monet näkymiltään avoimet

arvokohteet sijoittuvat voimaloiden näkyvyysalueen ulkoreunalle. Hankkeen vaikutusalueen lähialueelle sijoittuu maakunnallisesti arvokas avosualue.

Vaikutukset kansallispuistoon

Vaikutukset Salamajärven kansallispuistoon noin 19(-20)-30(-31) km päähän Ahvenlammen voimaloista (kuvat 83–85) ovat vähäiset. Kansallispuisto sijaitsee puoliksi tuulivoimapuiston kaukovaikutusalueella, puoliksi sen ulkopuolella ja suurelta osin metsäisellä alueella. On näkymäalueanalyysin mukaan mahdollista nähdä voimaloita Salamajärven itäreunasta ja paikoin hyvin vähäisesti myös kansallispuiston avosoiden itäreunoilta puuston ylitse kaukomaisemassa. Vaikutukset suoalueisiin lienevät vähäiset kansallispuiston erityismerkitys huomioiden. Salamajärvellä voimalat näkyvät järven selän ylitse hieman enemmän kuin soilla.



Kuva 83. Ahvenlampi VE1 kuvasovite Salamajärven maisemasta. Voimalat eivät näy juuri havainnekuvan kohdalle, mutta näkyvät näkymäalueanalyysin perusteella vähäisesti toiseen kohtaan samalla rannalla.



Kuva 84. Ahvenlampi VE2 kuvasovite Salamajärven maisemasta. Voimalat eivät näy juuri havainnekuvan kohdalle, mutta näkyvät näkymäalueanalyysin perusteella vähäisesti toiseen kohtaan samalla rannalla.



Kuva 85. Ahvenlampi VE2 havainnekuva Salamajärven maisemasta. Voimalat eivät näy juuri havainnekuvan kohdalle, mutta näkyvät näkymäalueanalyysin perusteella vähäisesti toiseen kohtaan samalla rannalla.

Vaikutukset valtakunnallisesti merkittävälle maisema-alueelle

Vaikutusalueen ainoa valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee sen ulkoreunalla lähimmillään 24km päässä voimaloista. Näkymäalueanalyysin perusteella on todennäköistä, että Ahvenlammen voimalat näkyisivät hyvissä sääolosuhteissa tähän Vetelinjokilaakson viljelymaisemaan, erityisesti sen länsireunalle ja valtakunnallisesti arvokkaalle Vetelin kirkonseudun RKY-alueelle, 27km etäisyydelle voimaloista. Käytännössä voimalat kuitenkin häipyvät tuolla etäisyydellä jo kauas horisonttiin. Voimaloita saattaa olla mahdollista katsoa hyvällä säällä esimerkiksi kiikarin avulla kirkon tornista ja mahdollisesti myös jostain kohtaa kirkkomäeltä.

Vaikutukset maakunnallisesti merkittävälle maisema-alueelle

Voimaloiden maisemavaikutukset ovat suuret hankealueen vieressä sijaitsevaan Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva maisema-alueeseen. Kaikki voimalat näkyvät lähes koko Särkisennevan ja Säästöpiirinnevan suurimmille avosualueille lähietäisyydeltä (0–6km). Voimalat näkyvät hyvin, mutta kauempaa, myös välietäisyydellä sijaitseville kokonaisuuteen kuuluville avosoille. Vaihtoehdot VE1 (13 voimalaa) ja VE2 (9 voimalaa) näkyvät alueellisesti soille melkein yhtä paljon. Erona vaihtoehtojen välillä on erityisesti lähimpinä näkyvien voimaloiden havaittu koko sekä voimaloiden havaittu määrä. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat siten hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdon VE2. Penninkijoelle voimalat eivät näy.

Tuulivoimapuiston vaikutukset Perhon järvimaisemaan ovat yleisesti ottaen vähäiset, sillä voimaloita on mahdollista havaita vain kaukaa ja hyvin harvoista paikoista järvien itärannoilta. Tuolloinkin ne jäänevät suurimmaksi osaksi vastarannan puuston taakse. Poikkeuksen muodostavat pidemmät näkymät Salamajärven ja Jängänjärven ylitse, joista voimalat näkyvät hieman enemmän kaukomaisemassa. Kohteista ei ole kunnan havainnekuvia kuvateknisten ongelmien vuoksi. Arvio perustuu etäisyyksiin ja näkyvyysalueanalyysiin. Jängänjärven kohdalla voimaloiden näköetäisyyttä voidaan kuitenkin verrata Halsuanjärven leirikeskukseen. Näkymä on siihen verrattuna hyvin kapea, joten vaikutus maakunnallisesti arvokkaaseen maisemaan lienee ennemmin vähäinen kuin kohtuullinen. Myös Salamajärven yksittäinen kaukonäkymälinja on arvioitu vaikutuksiltaan vähäiseksi osana Salamajärven kansallispuistoa.

Näkyvyysalueanalyysin perusteella voimalat eivät näy Töppösen luolikat maisema-alueelle. Kivikkoalue on osin puustoinen.

Halsuan järven (Kuva 90-Kuva 93) ja Halsuan maisema-alueen (Kuva 86-Kuva 89) maisemavaikutukset näkyvät hyvin havainnekuivissa. Halsuan maisema-alueen osalta tuulivoimapuiston maisemavaikutukset ovat vähäiset, sillä voimalat näkyvät vain paikoin puustoiseen tiemaisemaan, joka on maisema-alueen ydinaluetta. Aivan alueen eteläreunassa ja toisaalta alueen pohjoispuolisilla peltoaukeilla ja niiden reunassa, Ketolan ja Peritalon kohdalla, maisemavaikutus on paikallisesti kohtalainen.

Halsuanjärvelle voimalat näkyvät verrattain hyvin. Maisemavaikutukset ovat kohteen etäisyyden vuoksi kuitenkin Ahvenlammen osalta kohtalaiset.

Voimalat näkyvät vähäisessä määrin Sääksjärven kahdelle maakunnallisesti arvokkaalle rantamaisema-alueelle eli Tuomaalan kyläasutukselle ja Uusi-Mäkelän pihapiiriin. Kohteet sijaitsevat yli 15 km päässä voimaloista. Vaikutukset ovat vähäisiä.

Voimalat näkyvät osittain Möttösen kylän kaukomaisemassa. Vaikutus on vähäinen.

Voimalat eivät näy Kärmelammelle.

Voimalat eivät näy Salmenharjulle.

Voimalat eivät näy Kuusjärvelle.

Voimalat näkyvät Räyringinjärven länsirannalle ja selälle järven maisemallisesta suuntautumisesta johtuen laajasti. Vaikutus kohdistuu kuitenkin noin 21–24km etäisyydelle voimaloista, joten voimalat näkyvät järvelle kaukomaisemassa. Järven rannat ovat asuttua viljelymaisemaa. Vaikutus on vähäinen.

Voimalat eivät näy Valkealamminneva – Lehtosenjärvi maisema-alueelle.

Voimalat saattavat näkyä kirkkaalla säällä horisontissa paikoin Lappajärven maisemassa, joka sijaitsee noin 26–34 km päässä voimaloista. Lestijärveltä noin 35 km päästä voimaloista on myös periaatteellinen mahdollisuus voimaloiden havaitsemiseen



Kuva 86. Ahvenlampi VE1 kuvasovite Halsuan kirkonkylän maisemassa.



Kuva 87. Ahvenlampi VE1 havainnekuva Halsuan kirkonkylän maisemassa.



Kuva 88. Ahvenlampi VE2 kuvasovite Halsuan kirkonkylän maisemassa.



Kuva 89. Ahvenlampi VE2 havainnekuva Halsuan kirkonkylän maisemassa.



Kuva 90. Ahvenlampi VE1 kuvasovite Leirikeskuksesta Halsuanjärven rannalta



Kuva 91. Ahvenlampi VE1 havainnekuva Leirikeskuksesta Halsuanjärven rannalta



Kuva 92. Ahvenlampi VE2 kuvasovite Leirikeskuksesta Halsuanjärven rannalta



Kuva 93. Ahvenlampi VE2 havainnekuva Leirikeskuksesta Halsuanjärven rannalta

Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin

Näkyvyysalueanalyysin perusteella voimalat voisivat periaatteessa näkyä jonkin verran Perhon kirkon valtakunnallisesti arvokkaaseen ympäristöön. Käytännössä voimalat jäävät kuitenkin lähes kokonaan puiden latvojen taakse (kuvat 94–96). Myös kirkonmäki on puustoinen. Vaikutus on vähäinen.

Voimalat näkyvät osaan valtakunnallisesti arvokkaan Halsuan kirkkotie- ja kirkkoseutu -kohteen rakennettua ympäristöä. Voimalat näkyvät erityisesti kirkon ranta-alueelle, mutta huonosti tai ei ollenkaan varsinaiselle kirkkomaalle, itse kirkolle ja kirkkotielle. Edellisestä ja 14 km etäisyydestä johtuen vaikutus on vähäinen.

Vetelin kirkko 27 km päässä on käsitelty Vetelinjokilaakson viljelymaiseman valtakunnallisesti merkittävän maisema-alueen yhteydessä ja vaikutukset siihen ovat vähäiset.

Voimalat eivät näy Vimpelin kirkolle.



Kuva 94. Ahvenlampi VE1 kuvasovite Perhon kirkon maisemassa.



Kuva 95. Ahvenlampi VE2 kuvasovite Perhon kirkon maisemassa.



Kuva 96. Ahvenlampi havainnekuva Perhon kirkon maisemassa. Kasvillisuus peittää voimalat kokonaan katselukulmasta tarkasteltuna molemmissa vaihtoehdoissa.

Vaikutukset maakunnallisesti arvokkaisiin rakennettuihin ympäristöihin

Voimalat näkyvät paikoin Haukan kylään 6 km voimaloista ja kaikki voimalat näkyvät ainakin osittain Haukan keskitalon pihapiiriin tuntumaan. Vaikutus maakunnallisesti arvokkaaseen kohteeseen on arviolta kohtalainen.

Voimalat näkyvät osittain Tuomaalan kylä-asutukselle 17 km voimaloista, pääasiassa pelloille. Vaikutus on vähäinen.

Voimalat näkyvät vähäisessä määrin Uusi-Mäkelän kohteeseen 15 km voimaloista, pääasiassa pelloille. Vaikutus on vähäinen.

Voimalat eivät näy Vimpelin Vanhalle osuuskaupalle, eivätkä Suksitehdasmuseo – pesäpallomuseo -alueelle.

Vaikutukset perinnemaisemiin

Voimalat saattavat näkyä hyvin vähäisesti maakunnallisesti arvokkaaseen Polson niitty ja metsälaidun perinnemaisemaan.

Vaikutukset paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin

Voimalat näkyvät osittain useimmille Kokkolantien ja Perhontien varrella sijaitseville paikallisesti merkittävillä kulttuurihistoriallisesti merkittävillä rakennuksille. Voimalat jäävät kuitenkin osittain puiden taakse

6.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

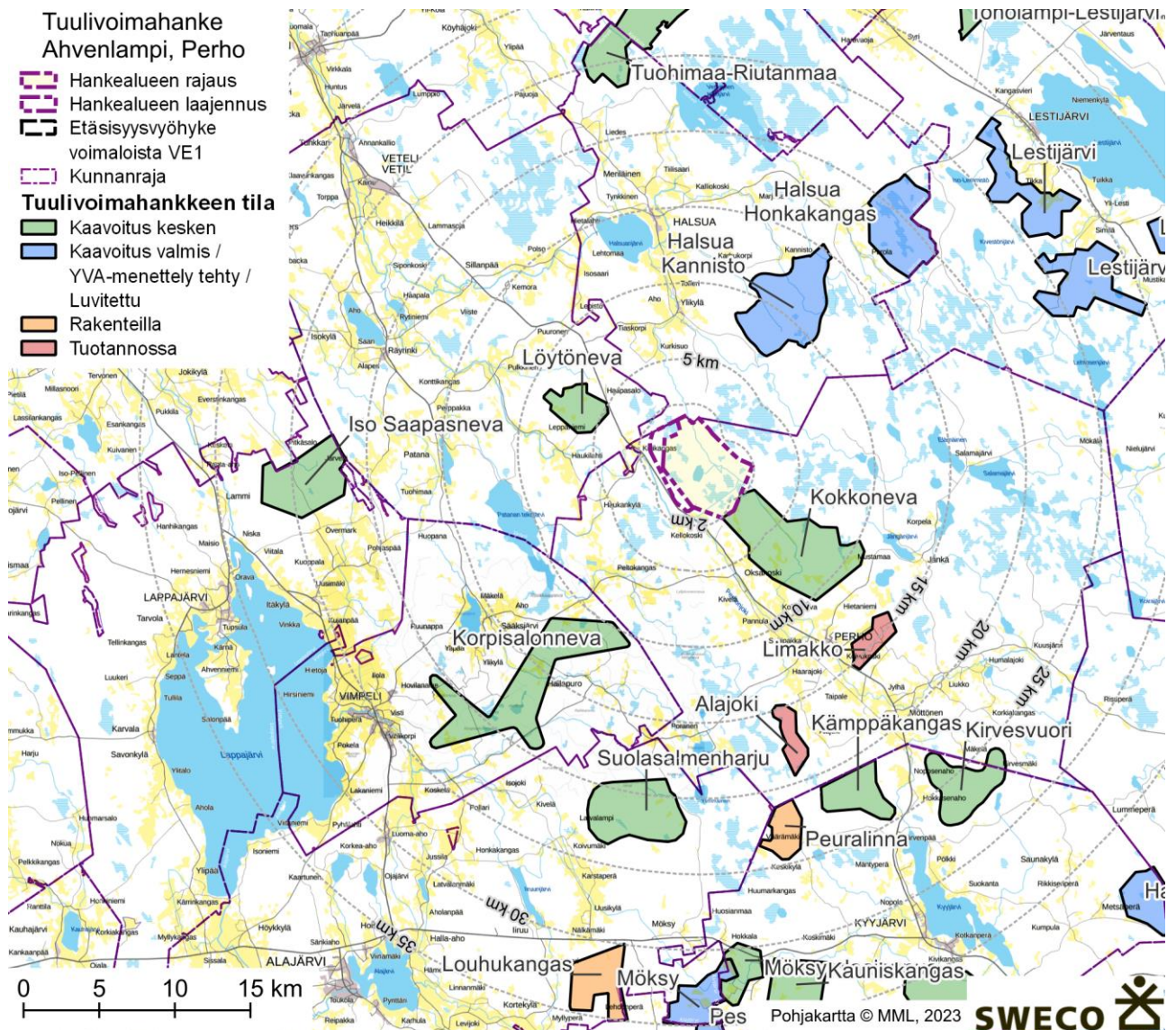
Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Toiminnan loppumisen jälkeen tuulivoimalayksiköt voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää. Purkutyöt suoritetaan siten, ettei alueella mahdollisesti sijaitsevia muinaisjäännöksiä vaaranneta.

Toiminnan lopettamisen jälkeen tuulivoimaloiden mastot ja turbiinit katoavat maisemasta. Kaukomaisema palautuu heti purkamisen jälkeen tilanteeseen, joka vallitsi ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Lähimaisema palautuu toiminnan lopettamisen jälkeen hitaasti ennalleen, kun metsä kasvaa takaisin tuulivoimaloita varten raivatuille alueille. Alueen tieverkko jää muokattuun tilaan, mikä vaikuttaa lähinnä metsäautoteihin lähimaisemassa.

Tuulivoimapuiston rakenteiden purkaminen aiheuttaa raskasta liikennettä alueella ja sinne johtavalla tiestöllä. Vaikutus on luonteeltaan väliaikainen. Lisääntynyt liikenne ajoittuu purkamisvaiheessa huomattavasti lyhyemmälle ajanjaksolle kuin rakennusvaiheessa.

6.6. Yhteisvaikutukset

Ahvenlammen tuulivoimapuiston vaikutusalueelle 25 km päähän hankealueesta sijoittuu tällä hetkellä osittain tai kokonaan yhteensä 16 muuta tuulivoimahanketta. Yksi puistoista, Perhon taajaman läheisyydessä sijaitseva Limakko on jo toiminnassa ja kaksi, Alajoki ja Peuralinna, rakenteilla. Ahvenlammen tuulivoimapuisto ei ole uusi elementti seudun maisemakuvassa. Kaikkien hankkeiden nimet, sijainnit ja tämänhetkinen tilanne näkyvät oheisella kartalla.



Kuva 97. Ahvenlammien vaikutusalueelle sijoittuvat muut tuulivoimapuistohankkeet ja niiden suunnitteluvaihe.

Tässä maisemallisten yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu yleisellä maisemakuvallisella tasolla kaikki vaikutusalueen tiedossa olleet hankkeet. Lähimmät tämänhetkiset voimahankkeet, Halsuan Kannisto, Korkkoneva, Löytöneva ja Limakko on käsitelty tarkemmin, ja ne näkyvät myös kuvasovitekuissa ja näkyvältä osaltaan havainnekuissa. Epävarmuutta yhteisvaikutusten arviointiin aiheuttaa tuulivoimahankkeiden muuttuva tilanne. Esimerkiksi lähimmillään 10km päässä sijaitsevaa Korpisalonnevaa ei ole huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa, sillä siitä ei ollut vielä tietoa näkymäkuvien teon aikaan.

Kaikkien tai useimpien tuulivoimapuistojen toteutuessa vaikutusalueen maisema muuttuu ja tuulivoimasta tulee yksi keskeisimmistä teemoista seudun maisemakuvassa. Tuulivoimalat muodostavat aiheen, joka näkyy toistuvasti eri etäisyyksillä kulttuurimaisemissa liikkuesssa. Yhteisvaikutukset maisemakuvaan ovat kaiken kaikkiaan suuret tuulivoimalanäkymien toistuvuuden vuoksi. Vaikka alueen metsäisyyden vuoksi tuulivoimalat eivät edelleenkään ole useammilla paikoilla nähtävissä, eivätkä ne näy usein kokonaan, ne pilkistävät aina välillä puiden latvojen yläpuolelta ja siintävät horisontissa järvien, peltojen ja soiden yllä. Yhteisvaikutukset

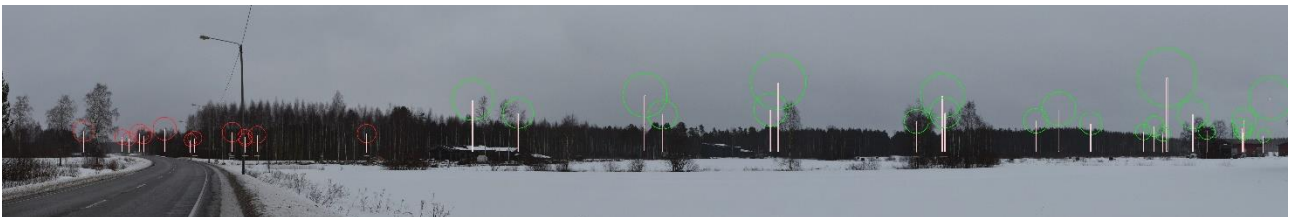
kumuloituvat myös pimeään aikaan, kun tuulivoimalat näkyvät maisemassa toistuvina pieninä punaisina valopisteinä.

Tuulivoimarakentaminen tulee hankkeiden toteutuessa olemaan läsnä asutussa kulttuurimaisemassa erityisesti vaikutusalueen eteläosassa ja luonnonmaisemassa vaikutusalueen koillispuolella. Ahvenlammen ja Kokkonevan tuulivoimapuistot sijaitsevat edellä mainittujen kulttuuri- ja luonnonmaisemien välisellä vyöhykkeellä.

Tuulivoiman maisemakuvaa muuttava vaikutus ei jakaudu seudulla tasaisesti. Joillakin alueilla, seudun länsipuolella, tuulivoimaloita näkyy ainoastaan kaukomaisemassa. Joillakin alueilla tuulivoimapuistot muodostavat ryhmiä, joiden lähivaikutusalueet ovat osin päällekkäisiä. Ahvenlammen vaikutusalueella ryhmittymistä tapahtuu erityisesti Perhonjoen kulttuurimaiseman ympäristössä Ahvenlammesta etelään (esim. kuvat 98–103 ja 110-115) ja toisaalta myös Ahvenlammen koillispuolella, Lestijärven ja Halsuan välisessä luonnonmaisemassa. Ahvenlammen tuulivoimapuisto näkyy paikoin samoille alueille kuin nämä kaksi tuulivoimakeskittymää. Päällekkäistä näkyvyysaluetta lienee erityisesti Halsuanjärven suunnalla (kuvat 128–133). Näkymäkuvissa yhteysvaikutukset vaikuttavat erityisesti Halsuanjärven kaukomaisemassa. Järven selän yli katsoessa Halsuan Kannisto ja Löytöneva sijoittuvat horisontissa Ahvenlammen voimalan kanssa samaan kaukonäkymään. Vaikka voimalat näkyvät horisontissa melko pieninä, niiden suuri määrä muuttaa maisemakuvaa ja järven tunnelmaa. Ahvenlammen voimalat näkyvät hyvin vähäisesti ylemmäs koillisen tuulivoimakeskittymän suuntaan.

Ahvenlammen tuulivoimapuisto näkyy samoissa näkymissä ennen kaikkea viereisen Kokkonevan tuulivoimapuiston kanssa. Tuulivoimarakentamisen yhteysvaikutukset kohdistuvat näkyvästi Perhonjoen kulttuurimaisemaan. Ahvenlampi sijaitsee kuitenkin takamaastossa suhteessa muihin lähempänä kirkonkylää sijaitseviin tuulivoimahankkeisiin, erityisesti Kokkonevaan, joka on esitetty yhteysvaikutusten kuvasovitteissa vihreällä.

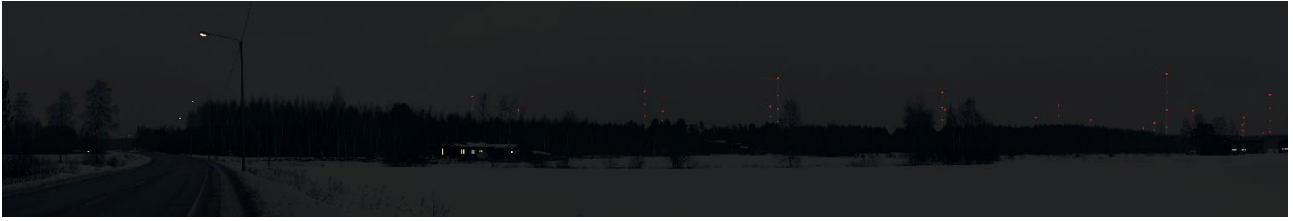
Ahvenlammen, Kokkonevan ja Halsuan Kanniston muodostavat yhteysvaikutuksia suhteessa niiden läheisyydessä sijaitsevaan maakunnallisesti arvokkaaseen Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva maisema-alueeseen. Kaikki kolme tuulivoimapuistoa näkyisivät toteutuessaan avosuomaisemaan lähietäisyydeltä ja hieman eri suunnista.



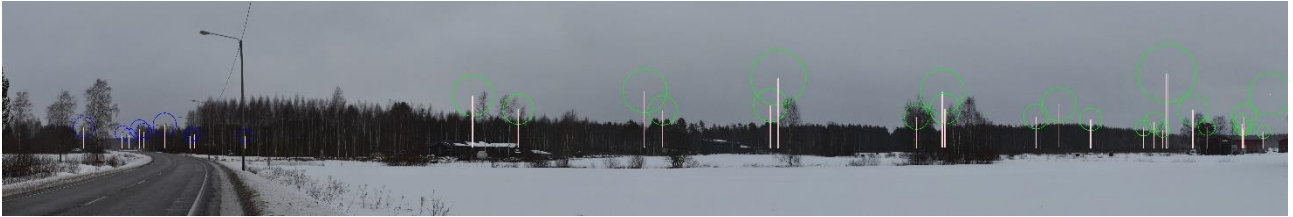
Kuva 98. Yhteysvaikutukset Oksakoskelle. Ahvenlampi VE1 (punainen) ja Kokkoneva valokuvasovitteessa.



Kuva 99. Yhteysvaikutukset Oksakoskelle. Ahvenlampi VE1 ja Kokkoneva havainnekuvasssa.



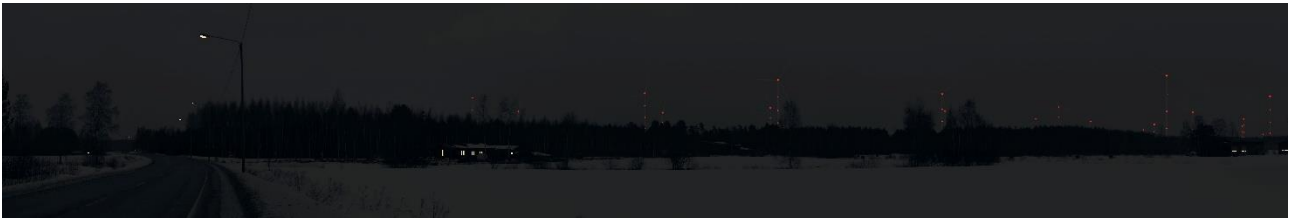
Kuva 100. Yhteisvaikutukset Oksakoskelle. Ahvenlampi VE1 ja Kokkoneva yöhavainnekuvasa.



Kuva 101. Yhteisvaikutukset Oksakoskelle. Ahvenlampi VE2 (sininen) ja Kokkoneva valokuvasovitteessa.



Kuva 102. Yhteisvaikutukset Oksakoskelle. Ahvenlampi VE2 ja Kokkoneva havainnekuvasa.



Kuva 103. Yhteisvaikutukset Oksakoskelle. Ahvenlampi VE2 ja Kokkoneva yöhavainnekuvasa.



Kuva 104. Yhteisvaikutukset Halsuan Ylikylään. Kokkoneva, Ahvenlampi VE1 (punainen) ja Löytöneva valokuvasovitteessa.



Kuva 105. Yhteisvaikutukset Halsuan Ylikylään. Kokkoneva, Ahvenlampi VE1 ja Löytöneva havainnekuvasssa.



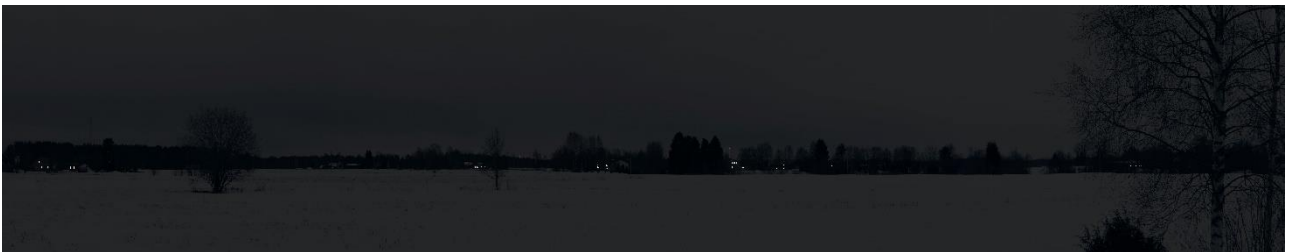
Kuva 106. Yhteisvaikutukset Halsuan Ylikylään. Kokkoneva, Ahvenlampi VE1 ja Löytöneva yöhavainnekuvasssa.



Kuva 107. Yhteisvaikutukset Halsuan Ylikylään. Kokkoneva, Ahvenlampi VE2 (sininen) ja Löytöneva valokuvasoitteessa.



Kuva 108. Yhteisvaikutukset Halsuan Ylikylään. Kokkoneva, Ahvenlampi VE2 ja Löytöneva havainnekuvasssa.



Kuva 109. Yhteisvaikutukset Halsuan Ylikylään. Kokkoneva, Ahvenlampi VE2 ja Löytöneva yöhavainnekuvasssa.



Kuva 110. Yhteisvaikutukset Hauskaniemen Kytömaahan. Ahvenlampi VE1 (punainen) ja Kokkoneva valokuvasoitteessa.



Kuva 111. Yhteisvaikutukset Hauskaniemen Kytömaahan. Ahvenlampi VE1 ja Kokkoneva havainnekuvasa.



Kuva 112. Yhteisvaikutukset Hauskaniemen Kytömaahan. Ahvenlampi VE1 ja Kokkoneva yöhavainnekuvasa.



Kuva 113. Yhteisvaikutukset Hauskaniemen Kytömaahan. Ahvenlampi VE2 (sininen) ja Kokkoneva valokuvasoitteessa.



Kuva 114. Yhteisvaikutukset Hauskaniemen Kytömaahan. Ahvenlampi VE2 ja Kokkoneva havainnekuvasa.



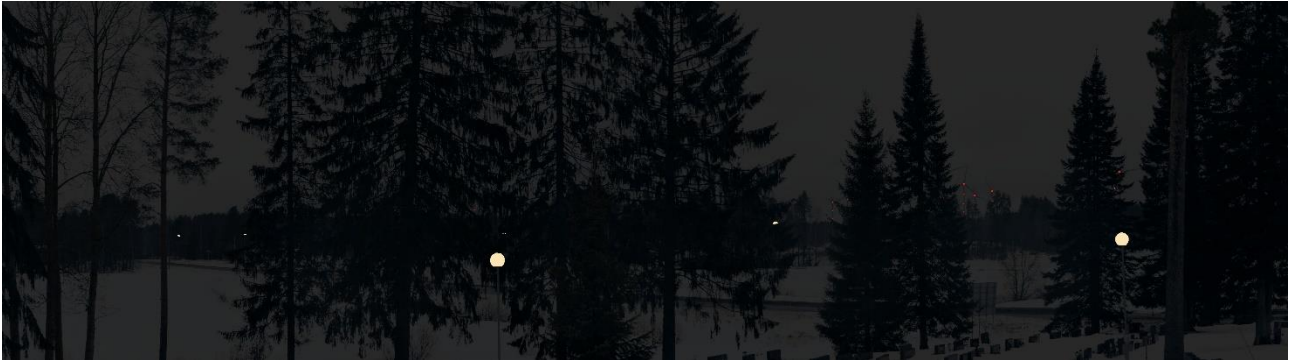
Kuva 115. Yhteisvaikutukset Hauskaniemen Kytömaahan. Ahvenlampi VE2 ja Kokkoneva yöhavainnekuvasa.



Kuva 116. Yhteisvaikutukset Perhon kirkolle. Ahvenlampi VE1 (punainen) ja Kokkoneva kuvasovitteessa.



Kuva 117. Yhteisvaikutukset Perhon kirkolle. Ahvenlampi VE1 ja Kokkoneva havainnekuvasa.



Kuva 118. Yhteisvaikutukset Perhon kirkolle. Ahvenlampi VE1 ja Kokkoneva yöhavainnekuvasa.



Kuva 119. Yhteisvaikutukset Perhon kirkolle. Ahvenlampi VE2 (sininen) ja Kokkoneva kuvasovitteessa.



Kuva 120. Yhteisvaikutukset Perhon kirkolle. Ahvenlampi VE2 ja Kokkoneva havainnekuvasa.



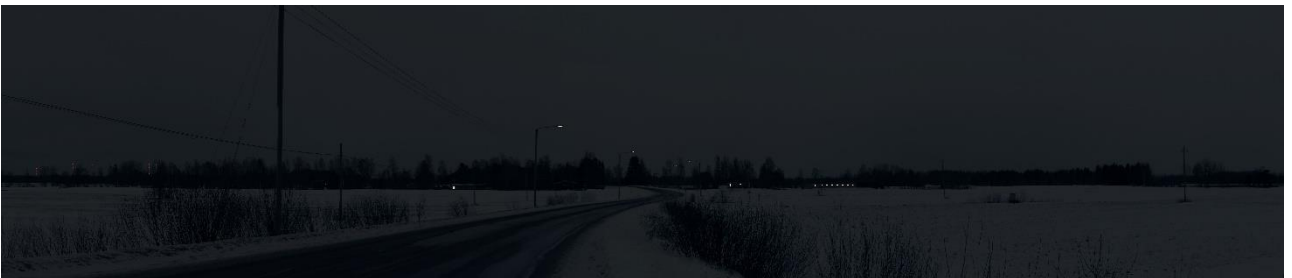
Kuva 121. Yhteisvaikutukset Perhon kirkolle. Ahvenlampi VE2 ja Kokkoneva yöhavainnekuvasssa.



Kuva 122. Yhteisvaikutukset Halsuan kirkonkylälle. Halsua, Kokkoneva Ahvenlampi VE1 (punainen) ja Löytöneva kuvasovitteessa.



Kuva 123. Yhteisvaikutukset Halsuan kirkonkylälle. Halsua, Kokkoneva Ahvenlampi VE1 ja Löytöneva havainnekuvasssa.



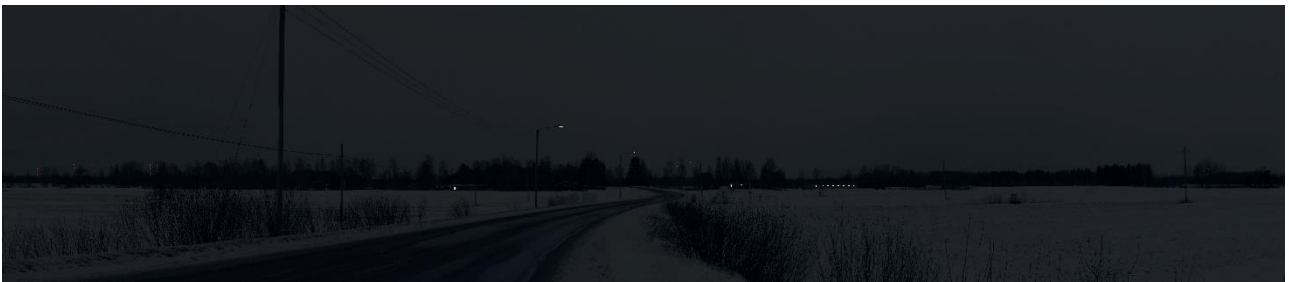
Kuva 124. Yhteisvaikutukset Halsuan kirkonkylälle. Halsua, Kokkoneva Ahvenlampi VE1 ja Löytöneva yöhavainnekuvasssa.



Kuva 125. Yhteisvaikutukset Halsuan kirkonkylälle. Halsua, Kokkoneva Ahvenlampi VE2 (sininen) ja Löytöneva kuvasovitteessa.



Kuva 126. Yhteisvaikutukset Halsuan kirkonkylälle. Halsua, Kokkoneva Ahvenlampi VE2 ja Löytöneva havainnekuvassa.



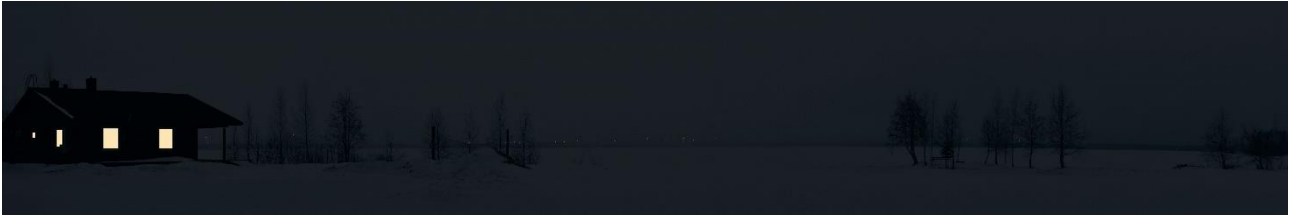
Kuva 127. Yhteisvaikutukset Halsuan kirkonkylälle. Halsua, Kokkoneva Ahvenlampi VE2 ja Löytöneva yöhavainnekuvassa.



Kuva 128. Yhteisvaikutukset / Leirikeskus Halsuanjärven rannalla. Halsua, Kokkoneva, Ahvenlampi VE1 (punainen), Limakko ja Löytöneva kuvasovitteessa.



Kuva 129. Yhteisvaikutukset / Leirikeskus Halsuanjärven rannalla. Halsua, Kokkoneva, Ahvenlampi VE1, Limakko ja Löytöneva havainnekuvassa.



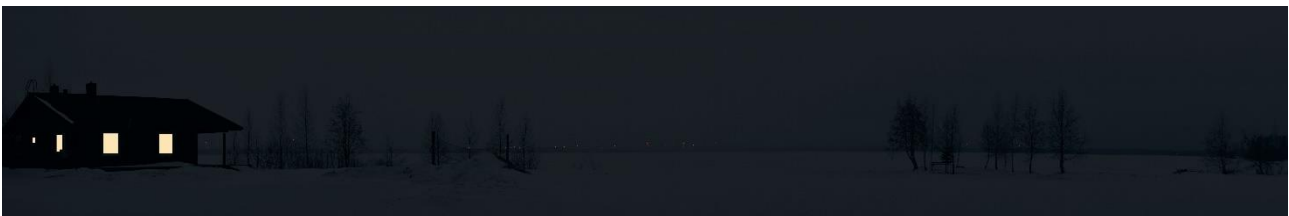
Kuva 130. Yhteisvaikutukset / Leirikeskus Halsuanjärven rannalla. Halsua, Kokkoneva, Ahvenlampi VE1, Limakko ja Löytöneva yöhavainnekuvasssa.



Kuva 131. Yhteisvaikutukset / Leirikeskus Halsuanjärven rannalla. Halsua, Kokkoneva, Ahvenlampi VE2 (sininen), Limakko ja Löytöneva valokuvasoitteessa.



Kuva 132. Yhteisvaikutukset / Leirikeskus Halsuanjärven rannalla. Halsua, Kokkoneva, Ahvenlampi VE2, Limakko ja Löytöneva havainnekuvasssa.



Kuva 133. Yhteisvaikutukset / Leirikeskus Halsuanjärven rannalla. Halsua, Kokkoneva, Ahvenlampi VE2, Limakko ja Löytöneva yöhavainnekuvasssa.

6.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Suhteessa Perhon kolmeen toteutusvaiheessa olevaan tuulivoimahankkeeseen, Ahvenlammen hankkeen vaikutukset kohdistuvat vähemmän kulttuurimaisemaan ja merkittävämmiin luonnonmaisemaan, erityisesti lähialueen laajoille avosualueille. Hankkeen vaikutukset kulttuurimaisemaan ovat yleisesti ottaen jopa vähäiset, paikoin kohtuulliset ja kahden pienen lähikylän osalta suuret. Hankkeen vaikutukset luonnonmaisemaan ovat yleisesti merkittävydeltään kohtuulliset, maakunnallisesti arvokkaan Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva -maisema-alueen kannalta kuitenkin suuret. Itse hankealue muuttuu energiantuotantomaisemaksi.

Kysymys luonnontilaisten suomalaisien suojelusta ja sen tavasta ja tasosta ei ole yksiselitteinen. Avosualueet, niiden metsäsaarekkeet ja reunavyöhykkeet ovat parhaiten säilynyt osa seudun muutoin ihmisten muokkaamaa maisemaa. Kun metsäiset suot on ojitettu ja ne sekä vähäiset muut metsämaat on otettu metsätalouden käyttöön, monet avosuot ovat jääneet ennalleen. Seudun luontaiset kasvillisuuskuviot ovat säilyneet osaltaan luonnontilaisina juuri avosoilla. Siten ne kytkeytyvät myös kulttuurimaiseman historiaan.

Vaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista pohtia, missä määrin voimaloiden ilmeiset suuret ja kohtalaiset visuaaliset vaikutukset käytännössä heikentävät soiden arvoa. Monet suomalaisemaan liittyvät maisema-arvot kytkeytyvät luontotyyppeihin ja niiden säilymiseen, eivätkä niinkään tuulivoimaloiden näkymiseen suon taustalla. Suomalaiseman säilymisen kannalta on oleellista, ettei sen hydrologiaa, reunavyöhykkeitä ja kasvillisuuskuviota muokata esimerkiksi rakentamalla tai ojitamalla. Tätä voidaan pitää lieventävänä tekijänä tuulivoiman suoalueisiin kohdistavien merkitysten osalta. Tärkeimpiä suokokonaisuuksia ei varsinaisesti muokata tuulivoimarakentamisen yhteydessä. Sinänsä tuulivoiman katsotaan muuten sopivan hyvin horisontaaliseen, tuulivoimalan mittakaavassa suurpiirteiseen maisemaan.

Tuulivoimaloiden ja suomalaiseman välille syntyy visuaalinen kontrasti, sillä tuulivoimaloiden ulkoasu on tekninen ja luonnonmaisemassa siten jopa futuristisen näköinen. Ahvenlammen osalta kontrastia voi joko pitää luontoa häiritsevänä tai sitten sen voi kokea korostavan luonnonmaiseman ominaispiirteitä ja tuovan maisemaan uudenlaista dynamiikkaa. Eri suunnille, arvokkaan suoalueen lähiympäristöön rakennettavien hankkeiden yhteisvaikutusten voidaan kuitenkin katsoa olevan yksiselitteisesti negatiivisia. Tuulivoimarakentaminen ei saa saartaa tai hallita maisemaa liikaa.

Myös hankkeen kulttuurimaisemalliset vaikutukset korostuvat, jos tuulivoimapuistoja rakennetaan paljon ja näkymävaikutukset kumuloituvat. Eri suunnista pilkkottavien tuulivoimapuistojen rakentamisen myötä tuulivoima voi nousta myös kulttuurimaisemassa hallitsevalla tavalla merkittäväksi ja häiritseväksi elementiksi, vaikka Ahvenlammen voimaloiden asema kulttuurimaisemassa olisikin yksittäisenä hankkeena hillitty. Alueen virkistyskäytössä, kuten metsästyksessä, marjastuksessa ja sienestyksessä, tuulivoimaloiden näkyvyys maisemassa voi olla merkittävä tekijä virkistyskäytön mielekkyyden kannalta. Virkistysalueiden käyttäjät hakeutuvat mielellään luonnontilaiseen ympäristöön, ja tätä kokemusta lähelle sijoittuvat tuulivoimalat voivat heikentää, erityisesti avosualueilla.

Vaihtoehdot VE1 ja VE 2 eroavat näkyvyysalueidensa perusteella toisistaan vähäisessä määrin. Erona vaihtoehtojen välillä on maisemassa näkyvän voimalaryhmän koko (max 9 tai 13). Voimalaryhmä erottuu vaihtoehdossa VE2 hieman pienempänä. Vaikutus ei ole merkittävä ja yhteisvaikutuksia kuvaavissa kuvissa siihen ei välttämättä kiinnitä huomiota.

Toisena erona on voimaloiden erottuminen niiden lähialueella erityisesti Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva maisema-alueen suunnassa. Molemmissa vaihtoehdoissa kaikki voimalat näkyvät hyvin avosoille. Vaihtoehdossa VE1 maisemavaikutus on kuitenkin merkittävämpi, sillä voimaloita on 2km säteellä näkyvyysalueista enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, jossa voimalat sijoittuvat visuaalisesti taaemmas.

Ahvenlammen toteuttamatta jättäminen vähentäisi osaltaan maisemallisia vaikutuksia sitä lähimmille arvokkaille avosualueille. Kokkonevan suunnitelmien toteutumisen vaikutus suomalaisemaan on kuitenkin myös suoalueille suuri. Toteuttamatta jättäminen vähentäisi pieneltä osalta tuulivoiman vaikutusta myös kulttuurimaisemaan, joskin Ahvenlampi vaikuttaa keskeisiin kulttuurimaisemiin kauempaa kuin monet muut toteutettavat tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet. Tuulivoiman näkyvyyteen seudulla Ahvenlammen toteuttamatta jättäminen vaikuttaisi hyvin vähäisesti, jos muut tuulivoimapuistot kuitenkin toteutettaisiin.

Taulukko 22. Vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei maisemavaikutuksia
VE1 ja VE2	
---	Vaikutukset hankealueen lähellä sijaitsevalle maakunnallisesti arvokkaalle Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva -maisema-alueelle, sen laajoihin avosuomaisemiin. Penninkijoelle voimat eivät näy.
--	Vaikutukset maakunnallisesti arvokkaiisiin Halsuanjärven maisemaan ja Haukan keskitalon rakennettuun kulttuuriympäristöön. Voimat näkyvät hyvin Halsuanjärven horisontissa. Etäisyyttä on kuitenkin 13-15 km, joten vaikutelma ei ole hallitseva. Myös selkeitä maisemakuvallisia yhteysvaikutuksia muodostuu muiden suunnitteilla olevien tuulivoimapuistojen kanssa. Haukan Keskitalo sijaitsee vain 6 km päässä voimaloista ja voimat näkyvät sen pihapiiriin.
-	Vaikutukset Salamajärven kansallispuistoon sekä maakunnallisesti arvokkaiisiin Perhon järvimaisemaan, Halsuan maisema-alueelle ja Sääksjärven, Möttösen ja Räyringinjärven maisema-alueille. Voimat näkyvät hieman Salamajärven kansallispuiston puolisolle itärannalle. Näkyminen on kuitenkin osittaista ja etäisyyttä 18 km, joten vaikutus on siksi vähäinen. Voimat näkyvät vähäisesti Jängänjärvelle ja pilkottavat monin paikoin puiden takaa kaukomaisemassa Halsuan maisema-alueella.
-	Vaikutukset Perhon kirkon, Halsuan kirkkotien ja kirkkoseudun ja Vetelinjokilaakson viljelymaiseman valtakunnallisiin kohteisiin. Näkyvät korkeintaan vähäisesti ja kaukaa.
-	Yleiset vaikutukset kulttuurimaisemaan. Voimat näkyvät kulttuurimaisemiin, mutta pääosin kaukaa tai vähäisesti eli vain pieneltä osin. Puusto peittää näkymiä verrattain hyvin.
--	Vaikutukset luonnonmaisemaan. Voimat näkyvät laajasti monille avosoille. Vaikutusalueella on myös paljon järviä, mutta ne sijaitsevat yli 10 km päässä voimaloista ja näkyvyys järville on siksi vaihtelevaa.
---	Yhteisvaikutukset. 25 km vaikutusalueelle sijoittuu 16 muuta tuulivoimahanketta, joiden yhteisvaikutukset maisemaan ovat suuret tuulivoimanäkymien toistuvuuden ja lähivaikutusalueiden päällekkäisyyksien vuoksi. Maisemakuvaa muuttava vaikutus ei kuitenkaan jakaudu seudulla tasaisesti.

6.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuisto tulee olemaan alueen maisemassa elementti, jota ei täysin pysty piilottamaan näkyvistä. Korkeat, metsänrajan yläpuolelle kohoavat tuulivoimat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin. Voimalan tyyppillä ja teknisellä toteutuksella voidaan kuitenkin lisätä voimaloiden sijoitusmahdollisuuksia. Pimeään aikaisia vaikutuksia voidaan muokata sopimalla valaistuksesta.

Tuulivoimapuiston maisemassa aiheuttamia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää sijoittamalla tuulivoimat niin tiiviisti kuin se tuulitaloudellisesti ja maanomistustilanteen kannalta on mahdollista. Tällöin

tuulivoimalahankealue on mahdollisimman pieni. Myös tuulivoimaloiden sijainnin hienosäätö häiriintyvien avosuo- ja metsäkangaskohteiden sijainnin suhteen on mahdollista.

Ahvenlammen tapauksessa vaikutuksia Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva maisema-alueeseen voidaan vähentää valitsemalla annetuista vaihtoehdoista VE2 (9 voimalaa). Käytännössä tämä tarkoittaa, että neljää suoalueen lähelle suunniteltua voimalaa ei rakenneta, jolloin voimalat näkyvät suolle yleisesti ottaen kauempaa kuin vaihtoehdossa VE1. Voimaloiden vähentäminen ei kuitenkaan poista soihin kohdistuvaa lähivaikutusta, eikä suurta yhteisvaikutusta Kokkonevan ja Halsuan kanssa, vaikka lieventääkin Ahvenlammen hankkeen vaikutusta. Yhteysvaikutusten ja soihin kohdistuvien vaikutusten merkittäväksi vähentämiseksi sekä Ahvenlammen että Kokkonevan hankkeista pitäisi luopua kokonaan. Väli- tai kaukovaikutusalueiden kannalta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ei vaikuta olevan voimaloiden määrän ohella suurta eroa.

Puustoisuudella on suuri vaikutus tuulivoimaloiden näkymiseen. Muutokset potentiaalisen näkemäalueen maankäytössä tuovat epävarmuustekijöitä maisemavaikutusten arviointiin. Arvokkaiden maisema-alueiden ja kulttuuriympäristöjen sekä tuulivoimapuiston suhde tulee huomioida jatkossa alueen metsänhoidollisissa toimenpiteissä sekä pinta-alaltaan laaja-alaisia maankäytön kehittämistoimenpiteitä suunniteltaessa. Tästä voi aiheutua vaikutuksia mm. metsätalouden ja metsäelinkeinojen harjoittamiseen. Metsänhoitotoimilla on merkitystä voimaloiden näkymiseen maisemassa. Esimerkiksi metsäalueilla tehtävät avohakkuut saattavat avata tuulivoimapuistoa kohti suuntautuvia näkymiä. Tulevaisuuden metsänhakkuista tuulivoimapuiston lähialueilla ei ole tietoa, mikä muodostaa epävarmuustekijän maisemavaikutusten arvioinnissa. Toisaalta kasvillisuuden lisääntyminen joko luonnollisella kasvulla tai istuttamalla voi peittää näkymiä.

Metsänhoitotoimenpiteet tuulivoimaloiden ympäristössä tulee suunnitella jatkossa tarkasti. Laajoja avohakkuuta on hyvä välttää erityisesti arvokkaita maisema-alueita ympäröivillä metsäalueilla. Hakkuut on hyvä suunnitella niin, että esimerkiksi arvoalueisiin kuuluvien peltoalueiden ja teiden reunoille jätetään suojapuustoa, joka peittää tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Arvokkailla maisema-alueilla peltoja rajaavat metsäiset reunavyöhykkeet tulee säilyttää.

Asenteet ja suhtautuminen uusiutuvia energiamuotoja kohtaan on muuttunut myönteisemmäksi viime vuosina, kun keskustelu ilmastomuutoksen torjumisesta on kasvanut. Tuulivoimalla tai auringolla tuotetun energian ekologisuus on muihin energiantuotantotapoihin verrattuna huomattava. Maaseudun maisema elää maaseudun rakennemuutosten mukana; maaseutu ei enää elätä perinteisten elinkeinojen avulla vaan joudutaan kehittämään uusia mahdollisia tapoja hankkia elanto tai toimintaa maaseutujen autioitumisen ehkäisemiseksi.

7. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

7.1. Nykytila

Hankealueelta on ennen tuulivoimahanketta ollut tiedossa kaksi kiinteää muinaisjäännöstä (Museovirasto). Matin Hautakangas (1000040101) sijaitsee Ahvenlammen luoteispuolella. Murikan Tukkiniemi (1000025426) sijaitsee aivan hankealueen itäosassa. Hankealueelle ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille on tehty arkeologinen inventointi syksyllä 2022 (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu). Inventoinnissa 2022 löytyi 12 uutta muinaisjäännöskohdetta, jotka kaikki ovat tervahautoja.

Tervahauta muodostuu tyypillisesti pyöreästä, syvyysuunnassa suppolomaisesta ja maavallin rajaamasta maakuopasta, johon tervanvalmistukseen käytetyt puuainekset on ladottu tervanpolton yhteydessä. Vallin voi puhkaista oja, entisen tervanjuoksutuskanavan paikka. Jos tervahauta on rakennettu rinteeseen, kanava eli halssi johtaa viettävän rinteeseen suuntaan. Rännin alapäässä voi havaita tervanlaskukuopan, paikan, jossa tervatynnyrit täytettiin. Haudan halkaisija on yleensä noin kymmenen, mutta joskus jopa kolmisenkymmentä metriä. Tervahaudan ympärillä voi olla erilaisia kaivantoja, oja tai kuoppia. (Arkeologisen kulttuuriperinnön opas, Museovirasto).

Suomessa tervahautojen käyttö ja tervan poltto ajoittuu varhaisimmillaan ainakin 1500-luvulle. Menetelmä yleistyi 1600-luvulla Euroopan tervantuotannon keskittyessä vähitellen Ruotsiin ja erityisesti Suomeen. Tervan tuotanto säilyi merkittävänä 1800-luvun loppupuolelle saakka, jolloin tervaa ruvettiin valmistamaan kivihiilestä eikä tervaa tarvittu yhtä paljon kuin ennen. 1900-luvun alusta lähtien tervaa on valmistettu perinteisin menetelmin vain kotitalouksien tarpeisiin. Suomen esihistoriallista ja keskiaikaisista tervahautoista ei ole toistaiseksi arkeologista todistusaineistoa. On kuitenkin mahdollista, että tervaa on valmistettu rännittömissä kuopissa, joiden pohjalle on kerätty tervaa.

Tervahautoja on Suomen metsissä tuhansittain etelästä Lappia myöten. Tervaa poltettiin siellä, missä kasvoi paljon mäntyjä ja vesireitit tynnyrien kuljetukseen olivat hyvät. Aluksi tervaa tuotettiin etenkin Etelä-Suomessa, mutta metsien ehtyessä tuotannon painopiste siirtyi Itä- ja Pohjois-Suomeen. Pohjanmaa ja Kainuu olivat tervan suurtuotantoalueita 1700- ja 1800-luvuilla, mutta tervaa poltettiin paljon myös mm. Ylä-Satakunnassa ja Salpausselän pohjoisrinteillä. (Niukkanen 2009, s. 53).

Tervahaudat ovat tapana luokitella osaksi muinaisjäännöksiä, jotka edustavat esiteollisia tuotantoelinkeinoja. Museovirasto on vuonna 2009 määritellyt vähintään noin sadan vuoden ohjeellisen ikärajan sellaisille tervahautoille, joiden nähdään olevan muinaismuistolain rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä (Niukkanen 2009, s. 53).

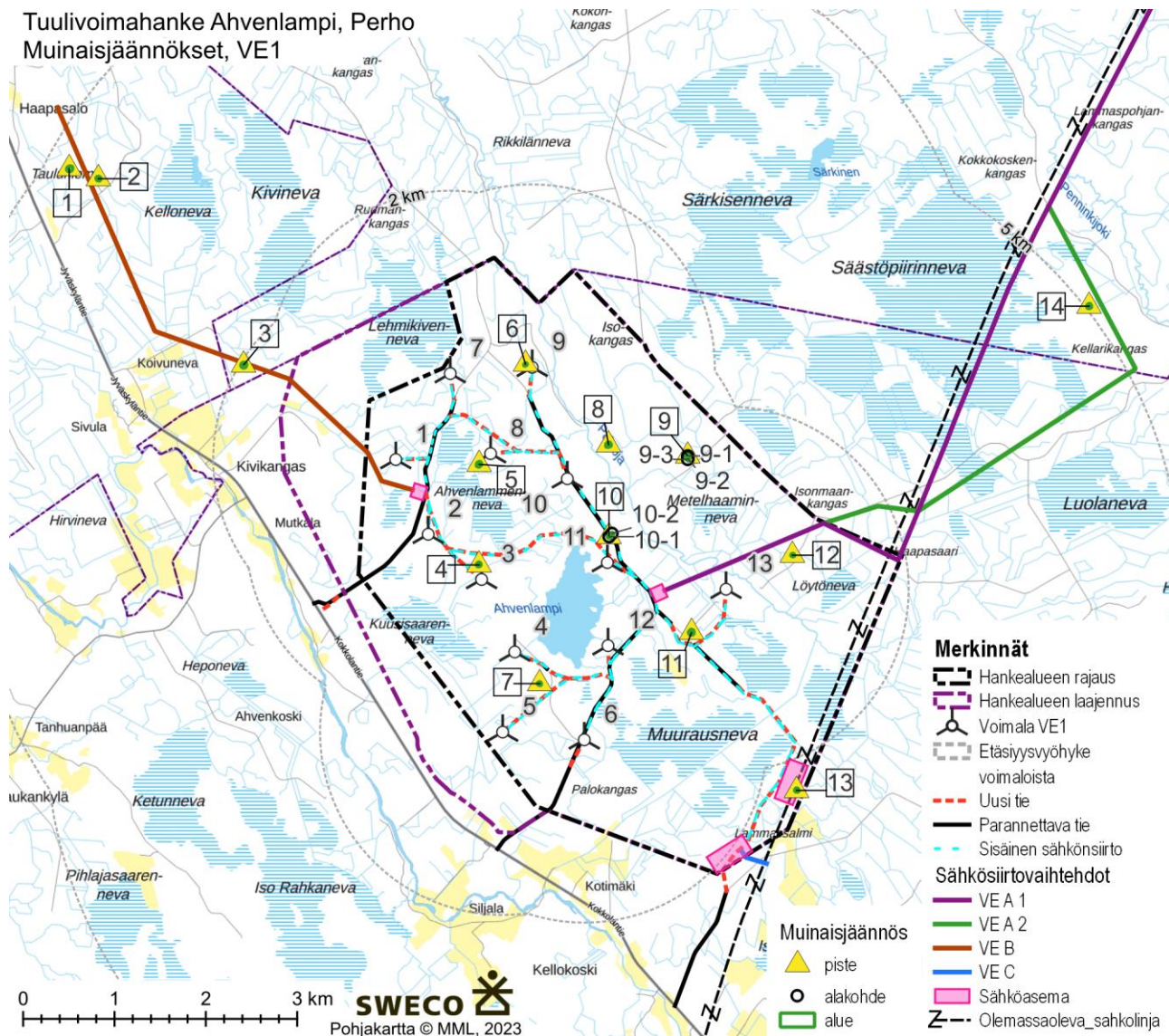
Taulukko 23. Muinaisjäännökset ja kulttuuriperintökohteet hankealueella (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022).

nro	kunta, nimi	tyyppi
1	Veteli, Sammalkallio	tervahauta
2	Veteli, Tauluniemi	tervahauta
3	Halsua, Pihlajanmaankangas lounas	tervahauta
4	Perho, Matin Hautakangas	tervahauta, aiemmin tunnettu (1000040101)
5	Perho, Ahvenlammenneva	tervahauta
6	Perho, Lehmikivenharju	tervahauta
7	Perho, Ahvenlampi etelä	tervahauta
8	Perho, Pajuoja	tervahauta
9	Perho, Metelhaaminneva	tervahauta, kiuas 2 kpl
10	Perho, Ahvenlammin hautakangas	tervahauta (2 kpl)
11	Perho, Pirtti-Hautakangas	tervahauta
12	Perho, Isonmaankangas etelä	tervahauta
13	Perho, Murikan Tukkimäki	tervahauta, aiemmin tunnettu (1000025426)
14	Halsua, Kellarikangas	tervahauta

Perhonjokilaaksosta tunnetaan kivikautiselta ajanjaksolta runsaasti asuinpaikkoja, ei kuitenkaan hankealueelta tai ulkoisten sähkönsiirtolinjausten läheisyydestä. Hankealueen eteläpuolella, Perhonjoen Kellokoskella ja sen kaakkoispuolella olevalla rantavyöhykkeellä on löytöpaikkoja, joista on tullut mesoliittisia ja neoliittisiä kiviesineitä. Hankealueelta ja sähkösiirtolinjausten vaikutusalueelta ei havaittu jälkiä myöskään 1900-lukua aiemmasta historiallisesta asutuksesta. (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022, s. 17).

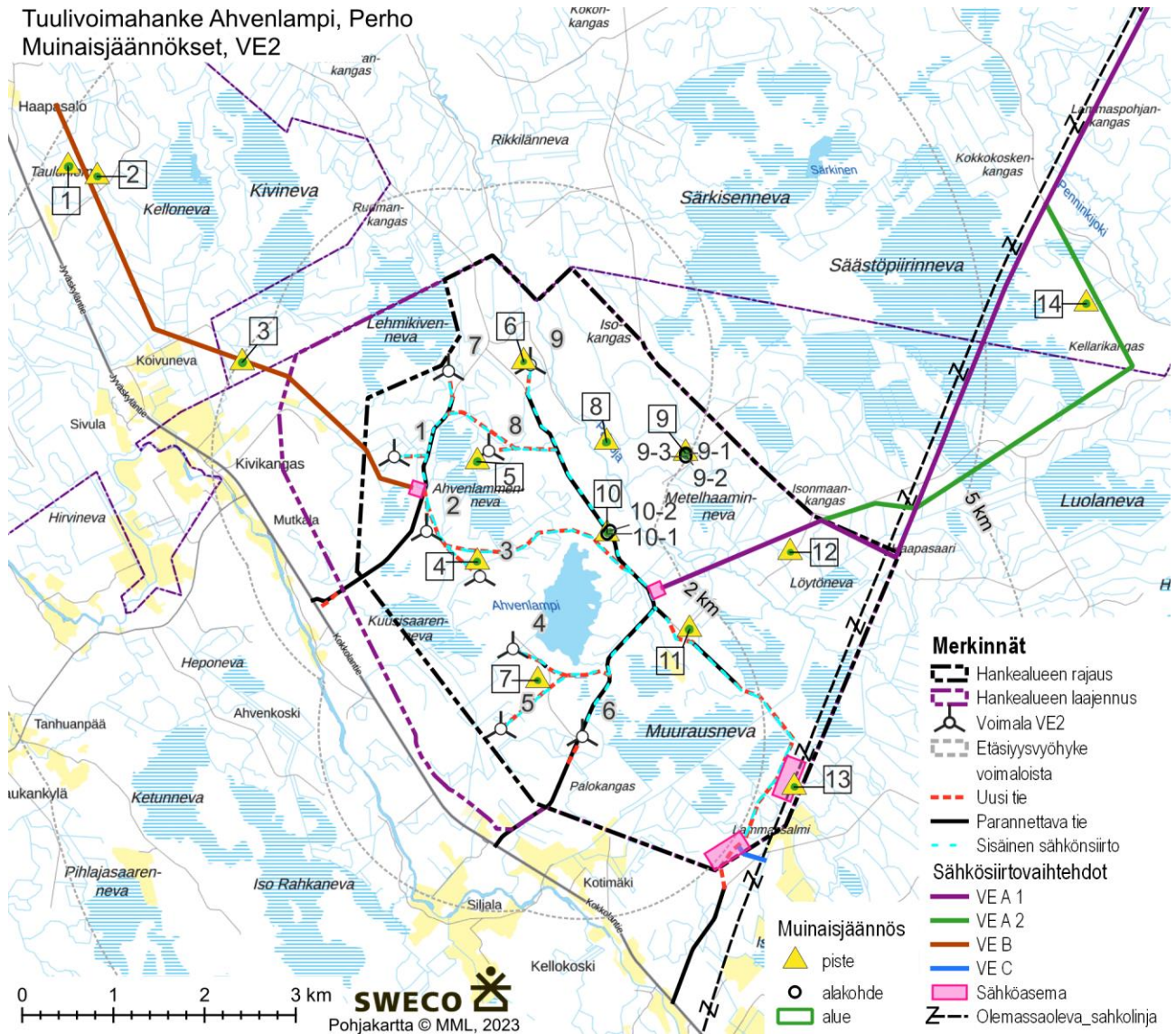
Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset on esitetty hankevaihtoehtojen mukaisesti kartalla kuvissa 134 ja 135, sekä taulukossa 23.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho
Muinaisjäännökset, VE1



Kuva 134. Hankealueen arkeologiset kohteet arkeologisen selvityksen (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2022) mukaan hankevaihtoehdossa VE1.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Muinaisjäännökset, VE2



Kuva 135. Hankealueen arkeologiset kohteet arkeologisen selvityksen (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2022) mukaan hankevaihtoehdossa VE2.

7.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Museoviraston arkeologisten kenttätöiden laatuohjeen (päiväty 2020) mukaan arkeologisen inventoinnin tavoitteena on tarkastaa kattavasti kohdealueen tunnetut arkeologiset kohteet ja etsiä ennestään tuntemattomia kohteita. Tunnetut kohteet tarkastetaan, mikäli niitä koskevien tietojen päivitys on tarpeellista tai sitä on edellytetty viranomaisen lausunnossa.

Tunnetun kohteen tarkastuksessa arvioidaan jäännöksen kunto ja sen tilassa mahdollisesti edellisen tarkastuskerran jälkeen tapahtuneet muutokset, täydennetään kohdetta kuvaavia tietoja ja korjataan tarvittaessa kohteen sijaintia ja laajuutta koskevat tiedot. Jos kohteelle ei ole aiemmin määritelty rajausta, tehdään myös ehdotus muinaisjäännösalueen tai muun arkeologisen kohteen rajauksesta. Jos tunnettua kohdetta ei pystytä löytämään tai varmuudella paikantamaan, esitetään arvio tämän syistä.

Maastoinventointia edeltävissä esitöissä arvioidaan alueet ja paikat, joista todennäköisimmin voi löytyä ennestään tuntemattomia arkeologisia kohteita. Potentiaaliset alueet tarkastetaan mahdollisuuksien mukaan. Joissain tapauksissa on tarpeen tarkastaa koko inventoitava alue, vaikka se ei ennakkoon vaikuttaisi erityisen potentiaaliselta. Jos arkeologisia kohteita ei löydy, arvioidaan syyt siihen. On esimerkiksi mahdollista, ettei alueella ole niitä ja havainnot vastaavat todellisuutta. Voi myös olla, ettei arkeologisia kohteita kyettä havaitsemaan käytetyillä menetelmillä havainnointiolosuhteista tai muista syistä johtuen. Tämä on myös mainittava raportissa.

Aluemainen rajaus on tärkeää määrittää kaikista niistä kohteista, joiden ehdotetaan olevan kiinteä muinaisjäännös tai muu kulttuuriperintökohde. Silmämääräinen, ilman kohteeseen kajoavia tutkimuksia tehty rajaus on lähes aina suuntaa antava arvio, sillä arkeologinen jäännös ei yleensä näy maan pinnalle koko laajuudessaan.

Määriteltäessä kohde rauhoitetuksi kiinteäksi muinaisjäännökseksi esitetään myös perustelut määritykselle. Määrittelyä ei inventoinnin yhteydessä saa jättää tekemättä. Jos inventoinnin havaintojen perusteella ei voida varmasti päättää kohteen luonteesta rauhoitettuna kiinteänä muinaisjäännöksenä, esitetään kuitenkin arvio ja perustelut sille. Arkeologisten kohteiden suojelua koskevassa arvioinnissa, kohdetyyppien tunnistamisessa ja määrittelyssä suositellaan käytettäväksi Arkeologisen kulttuuriperinnön opasta (<http://akp.nba.fi/>).

Joissakin tapauksissa kohteen statusta ei voi inventoinnin perusteella määrittellä tarkemmin, mutta sitä on syytä seurata jatkossa. Tällaisia seurantakohteita voivat olla arkistotutkimuksen yhteydessä tunnistetut kohteet, joista ei ole maastotarkastuksessa havaittu arkeologisia merkkejä. Tällaisia voivat tyypillisesti olla Museoviraston ohjeistuksen ja linjauksen mukaan muinaismuistolain ulkopuolelle jäävät historiallisen ajan kohteet (esim. toisen maailmansodan linnoite, käytössä oleva historiallinen kylänpaikka, rajamerkki). Seurantakohteiden status voidaan tarkistaa tulevien maankäytönselvitysten yhteydessä. (Museovirasto 2020).

Hankealueelle ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille on tehty arkeologinen selvitys syksyllä 2022 (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2023). Selvityksen maastotyöt suoritettiin 30.10.–1.11.2022.

Selvitettävän alueen arkeologisen löytöpotentiaalnin arviointi perustui eri aineistoihin, joiden avulla asemoitiin nykyiselle karttapohjalle tunnetut ja mahdolliset uudet muinaisjäännökset sekä muut ihmisen aikaansaamat pois käytöstä jääneet rakenteet ja niiden sijainnille potentiaalisia maaston kohtia. Keskeisiä käytettyjä paikkatietoaineistoja olivat GTK:n kallio- ja maaperäkartat (GTK), Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvat, korkeusmalli, laserkeilausaineisto ja Museoviraston arkeologisista kohteista ylläpitämä digitaalinen tietokanta. Kirjallisuuden ja historiallisen karttamateriaalin avulla on pyritty selvittämään alueella sijaitsevat poiskäytöstä jääneet yli 100 vuotta vanhat asutus- ja elinkeinohistorialliset kohteet. Aluetta koskevia historiallisen kartta-aineisto isojakokartasta 1759 lähtien analysoitiin historiallisen maankäytön ja muinaiseen ihmistoimintaan viittaavien merkkien tunnistamiseksi. Vanhimmat peruskartat ovat vuodelta 1967, niiden avulla on arvioitu lähihistoriassa tapahtuneita maankäytön vaikutuksia mahdollisiin alueella sijaitseviin arkeologisiin kohteisiin.

Voimalapaikkojen lähiympäristö inventoitiin noin 200 metrin säteellä, nykyiset tiet noin 10–40 metrin käytävällä maastosta riippuen. Alue tarkastettiin pääosin pintahavainnoimalla, maannokset tarkistettiin pääosin tieleikkauksista. Koepistoja tehtiin 20–30 metrin välein Lehmikiven yläharjulla sora-alueella ja mahdollisen muinaisen törmän kohdalla välit kairattiin. Arkeologinen maastoinventointi kattoi miltei kaikki kuivat kankaat, kalliomaat sekä arkeologisille kohteille otolliset alueet Pajuojan varrella. Soistuneet alueet jätettiin useimmiten tarkemmin katsomatta niiden vähäisen muinaisjäännöspotentiaalnin vuoksi samoin kuin märät tasaiset rämeet. Sähkönsiirtolinjojen kohdalla inventoitiin kuivat kankaat 50–100 metrin säteellä linjasta.

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain nojalla suojeltuja. Lain mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Museovirasto voi vahvistaa kiinteän muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan

suoja-alueen rajat. Jos muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajoja ei ole vahvistettu, suoja-alueen leveys on kaksi metriä muinaisjäännöksen näkyvissä olevista ulkoreunoista (Muinaismuistolaki 295/1963).

7.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalan rakennusvaiheessa voimalan rakennuspaikalta, sähkönsiirtolinjoilta sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto. Suunnitellut huoltotiet noudattelevat pääosin olevia tielinjoja. Uutta tietä rakennetaan yli 10 kilometriä. Voimalapaikoilla maa muokataan perustuksille ja voimalan käyttö- ja huoltotoimille soveltuvaksi.

Kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja niin, että niiden luvaton kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu kajoaminen on kielletty. Hankkeen rakentamisella on täten suoria vaikutuksia sellaisille kiinteille muinaisjäännöksille, joiden alueella luonnonympäristö muokataan konkreettisesti rakennetuksi ympäristöksi. Muinaisjäännökset voivat uhata tulla peitetyiksi maa-aineksen läjityksen yhteydessä tai vaurioitua metsänmuokkauksen ja hakkuiden seurauksena.

Muinaismuistolain 4 § mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kuuluu sellainen maa-alue, joka on tarpeen jäännöksen säilymiseksi sekä jäännöksen laadun ja merkityksen kannalta välttämättömän tilan varaamiseksi sen ympärille. Museovirasto voi muinaismuistolain 5 § nojalla vahvistaa kiinteän muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajat joko maanomistajan hakemuksesta tai omasta aloitteestaan. Jos muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajoja ei ole vahvistettu, suoja-alueen leveys on kaksi metriä muinaisjäännöksen näkyvissä olevista ulkoreunoista. Muinaismuistolaki ei sääntele kiinteiden muinaisjäännösten maisemavaikutuksia koskevia suojeluarvoja.

Rakentaminen pirstoo yhtenäisiä luonnontilaisia alueita, joka saattaa johtaa useita kohteita käsittävien muinaisjäännösten paikalla koetun merkityksen ja ymmärryksen kannalta olennaisten asiayhteyksien hämärtymiseen. Valumavesien rakentamisen aikainen sääntely, ojitukset ja tiestön muodostamat valumavesien esteet saattavat toissijaisesti vaikuttaa muinaisjäännöksiin vedenpinnan tason vaihteluina.

Molempiin hankevaihtoehtoihin VE1 ja VE2 sisältyvä Lehmikiventien parannus voimala-alueen tarpeisiin sijoittuu muinaisjäännöskohteen Perho Ahvenlammin Hautakangas (kohdenro. 10, alakohteet 1 ja 2) välittömään läheisyyteen. Tervahaudan sijaitsevat tien molemmin puolin noin 30 m etäisyydellä toisistaan. Alakohteen 1 kokonaishalkaisija on 17 metriä ja sen sortunut halssi suuntautuu etelään. Alakohteen 2 halkaisija on 14 m ja sen halssi suuntautuu pohjoiseen. Vaikutukset muinaisjäännöskohteeseen voidaan välttää jatkosuunnittelun yhteydessä varaamalla riittävä etäisyys tien ja sen ympäröivän ojituksen sekä tervahautojen välillä.

Molempiin hankevaihtoehtoihin VE1 ja VE2 sisältyvä voimalapaikka 9 sijoittuu noin 60 metriä muinaisjäännöksestä Perho Lehmikivenharju (kohdenro. 6) kaakkoon. Voimala perustuksen halkaisijan (25 metriä), perusteella kohde sijoittuisi vain noin 45 metrin etäisyydelle voimalasta. Vaikutukset muinaisjäännöskohteeseen voidaan välttää suunnittelemalla rakentamisen aikaisen työmaa-alueen sijoittuminen ja tarvittavat hakkuut, varastointialueet ja läjitykset niin, että nämä eivät sijoitu kohteen välittömään läheisyyteen.

Muut hankealueella todetut kiinteät muinaisjäännökset sijaitsevat vähintään 120 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta sekä vähintään 70 metrin etäisyydellä suunniteltavasta tiestöstä ja hankealueen sisäisistä maakaapeleista. Riittävän etäisyyden perusteella hankkeella ei kohteita 6 ja 10 lukuun ottamatta ole tunnistettavia rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

7.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuistolla ei toiminnan aikana arvioida olevan vaikutuksia muinaisjäänöksiin. Hankealueelle laaditun arkeologisen inventoinnin (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2023) mukaan hankkeen toteutuksella ei olisi vaikutusta voimalapaikkojen sijainnin osalta muinaisjäänös- tai kulttuuriperintökohteisiin. Muinaisjäänökset ja muut kulttuuriperintökohteet on otettava huomioon huoltoteiden ja maakaapeloinnin suunnittelussa.

7.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta. Molempiin hankevaihtoehtoihin VE1 ja VE2 sisältyvä voimalapaikka 9 sijoittuu noin 60 metriä muinaisjäänöksestä Perho Lehmikivenharju (kohdenro. 6) kaakkoon. Toiminnan lopettamisen vaikutukset muinaisjäänöskohteeseen voidaan välttää suunnittelemalla purkutyön aikaisen työmaa-alueen sijoittuminen ja tarvittavat hakkuut, varastointialueet ja läjitykset niin, että nämä eivät sijoitu kohteen välittömään läheisyyteen.

7.6. Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ovat paikallisia.

7.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Arkeologiset kohteet on huomioitu suunnittelussa ja niihin aiheutuu vain vähäinen vaikutus molemmissa hankevaihtoehdossa VE1 tai VE2 (taulukko 24).

Taulukko 24. Vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
VE1	
-	Vaikutukset ovat vähäisiä. Kiinteinä muinaisjäänöksinä rauhoitettuja tervahautoja sijoittuu parannettavan tien välittömään läheisyyteen sekä voimalapaikan 9 lähiympäristöön. Vaikutukset muinaisjäänöskohteeseen voidaan välttää huomioimalla muinaisjäänökset jatkosuunnittelun ja rakentamisen aikaisen maavarausten suunnittelussa ja toteutuksessa.
VE2	
-	Vaikutukset ovat vähäisiä. Kiinteinä muinaisjäänöksinä rauhoitettuja tervahautoja sijoittuu parannettavan tien välittömään läheisyyteen sekä voimalapaikan 9 lähiympäristöön. Vaikutukset muinaisjäänöskohteeseen voidaan välttää huomioimalla muinaisjäänökset jatkosuunnittelun ja rakentamisen aikaisen maavarausten suunnittelussa ja toteutuksessa.

7.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset kiinteään muinaisjäännökseen Perho Lehmikivenharju (kohdenro. 6) sekä Perho Ahvenlammin Hautakangas (kohdenro. 10) sekä kohteeseen voidaan välttää huomioimalla jäännökset huoltotien sijoittelussa (kohde 6), sekä työmaa-alueen, metsähakkuiden, läjitysten ja tarvikkeiden varastoinnin suunnittelussa. Toiminnan lopettamisen vaikutukset muinaisjäännöskohteeseen Perho Lehmikivenharju (kohdenro. 6) voidaan välttää suunnittelemalla purkutyön aikaisen työmaa-alueen sijoittuminen ja tarvittavat hakkuut, varastointialueet ja läjitykset niin, että nämä eivät sijoitu kohteen välittömään läheisyyteen.

8. Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

8.1. Nykytila

8.1.1. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto on päättänyt tarkistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2017. Tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Keskeiset teemat uusissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa ovat toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen, tehokas liikennejärjestelmä, terveellinen ja turvallinen elinympäristö, elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat ja uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Yleiskaavaan liittyvät etenkin seuraavat tavoitteet:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.
- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.
- Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.

2. Tehokas liikennejärjestelmä

- Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.
- Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.

3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto

- Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.
- Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

8.1.2. Maakuntakaavat

Voimassa olevat maakuntakaavat

Keski-Pohjanmaalla maakuntakaavoitusta on tehty vaiheittain:

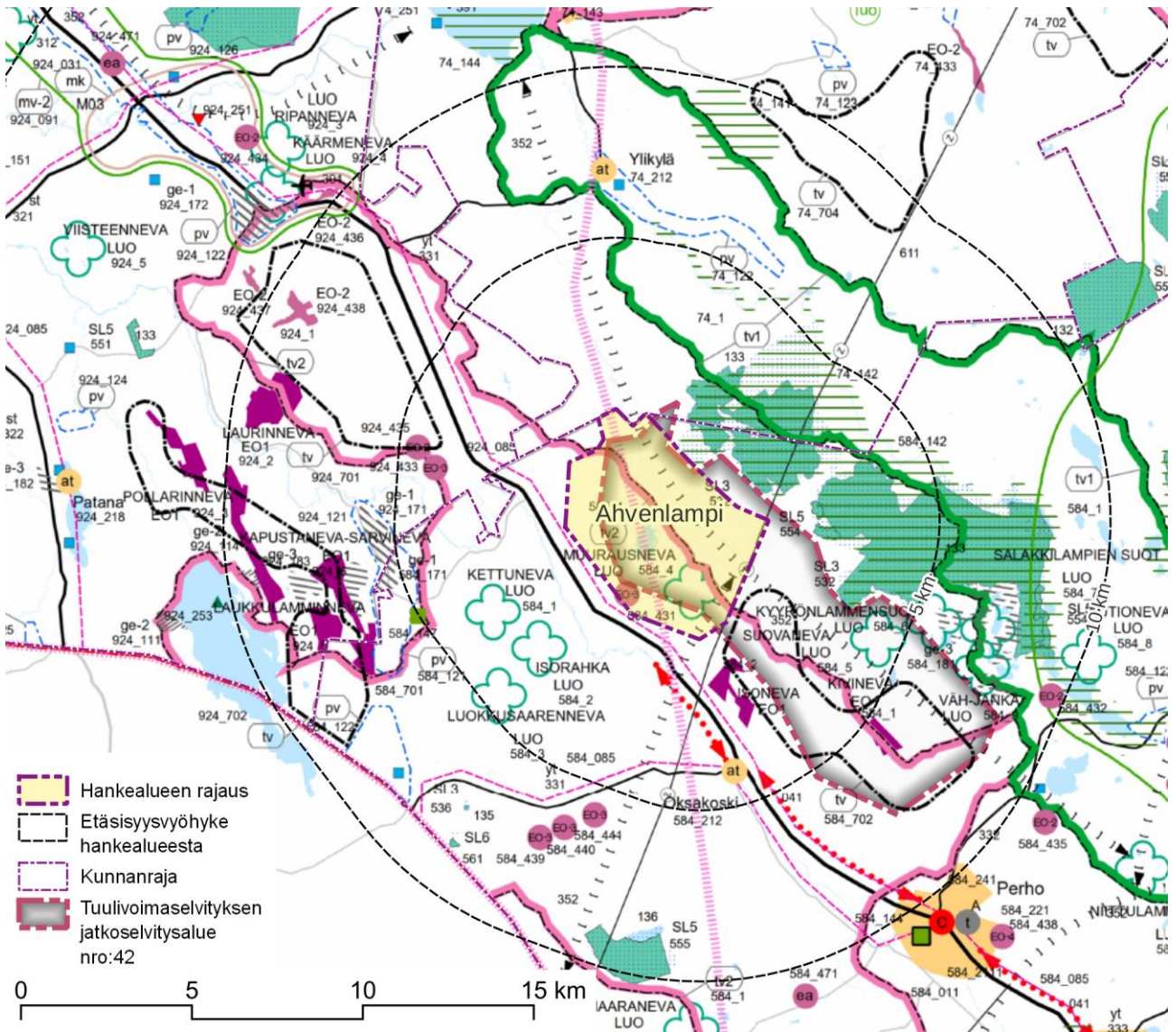
- Maakuntakaavan 1. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 24.10.2003. Maakuntakaavan vahvistuspäätös kumosi seutukaavat. Ensimmäisestä vaiheesta voimassa on yhä kehittämisperiaatemarkintöjä, yhdyskuntarakenteen aluevarauksia sekä luonnonsuojelulain mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat tai siihen ehdotetut alueet. (Keski-Pohjanmaan liitto, 2022 a).
- Maakuntakaavan 2. vaihekaava vahvistettiin valtioneuvostossa 29.11.2007. Toisesta vaihemaakuntakaavasta voimassa on tällä hetkellä tuulivoimaloille varattu energiahuollonalue Kokkolan suurteollisuusalueen ja sataman kupeessa, soiden monikäyttö kokonaisuudessaan sekä muinaismuistokohteet. (Keski-Pohjanmaan liitto, 2022 b).
- Maakuntakaavan 3. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 8.2.2012. Kolmannelta vaihemaakuntakaavasta on kumottu yksi arvokas harjualue. (Keski-Pohjanmaan liitto, 2022 c).
- Maakuntakaavan 4. vaihekaava vahvistettiin ympäristöministeriössä 22.6.2016. Neljäs vaihemaakuntakaava on voimassa kokonaisuudessaan. (Keski-Pohjanmaan liitto, 2022 d).

- Maakuntakaavan 5. vaihekaava: Keski-Pohjanmaan maa-kuntavaltuusto hyväksyi kokouksessaan 29.11.2021 maakuntakaavan ja päätös tuli lainvoimaiseksi 3.1.2022. (Keski-Pohjanmaan liitto, 2022 e).

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa Ahvenlammen suunnittelualueella ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueena. Alueelle ei sijoitu voimassa olevissa maakuntakaavoissa tuulivoimalle ristiriitaisia maankäytön muotoja.

Osa hankealueesta on Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa merkitty turvetuotantovyöhyke 2 (tv2) -merkinnällä. Maakuntakaavassa alueen rajalla kulkee myös 400 kV:n voimajohto, ja alueelle sijoittuu osittain Muorausneva, joka on luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue. Alueen läpi kulkee myös moottorikelkkailun runkoreitin yhteystarve. Alueen koillispuolelle sijoittuu Säästöpiirinnevan soidensuojelualue, joka kuuluu myös Natura-suojeluohjelmaan ja on nähty maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaana maisema-alueena.

Maakuntakaavassa hankealueen välittömässä läheisyydessä, alueen kaakkoispuolella, sijaitsee tuulivoimaloiden alue.



Kuva 136. Ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Keski-Pohjanmaan liitto). Maakuntakaavayhdistelmän päälle on lisätty Ahvenlammen tuulivoimahankealue keltaisella. Kartalle on lisätty myös harmaana alueena Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimasselityksessä jatkotarkasteluun osoitettu tuulivoima-alue (alue numero 42).

Voimassa olevassa maakuntakaavassa on annettu seuraavat tuulivoimaan liittyvät suunnittelumääräykset:

Tuulivoima-alueiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön, luontoarvoihin sekä liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen.

Tuulivoimaloiden sijoituksessa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen, säähavainnoinnin sekä Puolustusvoimien toiminnan aiheuttamat rajoitteet. Puolustusvoimilta on selvitettävä tuulivoimaloiden hyväksyttävyyden, kun tuulivoimaloiden sijainti-, rakenne- ja korkeustiedot ovat käytettävissä/tiedossa.

Tuulivoima-alueiden liittämisessä sähköverkkoon on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.

Tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien sähkölinjojen ja teiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset muuttolinnustoon, suurpetolintujen pesimisreviireihin sekä metsäpeurojen tärkeimpiin elinympäristöihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen.

Vireillä oleva Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava

Keski-Pohjanmaalla on vireillä Keski-Pohjanmaan 6.vaihemaakuntakaava, energiamurros- ja ympäristövaihemaakuntakaava. Kaavatyö on käynnistetty maakuntahallituksen päätöksellä 22.8.2022. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on asetettu nähtäville 13.3.2023.

Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan pääteemat ovat:

- Kaivosala
- Tuulivoima
- Viherrakenne
Virkistys ja matkailu, joka sisältää seudullisesti ja maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset kohteet

Tuulivoimateemaan on yhteistyössä kolmen pohjalaismaakunnan tehty Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys (tekijänä FCG Finnish Consulting Group Oy1/2022).

Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys

Tuulivoimaloiden maakuntakaavoitusta palveleva selvitys, Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys, on valmistunut 20.1.2022 (FCG, 2022 a). Selvitystyön keskeisenä tavoitteena oli tarkastella maakuntakaavoituksen taustaksi tuulivoimatuotantoon soveltuvia potentiaalisia uusia alueita mantereella ja merialueilla. Tavoitteena oli tunnistaa uudet potentiaaliset tuulivoima-alueet ja arvioida niihin kohdistuvat vaikutukset. Tehtyjen analyysien perusteella 83 aluetta valittiin jatkotarkasteluun. Alueista 25 kpl (noin 950 km²) sijaitsee Keski-Pohjanmaalla. Tunnistetuilla alueilla tuulisuus 300 metrin korkeudella on hyvä, eli vuosikeskiarvoltaan noin 9–12 m/s, ja alueiden saavutettavuus tieverkkoa pitkin on hyvällä tasolla. Suurimmat erot alueiden välillä muodostuvat sähköverkon läheisyydestä sekä maaperän rakennettavuudesta.

Tuulivoimaselvitys osoittaa mahdollisia seudullisia tuulivoima-alueita sekä mantereelle että merialueille. Selvityksen tuloksia hyödynnetään maakuntakaavojen valmistelussa. Se, mitkä alueet lopuksi osoitetaan maakuntakaavoissa tuulivoima-alueina, ratkaistaan kaavoitusprosessin aikana yhteistyössä kuntien ja muiden viranomaisten sekä sidosryhmien kanssa.

Ahvenlammen alue Perhossa on yksi jatkotarkasteluun valituista alueista. Alue on osoitettu edellä olevalla kartalla (alue nro 42).

8.1.3. Yleiskaava

Voimassa olevat yleiskaavat

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa.

Perhon keskustan yleiskaava on vuodelta 2005 ja sijoittuu suunnittelualueen kaakkoispuolelle. Etäisyyttä suunnittelualueeseen on lähimmillään noin 7,5 km.

Perhon Salamajärven, Möttösen ja Porasen rantayleiskaava vuodelta 1999 ja sen laajennus vuodelta 2014 sijoittuvat hankealueen itä- ja eteläpuolille. Lähimpinä sijaitsevat Porasen ja Salamajärven rantayleiskaava-alueet, jotka ulottuvat lähimmillään noin 7,5 km päähän hankealueen rajalta.

Oksakosken ja Möttösen osayleiskaavat ovat vuodelta 2021. Ne sijaitsevat Perhonjokivarressa hankealueen etelä- ja kaakkoispuolilla. Oksakosken osayleiskaavan pohjoisosa ulottuu hankealueen lähituntumaan.

Halsualla hankealueen pohjoispuolella on voimassa koko kunnan laajuinen 7.3.2001 hyväksytty yleiskaava (Halsuan yleiskaava). Yleiskaava-alue rajautuu hankealueeseen.

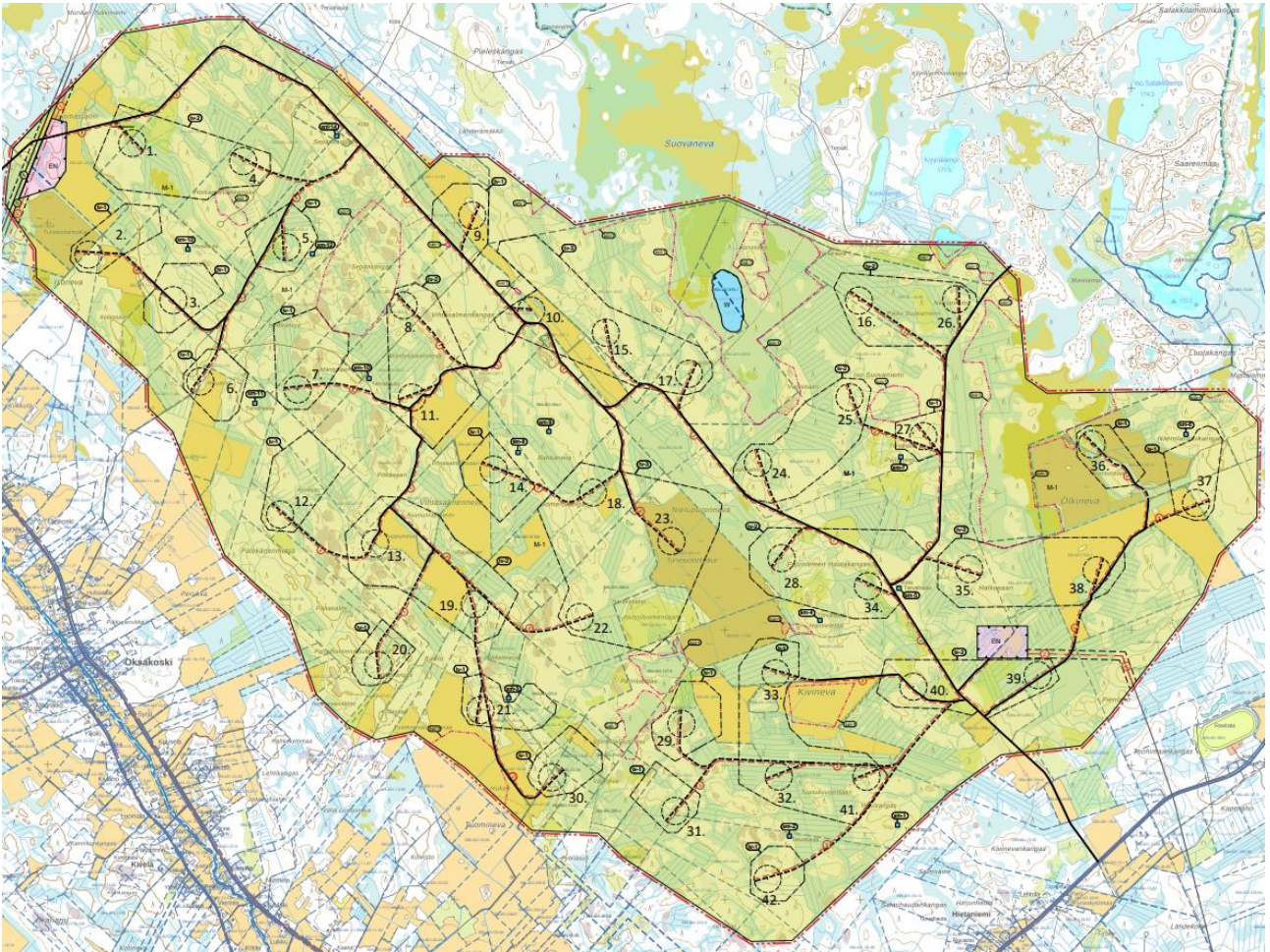
Lestijärvellä on voimassa koko kunnan laajuinen yleiskaava vuodelta 2000. Kaava-alue sijaitsee hankealueen koillispuolella, lähimmiltä osiltaan noin 10 km päässä.

Tuulivoimaosayleiskaavat

Perhossa on kaksi voimassa olevaa tuulivoimaosayleiskaavaa Limakon ja Alajoen tuulivoima-alueilla. Limakon tuulivoima-alue (9 voimalaa) on toiminnassa ja Alajoen tuulivoima-alue (7 voimalaa) on rakenteilla. Alueet sijaitsevat noin 11–12 km päässä Ahvenlammen hankealueen kaakkoispuolella.

Ahvenlammen hankealueen lähialueilla on vireillä useita tuulivoimahankkeisiin liittyviä yleiskaavoja.

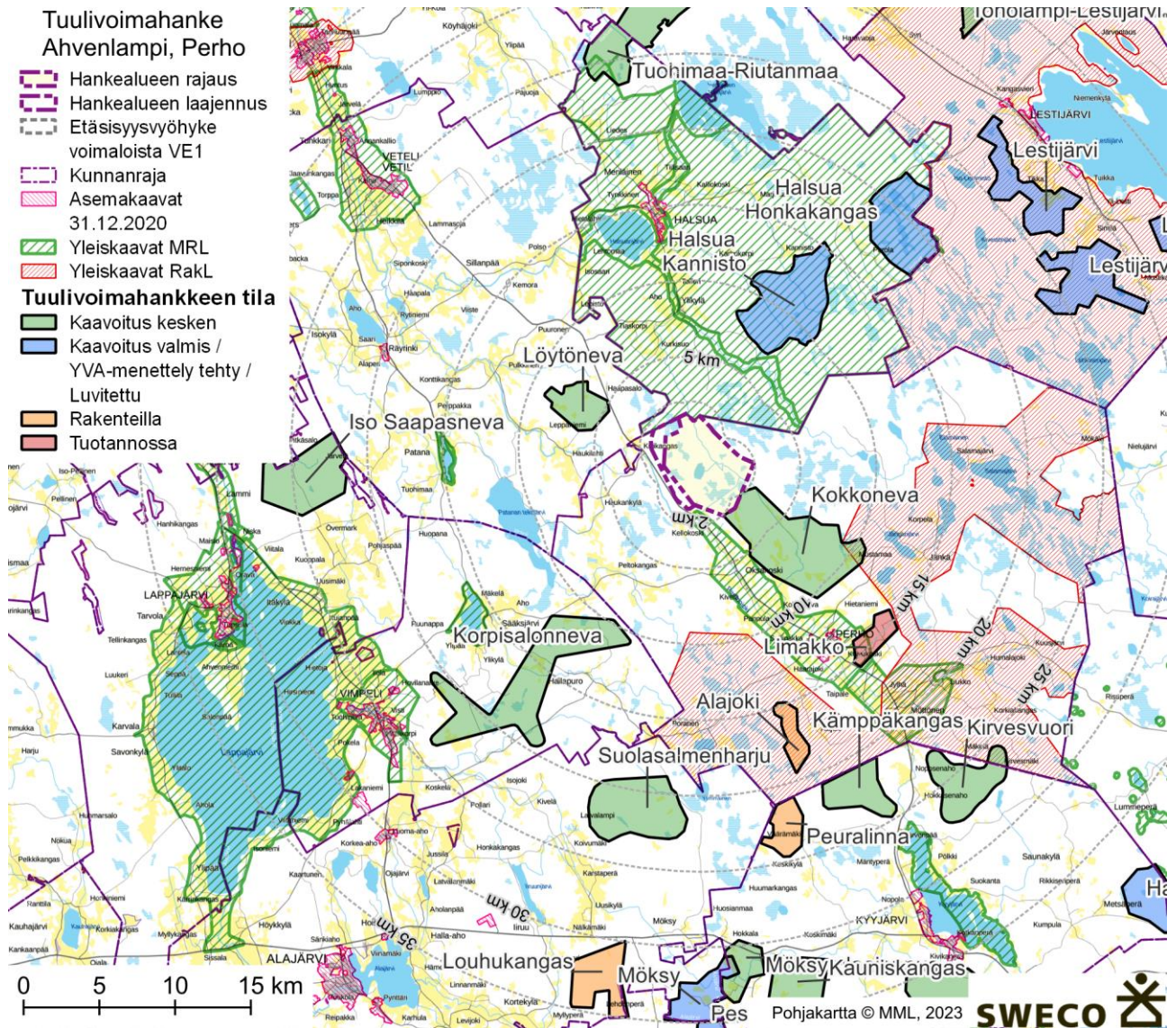
Oksakosken osayleiskaavan koillispuolelle on vuonna 2021 käynnistetty Perhon Kokkonevan tuulivoimapuiston osayleiskaava. Kaavan valmisteluaineisto on ollut nähtävillä alkuvuonna 2023. Alueelle suunnitellaan enintään 45 uuden tuulivoimalan rakentamista. Kokkonevan hankealue sijaitsee Ahvenlammen hankealueen kaakkoispuolella ja alue yhdistyy Ahvenlammen hankealueeseen. Hankealueet muodostavat yhdessä kaakko-luodesuuntaisen tuulivoima-aluekokonaisuuden.



Kuva 137. Ote alkuvuonna 2023 nähtävillä olleesta Kokkonen tuulivoimapuiston osayleiskaavan luonnoksesta. Hanke sijoittuu Ahvenlampen hankealueen läheisyyteen (Perhon kunta / FCG Oy).

Ahvenlampen hankkeen vaikutusalueelle eli enintään 20 km etäisyydelle sijoittuvat lisäksi Kyyjärven rakenteilla oleva Peuralinnan tuulivoimapuisto sekä Kyyjärven Kämpäkankaan, Vetelin Löytönevan, Lestijärven Korpisalonnevan ja Halsuan Kanniston ja Honkakankaan hankkeet.

Lähialueen jo toiminnassa olevat tuulivoimalat ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet otetaan huomioon yhteisvaikutusten arvioinnissa.



Kuva 138. Lähialueen voimassa olevat ja vireillä olevat kaavat.

8.1.4. Asemakaava

Suunnitellun tuulivoimapuiston alueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja tai ranta-asetuksia. Lähimmät asemakaava-alueet sijaitsevat Perhon keskustaajaman alueella, lähimmillään noin 10 kilometriä hankealueesta kaakkoon.

8.1.5. Alueen maankäyttö

Alue on pääosin talousmetsää, eikä siellä sijaitse vakituisia tai vapaa-ajan rakennuksia.

8.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhdetta nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, hankealueella ja sen lähialueilla voimassa oleviin kaavoihin, vireillä oleviin kaavahankkeisiin ja muihin tiedossa oleviin maankäytön suunnitelmiin.

Arvioinnissa tarkastellaan seuraavia näkökulmia: onko hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa, onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista sekä miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskevissa maankäytön suunnitelmissa. Tarkastelussa huomioidaan erityisesti lähimmät asuin- ja virkistysalueet, voimassa olevien kaavojen uudet rakentamisalueet ja tavoitteet alueiden kehittämiseksi sekä arvokkaiksi määritellyt alueet ja kohteet sekä muut mahdolliset häiriintyvät kohteet.

Vaikutukset selvitetään asiantuntija-arviona. Lähtötietoina on käytetty kaava-asiakirjojen lisäksi myös ilmakuvia, karttoja sekä paikkatietoaineistoa.

Arvioinnissa kuvataan hankkeen vaikutukset valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen.

8.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne (erityisesti erikoiskuljetukset). Eryityskuljetusreitteihin liittyvät vaikutukset näkyvät koko kuljetusreitillä satamasta tuulivoimapuistoon esimerkiksi liittymämuutosten vuoksi.

Tuulivoimaloita varten tulee rakentaa tuulivoimapuiston sisäinen sähköverkko, joka toteutetaan (keskijännitteisin) maakaapelein sekä tuulivoimaloiden osien kuljettamiseen ja tuulivoimaloiden huoltoon tarvittavat liikenneväylät kullekin sijoituspaikalle. Uusien tuulivoimaloita yhdistävien teiden rakentaminen ja jo olemassa olevien hankealueilla tai niiden lähistössä sijaitsevien teiden perusparantaminen parantavat alueiden tiieverkostoa.

Itse tuulivoimaloiden rakennusaikana vaikutuksia tulee metsän raivauksesta ja perustusten tekemisestä, mikä tuo alueelle runsaasti lisää liikennettä. Tuulivoimaloiden pystytys on lyhytaikainen, mutta maisemassa näkyvä toimenpide, sillä nosturit näkyvät jopa kauemmas kuin tuulivoimalan torni. Voimaloiden rakentaminen vaatii tiestön parantamista sekä sähkönsiirron rakentamista.

8.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tiedossa olevien suunnitelmien tai näköpiirissä olevien mahdollisten kehityskulkujen osalta ei ole odotettavissa hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ulottuvia merkittäviä maankäyttömuutoksia tuulivoimapuiston elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä yhdyskuntarakenteen hajauttamista eikä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tms. alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Hankkeen toteuttamisesta ei siten aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Hankealueen läheisyydessä asutus on keskittynyt vesistöjen ja teiden läheisyyteen. Tuulipuisto näkyy osittain pihapiireihin.

Hankealueelle ei voi osoittaa uutta asutusta. Vakituisen ja loma-asumiseen tarkoitetun rakentamisen mahdollisuudet estyvät jatkossa paikoin myös hieman hankealuetta laajemmalla alueella, sillä tuulivoimapuisto rajoittaa rakentuessaan mahdollisuuksia myös lähimmillä kiinteistöillä, mikäli näille kohdistuu vaikutuksia esimerkiksi melusta. Toisaalta alueelle ei kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten vaikutus on vähäinen.

Puiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. Sähkönsiirron tarvitsema alue pienentää jonkin verran alueen metsäpinta-alaa, mutta kokonaisuutena tarkasteltuna vaikutukset seudun maa- ja metsätalousalueisiin ovat suhteellisen vähäiset.

Hankealueelle ei voi tuulivoimapuiston toiminnan aikana osoittaa uutta asutusta. Vakituiseen ja lom asumiseen tarkoitettujen rakentamisen mahdollisuudet estyvät jatkossa myös hankealuetta laajemmalla alueella. Tuulivoimapuisto rajoittaa rakentuessaan mahdollisuuksia myös lähimmillä kiinteistöillä, mikäli näille kohdistuu vaikutuksia esim. melusta. Toisaalta alueelle ei kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten vaikutus on vähäinen.

Hanke ei sijoitu valtakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen alueelle eikä maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaille maisema-alueille. Hankealueen vaikutusalueella kuitenkin sijaitsee valtakunnallisesti, maakunnallisesti, seudullisesti ja paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä, valtaosa näistä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Tuulivoimalat näkyvät osittain vesistöjen rannoille ja peltoaukeille, mikä muuttaa osaltaan alueen maisemaa. Vaikutukset jäävät kuitenkin valtaosalla arvokkaista alueista ja kohteista vähäisiksi etäisyyden, näkymiä rajaavien maiseman elementtien tai molempien johdosta. Vaikutukset kulttuuriympäristöalueisiin ja -kohteisiin arvioidaan kohtalaisiksi ainoastaan osassa Haukan kylää, Halsuanjärvellä sekä Halsuan maisema-alueen eteläreunassa ja toisaalta alueen pohjoispuolisilla peltoaukeilla ja niiden reunassa.

Hankealue sijoittuu metsäiselle alueelle, joka säilyy tuulivoimaloiden rakennus- ja kokoamispaikkoja sekä rakennettavia huoltoteitä lukuun ottamatta yhtenäisenä.

8.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne voimaloiden mahdollisessa purkutilanteessa. Toiminnan loputtua alueen maankäyttö palautuu maa- ja metsätalouskäyttöön, ja tuulivoimaloiden rakennusalueet metsittyvät ajan kuluessa.

Alueelle rakennettuja raskaalle liikenteelle suunniteltuja huoltoteitä tuskin palautetaan perinteisiksi metsäautoteiksi, vaan alueen tiestö jää kuntoon, joka mahdollistaa metsätalouden ja virkistyskäyttöön liittyvän liikkumisen alueella.

8.6. Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin

Voimassa olevassa maakuntakaavassa hankealueelle ei ole osoitettu tuulivoimatuotannon kanssa ristiriidassa olevaan maankäyttöä. Aluetta ei ole osoitettu voimassa olevissa maakuntakaavoissa tuulivoimaloiden alueena. Vireillä olevan 6. vaihemaakuntakaavan tukena olevassa selvityksessä Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys (FCG Finnish Consulting Group Oy 2022) Ahvenlammen alue Perhossa on yksi jatkotarkasteluun valituista alueista.

Ahvenlammen tuulivoimaosayleiskaavan suhdetta on kuvattu MRL 28 §:n mukaisesti maakuntakaavan sisältövaatimuksiin.

- Hanke ei heikennä maakuntakaavan mukaista alue- ja yhdyskuntarakennetta.
- Hankkeella ei ole merkittävää heikentävää vaikutusta maisemaan, luonnonperintöön tai kulttuuriperintöön
- Rakentamisaikaa lukuun ottamatta, hankkeella ei ole vaikutusta teknisen huollon järjestämiseen tai liikenteeseen.
- Hanke edistää ekologista kestävyyttä, sillä toteutuessaan se mahdollistaa uusiutuvan energiatuotannon tuotannon alueella.

- Hanke tukee maakunnan elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä luomalla työtä ja tuloja maanomistajille ja seudulle.

8.7. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Tavoite	Toteutuminen
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
<i>Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittäväälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.</i>	Tuulivoimahanke tukee monikeskuksisen aluerakenteen muodostumiseen liittyviä tavoitteita lisäämällä kunnan elinvoimaa. Tuulivoimatuotanto perustuu alueen luontaisiin vahvuuksiin, sillä esimerkiksi riittävän harva asutus ja kohtuullisen etäisyyden päässä sijaitsevat olemassa olevat sähkönsiirtoyhteydet mahdollistavat tuotannon toteuttamisen alueelle. Lähialueelle suunnitteilla myös muita tuulivoimahankkeita. Hanke parantaa alueen elinkeinoelämän edellytyksiä. Vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisaikana, mutta hankkeesta syntyy merkittävässä määrin myös pysyviä vaikutuksia.
<i>Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.</i>	Tuulivoimarakentaminen tukee vahvasti vähähiilistä ja resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä. Hankkeessa hyödynnetään suurelta osin olemassa olevaa tieverkkoa ja muuta valmista infrastruktuuria.
<i>Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.</i>	Tuulivoimahankkeella ei ole oleellisia vaikutuksia tavoitteen toteutumisen kannalta, sillä hanke ei suoraan liity tavoitteessa mainittujen toimintojen, palveluiden tai liikkumismuotojen kehittämiseen. Hanke monipuolistaa alueen elinkeinotoimintaa. Hanke ei vaikeuta tavoitteen toteutumista.
Tehokas liikennejärjestelmä	

<p><i>Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle</i></p>	<p>Tuulivoimahankkeessa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tieverkkoa ja muuta infrastruktuuria.</p>
<p><i>Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.</i></p>	<p>Tuulivoimahankkeella ei ole oleellisia vaikutuksia merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuuteen tai kehittämismahdollisuuksiin. Rakentamisaikana tuulivoimahanke aiheuttaa väliaikaista haittaa hankealueelle kulkevan tieyhteyden liikenteen sujuvuuteen. Tuulivoimahanke sijoittuu etäälle lentoasemista eikä sillä ole vaikutuksia lentoasemien kehittämisedellytyksiin.</p>
<p>Terveellinen ja turvallinen elinympäristö</p>	
<p><i>Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.</i></p>	<p>Sään ääri-ilmiöihin varautuminen on otettu huomioon hankkeessa muun muassa varaamalla riittävät suojaetäisyydet voimaloiden ja asutuksen välille. Myös teiden ja voimaloiden välille on jätetty riittävät etäisyydet. Tuulivoimapuiston alue ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Hankkeen keskeinen tavoite on osaltaan hidastaa ilmastonmuutosta. Tuulivoima on yksi ilmaston kannalta parhaista energiantuotantomuodoista.</p>
<p><i>Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.</i></p>	<p>Tuulivoimapuiston suunnittelussa ja voimaloiden sijoittelussa on otettu huomioon riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja muihin toimintoihin. Lähialueella sijaitseva asutus ja loma-asutus jää 40 dB(A):n melurajan ulkopuolelle. Uusi tuulivoimatuotanto voi osaltaan tukea ilmanlaadun parantumista, mikäli tuulivoima korvaa ilmanlaatua heikentäviä energiantuotantomuotoja.</p>
<p><i>Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.</i></p>	<p>Tuulivoimaloiden sijoittelussa on otettu huomioon riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen, voimajohtoon, teihin sekä muihin toimintoihin</p>

<i>Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet</i>	Tuulivoimapuiston suunnittelussa on otettu huomioon maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet. Hankkeeseen liittyen on pyydetty lausunto Puolustusvoimilta.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
<i>Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.</i>	Hanke ei heikennä valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvoja tai luonnonperinnön arvoja.
<i>Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.</i>	Suunnittelussa on otettu huomioon luonnonsuojelualueet ja muut luontoselvityksissä esille nousseet asiat. Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden säilyminen sijoittamalla tuulivoimalat riittävän etäälle arvokkaista alueista. Myös teiden ja sähkönsiirtoratkaisujen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet. Hankealueelle jää myös runsaasti rakentamiselta vapaata aluetta.
<i>Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.</i>	Hankkeen toteuttamisen myötä alueen erämainen luonne muuttuu monelta osin, mutta aluetta on edelleen mahdollista hyödyntää virkistyskäytössä. Parantunut tiestö parantaa alueen saavutettavuutta virkistyskäytön näkökulmasta. Seudullisella tasolla on tärkeä turvata myös erämaisten alueiden riittävyys
<i>Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.</i>	Hanke lisää uusiutuvan energian tuotantoa ja tukee täten luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Hanke vähentää toteutuessaan metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa vähäisessä määrin.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
<i>Varaudutaan uusiutuvan energiantuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan keskitetysti usean voimalan yksiköihin.</i>	Hanke edistää tavoitteen toteuttamista. Vaihtoehto 1 tukee tavoitteen toteutumista hieman vaihtoehtoa 2 paremmin. Lähialueelle sijoittuu myös muita toteutettuja tai suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita, joten alueelle muodostuu merkittävä uusiutuvan energian tuotannon keskittymä.

<p><i>Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.</i></p>	<p>Tuulivoimapuistolla ei ole vaikutuksia kaasuputkien linjauksiin tai niiden toteuttamismahdollisuuksiin. Hanke ei edellytä pitkien kokonaan uusien voimajohtokäytävien toteuttamista. Osassa sähkönsiirtovaihtoehtoista hyödynnetään olemassa olevaa maastokäytävää.</p>
--	--

8.7.1. Vaikutukset aineelliseen omaisuuteen

Ympäristövaikutusten arviointiin eivät kuulu vaikutukset, jotka hankkeella on kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. YVA-menettelyssä otetaan huomioon ja raportoidaan YVA-selostuksessa hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään.

8.7.2. Metsätalous

Hankealue on pääosin talousmetsää, alueella on myös soita. Hankealueella harjoitetaan maa- ja metsätaloutta, ja tämä on mahdollista jatkossakin lukuun ottamatta tuulivoimaloiden alueita sekä tie- ja sähkönsiirron alueita. Metsätaloudelle vaikutuksia tulee voimaloiden läheisyyteen, josta puusto raivataan. Metsänraivaus vähentää metsätalouden käytössä olevaa aluetta, puuttomaksi raivattavaa aluetta on 62 ha (2,62 % hankealueesta) vaihtoehdossa 1 ja 57 ha (2,41 %) vaihtoehdossa 2. Pinta-alan osalta oletuksen on, että tiealueet ovat leveydeltään 16 metriä ja voimalan alue 0,5 hehtaaria. Tämä pinta-ala ei välttämättä ole tälläkään hetkellä kokonaisuudessaan metsätalouden käytössä. Alueen kiinteistöjaotus on paikoitellen pirstaleista eli alueella on paikoin runsaasti pieniäkin tiloja, joten pinta-alan vähenemisen vaikutukset eri metsänomistajille voivat olla erilaisia. Vaikutukset metsätaloudelle arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, koska metsätaloukskäytöstä poistuva pinta-korvataan maanomistajille joko maanvuokrana tai muina korvauksina. Lisäksi tulee huomioida, että tuulivoimaloiden vuoksi rakennettavia ja parannettavia metsäautoteitä voidaan hyödyntää jatkossa alkutuotannon kuljetuksissa.

8.7.3. Peltoviljely

Hankealue on pääosin talousmetsää, lisäksi on muutamia pieniä peltoalueita. Peltoalueille ei sijoitu tuulivoimaloita tai muita rakenteita, joten vaikutuksia peltoviljelyyn ei odoteta. Tuulivoimaloiden vuoksi rakennettavia ja parannettavia metsäautoteitä voidaan jatkossa hyödyntää myös alkutuotannon kuljetuksissa, eli alueen saavutettavuus paranee. Tällä voi olla vaikutusta erityisesti hankealueen keskellä sekä kaakkois- ja lounaispuolella sijaitseville pelloille.

8.8. Yhteisvaikutukset

Perhon, Halsuan, Lestijärven ja Vimpelin sekä muiden lähikuntien alueilla on useita rakennettuja tai suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Ahvenlammen hanke sijoittuu pääosin metsäiselle ja soiselle alueelle, minkä vuoksi maankäyttöön liittyvät yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa painottuvat etenkin maa- ja metsätalouteen, maisemavaikutuksiin sekä alueiden virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuisto aiheuttaa jonkin verran rajoitteita alueen käyttöön esimerkiksi metsätalous-, maa-ainesten otto-, turvetuotanto- ja virkistyskäyttönäkökuilista.

Mikäli seudullisella tasolla suuri osa hankkeista toteutuu, vähenee alueella esimerkiksi erämaisen virkistysalueen määrä kohtuullisen paljon. Merkittävää vaikutusten esimerkiksi metsästyksen, marjastuksen ja sienestyksen käytössä olevien alueiden määrään hankkeilla ei kuitenkaan ole, sillä tuulivoima-alueita on pääsääntöisesti edelleen mahdollista hyödyntää virkistyskäytössä. Mikäli valtaosa suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista toteutuisi, asialla voisi olla vaikutusta laajoille virkistysreittikokonaisuuksille reittien suunnittelun näkökulmasta. Kuntien välisten reitistöjen laajuus huomioon ottaen olisivat vaikutukset kokonaisuudessaan melko vähäisiä.

On epätodennäköistä, että eri hankkeista koituisi merkittäviä yhteisvaikutuksia yksittäisille maanomistajille. Hankealueet sijaitsevat pääosin hieman erillään toisistaan ja usean eri kunnan alueella. Maanomistajat saavat myös hankkeista vuokratuloja.

Tuulivoimapuistot sijoittuvat lähtökohtaisesti asuttujen alueiden ulkopuolelle. Mikäli asutus ja siihen liittyvät toiminnot laajenisivat tulevaisuudessa voimakkaasti, tuulivoimapuistojen sijainti vaikuttaisi siihen, mihin suuntaan yhdyskuntarakenteen laajentaminen olisi mahdollista toteuttaa. Nykytilanteessa alueella ei ole merkittävää rakentamispainetta. Kysyntä kohdistuu tällä hetkellä pääosin houkuttelevimpiin paikkoihin, kuten alueen vesistöjen läheisyyteen. Alueen tuulivoimapuistot voivat tulevaisuudessa ohjata rakentamista enenevässä määrin taajamiin ja kyläalueille tuulivoimapuistojen rajatessa rakentamiskäytössä olevaa pinta-alaa. Seututasolla tuulivoimapuistot ovat tässä mielessä yhdyskuntarakenteeseen vaikuttava tekijä.

Eri hankkeiden toteutuessa alueelle muodostuu merkittävä uusiutuvan energian keskittymä, mikä tuo vireyttä paikallistalouteen muun muassa lisääntyvien verotulojen ja työpaikkojen myötä. Tällä on välillisiä vaikutuksia myös maankäyttöön esimerkiksi lisääntyvän yritys- ja asuintonttikysynnän myötä. Eri hankkeista syntyy myös liikenteellisiä yhteisvaikutuksia. Tuulivoimapuistojen aiheuttamat liikennevaikutukset ovat voimakkaimmillaan rakentamisaikana. Mikäli alueen tuulivoimapuistot ovat rakenteilla samanaikaisesti, lisää tämä kohtuullisessa määrin liikennettä alueen maanteillä. Muilta osin liikenteelliset yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi.

Samalle seudulle sijoittuvilla tuulivoima-alueilla alueelle sijoittuvien ekologisen yhteystarpeiden säilymiseen liittyviä yhteisvaikutuksia. Kunkin hankkeen suunnittelussa on tärkeä varmistaa yhteyksien säilyminen.

Ahvenlammen tuulivoimahanke rajautuu suunnitteilla olevan Kokkonevan tuulivoimapuiston alueeseen. Hankkeilla voi olla vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia alueen läheisyydessä sijaitsevassa Oksakosken yleiskaavassa osoitettujen rakentamisalueiden toteutumiseen, mikäli tuulivoimapuistot vaikuttavat rakennuspaikkojen kysyntään esimerkiksi kielteisesti koettujen maisemavaikutusten vuoksi. Toisaalta tuulivoimapuistot voivat myös lisätä alueen rakennuspaikkojen kysyntää esimerkiksi lisääntyneiden työpaikkojen myötä.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan keskitetysti usean tuulivoimalan yksiköihin. Hankkeiden toteutumisen myötä alueelle on muodostumassa varsin merkittävä tiivis tuulivoimakeskittymä. Tässä mielessä hankkeet yhdessä edistävät valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista.

Ahvenlammen tuulivoimahankeella ei arvioida olevan merkittäviä kielteisiä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa.

8.9. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa 0 (ei voimaloita alueelle) ei ole vaikutusta maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen.

Hankealueen ja sen ympäristön herkkyys maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutoksille on vähäinen.

Sekä vaihtoehdossa 1 (13 voimalaa) että vaihtoehdossa 2 (9 voimalaa) hanke rajoittaa hiukan lähialueen asutuksen laajenemista, sillä asutusta ei voi sijoittaa tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen. Hankealueelle ei kuitenkaan kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta. Voimalat rajoittavat uuden asuin- tai lomarakentamisen sijoittumista. Hankealueella sijaitsee yksittäinen rakennus, johon kohdistuva haitta on lähinnä näköhaittaa.

Vaihtoehtojen 1 ja 2 vaikutusten ero on maankäytön ja yhdyskuntarakenteen näkökulmasta hyvin vähäinen. Suurin merkitys on sillä, rakennetaanko alueelle tuulivoimapuistoa vai ei. Yhdyskuntarakenteen kannalta on usein kestävä sijoittaa kielteisiä ympäristövaikutuksia aiheuttavia toimintoja samalla alueelle, joten tässä mielessä enemmän voimaloita sisältävä vaihtoehto 1 on hieman vaihtoehtoa 2 parempi. Yhdyskuntarakenteen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten näkökulmasta suuri merkitys on myös sillä, toteutuuko viereinen Kokkonevan hanke.

Kummassakin hankevaihtoehdossa metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee vähäisessä määrin. Kummallakin hankevaihtoehdolla voi olla hyvin vähäisiä vaikutuksia läheisissä yleis- ja asemakaavoissa osoitettujen tonttien ja rakennuspaikkojen kysyntään, mikäli tuulivoimatuotannon maisemavaikutukset koetaan häiritseviksi. Toisaalta tuulivoimatuotanto lisää alueen talouden yleistä vireyttä, mikä voi osaltaan lisätä tonttien ja rakennuspaikkojen kysyntää.

Taulukko 25. Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
+	Hankealuetta on mahdollista hyödyntää muussa maankäytössä.
--	Tuulivoimatuotannon hyödyt jäävät saamatta.
--	Uusiutuvan energian lisäämiseen liittyvien valtakunnallisten ja maakunnallisten tavoitteiden edistäminen jää toteutumatta.
VE1	
++	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen
+	Tuulivoimahanke vahvistaa kunnan ja seudun elinvoimaa ja tämän myötä maankäytön kehittämismahdollisuuksia
+	Ehkäisee vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista
-	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa
-	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä
-	Voi vähäisessä määrin vaikuttaa rakennuspaikkojen toteutumiseen etenkin valtatie 13 läheisellä alueella
VE2	
++	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen
+	Tuulivoimahanke vahvistaa kunnan ja seudun elinvoimaa ja tämän myötä maankäytön kehittämismahdollisuuksia
+	Ehkäisee vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista
-	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa
-	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä
-	Voi vähäisessä määrin vaikuttaa rakennuspaikkojen toteutumiseen etenkin valtatie 13 läheisellä alueella

8.10. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi tuulivoimapuiston sisäisten tieyhteyksien ja muun infrastruktuurin huolellisella jatkosuunnittelulla ja toteutuksella. Tarpeetonta puuston poistoa tulee välttää.

Lentoestevalojen kielteisiä vaikutuksia voidaan vähentää valitsemalla mahdollisimman vähän haitallisia ympäristövaikutuksia aiheuttavat valotyypit ja valojen hyvin toteutetulla suuntauksella. Valojen tulee kuitenkin täyttää voimassa olevat määräykset, joten vaikutusmahdollisuudet ovat hyvin rajalliset.

Tuulivoimapuiston maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös hyödyntämällä aluetta mahdollisuuksien mukaan myös muussa maankäytössä. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi myös muita häiriöitä aiheuttavia toimintoja, kuten maa-ainesten ottoa. Tällöin kielteiset ympäristövaikutukset keskittyvät.

9. Vaikutukset luonnonympäristöön

9.1. Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

9.1.1. Nykytila

Nykytilan kuvaus perustuu alueelta tehtyyn kasvillisuus selvitykseen (Vesämäki ja Ahlman 2022, liite 7). Tuulivoimapuiston hankealueen kasvillisuutta inventointiin 17.–16.8.2022 välisenä aikana, jolloin kierrettiin ilmakuva- ja karttatarkastelun perusteella potentiaalisiksi arvioituja luontoarvojensa puolesta huomioitavia kohteita. Tausta-aineistona selvityksessä käytettiin muun muassa Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoa (Metsäkeskus 2022). Maastotöissä keskityttiin löytämään lakien perusteella suojeltavat elinympäristöt ja uhanalaiset putkilokasvit sekä mahdollisesti muuten arvokkaat luontokohteet. Alueen kaikki putkilokasvit taulukoitiin raporttiin. Alue inventoitiin siten, että turbiinipaikkojen muutokset ovat mahdollisia jatkossa ilman uusia maastotöitä.

Selvitysalue edustaa kasvillisuudeltaan keskiboreaalista metsä- ja suokasvillisuutta. Suokasvillisuuden osalta alue on Pohjanmaan–Kainuun aapasuovyöhykkeeseen kuuluva, jolloin suolinympäristöjen luonnonpiirteissä on alueellista omaleimaisuutta. Alue on suurelta osin ojitettua, mikä näkyy myös selvitysalueen luontotyyppien luonnontilassa niitä heikentävänä ja muuttavana tekijänä. Alueelta löytyy kuitenkin useita pienialaisia edustavia ja luonnontilaltaan vähintään luonnontilaisen kaltaisia selkeästi rajautuvia kuvioita, joissa myös kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomalaisemaa edustavampaa.

Metsät ovat pääasiassa metsätalouskäytössä – nuoria ja varttuneita talousmetsiä on runsaasti, mikä näkyy puuston tasaikäisyytenä. Metsien luontotyypit ovat kuviosta riippuen puolukka-mustikkatyyppin (VMT) tuoretta kangasta, variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) kuivahkoa kangasta ja variksenmarja-kanervatyyppin (ECT) kuivaa kangasta. Selvitysalueen itäpuolella luoteis-kaakkoisuuntaisesti virtaa Pajuoja, joka on pieni, hiekkapohjainen nopeasti virtaava joki. Sen talouskäytössä olevat rantametsät sekä ojitetut rämemuuttumat ja turvekankaat ulottuvat lähes jokeen asti, eikä luonnontilaisia tai sen kaltaisia kuvioita esiinny joen varrella. Alueen keskiosassa oleva Ahvenlampi on kokonaan soistunut umpeen ja sitä ympäröivät metsät ovat metsätalouskäytössä.

Erityispiirteenä selvitysalueella on sen länsipuolella luoteis-kaakkoisuuntaisesti esiintyvä roudan nostamien kivikoiden, uhkurakkojen vyöhyke. Osa uhkurakoista on rajattu Metsäkeskuksen toimesta metsälakikohteiksi, osa kaipaa sellaiseksi rajaamista. Rakkojen lähiympäristöön sijoittuu myös valtaosa alueen arvokkaista suokuvioista. Alueen laajemmat aapasuot ovat pääosin laiteiltaan ojitettuja ja luonnontilaltaan heikentyneitä, mutta muutamilla soilla esiintyy huomionarvoista lajistoa ja luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia suoluontotyyppejä.

Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Tutkimusalueelta löydettiin yhteensä 36 arvokasta luontokohdetta. Luontokohteet on esitetty kootusti taulukossa 26 ja kuvassa 139. Kohteiden tarkempi kuvaus on esitetty kasvillisuus selvityksessä, joka on liitteenä 7. Arvokkaista luontokohteista 29 täyttää metsälain 10 § mukaiset kriteerit, mutta niistä vain kahdeksan on Metsäkeskuksen rajaamia lakikohteita (Metsäkeskus 2022). Kasvillisuus selvityksen mukaan 21 kohdetta tulisi rajata lakikohteiksi. Nämä ovat erilaisia suo- ja kalliometsäluontotyyppejä. Muita arvokkaita kohteita rajattiin yhteensä seitsemän. Arvotuksessa on käytetty kolmiportaista luokitusta (1–3) seuraavasti: 1 = lakikohde, joka on säilytettävä suojeluperusteena olevan lain mukaan, 2 = arvokas alue, joka on uhanalaisuudeltaan joko äärimmäisen uhanalainen, erittäin uhanalainen tai vaarantunut, 3 = arvokas alue,

joka suositetaan säilytettävän muiden syiden vuoksi. Hankealueen arvokkaat luontokohteet edustavat arvoluokkia 1 ja 2.

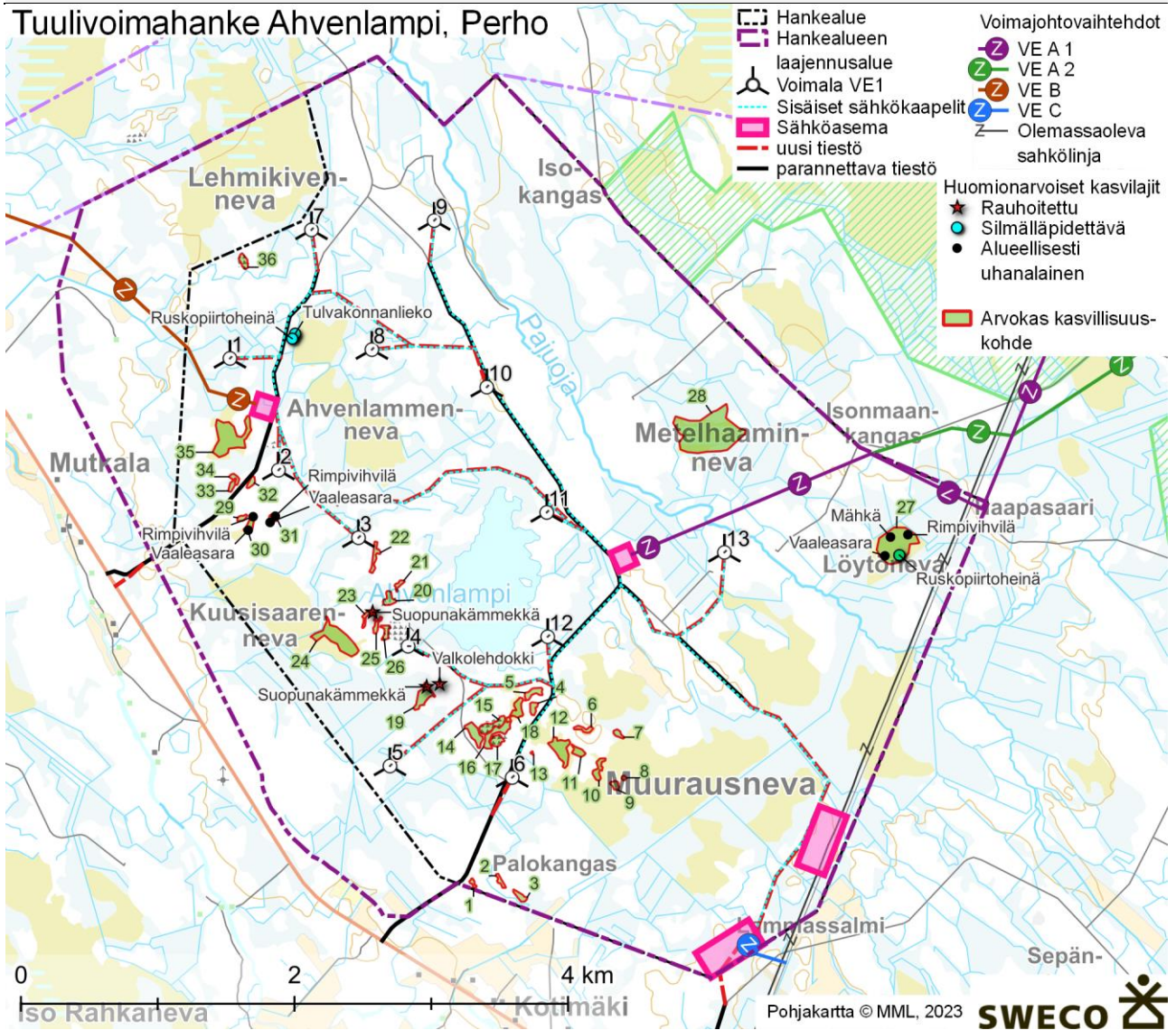
Kasvillisuusselvityksessä arvokkaina luontokohteina rajatut kuviot suositetaan säilytettävän koskemattomina siten, että niiden vesitalous, pienilmasto ja puusto eivät muutu.

Hankealueelta ei ollut tiedossa huomionarvoisen lajiston esiintymiä Lajitietokeskuksen laji.fi-tietokannassa (tietopyyntö 17.3.2022). Maastonselvityksissä havaitut huomionarvoiset lajit ovat silmälläpidettäviä (NT) ja alueellisesti uhanalaisia (RT) lajeja. Nämä on esitetty taulukossa 26 alla ja kuvissa 139 ja 140.

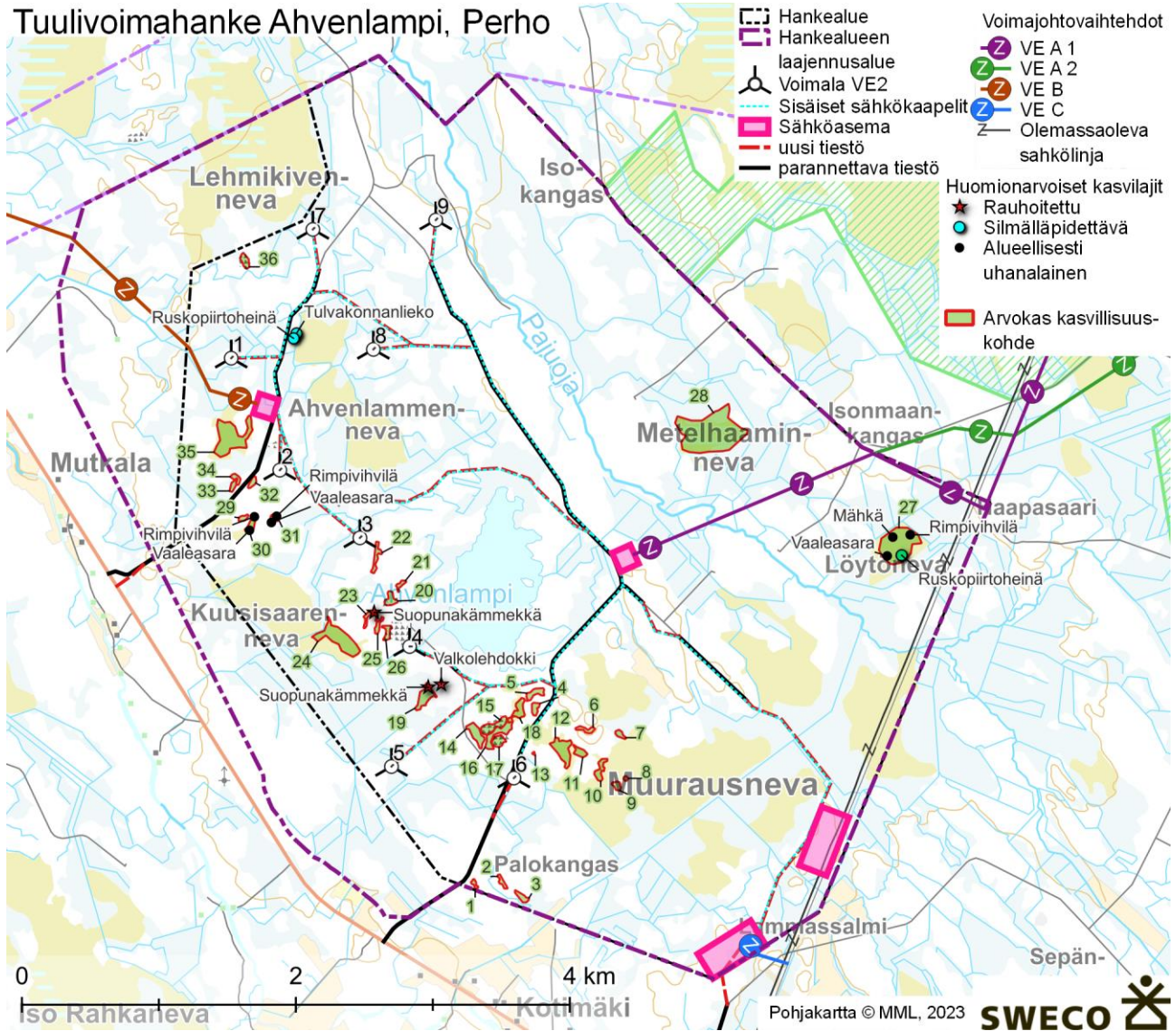
Taulukko 26. Arvokkaat luontokohteet ja arvoluokka. Osa kuvioista on rajattu metsälakikohteina Metsäkeskuksen kuviotiedoissa (metsaan.fi).

kuvio nro	kuvaus	uhanalaisuus	arvoluokka	Metsäkeskuksen kuvio
1	Pallosararäme (PsR) / Pallosarakorpiräme (PsKR)	VU/EN	1	
2	Pallosararäme (PsR)	VU	1	
3	Pallosararäme (PsR)	VU	1	
4	Louhikkometsä (Vr)	LC	1	x
5	Louhikkometsä (Vr)	LC	1	x
6	Varsinainen sararäme (VSR)	EN	1	
7	Isovarpuräme (IR)	VU	1	
8	Varttunut kanervatyypin (CT) kuiva kangas	VU	1	x
9	Varttunut variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahko kangas	EN	1	x
10	Varsinainen sararäme (VSR)	EN	2	
11	Rahkaräme (RaR)	LC	1	
12	Lyhytkorsikalvakkoräme (LkKaR) / Varsinainen sararäme (VSR)	VU/EN	2	
13	Louhikkometsä (Vr)	LC	1	
14	Varsinainen sararäme (VSR)	EN	2	
15	Louhikkometsä (Vr)	LC	1	
16	Tupasvillaräme (TR)	VU	1	
17	Louhikkometsä (Vr)	LC	1	
18	Varsinainen sararäme (VSR)	EN	1	
19	Varsinainen sararäme (VSR)	EN	1	
20	Louhikkometsä (Vr)	LC	1	
21	Rahkaräme (RaR)	LC	1	
22	Rahkaräme (RaR)	LC	1	
23	Ruohoinen sararäme (RhSR)/ Varsinainen sararäme (VSR)	EN	1	
24	Ruohoinen sararäme (RhSR)	EN	2	
25	Louhikkometsä (Vr)	LC	1	
26	Louhikkometsä (Vr)	LC	1	
27	Keskiboreaalin aapasuo / Ruohoinen sararäme (RhSR)	EN	2	
28	Keskiboreaalin aapasuo/Ruohoinen sararäme (RhSR)	EN	2	
29	Louhikkometsä (Vr)	LC	1	
30	Ruohoinen sararäme (RhSR)	EN	1	
31	Louhikkometsä (Vr)	LC	1	x
32	Louhikkometsä (Vr)	LC	1	x
33	Varsinainen sararäme (VSR)	EN	1	x

34	Louhikkometsä (Vr)	LC	1	x
35	Keskiboreaalin aapasuo / Varsinainen sararäme (VSR)	EN	2	
36	Louhikkometsä (Vr)	LC	1	



Kuva 139. Hankealueen arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 140. Hankealueen arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät hankevaihtoehdossa VE2.

9.1.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin on arvioitu alueelle laaditun kasvillisuus selvityksen perusteella. Arvokkaat luontokohteet on selvitetty kattavasti koko hankealueelta, eikä arviointiin liity merkittävää epävarmuutta niiden osalta.

9.1.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimarakentamisen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, tielinjojen ja tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä. Väilillisiä

vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin voivat olla muutokset vesitaloudessa rakentamisalueiden ulkopuolella. Vaikutuksia on tarkasteltu rakentamiseen osoitettujen alueiden vaikutusalueelta.

Tuulivoimalan rakennusvaiheessa voimalan rakennuspaikalta sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto ja aluskasvillisuus, joten olemassa oleva kasvillisuus häviää kokonaan. Voimaloiden rakentamisen vaikutukset ovat suoria; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimalapaikoilla rakennetuksi ympäristöksi. Vaikutukset ovat pysyviä. Kasvillisuus voi palautua alueelle osin tai kokonaan, mutta ei nykyisen kaltaisena maaperän muutoksen vuoksi. Rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita, tosin tämän merkitys on melko vähäistä nykyisin metsätalouskäytössä olevalla alueella. Voimalapaikkojen ja teiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun valon määrä kasvaa. Vaikutukset ympäröivään kasvillisuuteen ovat hakkuiden kaltaisia. Muita epäsuoria vaikutuksia alueen ympäristöön voi aiheutua pintavalunnan muutoksista, esimerkiksi kuivattava vaikutus tai padotus, ja väliaikaisesti rakentamisaikaisesta pölyämisestä. Pölyämistä voidaan tarvittaessa ehkäistä kastelulla tai välttämättä pölyäviä toimintoja kovalla tuulella.

Suunnitellut voimalapaikat ja niille johtavat huoltotiet sijaitsevat nykyisin metsätalouskäytössä olevilla alueilla, joilla kasvillisuus on tavanomaista. Vaikutukset metsäkasvillisuuteen arvioidaan sen vuoksi kokonaisuudessaan vähäiseksi. Suunnitellut huoltotiet noudattelevat pääosin olevia tielinjoja, mutta kokonaan uutta tietä rakennetaan yli 10 km. Uusien tielinjausten alueella ei ole rajattuja arvokkaita luontokohteita.

Voimalapaikat eivät pääosin sijoitu arvokkaille luontokohteille tai lajiesiintymille. Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimalapaikka 2 sijoittuu lähelle arvokasta luontokohdetta (nro 32, louhikkometsä). Etäisyyttä voimalapaikalta luontokohteelle on kartalta mitattuna noin 180 m, mutta voimalan nostoalueelta noin 90 m nostoalueen koon ollessa 1 ha (= etäisyys 100 m kartalle merkitystä voimalapaikasta) ja noin 40 m nostoalueen ollessa 2 ha (= etäisyys noin 140 m kartalle merkitystä voimalapaikasta). Vaikutukset luontokohteelle voidaan välttää huomioimalla jatkosuunnittelussa riittävä etäisyys nostoalueen ja kohteen välille. Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimalapaikka 3 sijoittuu kartalta mitattuna noin 150 m etäisyydelle arvokkaasta luontokohteesta (nro 22, sararäme). Etäisyyttä nostoalueelta luontokohteelle on noin 30 m nostoalueen ollessa 1 ha ja nostoalueen ollessa kooltaan 2 ha, ulottuu se luontokohteelle. Rakentaminen muuttaa luontokohteen tilaa suoraan, tai sillä voi olla kuivattava vaikutus suokohteelle. Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimalapaikka 4 sijoittuu kartalta mitattuna noin 160 m etäisyydelle arvokkaasta luontokohteesta (nro 26, louhikkometsä). Etäisyyttä nostoalueelta luontokohteelle on noin 65 m nostoalueen ollessa 1 ha ja nostoalueen ollessa kooltaan 2 ha, etäisyyttä on alle 20 m. Vaikutukset luontokohteelle voidaan välttää huomioimalla jatkosuunnittelussa riittävä etäisyys nostoalueen ja kohteen välille. Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimalapaikka 6 sijoittuu lähelle arvokkaita suoluontokohteita (nro 14, 15 ja 16). Etäisyyttä voimalapaikalta luontokohteelle on kartalta mitattuna noin 260 m, mutta voimalan nostoalueelta noin 160 m nostoalueen koon ollessa 1 ha ja noin 120 m nostoalueen ollessa 2 ha. Jos rakentamisalue sijoittuu kokonaisuudessaan nykyisen metsätien itäpuolelle, sillä ei todennäköisesti ole suoraa tai välillistä kuivattavaa vaikutusta luontokohteelle (räme). Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimalapaikka 7 sijoittuu kartalta mitattuna noin 116 m etäisyydelle soidensuojelun täydennysohjelmaan kuuluvan Lehmikivennevan suota. Nostoalueen ollessa 1 ha etäisyyttä kohteelle on 17 m ja nostoalueen ollessa 2 ha ulottuu se kohteelle. Rakentaminen voi kuivattaa suon reunaosaa. Vaikutukset ovat paikallisia. Kokonaisuudessaan vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin ovat vähäisiä ja vältettävissä rakennuspaikkojen jatkosuunnittelulla.

9.1.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen keskittyvät rakentamisaikaan. Toiminnan aikana ei kasvillisuuteen aiheudu merkittäviä vaikutuksia.

9.1.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen luontaisesti peittää rakennuspaikat ja tienvarret tai ne maisemoidaan. Rakentamisaikaa edeltävä metsäkasvillisuus ei kuitenkaan samanlaisena palaudu rakennetuille alueille, koska maaperää on muokattu ja niille on tuotu kantavaa materiaalia, kuten murskettä. Rakentaminen on vaikuttanut myös alueen vesitalouteen, joka ei palaudu muuttuneilla alueilla täysin ennalleen.

9.1.6. Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia.

9.1.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeessa vertaillaan kahta vaihtoehtoa VE1: rakennetaan 13 tuulivoimalaa ja VE2: rakennetaan 9 tuulivoimalaa. Jos tuulivoimapuistoa ei rakenneta, alue säilyy nykyisellään. Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä alueen nykyinen kasvillisuus häviää rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä. Hankevaihtoehdossa VE1 rakennettavien alueiden pinta-ala on jonkin verran suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, joten metsämaan muutos rakennetuksi ympäristöksi on tämän myötä suurempi.

Voimalapaikka 3 sijoittuu lähelle arvokkaana rajattua luontokohdetta (kohde 22 rahkaräme, arvoluokka 1) molemmissa hankevaihtoehdoissa ja rakentaminen voi muuttaa/heikentää kohteen luonnontilaa. Voimalapaikka 7 sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa soidensuojelun täydennysehdotusalueen Lehmikivennevan suon laitaan. Voimalapaikan rakentamisella voi olla paikallista kuivattavaa vaikutusta suon reuna-alueella. Hankevaihtoehdoilla ei ole eroa vaikutusten suhteen.

Kasvillisuusvaikutusten merkittävyys on arvoitu taulukossa 26.

Taulukko 27. Kasvillisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	Vaikutuksen merkittävyys kasvillisuuteen ja luontotyypeihin yleisellä tasolla on vähäinen. Kasvillisuus on tavanomaista talousmetsien lajistoa, huomionarvoista lajistoa ei havaittu. Metsäkasvillisuuden pinta-ala vähenee rakentamisen myötä.
-	Vaikutuksen merkittävyys arvokkaisiin luontokohteisiin on vähäinen. Yhden voimalapaikan rakentamisella voi olla heikentävää vaikutusta arvokkaana rajattuun luontokohteeseen ja paikallista kuivattavaa vaikutusta soidensuojelun täydennysohjelmakohteena rajatun Lehmikivennevan reuna-alueella. Vaikutusten lieventäminen on mahdollista.
VE2	
-	Vaikutuksen merkittävyys kasvillisuuteen ja luontotyypeihin yleisellä tasolla on vähäinen. Kasvillisuus on tavanomaista talousmetsien lajistoa, huomionarvoista lajistoa ei havaittu. Metsäkasvillisuuden pinta-ala vähenee rakentamisen myötä.
-	Vaikutuksen merkittävyys arvokkaisiin luontokohteisiin on vähäinen. Yhden voimalapaikan rakentamisella voi olla heikentävää vaikutusta arvokkaana rajattuun luontokohteeseen ja paikallista kuivattavaa vaikutusta soidensuojelun täydennysohjelmakohteena rajatun Lehmikivennevan reuna-alueella. Vaikutusten lieventäminen on mahdollista.

9.1.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitalliset vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin voidaan välttää tai vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla arvokkaat luontokohteet voimalapaikkojen 3, 6 ja 7 jatkosuunnittelussa.

Rakennustöissä on hyvä välttää tarpeetonta liikkumista raskailla työkoneilla rakennusalueiden ulkopuolella.

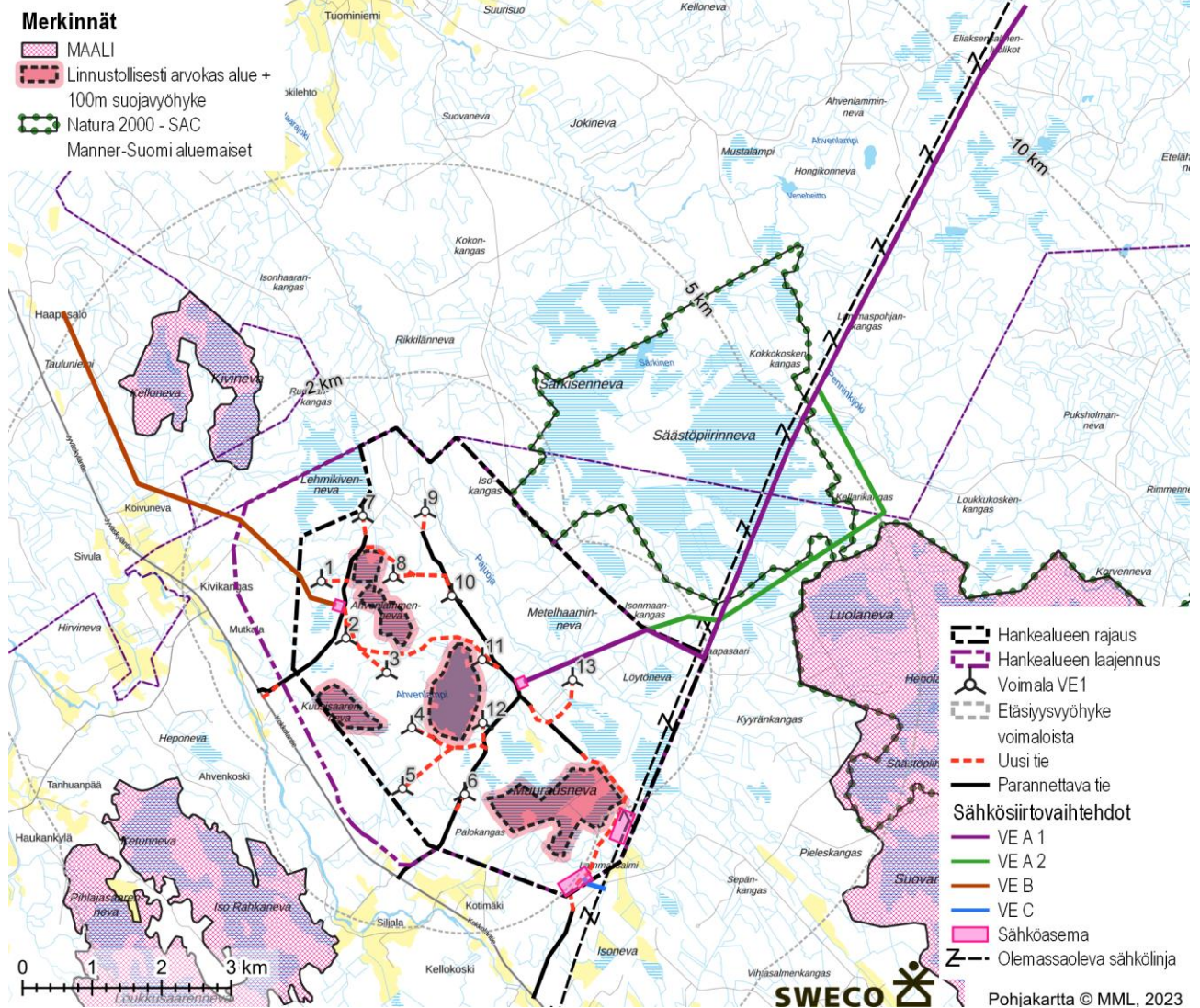
9.2. Vaikutukset linnustoon

9.2.1. Nykytila

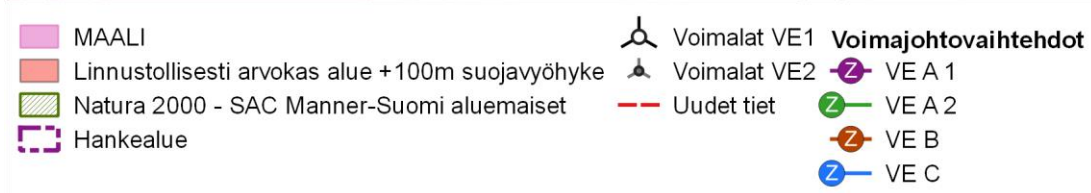
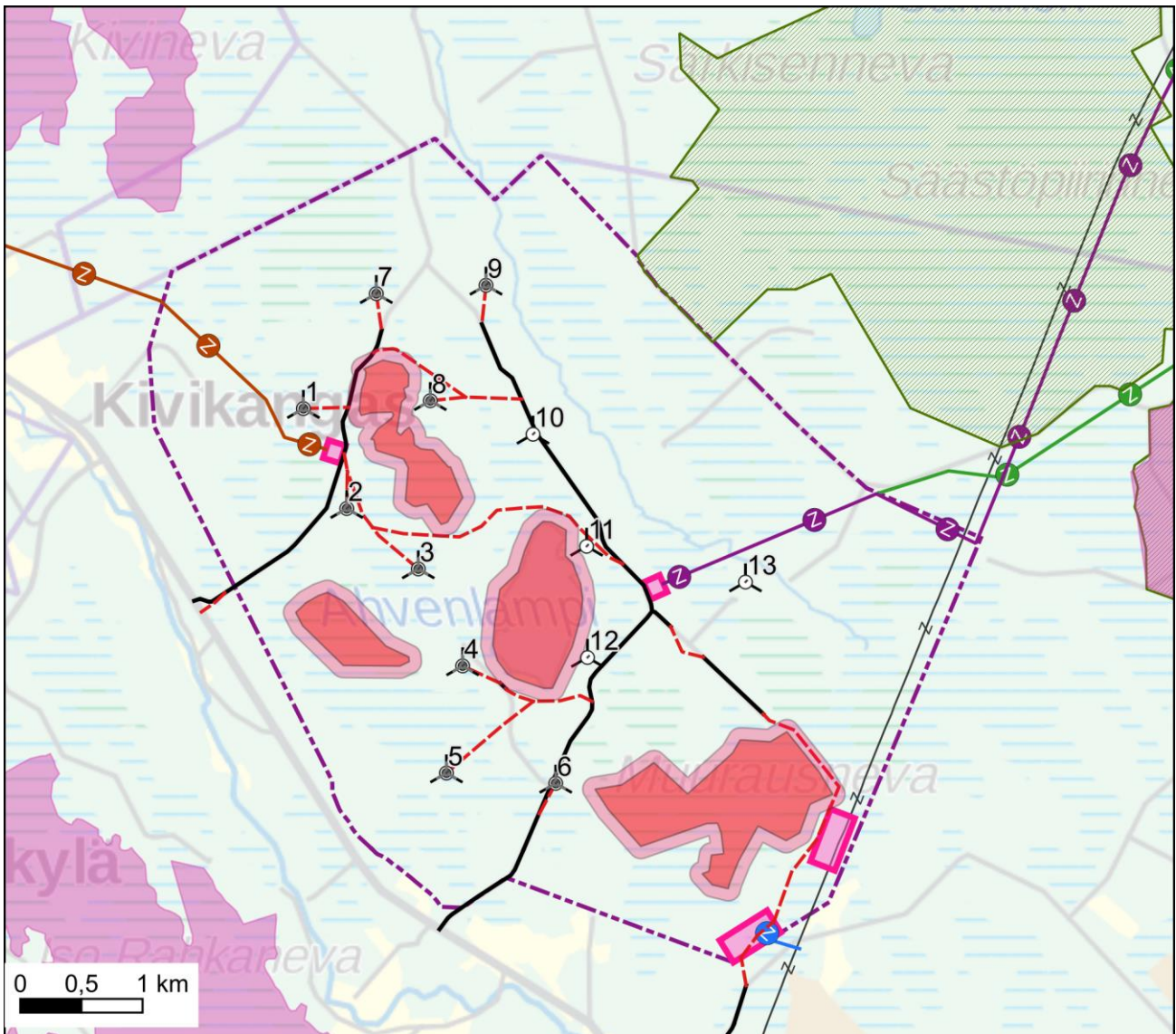
Linnustollisesti arvokkaat alueet

Hankealuetta ympäröivät lähimmät tärkeät lintualueet ja Natura-alueet on esitetty kartalla (Kuva 141) Pesimälinnustoselvityksessä rajattiin neljä paikallisesti arvokasta lintualueita, jotka on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 142)

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho



Kuva 141. Linnustollisesti arvokkaat alueet hankkeen lähivaikutusalueella.



Kuva 142. Linnustollisesti arvokkaat alueet kaava-alueella.

Hankealuetta lähimmät maakunnallisesti (MAALI) arvokkaat lintualueet ovat Kelloneva-Kivineva (740186) noin 1,2 kilometriä hankealueesta luoteeseen (Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry., 2018; Birdlife Suomi, 2022) ja 250 metriä sähkönsiirtovaihtoehdosta SVE B koilliseen, Hangasneva-Suovaneva (710171) noin 1,3 kilometriä hankealueesta itään ja noin 140 metriä sähkönsiirtovaihtoehdosta SVE A2 kaakkoon, ja Loukkusaarenneva-Iso Rahkanneva (710172) noin 1,6 kilometriä hankealueesta lounaaseen (Suomenselän lintutieteellinen yhdistys SSLTY ry, 2013, Birdlife Suomi, 2022). Kaikki edellä mainitut hanketta lähimmät MAALI-alueet ovat suoalueita. Noin 4,5 kilometriä hankealueesta kaakkoon sijaitsee muuttolinnuston kannalta

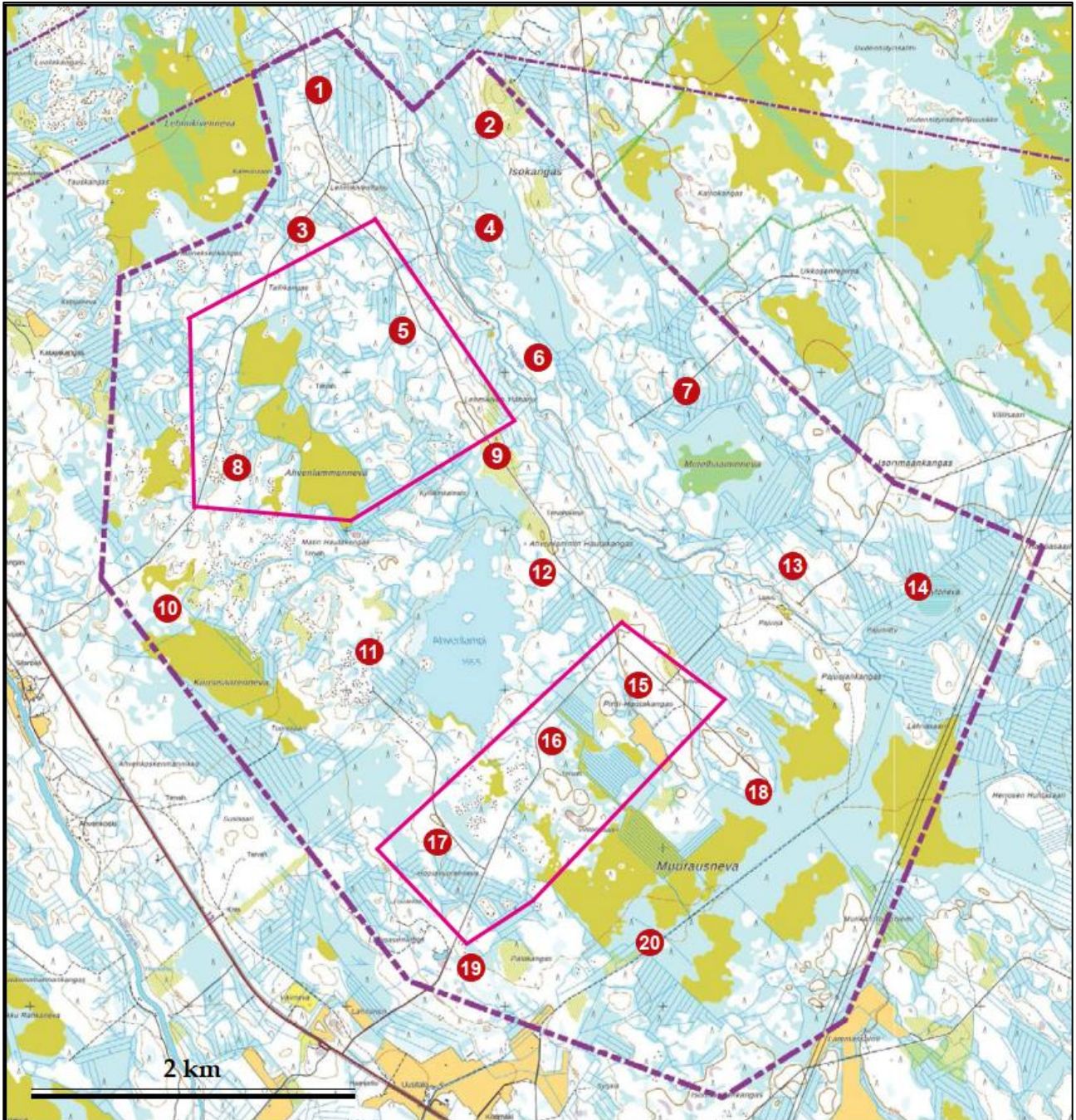
arvokas Kokkonevan (710148) MAALI-alue. Kokkonevan MAALI-alue koostuu peltoalueista Perhonjoen varrella. Siellä levähtäviä lajeja ovat mm. metsähanhi, tavi, haapana, kapustarinta, töyhtöhyppä, kuovi, pikkukuovi, suokukko ja liro (Suomenselän lintutieteellinen yhdistys SSLTY ry, 2013). Kokkonevan peltoalue on alueellisesti tärkeä lintujen muutonaikainen lepäily- ja ruokailualue (FCG Suunnittelu ja tekniikka, 2021).

Hankealueeseen nähden lähin lintudirektiivin perusteella suojeltu Natura-alue on noin 14 kilometriä hankealueen luoteispuolella sijaitseva Pilvinevan Natura-alue, (FI1001001, SPA/SAC). Sähkönsiirtoreittejä ei suunnitella alle 10 kilometrin säteelle linnustoperusteisista (SPA) Natura-alueista. Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta tai suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA) (Birdlife International, 2022; Birdlife Suomi, 2022) eikä Suomen (FINIBA) (Leivo ym., 2002; Birdlife Suomi, 2022) tärkeitä lintualueita.

Pesimälinnusto

Hankealueella tehtiin yhteensä 26 aamuna sovellettua kartoituslaskentaa, joista kolme tehtiin nisäkkäiden lumijälkilaskentojen aikana (Ahlman 2022d), kymmenen toteutettiin metsojen soidinpaikkaselvityksen ja liito-oravaselvityksen yhteydessä (Ahlman 2022b, 2022d), neljä viitasammakkoselvityksen ohessa (Ahlman 2022c) ja neljä lepakkoselvityksen aikana (Ahlman 2022a). Kartoituslaskentaa tehtiin myös kahden linjalaskennan ja yhden pistelaskentakierroksen aikana sekä vesilintulaskentojen aikana (Ahlman 2022e). Selvitysalue on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 143).

Hankealueen sekä voimajohtoreittien pesimälinnustoa lisäksi päiväpetolintujen lentoreittitarkkailussa, pöllöselvityksessä, metsojen soidinpaikkakartoituksessa sekä sähkönsiirron luontoselvityksessä.



Kuva 143. Linjalaskennan linjojen, pistelaskennan ja vesilintulaskennan pisteiden sijainnit selvitysalueella vuonna 2022. © Ahlman S 2022e

Ahvenlammen suunnitellun tuulivoimapuistoalueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti kartoitus-, linja-, piste- ja vesilintulaskennoin. Tutkimusalueelta löydettiin yhteensä 60 lajin reviirejä, joista valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja (Kuva 144). Lajistoon lukeutuu 25 huomionarvoista lajia, joista kahdeksan on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, yhdeksän Suomen erityisvastuulajeja, yksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalainen, neljä vaarantuneita ja yhdeksän silmälläpidettäviä sekä yksi alueellisesti uhanalainen (Ahlman 2022e).

Laji	Parimäärä	Laji	Parimäärä	Laji	Parimäärä
Lauhujoutsen	1	Käki	6	Harmaasieppo	-
Haapana	1	Palokärki	1	Kirjosieppo	-
Tavi	3	Käpytikka	-	Sinitiainen	-
Sinisorsa	3	Kiuru	2	Talitiainen	-
Pyy	4	Metsäkirvinen	-	Töyhtötiainen	6
Teeri	4	Keltävästäräkki	6	Hömötiainen	11
Metso	3	Västäräkki	11	Puukiipijä	-
Riekko	3	Peukaloinen	2	Isolepinkäinen	1
Kurki	7	Rautiainen	-	Närhi	5
Kapustarinta	3	Punarinta	-	Varis	-
Töyhtöhyyppä	2	Leppälintu	6	Korppi	1
Pikkukuovi	4	Mustarastas	-	Peippo	-
Kuovi	4	Räkättirastas	-	Järripeippo	16
Metsäviklo	-	Laulurastas	-	Vihervarpunen	-
Valkoviklo	5	Punakylkirastas	-	Urpainen	-
Liro	11	Kulorastas	-	Pikkukäpylintu	-
Lehtokurppa	-	Hernekerttu	-	Isokäpylintu	1
Taivaanvuohi	5	Tiltalti	-	Punatulkku	3
Kalalokki	2	Pajulintu	-	Keltasirkku	-
Sepelkyyhky	-	Hippiäinen	-	Pohjansirkku	1
Yhteensä					60 lajia

Kuva 144. Tutkimusalueella vuonna 2022 pesineet lintulajit. © Ahlman 2022e Huom. taulukossa ei ole esitetty pöllö- ja petolintuselvityksissä havaittuja lajeja.

Valtaosa alueella pesivistä huomionarvoisista lajeista on tavanomaisia, eikä erityisiä reviirikeskittymiä löydetty. Reviirit ovat ns. hajallaan pitkin tuulivoimapuiston aluetta. Alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti tutkimusalueen ulkopuolella, minkä vuoksi suurinta osaa ei tarvitse huomioida erityisesti hankkeessa; tutkimusalueen metsämaat ovat pääosin tavanomaista ja käsiteltyä talousmetsää sekä karua mäntykangasta ja rämettä (Ahlman 2022e). Selvityksen perusteella rajattiin neljä linnustollisesti arvokasta aluetta, jotka on esitetty edellä (Kuva 142).

Tarkemmat tiedot ja vaikutustenarviointi kanalinnuista, suojelunarvoisten, petolintu- ja pöllölajien pesätiedoista ja -havainnoista on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä 14.

Metson ja teeren soidinpaikat

Vuoden 2022 metson soidinpaikkaselvitys (Ahlman Group Oy, 2022g) tehtiin soidinaikaan 9 maastopäivänä 11.3.-29.4. Lisäksi selvityksessä kartoitettiin myös teeriä, pyitä ja riekköjä. Kanalinuaineistoa kerättiin myös nisäkkäiden lumijälkilaskentojen (Ahlman Group Oy, 2022d) ja liito-oravaselvityksen (Ahlman Group Oy, 2022b) yhteydessä.

Maastoinventointien aikana metsoihin liittyviä havaintoja tehtiin jälkien ja jätöksien muodossa sekä hakomispuulöytöjen osalta varsin laajalta alueelta. Tarkastuskäyntien perusteella soidinpaikat varmistuivat sekä alueen pohjoisosasta, että lounaisosasta. Pohjoisella soitimella vähintään kaksi koirasta ja kolme

naarasta. Jälkimmäisessä oli puolestaan vain yksi koiras ja yksi naaras. Soitimesta saatiin viitteitä myös Matin Hautakankaalta, josta löydettiin aiemmin siivenvetojälkiä, mutta tarkastuskäynneillä ei kuitenkaan saatu havaintoja. Varmistetut soidinpaikat on huomioitu turbiinien sijoittelussa.

Teeriä havaittiin soitimella vain neljässä eri paikassa. Suurimmat parvet olivat 30 ja 12 yksilöä. Pyyhavaintoja tehtiin vain Ahvenlammen länsirannan tuntumasta. Riekkoja nähtiin kolmella eri paikalla.

Lestijärvi-Alajärvi 400 kV:n voimajohdon luontoselvityksen (FCG Suunnittelu ja tekniikka, 2014) mukaan hankealueen kaakkoisreunalla sijaitsevalla Muurausnevan avosuo-osalla esiintyy riekkoja, joka on uhanalainen, vaarantunut (VU) metsäkanalintulaji (Hyvärinen ym., 2019).

Tarkemmat tiedot ja vaikutusten arviointi seudun kanalin tujen soitiin on esitetty salassa pidettävässä liitteessä 14.

Päiväpetolinnut ja pöllöt

Laji.fi:n (salatun ja karkeistetun aineiston sisältävä tietopyyntö 16.3.2022) tietopyynnön mukaan kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta tai yhden kilometrin säteellä suunnitelluista voimajohdoista on joitain petolintujen, mukaan lukien pöllöjen, tunnettuja pesäpaikkoja 2010- ja 2020-luvuilta (tietopyynnot 16.3.2022). Niin sanotuista suurista petolinnuista (luonnonsuojelulaki 39 § ja luonnonsuojeluasetuksen 19 §) tämä tietokanta sisältää sääksen ja merikotkan pesätiedot. Muun uhanalaisen, salassa pidettävän lintulajin tunnettu pesiä sijaitsee laji.fi:n (16.3.2022) tietojen mukaan suunnilleen kahden kilometrin säteellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

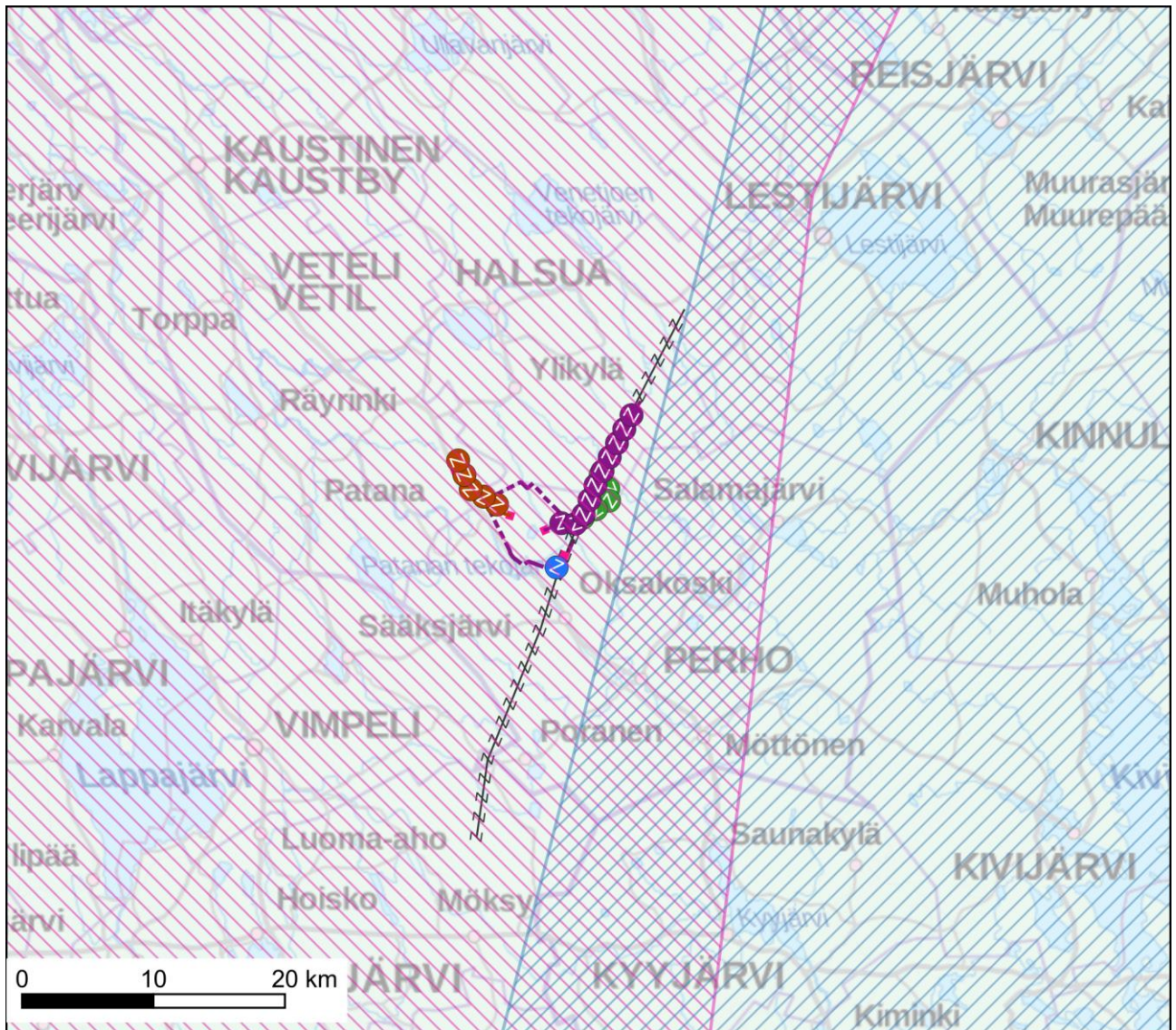
Hankealueella tehtiin pöllöselvitys kolmena yönä (9.–10.2., 11.–12.3. ja 22.–23.3.) Pöllöselvityksen (Ahlman 2022f) maastoinventointien aikana löydettiin yksi helmipöllön ja kolme viirupöllön reviiriä, jotka kaikki olivat hankealueen sisäpuolella. Viirupöllö on lintudirektiivin liitteen I laji, mutta elinvoimainen, helmipöllö silmälläpidettävä, Suomen kansainvälinen vastuulaji ja lintudirektiivin liitteen I laji.

Hankealueen päiväpetolintuja tarkkailtiin ympäri vuoden (Ahlman 2022h-k) yhteensä 38:na maastopäivänä. Tulokset, sekä tarkemmat tiedot ja vaikutusten arvioinnit seudulla pesivistä petolinnuista on esitetty salassa pidettävässä liitteessä 14.

Muuttolinnusto

Keski-Pohjanmaan alueella lintujen muutto keskittyy voimakkaasti Perämeren rannikkovyöhykkeelle. Ahvenlammen hankealue sijaitsee valtakunnallisesti tärkeistä lintujen muuttoreiteistä (Lehtiniemi & Toivanen 2023) kurjen kevät- ja syysmuuttoreitillä. Hankealue sijaitsee noin 70 kilometriä leveään pohjois-eteläsuuntaisen kurjen syysmuuttoreitin länsipuolella, ja kevätmuuttoreitin itäosassa (Lehtiniemi & Toivanen 2023) (Kuva 145).

Kurkimuutolle on tyypillistä, että se ajoittuu selkeille pohjoistuulisille päiville, jolloin linnut lentävät korkealla, suurelta osin törmäyskorkeuden yläpuolella. Muuttoreitin sijoittumiseen vaikuttaa suuresti vallitseva tuulen suunta ja voimakkuus ja esimerkiksi vuonna 2022 selvityksessä havaittiin suhteellisen suuri määrä kurkia, kun taas keväällä kurkimäärä jäi vähäiseksi (Ahlman 2023l-m).



- | | | |
|--|--------------------------|---------------------------|
| | Kurjen kevätmuuttoreitti | Voimajohtovaihteet |
| | Kurjen syysmuuttoreitti | VE A 1 |
| | Hankealue | VE A 2 |
| | | VE B |
| | | VE C |

Kuva 145. Kurjen päämuuttoreitit. Lintudata: © Lehtiniemi & Toivanen 2023

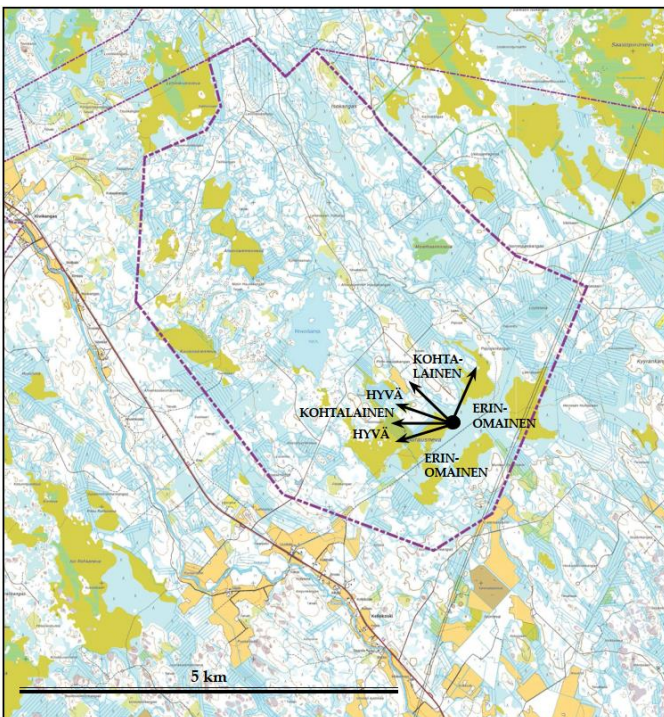
Vuonna 2022 hankealueella tehtiin muuttolintuselvityksiä keväällä ja syksyllä (Ahlman 2022I-m). Kevätmuuttoa seurattiin yhteensä kymmenenä päivänä 23.3.–17.5. ja syysmuuttoa myös kymmenenä päivänä 23.8.–20.10.2022.

Kevätmuutto

Havainnointia tehtiin lähes kahden kuukauden jaksolla (23.3.–17.5.) yhdestä pisteestä (Kuva 146), jolloin saatiin varsin kattavaa aineistoa isojen lintujen muutosta. Toukokuun puolivälistä eteenpäin näkyvä muutto

olisi ollut vähäistä, joten lentoja olisi mahdollisesti kertynyt lähinnä vain kahlaajista sekä myöhään muuttavista petolinnuista (mehiläis- ja nuolihaukka). Kookkaista linnuista vain harmaahanhilajia, tuulihaukkoja ja sepelkyyhkyjä havaittiin kohtalaisesti. Kaikkien muiden suurikokoisten lajien muuttajamäärät olivat vähäisiä tai hyvin vähäisiä. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 2 165 yksilöä, mutta niistä vain 277 yksilöä lensi riskikorkeudella tuulivoimapuiston läpi. Lukema on pieni. Merkittävin määrä koskee kurkia, joita muutti 54 yksilöä lapakorkeudella. Seuraavaksi eniten lentoja kirjattiin harmaahanhilajin (39 yks.), töyhtöhyypän (29 yks.) ja taigametsähänhen (27 yks.) osalta. Suurin osa hanhista muutti alueen itäosassa olevan suoketjun yli koilliseen. Myös laulujoutsenet muuttivat suurelta osin samoja soita pitkin. Sepelkyyhkyjen, päiväpetolintujen ja varpuslintujen muutosta iso osa keskittyi itälaidalla olevan voimajohtokäytävän päälle. Kaikkien muiden lajien muutto oli sisämaalle hyvin tyypilliseen tapaan viuhkamaista, eli lintuja muutti useisiin eri suuntiin ja useilla eri etäisyyksillä, eikä niille voida esittää erityisiä muuttoreittejä.

Seurannassa lähes kaikki havaitut linnut ylittivät suunnitellun tuulivoimapuiston jossain pisteessä. Tämä johtuu siitä, että vaikka näkyvyyttä on erittäin paljon, ei lintuja ole mahdollista havaita ja määrittää useiden kilometrien päästä. Lähinnä suurikokoiset linnut on mahdollista löytää, mutta havainnoinnissa pyrittiin keskittymään tuulivoimapuiston yli lentäviin lintuihin. Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 tunnin aikana noin 4 377 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 55, mikä on hieman tavanomaista vähäisempi lukema sisämaassa keväällä. Kevätmuuttoreittinä alueen voidaan katsoa olevan varsin tavanomainen tai keskimääräistä heikompi. Pienet muuttajalukemat johtuvat todennäköisesti siitä, että alueella ei ole selviä muuttoja ohjaavia maastonmuotoja, kuten esimerkiksi peltoja tai suuria vesistöjä.



Kuva 146. Kevätmuuton seurannan tutkimusalue © Ahlman 2022.

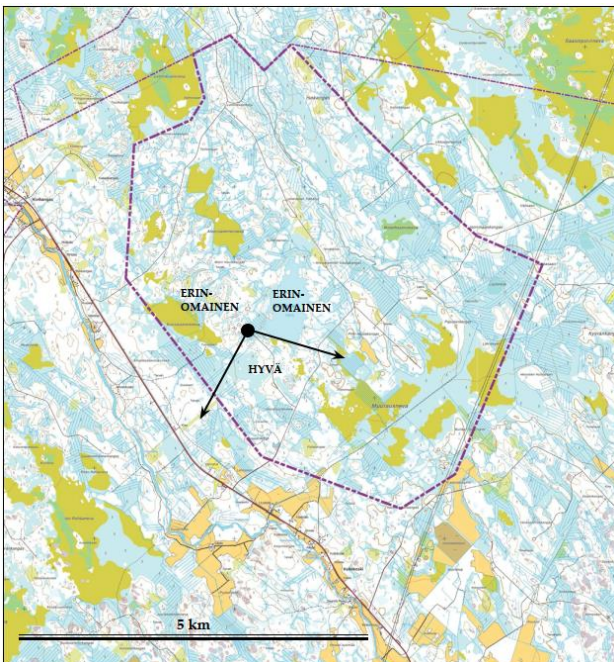
Syysmuutto

Havainnointia tehtiin lähes kahden kuukauden jaksolla (23.8.–20.10.), jolloin saatiin varsin kattavaa aineistoa isojen lintujen muutosta (Kuva 147). Lokakuun lopulla ja marraskuun puolella näkyvä muutto olisi ollut hyvin vähäistä, sillä lentoja olisi mahdollisesti kertynyt laulujoutsenista, isokoskeloista ja joistakin vaelluslinnuista.

Kookkaita lintuja – kuten hanhia ja päiväpetolintuja – havaittiin kymmenen päivän aikana kokonaisuutena varsin niukasti. Esimerkiksi metsähanhia ei havaittu lainkaan. Kohtalaisesti havaittiin ainoastaan merikotkia ja varpushaukkoja. Ainoa hyvin runsaana muuttanut laji oli kurki, joita kirjattiin peräti 9 090 yksilöä. Itäkurkien muutto ei kuitenkaan ole jokavuotista Perhon länsiosissa, sillä päämuuttolinja kulkee enemmän idässä Kyyjärven, Karstulan ja Saarijärven päältä. Koillistuuli painoi kuitenkin muuttoparvia tavanomaista enemmän länteen, jolloin havaintoja tehtiin hyvin runsaasti koko hankealueen leveydeltä.

Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 9 800 yksilöä, joista 9 090 koskee kurkia. Muita kookkaita lintujen havaittiin näin ollen vain 710 yksilöä. Lukema on pieni. Kookkaista linnuista 417 yksilöä lensi riskikorkeudella suunnitellun tuulivoimapuiston läpi. Lukema on hyvin vähäinen. Merkittävimmät määrät koskevat sepelkyhkyjä (191 yksilöä), kurkia (145 yks.) ja valkoposkiahnasia (38 yks.).

Lintujen syysmuutto oli alueella hyvin hajanaista ja sisämaalle tyypillisen viuhkamaista, eikä selviä muuttoreittejä voida osoittaa havaintoaineiston perusteella. Myöskään kurkien muutto ei kulkenut selviä linjoja pitkin vaan se tapahtui hyvin laajalla rintamalla. Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 tunnin aikana noin 17 500 yksilöä. Tuntia kohden kirjattiin näin ollen keskimäärin 219 lentoa, mikä on melko tavanomainen lukema syksyllä sisämaassa. Ahlman Group Oy:llä oli useissa tuulivoimahankkeissa muutonseurantaa syksyllä 2022, jolloin oli myös yhtäaikaishavainnointia. Tulosten perusteella 19.9. oli ainoa hanhien hyvä muuttopäivä, mutta tuolloin ei ollut havainnointia Ahvenlammella. Muissakin seurannoissa päiväpetolintumäärät olivat suurelta osin pieniä.



Kuva 147. Syysmuuton seurannan tutkimusalue.© Ahlman 2022)

Muuttolinnustoselvitysten valossa voidaan arvioida Ahvenlammien hankealueen olevan tavanomaisen tai heikon kevätmuuttoreitin varrella sekä kohtalaisen syysmuuttoreitin varrella. Muuttavien lintujen yksilömäärät ovat vain murto-osa valtakunnallisesti merkittäviin päämuuttoreitteihin verrattuna. Merkittävimmin alueella havaitaan kurkien syysmuuttoa (9 090 yksilöä vuoden 2022 seurannassa). Seudulla lintujen muuttota voivat ohjata laajat suoalueet, pellot ja vesistöt, mutta alueella ei ole selvästi muuttota tiivistäviä maastonmuotoja.

9.2.2. Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset ovat sekä suoria että epäsuoria. Törmäyskuolleisuudesta johtuvat vaikutukset ovat suoria ja välittömiä vaikutuksia, kun taas epäsuorat vaikutukset näkyvät pidemmällä aikavälillä sekä lajikoostumuksessa että yksilömäärissä. Häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset ovat tuulivoimaloiden epäsuoria linnustovaikutuksia. Suurikokoiset lintulajit, kuten kurjet ja päiväpetolinnut, ovat alttiimpia törmäysvaaralle kuin pienikokoiset lajit. Törmäysriskiä pienentää kuitenkin lintujen kyky väistää voimaloita. Törmäystodennäköisyys pienenee lapojen pituuden kasvaessa ja kierrosnopeuden laskiessa, joten nykyaikaiset Suomeen rakennettavat melko hitaasti pyörivät ja suuret tuulivoimalat ovat lintujen kannalta turvallisempia kuin pienikokoisemmat tuulivoimalat, joita on edelleen runsaasti esimerkiksi Keski-Euroopassa ja Yhdysvalloissa (Ympäristöministeriö, 2016 a).

Tuulivoimaloiden tuottama ääni sekä lapojen pyöriminen ja sen johdosta valojen ja varjojen välkkyminen lasketaan häirintävaikutuksiksi. Häirinnän johdosta alue saattaa muuttua epäsuotuisaksi pesimä- ja ruokailutarkoitukseen. Lintujen joutuessa kiertämään tuulivoima-alueen päästäkseen saalistus- tai muuttoreiteilleen puhutaan estevaikutuksesta. Tämä johtaa lisääntyneeseen energiankulutukseen, joka voi alentaa lintujen kuntoa ja lisääntymismenestystä. Elinympäristömuutokset taas voivat olla suoria muutoksia elinympäristön tuhoutuessa tai epäsuoria muutoksia, jolloin esimerkiksi ravintotilanne muuttuu epäsuotuisammaksi (Ympäristöministeriö, 2016 a).

Muuttolintujen kannalta näistä merkittävin lienee estevaikutus ja törmäyskuolleisuus, kun taas alueen pesimälinnustolle elinympäristöjen muutos ja häirintävaikutus (mm. melun kautta) ovat yleensä merkittävimpiä. Lintujen käyttäytymispiirteistä ja fysiologiasta riippuu, miten paljon ja miten laajalle alueelle tuulivoimalat vaikuttavat kuhunkin lajiin. Pesimälinnuista herkimpiä ovat yhtenäisiä metsäalueita suosivat arat lajit, kuten vaikkapa metso, sekä säännöllisesti lähellä voimaloiden lapakorkeutta lentävät linnut, etenkin ne, joilla on taipumusta kaartelemiseen (mm. päiväpetolinnut ja kurjet). Petolintujen reviirit voivat ulottua useiden kilometrien päähän pesäpaikoista, kun taas monien varpuslintujen reviiri on vain muutaman hehtaarin kokoinen. Reviirikoko vaikuttaa huomattavasti siihen, miten kaukana voimalapaikasta pesivälle linnulle voi olla haittavaikutusta tuulivoimarakentamisesta.

BirdLife Suomen (2013) mukaan: ”Törmäyksiin voi johtaa voimaloiden sijoittuminen lintujen muuttoreiteille tai ruokailualueille (esim. ilmassa saalistavat linnut, kuten tiirat). Törmäysriski on huomattava, jos tuulivoimala sijaitsee pesäpaikan/yöpymispaikan ja ruokailualueen välissä, jolloin linnut lentävät yleensä matalalla voimaloiden ohitse. Muuttavien lintujen törmäysriski on suurimmillaan öisin huonolla näkyvyydellä. Paikalliset linnut oppivat kiertämään tai ylittämään voimaloita, mutta varsinkin huonolla säällä menehtyy törmäyksissä myös paikallisia lintuja. Kuolemanvaaran aiheuttavat törmäykset potkuriin ja voimalinjoihin sekä potkurin tuulivana, joka saattaa heittää lintuja maahan. Yleisesti ottaen lintujen törmäysvaara on melko pieni. Monissa tutkimuksissa on todettu yksittäiseen voimalaan törmäävän selvästi alle yhden lintuokseen vuodessa. Tutkahavainnot ovat osoittaneet, että linnut lähtevät kiertämään voimaloita ajoissa jopa yömuuton aikana. Tuulivoimaloiden valkoinen väri, massiivinen olemus ja potkurien pitämä melu ovat ilmeisesti ominaisuuksia, jotka auttavat lintuja välttämään törmäystä niihin.”

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti sisämaahan, rannikoiden merkittävien muuttoreittien ulkopuolelle, ja metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, ei tutkimusten mukaan todennäköisesti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia, mutta pitkän aikavälin linnustovaikutuksia ei vielä tunneta Suomessa.

Hankkeen linnustovaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona huomioiden sekä suorat että epäsuorat vaikutukset, tuulivoimapuisto ja sen sähkönsiirtovaihtoehdot, sekä yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Arviointi perustuu tutkimustietoon ja selvitettyihin hankealueen kevät- ja syysmuuttolintujen määriin ja lajistoon ja lentokorkeuteen sekä pesivien arvokkaiden (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) lintujen reviiritietoihin, petolintujen käyttämiin lentoreitteihin ja metsojen soidinpaikkoihin. Maastossa tehtyjä linnustoselvityksiä on täydennetty Laji.fi:n tietokannan kautta saaduilla tietokanta-aineistoilla. Lisäksi lähtötietoina on käytetty tärkeiden lintualueiden (IBA, FINIBA, MAALI) rajauksia sekä lintudirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden (SPA-alueiden) rajauksia. Paikallisista päiväpetolinnuista on tehty törmäysmallinnus, jossa hyödynnettiin ns. Bandin mallia (Sweco Finland Oy 2023).

Pesimälinnusto

Vaikutukset pesimälinnustoon on arvioitu tehtyjen maastoselvitysten perusteella. Arvokkaat linnustokohteet on selvitetty kattavasti, eikä arviointiin liity merkittävää epävarmuutta.

Pesimäaikaan linnustoa inventoitiin yhteensä 22 päivän ja neljän yön aikana. Alueen pinta-alaan ja melko yksipuolisiin elinympäristöihin nähden linnustoselvitystä voidaan pitää varsin kattavana. Suurella todennäköisyydellä huomionarvoisten lajien reviirit on löydetty. Joitakin yksittäisiä huomionarvoisia lajeja on saattanut jäädä löytymättä, mutta kokonaisuuden kannalta se ei ole merkityksellistä. Lisäksi inventoinnit tehtiin hyvissä sääolosuhteissa.

Metson ja teeren soidinpaikat

Metsojen soidinpaikkakartoituksien epävarmuustekijät liittyvät tyypillisesti lumettomaan aikaan tehtyihin inventointeihin, jolloin esimerkiksi siipienvetojälkiä ei voi löytää sulaneilta paikoilta. Tällöin uloste- ja hakomispuulöydöillä saadaan kuitenkin arvioitua lajin esiintymistä ja tehtyä lopullinen tarkastus soidinaikaan. Maastokartoitukset ajoitettiin aikaan, jolloin oli paksu lumikerros. Lisäksi keväällä yöpakkasten vuoksi hanki saattaa olla niin kova, etteivät jäljet näy kunnolla. Tehtyjen jälkihavaintojen perusteella toteutettiin soitimen huippu-aikaan hyvissä sääolosuhteissa tarkastuskäynnit, joten epävarmuustekijöitä pidetään vähäisinä. Soidinalueet saattavat kuitenkin vaihdella vuosien välillä muun muassa hakkuutöiden seurauksena (Ahlman 2022e)

Pöllöselvitys

Pöllöselvitysten epävarmuustekijät aiheutuvat pitkälti suurista vuosittaisista eroista reviirimäärissä. Reviirien määrä riippuu ravintolanteesta, ja monella myyriin erikoistuneella lajilla heikkona keväänä reviirejä ei löydetä juuri lainkaan. Lisäksi kuunteluolosuhteet vaikuttavat merkittävästi havaintoihin, sillä pöllöt eivät soidina esimerkiksi tuulessa, eivätkä usein myöskään kovassa pakkasessa. Tämän selvityksen maastotyöt tehtiin hyvissä sääolosuhteissa, eikä näin ollen voida esittää erityisiä epävarmuustekijöitä vuoden 2022 selvityksen osalta. Havaintoja tarkastellessa tulee kuitenkin huomioida, että esimerkiksi iäkkäät ja pitkään samalla paikalla pesineet viirupöllöt saattavat aloittaa pesinnän ilman erityistä soidinääntelykautta (Ahlman 2022f).

Päiväpetolintutarkkailu

Päiväpetolintutarkkailua tehtiin ympäri vuoden yhteensä 38 eri päivänä. Epävarmuustekijät arvioidaan melko vähäiseksi ottaen huomioon suuren havainnointipäivien lukumäärän, joka jakautuu tasaisesti eri vuodenaikoihin.

Muuttolintuselvitys

Kevätmuuttoselvitys käsitti kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia havainnointia maaliskuun jälkipuolen ja toukokuun puolivälin välisenä aikana. Suurten lintujen muutto saatiin havainnointia varsin tehokkaasti, vaikka

kevätmuuton kulku oli hyvin poikkeuksellinen. Maaliskuun lopulla alkoi takatalvi, jolloin uutta lunta satoi runsaasti lisää ja vallitsevat tuulet olivat pitkään pohjoisessa. Muutto hyytyi lähes kokonaan ja viivästy selvästi tavanomaisesta. Otannasta saatiin siitä huolimatta varsin edustava. Toukokuun jälkipuoliskolla näkyvästä muutosta on jäljellä enää vain joidenkin kahlaajien sekä myöhäisten petolintujen (mehiläis- ja nuolihaukka) muutto, eikä niiden havainnointiin panostettu lainkaan toukokuun puolivälin jälkeen, sillä painoarvoa annettiin enemmän muiden suurten lintujen muutolle (Ahlman 2022m).

Syysmuuttoselvitys käsitti kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia havainnointia elokuun jälkipuolen ja lokakuun jälkipuolen välisenä aikana. Suurten lintujen muutto saatiin havainnointia melko hyvin. Erityisen haasteen aiheutti hyvin sateinen syksy, minkä vuoksi sääennusteet vaihtelivat matalapaineiden takia useita kertoja päivittäin. Lokakuun lopulla ja marraskuun puolella näkyvästä muutosta on jäljellä yleensä enää laulujoutsenten ja isokoskeloiden muuttoa. Myös metsähanhia oli esimerkiksi Liminganlahdella vielä runsaasti seurannan päättymisen aikana, mutta niiden muuttoreitit kulkevat yleensä rannikkolinjaa pitkin. Epävarmuustekijöitä on näin ollen varsin vähän, sillä kyseessä on otanta muuttokaudesta (Ahlman 2022l).

9.2.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueella ja sen ympäristössä voimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksen, liikenteen, maansiirtokoneiden ja muun ihmistoiminnan väliaikaista lisääntymistä. Häiriöitä linnustolle aiheuttavat melu ja elinympäristön muutoksiin liittyvät tekijät. Voimaloiden rakennusaikana lajien elinympäristö muuttuu, kun kasvillisuus raivataan rakentamisalueilta. Voimalan ja sen nosto- ja kasausalueen pinta-ala voi olla yhteensä noin 1000–4000 m². Elinympäristön muutos estää useimpia lintulajeja käyttämästä voimalan lähiympäristöä pesintään. Rakennusaikaisen melun vaikutus ulottuu kauemmas ja voi häiritä lintuja erityisesti pesimäaikaan, jolloin pesintä voi epäonnistua.

Hankealueen metsät ovat pääosin käsiteltyjä ja talouskäytössä. Ojituksia on melko paljon, mutta alueella on kosteikkoja, Ahvenlampi ja luonnontilaisia soita. Erityisiä linnustollisesti arvokkaita kohteita on alueen maastoeselvityksissä määritelty neljä. Linnustollisesti arvokkaiksi alueiksi määriteltyihin alueisiin on jätetty voimala- ja tiesijoittelussa 100 metrin suojaetäisyys, mutta etenkin rakennustöiden aikaan alueiden pesivä linnusto voi häiriintyä suuremmallakin etäisyydellä. Rakentamisen aikaista vaikutusta pesimälinnustoon ei kuitenkaan arvioida merkittäväksi, jos rakennustyöt aloitetaan pesimäkauden ulkopuolella (1.5.–31.7.) linnustollisesti arvokkaiden alueiden, ja metson soidinpaikojen läheisyydessä (Kuva 142).

Rakentamisen aikaisilla häiriövaikutuksilla ei arvioida olevan vaikutusta minkään alueella pesivän lajiin pesimäpopulaatioon. Alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti myös tutkimusalueen ulkopuolella.

9.2.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Elinympäristön muutos

Liikenteen ja rakentamistoimien jälkeen voimaloiden valmistuttua linnut saattavat palata niille alueille, joilla kasvillisuus ei ole muuttunut. Palaaminen on lajikohtaista ja riippuu lajien häiriöherkkyydestä mm. voimalan käyttömelle. Aivan voimaloiden välittömässä läheisyydessä elinympäristö muuttuu kuitenkin pysyvästi. Elinympäristön muutoksen vaikutus vaihtelee lajikohtaisesti. Voimaloiden ympärille raivattavat aukeat saattavat luoda joillekin lajeille lisää ruokailumahdollisuuksia. Yhtenäisen metsäalan pirstoutumisen vaikutus

on uhanalaistuvalla metsälinnustolle pääsääntöisesti negatiivista (Meller, 2017). Vaikutus on suurempi vaihtoehdossa VE1, missä voimalamäärä on suurempi.

Estevaikutus

Voimalat korkeina rakenteina muodostavat esteitä lentoreiteille ja pidentävät näin matkaa pesimis-, ruokailu- ja yöpymisalueiden välillä. Tämä taas lisää lintujen energiantarvetta. Estevaikutus koskee pääasiassa muuttolintuja, ja kaartelevia petolintuja, mitkä karttavat turbiineita niiden toiminnan aikana. Estevaikutuksen lisäksi turbiineista aiheutuu useille lajeille törmäysriski. Alue ei sijoitu muuttolintujen kannalta erityisen merkittävälle alueelle, mutta alueen läpi havaittiin muuttavan esimerkiksi vuoden syysmuuton seurannassa yli 9 000 kurkea.

Estevaikutus muuttavalle ja pesivälle linnustolle arvioidaan kohtalaiseksi ja todennäköiseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Muuttavat linnut todennäköisesti väistävät turbiineja, ja kiertävät hankealueen. Petolintujen osalta tarkempi vaikutusten arviointi on esitetty salassa pidettävässä liitteessä 14.

Melu

Tuulivoimalat voivat häiritä ja karkottaa levähtäviä muuttolintuja, sekä pesiviä lintuja. Käytön aiheuttaman melun lisäksi häirintää aiheutuu roottorien lapojen pyörimisestä.

Voimaloiden meluvaikutuksen on esitetty vaikuttavan lintujen pesintöihin samoin kuin liikenteen melun, jonka on osoitettu laskevan sekä reviiritiheyksiä että pesintämenestystä. Häiriövaikutus on voimakkaampaa tuulipuistoalueen keskellä kuin reunoilla.

Meluvaikutus linnustolle arvioidaan korkeintaan vähäiseksi, mutta todennäköiseksi. Meluvaikutus on suurempi vaihtoehdossa VE1, missä voimalamäärä on suurempi.

Valot

Voimaloiden käytöstä aiheutuu myös valojen ja varjojen vilkkumista roottorien lapojen pyöriessä.

Lentoestevalot ja voimaloiden muu valaistus saattaa haitata lintuja. Vaikutus riippuu valittavista valoista ja säätilasta. Voimakas jatkuva valkoinen valo voi sumuisella säällä aiheuttaa nk. majakkaefektin, jolloin linnut jäävät kiertelemään valon piiriin ja törmäävät rakenteisiin. Siten on tärkeää, että lentoestevalojen kirkkaus ja välkkymisnopeus säädetään mahdollisimman vähän lintuja houkuttelevaksi (Ympäristöministeriö, 2016 a).

Valaistuksen vaikutus linnustolle arvioidaan korkeintaan vähäiseksi, mutta todennäköiseksi.

Törmäysriski

Muuttaville linnuille voimaloiden aiheuttama suurin vaikutus syntyy törmäysriskistä. Törmäysriski koskee myös pesivää linnustoa, tosin pesivistä linnuista vain harvat lajit nousevat voimaloiden lapakorkeudelle (noin 60 metristä ylöspäin), ja paikalliset linnut oppivat väistämään voimaloita (Winkelman, 1992). Päiväpetolinnut kuitenkin kaartelevat säännöllisesti törmäysriskikorkeudella saalista etsiessään. Muuttavien ja paikallisten lintujen törmäysriski voimaloihin kasvaa, kun sääolosuhteet haittaavat näkyvyyttä. Kanalinnuille törmäysriski aiheutuu myös voimaloiden torneista, kun ne voivat paetessaan luulla valkoista tornia aukoksi metsässä (mm. Suorsa, 2019).

Hankkeen vaikutukset paikallisiin päiväpetolintuihin arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi, ja vaihtoehdossa VE2 vähäisiksi, mutta molemmissa todennäköisiksi. Vaikutuksia on arvioitu tarkemmin salassa pidettävässä liitteessä 14.

Törmäysriksi kanalinnuille arvioidaan vähäiseksi, mutta todennäköiseksi, etenkin metson osalta. Hankealueella havaittiin kaksi metson soidinpaikkaa, mitkä sijoittuvat vajaan 400 metrin päässä lähimmistä suunnitelluista voimalapaikoista, ja noin 200 metrin päässä suunnitelluista uusista teistä.

Syksyllä havaittiin yli 9 000 kurkea muutontarkkailussa. Lähes kaikki havaitut kurjet muuttivat yhden päivän aikana. Kurjista ainoastaan 3 % lensi hankealueen kautta törmäyskorkeudella (Ahlman 2022I). Kurkimuutolle onkin tyypillistä, että se kulkee hyvin korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella. Muiden lajien osalta sekä keväällä, että syksyllä, muuttolintujen määrät jäivät vähäisiksi, mikä on sisämaassa tyypillistä.

Törmäysriksi muuttolinnustolle arvioidaan vähäiseksi, sillä pääosin linnut väistävät voimaloita, ja lähtökohtaisesti välttävät voimala-aluetta kiertämällä sen (estevaikutus) (Suorsa 2019). Alueella havaittiin vain vähän törmäyskorkeudella lentäviä muuttolintuja.

9.2.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat pääosin rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Tuulivoimahankkeen loppuessa voimalarakenteiden purkamisesta aiheutuva melu sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva melu hankealueella lisääntyvät aluksi, mikä hetkellisesti vähentää alueen sopivuutta lintujen elinympäristöksi. Häiriövaikutus on tilapäinen.

Purkutöiden loputtua meluvaikutus ja voimalarakenteiden lentoestevaikutus alueella lakkaavat, joten näiden vaikutus lintujen kuolleisuuteen tai elinympäristön käyttöön poistuu välittömästi tai viimeistään muutaman vuoden kuluessa lintujen oppiessa käyttämään alueita, joita ne kenties ovat tottuneet välttämään. Kasvillisuus on tärkeä tekijä lintujen elinympäristön valinnassa. Varsinkin puuston kasvu entisille voimalapaikoille kestää kymmeniä vuosia. Vähitellen puusto palautunee voimalapaikoille mahdollisesti paikoilleen jäävää betonianturaa lukuun ottamatta. Metsäkasvillisuuden palautuessa vaateliaammatkin yhtenäistä metsäympäristöä vaativat lajit kuten metso palanevat alueelle.

9.2.6. Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti viereisen Kokkonevan tuulivoimahankkeen kanssa. Häiriö, estevaikutus sekä törmäysriski alueen linnuille alueella lisääntyy, mikäli molemmat tuulivoimapuistot rakennetaan, ja myös elinympäristöt pirstoutuvat. Tuulivoimapuistojen toiminta ei kuitenkaan estä lintujen esiintymistä alueella. Kuitenkin varsinkin yhdessä toteutuessaan ne rajoittavat suuren reviirin omaavien lajien levittäytymistä ja liikkumista niiden reviiressä, jonka reunaosiin molemmat hankealueet kuuluvat.

Olemassa olevien sähkönsiirtolinjojen aiheuttamat yhteisvaikutukset aiheutuvat pääasiassa kasvaneesta törmäysriskistä ja elinympäristön pirstoutumisesta.

Suunniteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset on arvioitu kappaleessa 10.6.

9.2.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa VE0: hanke ei toteudu, VE1: rakennetaan 11 tuulivoimalaa, ja VE2: rakennetaan 9 tuulivoimalaa.

Jos hanke ei toteudu, alue ja linnusto säilyvät nykyisellään. Jos hanke toteutuu, niin nykyiset lintujen elinympäristöt häviävät rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä. Lisäksi syntyy este-, melu- ja välkevaikutusta pesimä- ja muuttolintuihin. Muuttolinnuille ja suuren reviiirin omaaville petolintulajeille suurin vaikutus syntyy estevaikutuksesta ja törmäysriskistä. Törmäysriski ja estevaikutus koskevat myös pesivää linnustoa. Etenkin päiväpetolinnut kaartelevat säännöllisesti törmäysriskikorkeudella etsien saalista. Siten hankealueella tai sen läheisyydessä pesivillä päiväpetolinnuilla on kohtalainen törmäysriski vaihtoehdossa VE1 ja vähäinen vaihtoehdossa VE2. Estevaikutus ja elinympäristön väheneminen pirstoutumisen johdosta molemmassa hankevaihtoehdoissa arvioidaan hankkeen vaikutus linnustolle kokonaisuutena kohtalaiseksi.

Vaikutukset vaihtoehdossa VE2 ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1, jossa voimaloiden määrä on suurempi (Taulukko 28).

Taulukko 28. Linnustovaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
	0
VE1	
--	Kohtalainen vaikutus linnustoon. Hankealueelta rajattiin paikallisesti arvokkaita lintualueita. Alue kuuluu suuren päiväpetolinnun reviiiriin. Elinympäristö pienenee rakennettavalla alueella, pirstoo elinympäristöjä, sekä aiheuttaa alueella melu- ja välkevaikutuksia linnustolle sekä törmäysriskin, joka on yhdelle salassapidettävälle lajille kohtalainen. Linnut välttävät tuulivoimala-alueita, alue muuttuu osin nykyiselle lajistolle soveltumattomaksi.
VE2	
--	Kohtalainen vaikutus linnustoon. Hankealueelta rajattiin paikallisesti arvokkaita lintualueita. Alue kuuluu suuren päiväpetolinnun reviiiriin. Elinympäristö pienenee rakennettavalla alueella, pirstoo elinympäristöjä, sekä aiheuttaa alueella melu- ja välkevaikutuksia linnustolle sekä törmäysriskin, joka on yhdelle salassapidettävälle lajille vähäinen, mutta estevaikutus muuttaa kokonaisvaikutuksen kohtalaiseksi varovaisuusperiaate huomioiden. Linnut välttävät tuulivoimala-alueita, alue muuttuu osin nykyiselle lajistolle soveltumattomaksi.

9.2.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Linnustovaikutuksia voidaan tehokkaimmin vähentää sijoittamalla voimalat kauas linnuston kannalta tärkeiltä alueilta. Voimalasijoittelussa on jo otettu huomioon maastonselvityksissä havaittuja luontoarvoja, ja siirretty voimaloita pois luonnon kannalta arvokailta alueilta.

Linnuston suojelun kannalta lentoestevalot olisi hyvä toteuttaa vilkkuvina eikä jatkuvatoimisina. Rakentamisen ajoittamisella pesimäkauden ulkopuolelle (1.5.–31.7.) voidaan vähentää linnustoon kohdistuvaa häiriövaikutusta, ja tämä on erityisesti linnustollisesti arvokkaiden alueiden lähellä huomioitava toimenpide.

Törmäysriskiä muuttolinnuille voidaan vähentää pysäyttämällä voimalat voimakkaiden muuttopäivien ajaksi. Metsäkanalintujen törmäysriskiä voi vähentää maalamalla tornien alaosat tumman värisiksi. Lisäksi on osoitettu, että yhden lavan maalaaminen mustaksi vähentää yleisesti lintujen törmäysriskiä (May ym. 2020).

9.3. Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajeihin

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on luonnonsuojelulain 49 §:n mukaan kielletty. Liitteeseen II kuuluu lajeja, joiden suojelemiseksi tulee perustaa erityisiä suojelualueita, eli Natura-alueita.

Hankealueelle on tehty erilliset maastokäynteihin perustuvat luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien liito-oravan, viitasammakon, lepakoiden ja saukon selvitykset, joihin nykytilan kuvaus perustuu. Vaikutusten arviointi metsäpeuraan (liite II) ja suurpetoihin perustuu saatavilla olevaan tietoon. Lumijälkilaskennoissa ei tehty havaintoja luontodirektiivin liitteen IV tai II lajeista.

9.3.1. Nykytila

Liito-orava

Uusimmassa valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa liito-orava on vaarantunut (VU) (Hyvärinen ym., 2019).

Liito-orava asettuu mieluiten kuusivaltaiseen metsään, jossa on seassa riittävästi lehtipuita. Kesällä liito-orava syö pääosin lehtipuiden lehtiä, suosituimpia ovat koivut, lepät ja haapa. Syksyllä ravinto koostuu lähinnä havupuiden silmuista sekä koivun ja lepän norakoista. Vastaavaan ravintoon se turvautuu myös talvella. Monipuoliset ravintovaatimukset määräävät lajin elinympäristön sijoittumista. Lisäksi sopivia pesäpaikkoja – kuten vanhoja tikankoloja tai risupesäitä täytyy olla riittävästi tarjolla. Levittäytymisen vuoksi elinvoimaisen reviirin on oltava yhteydessä laajempiin metsäalueisiin niin sanottujen ekologisten käytävien kautta.

Hankealueelta on kartoitettu liito-oravan esiintymistä erillisselvityksessä (Ahlman 2022b). Tutkimusalueen liito-oraville potentiaaliset alueet kierrettiin huolellisesti läpi 11.3., 16.3., 29.3., 31.3. ja 26.4.2022 ja lumien sulettua riittävästi, käytiin tarkastamassa nämä alueet etsimällä liito-oravien jätöksiä puiden tyviltä.

Maastotöiden aikana tutkimusalueelta ei löydetty lainkaan lajin jätöspapanoita, eikä mitään lajiin viittaavia havaintoja kertynyt. Alueella on hyvin runsaasti lajille soveltumattomia karuja männiköitä ja suoaloja sekä ojitettuja soita, hakkuualoja ja taimikoita. Sovelaita metsiä on näin ollen hyvin niukasti, eikä niistä tehty liito-oravahavaintoja. Alueelta ei tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2022). Viereisen Kokkonevan tuulivoimahankealueen selvityksissä lajia ei myöskään havaittu (FCG Finnish Consulting Group Oy 2022). Lähin tunnettu liito-oravan havaintopaikka sijaitsee noin kuusi kilometriä Ahvenlammen hankealueen lounaispuolella Peltokankaassa, josta on kirjattu havainto alkuvuonna 2022.

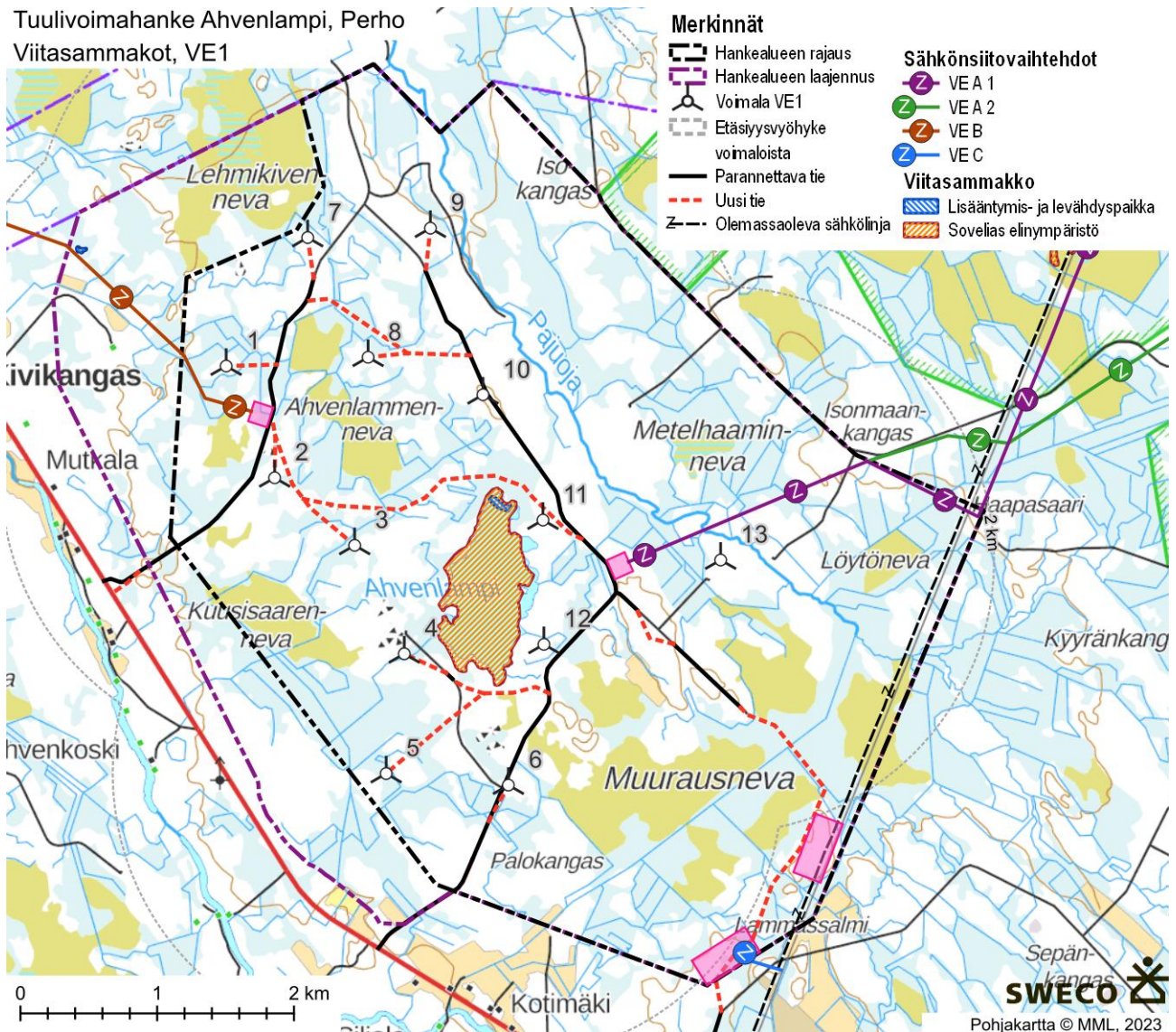
Viitasammakko

Viitasammakko ei ole uhanalainen. Viitasammakko on mieltynyt erityisesti reheviin vesistöihin, ja sitä pidetäänkin usein nimenomaan rehevien lintujärvien lajina. Se suosii kuitenkin myös hieman karumpia lampareita, mutta kutupaikaltaan se vaatii riittävästi suojaisaa kasvillisuutta. Pienet kosteat painanteet tai vaikkapa ojat eivät sille kelpaa muuta kuin liikkumisreitiksi. Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen laji.

Viitasammakkoselvityksen (Ahlman 2022c) maastotyöt tehtiin 14.5., 15.5., 20.5. ja 21.5.2022 siten, että kaikki alueen potentiaaliset kohteet kierrettiin kahden ensimmäisen päivän aikana läpi. Näitä olivat lukuisat avosuot, Ahvenlampi ja pieni kaivettu lampi alueen eteläosassa. Toisella inventointikierroksella 20.5. ja 21.5. kartoitettiin ainoastaan ensimmäisen kierroksen perusteella soveliaat paikat, joita olivat lähinnä Ahvenlampi, Metelhaaminneva ja Löytöneva. Viitasammakoiden soidinkausi alkoi monin paikoin poikkeuksellisen myöhään toukokuun alkupuolella kylmään kevään vuoksi. Kartoitukset tehtiin lajin soidinkaudella, jolloin se oli varmuudella käynnissä.

Tutkimusalueella tehtiin viitasammakkohavainnoja Ahvenlammen pohjoispäässä (kuva 148), jossa havaittiin vähintään seitsemän ääntelevää yksilöä. Lukema on kuitenkin minimimäärä, sillä yksilöiden näkeminen oli mahdotonta. Käytännössä koko Ahvenlampi on lajille soveliaista elinympäristöä ja on mahdollista, että soidinpaikka vaihtelee järven eri osissa tulvatilanteen mukaan. Lähes kaikki alueen suot osoittautuivat liian kuiviksi lajille. Lähinnä Metelhaaminneva ja Löytöneva olivat paikkoja, jotka sopisivat viitasammakon lisääntymispaikoiksi, mutta niistä ei tehty lainkaan havainnoja. Pajuoissa on kevättulvien aikana liian kova virtaus, joten se ei liene koskaan sopiva viitasammakoille sopiva.

Lähin aiempi havainto viitasammakosta laji.fi-tietokannassa (17.3.2022) on Jängänjärveltä, hankealueelta noin 11 km kaakkoon.



Kuva 148. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat hankealueella (Ahvenlampi ja Kivikangas) hankevaihtoehdossa VE1.

Lepakot

Suomessa esiintyy 13 lepakkolajia, jotka kaikki ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja. Lepakkolajeja koskevat luonnonsuojelulain (1096/1996) 39 §:n rauhoitussäännökset. Kiellettyä on tahallinen tappaminen ja

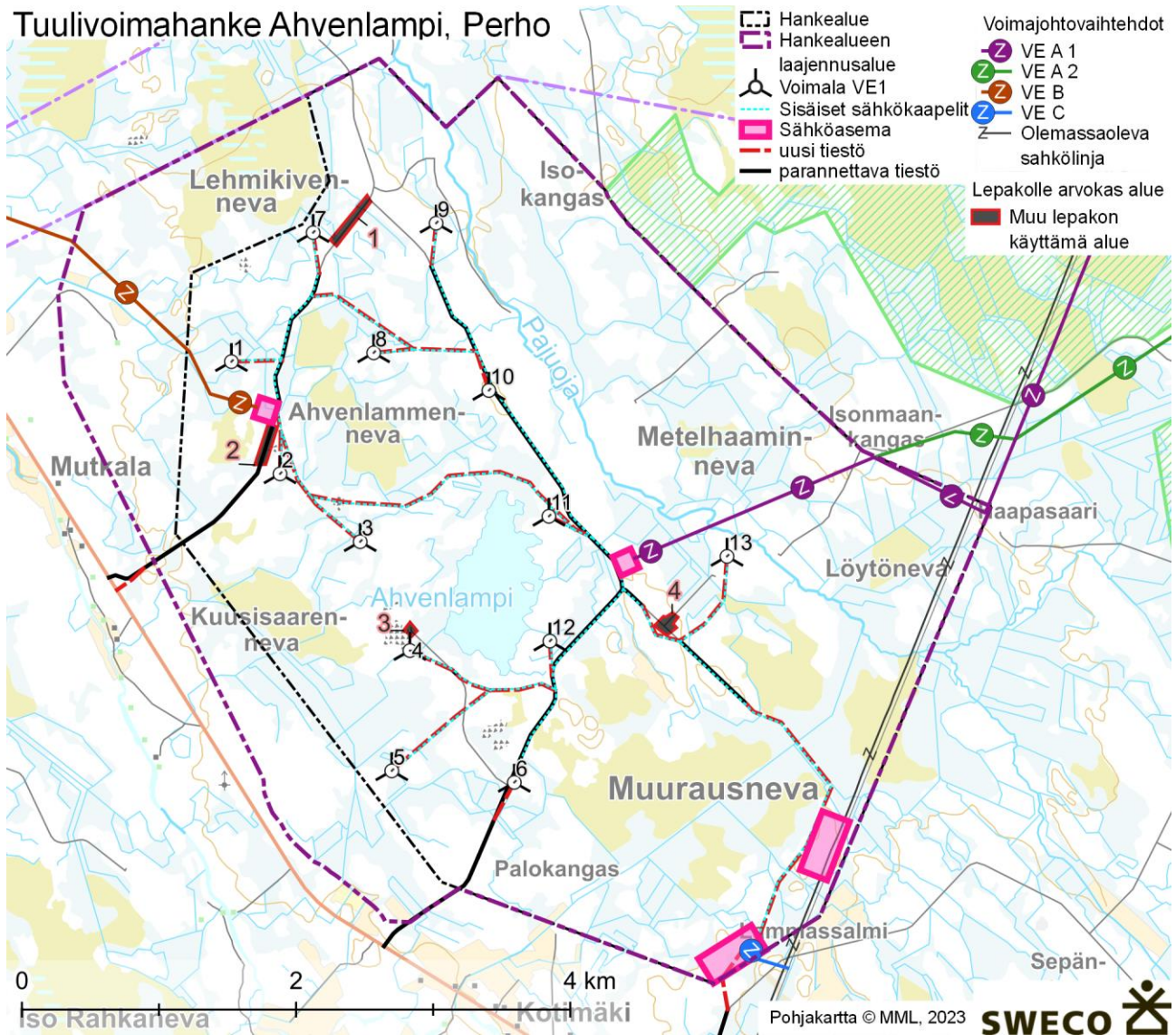
pyydystäminen, tahallinen vahingoittaminen ja tahallinen häiritseminen erityisesti eläinten lisääntymisaikana ja niiden elämänkierron aikana tärkeillä paikoilla. Lepakot eivät ole uhanalaisia, lukuun ottamatta pikkulepakkoa, joka on vaarantunut (VU) ja ripsisiippaa, joka on erittäin uhanalainen. Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS), joka velvoittaa sitoutuneita maita huolehtimaan suojelusta lainsäädännön kautta. Sopimuksen mukaan osapuolten on pyrittävä säilyttämään merkittäviä ruokailualueita. Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää riittävien selvitysten tekemistä kaavoituksessa. Suomessa tavattavia yleisiä lepakkolajeja ovat pohjanlepakko (tavataan miltei koko Suomesta), vesisiippa (tavataan Etelä- ja Keski-Suomessa), viiksisippa (Suomen itäosat Kainuun tasolle asti), isoviiksisippa (Suomen itäosat Kainuun tasolle asti) ja korvayökkö (pohjoisimmillaan havaittu Kokkolan tasolta) (Suomen lepakotieteellinen yhdistys, 2014).

Suomessa on vakiintunut menetelmä, jonka mukaan lepakoita kartoitetaan kolmella käyntikierroksella kesä-, heinä- ja elokuussa (Suomen lepakotieteellinen yhdistys 2012). Lepakkoselvityksen (Ahlman 2022x) inventoinnit tehtiin kesällä 2022 kolmella kierroksella siten, että yksi kierros kesti neljä yötä. Näin ollen selvityksen kokonaismäärä oli 12 yötä. Lepakoita havainnoitiin yöllä noin klo 22.00–4.00 välisenä aikana kulkemalla sekä hiljalleen pyöräillen että paikoin myös kävellen alueen ja sen läheisyyden teitä ja metsäalueita läpi. Selvitys tehtiin suuren pinta-alan vuoksi yleispiirteisenä. Havainnointia tehtiin sopivan tyyninä ja lämpiminä ajankohtina, jolloin lämpötila oli vähintään 7 °C. Tyypillisesti lämpöä oli kuitenkin yli kymmenen astetta. Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria (Pettersen D 240X), joka muuntaa korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi. D 240X -laitteella voidaan kuunnella ja määrittää lepakoita reaaliajassa heterodyne-menetelmällä tai varmistaa vaikeiden lajien määrittäminen aikalaajennettujen (time expansion) tallenteiden avulla myöhemmin BatSound-ohjelman avulla.

Suomen yleisin laji, pohjanlepakko, löydettiin melko tavallisena hankealueelta lepakkoselvityksessä. Pohjanlepakko esiintyy usein asutuksen lähistöllä sopivan suojaisissa metsiköissä ja toisaalta myös pienissä pihapiireissä, joissa on kuitenkin riittävästi puustoa ympärillä. Suuria ja avoimia alueita pohjanlepakko välttää, joskin se saattaa toisinaan esiintyä myös varsin pienillä metsäkuviolla.

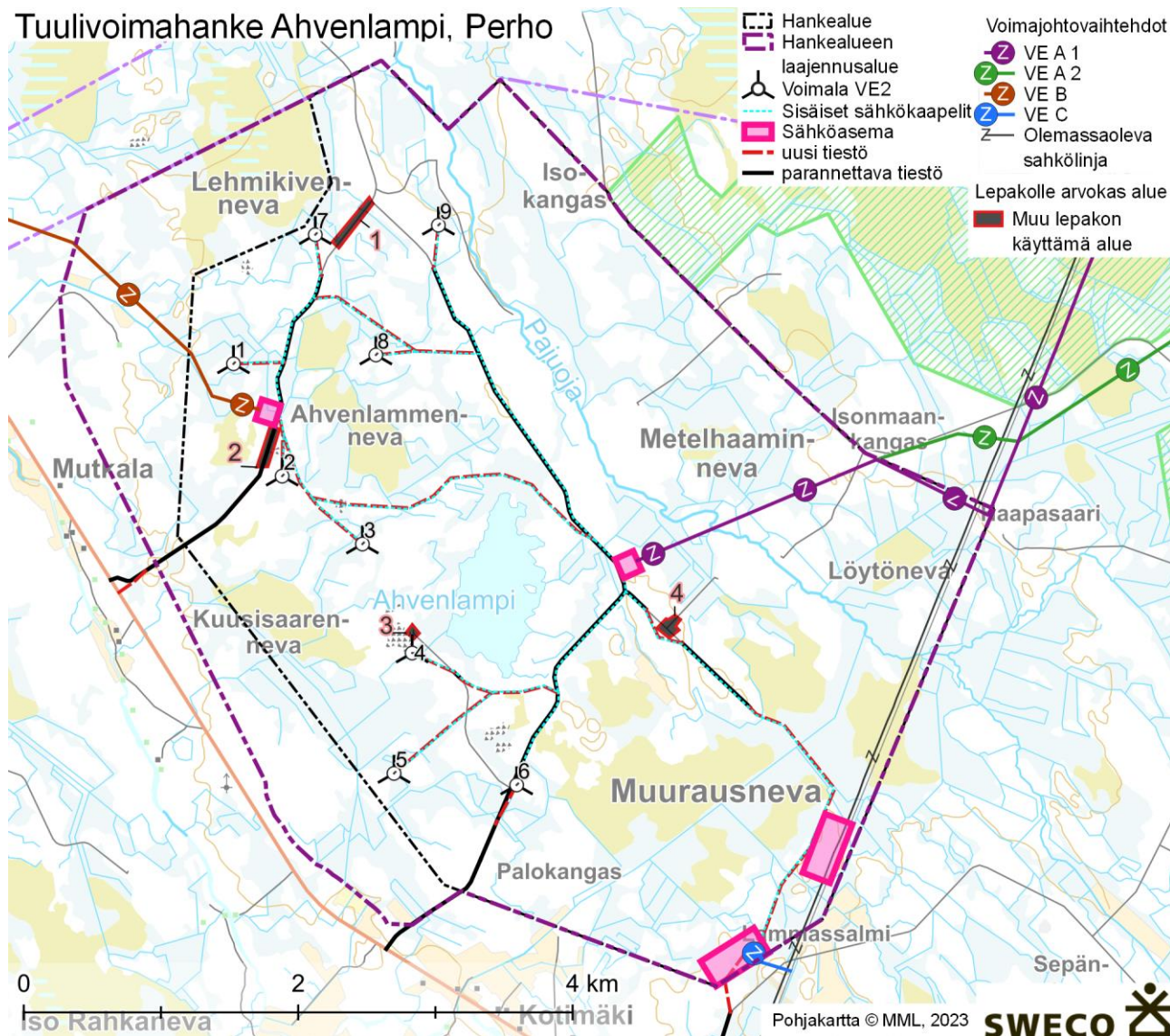
Lepakoiden käyttämät alueet voidaan jakaa kolmeen ryhmään seuraavasti: I) lisääntymis- ja levähdyspaikat, II) tärkeät ruokailualueet ja siirtymäreitit sekä III) muut lepakoiden käyttämät alueet. Kartoitusten aikana tehdyistä havainnoista valtaosa koskee yksittäisiä lepakoita. Havaintojen perusteella neljä pienialaista aluetta voidaan tulkita luokkaan III. Kyseinen luokitus ei ole sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen, joten alueiden huomioiminen on vapaaehtoista, mutta suositeltavaa. Käytännössä puustoa suositetaan säilytettävän ennallaan mahdollisimman paljon. Vaikka alueella tehtiin havaintoja kokonaisuutena melko niukasti, on mahdollista, että hankealueella olevat useat louhikot ovat lepakoille sopivia levähdys- ja talvehtimispaikkoja.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho



Kuva 149. Lepakoille arvokkaat luokan III alueet hankevaihtoehdossa VE1.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho



Kuva 150. Lepakoille arvokkaat luokan III alueet hankevaihtoehdossa VE2.

Saukko

Saukon elinpiiri on hyvin laaja, usein kymmenien kilometrien pituinen vesistöreitoinen osa. Suotuisat lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat yleensä jokialueilla, joiden rannoilla kasvaa puuvartisia kasveja. Lisääntymispaikkaan kuuluvat sekä synnytyspesä, pienten poikasten siirtopesä, että näiden lähistöllä sijaitsevat talvella sulana pysyvät vesistön osat, joilla pentue talvella saalistaa ja jotka saukonaaras on syksyllä hajumerkinnyt poikuereviirinsä ydinalueeksi. Lisääntymispaikan laajuus riippuu saatavilla olevan ravinnon määrästä. Runsaasti ravintoa sisältävällä paikalla se voi olla yksi suurehko koski, mutta pienemmillä vesistöillä yleensä useamman melko lähekkäisen talvisen ruokailupaikan kokonaisuus. Urossaukkojen reviiri on suurempi kuin naaraiden, ja ne voivat liikkua kauaskin jokien sulapaikoista siirtyessään reviirin osilta toiselle.

Saukon esiintymistä hankealueen pohjoisosan poikki virtaavan Pajuojan alueella selvitetään erillisessä saukkoselvityksessä helmikuussa 2023 (Sweco Finland Oy). Alueella havaittiin kahdet saukon jäljet. Pajuoja

kuuluu ainakin saukon reviiiriin, mutta selvityksen perusteella ei voitu varmistua onko Pajuoja saukon lisääntymis- ja levähdysalue (Isl 49 §), vaikka se sellaiseksi voisi sopiaikin. Pajuoja on talvisia sulapaikkoja ja ojanpenkat tarjoavat sopivia paikkoja pesän kaivamiseen.

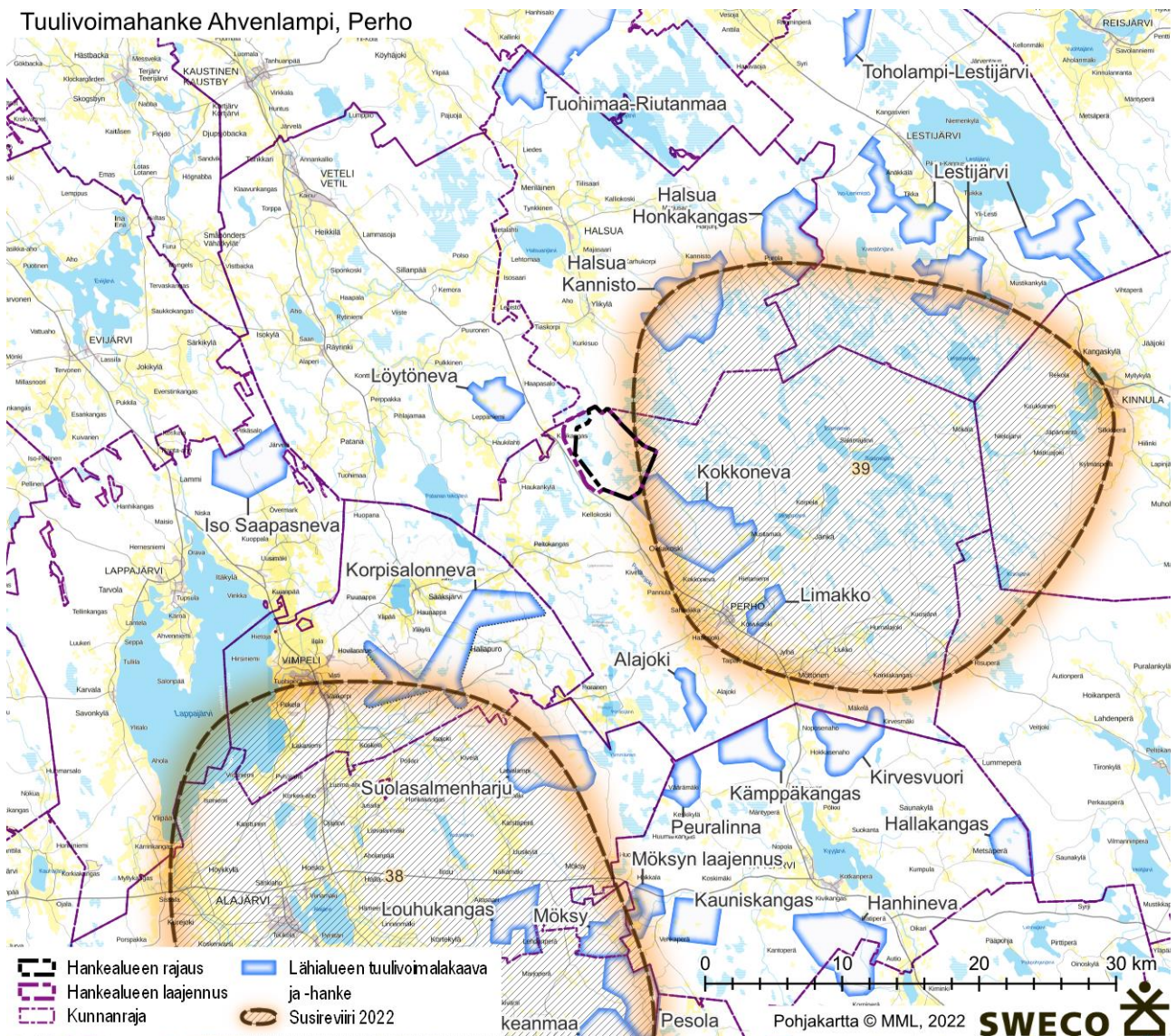
Suurpedot

Suurpedoista susi, ilves ja karhu ovat luontodirektiivin liitteen IV a lajeja. Niiden lisäksi myös ahma kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Susi ja ahma ovat erittäin uhanalaisia lajeja ja karhu silmälläpidettävä (Hyvärinen ym., 2019).

Lumijälkiselvityksessä suurpedoista ei tehty havaintoja. Perhon riistanhoitoyhdistyksen mukaan hankealueella on yksittäisiä havaintoja kaikista suurpedoista, mutta kaikki havainnot eivät kirjaudu Tassu-järjestelmään. Viereisen Kokkonevan tuulivoimahankkeen luontoselvityksissä tehtiin havaintoja karhusta ja ahmasta. Suurpetojen elinpiirit ovat laajoja, joten hyvin mahdollisesti ne toisinaan liikkuvat alueella.

Susi

Hankealue sijaitsee susireviirillä "Perhon reviiiri" Luonnonvarakeskuksen "Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022" -raportin mukaan (Heikkinen ym., 2022). Reviirin koko on 880 km². Vuonna 2021 ei Perhossa ollut pari-eikä laumareviiriä. Reviiristatus maaliskuussa 2020 oli "epävarma pari" (Heikkinen ym., 2021). Luonnonvarakeskuksen Riistahavainnot-palvelussa lähimmät havainnot viimeisen 2 kk:n (4/23) ajalta ovat lähimmillään Vetelistä, Vimpelistä ja susireviirin alueella Salamajärven kansallispuiston suunnalta (Luke, Luonnonvaratieto -karttapalvelu).



Kuva 151. Susireviirit (Heikkinen ym. 2022) ja hankealueen sijoittuminen.

Karhu

Karhun levinneisyys Suomessa on itäpainotteinen. Perho sijoittuu nk. kehittyvän kannan hoitoalueelle. Raportin Karhukanta Suomessa 2022 mukaan kehittyvän kannan hoitoaluetta koskeva arvio pentueiden arvioidussa määrässä väheni noin 13 % vuoden 2021 arvioon verrattuna ja väheneminen oli selvintä Pohjanmaan riistakeskuksen alueella. Arvioitu pentutuotto Pohjanmaan alueella vuonna 2023 on 10 pentua. Suomen riistakeskus on myöntänyt vuonna 2022 Perhon-Halsuan-Vetelin-Kaustisen-Kälviän alueelle yhden poikkeusluvan karhun metsästyksen.

Luonnonvaratieto-karttapalvelussa on viimeisen 2 kk:n ajalta (8/23) yksi havainto karhusta hankealueen seudulta 10 x 10 km ruudulta. Hankealuetta etäämpänä Vimpelin, Perhon ja Kyyjärven alueella havaintoja on useampia. Havaintoja hankealueen suurpedoista on tiedusteltu myös Perhon riistanhoitoyhdistykseltä (sähköposti 30.5.2023). Riistanhoitoyhdistyksen mukaan hankealueella on havaintoja kaikista suurpedoista. Alue kuuluu varsinkin karhun elinpiiriin ja on merkkejä, että siellä sijaitsee myös karhun talvipesa. Tätä ei kuitenkaan ole voitu vahvistaa petoyhdistyksen toimista. Karhun elinpiiri on laaja, tyypillisesti noin 25 km²,

mutta voi olla huomattavasti laajempikin (laji.fi). Tavallisesti karhu kaivaa talvipesänsä muurahaispesään, kuusen tyvelle tai penkan alle. Karhu ei aina tee talvipesää, vaan saattaa asettaa makuulle tiheän kuusen alle (suurpedot.fi).

Viereisen Kokkonevan tuulivoimahankkeen luontoselvityksissä karhusta tehtiin havaintoja Kokkonevan hankealueelta.

Ilves

Ilves on karhun jälkeen toiseksi yleisin suurpetomme. Ilvesten määrän arviointi on haastavaa, sillä kuten monet muutkin lajit, ilveksiä ei ole tasaisesti kaikkialla, vaan esiintyminen on luontaisesti vaihtelevaa, alueesta ja olosuhteista riippuen tiheämpää tai harvempaa. Ilvesyksilöillä on myös erikokoisia elinalueita, eikä kaikkia ilveksen tiheyteen Suomessa vaikuttavia asioita tunneta (Valtonen ym. 2022). Ilveskanta Suomessa 2022 - julkaisun mukaan pääosassa maata ilveskanta on pysynyt ennallaan tai kasvu on ollut hyvin loivaa. Ilveskanta on kasvanut neljällä Suomen riistakeskuksen alueista, mm. Pohjanmaalla. Pentueita Pohjanmaalla vuonna 2022 oli 12–13.

Luonnonvaratieto -karttapalvelussa on viimeisen 2 kk:n ajalta ilveksestä ei ole lainkaan havaintoja Kaustisen, Perhon ja Kinnulan väliseltä alueelta. Ympäröiviltä alueilta havaintoja on runsaammin.

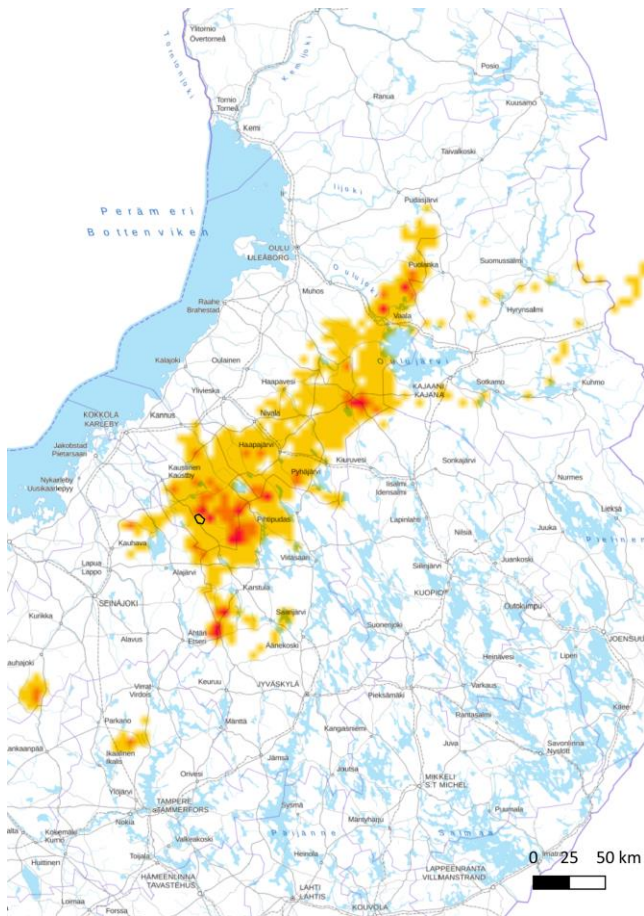
Ahma

Ahma on arktisella ja alpiinisella tundralla sekä pohjoisissa havumetsissä elävä kookas näätäeläin, joka on sekä raadonsyöjä että sekä etenkin poronhoitoalueella myös aktiivinen saalistaja. Ahma on hidas lisääntyjä; naaras synnyttää kerrallaan tavallisesti 2–3 pentua. Vuoden 2022 helmikuussa ahmoja oli koko maassa arviolta 390–410 yksilöä, joista poronhoitoalueen ulkopuolella noin 230. Yksilömäärän kasvu on ollut viimeksi kuluneiden kymmenen vuoden aikana aiempaa voimakkaampaa. Ahman elinpiirien koosta ei ole Suomessa kerättyä aineistoa. Skandinavian tunturialueella kerätyn aineiston mukaan naaraiden elinpiirin pinta-ala on keskimäärin 170 km² ja urosten 730 km². (Kojola ym. 2022)

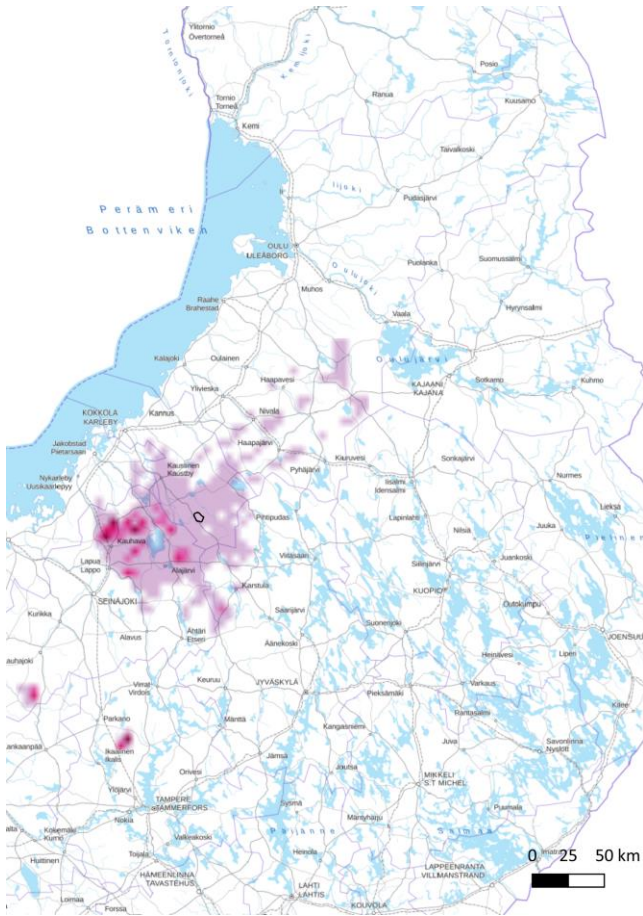
Viereisen Kokkonevan tuulivoimahankkeen luontoselvityksissä ahmasta tehtiin havaintoja Kokkonevan hankealueelta. Luonnonvarakeskuksen Riistahavainnot-palvelussa lähimmät havainnot ahmasta viimeisen 2 kk:n ajalta ovat Salamajärven alueelta, jonne välimatkaa hankealueelta on noin 15 km (Luke, Luonnonvaratieto -karttapalvelu 4/23).

Metsäpeura

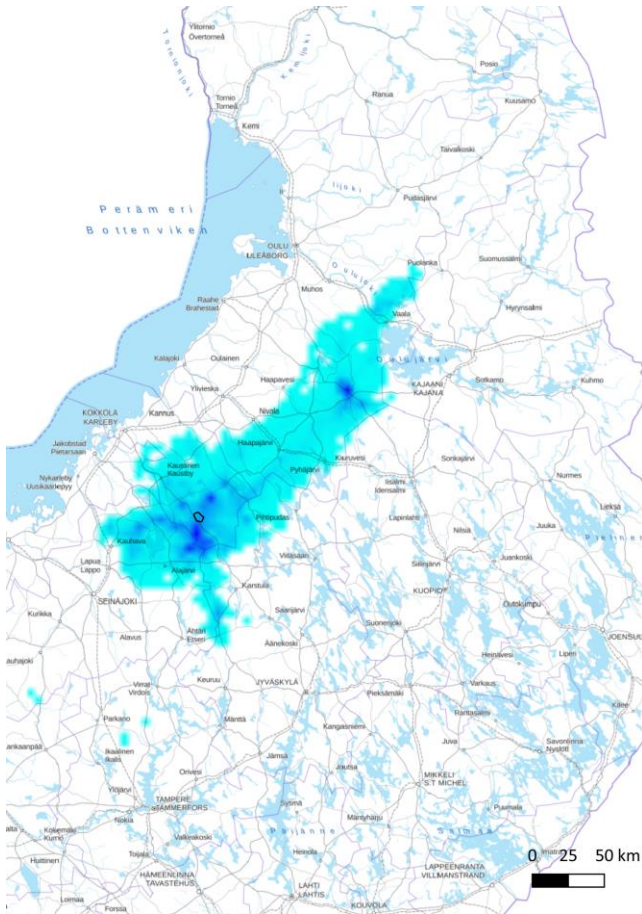
Luontodirektiivin liitteen II laji metsäpeura kuuluu läheisen Hangasnevan-Säästöpiirinnevan Natura-alueen lajistoon, jonka suojelun perusteena laji on. Metsäpeuran uhanalaisuuden on vuonna 2019 arvioitu olevan silmälläpidettävä (NT). Metsäpeuraa esiintyy Suomenselällä ja Kainuussa, ja viimeisimpien laskentojen mukaan Suomenselän metsäpeurakannan koko on noin 1 500 yksilöä ja Kainuun noin 720 yksilöä. Lisäksi Seitsemisen ja Lauhanvuoren kansallispuistoissa on palautusistutettuna noin 20 yksilöä. Venäjän luoteisosien ja Suomen metsäpeurakannat ovat suunnilleen yhtä suuret, eikä lajia tavata tämän esiintymisalueen ulkopuolella. Kainuun ja Pohjois-Karjalan alueilla metsäpeurakannat ovat laskeneet viime vuosina susien runsastuttua ja lajin keskeisintä esiintymisaluetta on nykyisin Suomenselän alue. Perho sijaitsee metsäpeuran keskeisillä lisääntymisalueilla (LUKE, 2022 a). Hankealueen sijoittuminen metsäpeuran esiintymisalueella on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 152. Kuvassa on esitetty GPS-pannoilla merkittyjen metsäpurojen paikkatietoaineistot kesällä Suomenselän populaatiossa Luken paikkatietoaineiston mukaan. Esitysmuoto on 5 x 5 km ruudut. Pohjakartta Maanmittauslaitos 2023. Hankealueen sijainti on esitetty mustalla rajauksella.



Kuva 153. Kuvassa on esitetty GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot talvella Suomenselän populaatiossa Luken paikkatietoaineiston mukaan. Esitysmuoto on 5 x 5 km ruudut. Pohjakartta Maanmittauslaitos 2023. Hankealueen sijainti on esitetty mustalla rajauksella.



Kuva 154. Kuvassa on esitetty GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot vaellusten aikaan (syksy-kevät) Suomenselän populaatiossa Luken paikkatietoaineiston mukaan. Esitysmuoto on 5 x 5 km ruudut. Pohjakartta Maanmittauslaitos 2023. Hankealueen sijainti on esitetty mustalla rajauksella.

Metsäpeurakannan kokoon ovat vaikuttaneet ja vaikuttavat edelleen laajojen ja yhtenäisten erämaa-alueiden väheneminen, soiden ojitukset ja metsien hakkuut sekä yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen metsätieverkoston rakentamisen myötä. Laji myös lisääntyy hitaasti ja joutuu kilpailemaan elintilasta hirvien kanssa, joiden vahva kanta ylläpitää myös susikantaa. Myös muut suurpedot karhu, ilves ja ahma käyttävät metsäpeuraa ravintonaan.

Metsäpeura suosii elinympäristönään erämaisia alueita, vanhoja metsiä ja koskemattomia soita, joissa hirviä ja susia on vähemmän kuin nuoremmassa talousmetsässä. Metsäpeurojen elinpiiri on laaja, ja niiden vuodenvaihteluun kuuluvat pitkät vuodenaikaisvaellukset kesä- ja talvilaidunalueiden välillä. Kesällä elinympäristöjä ovat reheväkasvuiset suot, talvella jäkälikkökankaat ja vaellusaikana harjumaasto. Lajin lisääntymisen kannalta olisi tärkeää, että kaikilla sen elinalueilla säilyisi myös rauhallisia ja erämaisia vasomisympäristöjä, joilla ihmisperäinen häirintä olisi mahdollisimman vähäistä.

Hankealueen lumijälkilaskennoissa metsäpeurasta ei tehty havaintoja. Hankealueen muiden luontoselvitysten yhteydessä metsäpeuroja havaittiin eri puolilla hankealuetta. Hankealueen eteläosassa Isonhaukankankaalla metsäpeuran jälkiä havaittiin maaliskuussa jäkälikköisellä avokalliolla. Muurausnevalle nähtiin talvella ja keväällä 10–12 yksilön laumat ja metsäpeuran jälkiä tiellä. Lehmikivennevan suolla hankealueen luoteisosassa havaittiin kesän 2022 alussa kahdeksan yksilön lauma ja myöhemmin kesällä emä ja vasa useaan kertaan. Sähkönsiirtoreittien kasvillisuusselvityksen yhteydessä havaintoja tehtiin Natura-alueelta

Säästöpiirinnevalta, jossa metsäpeurat olivat laiduntaneet jäkälikköä voimalinjan alla. Viereisen Kokkonevan tuulipuistohankkeen alueen luontoselvityksissä metsäpeurasta tehtiin myös havaintoja. Soidensuojeluohjelman kohde Suovannevan-Olkinevan alue on metsäpeuroille tärkeä kesälaidunalue Kokkonevan hankealueella (FCG Finnish Consulting Group Oy 2022). Lisäksi peurat olivat liikkuneet ja laiduntaneet alueen pelloilla.

9.3.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuulivoimarakentaminen voi aiheuttaa eläimistölle haittaa lähinnä elinympäristöjä muuttamalla tai häiriövaikutuksen kautta. Tuulipuistorakentamisen aiheuttaman maankäytön muutoksesta aiheutuvan vaikutuksen suunta ja voimakkuus riippuu siitä, kohdistuuko rakentaminen lisääntymis- ja levähdyspaikoille, saalistuspaikoille tai muille eläinten käyttämille paikoille (esim. siirtymäreitit levähdyspaikkojen ja saalistusalueiden välillä). Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, missä määrin lähistöllä on tarjolla korvaavia ympäristöjä. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona selvityksiin ja muihin lähtötietoihin perustuen.

Liito-oravaselvityksessä ei ole vuodenaikaan tai sääolosuhteisiin liittyviä epävarmuustekijöitä, mutta lajin esiintyminen on ns. dynaaminen, eli toisinaan osa reviereistä on tyhjiä, ja seuraavana vuonna ne voivat olla asuttuja. Mikäli inventointi tehdään sellaisena vuonna, että reviiri ei ole asuttuna, on lisääntymis- ja levähdyspaikan varmistaminen mahdotonta ilman taustatietoja alueen tilanteesta.

Viitasammakkoselvitysten epävarmuustekijät liittyvät soidinkauden ajoittumisen arviointiin sekä sääolosuhteisiin. Soidin voi kestää vain muutamia päiviä, mutta yleensä kuitenkin vähintään viikon. Lisäksi laji tulee kartoittaa ainoastaan sopivissa sääolosuhteissa, sillä viitasammakot eivät ääntele huonoissa olosuhteissa. Joillakin kohteilla lisävarmuutta voidaan saada etsimällä lajin mätimunia vesitse, mikäli soidinkauden ajoittuminen on epävarmaa ja epäilyksenä on sen päättymisen. Tässä selvityksessä ei ole edellä mainittuja epävarmuustekijöitä, sillä soidinkausi oli alkanut ja sääolosuhteet olivat hyvät. Kevättulvan vuoksi Ahvenlammen rannoille ei kuitenkaan päässyt kovin hyvin.

Lepakkoselvitykseen käytettiin kolme yötä inventointikierrosta kohden. Kyseessä oli osayleiskaavatasoinen selvitys, ja tutkimusalue on suurelta osin heikko lepakkopotentiaalin kannalta, minkä vuoksi selvityksen perusteella voidaan tehdä päätelmiä alueen lepakkotilanteesta. Osa lepakoista on kuitenkin todennäköisesti jäänyt havaitsematta, sillä joidenkin lepakkolajien ultraääni kuuluu vain hyvin lyhyen matkan päähän.

Suurpetoihin ja metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia on vaikea ennakoida. Tuulivoiman vaikutuksista eläimistöön on tehty Suomessa hyvin vähän tutkimusta eikä seurantatietoa vielä juuri ole. On vaikea arvioida miten eläimet suhtautuvat tuulivoimaloihin, aiheuttaako tuulivoimapuiston toiminta alueen välttämistä ja miten kauaksi mahdolliset haitalliset vaikutukset ulottuvat. Luonnonvarakeskuksen (LUKE) ja neljäntoista tuulivoimayhtiön yhteishankkeessahankkeessa "Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla (WINDLIFE)" vuosina 2023–2027 tullaan selvittämään tuulivoiman vaikutuksia suuteen, metsäpeuraan ja maakotkaan sekä poronhoitoon ja poronhoidon kustannuksiin, joten tieto tuulivoiman vaikutuksista on tulevaisuudessa lisääntymässä.

9.3.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Liito-orava

Hankealueella on hyvin vähän liito-oravalle sopivaa ympäristöä eikä lajista havaittu lainkaan jälkiä, joten rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia lajiin.

Viitasammakko

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi rajattu alue sijaitsee Ahvenlammen pohjoispäässä. Ahvenlammen pohjoispuolelta on molemmissa hankevaihtoehdoissa suunniteltu tieyhteys Ahvenlammennevan eteläpuolelle.

Lepakot

Lepakkoselvityksessä rajattiin neljä aluetta luokan III lepakkoalueina, eli muina lepakoiden käyttäminä alueina. Nämä alueet ovat metsäteiden varsia, joiden yllä lepakot ruokailevat. Alueiden huomioiminen maankäytön suunnittelussa on lepakkoselvityksen mukaan suositeltua. Mikäli olemassa olevia teitä levennetään, aukea voi muuttua liian avoimeksi eivätkä lepakot enää käytä alueita.

Suurpedot

Hankealueen länsipuolella kulkee Kokkolantie, joka aiheuttaa jonkin verran häiriötä ympäristöönsä, samoin kuin alueen metsäteiden liikenne, joten alue ei ole täysin rauhallinen ja erämainen. Suden Perhon reviirin havainnot painottuvat Salamajärven seudulle, joka oletettavasti on sen lisääntymisen kannalta merkityksellisempi alue kuin reviirin läntisin osa, jolla Ahvenlammen hankealue sijaitsee. Perhon riistanhoitoyhdistyksen mukaan hankealueella mahdollisesti on karhun talvipesä, vaikka tätä ei ole saatukaan varmistettua. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajina karhun lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on luonnonsuojelulain 49 § mukaan kielletty. Karhun lisääntymispaikka on pesä ja pesäpaikat vaihtuvat lähes aina vuodesta toiseen. Pesät ovat tavallisesti syrjässä (> 10 km) asutuksesta. Muutoin pesäpaikkoja koskevat elinympäristövaatimukset ovat väljät, ja karhut löytävät vaivatta sopivia pesä- ja levähdyspaikkoja elinalueiltaan. Pesä voi olla esimerkiksi muurahaispesä, maapesä, kallio-onkalo tai oksista tehty pesä maassa (Nieminen ja Ahola 2017). Talvipesät ovat myös levähdyspaikkoja, mutta muita levähdyspaikkoja ei voida niiden jatkuvan vaihtumisen vuoksi määrittellä (Nieminen ja Ahola 2017).

Rakentaminen ja lisääntynyt ihmistoiminta alueella aiheuttaa häiriötä ympäristöön ja voi aiheuttaa alueen välttämistä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ohimeneviä. Toiminnan aikaan häiriö on jatkuvampaa.

Metsäpeura

Hankealueen pohjoispuolinen Hangasnevan-Säästöpiirinnevan Natura-alue on metsäpeuran kannalta tärkeä alue, jolla on merkitystä erityisesti lisääntymisaikaan. Myös hankealueella on metsäpeuralle sopivaa ympäristöä ja alueen soilla Muurausnevalla ja Lehmikivennevalla havaittiin vuoden 2022 luontoselvityksissä laumoja sekä emo ja vasa.

Rakentaminen ja lisääntynyt ihmistoiminta alueella aiheuttaa häiriötä ympäristöön ja voi aiheuttaa alueen välttämistä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ohimeneviä. Lisääntymiskauden aikainen häiriö voi olla vaikutuksiltaan merkittävintä. Tuulivoiman suorana vaikutuksena elinympäristöjä jää rakentamisen alle ja muuttuu pysyvästi.

9.3.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Liito-orava

Voimaloilla ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia liito-oravaan.

Viitasammakko

Voimaloilla ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia viitasammakkoon.

Lepakot

Voimaloilla ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia lepakoihin.

Suurpedot

Suurpetojen elinpiirit ovat laajoja, joten hyvin mahdollisesti ne ainakin toisinaan liikkuvat alueella. Perhon riistanhoitoyhdistyksen mukaan hankealue kuuluu varsinkin karhun elinpiiriin ja siellä on todennäköisesti talvipesä. Suden Perhon reviirin havainnot painottuvat Salamajärven seudulle, eli etäämmäksi hankealueesta. Hankealueen länsipuolella kulkee Kokkolantie, joka aiheuttaa jonkin verran häiriötä ympäristöönsä, samoin kuin alueen metsäteiden liikenne, joten alue ei ole täysin rauhallinen ja erämainen, mutta se on kuitenkin asumaton ja sellaisena jatkuu erityisesti pohjoisen/koillisen suuntaan.

Eläimet voivat tottua tuulivoimaloihin, mutta totumisessa on laji- ja yksilökohtaisia eroja. Merkittävintä häiriön välttäminen on lisääntymisaikaan. Olennaista on myös saaliseläinten käyttäytyminen. Mikäli hirvi, metsäpeura ja metsäkauris tottuvat tuulivoimaloihin, hyvin todennäköisesti myös niitä saalistavat pedot liikkuvat alueella.

Hankealueella on todennäköisesti karhun talvipesä Perhon riistanhoitoyhdistyksen mukaan. Karhun pesät ovat tavallisesti syrjässä asutuksesta, joten tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö ja mahdollinen lisääntyvä liikenne alueella voivat karkottaa karhun alueelta. On havaittu, että karhun hylkäämät pesät sijaitsevat keskimääräistä lähempänä aurattuja teitä (Nieminen ja Ahola 2017). Tuulivoimapuiston teitä tullaan aauraamaan, joten sillä voi olla osaltaan häiriövaikutusta talviaikaan.

Metsäpeura

Toiminnan aikaan häiriötä aiheutuu tuulivoimaloista, sekä tuulivoimaloiden aiheuttamasta melusta että visuaalisesta häiriöstä ja huolto liikenteestä. Parantunut tiestö voi myös lisätä muuta liikennettä alueella.

Tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuraan ei toistaiseksi ole olemassa julkaistua tutkimustietoa Suomesta. Tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuraan voidaan hyödyntää poroja ja karibuja koskevia sellaisia tutkimuksia, joissa tutkimusalueen maisemarakenne ja muut olosuhteet vastaavat tai muistuttavat metsäpeuran elinolosuhteita Suomessa (Paasivaara 2022). Tällaisia ovat lähinnä Ruotsissa tehdyt tutkimukset (Skarin ja Åman 2014, Skarin ym. 2016, Skarin ym. 2018, Skarin ja Alam 2017, ks. myös yhteenvedot Vistnes ja Nelleman 2008 ja Schöll ja Nopp-Nyar 2021 Paasivaaran 2022 mukaan).

Poroja koskevassa tutkimuksessaan Skarin ym. 2018 havaitsivat, että vasan synnyttäminen ja hoito siirtyivät kauemmas toimivista tuulivoimaloista. Välttämistä havaittiin viiden kilometrin säteellä tuulivoimaloista. Vasallisten vaadinten välttämiskäyttäytyminen oli voimakkaampaa tuulivoimaloiden toiminnan kuin niiden rakentamisen aikaan. Porojen ja karibujen on havaittu kokevan ihmistoiminnan häiriövaikutusta samassa mittakaavassa (Vistnes ja Nelleman 2008). Metsäpeuralla on todettu vastaavaa ihmistoimintaan ja rakenteisiin liittyvää välttämiskäyttäytymistä. Vasovat ja vasojaan hoitavat vaatimet välttelevät teitä ja muita rakenteita Puoskari 2017, Tuohimaa ym. 2020 ja 2022, julkaisemattomia käsikirjoituksia Paasivaaran 2022 selvityksen mukaan).

Maiseman rakenteella on merkitystä tuulivoimaloiden häiriövaikutuksen kannalta. Skarin ym. tutkimuksessa porovaatimet vasovat ja hoitavat vasojaan kauempana tuulivoimaloista silloin kuin niihin oli hyvä näkyvyys. Vaihtelevat maaston muodot ja metsän tuoma näkö- ja äänisuoja vähentävät häiriövaikutusta (Skarin ym. 2018).

Koska metsäpeura on yleensä poroa arempi (Nieminen 2013), niin se on todennäköisesti ainakin yhtä häiriöaltis kuin poro (Paasivaara 2022). Todennäköisesti vaikutukset metsäpeuraan ovat suurimmillaan vasonnan (synnyttämisen) ja vasanhoitojakson, eli kesän aikana. Syksyn kiima-aikana, vaellusten tai talvehtimisen aikana suora häiriövaikutus lienee heikompaa. Välttämisaikutus lienee muutamasta kilometristä

yli 10 kilometriin. Laadukkaita metsäpeuran vasomisalueita on Suomessa hyvin rajallisesti, eikä vaihtoehtoisia alueita ole poronhoitoalueen ulkopuolella tarjolla (Paasivaara 2022), mikä lisää välttämisen vaikutusta.

9.3.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkutöihin liittyvä meluhäiriö on samantapaista kuin rakentamisvaiheessa ja sen vaikutus eläimistöille on väliaikainen.

9.3.6. Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti viereisen Kokkonevan tuulivoimahankkeen kanssa. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista yhteisvaikutuksia ei aiheudu liito-oravaan (ei havaittu kummallakaan hankealueella), viitasammakkoon tai lepakoihin, joihin vaikutukset kohdistuvat paikallisemmin. Saukon reviirit ovat laajoja ja sille tärkeää elinympäristöä ovat vesistöt. Tuulivoimarakentamisesta ei yhteisvaikutuksena aiheudu vesistöihin sellaisia vaikutuksia, jotka heikentäisivät lajin elinolosuhteita seudulla. Suuremmista eläimistä yhteisvaikutuksia voi aiheutua suurpetoihin ja metsäpeuraan. Molemmat hankealueet sijoittuvat suden Perhon reviirin reunaosiin, mutta eivät sen ydinalueelle, joka on lajin lisääntymisen kannalta tärkeintä aluetta. Häiriö alueella lisääntyy, mikäli molemmat tuulivoimapuistot rakennetaan. Tuulivoimapuistojen toiminta ei kuitenkaan estä suurpetojen esiintymistä alueella, etenkin jos saaliseläimet, kuten hirvi, tottuvat tuulivoimaloihin. Metsäpeuraa esiintyy sekä Ahvenlammen että Kokkonevan hankealueilla ja seudulla laajemminkin. Perho kuuluu Suomenselän osakannan keskeisiin laidunalueisiin.

9.3.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole keskeistä eroa vaikutuksissa luontodirektiivin liitteen IV lajeihin liito-oravaan (ei havaintoja alueelta), viitasammakkoon ja lepakoihin.

Hankevaihtoehto VE2 on laajuudeltaan hieman suppeampi ja voimaloita on hankealueen itäosassa vähemmän, joten hankealueen itäosan ja viereisen Kokkonevan hankealueen väliin jää leveämpi metsäinen/soinen vyöhyke kuin hankevaihtoehdossa VE1. Tällä alueella Ahvenlammen hankealueen itäosassa sijaitsee maakuntakaavassa luo-alueena osoitettu Muurausneva, joka on metsäpeuran kannalta merkityksellinen alue. Luontoselvityksissä alueella havaittiin metsäpeuralaumoja. Melumallinnuksen tulosten mukaan hankevaihtoehdolla VE2 suunniteltujen tuulivoimapuistojen väliin jää äänitasoltaan 35–40 dB alue, kun hankevaihtoehdolla VE1 se on 40–45 dB, eli vaihtoehdossa VE2 häiriö on vähäisempää tällä alueella.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi on esitetty kootusti taulukossa 29.

Taulukko 29. Luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
--	Kohtalainen, häiriötöntä ja rauhallista elinympäristöä suosivat suurpedot voivat välttää aluetta rakentamisen ja toiminnan aikaan. Alueella nykyisin mahdollisesti pesivä karhu voi alkaa välttää aluetta. Hankealue sijaitsee metsäpeuran kannalta tärkeällä alueella ja seutu on metsäpeuran kannalta keskeistä laidunaluetta. Häiriö voi aiheuttaa alueen välttämistä rakentamisen ja toiminnan aikaan. Lisääntymisaikainen häiriö on vaikutuksista keskeisin. Luokan III lepakkoalueisiin voi kohdistua muutoksia teiden leventämisestä.
VE2	
--	Kohtalainen, häiriötöntä ja rauhallista elinympäristöä suosivat suurpedot voivat välttää aluetta rakentamisen ja toiminnan aikaan. Alueella nykyisin mahdollisesti pesivä karhu voi alkaa välttää aluetta. Hankealue sijaitsee metsäpeuran kannalta tärkeällä alueella ja seutu on metsäpeuran kannalta keskeistä laidunaluetta. Häiriö voi aiheuttaa alueen välttämistä rakentamisen ja toiminnan aikaan. Lisääntymisaikainen häiriö on vaikutuksista keskeisin. Luokan III lepakkoalueisiin voi kohdistua muutoksia teiden leventämisestä.

9.3.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla rakentaminen erityisesti metsäpeuran lisääntymiskauden (vasomisen) ulkopuolelle.

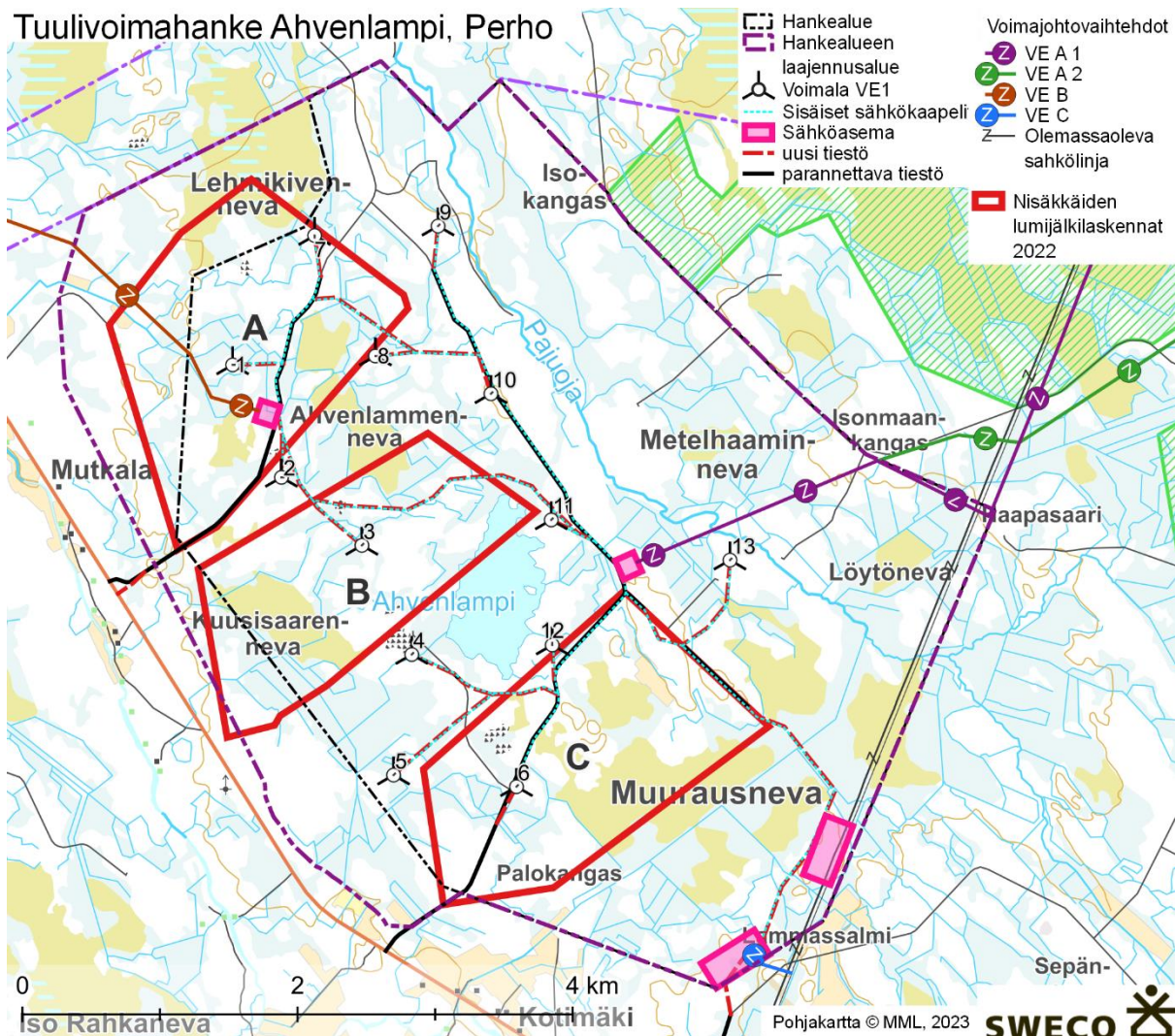
9.4. Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

9.4.1. Nykytila

Hankealueen eläimistö

Hankealueen muuta eläimistöä on selvitetty lumijälkilaskentojen (Ahlman 2022d) avulla. Lumijälkilaskennat tehtiin varhaisesta aamusta lähtien 1.2., 2.2. ja 3.2.2022, jolloin kolme ennalta suunniteltua reittiä kuljettiin metsäsuksien avulla läpi. Reitti A on noin 7,2 kilometriä pitkä hankealueen luoteislaidalla Kivikankaan, Ahvenlammennevan ja Lehmikivennevan ympäristössä. Reitti B on noin 7,0 kilometriä pitkä hankealueen keskivaiheilla Kuusisaarennevan, Ahvenlammen ja Ahvenlammennevan maastossa. Reitti C on noin 7,2 kilometriä pitkä Muurasnevan ja Ahvenlammen itäpuolen ympäristössä (kuva 155). Kolmen reitin yhteispituus on noin 21,4 kilometriä. Reitit suunniteltiin siten, että niiden varrella olisi edustavasti erilaisia elinympäristöjä sekä hieman hankealueen ulkopuolisia alueita vertailun vuoksi. Laskennat tehtiin pehmeän lumen aikana siten, että hiljattain oli satanut tuoretta lunta. Kartoille merkittiin lajien lisäksi kulku-uran poikki liikkuneiden eläinten suunta. Mukaan laskettiin vain uran ylittäneet jäljet, ei sen ulkopuolella mahdollisesti risteileviä jälkijonoja.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho



Kuva 155. Lumijälkilaskennan reitit A, B ja C (hankevaihtoehto VE1).

Lumijälkilaskennoissa merkittiin yhteensä kuuden nisäkäs-lajin jälkihavaintoja, joita kertyi reitillä A 31, reitillä B 54 ja reitillä C 87. Selvästi eniten havaintoja kirjattiin metsäjäniksistä (23 + 36 + 71). Muita havaittuja lajeja olivat hirvi, näätä, orava, kettu ja lumikko. Eniten jälkiä havaittiin reitillä C, joka käsittää Ahvenlammen itä-, kaakkois- ja eteläpuolisia alueita. Suunnitellulla tuulivoimapuistoalueella havaittiin pääosin varsin tavanomaisten lajien lumijälkiä, eikä merkittävistä lajeista saatu lainkaan jälkihavaintoja. Alueella on monin paikoin hyvin karua elinympäristöä, minkä vuoksi jäljet uupuivat kokonaan melko laajoilta alueilta.

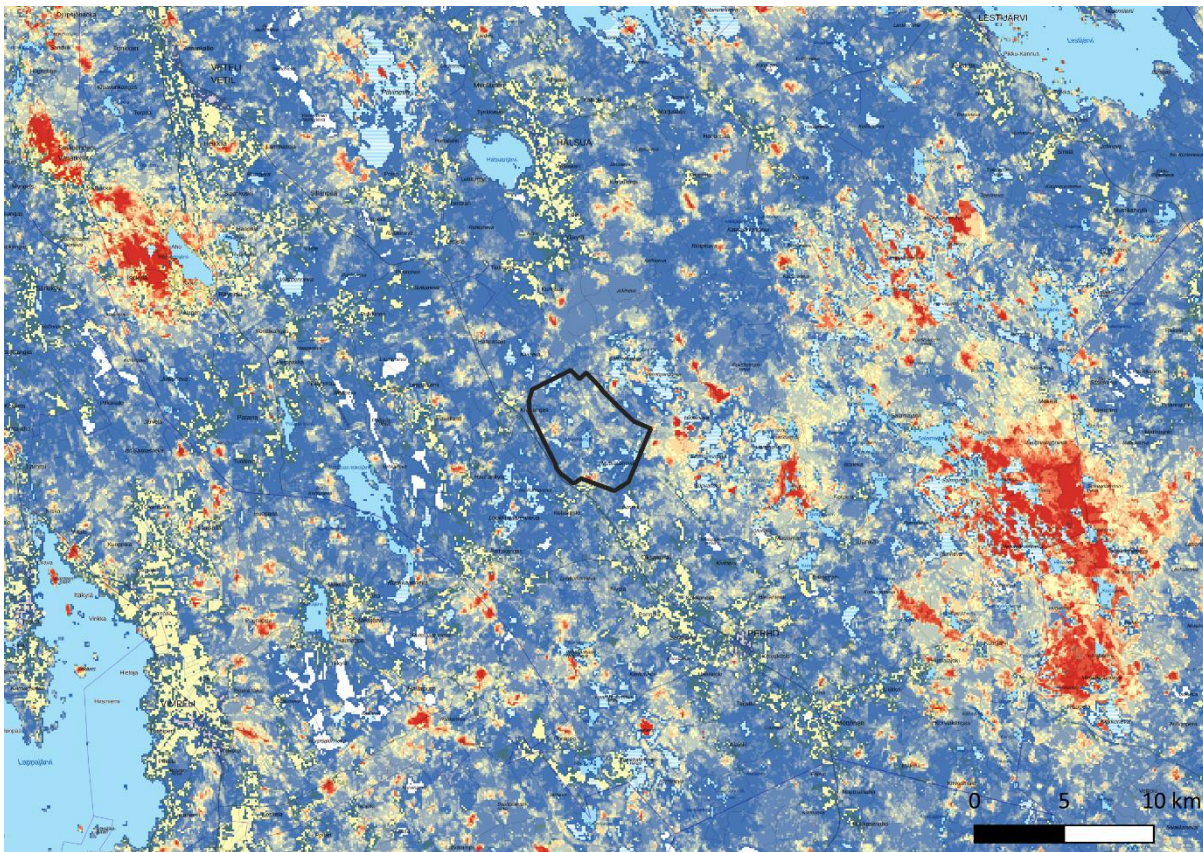
Ekologiset yhteydet

Ekologinen verkosto muodostuu luonnon ydinalueista, laajoista metsäalueista, joilla ihmisen vaikutus on vähäinen, ja ekologisista yhteyksistä näiden alueiden välillä. Ekologisia yhteyksiä pitkin lajit siirtyvät elinalueelta toiselle ja levittäytyvät uusille alueille. Etenkin isommat lajit, joiden elinpiiri on laaja, tarvitsevat yhteyksiä metsäalueiden välille. Esimerkiksi hirvet käyttävät erilaista ravintoa eri vuodenaikoina ja vaeltavat laidunalueiden välillä. Hirvet hyödyntävät siirtymisreittiensä varrella ruokailupaikkoina matalapuustoisia alueita esim. taimikoita ja linjanaluksia sekä peltojen ja soiden laiteita. Puuston suoja liikumiseensa tarvitsevat lajit hyödyntävät todennäköisesti peltoalueiden ja avointen suoalueiden välisiä puustovyöhykkeitä. Paikallisesti ekologinen verkosto turvaa paikallisen eläimistön elinvaatimukset, kuten päivittäisen liikkumistarpeen ravinnon

hankintaan tai poikasten levittäytymisen ympäristöön. Luonnon ydinalueet ovat alueita, joilla on monipuolinen ekologinen laatu ja toisinaan luonnonsuojelullinen arvo, kuten luonnonsuojelualueilla ja Natura-alueilla. Ne ovat rauhallisia, yhtenäisiä ja luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä alueita, jotka voivat olla myös tavanomaisen maa- ja metsätalouden piirissä. Ekologiset yhteydet näiden alueiden välillä ylläpitävät ekologista kytkeytyneisyyttä. Ne voivat olla metsäkäytäviä, jokia, purolaaksoja tai muita alueita, jotka muodostavat leviämisteitä eliöille. Ekologisten yhteyksien kannalta yhtenäisten elinalueiden väheneminen ja pirstoutuminen aiheuttaa eläinten ja kasvien elinalueiden eristymistä toisistaan. Metsälajien kantojen säilyminen elinvoimaisina edellyttää ekologisten yhteyksien säilymistä lajille soveliaiden elinalueiden välillä. Yhteyksiä elinalueiden välillä yleisellä tasolla katkoo asutusalueiden laajeneminen ja tiivistyminen, tieverkon tihentyminen, mutta myös esimerkiksi vanhojen metsien lajeilla sopivien elinalueiden sijainti erillään toisistaan talousmetsien ympäröiminä. Ekologisten yhteyksien säilyminen ja luominen ovat tärkeitä keinoja säilyttää alueilla luontaisesti esiintyvien metsälajien kannat elinkykyisinä.

Ekologista verkostoa, ekologia yhteyksiä, viherrakennetta ja viheryhteyksiä maakuntatasolla on tarkasteltu naapurimaakunnissa tehdyissä selvityksissä (Keski-Suomi 2006, Pohjois-Pohjanmaa 2021, Etelä-Pohjanmaa 2022). Keski-Pohjanmaalla viherrakenneselvitys on parhaillaan tekeillä. Perhon kunnan eteläosat liittyvät Etelä-Pohjanmaan laajoihin yhtenäisiin metsä- ja suoalueisiin maakunnan pohjoisosassa. Etelä-Pohjanmaan viherrakenne ja ekosysteemipalvelut -selvityksessä (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022) rajatut lähimmät luonnon ydinalueet sijoittuvat Perhon keskustan eteläpuolelle, etäämmälle hankealueesta.

Hankealue sijoittuu Suomenselän harvaan asutulle seudulle Perhon, Halsuan ja Lestijärven kuntataajamien väliin jäävälle alueelle, jolla asutusta ei juuri ole. Alueella on useita laajoja suoalueita kattavia Natura- ja luonnonsuojelualueita sekä Salamajärven kansallispuisto. Metsien monimuotoisuutta kuvaavan Suomen ympäristökeskuksen aineiston ”metsien Zonation” mukaan hankealue ei sijoitu monimuotoisimmille metsäalueille (mm. suojelualueiden kytkeytyvyys huomioiden) tällä seudulla.



Kuva 156. Metsien monimuotoisuutta kuvaa paikkatietoanalyysi metsien Zonation (SYKE 2018). Hankealueen sijainti on esitetty mustalla rajauksella.

Vaikutukset tuotantoeläimiin

Tuulivoimahankkeiden vaikutuksia tuotantoeläimiin, kuten lehmiin, kanoihin ja sikoihin, on tutkittu vain vähäisesti. Tieteellisesti todistettuja merkittäviä tuulivoimasta aiheutuneita haittoja tuotantoeläimille ei ole havaittu Pohjoismaissa. Aiheesta löytyy muutama tutkimus Puolasta (Karwowska ym., 2015, Mikołajczak ym., 2013). Merkittävin tuotantoeläimiin kohdistuva vaikutus vaikuttaa näiden tutkimusten perusteella olevan melu. Negatiivisia vaikutuksia on syntynyt yli 50 dB(A) melutasoilla, tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä. Kyseisissä tutkimuksissa on todettu, että vaikutuksia ei ole syntynyt, kun etäisyyttä tuulivoimalaan on yli 500–1000 metriä. Eläinsuojelulain 247/1996 nojalla valtioneuvoksen antamissa asetuksissa (mm. asetukset 588/2010, 592/2010, 673/2010 629/2012) on määritelty raja-arvoja tuotantoeläinten ja kotieläinten melutasoista. Eläimet eivät saa olla jatkuvasti alltiina melulle, joka ylittää 65 desibeliä (dB(A)). Tuotantoeläimet altistuvat melulle pitopaikoillaan, erityisesti sisätiloissa. Suurimmat tuulivoiman aiheuttamat vaikutukset yksilöihin syntyisivätkin todennäköisesti ulkotiloissa, erityisesti laitumella. Melun kantautumiseen vaikuttaa niin maanmuodot kuin aluetta ympäröivä puusto. Muut mahdolliset tuulivoiman aiheuttamat vaikutukset ovat todennäköisesti visuaalisia, näiden vaikutuksista tuotantoeläimiin ei kuitenkaan ole tieteellisiä tutkimustuloksia. Villieläimiin perustuvia tutkimuksia ei voida soveltaa domestikoituneiden eläinlajien kohdalla, sillä ihmisten aiheuttamiin häiriöihin tottuneiden lajien häiriöherkkyys eroaa villinä elävistä lajeista. Luotettavan tutkimustiedon puute vaikeuttaa kattavan vaikutusarvioinnin tekemistä tuotantoeläimiin kohdistuvista vaikutuksista.

Ahvenlammen hankkeen meluvaikutukset esitellään kappaleessa 5.2. Meluselvityksen tuloksista voidaan todeta, että hankkeesta ei koidu vaikutuksia tuotantoeläimille sillä meluvaikutukset ovat yli 55 dB(A) luokkaa vain tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä eikä esimerkiksi läheisille maatiloille aiheudu merkittäviä meluvaikutuksia sillä alueelle kantautuva melu on korkeimmillaan 40 dB(A) luokkaa. Infraäänien vaikutusten on spekuloitu myös vaikuttavan tuotantoeläimiin negatiivisesti, mutta muun muassa Valtioneuvoston tutkimuksessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksista (THL, 2021 b; Valtioneuvoston kanslia, 2020). Infraääniä esiintyy kaikkialla, mm. tuuli ja liikenne aiheuttavat infraääniä, eikä tuulivoiman ole todistettu aiheuttavan merkittävää infraäänihaittaa. Ahvenlammen hankkeesta ei voida todeta koituvan haittaa tuotanto- tai kotieläimille.

9.4.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Lähtötietoina eläimistön ja ekologisten yhteyksien nykytilasta on käytetty kirjallisia lähteitä, luontoselvityksiä sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluita. Vaikutuksia eläimistöön on arvioitu asiantuntija-arviona. Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa se, että eläinten suhtautumisesta tuulivoimaloiden aiheuttamaan häiriöön on vain vähän tutkittua tietoa ja kotimaista pitkäaikaista seurantatietoa ei ole vielä saatavilla.

Lumijälkilaskentojen epävarmuustekijät liittyvät lähinnä hankiolosuhteisiin, sillä suojasäiden ja pakkasten vuoksi hanki saattaa olla niin kova, että jäljet eivät näy lainkaan. Laskennoissa tämä seikka huomioitiin siten, että ne tehtiin hiljattaisten lumisateiden jälkeen, jolloin jäljet olivat tuoreet sekä helposti havaittavissa ja määritettävissä.

9.4.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoran elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Maankäytön muutos tapahtuu voimalapaikkojen, teiden ja sähkönsiirtolinjojen osalta rakennusvaiheessa, mutta elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuulivoimapuiston häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen aikana, jolloin koneitten ja ihmisten äänet karkottavat etenkin arkoja lajeja. Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä niiden elinkierron kannalta merkittävä paikka, esimerkiksi lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue, vai reviirin muu osa. Elinympäristöjen muutoksilla voi myös olla vaikutusta ekologisiin yhteyksiin alueiden välillä. Rakentamisaikainen häiriövaikutus on lyhytaikaista ja tulkittavissa metsänkäsittelytoimien kaltaiseksi, joten sen merkityksen ei voi katsoa olevan suurta alueella, joka on tehokkaassa metsätalousokäytössä.

Hanke aiheuttaa metsäalueiden pirstoutumista, mutta se ei juuri eroa alueella jo harjoitettavasta metsätaloudesta hakkuineen. Aluetta ei aidata, joten tuulipuisto kokonaisuudessaan ei muodosta fyysistä estettä. Suunniteltu tuulivoimapuisto kuitenkin aiheuttaa häiriötä ympäristöön. Alue on jo nykyisellään metsätalousokäytössä, mutta tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on luonteeltaan jatkuvampaa.

9.4.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi myös vaikuttaa eläimiin niin, että voimaloiden lähialueet eivät kelpaa niiden elinympäristöiksi. Eläimet voivat myös tottua tuulivoimaloiden olemassaoloon, kuten ne tottavat mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana. Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Häirintävaikutus heikentää etenkin ihmistä karttavien ja laajoja yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien, kuten karhun, ilveksen, ahman ja suden, mahdollisuuksia käyttää aluetta elinympäristönään. Eläimet voivat myös tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön. Tottumiseen vaikuttaa laji, sukupuoli, ikä, yksilölliset ominaisuudet, vuodenaika, häiriön tyyppi ja toistuvuus. Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä niiden elinkierron kannalta merkittävä paikka, esimerkiksi lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue, vai reviirin muu osa. Elinympäristöjen muutoksilla voi myös olla vaikutusta ekologisiin yhteyksiin alueiden välillä.

Eläinten suhtautumista tuulivoima-alueisiin ei juuri ole tutkittu. Uudet tiet voivat aiheuttaa häiriötä, mutta toisaalta helpottaa eläinten liikkumista. Tien pientareet voivat luoda uusia ruokailupaikkoja esimerkiksi hirvelle. Hirven arvioidaan ennen pitkää tottuvan tähän häiriötekijään samoin kuin se tottuu vaikkapa liikenteeseen. Pitempiaikaista tutkimusaineistoa laajempien tuulipuistojen vaikutuksesta eläimistön liikkumiseen ja hirven esiintymiseen tuulipuistojen alueella ei vielä ole saatavissa.

Tuulivoimalat sijaitsevat tuulivoimapuiston alueella etäällä toisistaan. Eläimet voivat alueella liikkua. Häiriövaikutuksen vuoksi ne voivat myös välttää aluetta ja pyrkiä kiertämään sen.

9.4.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennusaikaan. Purkutyöt ja lisääntynyt liikenne voivat karkottaa eläimiä alueelta.

Hanke aiheuttaa metsien pirstoutumista ja sen vaikutus jatkuu vielä pitkään toiminnan loputtua. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittäviä metsätalousokäytössä olevalla alueella, jossa hakkuut joka tapauksessa muuttavat ympäristöä.

9.4.6. Yhteisvaikutukset

Tuulivoimarakentaminen nykyisellään on painottunut kauas asutuista alueista, mikä vähentää häiriöttömien yhtenäisten laajojen metsäalueiden määrää. Alle 20 km säteellä Ahvenlammen hankealueesta toiminnassa on yksi, Limakon tuulivoimapuisto, mutta rakenteilla tai kaavoitusvaiheessa on useita muita tuulivoimapuistoja/-hankkeita. Hankealueen itäpuolella on Kokkonevan tuulivoimahanke ja hieman alueen länsipuolella Löytönevan hanke. Pohjoisessa on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja Halsuan kunnan puolelle. Näiden väliin jää asumattomia tai harvaan asuttuja alueita ja alueen tieverkosto on melko harva. Ihmistoiminnan aiheuttamaa häiriötä aiheutuu lähinnä metsätaloudesta. Seudulla on useita Natura- ja suojelualueita erityisesti Ahvenlammen hankealueelta koilliseen, missä laajat suoalueet ovat suojelun piirissä. Yhteisvaikutuksista merkittävin on tuulivoimarakentamisen mahdolliset negatiiviset vaikutukset metsäpeuran elinalueisiin ja sitä kautta ekologisiin yhteyksiin.

Ahvenlammen tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee aivan Kokkonevan hankkeen vieressä. Tällä voi olla sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia. Tuulivoimatuotannon keskittyessä tietylle alueelle, jää ympäristöön vapaata aluetta tuulivoimatuotannon ulkopuolelle. Toisaalta tuulivoimatuotantoon varattu alue laajenee, ja mikäli eläimet välttävät alueen läpi liikkumista, muodostaa laaja yhtenäinen tuulivoima-alue esteen pohjoiseteläsuunnassa. Useita tuulivoimapuistoja/-hankkeita on myös näiden hankealueiden ympärillä. Näiden kaikkien toteutuessa tuulivoiman tuotannon kumuloituvina vaikutuksina voivat olla muutokset ekologisiin yhteyksiin seudullisella tasolla. Laaja-alaista tutkimusta ja seurantaa tarvittaisiin eläinten, erityisesti metsäpeuran ja muiden ihmistoimintaa karttavien lajien suhtautumisesta tuulivoimaloihin ja häiriön merkityksestä erityisesti ekologisten yhteyksien kannalta. Jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen vaikutuksista olisi hyvä saada tietoa, jota voisi käyttää apuna tulevien hankkeiden vaikutusten arvioinnissa.

9.4.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on jonkin verran eroa ekologisten yhteyksien kannalta, jos eläimet välttävät tuulivoima-alueita. Hankevaihtoehdossa VE2 Ahvenlammen ja Kokkonevan tuulivoimahankeiden väliin jää leveämpi häiriötön alue, jolla voi olla merkitystä erityisesti metsäpeuran kannalta niiden liikkua alueen poikki pohjoiseteläsuunnassa. Hankealueen itäosan Muurausneva on metsäpeuran elinympäristöä.

Eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 29.

Taulukko 30. Eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	Merkittävyys on vähäinen alueen tavanomaiseen lajistoon. Rakennusaikainen häiriö on tilapäistä, eläimet voivat tottua tuulivoimaloihin.
-	Vähäinen merkittävyys ekologisten yhteyksien kannalta. Tuulivoimapuisto ei muodosta estettä eläinten liikkumiseen.
VE2	
-	Merkittävyys on vähäinen alueen tavanomaiseen lajistoon. Rakennusaikainen häiriö on tilapäistä, eläimet voivat tottua tuulivoimaloihin.
-	Vähäinen merkittävyys ekologisten yhteyksien kannalta. Tuulivoimapuisto ei muodosta estettä eläinten liikkumiseen.

9.4.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla rakentaminen erityisesti metsäpeuran lisääntymiskauden (vasomisen) ulkopuolelle.

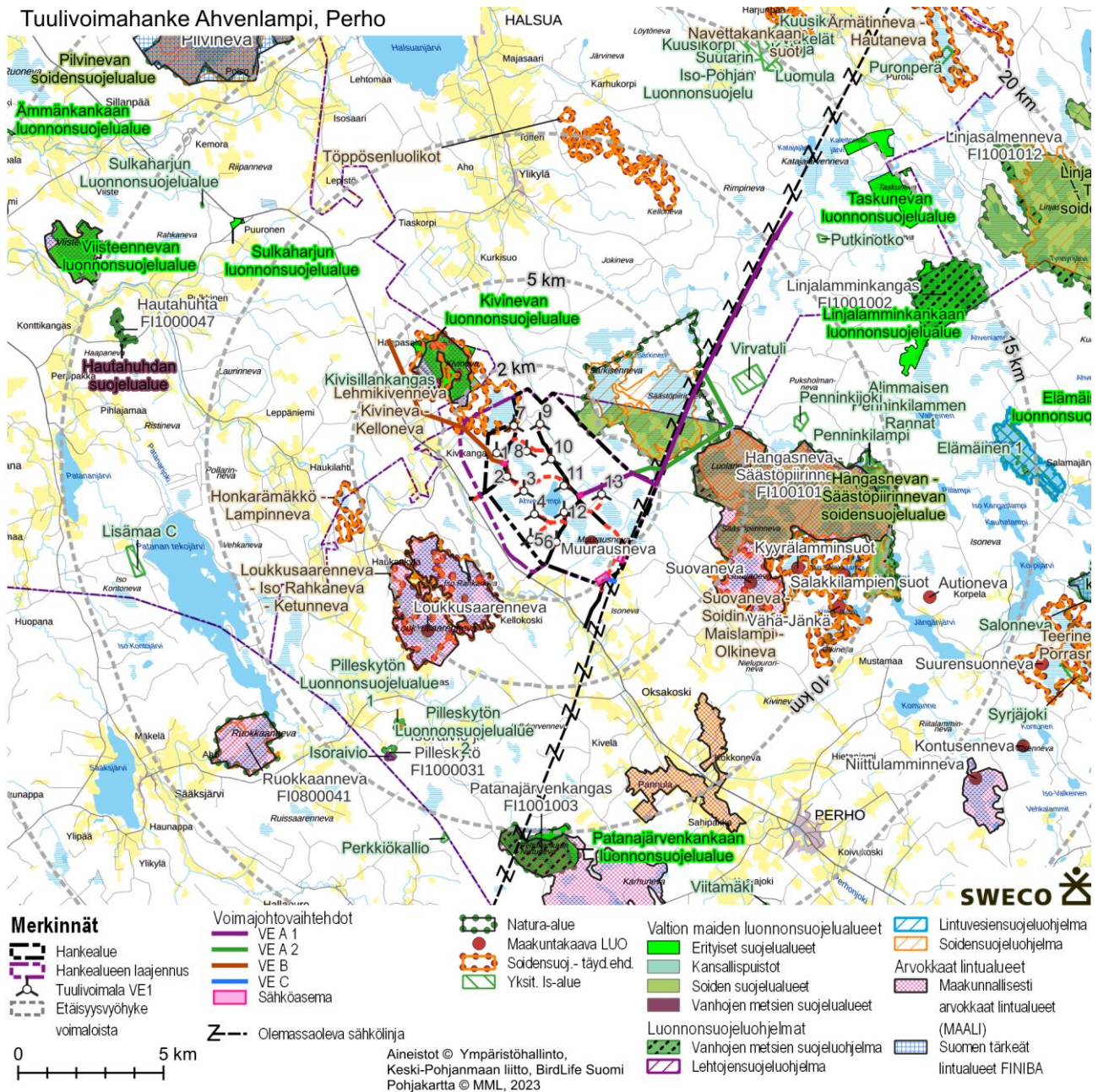
9.5. Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 - alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin

9.5.1. Nykytila

Hankealuetta lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet, arvokkaat lintualueet (IBA, FINIBA, MAALI), maakuntakaavan luontokohteita kuvaavat merkinnät ja soidensuojelun täydennysohjelman kohteet on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa 157. Hankealueen koillispuolella osin alueeseen rajautuen on Natura-alue Hangasneva-Säästöpiirinneva (FI1001010). Alle 10 km etäisyydellä sijaitsee Natura-alue Isoraivio ja Pilleskytö (FI1000031) ja osin Patanajärvenkangas (FI1001003). Kaikki nämä alueet ovat luontodirektiivin perusteella suojeltuja (SAC). Lähimpään lintudirektiivin perusteella (SPA) suojeltuun Natura-alueeseen etäisyyttä on noin 14–15 km.

Natura-alue Hangasneva-Säästöpiirinnevan (FI1001010) aluetyyppi on SAC, eli alue on suojeltu luontodirektiivin perusteella. Suurin osa Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-alueesta on soidensuojelualueita. Natura-alueella on soidensuojeluohjelmaan ja vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluvia alueita. Natura-alue on kooltaan 3 550 ha. Hangasneva-Säästöpiirinnevan alue on monipuolinen ja laaja kokonaisuus, jolla on laajoja luonnontilaisia soita. Suurin osa alueesta on luonnontilassa olevaa aapa- ja keidassuota, mutta alueella on myös merkittäviä vanhan metsien kohteita sekä luonnontilaisia järviä ja luonnonpuroja. Alue on sekä linnustollisesti että kasvistollisesti hyvin arvokas ja kuuluu metsäpeuran esiintymisalueisiin. Kasvillisuudeltaan Hangasnevan ja Säästöpiirinnevan suoalueen keskusta on pääosin oligotrofista matalajänteistä rimpinevaa sekä kalvakka- ja saranevaa. Rehevämpiä neva- ja korpityyppejä on soidensuojelualueen itäosassa. Luoteisosassa sijaitseva Särkisenneva on runsasravinteisempi ja kasvistoltaan monipuolisempi kuin varsinainen Säästöpiirinneva. Arvokkaimmat vanhat metsät sijaitsevat Leskunkankailla ja Myllyjärven itäpuolella. Vanhoja karuhkoja männiköitä esiintyy muuallakin. Alueen metsistä pääosa on nuoria viljelymetsiä. Hangasneva-Säästöpiirinneva on lailla tai asetuksella perustettu soidensuojelualue. Luolaneva ja Säästöpiirinneva kuuluvat valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan. Leskunkankaat ja Ristirannankangas kuuluvat vanhojen metsien suojeluohjelmaan.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho



Kuva 157. Natura-alueet ja muut suojellut tai arvokkaat alueet (VE1).

Natura-alueen Hangasneva-Säästöpiirinneva suojelun perusteena ovat lajeista metsäpeura ja saukko. Suojelun perusteena olevat luontotyypit on esitetty taulukossa

Taulukko 31. Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyytit.

Koodi	Nimi	Pinta-ala, ha
3160	humuspitoiset järvet ja lammet	140
3210	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	112
3260	vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitriche-Batrachium-kasvillisuutta	60
7110	keidassuot	937,87
7140	vaihtumissuot ja rantasuot	16,61
7160	Fennoskandian lähteet ja lähdesuot	0,02
7230	letot	3,19
7310	aapasuot	1508,27
9010	boreaaliset luonnonmetsät	150
9080	Fennoskandian metsäluhdat	6,16
91D0	puustoiset suot	404,1

Hankealueen luoteispuolella, osin hankealueella, on soidensuojelun täydennysehdotukseen kuuluva suoalue Lehmikivenneva-Kivineva-Keltaneva. Hankealueen länsipuolella noin 1,6–4 km etäisyydellä ovat soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet Loukkusaarenneva-Iso-Rahkanneva-Ketunneva ja Honkarämäkkö-Lampinneva.

Maakuntakaavassa informatiivisella merkinnällä ”luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä suoalue” on osoitettu sellaisia maakunnallisesti merkittäviä suoalueita, joiden luonnontilaisuus on säilynyt edustavana tai joilla muutoin on todettu olevan erityisiä luontoarvoja. Merkinnällä on osoitettu hankealueella oleva Muurausneva ja hankealueen kaakkoispuolella useita muita soita. Etäisyyttä hankealueelta on muille kohteille yli 2 km.

Hankealuetta ympäröivät tärkeät lintualueet ja Natura-alueet on esitetty kartalla kuvassa Kuva 157. Hankealueeseen nähden lähin lintudirektiivin perusteella suojeltu Natura-alue on noin 14 kilometriä hankealueen luoteispuolella sijaitseva Pilvinevan Natura-alue, (FI1001001, SPA/SAC). Sähkönsiirtoreittejä ei suunnitella alle 10 kilometrin säteelle linnustoperusteisista (SPA) Natura-alueista. Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta tai suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA) (Birdlife International, 2022; Birdlife Suomi, 2022) eikä Suomen (FINIBA) (Leivo ym., 2002; Birdlife Suomi, 2022) tärkeitä lintualueita. Hankealuetta lähimmät maakunnallisesti (MAALI) tärkeät lintualueet ovat Kelloneva-Kivineva (740186) noin 1,2 kilometriä hankealueesta luoteeseen (Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry., 2018; Birdlife Suomi, 2022) ja 250 metriä sähkönsiirtovaihtoehdosta B koilliseen, Hangasneva-Suovaneva (710171) noin 1,3 kilometriä hankealueesta itään ja noin 140 metriä sähkönsiirtovaihtoehdosta A2 kaakkoon, ja Loukkusaarenneva-Iso Rahkanneva (710172) noin 1,6 kilometriä hankealueesta lounaaseen (Suomenselän lintutieteellinen yhdistys SSLTY ry, 2013, Birdlife Suomi, 2022). Kaikki edellä mainitut hanketta lähimmät MAALI-alueet ovat suoalueita. Noin 4,5 kilometriä hankealueesta kaakkoon sijaitsee muuttolinnuston kannalta

arvotettu Kokkonevan (710148) MAALI-alue. Kokkonevan MAALI-alue koostuu peltoalueista Perhonjoen varrella. Siellä levähtäviä lajeja ovat mm. metsähanhi, tavi, haapana, kapustarinta, töyhtöhyppä, kuovi, pikkukuovi, suokukko ja liro (Suomenselän lintutieteellinen yhdistys SSLTY ry, 2013). Kokkonevan peltoalue on alueellisesti tärkeä lintujen muutonaikainen lepäily- ja ruokailualue (FCG Suunnittelu ja tekniikka, 2021).

9.5.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeeseen on tehty erillinen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi koskien Natura-aluetta Hangasneva-Säästöpiirinneva (liite 8). Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu erityisesti viereisen Kokkonevan tuulivoimahankkeen kanssa, josta on laadittu Natura-arviointi Kokkonevan hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä (FCG Finnish Consulting Group 2022). Vaikutuksia on tarkasteltu myös muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Epävarmuutta arviointiin aiheutuu erityisesti suhteessa metsäpeuraan kohdistuviin vaikutuksiin. Tutkimustietoa metsäpeuran suhtautumisesta tuulivoimaan ei vielä juuri ole, eikä pitkäaikaista seurantatietoa tuulivoiman vaikutuksista lajiin ole olemassa. Yhteisvaikutusten osalta on tarkasteltu tällä hetkellä tiedossa olevia muita tuulivoimahankkeita. Hankkeiden suunnittelutilanne voi muuttua eikä kaikkien hankkeiden toteutumisesta ole varmuutta.

9.5.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisesta ei aiheudu Hangasnevan-Säästöpiirinnevan Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille suoria tai välillisiä vaikutuksia. Rakentaminen aiheuttaa häiriötä ympäristössään, mutta häiriö on väliaikaista. Tuulivoimaloiden, niiden huoltoteiden ja sisäisen sähkösiirron rakentamisen vaikutukset keskittyvät pääosin hankealueelle.

Rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia Maakuntakaavan luo-alueeseen Muurausnevaan on tarkasteltu kappaleessa 9.1.19. Hydrologiset muutokset jäävät todennäköisesti vähäisiksi, mikäli vesien kulku varmistetaan tierakentamisessa.

Hankealueen luoteispuolella ja osin hankealueella sijaitsevalle soidensuojelun täydennysehdotuskohteelle Lehmikivenneva-Kivineva-Keltaneva voi rakentamisesta aiheutua heikentäviä vaikutuksia. Voimalapaikka 7 sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 aivan suoalueen reunaan. Rakennusalue ympäröivine ojineen kuivattaa suon laitaa.

9.5.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia Hangasnevan-Säästöpiirinnevan Natura-alueelle on tarkasteltu Natura-arvioinnissa (liite 8). Vaikutukset suojelun perusteena olevaan metsäpeuraan ovat mahdollisia ja aiheutuvat erityisesti tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamasta häiriöstä metsäpeuran tärkeiden kesälaidunalueiden läheisyydessä. Lisääntymisaikainen häiriö on vaikutuksista todennäköisin, mutta hanke voi vaikuttaa myös metsäpeuran vaellusyhteyksiin.

Maakuntakaavan luo-alueeseen ja soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteeseen toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia.

9.5.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisaikaiset vaikutukset.

9.5.6. Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Hangasnevan-Säästöpiirinnevan Natura-arvioinnissa (liite 8) erityisesti viereisen Suomen Hyötytuuli Oy:n Perhon Kokkonevan tuulivoimapuistohankkeen kanssa. Hankkeessa suunnitellaan 32 tai 42 voimalan rakentamista alueelle. Alle 10 kilometrin etäisyydellä Ahvenlammen hankealueesta ovat tuulivoimahankkeet Löytöneva ja Halsuan Kannisto. Alle 20 kilometrin etäisyyttä on Halsuan Honkakankaan hankkeeseen ja jo rakennettuihin Limakon ja Alajoen tuulivoimapuistoihin Perhossa. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu erityisesti viereisen Kokkonevan tuulivoimahankkeen kanssa, josta on laadittu Natura-arviointi Kokkonevan hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä (FCG Finnish Consulting Group 2022). Suomenselän metsäpeurapopulaation merkittävimmät vasomisalueet ja pikkuvasaajan ruokailualueet painottuvat Natura-alueille, jotka ovat siten keskeisiä alueita metsäpeuran suojelun kannalta. Useiden hankkeiden yhteisvaikutukset metsäpeuralle arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään kohtalaisesti heikentäväksi sekä Kokkonevan että Ahvenlammen tuulivoimahankkeiden Natura-arvioinneissa.

9.5.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkittävyyttä on tarkasteltu taulukossa 32.

Taulukko 32. Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
--	Kohtalainen, vaikutukset ovat mahdollisia Hangasnevan-Säästöpiirinnevan suojelun perusteena olevaan metsäpeuraan sen kesälaidunalueella. Voimalapaikka 7 sijoittuu aivan Lehmikivenneva-Kivineva-Keltanevan soidensuojelun täydennysehdotuskohteen suoalueen reunaan; rakentamisella voi olla paikallista kuivattavaa vaikutusta.
VE2	
--	Kohtalainen, vaikutukset ovat mahdollisia Hangasnevan-Säästöpiirinnevan suojelun perusteena olevaan metsäpeuraan sen kesälaidunalueella. Voimalapaikka 7 sijoittuu aivan Lehmikivenneva-Kivineva-Keltanevan soidensuojelun täydennysehdotuskohteen suoalueen reunaan; rakentamisella voi olla paikallista kuivattavaa vaikutusta.

9.5.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hangasnevan-Säästöpiirinnevan Natura-alueelle kohdistuvien vaikutusten vähentämistä ja lieventämistä on tarkasteltu Natura-arvioinnissa (liite 8). Lieventäviä toimenpiteitä tuulivoimahankkeissa on käsitelty viereisen Kokkonevan tuulivoimahankkeen Natura-arvioinnissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2022). Lieventävinä

toimenpiteinä esitetään rakentamistoimien ajoittaminen vasomiskauden ulkopuolelle ja vähintään 500 m suojaetäisyys lähimmän voimalan ja vasomis- ja/tai laidunalueen välillä. Metsäpeuran osalta Natura-arvioinnissa esitetään seurantaohjelma. Kokkonevan (FCG) Natura-arvioinnissa todetaan, että kaikkien Hangasneva-Säästöpiirinevan Natura-alueen ympäristössä olevien hankkeiden olisi hyödyllistä osallistua samaan tuulivoiman seurantahankkeeseen yhteistyössä Luonnonvarakeskuksen kanssa. Ahvenlammen hankkeen Natura-arvioinnissa yhdytään em. seikkoihin. Luonnonvarakeskus on käynnistänyt tänä vuonna hankkeen ”Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla (WINDLIFE 2023–2027)”, joka toivottavasti lisää tietoa mm. metsäpeuraan kohdistuvista vaikutuksista.

Ahvenlammen hankealueen soiden merkityksestä Natura-alueen metsäpeurapopulaation kannalta ei ole täyttä varmuutta, mutta ainakin luontoselvitysten havaintojen mukaan hankealueen luoteispuoleinen Lehmikivenneva ja hankealueen koillisosan Muurausneva ovat lajin kannalta merkityksellisiä. Lehmikivennevalla havaittiin hankkeen luontoselvityksissä emä ja vasa useaan kertaan kesällä 2022. Voimalapaikka 7 molemmissa hankevaihtoehdoissa sijaitsee Lehmikivennevan suoalueen reunalla. Lieventämistoimena esitetään vähintään 500 metrin suojaetäisyyttä Lehmikivennevan suoalueelle voimalapaikalta 7.

Haitallisia vaikutuksia voidaan estää tai lieventää huomioimalla soidensuojelun täydennysohjelmakohde jatkosuunnittelussa koskien voimalapaikkaa 7. Muurausnevan ympäristön tierakentamisessa tulee huomioida vesien kulku alueella.

9.6. Vaikutukset pohjavesiin

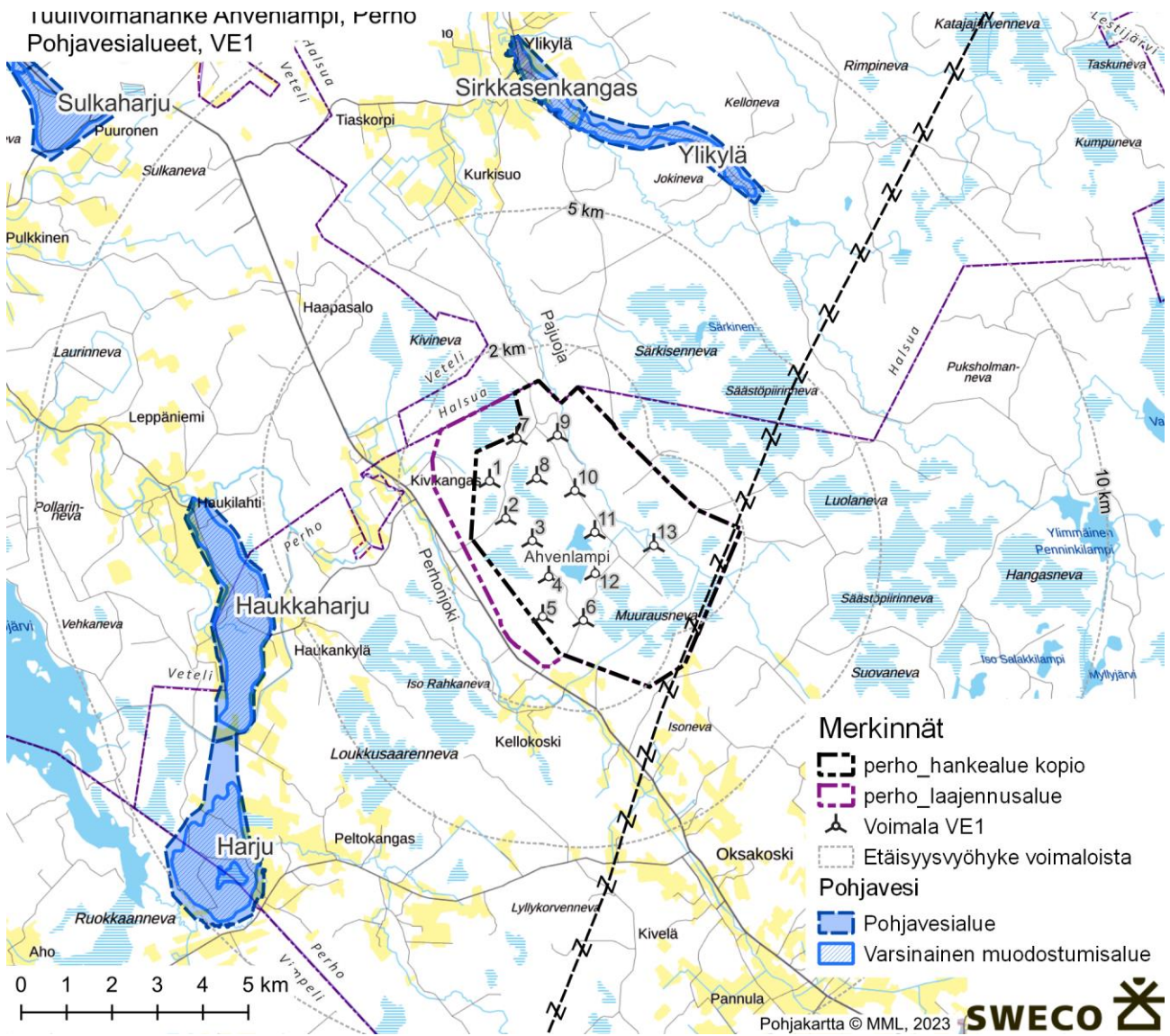
9.6.1. Nykytila

Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksista sekä pohjavesien suojelusuunnitelmista säädetään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) 2 a luvussa. Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muutos tuli voimaan 1.2.2015. Lain mukaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus luokittelee pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella seuraavasti:

- 1-luokkaan vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen, jonka vettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.
- 2-luokkaan muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1 kohdassa tarkoitettuun käyttöön.
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus luokittelee lisäksi E-luokkaan pohjavesialueen, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita (kuva 158; taulukko 33). Lähin luokiteltu pohjavesialue (Haukkaharju; 1058451) sijaitsee noin 4,5 km etäisyydellä hankealueen länsipuolella. Haukkaharju on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. Haukkaharjun pohjavesimuodostuma (pinta-ala 5,03 km²) on määrälliseltä ja kemialliselta tilaltaan hyvä. Sille ei ole tehty suojelusuunnitelmaa. Haukkaharjun pohjoispuolella on EPOELY tehnyt maaperäkairauksia ja kaksi pohjaveden antoisuuspumppausta kesällä 2021 (Dnro EPOELY/1880/2019). Tutkimuksissa todettiin, että harjumuodostuma jatkuu pohjoiseen Perhonjoen pohjoispuolelle. Vettä hyvin läpäisevä eli varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on noin 0,36 km², jonka perusteella alueelta arvioidaan saatavan pohjavettä keskimäärin noin 250 m³/d. Uuden pohjavesialueen rajausmuutosehdotus menee julkiseen kuulemiseen todennäköisesti aikaisintaan kesällä

2022, koska alueella on vielä tarkistamaton mahdollinen E-luokkaa edellyttävä lähde. Toinen lähellä sijaitseva 1-luokan pohjavesialue on Ylikylä, joka sijaitsee hankealueen pohjoispuolella.



Kuva 158. Hankealueen läheiset pohjavesialueet vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 33. Lähimmät pohjavesialueet sekä niiden pohjavesiluokka, antoisuus, pinta-ala ja etäisyys hankealueesta.

Alueen nimi	Pohjavesiluokka	Antoisuus (m ³ /d)	Pinta-ala (km ²)	Etäisyys (km)
Haukkaharju	1	2500	5,03	4,5
Ylikylä	1	800	2,1	5

9.6.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Pohjavesivaikutuksia on arvioitu julkisista lähteistä noudettujen tietojen pohjalta asiantuntija-arviona. Lähtökohtaisesti rakentamisen ja normaalit käytönaikaiset toimenpiteet eivät ole sellaisia, että ne voisivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Kyseeseen tulee lähinnä häiriö- tai onnettomuustilanne, johon ei ole pystytty ennalta varautumaan. Koska alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai sen välittömässä läheisyydessä ja koska häiriö- ja onnettomuustilanteisiin liittyy runsaasti epävarmuuksia, on vaikutuksia tarkasteltu yleisellä tasolla.

9.6.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Riski vaikutusten syntymiselle pohjaveteen on suurempi rakentamisen aikana kuin käytön aikana. Rakentamisen aikana vaikutuksia ei synny toiminnan tapahtuessa suunnitellusti. Mahdolliset vaikutukset liittyvät tilanteisiin, joissa toiminta ei tapahdu suunnitellusti tai tapahtuu jokin onnettomuus.

Pohjaveden kannalta suurin riski on haitallisten kemikaalien, erityisesti hiilivetyjen, pääseminen pohjaveteen. Rakentamisen aikana alueella suoritetaan kuljetuksia ajoneuvoilla ja tehdään töitä työkoneilla, jotka sisältävät dieselöljyä ja voiteluöljyä. Toiminnan aikana hankealueella käsitellään muun muassa tuulivoimaloiden koneistojen voiteluöljyä vähäisiä määriä huoltotöiden yhteydessä. Käyttöön liittyviä öljyjä yhdessä voimalassa on satoja litroja, mutta normaalitilanteessa öljyt eivät pääse leviämään ympäristöön. Öljyjen käsittelyyn liittyy aina pieni pohjaveden ja maaperän pilaantumiskahva.

Myös maarakentaminen, kuten voimaloiden perustusten kaivaminen ja maakaapelien rakentaminen, voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen ja kulkemiseen maaperässä. Rakenneteknisistä syistä alennetaan joskus perustusrakenteiden kohdalla pohjaveden korkeutta, jotta saavutetaan pienempi anturakoko. Tämä edellyttää joko luonnollista kuivatussuuntaa eli korkeuseroja tai veden pumppaamista. Yleensä tuulivoimaloiden perustukset on rakennettu ilman pysyvää pohjavedenpinnan alentamista. Perustusten rakentamisen aikana kuitenkin joudutaan pitämään työnaikaiset kaivannot kuivana pumppaamalla. Tuulivoimalan maanvaraisen anturan (halkaisija noin 20 m) perustamissyvyys on noin 2,5–3 metriä. Pohjaveden pinnan alentaminen on luvanvaraista toimintaa. Luvan yhteydessä tulee määrätä pohjaveden seurannasta. Tierakentamisen vaikutukset pohjavesiin ovat samakaltaisia kuin voimalarakentamisen vaikutukset.

9.6.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimalaitoksen perustukset voivat vaikuttaa pohjaveden virtaukseen maaperässä, mutta vain paikallisesti. Paalutusta käytettäessä on teoriassa mahdollista, että paaluista johtuen syntyy pohjaveden oikovirtauksia maaperässä. Tämä voi aiheuttaa syvemmillä maaperässä olevan huonolaatuisemman pohjaveden sekoittumista korkeammalla olevaan parempilaatuiseseen pohjaveteen. Voimalat voidaan perustaa pohjavesiolosuhteista riippuen joko maanvaraisina anturoina tai paalutettuina rakenteina. Tyypillisesti tämän koko luokan voimaloissa antura on halkaisijaltaan noin 20 metriä ja perustamissyvyys 2,5–3 metriä.

Riskit toiminnan aikaisista vaikutuksista pohjavedelle ovat rakennusaikaisia riskiä vähäisemmät. Riskit liittyvät häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.

Nykytilanteeseen verrattuna liikenne tulee lisääntymään suunnittelualueelle voimaloiden rakentamisen myötä. Liikennemäärät tulevat kuitenkin olemaan käytön aikana rakennusaikaista liikennettä vähäisempää. Liikennettä syntyy huolto- ja käyttöhenkilökunnan kuljetuksista, jonka tarve on vähäistä. Normaalitilanteessa merkittäviä päästöjä ei synny, mutta esim. onnettomuustilanteessa voi syntyä öljypäästöjä maaperään ja pohjaveteen.

Voimalassa on satoja litroja vaihteistoöljyä sekä hydraulikka- ja jarruöljyä. Turbiinityypistä riippuen kumpaakin on tyypillisesti noin 300–400 litraa voimalaa kohden ja lisäksi voimaloissa käytetään voiteluaineita. Normaalitylanteessa öljyjä tai voiteluaineista ei pääse ympäristöön, mutta laitteiden rikkoutuessa tai muussa onnettomuustilanteessa kemikaaleja voi päästä ulos voimalasta. Öljypäästö maaperään voi aiheuttaa hajua tai makua alueelta otettavaan pohjaveteen ja vaikutukset voivat olla pitkäaikaisia tai jopa pysyviä.

Haitallisten aineiden päästö on mahdollinen myös tilanteessa, jossa tuulivoimala syttyy palamaan (laitevika, metsäpalo, salama). Sammuttaminen on syrjäisen sijainnin ja korkean palokohteen vuoksi hankalaa (CFPA, 2012). Todennäköisesti palavaa tuulivoimalaa päästäisiin sammuttamaan vasta voimalan kaaduttua tai palavan materiaalin pudottua maahan. Sammutusjätevedet voivat sisältää korkeita pitoisuuksia haitallisia aineita riippuen palon kestosta, palavista materiaaleista ja käytetyn sammutusveden määrästä (Paloposki ym., 2005).

9.6.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen yhteydessä riskit pohjavedelle liittyvät mahdollisiin purkutöissä tapahtuviin kemikaalipäästöihin maaperään työkoneista, ajoneuvoista, säiliöstä tai voimaloista.

9.6.6. Yhteisvaikutukset

Tuulivoimapuistohanke ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä hankkeella arvioida olevan pohjavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa.

9.6.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Koska pohjavesialueita ei sijaitse hankealueella, ei luokiteltuihin pohjavesiin kohdistu vaikutuksia (taulukko 34).

Taulukko 34. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
0	Ei vaikutusta
VE2	
0	Ei vaikutusta

9.6.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikkei toiminta sijoitu pohjavesialueelle, pätee ympäristönsuojelulain (527/2014, 17 §) mukainen ehdoton pohjavesien pilaamiskielto. Pohjavesien pilaantumista voidaan ehkäistä rakentamisen aikana seuraavilla polttoaineiden ja voiteluaineiden päästöjä ehkäisevillä toimilla:

- Työmaaturvallisuudesta ja koneturvallisuudesta huolehtiminen
- Nopeusrajoitukset työmaille johtavilla teillä
- Koneiden ja ajoneuvojen säännöllinen huolto ja asianmukainen säilytys
- Polttoainesäiliöiden varustaminen keräysaltaalla vuotojen keräämiseksi

- Imeytysturpeen tai muun vastaavan materiaalin järjestäminen tankkauspaikoille mahdollisten tankkauksessa tapahtuvien vuotojen varalle
- Pohjaveden pinnankorkeuden ja laadun seurannan järjestäminen kaivantojen kuivauksen ja pohjavedenpinnan alentamisen vaikutusten seuraamiseksi.

Tuulivoimaloissa on käytön aikana joitakin satoja litroja öljyä. Öljyä voi poikkeuksellisesti laitteiden rikkoutuessa päästä ulos voimalasta. Tuulivoimaloita ei suunnitella rakennettavaksi pohjavesialueelle tai pohjavesialueen läheisyyteen, jolloin voimaloille ei esitetä rakennettavaksi öljyvahingon varmistussuojausta. Varmistussuojaus voitaisiin toteuttaa esim. rakentamalla perustuksen ympärille öljyn imeytyskerros moreenista.

Tulipaloista koituvia pohjavesihaittoja torjutaan käytännössä parhaiten sijoittamalla tuulivoimalat pohjavesialueiden ulkopuolella ja varustamalla voimalat sammutusjärjestelmin.

Tulipaloihin tai tuulivoimalan kaatumisessa tapahtuviin öljypäästöihin ei käytännössä voida varautua suojuuksilla, koska tällöin suojuuksen koko olisi noin 300 metriä halkaisijaltaan. Tällaisen suojuuksen rakentamisen kustannukset muodostuisivat suureksi ja laajalla suojuuksella olisi myös vaikutuksia pohjaveden muodostumiseen. Lisäksi mahdollisesti maankäytön rajoitukset tai luonnonsuojeluarvot estäisivät sen toteuttamisen. Tuulivoimalan kaatuminen on luonnollisesti heti havaittavissa, jolloin siihen on mahdollista reagoida nopeasti. Öljyvuoto voidaan tällaisessa tapauksessa estää esim. turpeeseen tai muuhun materiaaliin imeyttämällä tai ylös kaivamalla.

Paalutuksesta johtuvaa mahdollista pohjaveden virtauksen tai laadun muuttumista voidaan ehkäistä paalumäärää vähentämällä. Vaikutuksia pohjavedelle tulee seurata ennen rakentamista ja rakentamisen aikana sekä käytön aikana.

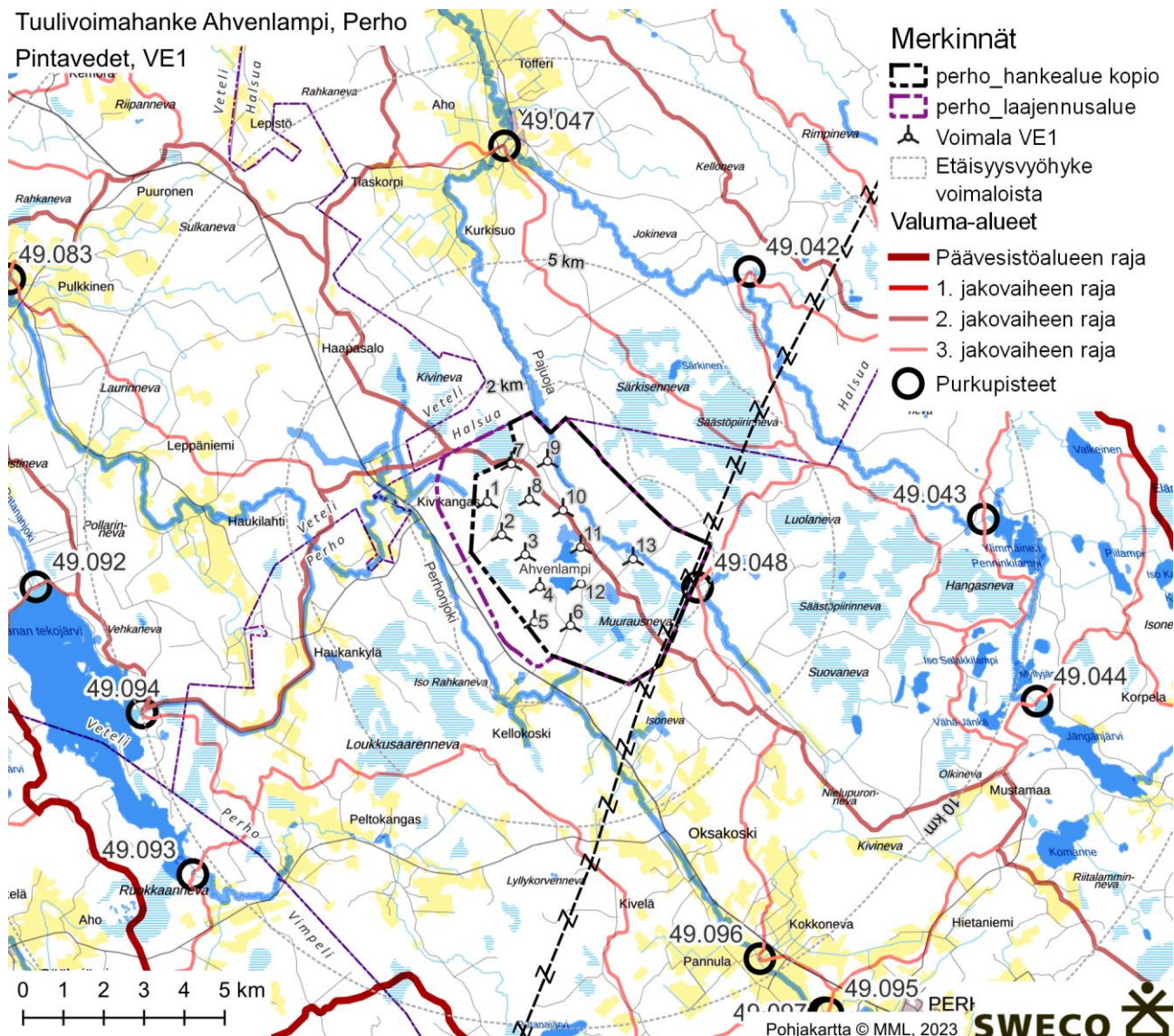
9.7. Vaikutukset pintavesiin

9.7.1. Nykytila

Hankealue sijoittuu Perhonjoen vesistöalueelle (49) ja kolmannen jakovaiheen tasolla Patanan tekojärven täyttökanaavan (49.094) alueelle lännessä ja Pajuojan alaosan (49.047) alueelle idässä (kuva 158). Hankealueella on yksi matala ja pienehkö (53 ha) suolampi (Ahvenlampi) ja Pajuoja-niminen pieni turvemaiden joki (FI49_047_001). Ahvenlampi on mataloitunut lampi, jota on yritetty kuivattaa ilmeisesti jo 1800-luvun alkupuolella (Anttila 1967, Nieminen, 2016). Pajuojaan valuu useiden kuivatusojien vesiä, mutta alkuperäinen pääuoma näyttää karttatarkastelun perusteella siltä, ettei sitä ole suoristettu. Suurin osa hankealueen vesistä valuu joko Pajuojaan tai hankealueen länsipuolella virtaavaan Perhonjokeen. Perhonjoki on keskisuuri turvemaiden joki (Perhonjoen yläosa; FI49_082_Y01). Pajuojan vedet valuvat pohjoiseen Halsuanjärveen ja siitä länteen Halsuanjokea pitkin liittyen Perhonjokeen hankealueen pohjoispuolella. Hankealueen länsipuolella Perhonjoki virtaa pohjoiseen. Hankealueen pohjoisosan kohdalla Perhonjoki haarautuu länteen virtaavaan Patanan tekojärven täyttökanaavaan ja Perhonjoen suuntaan pohjoiseen virtaavaan päähaaraan. Perhonjoki laskee Perämereen Kokkolan kohdalla. Purohemi (2023) aineistossa hankealueen uomat on mallinnettu alhaisiin luonnontilaisuuden (jossa 1 eniten muuttunut ja 5 luonnontilainen) luokkiin (Ahvenlammen laskuoja 1/5, hankealueen luoteiskulman oja 1/5, Pajuojan omaosuudet hankealueen koillisella rajalla 1/5 ja 3/5).

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho

Pintavedet, VE1



Kuva 159. Valuma-alueet ja vesistöt hankealueella.

Pienvedet

Maastokäynnillä (Vesämäki & Ahlman 2022) ei löydetty metsälain tai vesilain tarkoittamia arvokkaita pienvesiympäristöjä. Historiallisten ilmakuvien ja karttatarkastelun perusteella hankealueen eteläosassa sijaitseva pieni Lahnasenlehdon lampi on kaivettu lampi.

Hankealueen pintavesien ekologinen tila ja herkkyys

Pajuoja on hyvässä ekologisessa tilassa, mutta luokitus perustuu asiantuntija-arvioon eikä mittauksiin. Jos vedenlaatu ei ole muuttunut 1990-luvulta, jolloin viimeisimmät mittaukset tehtiin, on Pajuojan fyysikaalis-kemiallinen tila pH:n osalta tyydyttävä (pH minimi 5,2; N=62), kokonaisfosforin osalta hyvä (keskiarvo 28 µg/l; N=62) ja kokonaistypen osalta hyvä (keskiarvo 552 µg/l; N=24). Pajuojan vesi on ruskeaa (Avoin tieto, 2023).

Pajuojan kemiallinen tila on hyvää huonompi. Vanhojen ilmakuvienv perusteella hankealueella ei ole 1990-luvun jälkeen tehty sellaisia maankäytöllisiä muutoksia, joiden voisi olettaa vaikuttaneen Pajuojan vedenlaatuun merkittävästi. Pajuojan latvaosien alueelle (Pielesoja, Nielupuro) on sitä vastoin perustettu turvetuotantoalueita 1990-luvun jälkeen. Näillä hankkeilla on voinut olla vaikutuksia myös Pajuojan vedenlaatuun. Voimakas maankäyttö sen valuma-alueella (ojitukset, turvetuotanto) aiheuttaa hyvän ekologisen tilaluokituksen laskun riskin. Pajuoja on pieni vesistö ja sen ekologinen tila voi heikentyä vähäisestä lisäkuormituksesta. Pajuoja arvioidaan herkäksi vesistöksi (suuri herkkyys).

Perhojoen yläosassa vedenlaatua on tarkkailtu useista näytepisteistä (1978–2021). Perhojoen vesi on hyvin ravinteikasta (kokonaisfosfori 78,52 µg/l, kokonaistyyppi 1051,43 µg/l), ruskeaa (väriluku 265,94 mg Pt/l) ja hapanta (pH 6) (Avoin tieto, 2023). Sen ekologinen tila on tyydyttävä. Perhojoen yläosassa biologinen osatekijä on erinomaisessa tilassa, mutta fysikaalis-kemiallinen osatekijä välttävässä tilassa. Samoin hydrologis-morfologinen muuttuja on välttävässä tilassa. Tärkeimpiä ympäristöpaineita ovat pistekuormitus, hajakuormitus ja hydrologis-morfologiset muutokset. Perhojoen kemiallinen tila on hyvää huonompi. Perhojoen yläosan herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi ranta-asutuksen ja vähäisten virtaamien vuoksi.

Ahvenlammen vedenlaadusta ei ole mitattua tietoa. Todennäköisesti Ahvenlammen vedenlaatu poikkeaa jonkin verran Pajuojan ja Perhojoen yläosan tilanteesta. Ahvenlampi on pieni ja kuivatustoimenpiteiden johdosta luonnontilaltaan voimakkaasti heikentynyt. Rannalla ei sijaitse asutusta, eikä siinä todennäköisesti esiinny arvokasta lajistoa. Ahvenlammen herkkyys arvioida vähäiseksi.

Hankealueen vesilajisto

Pajuojusta ei ole saatu sähkökalastus-saalista eikä tehty havaintoja kaloista (Avoin tieto, 2022). Ahvenlammen kalastosta ei ole tietoa. Ilmakuvienv perusteella se on ollut matala ja rehevöitynyt vesijättölampi jo vuosikymmeniä, joka on kasvamassa umpeen. Todennäköisesti happiolosuhteet ovat varsinkin talvisaikaan huonot ja kalastossa voi esiintyä oikeastaan ainoastaan ruutana. Koekalastusrekisterin tietojen valossa Perhojoen yläosassa tavataan ainakin ahventa, haukea, kivenuoliaista, kivisimppua, madetta ja särkeä. Rapuja tavataan monin paikoin erittäin runsaasti, vaikka pohjien tila on paikoin raportoitu liettyneeksi. Perhojoen alaosan koskipaikoilla vettä on ajoittain erittäin vähän.

Pohjaeläimistöä on lähivesissä tutkittu sekä Perhojoesta että Penninkijoesta, joka on yhteydessä Pajuojaan hankealueen pohjoispuolella. Kummassakin joessa elää suhteellisen monimuotoinen pohjaeläinyhteisö, jonka koostumus kuitenkin heijastelee jokseenkin häiriintyneitä olosuhteita (ASPT-indeksi ~4,5; Avoin tieto, 2022). Ahvenlammen pohjaeläimistöä ei ole tietoa. Todennäköisesti Ahvenlammen pohjaeläimistö koostuu lajeista, jotka sietävät korkeita kesälämpötiloja, talvista happikatoa ja reheviä olosuhteita. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi eräät hyönteistoukat.

9.7.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona. Vaikutukset arvioitiin hankealueen sisään jääviin pintavesiin Ahvenlampeen ja Pajuojaan ja lisäksi hankealueen ulkopuoliseen Perhojokeen. Lisäksi tarkasteltiin hankealueen ulkopuolisia, merkittäviksi arvioituja pintavesikohteita, joihin voi kohdistua vaikutuksia sähkönsiirtoon liittyen. Arviot perustuvat pääasiassa julkisiin seuranta-aineistoihin, paikkatietoaineistoihin, tieteelliseen kirjallisuuteen ja erilaisiin raportteihin. Oleelliset epävarmuustekijät liittyvät mm. biologisen tiedon ja vedenlaadun osalta näytteiden vähäiseen määrään. Pitkiä aikasarjoja vedenlaadun tai lajiston osalta ei ole lainkaan saatavissa. Lisäksi omat haasteensa tuo ojitettujen alueiden hydrologia.

9.7.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE1 Pajuojan valuma-alueelle sijoittuu viisi voimalaa (nro 7,8,9,10 ja 13). Näistä voimalat nro 9 ja 13 sijoittuvat Pajuojan välittömään läheisyyteen (160–250 m etäisyydelle uomasta) ja voimalat 7,8 ja 10 selvästi kauemmas uomasta. Muut voimalat (1,2,3,4,5,6 11 ja 12) sijoittuvat Perhojoen valuma-alueelle, kuitenkin suhteellisen pitkän etäisyyden päähän uomasta (n. 1,5–3,3 km linnuntietä). Ojaverkostoa myöten mitattuna etäisyys kasvaa yllä esitetyistä. Kaksi voimalaa (nro 11 ja 12) sijoittuvat myös Ahvenlammen valuma-alueelle ja suhteellisen lähelle lammen rannasta (180–220 m). Pajuojan valuma-alueelle rakennetaan uutta tietä noin 5,1 km. Olemassa olevaa tietä parannetaan noin 3,7 km pituudelta. Maakaapelia rakennetaan noin 9 km pituudelta. Perhonjoen valuma-alueelle rakennetaan uutta tietä noin 8,6 km. Olemassa olevaa tietä parannetaan 7,4 km. Maakaapelia rakennetaan noin 10 km pituudelta. Maakaapelit kulkevat pääsääntöisesti teiden yhteydessä. Lisäksi sähköasemalle varataan 4 ha (0,04 km²) kokoinen alue, joko Pajuojan tai Perhonjoen valuma-alueelta. Sähköasemalle tarvittavien teiden vaatimat pinta-alat on otettu huomioon yllä.

Tierakentamisen tarvitsema pinta-ala (20 m leveys) on Perhonjoen valuma-alueella 0,32 km² ja voimaloiden vaatima pinta-ala on noin 0,136 km² (1,7 ha x 8). Yhteensä valuma-alueella suorina vaikutuksia aiheutuu noin 0,5 km² (mukaan luettuna sähköasema) alueelle, joka on noin 0,42 % Perhojoen valuma-alueen pinta-alasta (102 km²; Perhojoen yläosan vesimuodostuma). Tierakentamisen pinta-ala (20 m leveys) on Pajuojan valuma-alueella 0,17 km² ja voimaloiden vaatima pinta-ala on noin 0,09 km². Yhteensä valuma-alueella suorina vaikutuksia aiheutuu noin 0,3 km² (mukaan luettuna sähköasema) alueelle, joka on noin 0,25 % Pajuojan valuma-alueen pinta-alasta (102 km²).

Vaihtoehdossa VE2 Pajuojan valuma-alueelle sijoittuu kolme voimalaa (voimalat nro 7,8 ja 9), etäisyys (linnuntietä) omaan vaihtelee 250 m – 1100 m välillä. Lähimmäs omaa sijoittuu voimala numero 9. Perhonjoen valuma-alueelle sijoittuu kuusi voimalaa (voimalat 1,2,3,4,5 ja 6). Niiden sijainti ja siten etäisyys uomasta on sama kuin vaihtoehdossa VE1 (1,5–2,3 km). Ahvenlammen valuma-alueelle ei sijoitu voimaloita. Pajuojan valuma-alueelle rakennetaan uutta tietä noin 4 km. Olemassa olevaa tietä parannetaan noin 3,7 km pituudelta. Maakaapelia rakennetaan noin 8 km pituudelta. Perhonjoen valuma-alueelle rakennetaan uutta tietä noin 8,1 km. Olemassa olevaa tietä parannetaan 7,4 km. Maakaapelia rakennetaan noin 10 km pituudelta. Maakaapelit kulkevat pääsääntöisesti teiden yhteydessä. Lisäksi sähköasemalle varataan 4 ha (0,04 km²) kokoinen alue, joko Pajuojan tai Perhonjoen valuma-alueelta. Sähköasemalle tarvittavien teiden vaatimat pinta-alat on otettu huomioon yllä.

Tierakentamisen pinta-ala (20 m leveys) on Perhonjoen valuma-alueella 0,31 km² ja voimaloiden vaatima pinta-ala on noin 0,1 km². Yhteensä valuma-alueella suorina vaikutuksia aiheutuu noin 0,45 km² (mukaan luettuna sähköasema) alueelle, joka on noin 0,38 % Perhojoen valuma-alueen pinta-alasta (102 km²). Tierakentamisen pinta-ala (20 m leveys) on Pajuojan valuma-alueella 0,15 km² ja voimaloiden vaatima pinta-ala on noin 0,051 km². Yhteensä valuma-alueella suorina vaikutuksia aiheutuu noin 0,25 km² (mukaan luettuna sähköasema) alueelle, joka on noin 0,21 % Pajuojan valuma-alueen pinta-alasta (102 km²).

Rakennusvaiheen pintavesivaikutukset liittyvät pääasiassa hulevesien mukana kulkeutuvaan kiintoainekuormitukseen, vesistöilytysten aiheuttamiin kalan kulkuun liittyviin vaikutuksiin sekä tuulivoimaloiden ja tiestön kuivatusojien aiheuttamiin hydrologisiin muutoksiin. Kalan kulkuun liittyvät muutokset ja kuivatusojien aiheuttamat hydrologiamuutokset ovat pysyviä vaikutuksia. Ne on kuitenkin tässä käsitelty rakentamisen aikaisten vaikutusten yhteydessä, sillä niiden aiheuttamat haitat alkavat jo hankkeen rakentamisvaiheessa ja vastaavasti näiden haittojen hallinta tulee ajoittaa rakentamisvaiheeseen.

Rakentamisen aikaiset valumavedet

Kiintoainekuormitusta aiheuttaa rakennusaikaisesta maanmuokkauksesta rakennettavilta alueilta: tuulivoimaloiden perustusten rakennuspaikoilta tuulivoimaloiden nosto- ja asennusalueilta, rakennettavan tai kunnostettavan tiestön alueilta sekä sähkönsiirtolinjojen alueilta. Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja. Rakentamisen aikaisia kuormituslähteitä ovat mm. suojaamattoman maanpinnan eroosio ja maa-ainesten huolimaton säilytys. Ilman hallintaa näistä aiheutuva tilapäinen kiintoainekuormitus voi nousta haitallisemmaksi kuin valmiin alueen aiheuttama pitkäaikainen kuormitus. Esimerkiksi Suomessa on yksittäisessä tutkimuksessa mitattu rakennustöiden aikana 20–60-kertaisia kiintoainepitoisuuksia ja 5–9-kertaisia fosforipitoisuuksia keskimääräisiin pitoisuuksiin nähden (Kuntaliitto, 2012). Hulevesien laatu vaihtelee myös rakentamisen eri vaiheissa, mutta tärkeimmät hulevesiin liittyvät ulkoiset ympäristökijät ovat säähän ja varsinkin sateisuuteen liittyviä (Sillanpää & Koivusalo, 2015) ja siten vaikeasti ennustettavia. Kiintoainekuormituksen lisäksi muita mahdollisia rakennusaikaisia ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt häiriö- tai onnettomuustilanteissa. Kiintoaines pidättyy ojaverkostoissa, joten vaikutukset esimerkiksi vedenlaatuun ja lajistoon voivat toteutua voimakkaimpina rannan lähelle rakennettaessa

Maakaapelin kaivuutöillä voi olla työnaikaisia vesistövaikutuksia silloin kun kaapelia kaivetaan vesistön lähimaastossa. Tällaisia kohtia ovat Ahvenlammen tai Pajuojan lähistölle suunniteltujen voimaloiden kaapelointityömaat (vaihtoehdossa VE1 voimalat numero 9, 11, 12 ja 13 ja vaihtoehdossa VE2 voimala numero 9 Pajuojan lähistöllä). Vaikutukset ovat tyypillisiä maanmuokkauksesta johtuvia ja pääasiassa kiintoainespäästöihin kytkeytyviä vaikutuksia. Kaapelointityössä käytettävistä koneista voi vuotaa haitallisia kemikaaleja lähivesiin esim. onnettomuuden sattuessa. Voitelu- ja moottoriöljyillä ja polttoaineilla on suoria haitallisia vaikutuksia vesieliöstöön.

Kiintoainespäästöillä on useita haitallisia vesistövaikutuksia. Kiintoaines liettää pohjaeläinten ja kasvien (ml. epifyytit) elinympäristöjä ja kalojen kutualueita. Lisääntynyt kiintoainespitoisuus vedessä mm. häiriköi suodattamalla ravintonsa keräävien lajien ravinnonsaantia ja heikentää yhteyttävien lajien elinolosuhteita. Pajuojan lajisto tunnetaan huonosti ja eri lajit kestävät kiintoainekuormitusta eri tavoin. Herkille lajeille haittoja voi ilmetä jo 8 mg/L tasolla (Bilotta & Brazier 2008), joka karkeasti vastaa Pajuojan nykytilaa (sVEMALA simulointi; SYKE 2023e). Kiintoaines sisältää usein myös fosforia (ja mitä tahansa muita aineita, jotka vallitsevissa olosuhteissa voivat kiinnittyä hiukkasiin), jolla on rehevöittävä vaikutus, sillä todennäköisesti juuri fosfori rajoittaa perustuotantoa Pajuojoassa. Vaikkei hankkeesta aiheudu varsinaisia jätevesipäästöjä, voi herkkään Pajuojaan voi koitua haittaa (kohtalaisia vaikutuksia), mikäli maamassoja tai työmaavesiä pääsee Pajuojaan. Pajuojan valuma-alueella maaperä ei ole erityisen eroosioherkkää, vaan se on pääosin luokiteltu RUSLE 2015 -aineistossa (esim. Tattari & Puustinen 2017) alimpaan eroosioluokkaan, jossa maanmuokkauksen aiheuttama kiintoainekuormitus on alle 100 kg/ha/vuodessa. Vaihtoehdossa VE1 Pajuojan valuma-alueella noin 30 ha laajuinen maa-alue joutuu rakentamisen kohteeksi. Näin kiintoainekuormitus voisi kohota 3000 kg tasolle, mikäli kaikki kiintoaines valuisi suoraan Pajuojaan. Todellisuudessa kiintoaines ei valu suoraan Pajuojaan, vaan lähimmätkin rakennuspaikat sijaitsevat yli 200 etäisyydellä uomasta. sVEMALA simulaatiossa, jossa Pajuojan yläosaan (uoma-ID 49.048U0011, noin 2 km ylävirran suuntaan lähimmästä voimalapaikasta) lisättiin 3000 kg vuosittainen kiintoainespäästö, kohosi Pajuojan kiintoainespitoisuus hankealueen alavirran puoleisella pisteellä (uoma-ID 49.047U0007) 0,09 mg/l (vuosikeskiarvo). Muutos on hyvin vähäinen ja kuvaa olosuhteita, jossa mitään lievennystoimenpiteitä ei ole käytettävissä. Vaihtoehdossa VE2 rakentamista on vähemmän ja vaikutukset edellistä vähäisempiä. Perhonjoen virtaama (Uoma 49.047U0002; MQ 3,36 m³/s; SYKE 2023e) on Pajuojan virtaamaan (Uoma 49.094U0030; MQ 1,27 m³/s; SYKE 2023e) verrattuna lähes kolminkertainen, joten laskennallinen rakentamisesta johtuva kiintoainespitoisuuden nousu jää vähäisemmäksi verrattuna Pajuojaan, vaikka rakennettavan alueen pinta-ala onkin hieman suurempi (Pajuojan valuma-alueelle rakennetaan noin 30 ha alueelle ja Perhonjoen valuma-alueelle noin 50 ha alueelle, vaihtoehdossa VE1, jossa rakentaminen on

laajinta). Perhonjokeen kohdistuvia vaikutuksia lieventää myös suhteellisen pitkä etäisyys rakentamisalueiden ja jokiuoman välillä. Ahvenlammen valuma-alueelle vaihtoehdossa VE1 rakennettavien kahden voimalan (maanmuokkaus noin 2 ha alueella) aiheuttama kiintoainekuormitus (200 kg/v) ei todennäköisesti vaikuta Ahvenlammen vedenlaatuun merkittävästi (sVEMALA aineistossa ei ole simulaatiopistettä Ahvenlammelle, joten simulaatio tehtiin läheiselle, hieman Ahvenlampea pienemmälle Ala-Pennkinkilammelle. Vedenlaadussa ei näkynyt muutosta 200 kg kiintoainekuormalla). Rakentaminen kuitenkin sijoittuu Ahvenlammen lähiympäristöön, joten rantavyöhykkeelle voi kohdistua liettymishaittaa, mikäli työmaavesien hallintaan ei kiinnitetä huomiota.

Kalan kulku

Vesistöjen ylitysrakenteet ovat välttämätön osa hankkeen tieverkostoa. Pienissä uomissa on perinteisesti suosittu tierumpuja ja suuremmissa ylityksissä siltarakenteita. Tierumpujen epäedulliset vaikutukset ovat kuitenkin laajalti tiedossa. Tierumpuongelmia voivat olla alapään vesiputous, vähäinen vesisyvyys, suuri virtausnopeus, maaperän syöpyminen ja suuri pyörteisyys. Varsinkin hankealueen kaltaisissa, kohtalaisen vähäjärvisissä uomaverkostoissa edellä mainitut ongelmat korostuvat (Eloranta & Eloranta 2016). Hankkeessa ylitetään vain kaivettuja ojia tai alkuperäisen luonteensa perkausten johdosta täysin menettäneitä entisiä noroja tai puroja, joiden kalasto on todennäköisesti köyhää.

Kuivatus

Autoteiden ja voimalapaikkojen hulevesien hallinta vaatii ojituksia ja maanrakennustöitä, jotka vaikuttavat paikalliseen hydrologiaan. Valunnan muutokset voivat aiheuttaa tulvimisriskiä tai kuivumista alapuolisissa uomissa, riippuen siitä, miten valuntaa ohjataan. Tulviminen kiihdyttää eroosiota ja siten voi johtaa vedenlaadun muutoksiin alajuoksulla. Kohtalaisen lyhytaikainenkin kuivuminen tuhoaa kaiken vesilajiston eräiden lajien lepovaiheita (esim. vesikirppujen lepomunat, kultalevien kystat) lukuun ottamatta. Hankealueella tehtävä maanmuokkaustyö on pinta-alojen osalta hyvin vähäinen verrattuna vastaanottavien vesimuodostumien (Pajuoja ja Perhonjoen yläosa) valuma-alueiden pinta-aloihin. Hydrologiset muutokset arvioidaan vähäisiksi, sillä valuma-alueen muutos on pieni. Paikallisesti ojaverkostoihin voi aiheutua hydrologisia muutoksia, kun vesiä ohjataan tie- ja voimalapaikoilta pois, mutta varsinaisia pintavesivaikutuksia ei arvioida syntyvän.

9.7.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat vähäisiä. Rakentamisen aikana tehdään mahdollisesti pysyviä kuivausjärjestelyjä, joilla voi olla vaikutuksia alueen pintavesiin. Todennäköisesti näiden ojitusten vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, eivätkä poikkea alueen muusta maankäytöstä.

Merkittävimmät vaikutukset voivat syntyä lähinnä onnettomuuksista, joihin ei ole osattu varautua. Esimerkiksi voiteluaineita tai polttoaineita voi päästä pintavesiin tuulivoimalaonnettomuudessa tai liikenneonnettomuudessa.

Tuulivoimaloiden konehuoneissa käytetään öljyjä, jäähdytysaineita ja voiteluaineita. Laiterikon sattuessa etävalvotussa tuulivoimalassa vahinko huomataan nopeasti ja mahdollinen nestevuoto jää eristettyyn konehuoneeseen. Tulipalotilanteessa kemikaaleja voi kuitenkin päästä ympäristöön rikkoutuneesta konehuoneesta ja/tai sammutusjätevesien mukana. Sammutusjätevesien koostumus ja aineiden pitoisuudet riippuvat pitkälti sammutukseen käytetyn veden määrästä ja palavasta materiaalista. Tuulivoimaloiden konehuoneiden sammuttaminen on vaikeaa ja käytännössä sammutusjätevesiä voi syntyä voimalan kaaduttua tai palavien osien pudottua maahan. Sammutusjätevesistä tavataan tyypillisesti mm. metalleja, aromaattisia

hiilivetyjä, kuten bentseeniä, toluenia, etyylibentseeniä, styreeniä ja polyaromaattisia yhdisteitä, kuten naftaleeniä ja fenantreeniä (Noiton ym., 2001; Paloposki ym., 2005). Sammutusjätevesillä on haitallisia vaikutuksia pintavesien laatuun ja eliöstöön. Uudet tielinjaukset ylittävät kaivettuja ojia, jotka sijaitsevat kohtalaisen kaukana suuremmista uomista. On epätodennäköistä, että kaivetuissa metsäojissa eläisi kalastoa, rapuja tai esimerkiksi suojeltuja jokisimpukoita.

9.7.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen yhteydessä riskit pintavedelle liittyvät mahdollisiin purkutöissä tapahtuviin kemikaalipäästöihin, sillä maanmuokkaus on vähäisempää kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen pintavesivaikutukset eivät ole merkittäviä.

9.7.6. Yhteisvaikutukset

Lähimmät muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat samoille valuma-alueille tässä käsitellyn voimalahankkeen kanssa. Kokkonevan hanke sijoittuu Pajuojan ja Perhonjoen valuma-alueille, kun taas Löytönevan hanke sijoittuu Perhonjoen valuma-alueelle. Yhteisvaikutukset voivat liittyä lähinnä rakentamisen aikaisten ja mahdollisesti huonolaatuisten työmaavesien vaikutuksiin. Yhteisvaikutuksia voi syntyä myös samojen valuma-alueiden muista toiminnoista, kuten turvetuotannosta ja metsätaloustoimista varsinkin tuulivoimalahankkeen rakentamisvaiheessa, sillä rakentamisaikaiset vesistövaikutukset ovat samankaltaisia metsätaloustoimien ja turvetuotannon vaikutusten kanssa.

9.7.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 alueen kehitys jatkuu samanlaisena kuin tähänkin asti, eli esimerkiksi metsätalouden vaikutukset pintavesiin jatkuvat entisellään.

Tuulivoimahankkeen (VE1 ja VE2) vaikutukset pintavesiin ovat negatiivisia, mutta niiden laajuus ja kesto vähäisiä (taulukko 35). Pääasiassa vaikutukset kohdistuvat ojaverkostoon. Ojaverkostossa kulkeva vesimäärä on tyypillisesti alhainen, joka tekee niistä alttiita vedenlaadun muutoksille. Toisaalta kaivettujen ojien merkitys luontoarvojen suhteen on vähäinen, eikä kaivettuja metsäojia pääsääntöisesti suojella lainsäädännön keinoin. Pajuoja ja Perhonjoki ovat suhteellisen herkkiä vesiympäristöjä, mutta niihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Pajuojaan kohdistuvat vaikutukset on kuitenkin arvioitu kohtalaisiksi, mikäli lieventämistoimenpiteitä ei toteuteta, sillä rakentamista kohdistuu Pajuojanuoman lähiympäristöön.

Vaihtoehdossa VE1 rakentamista tapahtuu enemmän ja yksi tuulivoimala on suunniteltu suhteellisen lähellä Pajuojan uoma. Vaihtoehdossa VE2 vesistövaikutukset ovat vähäisempiä (taulukko 35).

Hankealueen vesistöt ovat jo olleet alttiina samankaltaisille (hakkuut, ojitukset, ojaumien ylitykset) maankäyttötoimille jo vuosikymmeniä ja näihin verrattuna tuulivoimahankkeen vesistövaikutukset ovat vähäisiä. Mikäli asianmukaiset lieventämiskeinot otetaan huomioon varsinkin Pajuojan lähelle rakennettaessa, tuulivoimahanke ei aiheuta merkittäviä negatiivisia pintavesivaikutuksia.

Taulukko 35. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
--	Kohtalainen
VE2	
-	Vähäinen

9.7.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimalahankkeen vesistövaikutuksia voidaan vähentää hyvällä suunnittelulla ja rakentamisen aikaisten vesien pidättämis- ja imeyttämistoimilla sekä maamassojen järkevällä sijoittelulla.

Maan pintaerosion minimoimiseksi voimala-, tie- ja sähkönsiirtorakennustyöt kannattaa pyrkiä tekemään kuivaan aikaan tai talvella. Tiepenkereiden muotoileminen loiviksi vähentää eroosiota. Hankkeessa rakentaminen on normaalia rakentamista ja työmaavesien hallinnan keinoina voidaan hyödyntää esimerkiksi laskeutusaltaiden ja suotopatojen yhdistelmiä, jossa pääosa kiintoaineksesta sedimentoituu ja kelluvat roskat ja muu kevyt aines pysähtyy suotopatoon. Työmaavesien hallinnan tärkeimpiä tekniikoita ovat vesiensuojelurakenteiden sijasta hyvä suunnittelu. Normaalin rakennustyömaan kuormitusta voidaan vähentää merkittävästi (tai jopa poistaa kokonaan) hyvällä työmaa-ajoneuvojen reittiohjauksella, maamassojen järkevällä läjityksellä ja olemassa olevan kasvillisuuden säästämällä (Valtanen ym. 2023). Hyviä työmaakäytäntöjä on esitelty vastikään julkaistussa oppaassa (Vilminko ym. 2023) (mm. työmaalle soveltuva tarkistuslista, jota voidaan hyödyntää työmaavesien hyvän hallinnan varmistamiseksi)

Teiden perusparantamisen ja uusien teiden rakentamisen yhteydessä tulee kiinnittää huomiota vesieliöiden liikkumisen esteettömyyteen. Vesistöjen ylitykset on järkevää toteuttaa siten siltarummuilla, ettei vaellusesteitä synny. Vesistöylityksien sellaiseen rakentamiseen, jossa vesieliöiden esteetön liikkuminen varmistetaan, on olemassa oppaita (Eloranta & Eloranta, 2016).

9.8. Vaikutukset maa- ja kallioperään

9.8.1. Nykytila

Hankealue sijaitsee lähes kauttaaltaan ojitetulla metsä- ja suoalueella. Hankealueella sijaitsevista soista Kuusisaarenneva, Ahvenlammenneva, Metelhaaminneva, Löytöneva ja Muurausneva ovat pääosin ojittamattomia suoalueita, mutta niidenkin hydrologia on todennäköisesti muuttunut reuna-alueiden ojitusten johdosta. Maaperän kannalta ojittamattomat suot ovat herkkiä sellaisille vesitalouden muutoksille, joiden johdosta suon kasvillisuus- ja sen myötä muodostuvan turpeen tyyppi muuttuu. Voimakaskaan muutos ei kuitenkaan aiheuta nopeaa muutosta esimerkiksi maaperätyypille, vaan muutos on pikemminkin luontoarvoihin ja lajistoon liittyvä.

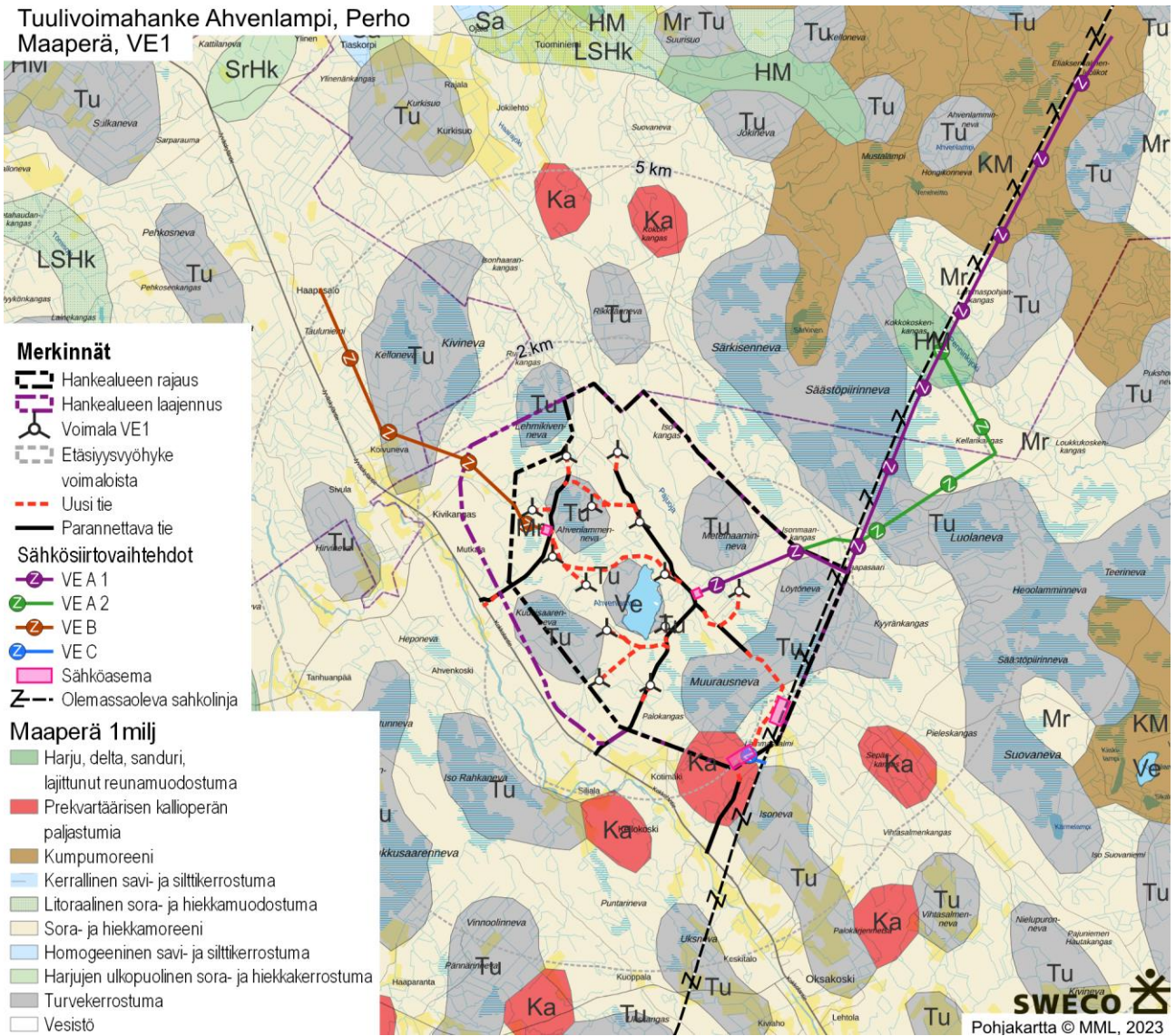
Hankealueen maaperä on sora- ja hiekkamoreenia ja turvekerrostumia. Hankealueen eteläosassa on kalliopaljastuma (GTK, 2022 b). Hankealueelle ei sijoitu maaperän tilan tietojärjestelmän pilaantuneita kohteita. Lähimmät pilaantuneet kohteet sijaitsevat Kivikankaalla noin 2 km etäisyydellä hankealueelta, sen

luoteispuolella. Hankealueen kallioperä on granodioriittia (GTK, 2022 b). Lähimmät geologisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat noin 5,5 km etäisyydellä hankealueelta. Salakkilammenkangas–Saarenmaan moreenimuodostuma (MOR-Y10-008) sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, Telakosken kivikot (KIVI-16-009) hankealueen itäpuolella ja Vehkajärvenkangas-Tuohimaan moreenimuodostuma (MOR-Y10-010) hankealueen länsipuolella. Hankealueen lounaisosassa sijaitsee Lahnasen maa-aineksen ottoalue. Alueen maaperä- ja kallioperätiedot on esitetty seuraavissa kuvissa Kuva 160 ja Kuva 161.

Sähkönsiirtolinjaus kulkee vaihtoehdossa A1 pääosin turve- ja moreenimailla ylittäen harjumuodostuman. Koillisosassa esiintyy kumpumoreeneita. Kallioperä on granodioriittia. Vaihtoehdossa A2 linjaus kiertää ojittamattoman Säästöpiirinnevan suoalueen. Sähkönsiirtolinjausvaihtoehdossa B maaperä on turve- ja kivennäismaata ja kallioperä pääasiassa granodioriittia. Linjauksen luoteisosassa esiintyy felsistä vulkaniittia, mafista vulkaniittia ja gneissia.

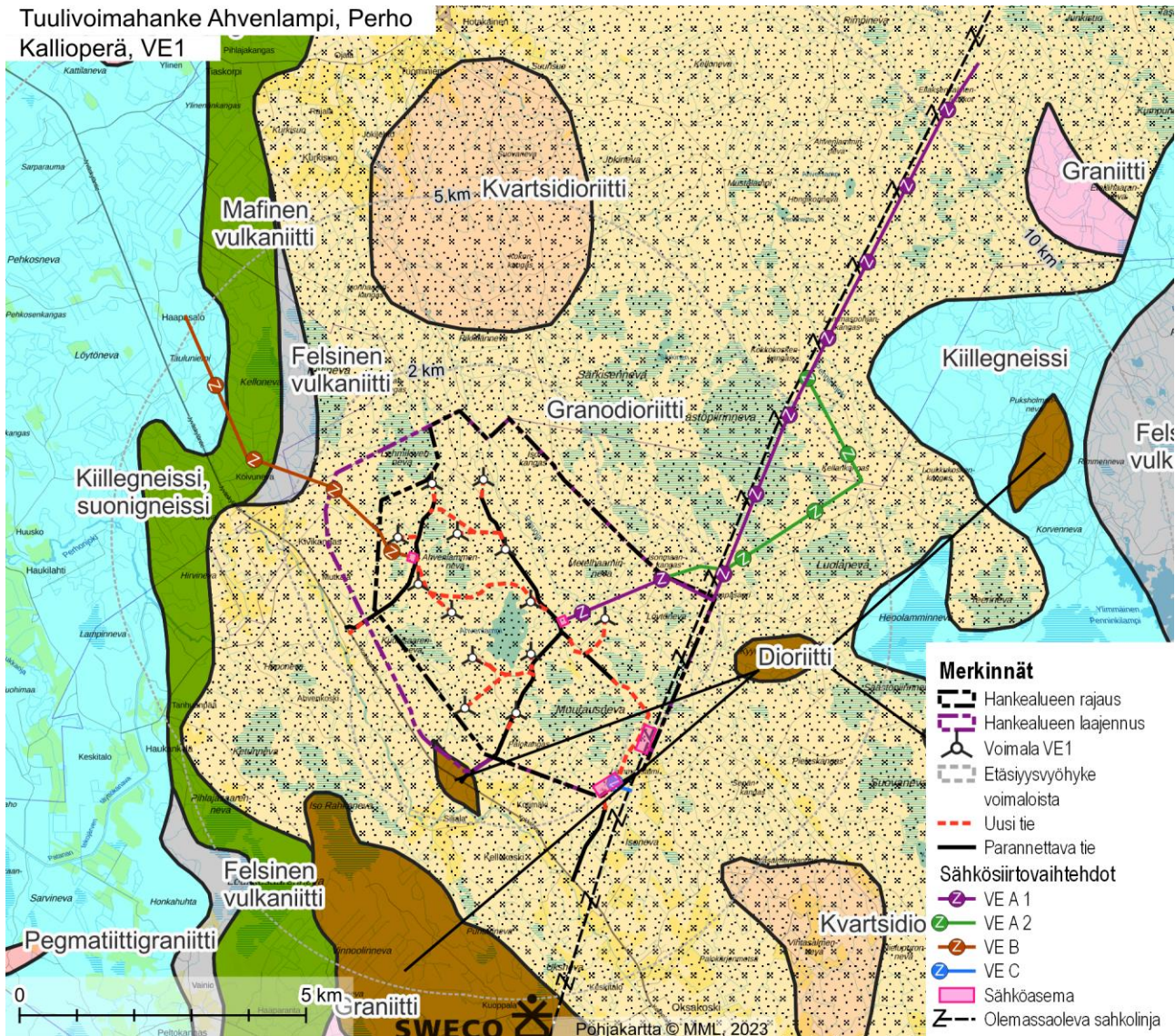
Lähimmät happamat sulfaattimaat sijaitsevat lännessä n. 15 km etäisyydellä ja ne ovat noin 50 m hankealuetta alemmalla korkeustasolla (GTK, 2022 a). Lähimmät mustaliuskealueet sijaitsevat noin 5 km päässä hankealueelta, sen länsipuolella ([Happamat sulfaattimaat \(gtk.fi\)](https://www.gtk.fi/)).

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho
Maaperä, VE1



Kuva 160. Maaperälajit.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho
Kallioperä, VE1



Kuva 161. Kallioperän kivilajit.

9.8.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Perustusten, tiestön ja maakaapeleiden vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu olemassa olevan tiedon pohjalta. Maa- ja kallioperäriskejä on arvioitu asiantuntija-arviona.

Häiriö- ja onnettomuustilanteissa voi aiheutua päästöjä maaperään. Häiriöitä ja onnettomuuksia ei voida ennustaa, joten ne muodostavat merkittävän epävarmuustekijän hankkeen vaikutuksia arvioitaessa.

9.8.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuistojen rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa maamassojen poistosta ja läjityksestä tuulivoimaloiden, maakaapelointien ja tiestön rakennuspaikkojen kohdalla.

Suoria vaikutuksia muodostuu tuulivoimaloiden perustusten rakentamisessa, jolloin maaperää kaivetaan ja muokataan. Perustusten rakentamisen yhteydessä tehdään mahdollisesti tilanteen vaatiessa massanvaihtoja, jossa heikosti kantavaa maa-ainesta vaihdetaan louheeseen, murskeeseen tai vastaavaan paremmin kantavaan maa-ainekseen. Lisäksi jokaisen tuulivoimalan kohdalle raivataan noin 1 ha kokoinen kenttä, jossa pintamaata voidaan joutua muokkaamaan. Jokaiselle voimalaitokselle rakennetaan huoltotie, jonka leveys on noin 6 m ja yhteensä tierakentamien yhteydessä raivattavaa aluetta syntyy noin 20 m leveydeltä. Teiden rakentaminen on normaalia soratierakentamista, joiden yhteydessä voidaan joutua tekemään maaleikkauksia ja täyttöjä. Teiden yhteydessä kaivetaan maakaapeliin kaivannot. Rakennusvaiheessa voidaan joutua tekemään pienimuotoista louhintaa. Jos maassa on kokoonpuristuvia aineksia, tapahtuu painaumia. Maaperän kuormitus kasvaa, jos pohjavedenpintaa joudutaan alentamaan tai jos se alenee rakentamistoimenpiteiden vuoksi lisäten painaumia. Maanrakennustyöt, kuten täyttöjen tiivistystyöt, voivat aiheuttaa tärinää maaperään ja ympäristöön. Tärinää syntyy myös, jos tehdään paalutusta. Rakentamisen aikaisessa onnettomuudessa maaperään voisi päästä haitallisia aineita. Rakentamisen aikaiset maaperään ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset voivat heijastua pintavesien laatuun, jos huonolaatuisia hulevesiä pääsee pintavesiin. Rakentamisen aikaisia pintavesivaikutuksia on käsitelty omissa luvuissaan 9.7.

Rakennettavaa tai kasvillisuudesta raivattavaa maapinta-alaa on vaihtoehdossa VE1 yhteensä 0,72 km² ja vaihtoehdossa VE2 0,64 km². Näille alueille syntyy pysyviä tai väliaikaisia maaperävaikutuksia. Tuulivoimaloiden kohdalla vaikutukset ovat pysyviä, kasvillisuudesta raivattujen tienvierustojen kohdalla vaikutukset ovat väliaikaisia. Väliaikaisiin vaikutuksiin kytkeytyy mm. tuuli- ja vesieroosion aiheuttama maaperän kuluminen.

9.8.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalaitosten ja tiestön kohdalta tehty maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto saattaa johtaa vesieroosion kiihtymiseen ja tuulen aiheuttamaan eroosioon paljastetulla tuulisella alueella. Toiminnan aikana hanke rajoittaa maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tiestön ja voimalapaikkojen kohdalla ja välittömässä läheisyydessä. Onnettomuuden sattuessa voi maaperään päästä haitallisia aineita, kuten ajoneuvojen polttoaineita tai öljyjä.

Tierakentaminen voi katkaista valuma-alueita ja siten vaikuttaa maaperän kosteusolosuhteisiin. Vaikutukset voivat olla merkittäviä esimerkiksi märillä soilla, joiden hydrologia voi muuttua tielinjausten johdosta. Suon hydrologia voi muuttua voimakkaasti tierakentamisen yhteydessä (Wells ym. 2015; Saraswati & Strack 2019; Saraswati ym. 2020). Jos vedenvirtaus estyy, tielinjan yläpuolelle voi syntyä pysyviä lammikoita ja kasvillisuus hävitä (Wells ym. 2015). Suokasvillisuus voi muuttua myös lammikoiden ympärillä, mahdollisesti kymmenien metrien etäisyydellä vesirajasta (Zhang ym. 2020). Tielinjan alapuolella vedenpinta sitä vastoin laskee, jolloin happea sisältävä pintakerros ulottuu aiempaa syvemmälle. Seurauksena mineralisaatio kiihtyy lisäten esimerkiksi NO₃-, NH₄⁺ ja SO₄²⁻ pitoisuuksia vedessä. Muutos tielinjan alapuolella voi ulottua yli 50 m etäisyydelle tiestä (Elmes ym. 2021). Kun suon vedenpinta laskee, muuttuu kasvillisuus kuivempia olosuhteita suosivaan suuntaan, jolloin myös syntyvän turpeen laatu ja määrä muuttuvat. Kasvillisuuden muutos voi kiihdyttää haihduntaa ja alentaa vedenpintaa entisestään. Siten tierakentaminen voi, riippuen veden virtaussuunnasta ja tien rakentamistavan valinnasta, muuttaa merkittävästi suoekosysteemin maaperäolosuhteita. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Ahvenlammennevan ympärille rakennetaan uutta tietä. Uudet tielinjaukset ympäröivät Ahvenlammennevan lähes täysin ja ne voivat aiheuttaa hydrologisia muutoksia suolla vaikuttaen turpeenmuodostumiselle ja maaperälle oleellisiin olosuhteisiin. Myös Muurausnevan länsi- ja kaakkoispuolelle sijoittuu uusia teitä (VE1 ja VE2). Ahvenlammenneva saa kuitenkin pintavesiä lähes pelkästään idästä, Kyllikinkainalon alueelta (Sclago-Live valuma-alueyökalulla tarkasteltuna). Siten hydrologiset muutokset Ahvenlammennevalla jäävät todennäköisesti vähäisiksi. Vesien kulun varmistamiseen tulee kuitenkin kiinnittää erityistä huomiota. Muurausnevan valuma-alue voi tierakentamisen johdosta pienentyä kaakossa vähäisessä määrin (VE1 ja VE2). Muurausneva saa vesiä Murikan Tukkiniemen ja

Isonhaidankankaan väliseltä alueelta. Pääosin Muurausneva saa vesiä suunnitellun tielinjan luoteispuolelta, joten hydrologiset muutokset jäävät todennäköisesti vähäisiksi, mikäli vesien kulku varmistetaan. Myös Kuusisaarennevan valuma-alue katkeaa koillisessa uuden tielinjauksen johdosta (VE1 ja VE2) ja valuma-alue voi pienentyä. Kuusisaarenneva saa vesiä koillispuoleltaan ja uusi tielinjaus sijoittuu sen yläosaan. Kuusisaarennevan vesitalouden suojelemiseksi vesien kulku nevalle tulee varmistaa tierakentamisen yhteydessä. Muille suoalueille ei arvioida aiheutuvan hydrologisia vaikutuksia.

9.8.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, syntyy samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Tuulivoimaloiden poiskuljettamisen yhteydessä voidaan joutua raivaamaan kasvillisuutta teiden ulkopuolella, josta koituu rakentamisvaiheeseen vertautuvia väliaikaisia maaperävaikutuksia.

9.8.6. Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperälle ei arvioida syntyvän.

9.8.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 alueen kehitys jatkuu samanlaisena kuin tähänkin asti, eli maaperää muokataan metsätalouden tarpeisiin.

Tuulivoimahankkeen yhteydessä tehtävät maansiirto-, kaivu- ja massanvaihtotyöt ovat vähäisiä ja normaaliin rakentamiseen verrattavia (taulukko 36). Vaihtoehdossa VE1 tai VE2 ei merkittäviä ympäristövaikutuksia katsota syntyvän. Vaikutukset vaihtoehdossa VE1 voivat olla suurempia Ahvenlammennevaan, sillä suon valuma-alueelle rakennetaan enemmän tietä.

Taulukko 36. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia
VE1	
-	Vähäinen
VE2	
-	Vähäinen

9.8.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää tekemällä riittävä selvitys pohjaolosuhteista ennen rakentamiseen ryhtymistä. Maamassojen sijoittamisen suunnittelulla voidaan vähentää myös mm. pintavesivaikutuksia. Eräät alueet, kuten Ahvenlammenneva, joiden maaperäolosuhteet ovat voimakkaasti riippuvaisia hydrologisista tekijöistä, on otettava huomioon tierakentamisen yhteydessä. Ahvenlammennevan osalta tulee varmistua, ettei vesien kulkua Ahvenlammennevalle tai sieltä pois estetä tai merkittävästi muuteta.

9.9. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoimatuotanto vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen tuulivoimalan elinkaaren aikana useissa vaiheissa. Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringonsäteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia ovat muun muassa maa- ja kiviaines sekä turve.

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsätalousalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista sekä maa-aineksen oton estymiseen rakennettavilta alueilta riittävine suojaetäisyyksineen. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa.

9.9.1. Nykytila

Ahvenlammen tuulivoimahankkeen alue on nykyään pääasiassa alkutuotantoa (lähinnä metsätaloutta). Aluetta käytetään myös virkistytymiseen, metsästykseseen ja luonnontuotteiden hyödyntämiseen kuten marjastukseen ja sienestykseen.

9.9.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan alueen olemassa olevan ja hankkeen vaikutusarvioinnin aikana tuotetun aineiston perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutuksia metsätalouteen arvioidaan tuulivoiman perustusten ja tiestön vaatiman pinta-alan perusteella. Maa- ja kiviaineksien käyttöä arvioidaan nykyisen käytön ja potentiaalin mukaisesti SYKE:n Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot - karttapalvelusta ja GTK:n kiviainesvarantojen kartoituksen perusteella. Tuulivoimaloiden tarvitsemia materiaaleja arvioidaan tiedossa olevien tuulivoimaloiden elinkaariarvioiden perusteella. Arviointi tehdään tiedossa olevien tietojen perusteella. Mikäli esimerkiksi malmeja etsittäisiin ja löydetäisiin alueelta, sillä olisi vaikutusta arviointiin. Muuten arviointiin ei liity epävarmuuksia.

9.9.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustusten sekä nosto- ja asennusalueille, tiestön ja sähkönsiirtolinjojen alueille. Rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia. Hankealueella on yksi voimassa oleva maa-ainestenottolupa kalliokiviainekselle Lahnasen kallioalueella, joka on yhteensä 100 000 k-m³:lle. Kyseinen lupa on voimassa vuoteen 2030 asti. Yli 6 km etäisyydellä hankealueella sijaitsee Vetelissä Huuskonkankaan ottamisalue, jossa on 1 voimassa oleva maa-ainestenottolupa yhteensä 90 000 k-m³:lle. Kyseinen maa-ainestenottolupa on myönnetty vuoteen 2026 asti.

(SYKE, 2023a) Kohteita, joilla on maa-aineslupa, on käsitelty tarkemmin luvussa 1.6. Rakentamisalueilla muodostuu ylimääräisiä maa- ja kiviaineksia, joita mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään rakentamisessa.

Rakentaminen vaatii myös muualta tuotavia materiaaleja, joita käytetään tuulivoimaloiden tuottamiseen. Turbiinin ja perustusten tarvitseman materiaalmäärän arvio on esitetty seuraavassa taulukossa. Materiaalmäärätiedot perustuvat Vestaksen 4,2 MW:n voimalaan, jonka roottorin halkaisija on 150 m ja napakorkeus 155 m (Vestas, 2019). Ahvenlammen tuulivoimahankkeessa suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on noin 200 metriä ja roottorin halkaisija noin 200 metriä, jolloin todellisuudessa materiaalmäärät ovat suurempia kuin alla esitetyssä arviossa. Tietojen perusteella on esitetty eri vaihtoehtojen suunniteltujen voimalamäärien vaatimat materiaalmääräarviot. Merkittävimmät kuluvat materiaalit ovat perustuksiin tarvittava betoni sekä tuulivoimalaan tarvittava teräs ja rauta, joiden kulutukselle ei ole nykyisellään vaihtoehtoja. Rakentamisen aikana kuluu polttoainetta kuljetuksiin ja työkoneisiin. Tuulivoimaloiden tarvitsemaa energiaa on arvioitu luvussa 9.10.

Taulukko 37. Esimerkkiarvio tuulivoimalan rakentamiseen tarvittavasta materiaalmäärästä (turbiini ja perustukset). Esitetyt materiaalmäärät lähteestä Vestas, 2019.

Materiaali	VE1 (13 voimalaa) tonnia	VE2 (9 voimalaa) tonnia	Osuus kokonaismassasta (%)
Teräs ja rauta	9238	6395	25,4
Alumiini ja sen seokset	94	65	0,3
Kupari, sinkki ja niiden seokset	49	34	0,1
Polymeerit	241	167	0,7
Muut materiaalit (keramiikka, lasi, betoni)	26274	18501	73,4
Elektroniikka (sis. magneetit)	49	34	0,1
Polttoaineet ja apuaineet	20	14	0,1
Muu	4	3	0,001
Yhteensä	36418	25212	100

9.9.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealueen metsät ovat nykyisin pääosin metsätalouskäytössä. Puustoa kaadetaan tiestön ja tuulivoimaloiden tieltä. Ahvenlammen hankealueella metsäpinta-alan määrä vähenee 72 hehtaaria 13 voimalan sijoitussuunnitelmalla ja 64 hehtaaria 9 voimalan sijoitussuunnitelmalla. Tuulivoimahankkeilla on myös myönteisiä vaikutuksia alueen metsätalouteen, kun hanketta varten rakennettavaa tiestöä voidaan käyttää metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin. Suomen metsäkatoon tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkitystä, sillä tuulivoimalat, huoltotiet ja huoltoalueet vievät vain noin 2 % tuulivoimapuiston kokonaispinta-alasta (SLL, 2022).

Tuulivoimalat rajoittavat alueen mahdollista käyttöä tulevaisuudessa maa- ja kiviainestenottoalueena. Hankealueelle sijoittuu osittain GTK:n kiviainesvarantokartoituksen perusteella Palokankaan kallioalue, jonka kivilaji on 50 % granodiori ja 50 % kvartsidioriitti. Lisäksi hankealueelle sijoittuu Vihtorinsaaren kallioalue, jonka

kivilaji on 100 % kvartsidioriitti. (GTK, 2023) Ahvenlammen tuulivoimahankkeen tuulivoimaloita tai sen uusia tiestöjä ei ole suunniteltu Palokankaan tai Vihtorinsaaren kallioalueiden kohdalle.

Alueella liikkumista ei ole estetty ja vain sähköaseman alue aidataan. Aluetta voi käyttää marjastukseen ja sienestykseen jatkossakin, mutta luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvat alueet pienentyvät hieman kuten talousmetsäaluekin.

9.9.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimalan käyttöikä on tyypillisesti noin 25 vuotta ja uusimpien voimaloiden tilanteessa jopa yli 30 vuotta. Elinkaaren lopussa tuulivoimala puretaan ja sen osat kierrätetään (Tuulivoimayhdistys, 2023d). Tuulivoimalan purkamisesta vastaa voimalan omistaja (Ympäristöministeriö, 2016c). Tuulivoimaloiden materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta. Yli 80–95 % tuulivoimalasta pystytään kierrättämään (Tuulivoimayhdistys, 2023b). Voimaloiden metallikomponenttien (teras, kupari, lyijy, alumiini) osalta kierrätysaste on yleensä hyvin korkea (Motiva, 2021).

Vaikeimmin kierrätettävä osa ovat lavat, jotka ovat sekoitus polymeerejä kuten kertamuoveja, epoksia ja polyesteria, balsapuuta, metallia sekä hiili- ja lasikuituja. Lasikuitumuovijätettä syntyy muillakin aloilla, ja sen kierrätyksen haasteisiin etsitään vaihtoehtoja myös Suomessa (Tuulivoimayhdistys, 2023 b; Tuulivoimayhdistys, 2019b). Lapajätettä voidaan käyttää esimerkiksi sementin valmistusprosessissa. Tuulivoimalan lapojen polttoarvo on melko huono suhteessa poltossa syntyvän tuhkan määrään, minkä takia ne ovat jätteenpolton näkökulmasta haastavia hyödyntää. (Tuulivoimayhdistys, 2020)

Tuuligeneraattorien sisältämien kestopagneettien purkamista ja erottelua on tutkittu Suomessa, ja niiden uusiokäyttö uusien magneettien raaka-aineena on mahdollista. Magneettien sisältämät harvinaiset maametallit (neodyymi, dysprosium ja terbium) on luokiteltu EU:ssa kriittisiksi ja niiden saaminen kiertoon on tärkeää myös saatavuuden epävarmuuden takia. (Prizztech, 2019)

Alueelle tehty sähkönsiirto ja maakaapelointi voidaan jättää paikalleen hyödyntämään paikallista sähkönsiirtoa tai kerätä pois. Hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan hyvin kierrättää sellaisenaan tai materiaalina. Voimajohdon johtimet ja pylväsrakenteet voidaan kierrättää lähes täysin käytön jälkeen. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne on mahdollista kierrättää, joka koskee myös kaapeleissa käytettyjä metalleja. Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on käsitelty luvussa 10.12.

Purettujen voimaloiden tilalle on mahdollista rakentaa uudet voimalat, tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä ja maisemoida. Turvallisuussyistä uusien voimaloiden rakentamisen vaatimuksena on aina vanhojen perustusten uusiminen. Tuotannon päättyessä perustukset voidaan kuitenkin jättää maahan ja maisemoida. (ELY-keskus, 2022) Maisemoinnissa alue voidaan mahdollisesti ottaa takaisin samaan käyttöön, kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista.

9.9.6. Yhteisvaikutukset

Ahvenlammen hankealueella on yksi voimassa oleva maa-ainestenottolupa kalliokiviainekselle, jota periaatteessa on mahdollista hyödyntää muissakin tuulivoimahankkeissa. Tällaisessa tilanteessa Ahvenlammen hankealueelle kohdistuu yhteisvaikutuksia. Lisäksi kaikissa tuulivoimahankkeissa käytetään rakentamisessa samoja raaka-aineita, jolloin hankemäärien kasvaessa materiaaleja voidaan joutua tilaamaan kauempaa ja näin ollen materiaalitoimituksista aiheutuu yhteisvaikutuksia.

9.9.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Eri vaihtoehtojen vaikutukset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 38). Vaihtoehdolla VE0 on negatiivinen vaikutus, sillä tuulivoiman sijasta käytettäisiin edelleen fossiilista energiaa. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttaa vähäisen kielteisen vaikutuksen maa- ja metsätalouteen, maa- ja kiviainestenottoon sekä marjojen ja sienien määrään alueella. Vähäinen kielteinen vaikutus on lisäksi tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittavalla materiaalilla ja energialla. Kuitenkin tuulivoima korvaa fossiilisia polttoaineita, millä on myönteinen vaikutus. Lisäksi hanke parantaa tiestöä, mikä helpottaa alueen metsätaloutta.

Taulukko 38. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoissa.

VE0	
--	Tuulivoima ei korvaa fossiilista energiaa
VE1	
+++	Tuulivoima korvaa fossiilista energiaa
+	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta
-	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen käytettävää aluetta
-	Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa
VE2	
+++	Tuulivoima korvaa fossiilista energiaa
+	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta
-	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä sienestykseen käytettävää aluetta
-	Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa

9.9.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Tarvittavat kiviainekset pyritään tuomaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

9.10. Vaikutukset ilmastoon

9.10.1. Nykytila

Ahvenlammen tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee Keski-Pohjanmaalla Perhon kunnassa. Hankealue sijaitsee lähes kauttaaltaan ojitetulla suo- ja metsäalueella. Ilmastollisesti Keski-Pohjanmaa kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Koko Suomen ja myös Keski-Pohjanmaan ilmasto on lämmennyt 1800-luvun lopun jälkeen noin kaksi astetta. Eniten lämpenemistä on tapahtunut talvella (Ilmasto-opas, 2023).

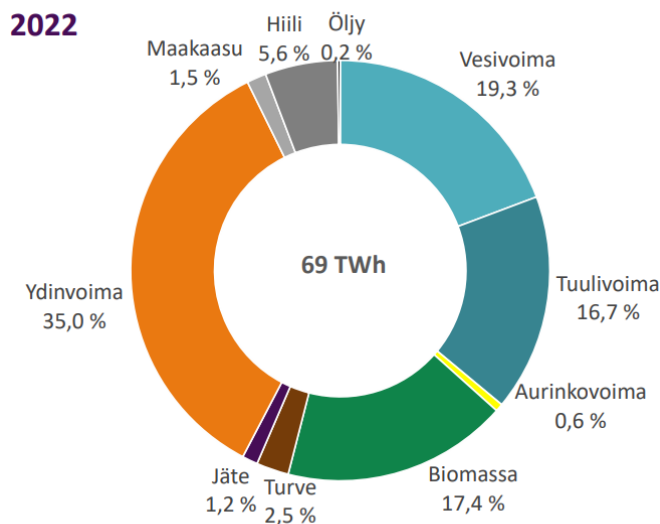
Ilmastonmuutoksen vaikutukset sääolosuhteisiin

Käynnissä oleva ihmiskunnan aiheuttama ilmastonmuutos aiheutuu lähinnä kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO₂) määrän lisääntymisestä ilmakehässä. Kiihtyvän ilmastonmuutoksen myötä lämpötilojen

odotetaan kohoavan nykyisestä ja sademäärien kasvavan. Myös talvien lumipeiteajan arvioidaan lyhenevän. Talvien ilmasto näyttäisi arvioiden mukaan muuttuvan kesiä enemmän. Keskimääräisten tuuliolosuhteiden ei odoteta muuttuvan, mutta sään ääristyminen voi tarkoittaa nykyistä voimakkaampia myrskytuulia myös sisämaassa (Ilmasto-opas, 2023). Ilmastonmuutoksen myötä jäätävien olosuhteiden määrä voi lisääntyä, jos lämpötila sahaa talvella 0 °C molemmin puolin ja samaan aikaan sateisuus lisääntyy.

Päästöt ja energia

Vuonna 2021 sähköä tuotettiin Suomessa 69 TWh. Tämän lisäksi sähköenergiaa tuotiin Suomeen muista pohjoismaista ja Venäjältä ja vietiin Viroon, jolloin sähköenergian nettotuonti oli noin 17 TWh. Kotimaisesta sähköntuotannosta 54 % tuotettiin uusiutuvilla energiatuotantomuodoilla, ja hiilidioksidineutraalisti 87 %. Polttoaineiden alkuperän kotimaisuusaste oli 56 %. Suomen sähköntuotannosta 11,7 % oli tuulivoimalla tuotettua sähköä vuonna 2021 (kuva 162, Energiateollisuus ry, 2023).



Kuva 162. Kotimaisen sähköntuotannon alkuperä vuonna 2022. (Energiateollisuus ry, 2023).











Keski-Pohjanmaan maakunnan päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt ennakkotiedon mukaan vuonna 2021 olivat 716,6 ktCO_{2ekv} (tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia). Perhon osuus tästä oli 49,1 ktCO_{2ekv}. Vuoden 2005 tasosta Perhon päästöt ovat laskeneet 16 % sekä koko Keski-Pohjanmaan 25 % (SYKE, 2023 b). Keski-Pohjanmaan ilmastotiekarttaan on kirjattu, että maakunnan tavoitteena on vähentää taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöjä 39 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Yhdeksi keinoksi vähentää päästöjä on tunnustettu mm. tuulivoiman lisärakentaminen (Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035, 2021).

Suomen sähköntuotannon päästökerroin oli 55 gCO₂/kWh vuonna 2022. Kertoimessa on huomioitu vain kotimainen päästökerroin ja se huomioi myös uusiutuvat energiamuodot. Suomessa kulutetun sähkön päästökerroin oli 60 gCO₂/kWh. (Fingrid 2023)

9.10.2. Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuulivoima ei tuotantovaiheen aikana aiheuta päästöjä ilmaan, sillä se ei toimiakseen tarvitse polttoainetta toisin kuin perinteiset polttoon perustuvat energiantuotantomuodot. Tuulivoimaloiden elinkaaren aikana päästöä syntyy kuitenkin sekä alkuvaiheessa rakentamisessa että lopussa purkuvaiheessa (Taulukko 39).

Taulukko 39. Tuulivoiman elinkaaren aikana päästöjä aiheuttavia toimintoja.

Maanrakennus	Rakentamisvaihe	Tuotantovaihe	Purkaminen
 Maankäytön muutokset; hiilivarastojen väheneminen	 Raaka-aineiden ja komponenttien valmistus	 Huollot	 Materiaalien hävittäminen
 Massojen kuljetukset	 Perustusten valaminen	 Materiaalikorvaukset	 Materiaalien kierrätys
	 Kuljetukset	 Hiilinielujen pienentyminen	 Purkamisen työmaatoiminnot
	 Rakentamisen aikaiset päästöt		

Tuulivoimahankkeesta aiheutuu päästöjä maanrakennusvaiheesta maankäytön muutoksiin liittyvistä toiminnoista, kun tuulivoimapuistojen tieltä raivataan olemassa olevaa metsää huoltoteille tai rakennettavien sähkölinjojen tieltä. Alueen hiilivarastot pienenevät, kun hankkeen tieltä joudutaan kaatamaan hiilivarastoina ja -nieluna toimineita puita. Hankkeen päätyttyä alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Päästöjä syntyy rakennusvaiheessa raaka-aineiden ja komponenttien valmistamisesta, rakenteiden ja materiaalien kuljettamisesta, rakentamisesta ja itse pystytyksestä. Varsinaisen toimintavaiheen aikana päästöjä syntyy ainoastaan huoltotoimenpiteistä ja siihen liittyvästä liikenteestä. Tuotantovaiheen päätteeksi tuulivoimalat puretaan ja päästöjä syntyy purkamisen työmaavaiheista ja materiaalien kuljetuksesta kierrätykseen tai hävitykseen. Myös materiaalien kierrätys ja hävittäminen aiheuttavat päästöjä.

Tuulivoimatuotannon merkittäväksi myönteiseksi vaikutukseksi luetaan se, että sen avulla voidaan vähentää merkittävä määrä fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa ja siten edistää päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Tuulivoiman päästöarvoja verrataan alueen muun energiantuotannon päästöarvoihin.

9.10.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Yksi tuulivoimala tarvitsee aukeaa tilaa noin 1,7 ha. Tuulivoimahanketta varten alueen nykyistä tieverkkoa levennetään ja alueelle rakennetaan myös uusia teitä. Tiet tulevat olemaan suorilla osuuksilla vähintään 5 m levyisiä, kurveissa leveys voi nousta jopa noin 10 metriin ja oja maakaapeleineen noin kolme metriä (kuva 13, kappaleessa 1.6.3). Puuvapaa aukko on noin 18–20 m suoralla osuudella ja kurveissa jopa 40–50 m. Ilmastovaikutusten laskelmissa käytetään teiden leveytenä 20 m yksinkertaistamisen vuoksi. Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu kappaleessa 10.13 ja niissä on käytetty johtoaukean leveytenä 42 metriä varovaisuusperiaatteen takia, sillä sähkönsiirto voidaan toteuttaa 110 kV sijaan myös 400 kV voimajohtolla. Alueelle on suunniteltu uusi sähköasema, jonka tilantarve on noin 4,0 ha. Uusien rakennettavien tieyhteyksien ja kunnostettavien teiden pituus on esitetty kappaleen 5.6.3 taulukossa 16.

Yhteensä tuulivoimapuiston sisäistä tieverkkoa, sähkölinjoja, perustuksia, ja nostoalueita ja sähköasemaa varten tarvitaan vaihtoehdossa VE1 aukeaa tilaa noin 72 hehtaaria, jo olemassa olevien teiden lisäksi. Tältä 72 ha alueelta tulisi raivata yhteensä noin 6 300 m³ puuta (Luonnonvarakeskus, 2022). SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 1 600 tC (hiilitonnia) tai 5 800 tCO₂ (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2023 b). Vaihtoehdossa VE2 raivattavaa aluetta on 8 hehtaaria vähemmän, jolloin puustoa poistetaan hankealueelta kaikkiaan noin 5 500 m³. Tämä puustomäärä vastaa 1 400 tC (hiilitonnia) tai 5 100 tCO₂ (hiilidioksiditonnia).

Taulukko 40. Hankealueelta poistuva puuston määrä ja hiilivarasto hankevaihtoehdoittain.

Vaihtoehto	Raivattava alue	Poistuvan puuston määrä	Poistuva hiilivarasto
VE1	72 ha	6 300 m ³	5 800 tCO _{2ekv}
VE2	64 ha	5 500 m ³	5 100 tCO _{2ekv}

Päästöjä aiheutuu puiden kuljettamisesta energiantuotantoon, työkoneiden päästöistä, pintamaan kasvuston raivaamisesta ja kaivannoista tuulivoimaloiden perustuksia varten. Mitä lyhempanä puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

Hankealueen tuulivoimaloiden elinkaaren hiilijalanjälkiarvioinnissa hyödynnetään erään potentiaalisen laitetoimittajan, Vestaksen, arvioimia massa- ja päästötietoja ja yleistetään ne koskemaan myös tätä hanketta (Sweco Infra & Rail Oy, 2022b). Vestaksen arvioimien yksittäisten tuulivoimaloiden teho oli 5,6 MW, napakorkeus 166 m ja lapojen halkaisija 162 m ja pyyhkäisykorkeus 247 m. Vestaksen voimalat ovat suunnitteluarvoiltaan pienempiä kuin alueelle nyt kaavailut tuulivoimat (napakorkeus 200 m, roottorin halkaisija 200 m, pyyhkäisykorkeus 300 m), mutta niitä käytetään seuraavassa esimerkkinä, antamaa suuruusluokka-arviota tuulivoimapuiston rakentamisen hiilidioksidipäästöistä. Laitetoimittaja Vestas arvioi laitteille ominaispäästökseksi 7,8 gCO_{2ekv}/kWh ja kierrätettävyyssasteeksi 88 %. Tuulivoimaloiden käyttöiäksi on arvioitu vähintään 20 vuotta. Nyt arvioitava tuulivoimapuisto käsittää 13 tuulivoimalaa vaihtoehdossa VE1.

Tuulivoimalan perustusten massaksi Vestas arvioi 2 863 tonnia, tornin massaksi 693 tonnia, turbiinin massaksi 168 tonnia ja roottoreiden massaksi 119 tonnia. Tuulivoimala koostuu taulukon 42 mukaisesti eri materiaaleista, joista teräs- ja rautatuotteiden osuus on merkittävin. SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2023 d) mukaan näiden teräs- ja metallituotteiden päästöt olisivat tuulivoimapuiston kaikkien voimaloiden osalta vaihtoehdossa VE1 noin 63 500 tCO_{2ekv}. Vaihtoehdon VE2 päästöt (9 voimalaa) olisivat

noin 43 900 tCO_{2ekv}. Lapojen tarvitsemalle hiilikuidulle ei ole päästökerrointa saatavilla. Arvio ei myöskään sisällä materiaalien työstämisen päästöjä, kuljetusten päästöjä tai rakentamisen päästöjä. Tuulivoimalan varsinainen pystytys kestää noin 4–5 päivää. Lopullinen perustamistapa tarkentuu rakennuslupavaiheessa.

Taulukko 41. Tuulivoimalan eri materiaalien osuudet Vestaksen arvion mukaan ilman perustusten osuutta.

Materiaali	osuus
Teräs ja rauta	89,1 %
Alumiini ja sen yhdisteet	1,3 %
Kupari ja sen yhdisteet	0,5 %
Muovit	2,6 %
Lasi- ja hiilikuidut	5,4 %
Elektroniikka	0,5 %
Öljyt ja jäähdytysnesteet	0,6 %

Perustukset koostuvat valtaosin, 94 %, betonista, jonka päästö kerroin SYKE:n ylläpitämän rakentamisen päästötietokannan mukaan on 0,19 kgCO_{2ekv}/kg (SYKE, 2023 d). Arviolta 6 % massasta olisi betoniraudoitusta, jonka päästökerroin on 0,67 kgCO_{2ekv}/kg (SYKE, 2023 d). Näin ollen tuulivoimapuiston kaikkien voimaloiden perustusten betonin hiilijalanjälkiarvio hankevaihtoehdossa VE1 olisi noin 8 200 tCO_{2ekv}. Arvio ei sisällä kuljetuksiin tai työmaatoimintojen päästöjä ei ole arvioitu tähän mukaan. Niiden voidaan arvioida kuitenkin olevan materiaalipäästöjä pienempiä.

Koko tuulivoimapuiston perustusten ja voimalaitosten rakentamiseen tarvittavien metalli- ja terästuotteiden kasvihuonekaasupäästöt on esitetty taulukossa 42.

Taulukko 42. Hankevaihtoehtojen materiaalien päästöt.

Vaihtoehto	Rakenteiden tCO _{2ekv}	päästöt	Perustusten tCO _{2ekv}	päästöt	Yhteensä tCO _{2ekv}
VE1	55 300		8 200		63 500
VE2	38 300		5 700		44 000

9.10.4. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoiman huollon aikaiset päästöt liittyvät pääsääntöisesti huoltoihin liittyvään liikenteeseen sekä lapojen mahdolliseen uusimiseen.

Yleisesti vuositasolla tuulivoiman tuotannolle arvioidaan olevan otolliset toimintaolosuhteet noin 30 % vuoden tunneista. Näin ollen 90–130 MW (9–13 tuulivoimalaa, enintään 10 MW voimalat) tuulivoimapuistoilla tuottaisi vuositasolla arviolta noin 237–342 GWh sähköenergiaa. Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon asumisen kokonaisenergiankulutus Suomessa on noin 20 MWh/a. Vaihtoehdossa VE1 (13 kpl enintään 10 MW tuulivoimaloita) tuotettaisiin sähköenergiaa noin 17 100 omakotitalon vuotuisen

sähkökulutuksen verran ja vaihtoehdossa VE2 (9 kpl enintään 10 MW tuulivoimaloita) vastaavasti noin 11 800 omakotitalon verran.

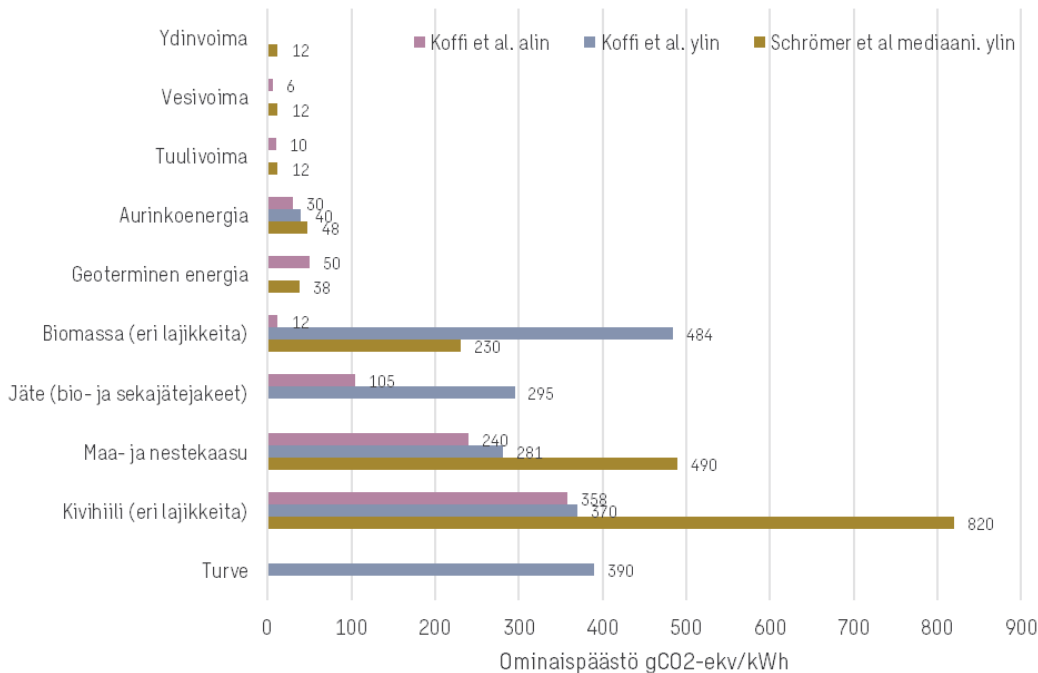
Tuulienergian käytön kasvihuonekaasujen vähentämispotentiaali riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoja se korvaa markkinoilta ja kuinka paljon se vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Ahvenlammen tuulivoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi noin vuonna 2025 ja tuotannon aloittaminen noin vuonna 2026–2027.

Koko Suomen sähköntuotanto muuttuu jatkuvasti hiilineutraalimpaan suuntaan, sillä tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali jo vuoteen 2035 mennessä. Yksittäisellä tuulivoimahankkeella saavutettavat päästövähennykset suhteessa muihin energiantuotantomuotoihin pienenevät siten jatkuvasti. Tämä kehitys on positiivista ilmastolle ja sitä edesauttavat ja kiihdyttävät kaikki toteutuneet uusiutuvan energian hankkeet, kuten myös Leppämäen tuulivoimahanke toteutuessaan. Tuulienergian lisäksi päästöttömiksi energiantuotantomuodoiksi lasketaan muun muassa aurinko-, vesi- ja ydinvoima. Jos tuulivoimalla korvataan fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköenergiaa, vähenevät myös polttoprosesseissa savukaasujen mukana ilmaan vapautuvat typenoksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt ja siten tuulivoiman toteuttamisella voidaan arvioida olevan suotuisa vaikutus myös ilmanlaatuun. Suotuisat ilmanlaatuvaikutukset eivät välttämättä kohdistu paikallisesti hankealueen lähelle, vaan sille alueelle, josta polttoon perustuvaa energiantuotantoa poistuu.

Tuulivoimapuiston rakentamisen johdosta menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Keski-Pohjanmaalla puuston vuotuinen kasvu metsä- ja kitumaalla on keskimäärin 4,4 m³/ha (Luonnonvarakeskus, 2022 b). Puuston keskimääräisenä tiheytenä on käytetty 450 kg/m³ ja puun biomassasta on oletettu olevan puolet hiiltä. Vaihtoehdossa VE1 raivattavan alueen tilan osalta hiilinielun menetys on noin 262 tCO₂ vuodessa ja 9 200 tCO₂ puiston koko elinkaaren eli 35 vuoden aikana. Vaihtoehdossa VE2 hiilinielun menetys on noin 233 tCO₂ vuodessa eli 8 100 tCO₂ puiston koko elinkaaren aikana.

Kaikilla energiantuotantomuodoilla on kuitenkin elinkaaren aikaisia päästöjä ja siksi energiantuotantomuotoja vertaillaan myös niiden elinkaaren ominaispäästöjen avulla. SYKE:n Canemure -hankkeessa on koottu arvioita energiantuotantomuotojen elinkaaripäästöistä IPCC:n ja EU:n julkaisemien yhteenvetokatsausten aineistoista. Yleisesti tuulivoiman keskimääräiseksi ominaispäästökseksi arvioidaan noin 10 gCO_{2e}/kWh. Tämä hiilijalanjälkiarvio sisältää arvion tuulivoiman rakentamisen, pystyttämisen, kuljetuksien ja huollon aiheuttamista päästöistä (Kuva 163).

Luvuista voidaan päätellä, että energiantuotanto tuulivoimalla kivihiilen polttamisen sijaan vähentäisi päästöjä enimmillään jopa 810 gCO_{2e}/kWh ja konservatiivisemman arvon mukaan 348 gCO_{2e}/kWh. Mikäli tuulienergialla korvattaisiin turvetuotantoa, hiilipäästöt vähentyisivät noin 380 gCO_{2e}/kWh. Tuulienergian päästöt ovat siis merkittävästi pienemmät myös koko elinkaaren ajalta tarkasteltuna.



Kuva 163. Arvioita energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä (SYKE, 2022 b).

Tuulivoima tarvitsee rinnalleen säätövoimaa ja sen tarvetta on käsitelty tarkemmin kappaleessa. Säätövoiman käyttö ei sinänsä lisää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Jollei tuulivoimaa olisi, tulisi koko sähköntarve tyydyttää jotenkin eli käytännössä vastaavin energiantuotantomuodoin kuin säätövoima toteutetaan. Jos tuulivoimalla tyydytetty sähköntarve täytetään esim. tuonnilla Ruotsista, kasvihuonekaasu-päästöjä ei synny Suomessa, mutta globaalilla tasolla asialla ei ole merkitystä. Tyypillisesti lyhytaikainen säätövoiman tarve tyydytetään vesivoimalla, josta ei aiheudu suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Mikäli säätöä toteutetaan kaasu- ja kivihiilivoimaloilla, aiheutuu vastaavasti päästöjä ilmaan.

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen suurin haaste on epävarmuus muutoksen tarkoista vaikutuksista ja niiden kohdentumisesta. Ilmastonmuutoksen ennustetaan tulevaisuudessa esimerkiksi lisäävän sademääriä, vaikuttavan vedenkorkeuksien ja virtaamien vuodenaikaisvaihteluun ja lisäävän tulvariskiä sekä lisäävän tuulisuutta ja myrskyjä. Näistä muutoksista erityisesti tuulisuuden muutokset voivat aiheuttaa vaikutuksia tuulivoimapuiston käyttöön ja tuotantoon sen toiminnan aikana. Liian kovalla tuulella tuulivoimalat pysäytetään esimerkiksi niiden vaurioitumisen ja tarpeettoman kulumisen vuoksi.

Ilmastonmuutoksen johdosta keskituulen nopeus lisääntyy jonkin verran Suomessa, etenkin rannikko- ja merialueilla, minkä arvioidaan entisestään parantavan tuulivoiman tuotantomahdollisuuksia Suomessa tulevaisuudessa. Yleistyvät sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot, kuitenkin saattavat ajoittain vähentää tuulivoiman kokonaistuotantoa. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä. (Ilmasto-opas, 2023)

9.10.5. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoiman elinkaaren pituus on noin 30–40 vuotta, jonka jälkeen tuulivoimalat puretaan. Yleisen arvion mukaan jopa noin 88 % materiaaleista voidaan kierrättää. Noin 80 % tuulivoimaloissa käytetyistä raaka-aineista on kierrätettäviä ja metalliosista (teräs, kupari, alumiini, lyijy) lähes 100 % on kierrätettävää. Kun siipien lasikuitu ja muut komposiittimateriaalit saadaan kiertoon, voidaan puhua koko tuulivoimalan kohdalla jopa yli 90 % kierrätysasteesta. Vaihtelevuutta kierrätysasteeseen luovat siipimateriaalit, sillä lasikuitu saadaan hyvin kiertoon, mutta suuri hiilikuidun määrä voi hankaloittaa kierrättämistä. Kierrättämättä jäävä jäte voidaan joko polttaa tuottaen energiaa tai viimeisimpänä vaihtoehtona loppusijoittaa kaatopaikalle. Purkamisvaiheessa aiheutuu päästöjä työkoneiden ja nostureiden käytöstä sekä materiaalien kuljettamisesta kierrätykseen ja hävitykseen.

Suomessa lapajätteen kierrätysmahdollisuudet ovat toistaiseksi pilotointivaiheessa, mutta Keski-Euroopassa Saksassa on kierrätyksestä paljon kokemusta. Lapajäte murskataan ja sitä voidaan hyödyntää mm. sementtiteollisuuden raaka-aineiksi korvaamaan neitseellisiä raaka-aineita. Toisaalta lapojen sisältämä hartsi voidaan polttaa ja siten korvata fossiilisia polttoaineita (Tuulivoimayhdistys, 2021 b). Orimattilassa sijaitseva Coneron Oy on kehittänyt teknologian, joka mahdollistaa lapajätteestä rakennusteollisuuden komposiittimateriaalin valmistamisen ilman neitseellistä muovia. Tuote on edullinen, kestävä, ei homehdu, mätäne tai vaadi huolto. Tuotteen elinkaaren päässä se on mahdollista polttaa (Tuulivoimayhdistys, 2023 b). Myös Suomessa toimiva Stena Recycling kierrättää tuulivoimaloiden lasikuidun sementin valmistukseen, jossa materiaali korvaa sementin raaka-aineita tai täydentää niitä (Stena Recycling, 2022).

Voimajohdon johtimet ja pylväsrakenteet voidaan kierrättää lähes täysin käytön jälkeen. Sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä poistaa tai jättää maahan. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää, joka koskee myös kaapeleissa käytettyjä metalleja.

Tuulivoimaloiden perustusten betoni voidaan murskata ja hyödyntää uudelleen esimerkiksi maanrakennuksessa. Betoni sitoo koko elinkaarensa aikana hiilidioksidia ilmasta ilman kanssa kosketuksissa olevien pintojen kautta. Betonin murskaaminen voimistaa tätä karbonatisaatioreaktiota betonin pinta-alan kasvaessa (Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupungit, 2015). Kierrätyksen päästöjen vähentämiseksi betonimurske on suositeltavaa hyödyntää mahdollisimman lähellä tuulivoimapuistoa, jolloin kuljetusmatkat jäävät lyhyiksi.

Purkutöistä, erityisesti liikenteestä ja betonin murskauksesta voi aiheutua myös paikallisia pöly- ja melupäästöjä.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen raivatut alueet voidaan uudelleen metsittää, minkä jälkeen ne toimivat jälleen hiilinieluinä. Voimapaikat maisemoidaan maa-aineksilla. Tarvittaessa tuulivoimaloiden perustukset voidaan poistaa, mutta niiden jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voi olla vähemmän vaikutuksia aiheuttava toimenpide. Perustukset sijoittuvat pääsääntöisesti suljettuun maisematilaan metsämaastoon, jolloin maisemallinen haittavaikutus jää vähäiseksi. Perustusten päälle on myös mahdollista rakentaa uusi tuulivoimala.

9.10.6. Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan vertailemalla tuulivoimaa suhteessa muuhun energiantuotantjärjestelmään. Yhteiskunta pyrkii hillitsemään ilmastomuutosta irtautumalla fossiilisiin polttoaineisiin perustuvasta energiantuotannosta ja perinteinen energiantuotanto on murrosvaiheessa. Energiantuotanto tulevaisuudessa on kehittymässä suurista energiantuotantoyksiköistä kohti hajautetumpaa järjestelmää, jossa energiaa tuotetaan paljon uusiutuvilla energiamuodoilla. Uusiutuvat energiamuotojen, tuuli- ja aurinkoenergian tuotanto

riippuu sääolosuhteista. Siten yhteiskunnassa on voimakas tarve aiemmin tasaiseen tuotantoon perustuneelle mallille löytää vaihtoehtoja, jossa tuotannonvaihtelut eivät haittaa. Näitä ratkaisuja ovat säätövoiman lisäksi esimerkiksi kysyntäjoukset ja energiavarastojen kehittäminen.

Säätövoima on energiantuotantomuoto, joka voidaan ajaa ylös tai alas nopeasti ja helposti. Suomi kuuluu pohjoismaiseen Nordpool sähkömarkkina-alueeseen, joka isona alueena parantaa sähkömarkkinan toimivuutta. Pohjoismaissa säätövoimaa tuotetaan paljon esimerkiksi vesi- tai lauhdevoimalla. Säätövoimakapasiteettia Suomessa on tällä hetkellä noin 5 000 MW ja tuulivoiman kokonaistuotantoa noin 2 000 MW (Mansikkamäki, 2021).

Säätövoimaa tarvitaan vähemmän silloin, kun voidaan hyödyntää älykkäitä energiaratkaisuja, kuten kysyntäjoukset. Kysyntäjoukset esimerkiksi jäähallien tai kauppakeskusten jäähdytystä ja energiankulutusta vähennetään hetkellisesti silloin, kun energiaa tuotetaan vähemmän ja se on kalleimmillaan. Kysyntäjoukset kulutuskuormaa siis pienennetään. Energiavarastojen, akkujen tavoitteena on ottaa varastoida tuulivoiman tuottamaa energiaa silloin kun sitä tuotetaan yli tarpeiden ja vapauttaa käyttöön, kun tuotanto alittaa kysynnän. Energiavarastoina voivat toimia esimerkiksi erilaiset lämpövarastot, pumppuvoimalaitokset sekä sähköakut. Energiavarastointitapoja tutkitaan ja kehitetään tällä hetkellä paljon.

Tuulivoiman tuotantoennusteita voidaan tehdä nykyään luotettavasti seuraamalla tuulisuusennusteita muutaman päivän tarkkuudella. Tuulivoiman tuotanto ei siis vaihtele kovin äkillisesti ja sitä voidaan pitää ennustettavana. Tällöin sähköjärjestelmän on mahdollista sopeuta ennalta joustamalla tai tuottamalla säätövoimaa hallitusti (Tuulivoimayhdistys, 2023 b).

9.10.7. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 nykyisen energiantuotannon haittavaikutukset ovat sitä merkittävämpiä, mitä saastuttavammalla tuotantomuodolla energia tuotetaan. Puulla, turpeella ja kivihiehellä tuotetun energian päästöt ovat korkeampia kuin esimerkiksi nestemäisillä polttolaineilla tai kaasulla. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoiman suurin ilmastohyöty saavutetaan, kun sillä korvataan fossiilisia energiantuotantomuotoja. Samankokoisten tuulivoimalavaihtoehtojen VE1–VE2 väliset erot ovat pieniä (Taulukko 43). Tuulivoimaloiden rakentamisesta, materiaalityöstä ja kuljetuksista aiheutuu päästöjä, mutta niiden arvioidaan olevan vähäisiä. Tuulivoimaloiden hiilijalanjälki on fossiilisia energiantuotantomuotoja huomattavasti pienempi.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden rakennus- ja nostoalueiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron tieltä joudutaan kaatamaan metsää, jolloin alueen hiilinielut ja varastot pienenevät. Vaihtoehdossa VE2 raivattava pinta-ala on pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden vaatima aukea tila, nostoalueet ja osa huoltoteistä voidaan kuitenkin metsittää uudelleen toiminnan loppumisen jälkeen.

Taulukko 43. Ilmaston kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
--	Nykyisen energiantuotantomuodon vaikutus vaihtelee välillä Vähäinen - Erittäin suuri.
VE1	
++++	Tuulivoiman tuottama energia on päästötöntä
-	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. kuljetukset ja materiaalit)
--	Alueen hiilivarastot vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.
VE2	
++++	Tuulivoiman tuottama energia on päästötöntä
-	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. kuljetukset ja materiaalit)
--	Alueen hiilivarastot vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

9.10.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

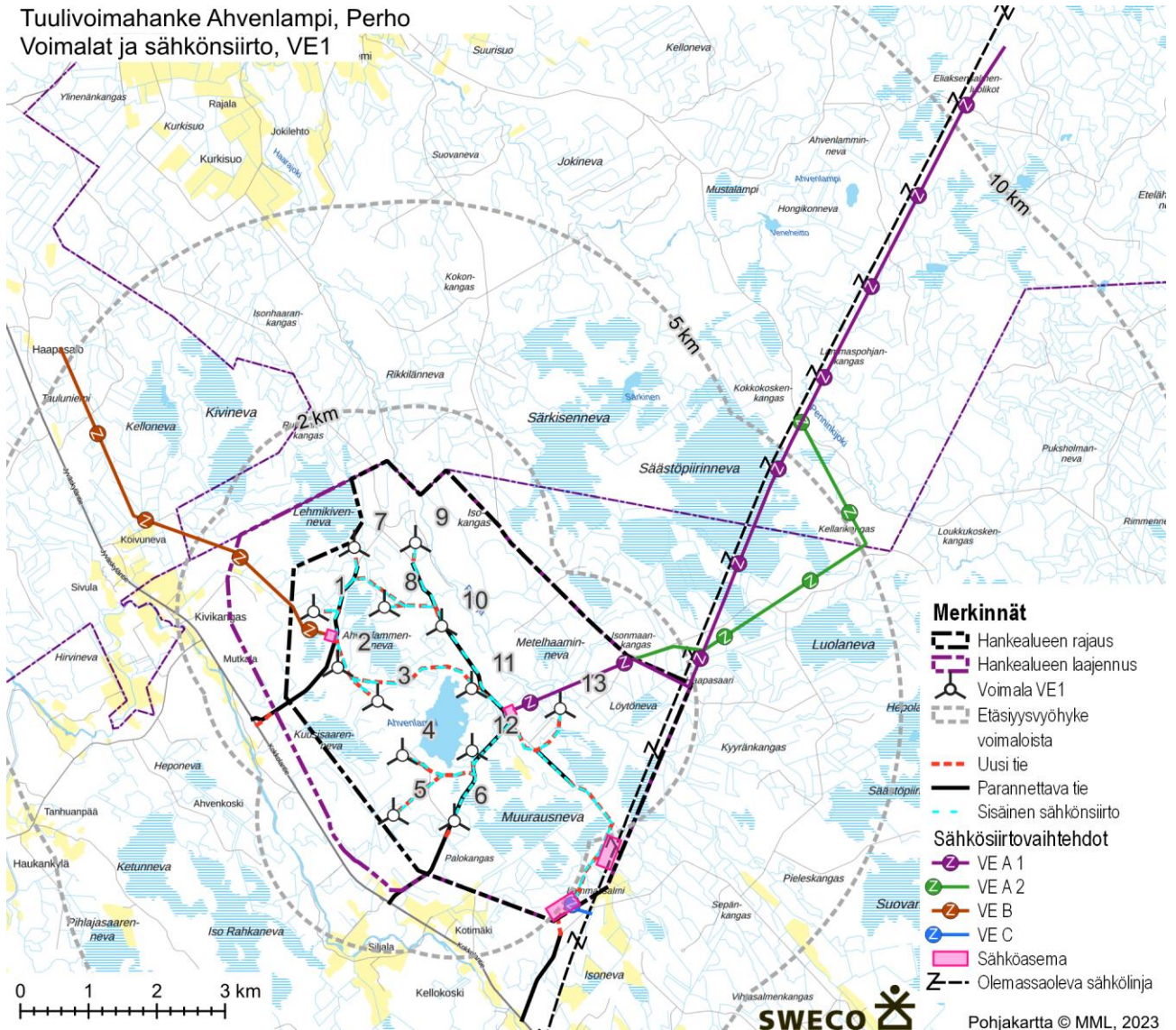
Tuulivoimalla on pääosin positiivisia vaikutuksia ilmastoon, joten haitallisten vaikutusten vähentämistä ei ole tässä yhteydessä käsitelty.

10. Sähkönsiirron vaikutukset

Hankkeessa tarkastellaan neljää sähköverkkoon liittymisvaihtoehtoa:

- **SVEA1:** Sähkönsiirtolinja hankealueelta koilliseen, samassa johtokäytävässä jo olemassa olevien sähkölinjojen vieressä. Liittyminen sähkölinjaan uudella sähkönsiirtoasemalla lähellä Rimpinevaa.
- **SVEA2:** Sähkönsiirtolinja hankealueelta koilliseen, osin samassa johtokäytävässä jo olemassa olevien sähkölinjojen vieressä, osin uudessa johtokäytävässä, kiertäen Säästöpiirinnevan itäpuolelta. Liittyminen sähkölinjaan uudella sähkönsiirtoasemalla lähellä Rimpinevaa.
- **SVEB:** Sähkönsiirtolinja hankealueelta luoteeseen ja liittyminen sähkölinjaan Haapasalon sähkönsiirtoasemalla.
- **SVEC:** Liittyminen sähkölinjaan hankealueen välittömässä läheisyydessä, sen kaakkoispuolella.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho Voimalat ja sähkönsiirto, VE1



Kuva 164. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoedot kartalla

10.1. Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja ovat toteutettu asukaskysely sekä muu vuorovaikutusaineisto (mm. seurantaryhmä). Arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvilta osin myös muiden vastaavien hankkeiden tuloksia. Lisäksi on huomioitu muiden arvioitavien osuuksien tulokset (mm. maiseman muutos, liikennevaikutukset) soveltuvilta osin. Sosiaalisiin vaikutuksiin kuuluvat myös terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset. Työllistäviä vaikutuksia sekä elinkeinovaikutuksia käsitellään osana voimalahankkeen vaikutuksia kappaleessa 5.1.

Taulukossa 44 on esitetty voimajohtoreittien läheisyyteen jäävät asuin- ja lomarakennukset. Eniten rakennuksia on vaihtoehdon B lähialueella, koska linjaus kulkee Kivikankaan alueen läheltä.

Voimajohtoreittien läheisyyteen ei sijoitu muita virkistyskohteita kuin moottorikelkkareitti (Lipas-tietokanta 2023 ja kelkkareitit.fi 2023). Voimajohtoreitit sijoittuvat pääosin metsätalouskäytössä oleville alueille. Vaihtoehto

1, 2 ja 3 alueet ovat myös osittain soistuneita ja joilla on hakkuualueita. Vaihtoehdon 1 pohjoisosassa on myös kallioista aluetta.

Taulukko 44. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät voimajohtoreittien läheisyydessä. Taulukkoon on laskettu asuin- ja lomarakennukset kilometrin etäisyydellä voimajohtoreitistä vaihtoehdoittain.

	VEA1	VEA2	VEB	VEC
Rakennukset 1 km etäisyydellä	3	2	19	0
(asuinrakennus / lomarakennus)	(0 / 3)	(0 / 2)	(15 / 4)	(0 / 0)

Sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta alueen herkkyyden katsotaan olevan elinolojen ja viihtyvyyden osalta vähäinen, koska potentiaalisia haitankärsijöitä on vähän eikä alueella ole häiriintyviä kohteita. Myös virkistyskäytön sekä elinkeinojen, talouden ja työllisyyden näkökulmasta herkkyyden on vähäinen. Alueella on moottorikelkkaura sekä metsätaloutta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohtoon rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä rakentamiskohdassaan. Rakentamisaikainen liikenne on etenkin raskasta liikennettä. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä. Voimajohto toteutetaan vaiheittain, joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat eri aikaan eri alueille ja riippuvat työmaan käyttämistä reiteistä.

Lisääntyvällä liikenteellä on myös meluvaikutuksia, samoin kuin rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisajan kesto on kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiassa päivääkään, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtoon valmistuttua ajoneuvoliikenne voimajohtoreitille on vähäistä, ja se koskee reitillä tehtäviä tavanomaisia tarkistuksia ja ylläpitotoimia.

Pylväspaikat sijoitetaan siten, etteivät ne aiheuta merkittävää haittaa tienkäyttäjien näkemäalueessa. Suunnittelu tehdään Väyläviraston ohjeen Sähkö- ja telejohtot ja maantiet mukaisesti (Liikenneviraston ohjeita 3/2018). Lisäksi voimajohtojen harukset voivat aiheuttaa vähäisen törmäysriskin maastoajoneuvoilla ajettaessa.

Voimajohtojen sähköturvallisuus varmistetaan johtorakenteiden ja johtoalueen säännöllisten tarkastuksien ja kunnossapitotöiden avulla. Johtojen läheisyydessä ei sijaitse sellaista toimintaa, joka voisi lisätä sähköturvallisuusriskiä.

Keskeisimmät voimajohtoon aiheuttamat vaikutukset asumiselle ovat maisemallisia vaikutuksia. Voimajohtojen on usein kielteisiä vaikutuksia myös esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, sillä voimajohtokäytävät pienentävät metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa. Pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä. Voimajohtoreitin suunnittelussa otetaan mahdollisuuksien mukaan kiinteistöjaotus huomioon, eikä voimajohtoreittien alueilla ole erityisen sirpaleista maanomistusta.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana voimajohtokäytävät voivat tuoda virkistyskäyttövaikutuksia luonnossa liikkumisen ja keräilyn osalle, mikäli voimajohtokäytävien alueella ei haluta/voida enää liikkua tai marjastaa ja sienestää. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksia on tutkittu pitkään, mutta

terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä. Voimajohtojen alla tapahtuvan marjojen poimimisen, maanviljelyn tai metsätöiden tekemisen rajoittamista ei ole nähty tarpeellisena. Myös virkistysnäkökulmasta osa ihmisistä kokee tietyt vaikutukset haitallisina ja osa neutraaleina tai myönteisinä. (mm. Tuulivoimayhdistys 2023 a, Ympäristöministeriö, 2016c). Moottorikelkkauraa tulee tarvittaessa linjata uudelleen. Sähkönsiirron puustolta vapaaksi raivattavien alueiden osalta olisi haastattelujen mukaan hyvä selvittää mahdollisuutta niiden hyödyntämiseen moottorikelkkailussa.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron rakenteiden purkaminen voi tulla kyseeseen. Tällöin alueet palautuvat nykyisenlaiseen käyttöön.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden voimajohdon varrella toteutettavien maankäyttöisten toimien kanssa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi kaikenlainen rakentaminen ja metsäteollisuuden toimenpiteet, joista voi koitua liikenteen lisäystä alueella.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

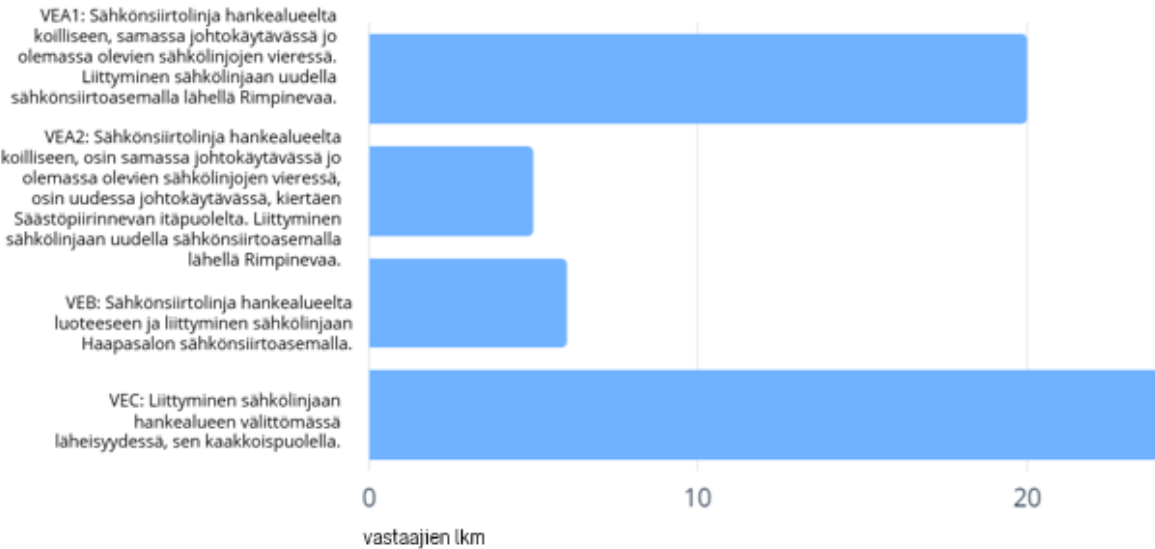
Rakentamisaikana rakennustöiden ajoittamisella on mahdollista pienentää vaikutuksia. Rakennustyöt kannattaa tehdä päiväaikaan, jotta liikenteen ja melun vaikutukset häiritsevät vähiten. Virkistyskäyttövaikutusten minimoimiseksi rakennustyöt olisi hyvä ajoittaa muuhun kuin syksyyn, jotta vaikutuksia keräilylle ja metsästykselle ei synny.

10.1.1. Vaihtoehtojen vertailu

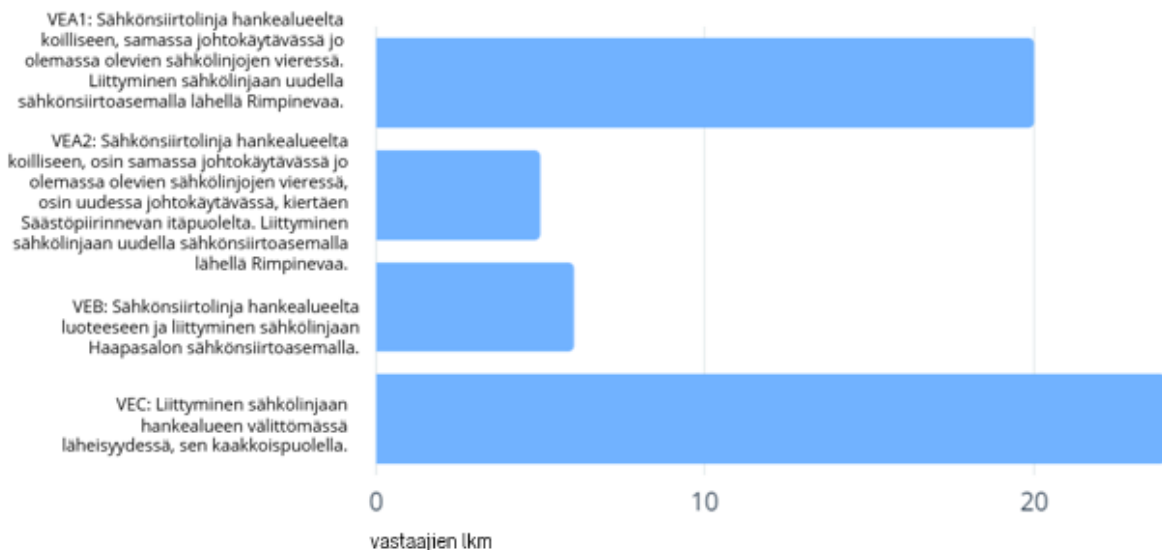
Kyselyn vastaajilta (kyselystä kerrottu kappaleessa 5.1.2) kysyttiin mielipidettä siitä, miten tuulivoimapuiston sähkönsiirto tulisi toteuttaa. Eniten kannatusta (44 %) sai VE C: liittyminen sähkölinjaan hankealueen välittömässä läheisyydessä kaakkoispuolella. Toiseksi suosituin (36 %) on VE A1: sähkönsiirtolinja hankealueelta koilliseen ja liittyminen sähkölinjaan lähellä Rimpinevaa. Myös vaihtoehtoa A2 ja B on kannattanut muutama vastanneista. Vastaajat pystyivät vapaasti kommentoimaan tuulivoima-alueen sähköverkkoon liittymistä ja sähkönsiirtoa. Esille nousi seuraavia asioita:

- Sekä ympäristön että maanomistajien kannalta vaihtoehto C olisi paras. Nykyisten voimalinjojen leventäminen entisestään nähtiin huonona ratkaisuna (VE A). VE A:ssa esitettyä johtokäytävää on jo vastikään laajennettu.
- Sähkölinjoja ei pelloille ja mahdollisimman vähän metsiin ja asutuksen läheisyyteen.
- Sähkölinjoistakin tulisi antaa maanomistajille kunnollinen korvaus.

Sähkönsiirron osalta tarkastellaan neljää eri vaihtoehtoa. Mitä vaihtoehtoa kannatat?



Sähkönsiirron osalta tarkastellaan neljää eri vaihtoehtoa. Mitä vaihtoehtoa kannatat?

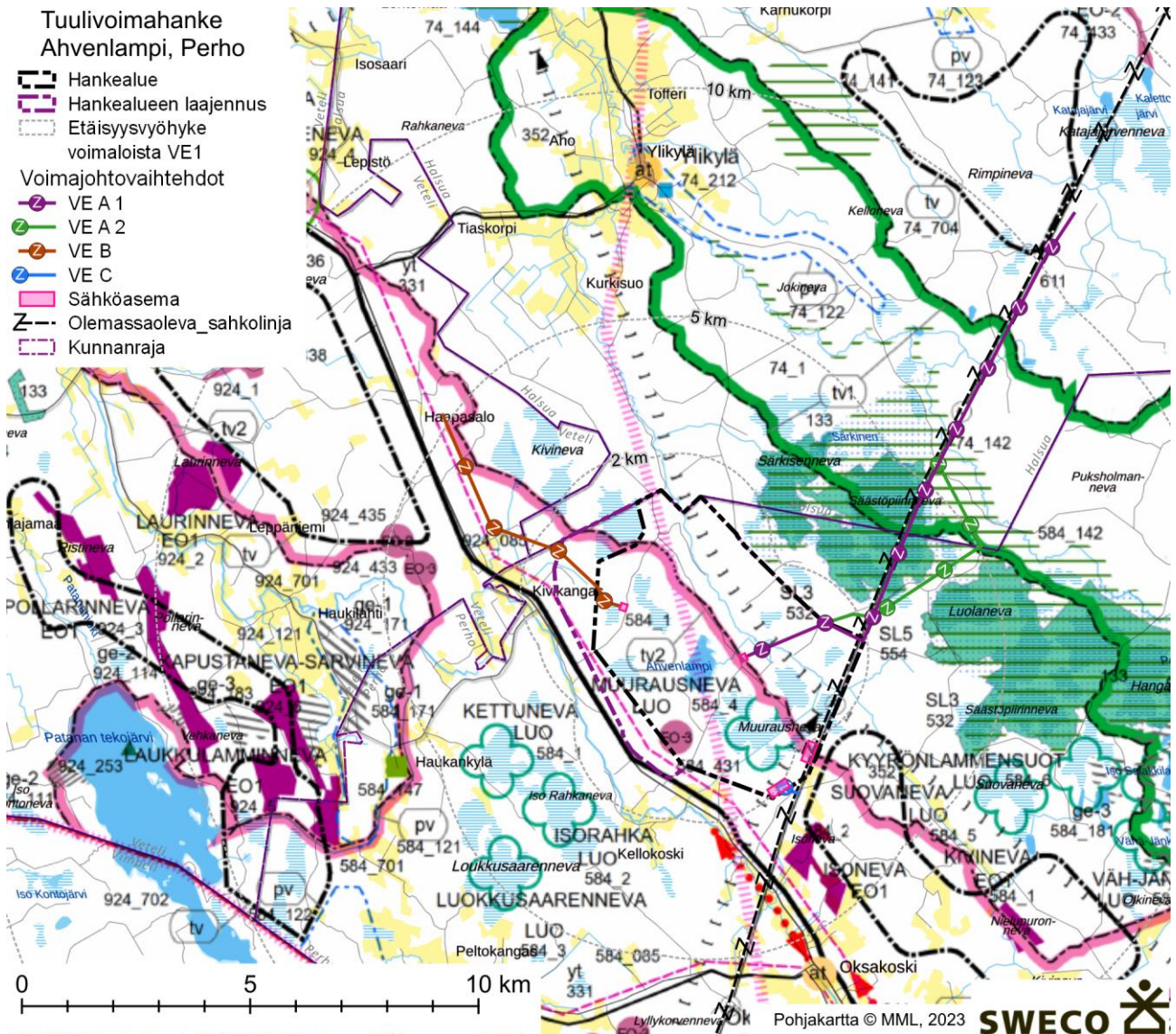


Sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta vaihtoehdoilla ei ole merkittäviä eroja. Mahdollisimman lyhyet uudet sähkönsiirtolinjat tai olevien linjojen yhteyteen toteutettavat linjat nähdään kannatettavimpina vähäisimpien

vaikutusten vuoksi. Linjan pituus vaikuttaa suoraan metsätalouduskäytössä olevaan pinta-alaan sekä virkistykseen käytettäviin alueisiin, ja lisäksi toteutus jo rakennetun linjan yhteyteen vaikuttaa positiivisesti luontoalueiden säilymiseen esimerkiksi matkailun vetovoimakohteina. Sähkönsiirtoalueiden maanomistajien korvauksista ollaan huolissaan.

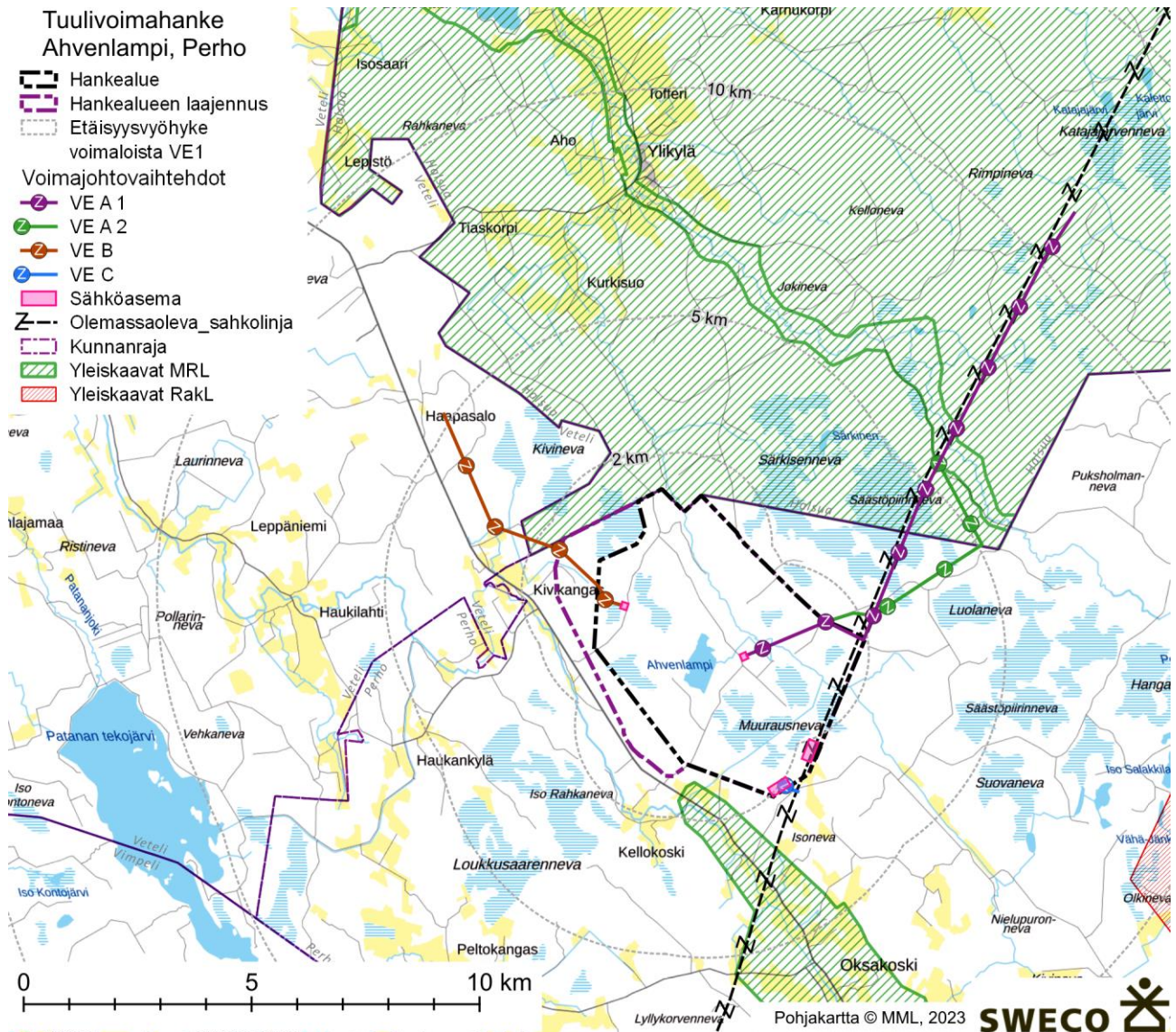
10.2. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Perhon ja reittien SVEA1, SVEA2 ja SVEB osalta osin myös Halsuan kunnan alueelle. Lisäksi eitti SVEB sijoittuu osin myös Vetelin kunnan alueelle. Alueella on voimassa Keski-Pohjamaan maakuntakaavat. Reittien sijainti suhteessa maakuntakaavaan on esitetty seuraavassa kartassa.



Kuva 165. Sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainti suhteessa maakuntakaavaan.

Reittien sijainti suhteessa yleiskaavoihin on esitetty seuraavassa kartassa.



Kuva 166. Sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainti suhteessa yleiskaavoihin.

SYKEN yhdyskuntarakenteen aluejaossa (YKR) sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu osin maaseutuasutuksen alueelle. Reitin läheisyyteen sijoittuva Kivikankaan alue on osoitettu pienkylänä. Muilta osin sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu luokittelun mukaisille alueille.

10.2.1. SVE A1

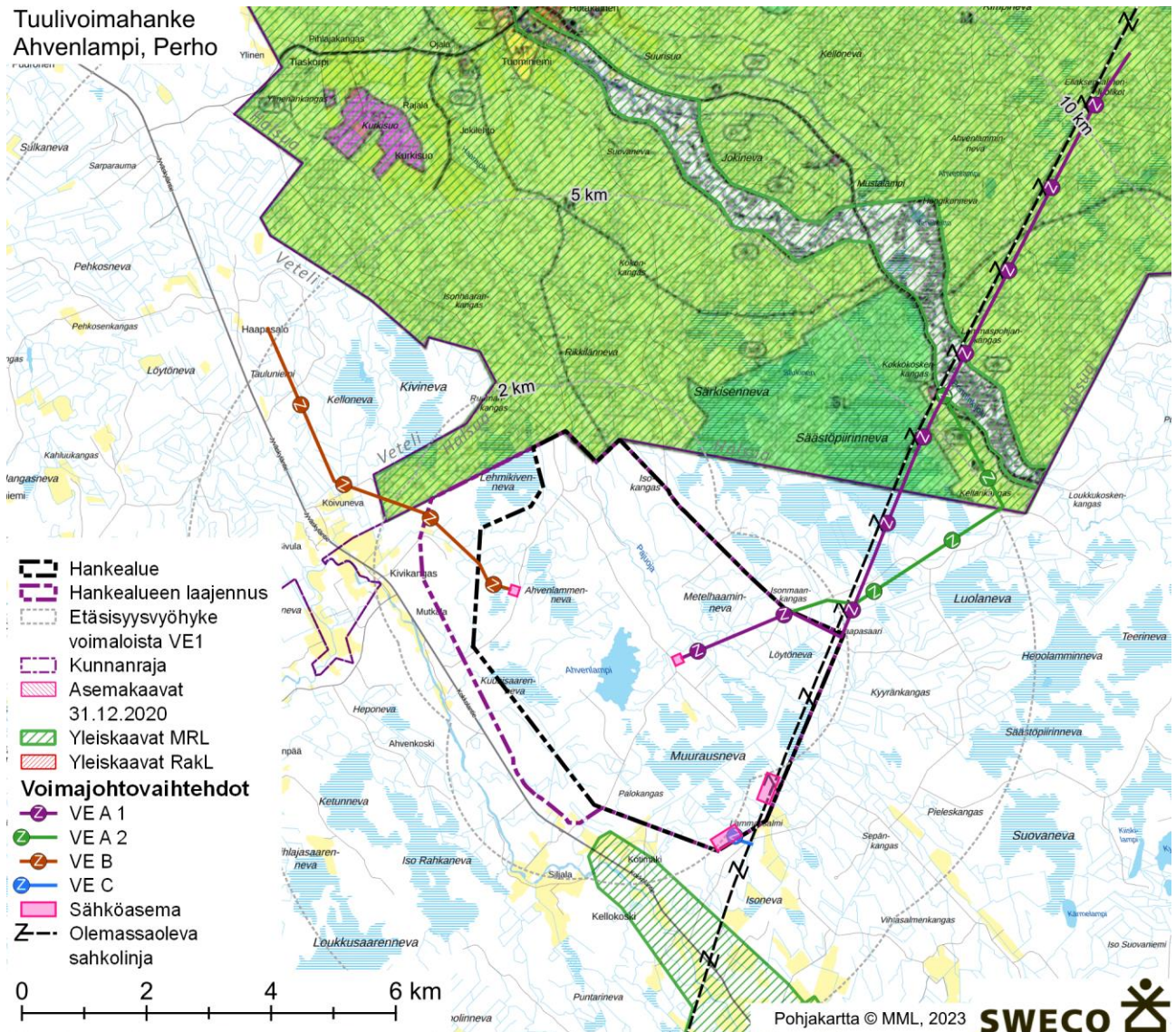
Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtolinja kulkee hankealueelta koilliseen, pääosin samassa johtokäytävässä jo olemassa olevien sähkölinjojen vierellä. Liittyminen olemassa olevaan sähkönsiirtolinjaan tapahtuu uudella sähkönsiirtoasemalla lähellä Rimpinevaa. Reitin varrelle tai välittömään läheisyyteen ei sijoitu asutusta tai loma-asutusta. Halsuan puolella Penninkijoen varressa sijaitsee yksittäisiä loma-asuntoja.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa reitti kulkee soidensuojeluohjelman mukaan perustetun tai perustettavaksi tarkoitetun luonnonsuojelualueen (SL3), Natura 2000-verkoston kuuluvan tai ehdotetun alueen, maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaan maisema-alueen sekä turvetuotantovyöhykkeen 1. (tv-1) läpi. Reitin pohjoisosan läheisyyteen on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv). Olemassa oleva voimajohtokäytävä on huomioitu maakuntakaavassa merkinnällä pääjohto tai linja.

Reitin Halsuan kunnan puoleisella osalla on voimassa koko kunnan yleiskaava (esitetty seuraavassa kuvassa). Reitti kulkee kaavassa osoitetun Hangasneva-Säästöpiirineva luonnonsuojelualueen (SL) läpi nykyisen voimajohdon rinnalla. Muilta osin reitti sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M). Lisäksi reitti ylittää Penninkijoen varteen sijoittuvan Halsuan rantayleiskaavan alueen. Reitin alueelle ei sijoitu asemakaavoja.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho



Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisaikana voi syntyä vähäisiä vaikutuksia alueen reitistöjen ja metsäalueiden virkistyskäytölle sekä metsäautoteiden käytölle.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen vähentää metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa vähäisessä määrin. Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen maisemakuvassa tapahtuu muutoksia. Reitti sijoittuu suurimmaksi osaksi olemassa olevan voimajohdon viereen, joten ympäristön muutos ei ole niin suuri, kuin täysin uutta linjaa metsämaastoon rakennettaessa. Voimassa olevissa kaavoissa osoitettuihin luontokohteisiin kohdistuvia vaikutuksia ja maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin omissa osioissaan.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan loputtua sähkönsiirtolinjaa ja muita toimintoja varten avoimena pidetty aukea vähitellen palautuu entiselleen, ellei rakennetulle sähkönsiirtoyhteydelle ole muuta käyttöä.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden voimajohdon varrella toteutettavien maankäyttöisten toimien, kuten mahdollisen muun uuden rakentamisen kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pylvässuunnittelun avulla. Toteutettavan voimajohdon aukeaa on hyvä mahdollisuuksien mukaan hyödyntää myös muussa maankäytössä, kuten reittien sijaintipaikkana.

10.2.2. SVE A2

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtolinja sijaitsee hankealueelta koilliseen, osin samassa johtokäytävässä jo olemassa olevien sähkölinjojen vieressä, osin uudessa johtokäytävässä, kiertäen Säästöpiirinnevan itäpuolelta. Liittyminen olemassa olevaan sähkönsiirtolinjaan tapahtuu uudella sähkönsiirtoasemalla lähellä Rimpinevaa.

Linja on pääosin metsätalouskäytössä olevaa havumetsää, sekametsää ja jonkin verran harvapuustoista aluetta. Reitti on pituudeltaan noin kuusi kilometriä. Reitin varrelle tai välittömään läheisyyteen ei sijoitu asutusta tai loma-asutusta. Halsuan puolella Penninkijoen varressa sijaitsee yksittäisiä loma-asuntoja.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa reitti kulkee maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaan maisema-alueen sekä turvetuotantovyöhykkeen 1. (tv-1) läpi. Reitin pohjoisosan läheisyyteen on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv). Olemassa oleva voimajohtokäytävä on huomioitu maakuntakaavassa merkinnällä pääjohto tai linja.

Reitin Halsuan kunnan puoleisella osalla on voimassa koko kunnan yleiskaava (esitetty seuraavassa kuvassa). Reitti sijoittuu kaavassa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M). Lisäksi reitti ylittää Penninkijoen varteen sijoittuvan Halsuan rantayleiskaavan alueen. Reitin alueelle ei sijoitu asemakaavoja.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisaikana voi syntyä vähäisiä vaikutuksia alueen reitistöjen ja metsäalueiden virkistyskäytölle sekä metsäautoteiden käytölle.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen vähentää metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa vähäisessä määrin. Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen maisemakuvassa tapahtuu muutoksia. Reitti sijoittuu suurimmaksi osaksi olemassa olevan voimajohdon viereen, joten ympäristön muutos ei ole niin suuri, kuin täysin uutta linjaa metsämaastoon rakennettaessa. Voimassa olevissa kaavoissa osoitettuihin luontokohteisiin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia ja maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin omissa osioissaan.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan loputtua sähkönsiirtolinjaa ja muita toimintoja varten avoimena pidetty aukea vähitellen palautuu entiselleen, ellei rakennetulle sähkönsiirtoyhteydelle ole muuta käyttöä.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden voimajohdon varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien, kuten mahdollisen muun uuden rakentamisen kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pylvässuunnittelun avulla. Toteutettavan voimajohdon aukeaa on hyvä mahdollisuuksien mukaan hyödyntää myös muussa maankäytössä, kuten reittien sijaintipaikkana.

10.2.3. SVE B

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtolinja kulkee hankealueelta luoteeseen uudelle Haapasalon sähkönsiirtoasemalle.

Reitin ympäristö on metsämaastoa, mutta yhteys kulkee valtatie 13 (Jyväskyläntie) suuntaisesti, joten tällä alueella häiriövaikutuksia lieventää alueella jo oleva maantieliikenne. Lisäksi reitti on huomattavasti lyhyempi kuin vaihtoehdot SVEA1 tai SVEA2.

Reitin varrelle tai välittömään läheisyyteen sijoittuu hyvin vähän asutusta tai loma-asutusta. Vajaan kilometrin etäisyydellä Kivikankaan alueella sijaitsee jonkin verran asutusta. Myös suunnittelun sähköaseman läheisyydessä Haapasalon alueella sijaitsee useita asuinrakennuksia.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa valtatie 13 varten on osoitettu laajakaistan yhteystarve. Reittiä koskee osin myös turvetuotantovyöhyke 2. -merkintä.

Halsuan kunnan puoleisella osalla lyhyellä osuudella on voimassa koko kunnan yleiskaava. Reitti sijoittuu kaavassa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M). Reitin alueelle ei sijoitu asemakaavoja.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisaikana voi syntyä vähäisiä vaikutuksia alueen reitistöjen ja metsäalueiden virkistyskäytölle sekä metsäautoteiden käytölle.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen vähentää metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa. Muutos on kokonaisuudessaan varsin vähäinen, mutta suurempi kuin reitin sijoittuessa olemassa olevana maastokäytävään. Reitti ei sijoitu Kivikankaan kyläalueen välittömään läheisyyteen, joten uudesta voimajohdosta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia kylän maankäytölle. Sen sijaan Haapasalon alueelle sijoittuva uusi sähköasema voi vähäisessä määrin vaikuttaa alueen maankäytön kehittämismahdollisuuksiin vähentäessään esimerkiksi asumiselle soveltuvaa pinta-alaa. Alueella ei kuitenkaan ole merkittävää rakentamispainetta eikä tiedossa olevia maankäytön kehittämishankkeita. Myös alueen maisemakuva muuttuu.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan loputtua sähkönsiirtolinjaa ja muita toimintoja varten avoimena pidetty aukea vähitellen palautuu entiselleen, ellei rakennetulle sähkönsiirtoyhteydelle ole muuta käyttöä.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden voimajohdon varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien, kuten mahdollisen muun uuden rakentamisen kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pylvässuunnittelun avulla. Toteutettavan voimajohdon aukeaa on hyvä mahdollisuuksien mukaan hyödyntää myös muussa maankäytössä, kuten reittien sijaintipaikkana.

10.2.4. SVE C

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehdossa liittyminen olemassa olevaan sähkölinjaan toteutetaan hankealueen välittömässä läheisyydessä, sen kaakkoispuolella. Alueella sijaitsee metsää ja suoaluetta.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa alueelle ei ole osoitettu aluevarauksia. Läheisyydessä kulkee moottorikelkkailun runkoreitin yhteystarve. Olemassa oleva voimajohtokäytävä on huomioitu maakuntakaavassa merkinnällä pääjohto tai linja. Alueelle ei sijaitse voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Vireillä olevan Kokkonevan tuulivoimapuiston yleiskaavan hankealue sijoittuu sähkönsiirtovaihtoehdon välittömään läheisyyteen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisaikana voi syntyä hyvin vähäisiä vaikutuksia alueen reitistöjen ja metsäalueiden virkistyskäytölle sekä metsäautoteiden käytölle.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen vähentää metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa. Muutos on hyvin vähäinen.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan loputtua sähkönsiirtolinjaa ja muita toimintoja varten avoimena pidetty aukea vähitellen palautuu entiselleen, ellei rakennetulle sähkönsiirtoyhteydelle ole muuta käyttöä.

Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden voimajohdon varrella toteutettavien maankäyttöisten toimien, kuten mahdollisen muun uuden rakentamisen kanssa. Vaihtoehdon lyhyiden vuoksi merkittäviä yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän. Vaihtoehdossa haitat keskittyvät samalle alueelle, sillä viereen on myös suunnitteilla tuulivoimapuisto.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin vähäisiä. Vaihtoehdon sijoittuminen toisen suunnitteilla olevan tuulivoimapuiston läheisyyteen vähentää vaikutuksia. Huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella, esimerkiksi välttämällä tarpeetonta puiden kaatamista, maankäyttövaikutuksia voidaan vähentää entisestään.

10.2.5. Vaikutusten arvio

Sähkönsiirtovaihtoehtojen ja niiden lähiympäristön herkkyys maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutoksille on kokonaisuudessaan vähäinen, lukuun ottamatta maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita ja Natura-alueita, jotka ovat herkempiä muutoksille.

Kaikkien vaihtoehtojen maankäyttövaikutukset ovat kokonaisuudessaan varsin vähäisiä. Kaavojen toteuttamiseen millään vaihtoehdolla ei ole merkittäviä vaikutuksia. Osassa linjauksista vaikutuksia vähentää reittien sijoittuminen olemassa olevien voimajohtojen yhteyteen. Metsäpinta-ala pienenee kaikissa vaihtoehdoissa hieman. Kaiken kaikkiaan vaihtoehdon SVEC vaikutukset maankäyttöön ovat vähäisimmät.

SVE A1	
-	Metsätalouden käytössä oleva maapinta-ala supistuu vähäisessä määrin.
-	Reitti kulkee maakuntakaavassa osoitetun maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen läpi.
-	Reitti kulkee Hangasneva-Säästöpiirineva-Natura-alueen läpi.
+	Reitti sijoittuu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti olemassa olevan voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään
SVE A2	
-	Metsätalouden käytössä oleva maapinta-ala supistuu vähäisessä määrin.
-	Reitti kulkee maakuntakaavassa osoitetun maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen läpi.
+	Reitti sijoittuu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti pääosin olemassa olevan voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään
SVE B	
-	Metsätalouden käytössä oleva maapinta-ala supistuu vähäisessä määrin.
-	Uusi sähköasema sijoittuu pienen Haapasalon asutuskeskittymän läheisyyteen ja voi vaikuttaa alueen maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Alueella ei kuitenkaan merkittävää rakentamispainetta, joten vaikutukset ovat hyvin vähäisiä.
SVE C	
++	Reitti on hyvin lyhyt, ja sijoittuu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti olemassa olevan voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään tai välittömään läheisyyteen sekä toisen suunnitteilla olevan tuulivoimapuiston läheisyyteen.

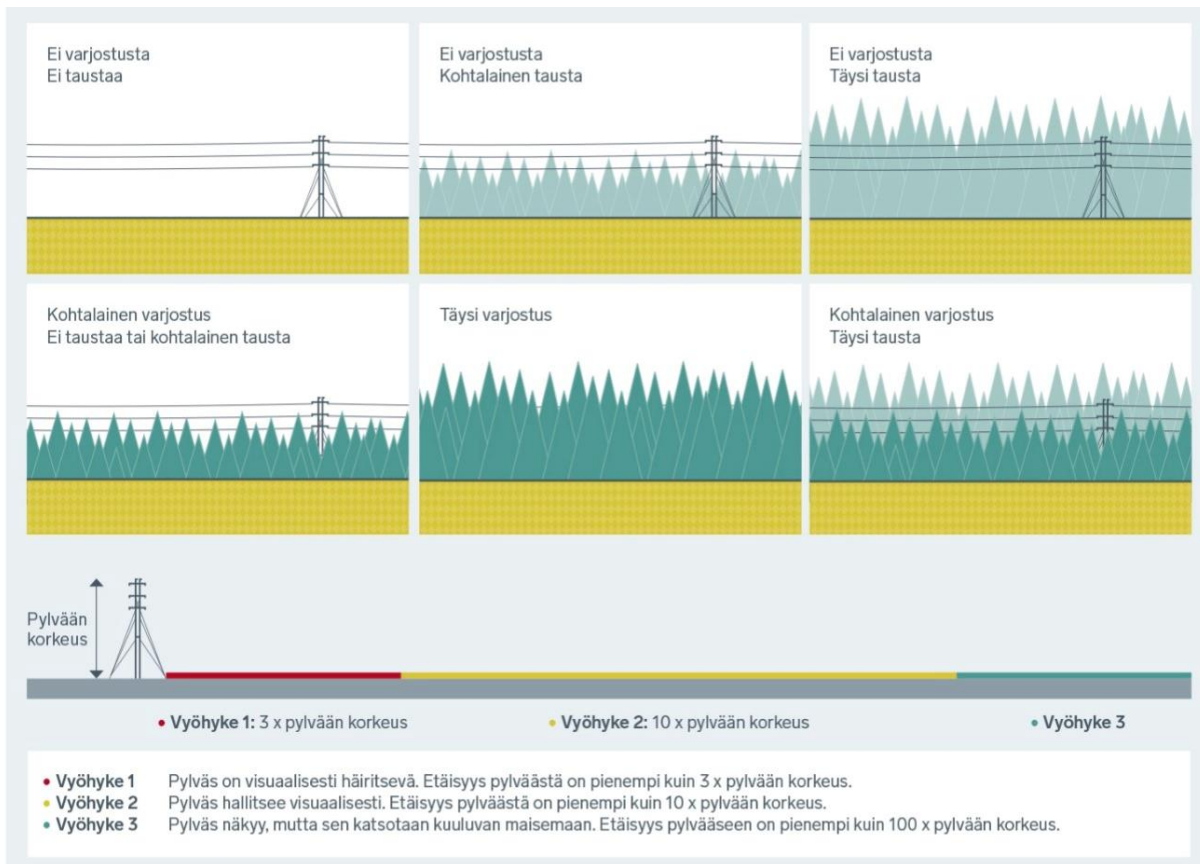
10.3. Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

10.3.1. Sähkönsiirto maisemassa

Maiseman kannalta valitulla sähkönsiirron ratkaisulla on merkitystä tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa. Sähkönsiirron maisemavaikutukset ovat kuitenkin selvästi erilaisia ja helpommin ennakoitavia kuin tuulivoimaloiden maisemavaikutukset. Sähkön siirron maisemavaikutukset kohdistuvat suoraan sähkölinjoille, sähköasemien paikoille ja niiden lähiympäristöön. Varsinkin ilmajohtoreittien näkyvyyttä maisemassa korostaa niiden jatkuvuus. Huonosti ja näkyvälle paikalle suunniteltu leveä ilmajohtoreitti voi hallita maisemaa voimakkaasti vähän samalla tapaa kuin leveä tie, joka ei mukaile maisemaa.

Voimajohdot koetaan usein maisemassa häiritsevimpinä entuudestaan rakentamattomilla alueilla. Erityisesti erämaiset alueet, joilla ihmisen vaikutus maisemaan jää vähäiseksi, ovat herkkiä muutoksille. Samoin arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet ovat herkkiä muutoksille. Sen sijaan entuudestaan voimakkaasti rakennetut alueet ovat usein vähemmän herkkiä muutoksille.

Voimajohto näkyy periaatteessa laajemmin avoimessa maisemassa, koska sillä ei ole lainkaan esimerkiksi metsänreunan tai rakennetun ympäristön luomaa taustaa. Toisaalta voimajohdon sijoittaminen metsäiseen maisemaan tarkoittaa puuston kaatamista johtoreitiltä ja sitä ympäröivältä varoalueelta. Tuolloin voimajohdon kohta näyttäytyy helposti maisemavauriona, erityisesti jos linjalle osuu maastonmuotoja. Pelkkien ilmajohtojen teoreettisen näkyvyyden vyöhyke on noin 3 kilometriä, mutta maiseman muokkaukset voivat näkyä paljon pidemmälle ja laajemmin.



Kuva 168. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001). (Kuva: Ramboll, 2021).

Sähkönsiirrossa hankealueella käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti. Kaapelilinjat (ellei niitä ole sijoitettu huoltoteiden yhteyteen) näkyvät maisemassa kapeina pitkänomaisina avotiloina. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä.

10.3.2. Nykytila

Hankealueen kaakkoisreunassa sijaitsee oheisen valokuvan mukainen leveä ilmajohtoreitti, johon voimalat on suunniteltu liitettäväksi. Reitti ylittää Säästöpiirinnevan avosualueen ja Penninkijoen, jotka kuuluvat Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva -nimiseen maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen. Hankealueen eteläpuolella johtoreitti on linjattu Kellokosken ja Oksakosken kylien välistä, osin niiden peltojen yli. Enimmäkseen sähkölinja sijoittuu mäntyvaltaisiin kasvatusmetsiin.



Kuva 169. Kuvassa ilmajohtot avosuomaisemassa. Pylväsparia on tullut yksi lisää sitten kuvan ottamisen. Vaihtoehdossa SVEA1 kuvassa näkyvien voimalinjojen rinnalle tulisi vielä neljäs pylväspari. Kuva: Kalle Rainio, Sweco.

10.3.3. Vaikutusten arvio

SVEA1

Sijoituessaan nykyisen johdon rinnalle voimajohtoalue levenee yhdellä pylväsparilla, johon uudet ilmajohtot kiinnitetään. Sähkölinjan negatiiviset vaikutukset Penninkijoki – Sästäöpiirinneva – Hangasneva -maisema-alueeseen voimistuvat.

Johtolinja rakentaminen voi vaikuttaa vähäisissä määrin pajuojan luontoon. Johtolinjan levennys näkyy myös Eliaksensalmenluolikot louhikkoalueella levennyksen pohjoispäässä.

SVEA2

Vaihtoehdossa uusi voimalinja rakennetaan Penninkijoki – Sästäöpiirinneva – Hangasneva -maisema-alueelle pääosin sen metsäisten alueiden läpi. Uusi voimalinja kohtaa vanhan ja asettuu sen vierelle maisema-alueen pohjoisosassa, Penninkijoen eteläpuolella. Vaihtoehdossa vaikutukset Sästäöpiirinnevan avosualueeseen ovat edellistä vaihtoehtoa vähäisemmät. Arvokkaan maisemakokonaisuuden silpominen useammalla voimalinjalla ja alueen metsien kaadolla voimalinjojen tieltä on kuitenkin kokonaisuuden kannalta huono vaikutus. Avosoiden ja Penninkijoen väliin jäävät metsäkaistaleet pirstaloituvat hahmottomiksi. Maiseman kannalta vaihtoehto SVEA2 ei ole kokonaisuudessaan vaihtoehtoa SVEA1 parempi.

SVEB

Vaihtoehtodossa hankealueesta luoteeseen linjataan uusi sähkölinja, joka liittyy sähkölinjaan Haapasalon sähkönsiirtoasemalla noin viiden kilometrin päässä voimaloista. Reittilinjaus on tuolla kohtaa maisemassa uusi elementti, joka sijoittuu erikoisella tavalla maisemaan tien suuntaisesti, mutta tiemaiseman ulkopuolelle. Sähkölinjan reitin varrella ei ole erityisiä luonnonmaisemallisia arvoja. Metsä on tasaista ojitettua suota ja avointa metsämaata. Metsänhoidon merkit näkyvät maisemassa. Voimalinja saattaisi näkyä hieman Koivunevan tilan pellon reunavyöhykkeelle.

SVEC

Vaihtoehdossa voimat liitetään sähkölinjaan hankealueen välittämässä läheisyydessä, sen kaakkoispuolella. Liittäminen edellyttää sähköaseman rakentamista Muurasnevan eteläpuolelle. Uusia sähkölinjoja ei rakenneta ja maisemavaikutukset ovat siten vaihtoehdon kannalta paikalliset ja vähäiset. Sähköasemalle on esitetty kaksi sijaintivaihtoehtoa, joista toisen kohdalla on muinaisjäänös.

Yhteisvaikutukset

Vaihtoehdoissa SVEA1 ja SVEA2 yhteisvaikutuksia muodostuu jo olemassa olevien voimalinjojen kanssa. Suuria voimalinjoja tulee maisemaan niin monta, että niiden yhteisvaikutus ympäristöön on suuri. Toisaalta voimalinjojen keskittäminen mahdollistaa maiseman säästämisen toisaalla.

Perhon maisemaan on kaiken kaikkiaan suunnitteilla huomattava määrä tuulivoimapuistoja, joiden sähkönsiirron yhteisvaikutukset voivat muodostua erillisesti suunniteltuina maiseman kannalta erittäin suuriksi.

Uuden sähköaseman perustaminen säästää osaltaan maisemaa, sillä siihen ei liity Ahvenlammen osalta pitkiä ilmajohtoja. Sähköasemien perustamista tulisi tarkastella yleisesti ottaen myös laajemmin, mahdollisten muiden hankkeiden kannalta ja arvioida sitten yhteisvaikutuksia niihin liittyen.

10.3.4. Vaihtoehtojen vertailu ja haittojen vähentäminen

Vaihtoehtojen SVEA1 ja SVEA2 suorat vaikutukset maakunnallisesti arvokkaalle Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva -maisema-alueelle ovat suuria, sillä ne pirstovat alueen maisemaa ja voimistavat jo alueelle kohdistuvaa sähkönsiirron maisemavaikutusta.

Vaihtoehdon SVEB reitillä maisemavaikutukset ovat vähäiset, puustoa joudutaan tosin kaatamaan uuden erillisen linjauksen tieltä.

Vaihtoehto SVEC maisemavaikutukset ovat vähäiset, kunhan sähkönsiirtoasema sijoitetaan siten, ettei se vahingoita muinaisjäänöstä. Jos vaihtoehto valitaan, maiseman näkökulmasta tulisi tarkastella myös Kokkonevan tuulivoimapuiston liittämistä samaan sähköasemaan.

Sähkönsiirron yhteisvaikutuksia voitaisiin vähentää sähkönsiirron kunnallisella tai maakunnallisella suunnittelulla. Sähkönsiirtoasemat tulisi sijoittaa strategisesti niin, että ne palvelisivat useita lähiympäristön tuulivoimapuistoja, uusia voimalinjoja tarvittaisiin mahdollisimman vähän ja sähkönsiirron maisemavaikutukset eivät kohdistuisi arvokkaille alueille.

Taulukko 45. Vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE A1	
---	Vaikutukset maakunnallisesti arvokkaaseen Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva -maisema-alueeseen voimistuvat nykyisestä.
SVE A2	
---	Vaikutukset maakunnallisesti arvokkaaseen Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva -maisema-alueeseen voimistuvat. Luonnonmaiseman arvo SVEA1 vähäisempää, mutta aiheuttaa enemmän maiseman pirstaloitumista.
SVE B	
--	Vaikutukset maisemaan voimalinjalla ovat vähäisiä. Yhteisvaikutukset voivat kuitenkin muodostua merkittäviksi, jos voimalinjoja rakennetaan useissa hankkeissa eri suuntiin, aina sinne missä ympäristöarvoja on vähiten.
SVE C	
-	Vaikutukset maisemaan ovat vähäisiä. Uusien sähköasemien sijoittamisessa tarvetta hankkeiden väliseen tarkasteluun sähkönsiirron yhteisvaikutusten minimoimiseksi.

10.4. Arkeologiset kohteet

10.4.1. SVE A1

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitille laaditun arkeologisen inventoinnissa (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2023) A1 ilmajohtoreitin läheisyydessä ei havaittu kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.

Yhteisvaikutukset

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.

10.4.2. SVE A2

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitille laaditun arkeologisen inventoinnissa (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2023) A1 ilmajohtoreitin läheisyydessä ei havaittu kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.

Yhteisvaikutukset

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäännöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.

10.4.3. SVE B

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitille laaditun arkeologisen inventoinnissa (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2023) ilmajohtoreitin B varrella havaittiin yksi kiinteä muinaisjäännös: Halsua Pihlajakangas lounas (kohdenro. 3, halkaisija 21 metriä). Kohde sijaitsee suunnitellun sähkönsiirtoreitin alla.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pihlajakankaan muinaisjäännös mahdollista merkitä ja suojata metsänraivuun ja siirtoreitin rakennustöiden yhteydessä niin, että tähän ei kohdistu rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kohteelle ei kohdistu suoria toiminnan aikaisia vaikutuksia. Toiminnan aikana voimajohtolinja ja sähköaseman alue pidetään avoimena. Vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia ja vältettävissä merkitsemällä muinaisjäännös maastossa koneellisen hakkuun aiheuttamien vaurioiden ehkäisemiseksi.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan loputtua puusto voi kasvaa avoimelle voimajohtoaukealle takaisin. Kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei kohdistu vaikutuksia.

Yhteisvaikutukset

Ilmajohtoreitillä ei ole todettavia yhteisvaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia muinaisjäänöksiin voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin lähimaastoon ja maanpintaan kohdistuva fyysinen rasitus on vähäisempää.

10.4.4. SVE C

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitille laaditun arkeologisen inventoinnissa (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2023) ilmajohtoreitin C läheisyydessä ei havaittu aiemmin tuntemattomia kiinteitä muinaisjäänöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäänöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäänöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäänöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.

Yhteisvaikutukset

Ilmajohtoreitillä ei ole todettavia yhteisvaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäänöksiin tai muihin kulttuuriperintökohteisiin.

10.4.5. Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdoilla SVE A1, SVE A2 ja SVE C ei ole vaikutusta arkeologiseen kulttuuriperintöön. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE B kiinteä muinaisjäänös sijoittuu ilmajohtoreitin varrelle.

Taulukko 46. Vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE A1	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
SVE A2	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
SVE B	
-	Vaikutukset ovat vähäisiä. Siirtolinjan alla sijaitseva muinaisjäänökseen kohdistuu vain rakentamisen aikaisia vaikutuksia, jotka on mahdollista välttää merkitsemällä ja suojaamalla kohde metsänraivauun ja siirtoreitin rakennustöiden yhteydessä.
SVE C	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.

10.5. Kasvillisuus ja luontotyypit

10.5.1. SVE A1

Nykytilan kuvaus

Ensimmäiset 1,3 kilometriä hankealueelta linja kulkee olemassa olevaa voimajohtolinjaa seuraten läpi nuorten, tuoreiden tai kuivahkojen mäntykankaiden ja hakkuuaukon läpi. Tämän jälkeen linja ylittää Säästöpiirinnevan edustavuudeltaan merkittävän soidensuojeluohjelmaan ja Natura 2000-ohjelmaan kuuluvan aapasuoalueen. Lopun matkaa reitti kulkee lähinnä kuivahkoja mäntykankaita pitkin. Kokkokoskenkankaalla reitti ylittää Penninkijoen (Sweco Finland Oy 2022).

Linjan loppupäässä ilmajohtoreitti erkanelee olemassa olevasta voimajohtosta ja ylittää Eliaksensalmenluolikot, joka on valtakunnallisesti arvokas geologinen muodostuma, kivikko (KIVI-16-005, arvoluokka 2). Alueen kivikot ovat hyvin kehittyneitä uhkurakkoja ja alueella on myös jonkin verran moreenikivikkoa. Kivikot sijaitsevat soistuneessa painanteessa matalien ja loivapiirteisten moreenikumpujen välissä. Eliaksensalmenluolikot on hieman laajempina kokonaisuutena rajattu arvokkaana luontokohteena (metsälaki 10 §) FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy:n (2014) luontoselvityksessä voimajohtolle 400 kV välillä Lestijärvi-Alajärvi. Eliaksensalmenluolikot on rajattu erityisen tärkeänä luontokohteena (arvoluokka 2) myös OX2 Finland Oy:n Halsuan voimajohtohankkeen luontoselvityksessä (Afy 2022). Eliaksensalmenluolikoiden lounaispuolella suunniteltu voimajohto ylittää Rasmuksen Hautakankaan ja Tallinkehäkankaan (noin 8 km hankealueelta välisen suoalueen, jolla on Metsäkeskuksen kuviotiedoissa rajattu erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita, suon kangasmetsäsaarekkeita. Suunniteltu voimajohto ylittää näistä kaksi. Suo on Halsuan voimajohtohankkeen luontoselvityksessä rajattu huomionarvoisena monimuotoisuuskohteena (arvoluokka 4) (Afy 2022). Suunniteltu voimajohtoreitti ylittää Säästöpiirinnevan koillispuolella Penninkijoen. Penninkijoki edustaa luontotyyppiä ”havumetsävyöhykkeen turve- ja kangasmaiden purot”, joka uhanalaisuusluokitukseltaan on vaarantunut (VU). Puron välitön lähiympäristö lukeutuu metsälain 10 § mukaisiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2014).

Sähkönsiirtoreitin luontoselvityksessä (Sweco Finland Oy 2022) ei havaittu valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisia tai silmälläpidettäviä eikä lakisääteisesti suojeltavia kasvilajeja (luontodirektiivin liitteiden II ja IV b lajit, rauhoitetut tai erityisesti suojellut lajit), eikä niistä ollut vanhempia havaintoja myöskään Suomen lajitietokeskuksen laji.fi -tietokannassa. Natura-tietolomakkeella mainittuja kasvilajeja Säästöpiirinevalla ovat mm. silmälläpidettävät (NT) suopunakämmekkä ja ruskopiirtoheinä. Hankealueen luontoselvityksessä (Vesamäki ja Ahlman 2022) ei havaittu huomioitavaa kasvilajistoa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Metsäisillä alueilla puusto raivataan voimajohtoaukealta kokonaan, joten vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia. Johtoaukean leveys 110 kV voimajohtolla on 26–30 m ja 400 kV voimajohtolla 36–42 m. Aluskasvillisuus johtoaukealla säilyy. Reunavyöhykkeillä, 10 m johtoaukean molemmin puolin, puiden kasvukorkeutta rajoitetaan, jotta puut eivät kaatuessaan ulotu voimajohtoon. Voimajohtolinjan rakentamisen muut vaikutukset kohdistuvat pylväspaikoille, joilla maanpintaa rikotaan perustusten vuoksi. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia.

Säästöpiirinevan Natura-alueen puuttomilla avosoilla ja Eliaksensalmenluolikoiden lounaispuolen avosuolla voimajohtolinjan rakentamisesta aiheutuu paikallisia, pylväspaikoille kohdistuvia vaikutuksia voimajohtopylväiden perustusten rakentamisesta. Suunniteltu voimajohtolinja ylittää kolme avosuolla olevaa metsäsaarekettä Natura-alueella. Metsäsaarekkeet ovat olleet talouskäytössä eivätkä ne Metsähallituksen biotooppikuviotietojen mukaan edusta luontodirektiivin luontotyyppisiä. Suunniteltu voimajohtolinja ylittää kaksi metsälain erityisen tärkeänä elinympäristönä rajattua kangasmetsäsaarekettä ja Penninkijoen varren arvokkaan luontokohteen. Näillä alueilla rakentaminen aiheuttaa avohakkuun kaltaisia vaikutuksia ja niiden luontoarvot häviävät johtoaukean raivauksen myötä. Eliaksensalmenluolikoiden alueella vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaaseen kivikkoalueeseen on mahdollista välttää huomioimalla kohde pylväspaikkojen sijoittelussa, mutta arvokkaaseen luontokohteeseen kohdistuu vaikutuksia. Puusto raivataan voimajohtoaukealta ja tämä heikentää kohteen luonnontilaa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana voimajohtolinja pidetään avoimena. Vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan loputtua puusto voi kasvaa avoimelle voimajohtoaukealle takaisin.

Yhteisvaikutukset

Rakentamisesta aiheutuu yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen olemassa olevan voimajohtolinjan kanssa. Rakennettaessa uusi voimajohto olevan viereen, vaikka väliin jääkin 80 m leveä rakentamaton alue, yhteenlaskettu puuttoman alueen pinta-ala kasvaa. Natura-alueen puuttomalla avosuolla Säästöpiirinevalla pylväspaikat lisääntyvät.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää.

10.5.2. SVE A2

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti suurimmaksi osaksi kiertää Säästöpiirinnevan Natura- ja soidensuojeluohjelma-alueen itäpuolelta metsäisten alueiden kautta. Suunniteltu voimajohto ylittää Natura-alueeseen kuuluvan Säästöpiirinnevan ja Luolanevan soiden välisen kapeamman kohdan noin 3,1 km etäisyydellä hankealueelta. Kokkokoskenkankaalla reitti yhtyy samansuuntaiseksi olemassa olevan voimajohtolinjan kanssa ja päättyy suunnitellulle sähköasemalle.

Hankealueella sähkönsiirtoreitti kulkee metsämaastossa ja ylittää ojitettuja soita/turvekankaita sekä hankealueen poikki virtaavan Pajujan. Hankealueen ulkopuolella metsät ovat reitin varrella nuoria tai varttuneita kasvatusmetsiä ja hakkuuaukkoja. Luontotyypiltään ne edustavat kuivahkoja ja tuoreita kangasmetsiä. Sähkönsiirtoreitti ylittää pienen, ojituksen ympäröimän rämeen 1,8 kilometrin päässä hankealueelta. Kokkokoskenkankaalla reitti ylittää Penninkijoen. (Sweco Finland Oy 2022)

Suunniteltu voimajohto ylittää Natura-alueen lisäksi valtakunnallisesti arvokkaan geologisen kohteen Eliaksensalmenluolikat (KIVI-16-005, arvoluokka 2). Alueen kivikot ovat hyvin kehittyneitä uhkurakkoja ja alueella on myös jonkin verran moreenikivikkoa. Kivikot sijaitsevat soistuneessa painanteessa matalien ja loivapiirteisten moreenikumpujen välissä. Eliaksensalmenluolikat on hieman laajempina kokonaisuutena rajattu erityisen tärkeänä luontokohteenä (arvoluokka 2) OX2 Finland Oy:n Halsuan voimajohtohankkeen luontoselvityksessä (Afy 2022). Eliaksensalmenluolikoiden lounaispuolella suunniteltu voimajohto ylittää Rasmuksen Hautakankaan ja Tallinkehäkankaan (noin 8 km hankealueelta) välisen suoalueen, jolla on Metsäkeskuksen kuviotiedoissa rajattu erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita, suon kangasmetsäsaarekkeita. Suunniteltu voimajohto ylittää näistä kaksi. Suo on Halsuan voimajohtohankkeen luontoselvityksessä rajattu huomionarvoisena monimuotoisuuskohteenä (arvoluokka 4) (Afy 2022). Sähkönsiirtoreitin hankealueella kulkevan osan alueella ei ole arvokkaita kasvillisuuskohteita (Vesämäki ja Ahlman 2022).

Sähkönsiirtoreitin luontoselvityksessä (Sweco Finland Oy 2022) ei havaittu valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisia tai silmälläpidettäviä eikä lakisääteisesti suojeltavia kasvilajeja (luontodirektiivin liitteiden II ja IV b lajit, rauhoitetut tai erityisesti suojellut lajit), eikä niistä ollut vanhempia havaintoja myöskään Suomen lajitietokeskuksen laji.fi -tietokannassa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Metsäisillä alueilla puusto raivataan voimajohtoauealta kokonaan, joten vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia. Johtoauekan leveys 110 kV voimajohdolla on 26–30 m ja 400 kV voimajohdolla 36–42 m. Aluskasvillisuus johtoauealla säilyy. Reunavyöhykkeillä, 10 m johtoauekan molemmin puolin, puiden kasvukorkeutta rajoitetaan, jotta puut eivät kaatuessaan ulotu voimajohtoon. Voimajohdon rakentamisen muut vaikutukset kohdistuvat pylväspaikoille, joilla maanpintaa rikotaan perustusten vuoksi. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia.

Säästöpiirinnevan Natura-alueen puuttomilla avosoilla ja Eliaksensalmenluolikoiden lounaispuolen avosuolla voimajohtolinjan rakentamisesta aiheutuu paikallisia, pylväspaikoille kohdistuvia vaikutuksia voimajohtopylväiden perustusten rakentamisesta. Suunniteltu voimajohtolinja ylittää kolme avosuolla olevaa metsäsaarekettä Natura-alueella. Metsäsaarekkeet ovat olleet talouskäytössä eivätkä ne Metsähallituksen biotooppikuviotietojen mukaan edusta luontodirektiivin luontotyyppisiä. Suunniteltu voimajohtolinja ylittää kaksi metsälain erityisen tärkeänä elinympäristönä rajattua kangasmetsäsaarekettä. Näillä alueilla rakentaminen aiheuttaa avohakkuun kaltaisia vaikutuksia ja niiden luontoarvot häviävät johtoauekan raivauksen myötä. Eliaksensalmenluolikoiden alueella vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaaseen kivikkoalueeseen on

mahdollista välttää huomioimalla kohde pylväspaikkojen sijoittelussa, mutta arvokkaaseen luontokohteeseen kohdistuu vaikutuksia. Puusto raivataan voimajohtoaukealta ja tämä heikentää kohteen luonnontilaa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana voimajohtolinja pidetään avoimena. Vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan loputtua puusto voi kasvaa avoimelle voimajohtoaukealle takaisin.

Yhteisvaikutukset

Rakentamisesta aiheutuu yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen olemassa olevan voimajohtolinjan kanssa. Rakennettaessa uusi voimajohto olevan viereen, vaikka väliin jääkin 80 m leveä rakentamaton alue, yhteenlaskettu puuttoman alueen pinta-ala kasvaa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää.

10.5.3. SVE B

Nykytilan kuvaus

Nykytilan kuvaus perustuu sähkönsiirtoreiteille kesällä 2022 tehtyyn luontoselvitykseen (Sweco Finland Oy).

Hankealueella sähkönsiirtoreitti ylittää talousmetsää ja ojitettuja soita/turvemaita. Hankealueen ulkopuolella sähkönsiirtoreitti kulkee mäntyvaltaisten kangas- ja turvemaiden läpi. Luontotyyppinä reitillä on enimmäkseen tuoreet kangasmetsät. Alue on voimakkaasti ojitettua kasvatusmetsää. Noin kilometrin päässä hankealueesta linjaus sivuaa pienen lammikon (Sweco Finland Oy 2022).

Suunnitellun voimajohdon alkupäässä ja sähkönsiirtoaseman eteläpuolella on arvokkaana kasvillisuuskohteena rajattu suo. Etäisyyttä johtoaukean reunaan on kohteelta noin 70 m (Vesämäki ja Ahlman 2022). Hankealueen länsireunalla on soidensuojelun täydennysehdotukseen kuuluva Lehmikivenneva-Kivineva-Kellonevan suoalue, jonka sähkönsiirtoreitti ylittää yhteensä noin 300 m matkalta.

Sähkönsiirtoreitin (Sweco Finland Oy 2022) luontoselvityksessä ei havaittu valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisia tai silmälläpidettäviä eikä lakisääteisesti suojeltavia kasvilajeja (luontodirektiivin liitteiden II ja IV b lajit, rauhoitetut tai erityisesti suojellut lajit), eikä niistä ollut vanhempia havaintoja myöskään Suomen lajitietokeskuksen laji.fi -tietokannassa. Hankealueen luontoselvityksessä (Vesämäki ja Ahlman 2022) ei havaittu huomioitavaa kasvilajistoa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Metsäisillä alueilla puusto raivataan voimajohtoaukealta kokonaan, joten vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia. Johtoaukean leveys 110 kV voimajohdolla on 26–30 m ja 400 kV voimajohdolla 36–42 m. Aluskasvillisuus johtoaukealla säilyy. Reunavyöhykkeillä, 10 m johtoaukean molemmin puolin, puiden kasvukorkeutta rajoitetaan, jotta puut eivät kaatuessaan ulotu voimajohtoon. Voimajohdon rakentamisen muut vaikutukset kohdistuvat pylväspaikoille, joilla maanpintaa rikotaan perustusten vuoksi. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia.

Voimajohdon rakentamisen vaikutukset eivät ulotu arvokkaalle kasvillisuuskohteelle sähkönsiirtoaseman ja voimajohdon alkupään eteläpuolella. Voimajohdon rakentamisen vaikutukset soidensuojeluohjelman kohteelle, puuttomalle avosuolle, ovat vältettävissä pylväspaikkojen huolellisella sijoittelulla.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana voimajohtolinja pidetään avoimena. Vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan loputtua puusto voi kasvaa avoimelle voimajohtoaukealle takaisin.

Yhteisvaikutukset

Ei ole tiedossa hankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia voimajohtolinjan rakentamisen kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää.

10.5.4. SVE C

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitin pituus on noin 200 m ja se yhtyy olemassa olevaan voimajohtolinjaan hankealueen itäpuolella. Reitti ylittää puuttoman/vähäpuustoisin suon ja hankealueen ulkopuolella pienen mäntypuustoisin talouskäytössä olevan metsän.

Sähkönsiirtoreitin alueella ei hankealueella ole arvokkaita kasvillisuuskohteita tai lajiesiintymiä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Metsäisillä alueilla puusto raivataan voimajohtoaukealta kokonaan, joten vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia. Johtoaukean leveys 110 kV voimajohdolla on 26–30 m ja 400 kV voimajohdolla 36–42 m. Aluskasvillisuus johtoaukealla säilyy. Reunavyöhykkeillä, 10 m johtoaukean molemmin puolin, puiden kasvukorkeutta rajoitetaan, jotta puut eivät kaatuessaan ulotu voimajohtoon. Voimajohdon rakentamisen muut vaikutukset kohdistuvat pylväspaikoille, joilla maanpintaa rikotaan perustusten vuoksi. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana voimajohtolinja pidetään avoimena. Vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan loputtua puusto voi kasvaa avoimelle voimajohtoaukealle takaisin.

Yhteisvaikutukset

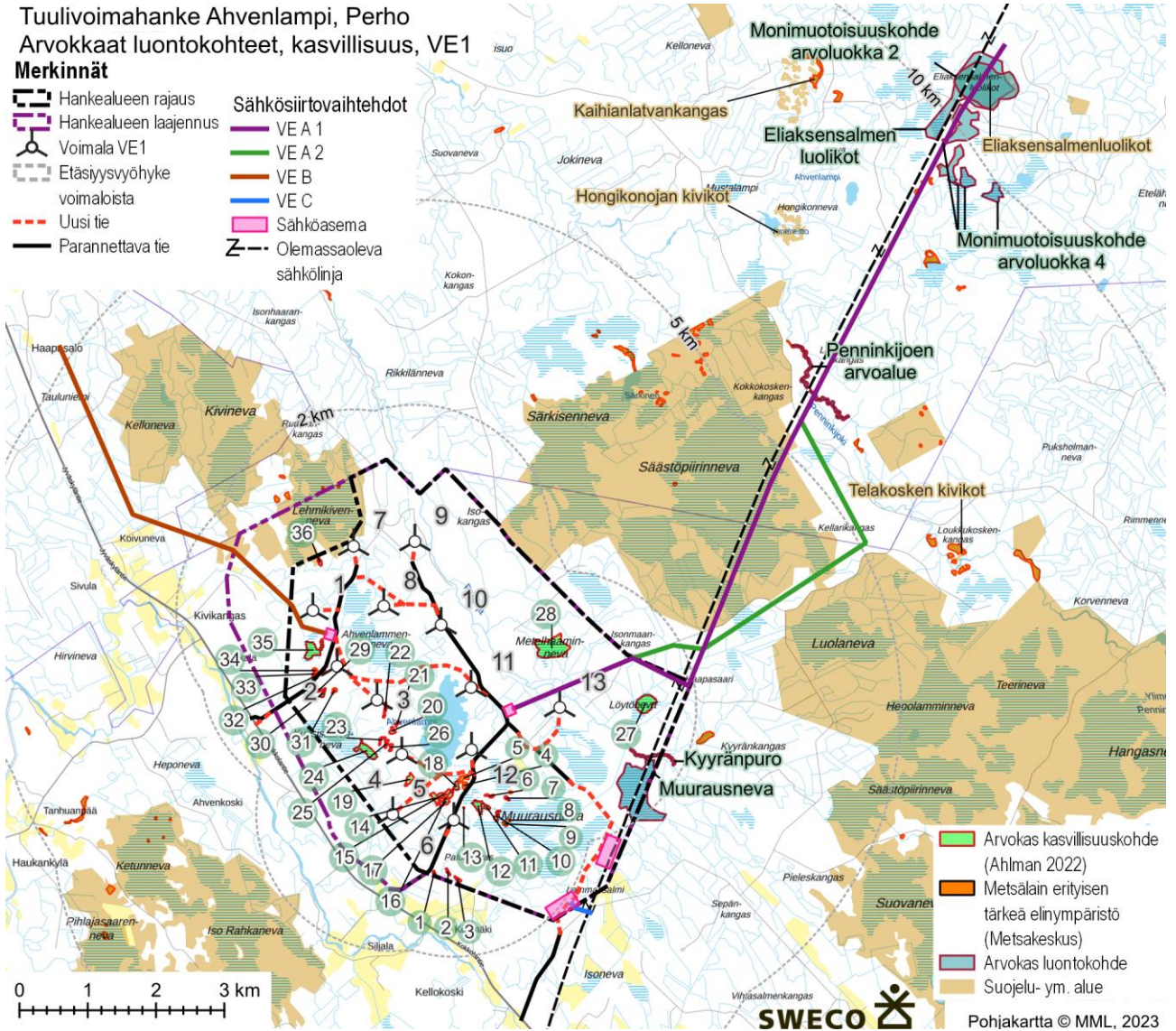
Ei ole tiedossa hankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia voimajohtolinjan rakentamisen kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää.

10.5.5. Vaihtoehtojen vertailu

Arvokkaat luontokohteet sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla on esitetty seuraavassa kuvassa 170.



Kuva 170. Arvokkaat luontokohteet sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ja hankealueella (hankevaihtoehto VE1).

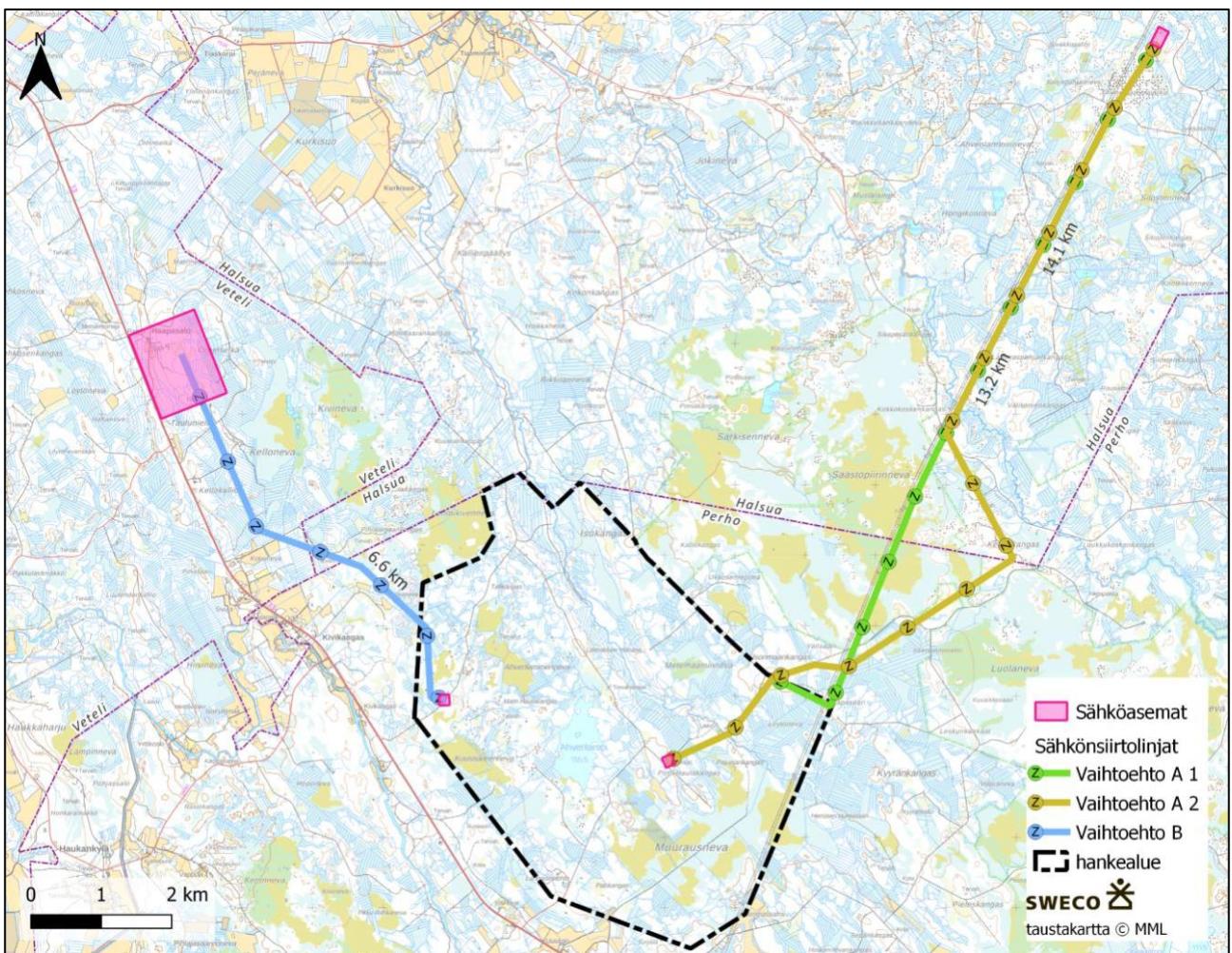
Sähkönsiirtovaihtoehto SVE C on huomattavasti muita suunniteltuja voimajohtoreittejä lyhyempi, joten sen vaikutukset kasvillisuuteen ovat vähäisimmät. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon alueelta ei ole tiedossa arvokkaita luontokohteita tai lajistoa. Voimajohdon rakentamista varten raivattava puuton ala on tässä vaihtoehdossa huomattavasti pienempi kuin muissa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE A1 ja SVE A2 vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat suurimmat, koska molemmissa vaihtoehdoissa suunniteltu

voimajohtolinja ylittää arvokkaita luontokohteita, Sästöpiirinnevan Natura- ja soidensuojeluohjelma-alueen sekä valtakunnallisesti arvokkaan geologisen muodostuman ja rakentamisesta aiheutuu negatiivisia vaikutuksia. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE B ylittää soidensuojeluohjelman kohteen, mutta vaikutukset kohteelle voidaan välttää pylväspaikkasijoittelulla.

10.6. Linnusto

Nykytilan kuvaus

Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja varten tehtiin pesimälinnustoselvityksiä vuonna 2022 (Sweco Finland Oy 2022). Selvitys tehtiin kahden kierroksen sovelletuna kartoituslaskentana yhteensä kahdeksana maastopäivänä 17.5.–16.6. välisenä aikana.



Kuva 171. Luontoselvityksessä selvitettiin hankealueen ulkopuolelle jääviltä osin sähkönsiirtoreitit.

Sähkönsiirtolinjavaihtoehtojen A1 ja A2 läheisyydessä (alle 1 km) on salassa pidettävän uhanalaisen lintulajin reviiri (tietokantatieto, Laji.fi 16.3.2022). Tässä tietokannassa on Luonnontieteellisen keskusmuseon asiantuntija-arvion perusteella määritetty suojelunarvoiset petolintujen pesät kuuden viime vuoden (2016–

2022) pesätarkastustietojen perusteella ja tietokanta kattaa seuraavien lajien pesät: sääksi, viirupöllö, kanahaukka, merikotka, hiirihaukka, huuhkaja, lapinpöllö, mehiläishaukka, helmipöllö, varpuspöllö ja piekana. Selvitysalueelta ei ole rengastusrekisteriin kirjattuja havaintoja eikä Suomen lajitietokeskukseen (laji.fi) kirjattuja uhanalaisten tai silmälläpidettävien lintulajien havaintoja 2000-luvulta (tietokantatieto 16.3.2022).

Kesän 2022 pesimälinnustaselvityksen maastokäynneillä havaittiin huomionarvoisia lintulajeista (lintudirektiivin liitteen I lajit, erityisesti suojeltavat lajit, kansallisesti tai alueellisesti uhanalaiset lajit ja Suomen vastuulajit) yhteensä 22 lintulajia. Yhteensä linnustaselvityksessä havaittiin 63 lintulajia. Selvitysalueen metsien lajisto on pääosin tavanomaista talousmetsien ja hakkuualueiden linnustoa. Sen sijaan soilla esiintyy useita huomionarvoisia lintulajeja.

Lähtötietojen ja selvityksen maastohavaintojen perusteella erityisesti Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-alueelle sijoittuva osa sähkönsiirtolinjavaihtoehdoista A 1 sijoittuu linnustollisesti arvokkaalle alueelle.

Siirtolinjavaihtoehdoilla SVE B ja C ei tunnistettu linnustollisesti arvokkaita alueita, tai havaittu suojelluista lintulajeista.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohtolinjan rakentamisesta ja sen toiminnasta aiheutuu linnustolle häiriövaikutuksia, elinympäristön heikkenemistä metsälajien osalta. Suoria vaikutuksia linnustolle aiheutuu elinympäristön muuttumisesta ja alkuperäisen ympäristön häviämisestä voimajohtoaukealta. Myös rakentamisen aikana aiheutuu linnustolle häiriövaikutuksia raivaustöiden ja melun muodossa. Raivaustöitä joudutaan tekemään myös huoltotoimenpiteenä voimajohtoaukealla.

Rakentaminen aiheuttaa häiriötä ympäristöön, jolla voi olla vaikutuksia arkoihin ihmistoimintaa välttäviin lajeihin. Johtolinjan raivaaminen aiheuttaa avohakkuun kaltaisia vaikutuksia, mutta eläimet voivat liikkua alueella edelleen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtolinjan toiminnan aikana pesivälle, ja muuttavalle linnustolle aiheutuu törmäysriski, etenkin silloin, jos voimajohto ylittää laajoja aukeita, kuten peltoalueita, soita, tai vesistöjä, tai kun voimajohto sijoittuu lintujen pesimä-, ruokailu- tai levähtämisalueiden läheisyyteen. Törmäysriski on merkittävin lajeilla, joilla on pieni siipipinta-ala suhteessa ruumiin painoon sekä suurilla ja isoiksi parviksi kerääntyvillä lajeilla tai hämärä- ja yöaktiivisilla lajeilla. Potentiaalisia törmäyksiä ovat joutsenet, hanhet, sorsat, kanalinnut, kurjet, kahlaajat ja petolinnut (Koskimies 2009).

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohtolinjan purkaminen aiheuttaa rakentamisen kaltaisia vaikutuksia, eli lisää häiriötä ympäristöön väliaikaisesti.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutus muodostuu linnustolle käytännössä suunnitellun tuulivoimahankkeen kanssa, mutta myös olemassa olevien voimajohtolinjojen kanssa.

Vaihtoehdoissa SVE A1 & 2 yhteisvaikutukset ovat suurimmat tuulivoimahankkeen kanssa, mutta myös olemassa olevan Fingridin sähkönsiirtolinjan kanssa, jota vaihtoehdot A1 & 2 pitkälti seurailevat.

Yhteisvaikutuksia aiheutuu myös tuulivoimaloiden ja vaihtoehdon SVE B kanssa.

Sähkönsiirtolinjojen aiheuttamat yhteisvaikutukset aiheutuvat pääasiassa kasvaneesta törmäysriskistä ja elinympäristön pirstoutumisesta.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia voidaan välttää tai lieventää ajoittamalla rakentaminen lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Voimajohtojen toiminnan aikaisina lievennyskeinoina on johtimet merkittävää niiltä osin, kun linjat sijoittuvat avoimille alueille, kuten soille tai suonlaidoille, huomiomerkinnoin (esim. lintupallot). Toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan välttää ajoittamalla purkutyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE C on lyhin ja sijoittuu jo olemassa olevan voimajohdon läheisyyteen. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu linjan pituuden vuoksi vähiten häiriötä ympäristöön rakennusvaiheessa ja ympäristön muutos on tällä vaihtoehdolla kaikista vähäisin.

Vaihtoehdoista SVE A1 sijoittuu suurimmaksi osaksi olemassa olevan voimajohdon viereen, joten ympäristön muutos ei ole niin suuri, kuin täysin uutta linjaa rakennettaessa metsämaastoon. Vaihtoehto SVE A2 kiertää Säästöpiirinnevan Natura-alueen laajan avosuon, mutta sijoittuu metsämaastoon asumattomalle alueelle.

Vaihtoehdoista SVE B sijoittuu metsämaastoon, mutta Jyväskylätien suuntaisesti, joten tällä alueella häiriövaikutuksia lieventää alueella jo oleva tieliikenne. Linja ei myöskään ole niin pitkä kuin SVE A1 ja A2:ssa.

Kaikissa vaihtoehdoissa rakentaminen pirstoo ja muuttaa lintujen elinympäristöä aiheuttaen myös törmäysriskin, mutta vaihtoehdossa SVE C vaikutukset ovat vähäisimmät (Taulukko 47).

Taulukko 47. Vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE A1	
--	Vaikutukset ovat kohtalaisia. Olemassa oleva voimajohtokäytävä laajenee Natura-alueella, ja vähentää käytettävissä olevaa lintujen elinympäristöä. Linjasta aiheutuu törmäysriski linnuille avoimilla alueilla.
SVE A2	
--	Vaikutukset ovat kohtalaisia. Olemassa oleva voimajohtokäytävä laajenee, minkä lisäksi uutta, johtokäytävää joudutaan rakentamaan suljettuun metsämaastoon, mikä pirstoo ja vähentää käytettävissä olevaa lintujen elinympäristöä. Linjasta aiheutuu törmäysriski linnuille avoimilla alueilla. Heikentävä vaikutus kaikista suurin.
SVE B	
-	Vaikutukset ovat vähäisiä. Voimajohtokäytävä joudutaan rakentamaan suljettuun metsämaastoon, mikä pirstoo ja vähentää käytettävissä olevaa lintujen elinympäristöä. Linjasta aiheutuu törmäysriski linnuille avoimilla alueilla.
SVE C	
-	Vaikutukset ovat hyvin vähäisiä ja aiheutuvat yhteisvaikutuksesta tuulivoimala-alueen kanssa.

10.7. Luontodirektiivin liitteen IV ja II lajit sekä

Sähkönsiirtoreiteille on tehty erilliset liito-orava- ja viitasammakkokartoitukset (Sweco Finland Oy). Molemmat lajit ovat luontodirektiivin liitteen IV lajeja. Suurpedoista karhu, susi ja ilves ovat luontodirektiivin liitteen IV lajeja. Ahma kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Saukko on luontodirektiivin liitteen IV laji ja metsäpeura kuuluu liitteen II lajeihin. Kaikki Suomessa elävät lepakkolajit ovat luontodirektiivin liitteen IV lajeja.

10.7.1. SVE A1

Nykytilan kuvaus

Liito-orava

Sähkönsiirron luontoselvityksessä (Sweco Finland Oy 2022) ei havaittu merkkejä liito-oravasta. Alueella on niukasti liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi sopivia varttuneita kuusi-haapa-koivusekametsiä. Alueen puusto on mäntyvaltaista ja kuusikoita on vähän, ja ylipäänsä metsät ovat nuoria, joten ne eivät ole liito-oravan suosimaa elinympäristöä. Hankealueen selvityksissä (Ahlman 2022b) ei löydetty mitään liito-oravaan viittaavia havaintoja. Alueella on hyvin runsaasti lajille soveltumattomia karuja männiköitä ja suoaloja sekä ojitettuja soita, hakkuualoja ja taimikoita. Soveliaita metsiä on hyvin niukasti.

Viitasammakko

Sähkönsiirron luontoselvityksessä (Sweco Finland Oy 2022) rajattiin yksi viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka (Isl 49 §) Säästöpiirinnevalla. Suunniteltu voimajohto ylittää tämän suolla olevan lammikon. Säästöpiirinnevalla on laajalti lajille sopivaa elinympäristöä. Hankealueella ei ole sähkönsiirron alueella viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi sopivia vesistöjä (Ahlman 2022 c).

Suurpedot

Sähkönsiirtoreitin alue on vuonna 2022 kokonaisuudessaan kuulunut susiparin reviirin länsiosaan. Suurpetojen esiintymistä alueella on käsitelty laajemmin kappaleessa 9.3. ja ekologia yhteyksiä kappaleessa 9.4.

Saukko

Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura 2000- alueen tietolomakkeessa todetaan alueen saukkopopulaatioksi 1–5 lisääntyvää yksilöä.

Lepakot

Alueella voi olla elinympäristövaatimusten perusteella lepakoille (ainakin pohjanlepakolle) sopivaa ympäristöä ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Metsäpeura

Metsäpeuran esiintymistä alueella on käsitelty laajemmin kappaleessa 9.3. ja ekologia yhteyksiä kappaleessa 9.4. Sähkönsiirtoreitin luontoselvityksessä havaittiin metsäpeuroja ja jälkiä Säästöpiirinnevalla.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Suunnitellun voimajohtoon rakentaminen ei aiheuta suoria vaikutuksia em. luontodirektiivin liitteiden IV ja II lajeihin. Voimajohto ylittää viitasammakon luonnonsuojelulain 49 § mukaisen lisääntymis- ja levähdyspaikan, suolammikon. Vaikutukset lisääntymis- ja levähdyspaikkaan voidaan välttää pylväspaikkojen sijoittelulla.

Rakentaminen aiheuttaa häiriötä ympäristöön, jolla voi olla vaikutuksia arkoihin ihmistoimintaa välttäviin lajeihin. Johtolinjan raivaaminen aiheuttaa avohakkuun kaltaisia vaikutuksia, eläimet voivat liikkua alueella edelleen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaan ei aiheudu vaikutuksia luontodirektiivin liitteiden IV ja II lajeihin.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohtolinjan purkaminen aiheuttaa rakentamisen kaltaisia vaikutuksia, eli lisää häiriötä ympäristöön väliaikaisesti.

Yhteisvaikutukset

Voimajohtolinjan rakentamisella on yhteisvaikutusta olemassa olevan linjan kanssa. Avoin voimalinja-alue laajenee yhteisvaikutuksena.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Heikentävät vaikutukset viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan (Isl 49 §) voidaan välttää huomioimalla kohde pylväspaikkasijoittelussa. Rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia voidaan välttää tai lieventää ajoittamalla rakentaminen nisäkkäiden lisääntymiskauden ulkopuolelle.

10.7.2. SVE A2

Nykytilan kuvaus

Liito-orava

Sähkönsiirron luontoselvityksessä (Sweco Finland Oy 2022) ei havaittu merkkejä liito-oravasta. Alueella on niukasti liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi sopivia varttuneita kuusi-haapa-koivusekametsiä. Alueen puusto on mäntyvaltaista ja kuusikoita on vähän, ja ylipäänsä metsät ovat nuoria, joten ne eivät ole liito-oravan suosimaa elinympäristöä. Suomen Lajitietokeskuksen laji.fi -tietokannassa ei ole havaintoja lajista alueelta.

Viitasammakko

Sähkönsiirtoreitin alueella ei ole viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi (Isl 49 §) sopivia vesistöjä. Lähimmät havainnot ovat Säästöpiirinevalta.

Suurpedot

Sähkönsiirtoreitin alue on vuonna 2022 kokonaisuudessaan kuulunut susiparin reviirin länsiosaan. Suurpetojen esiintymistä alueella on käsitelty laajemmin kappaleessa 9.3. ja ekologisia yhteyksiä kappaleessa 9.4.

Saukko

Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura 2000- alueen tietolomakkeessa todetaan alueen saukkopopulaatioksi 1–5 lisääntyvää yksilöä.

Lepakot

Alueella voi olla elinympäristövaatimusten perusteella lepakoille (ainakin pohjanlepakolle) sopivaa ympäristöä ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Metsäpeura

Metsäpeuran esiintymistä alueella on käsitelty laajemmin kappaleessa 9.3. ja ekologisia yhteyksiä kappaleessa 9.4. Sähkönsiirtoreitin luontoselvityksessä havaittiin metsäpeuroja ja jälkiä Säästöpiirinevalla.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Suunnitellun voimajohdon rakentaminen ei aiheuta suoria vaikutuksia em. luontodirektiivin liitteiden IV ja II lajeihin. Rakentaminen aiheuttaa häiriötä ympäristöön, jolla voi olla vaikutuksia arkoihin ihmistoimintaa välttäviin lajeihin. Johtolinjan raivaaminen aiheuttaa avohakkuun kaltaisia vaikutuksia, eläimet voivat liikkua alueella edelleen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaan ei aiheudu vaikutuksia luontodirektiivin liitteiden IV ja II lajeihin.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohtolinjan purkaminen aiheuttaa rakentamisen kaltaisia vaikutuksia, eli lisää häiriötä ympäristöön väliaikaisesti.

Yhteisvaikutukset

Voimajohtolinjan rakentamisella on yhteisvaikutusta olemassa olevan linjan kanssa. Avoin voimalinja-alue laajenee yhteisvaikutuksena.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia voidaan välttää tai lieventää ajoittamalla rakentaminen nisäkkäiden lisääntymiskauden ulkopuolelle.

10.7.3. SVE B

Nykytilan kuvaus

Liito-orava

Sähkönsiirron luontoselvityksessä (Sweco Finland Oy 2022) ei havaittu merkkejä liito-oravasta. Alueella on niukasti liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi sopivia varttuneita kuusi-haapa-koivusekametsiä. Alueen puusto on mäntyvaltaista ja kuusikoita on vähän, ja ylipäänsä metsät ovat nuoria, joten ne eivät ole liito-oravan suosimaa elinympäristöä. Hankealueen selvityksissä (Ahlman 2022b) ei löydetty mitään liito-oravaan viittaavia havaintoja. Alueella on hyvin runsaasti lajille soveltumattomia karuja männiköitä ja suoaloja sekä ojitettuja soita, hakkuualoja ja taimikoita. Soveliaita metsiä on hyvin niukasti.

Viitasammakko

Sähkönsiirtoreitin varrella Kivikankaan suolla kuultiin viitasammakoita sähkönsiirtoreitin luontoselvityksessä (Sweco 2022). Matala suolampi on viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka (Isl 49). Lähimmät muut havainnot ovat hankealueen keskiosan Ahvenlammelta.

Suurpedot

Sähkönsiirtoreitin alue on vuonna 2022 kokonaisuudessaan kuulunut susiparin reviirin länsiosaan. Suurpetojen esiintymistä alueella on käsitelty laajemmin kappaleessa 9.3. ja ekologia yhteyksiä kappaleessa 9.4.

Saukko

Sähkönsiirtoreitin varrella ei ole saukon elinympäristöksi sopivia vesistöjä. Lähimmät havainnot saukosta ovat Perhonjokivarresta (laji.fi).

Lepakot

Alueella voi olla elinympäristövaatimusten perusteella lepakoille (ainakin pohjanlepakolle) sopivaa ympäristöä ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Metsäpeura

Metsäpeuran esiintymistä alueella on käsitelty laajemmin kappaleessa 9.3. ja ekologia yhteyksiä kappaleessa 9.4. Hankealueen luontoselvitysten yhteydessä metsäpeuroja havaittiin hankealueen luoteispuolen Lehmikivennevellä. Kesän 2022 alussa suolla havaittiin kahdeksan yksilön lauma ja kesällä emä ja vasa useaan kertaan.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Suunnitellun voimajohdon rakentaminen ei aiheuta suoria vaikutuksia em. luontodirektiivin liitteiden IV ja II lajeihin. Rakentaminen aiheuttaa häiriötä ympäristöön, jolla voi olla vaikutuksia arkoihin ihmistoimintaa välttäviin lajeihin. Johtolinjan raivaaminen aiheuttaa avohakkuun kaltaisia vaikutuksia, eläimet voivat liikkua alueella edelleen. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka Kivikankaan suolammessa voidaan huomioida pylväspaikkojen sijoittelussa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaan ei aiheudu vaikutuksia luontodirektiivin liitteiden IV ja II lajeihin.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohtolinjan purkaminen aiheuttaa rakentamisen kaltaisia vaikutuksia, eli lisää häiriötä ympäristöön väliaikaisesti.

Yhteisvaikutukset

Voimalinjan rakentamisella on yhteisvaikutusta tuulivoimapuiston rakentamisen kanssa avoimen alueen lisääntyessä hankealueella.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia voidaan välttää tai lieventää ajoittamalla rakentaminen nisäkkäiden lisääntymiskauden ulkopuolelle. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka Kivikankaan suolammessa voidaan huomioida pylväspaikkojen sijoittelussa.

10.7.4. SVE C

Nykytilan kuvaus

Liito-orava

Sähkönsiirtoreitin alueella on mäntyvaltaista kangasmetsää ja suota. Alueella ei ole liito-oravalle sopivaa ympäristöä.

Viitasammakko

Sähkönsiirtoreitin alueella ei ole viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi (Isl 49 §) sopivia vesistöjä.

Suurpedot

Sähkönsiirtoreitin alue on vuonna 2022 kokonaisuudessaan kuulunut susiparin reviirin länsiosaan. Suurpetojen esiintymistä alueella on käsitelty laajemmin kappaleessa 9.3. ja ekologisia yhteyksiä kappaleessa 9.4.

Saukko

Sähkönsiirtoreitin varrella ei ole saukon elinympäristöksi sopivia vesistöjä. Lähimmät havainnot saukosta ovat Perhonjokivarresta (laji.fi).

Lepakot

Hankealueen lepakkoselvityksessä rajattiin neljä lepakoille arvokasta aluetta (luokka III). Nämä sijaitsevat hankealueen keski- ja pohjoisosassa. Sähkönsiirtolinjan alueelta ei ole tiedossa lepakoille tärkeitä alueita.

Metsäpeura

Metsäpeuran esiintymistä alueella on käsitelty laajemmin kappaleessa 9.3. Hankealueen luontoselvitysten yhteydessä, maaliskuussa 2022 kun lumen sulaessa jäkälikköiset avokalliot olivat paljastuneet, havaittiin Isonhaudankankaalla metsäpeuran jälkiä suunnitellun sähkönsiirtolinjan sähköaseman alueella.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Suunnitellun voimajohdon rakentaminen ei aiheuta suoria vaikutuksia em. luontodirektiivin liitteiden IV ja II lajeihin. Rakentaminen aiheuttaa häiriötä ympäristöön, jolla voi olla vaikutuksia arkoihin ihmistoimintaa välttäviin lajeihin. Johtolinjan raivaaminen aiheuttaa avohakkuun kaltaisia vaikutuksia, eläimet voivat liikkua alueella edelleen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaan ei aiheudu vaikutuksia luontodirektiivin liitteiden IV ja II lajeihin.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohtolinjan purkaminen aiheuttaa rakentamisen kaltaisia vaikutuksia, eli lisää häiriötä ympäristöön väliaikaisesti.

Yhteisvaikutukset

Voimalinjan rakentamisella on yhteisvaikutusta tuulivoimapuiston rakentamisen kanssa avoimen alueen lisääntyessä hankealueella.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

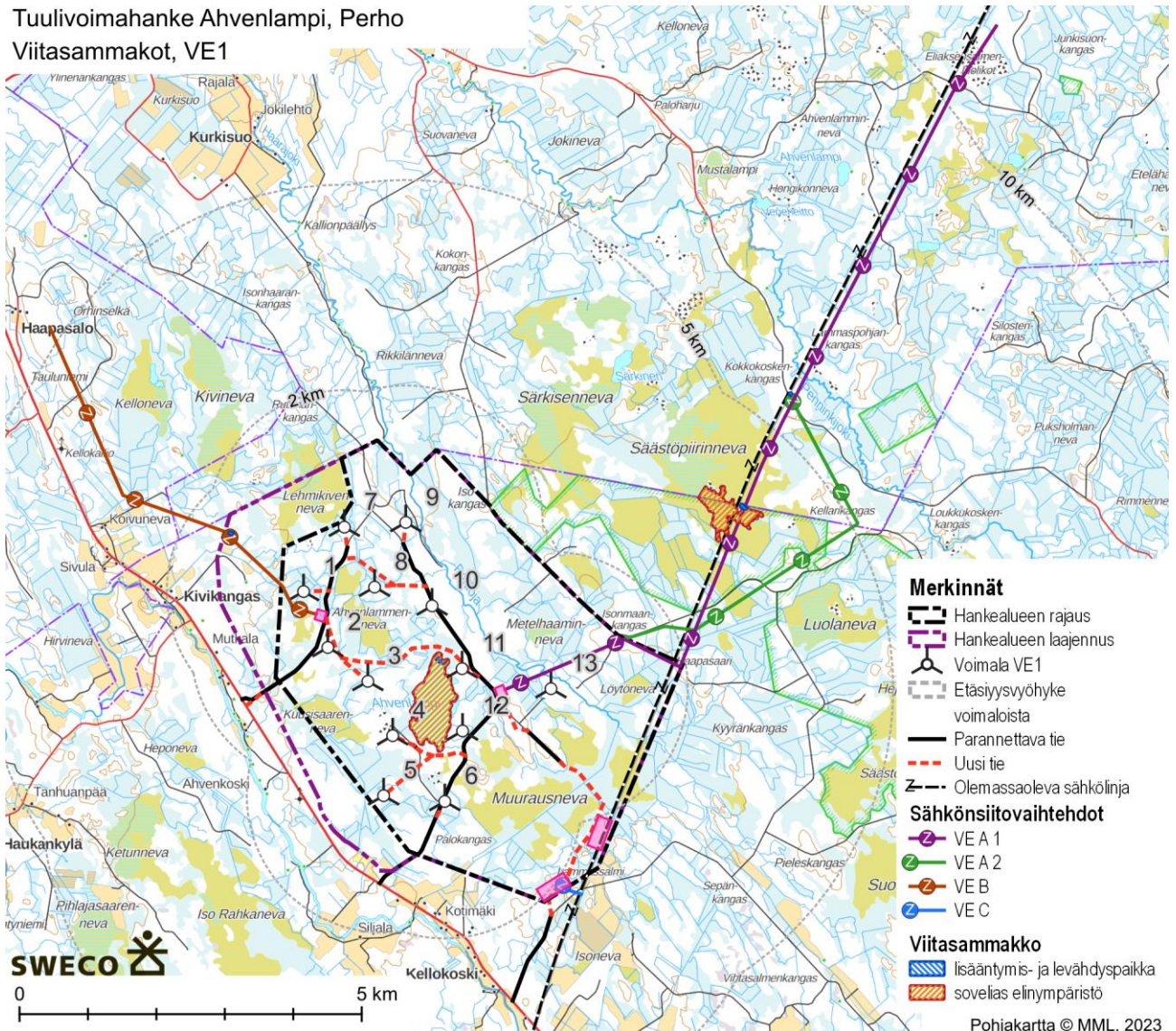
Rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia voidaan välttää tai lieventää ajoittamalla rakentaminen nisäkkäiden lisääntymiskauden ulkopuolelle.

10.7.5. Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVE C on lyhin ja sijoittuu jo olemassa olevan voimajohdon läheisyyteen. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu linjan pituuden vuoksi vähiten häiriötä ympäristöön rakennusvaiheessa ja ympäristön muutos on tällä vaihtoehdolla kaikista vähäisin. Vaihtoehdoista SVE A1 sijoittuu suurimmaksi osaksi olemassa olevan voimajohdon viereen, joten ympäristön muutos ei ole niin suuri, kuin täysin uutta linjaa rakennettaessa metsämaastoon. Vaihtoehdoista SVE B sijoittuu metsämaastoon, mutta Jyväskylätien suuntaisesti, joten tällä alueella häiriövaikutuksia lieventää alueella jo oleva tieliikenne. Vaihtoehto AVE A2 kiertää Säästöpiirinnevan Natura-alueen laajan avosuon, mutta sijoittuu metsämaastoon asumattomalle alueelle. Voimajohdon rakentaminen muuttaa ympäristöä, mutta vaikutuksia eläimistöön sillä on vain väliaikaisesti rakennusaikaan.

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueita todettiin vaihtoehdoilla SVE A1 ja SVE B. Vaikutukset näille voidaan välttää pylväspaikkasuunnittelussa. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueet sähkönsiirtoreiteillä on esitetty kuvassa Kuva 172.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho
Viitasammakot, VE1



Kuva 172. Viitasammakon lisäntymis- ja levähdysalueet (VE1).

10.8. Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja muut luonnonympäristön arvoalueet

10.8.1. SVE A1

Nykytilan kuvaus

Hankealueelta sähkönsiirtoreitti liittyy olemassa olevaan voimajohtolinjaan, joka ylittää Natura-alueen Hangasneva-Säästöpiirinneva (FI1001010). Hankkeeseen liittyen on tehty erillinen luonnonsuojelulain 65 § mukainen Natura-arviointi (liite 8). Hangasnevan-Säästöpiirinnevan soidensuojelualue (SSA100051) on

valtion maiden luonnonsuojelualue. Säästöpiirinneva kuuluu myös soidensuojeluohjelmaan (SSO100310) samoin kuin Hangasnevan-Luolannevan alue (SSO100314) suunnitellun sähkönsiirtoreitin itäpuolella. Leskuskankaat noin 1 km etäisyydellä itäpuolella kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO100530).

Pohjoispäässään sähkönsiirtoreitti ylittää yhdessä olemassa olevan voimalinjan kanssa valtakunnallisesti arvokkaan geologisen muodostuman, Eliaksensalmenluolikon (kivikko, uhkurakka KIVI-06-005).

Lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat noin 1 km etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä (Putkinotko YSA204473 ja Virvatuli YSA237036) sen itäpuolella. Alle 5 km etäisyydellä suunnitellun sähkönsiirtoreitin itäpuolella sijaitsee Natura-alue Linjalamminkangas (FI1001002, SAC). Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI, SSLTY 2013) on Hangasneva-Suovanneva, jonne etäisyyttä suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä on lyhimmillään noin 0,9 km. MAALI-alueen perusteina ovat mm. metsähanhi ja riekko sekä kapustarinan, pikkukuovien ja liron runsas esiintyminen. Sähkönsiirtoreitin ympäristössä ei ole kansainvälisesti (IBA) tai Suomen (FINIBA) tärkeitä lintualueita (BirdLife Suomi 2023).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hangasnevan-Säästöpiirinnevan Natura-alueella voimalinjan rakentaminen aiheuttaa paikallisia pylväspaikoille kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutuksia Natura-alueeseen on tarkasteltu Natura-arvioinnissa (liite 8).

Eliaksensalmenluolikoiden alueella vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaaseen kivikkoalueeseen on mahdollista välttää huomioimalla kohde pylväspaikkojen sijoittelussa.

Maakunnallisesti arvokkaalle lintualueelle ja sen valintaperusteena olevalle lajistolle aiheutuu rakentamisen aikaisena vaikutuksena vähäistä häiriötä rakennustöiden johdosta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hangasneva-Suovannevan MAALI-alueelle aiheutuu toiminnan aikana vähäisiä vaikutuksia. Voimajohto voi aiheuttaa MAALI-alueella pesiville, ja muutolla levähtäville linnuille kasvaneen törmäysriskin. Voimajohdon ylittäessä avosuota tai muuta avointa aluetta, johtimet tulee merkitä huomiomerkinnöin törmäysriskin alentamiseksi.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset vastaavat rakennustöiden vaikutuksia, ja arvioidaan lievennystoimet huomioiden vähäisiksi. Linnustolle toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia, ja toimenpiteet tulisi tehdä lintujen pesimäkauden ulkopuolella.

Yhteisvaikutukset

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin rakentamisesta aiheutuu vähäinen heikentävä yhteisvaikutus olemassa olevien voimajohtojen, ja suunnitellun tuulivoimapuiston kanssa, sillä lintujen törmäysriski kasvaa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakennustyöt tulee ajoittaa tehdä lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

10.8.2. SVE A2

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti kiertää Säästöpiirinnevan suon sen itäpuolelta ja ylittää Natura-alueen Hangasneva-Säästöpiirinneva (FI1001010) sen kapeimmasta kohdasta. Sähkönsiirtoreitti liittyy olemassa olevaan voimajohtolinjaan Natura-alueen pohjoispuolella. Hankkeeseen liittyen on tehty erillinen luonnonsuojelulain 65 § mukainen Natura-arviointi (liite 8). Hangasnevan-Säästöpiirinnevan soidensuojelualue (SSA100051) on valtion maiden luonnonsuojelualue. Säästöpiirinneva kuuluu myös soidensuojeluohjelmaan (SSO100310) samoin kuin Hangasnevan-Luolannevan alue (SSO100314) suunnitellun sähkönsiirtoreitin itäpuolella. Leskuskankaat noin 1 km etäisyydellä itäpuolella kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO100530).

Pohjoispäässään sähkönsiirtoreitti ylittää yhdessä olemassa olevan voimalinjan kanssa valtakunnallisesti arvokkaan geologisen muodostuman, Eliaksensalmenluolikon (kivikko, uhkurakka KIVI-06-005).

Lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat noin 1 km etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä (Putkinotko YSA204473 ja Virvatuli YSA237036) sen itäpuolella. Alle 5 km etäisyydellä suunnitellun sähkönsiirtoreitin itäpuolella sijaitsee Natura-alue Linjalamminkangas (FI1001002, SAC). Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI, SSLTY 2013) on Hangasneva-Suovanneva, jonne etäisyyttä suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä on lyhimmillään noin 0,9 km. MAALI-alueen perusteina ovat mm. metsähanhi ja riekko sekä kapustarinnan, pikkukuovin ja liron runsas esiintyminen. Sähkönsiirtoreitin ympäristössä ei ole kansainvälisesti (IBA) tai Suomen (FINIBA) tärkeitä lintualueita (BirdLife Suomi 2023).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hangasnevan-Säästöpiirinnevan Natura-alueella voimalinjan rakentaminen aiheuttaa paikallisia pylväspaikoille kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutuksia Natura-alueeseen on tarkasteltu Natura-arvioinnissa (liite 8).

Eliaksensalmenluolikoiden alueella vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaaseen kivikkoalueeseen on mahdollista välttää huomioimalla kohde pylväspaikkojen sijoittelussa.

Rakentaminen tulee ajoittaa lintujen pesimäkauden ulkopuolelle linnustovaikutusten vähentämiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hangasneva-Suovannevalle aiheutuu toiminnan aikana vähäisiä vaikutuksia. Voimajohto voi aiheuttaa MAALI-alueella pesiville, ja muutolla levähtäville linnuille kasvaneen törmäysriskin. Voimajohdon ylittäessä avosuota tai muuta avointa aluetta, johtimet tulee merkitä huomiomerkinäin törmäysriskin alentamiseksi.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset vastaavat rakennustöiden vaikutuksia, ja arvioidaan lievennystoimen huomioiden vähäisiksi. Linnustolle toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia, ja toimenpiteet tulisi tehdä lintujen pesimäkauden ulkopuolella.

Yhteisvaikutukset

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin rakentamisesta aiheutuu vähäinen heikentävä yhteisvaikutus olemassa olevien voimajohtojen, ja suunnitellun tuulivoimapuiston kanssa, sillä lintujen törmäysriski kasvaa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakennustyöt tulee ajoittaa tehdä lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

10.8.3. SVE B

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti ylittää soidensuojelun täydennysehdotukseen kuuluvan kohteen Lehmikivenneva-Kivineva-Kelloneva sen eteläosassa. Alueella on Kivinevan valtion maan luonnonsuojelualue (ESA305820), jonne etäisyyttä suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä on noin 600 m. Kellonevalla on yksityismaan luonnonsuojelualue Kivisillankangas (YSA259353), jonne etäisyyttä on noin 450 m. Kelloneva-Kivineva kuuluu maakunnallisesti arvokkaiisiin lintualueisiin (MAALI). MAALI-kriteereinä ovat mm. naurulokki, riekkö ja kapustarinta (KPLY 2018).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamisen vaikutukset soidensuojeluohjelman kohteelle, puuttomalle avosuolle, ovat vältettävissä pylväspaikkojen huolellisella sijoittelulla. Rakentaminen tulee ajoittaa lintujen pesimäkauden ulkopuolelle linnustovaikutusten vähentämiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kelloneva-Kivinevalle aiheutuu toiminnan aikana vähäisiä vaikutuksia. Voimajohto voi aiheuttaa MAALI-alueella pesiville linnuille kasvaneen törmäysriskin. Voimajohdon ylittäessä avosuota tai muuta avointa aluetta, johtimet tulee merkitä huomiomerkinnöin törmäysriskin alentamiseksi.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Soidensuojeluohjelman täydennysehdotuskohteelle ei aiheudu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta. Linnustolle toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia, ja toimenpiteet tulisi tehdä lintujen pesimäkauden ulkopuolella.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan tuulivoimapuiston rakentamisen kanssa. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin rakentamisesta ei aiheudu yhteisvaikutuksia luonnonsuojelualueille, Natura 2000 -alueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille luonnonympäristön arvoalueille.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon rakentamisen vaikutukset soidensuojeluohjelman kohteelle, puuttomalle avosuolle, ovat vältettävissä pylväspaikkojen huolellisella sijoittelulla. Rakennustyöt tulee ajoittaa tehdä lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

10.8.4. SVE C

Nykytilan kuvaus

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä ei ole Natura-alueita, luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita tai muita huomioitavia arvoalueita. Etäisyyttä Hangasnevan-Säästöpiirinnevan Natura-alueelle on noin 4,3 km.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Etäisyyden vuoksi voimajohdon rakentamisesta ei aiheudu suoria tai välillisiä vaikutuksia luonnonsuojelualueille, Natura 2000 -alueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille luonnonympäristön arvoalueille.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Luonnonsuojelualueille, Natura 2000 -alueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille luonnonympäristön arvoalueille ei aiheudu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta ei aiheudu vaikutuksia luonnonsuojelualueille, Natura 2000 -alueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille luonnonympäristön arvoalueille.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan tuulivoimapuiston rakentamisen kanssa. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin rakentamisesta ei aiheudu yhteisvaikutuksia luonnonsuojelualueille, Natura 2000 -alueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille luonnonympäristön arvoalueille.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

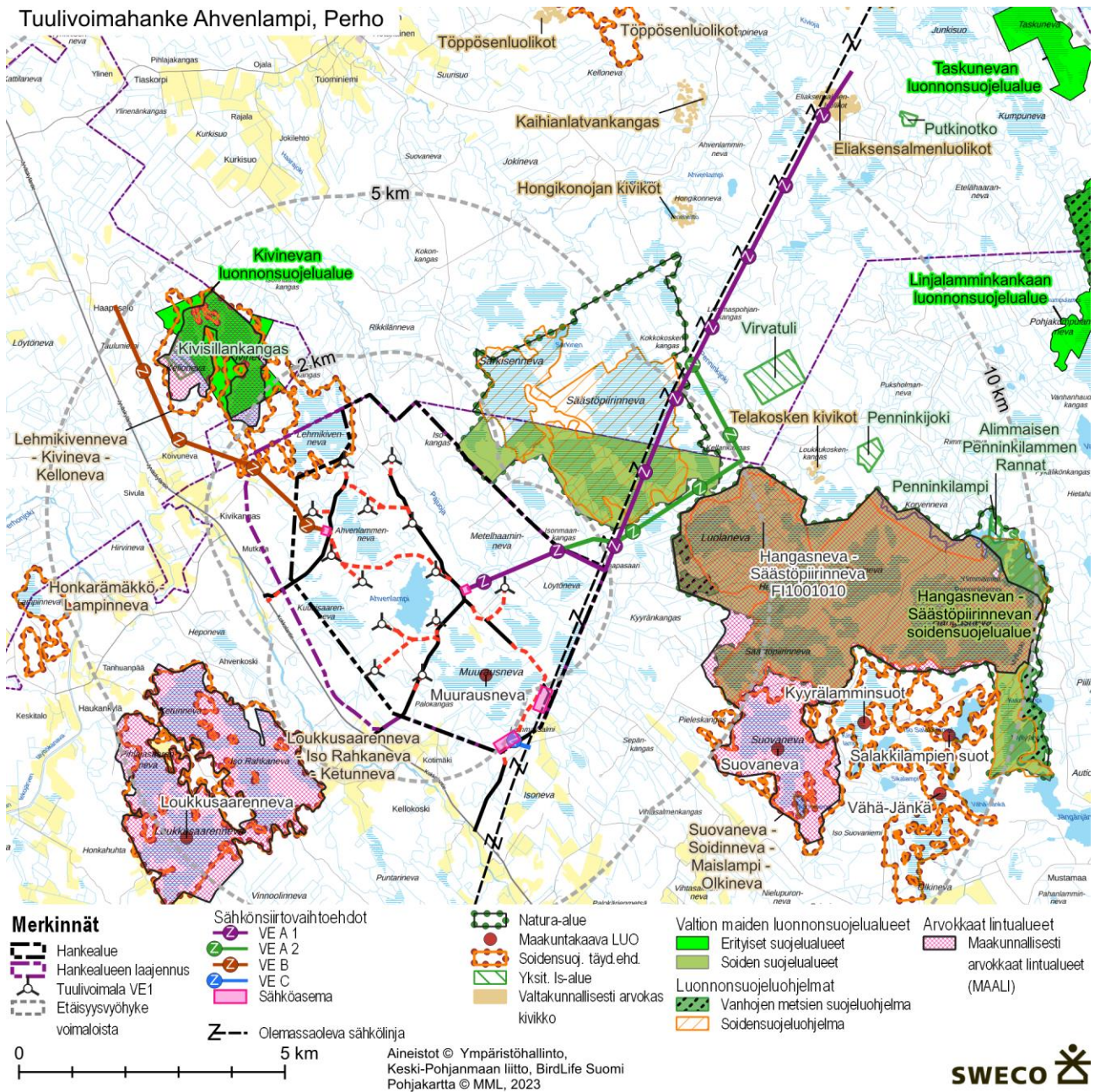
Etäisyyden vuoksi voimajohdon rakentamisesta ei aiheudu suoria tai välillisiä vaikutuksia luonnonsuojelualueille, Natura 2000 -alueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille luonnonympäristön arvoalueille.

10.8.5. Vaihtoehtojen vertailu

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista vaihtoehdolla SVE C ei ole vaikutusta luonnonsuojelualueisiin, Natura-alueisiin tai muihin luonnon arvoalueisiin. Myös linnuston kannalta vaihtoehto SVE C on vähiten heikentävä.

Vaihtoehdot SVE A1 ja SVE A2 ylittävät Hangasnevan-Säästöpiirinnevan Natura-alueen, SVE A1 noin 3 km ja SVE A2 noin 380 m matkalla. Molemmilla on vaikutusta Natura-alueeseen (paikalliset vaikutukset luontotyyppiin pylväspaikoilla), mutta vaihtoehdossa SVE A2 ne ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdossa SVE A1. Vaihtoehto SVE B ylittää soidensuojelun täydennysohjelmakohteen Kivinevan eteläreunalla.

Tuulivoimahanke Ahvenlampi, Perho



Kuva 173. Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja muut luonnonympäristön arvoalueet vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

10.9. Pohjavedet

Mikään sähkönsiirtovaihtoehto ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin pohjavesialue (Ylikylä; 1007403) sijaitsee noin 3 km etäisyydellä sähkönsiirtolinjasta (vaihtoehdot A1 ja A2). Luokitelluille pohjavesialueille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia missään sähkönsiirtovaihtoehdossa.

10.10. Pintavedet

10.10.1. SVE A1

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti ylittää Pajuojaan ja Penninkijoen sekä useita kaivettuja tai suoristettuja ojia. Lisäksi Kokkokoskenkankaalla se ohittaa hiekanotossa syntyneen pienen kaivetun lammen. Pajuojaan tilaa on kuvattu tuulivoimala-alueen pintavesiä käsittelevässä kohdassa edellä. Penninkijoki (49.041_001) on noin 32 km pituinen keskisuuri turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on hyvä. Penninkijossa esiintyy rauhoitettu taimen, jonka lisääntymisalueita voi sijaita joen koskialueilla (Avoin tieto 2023). Sähkönsiirtoreitti ylittää Pajuojaan ja Penninkijoen Konttikosken ja Kokkokosken yläpuolella.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikutukset ovat samanlaisia kaikissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirron pintavesivaikutukset liittyvät rakentamisen aikaisiin maanmuokkaustöihin ja niiden seurauksena mahdollisesti aiheutuviin kiintoaineksen päästöihin. Poikkeustilanteessa ajoneuvojen tai muiden koneiden rikkoutumisen, tai muussa yhteydessä tapahtuvat kemikaalivuodot voivat aiheuttaa haittaa vesiluonnolle. Vaikutusten voimakkuus riippuu pitkälti siitä, tapahtuuko rakentamista pintavesikohteen lähellä vai ylitetäänkö kohde niin, että pylväät sijoittuvat kauas vesirajasta. Mikäli pylväiden rakentamista tapahtuu rannan välittömässä läheisyydessä voi vesiluonnolle aiheutua haittaa. Vaihtoehdossa SVE A1 merkittäviä vaikutuksia voi aiheutua herkkään (suuri herkkyys) Penninkijokeen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Käytön aikaisia merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samanlaisia verrattuna rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin ja ne liittyvät rakenteiden purkamiseen.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtolinjoilla ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia pintavesikohteisiin.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeessa rakentaminen on normaalia rakentamista ja työmaavesien hallinnan keinoina voidaan hyödyntää esimerkiksi laskeutusaltaiden ja suotopatojen yhdistelmiä, jossa pääosa kiintoaineksesta sedimentoituu ja kelluvat roskat ja muu kevyt aines pysähtyy suotopatoon. Työmaavesien hallinnan tärkeimpiä tekniikoita ovat vesiensuojelurakenteiden sijasta hyvä suunnittelu. Normaalin rakennustyömaan kuormitusta voidaan vähentää merkittävästi (tai jopa poistaa kokonaan) hyvällä työmaa-ajoneuvojen reittiohjauksella, maamassojen järkevällä läjityksellä ja olemassa olevan kasvillisuuden säästämällä (Valtanen ym. 2023). Hyviä työmaakäytäntöjä on esitelty vastikään julkaistussa oppaassa (Vilminko ym. 2023) (mm. työmaalle soveltuva tarkistuslista, jota voidaan hyödyntää työmaavesien hyvän hallinnan varmistamiseksi).

10.10.2. SVE A2

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti SVE A2 ylittämät pintavesikohteet ovat kaivettuja tai suoristettuja ojia. Hyvin lähelle sijoittuu Kokkokoskenkankaan kaivettu lampi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikutukset ovat samanlaisia kaikissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirron pintavesivaikutukset liittyvät rakentamisen aikaisiin maanmuokkaustöihin ja niiden seurauksena mahdollisesti aiheutuviin kiintoaineksen päästöihin. Poikkeustilanteessa ajoneuvojen tai muiden koneiden rikkoutumisen, tai muussa yhteydessä tapahtuvat kemikaalivuodot voivat aiheuttaa haittaa vesiluonnolle. Vaikutusten voimakkuus riippuu pitkälti siitä, tapahtuuko rakentamista pintavesikohteen lähellä vai ylitetäänkö kohde niin, että pylväät sijoittuvat kauas vesirajasta. Mikäli pylväiden rakentamista tapahtuu rannan välittömässä läheisyydessä voi vesiluonnolle aiheutua haittaa. Vaihtoehdossa SVE A2 merkittäviä vaikutuksia ei todennäköisesti voi syntyä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Käytön aikaisia merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samanlaisia verrattuna rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin ja ne liittyvät rakenteiden purkamiseen.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtolinjoilla ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia pintavesikohteisiin.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeessa rakentaminen on normaalia rakentamista ja työmaavesien hallinnan keinoina voidaan hyödyntää esimerkiksi laskeutusaltaiden ja suotopatojen yhdistelmiä, jossa pääosa kiintoaineksesta sedimentoituu ja kelluvat roskat ja muu kevyt aines pysähtyy suotopatoon. Työmaavesien hallinnan tärkeimpiä tekniikoita ovat vesiensuojelurakenteiden sijasta hyvä suunnittelu. Normaalin rakennustyömaan kuormitusta voidaan vähentää merkittävästi (tai jopa poistaa kokonaan) hyvällä työmaa-ajoneuvojen reittiohjauksella, maamassojen järkevällä läjityksellä ja olemassa olevan kasvillisuuden säästämällä (Valtanen ym. 2023). Hyviä työmaakäytäntöjä on esitelty vastikään julkaistussa oppaassa (Vilminko ym. 2023) (mm. työmaalle soveltuva tarkistuslista, jota voidaan hyödyntää työmaavesien hyvän hallinnan varmistamiseksi).

10.10.3. SVE B

Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtovaihtoehto B ylittää useita kaivettuja ojia, yhden pienen (0,3 ha) suolammen ja kaksi voimakkaasti muutettua purouomaa (Kellonevan suoristettu laskuoja ja Tömisojan suoristettu osuus; Purohelmi luokka 1/5, jossa 1 eniten muuttunut ja 5 luonnontilainen). Pieni suolampi sijaitsee Kivikankaan kylän koillispuolella Katajakankaan ja Pihlajanmaankankaan välisellä suoalueella. Se on vesilain 2 luvun 11 § tarkoittama pieni lampi ja siten suojeltu.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikutukset ovat samanlaisia kaikissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirron pintavesivaikutukset liittyvät rakentamisen aikaisiin maanmuokkaustöihin ja niiden seurauksena mahdollisesti aiheutuviin kiintoaineksen päästöihin. Poikkeustilanteessa ajoneuvojen tai muiden koneiden rikkoutumisen, tai muussa yhteydessä tapahtuvat kemikaalivuodot voivat aiheuttaa haittaa vesiluonnolle. Vaikutusten voimakkuus riippuu pitkälti siitä, tapahtuuko rakentamista pintavesikohteen lähellä vai ylitetäänkö kohde niin, että pylväät sijoittuvat kauas vesirajasta. Mikäli pylväiden rakentamista tapahtuu rannan välittömässä läheisyydessä voi vesiluonnolle aiheutua haittaa. Vaihtoehto SVE B:n linjauksella herkin kohden on pieni luonnontilainen suolampi (suuri herkkyys).

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Käytön aikaisia merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samanlaisia verrattuna rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin ja ne liittyvät rakenteiden purkamiseen.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtolinjoilla ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia pintavesikohteisiin.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeessa rakentaminen on normaalia rakentamista ja työmaavesien hallinnan keinoina voidaan hyödyntää esimerkiksi laskeutusaltaiden ja suotopatojen yhdistelmiä, jossa pääosa kiintoaineksesta sedimentoituu ja kelluvat roskat ja muu kevyt aines pysähtyy suotopatoon. Työmaavesien hallinnan tärkeimpiä tekniikoita ovat vesiensuojelurakenteiden sijasta hyvä suunnittelu. Normaalin rakennustyömaan kuormitusta voidaan vähentää merkittävästi (tai jopa poistaa kokonaan) hyvällä työmaa-ajoneuvojen reittiohjauksella, maamassojen järkevällä läjityksellä ja olemassa olevan kasvillisuuden säästämällä (Valtanen ym. 2023). Hyviä työmaakäytäntöjä on esitelty vastikään julkaistussa oppaassa (Vilminko ym. 2023) (mm. työmaalle soveltuva tarkistuslista, jota voidaan hyödyntää työmaavesien hyvän hallinnan varmistamiseksi).

10.10.4. SVE C

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehto VE C ei ylitä pintavesikohteita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa SVE C pintavesivaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Käytön aikaisia merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samanlaisia verrattuna rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin ja ne liittyvät rakenteiden purkamiseen.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtolinjoilla ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia pintavesikohteisiin.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaihtoehto SVE C ei aiheuta vaikutuksia pintavesiin.

10.10.5. Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdon SVE A1 ja SVE B vaikutukset ovat potentiaalisesti merkittävimpiä. Vaihtoehdossa SVE A1 Penninkinjoki ylitetään lähellä koskipaikkoja, jotka voivat toimia taimenen kutupaikkoina. Taimenen kutualueet tuhoutuvat, mikäli ne liittyvät esimerkiksi kiintoainekuormituksen johdosta. Vaihtoehdon SVE B voi aiheuttaa vaikutuksia suojeltuun lampeen. Lammessa esiintyy suojeltu viitasammakko. Vaihtoehto SVE A2 vaikutukset ovat vähäisiä, sillä ne voivat kohdistua lähinnä kaivettuihin ojiin. Vaihtoehdossa SVE C pintavesiin ei todennäköisesti kohdistu vaikutuksia.

10.11. Maa- ja kallioperä

10.11.1. SVE A1

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehto SVE A1 ylittää alueita, joissa maaperä on turvemaita ja sekalajtteisia maalajeja ja kallioperä granodioriittia. Ilmajohdon koillispäätyn sijoittuu arvokas kivikkokohde (Eliaksensalmenluolikat; KIVI-16-005).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat suhteellisen vähäisiä, jotka aiheutuvat maaperän muokkaamisesta. Arvokkaaseen kivikkokohteeseen saattaa aiheutua merkittäviä vaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Käytön aikaisia merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samanlaisia verrattuna rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin ja ne liittyvät rakenteiden purkamiseen.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtolinjoilla ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia maa- tai kallioperään.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutusten vähentämiseksi on tärkeää huomioida arvokas kivikkokohde ja suunnitella linjaus siten, ettei siihen aiheudu merkittäviä haittoja.

10.11.2. SVE A2

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehto SVE A2 ylittää alueita, joissa maaperä on turvemaita ja sekalajtteisia maalajeja ja kallioperä granodioriittiä. Reitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita geologisia kohteita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat suhteellisen vähäisiä, jotka aiheutuvat maaperän muokkaamisesta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Käytön aikaisia merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samanlaisia verrattuna rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin ja ne liittyvät rakenteiden purkamiseen.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtolinjoilla ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia maa- tai kallioperään.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää hyvällä rakentamissuunnittelulla (jolla ehkäistään turhia maaperään tai kallioperään kohdistuvia muokkaustöitä).

10.11.3. SVE B

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehto SVE B ylittää alueita, joissa maaperä on turvemaita ja sekalajtteisia maalajeja ja kallioperä granodioriittiä, vulkaanisia kivilajeja ja biotiitti paragneissiä. Reitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita geologisia kohteita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat suhteellisen vähäisiä, jotka aiheutuvat maaperän muokkaamisesta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Käytön aikaisia merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samanlaisia verrattuna rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin ja ne liittyvät rakenteiden purkamiseen.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtolinjoilla ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia maa- tai kallioperään.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää hyvällä rakentamissuunnittelulla (jolla ehkäistään turhia maaperään tai kallioperään kohdistuvia muokkaustöitä).

10.11.4. SVE C

Nykytilan kuvaus

Vaihtoehto SVEC ylittää alueita, joissa maaperä on sekalajtteisia maalajeja ja kallioperä granodioriittia, Reitille tai sen läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita geologisia kohteita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat suhteellisen vähäisiä, jotka aiheutuvat maaperän muokkaamisesta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Käytön aikaisia merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samanlaisia verrattuna rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin ja ne liittyvät rakenteiden purkamiseen.

Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtolinjoilla ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia maa- tai kallioperään.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää hyvällä rakentamissuunnittelulla (jolla ehkäistään turhia maaperään tai kallioperään kohdistuvia muokkaustöitä).

10.11.5. Vaihtoehtojen vertailu

Vaikutukset ovat merkittävimpiä vaihtoehdossa SVE A1, sillä johtolinjaus on pituudeltaan suurin ja se ylittää arvokkaan kivikkokohteen. Vaihtoehtojen SVE A2 ja SVE B vaikutukset ovat vähäisempiä verrattuna vaihtoehtoon SVE A1. Vaikutukset SVE A2 ja SVE B ovat keskenään arviolta samankaltaisia- ja suuruisia. Vaihtoehdon SVE C vaikutukset ovat vähäisimmät.

10.12. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

10.12.1. SVE A1

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu sähkönsiirtolinja SVE A1 sijoitetaan samaan johtokäytävään jo olemassa olevien sähkölinjojen viereen noin 80 metrin etäisyydelle. Reitti on pituudeltaan noin 13 kilometriä.

Sähkösiirtolinjavaihtoehto SVE A1 kulkee Kokkokoskenkankaan maa-ainesmuodostuman läpi, mutta kyseisessä maa-ainesmuodostumassa ei ole maa-ainestenottolupia (SYKE, 2023 a). Nykyisellään alueen läpi kulkee olemassa olevia voimajohtolinjoja.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Johtokäytävän leveys on noin 42 metriä, kun käytetään 400 kV voimajohtoa. Reittivaihtoehdossa SVE A1 tarvitaan aukeaa tilaa arviolta noin 56 ha tältä alueelta puustoa poistetaan noin 3 900 m³.

Ilmajohdoreitin rakentamisen yhteydessä maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia. Voimansiirtoreitin rakentamisessa ei muodostu ylijäämämaita voimansiirtotornien perustusten kaivuun yhteydessä, mutta kaivuun yhteydessä maa-aineksia voidaan joutua väliaikaisesti läjittämään.

Voimajohtoreitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Norjalaisen voimajohtolinjan elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella merkittäviä rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ovat perustuksiin käytettävä betoni, voimansiirtolinjan komponentteihin käytettävät metallit (teräs ja alumiini) (EFLA 2018). EFLA 2018 tekemässä elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut materiaalimääräarviot SVE A:n tapauksessa on esitetty alla olevassa taulukossa. Oletuksena laskelmissa on käytetty, että linjan pituus on 13,256 kilometriä ja jokaisella 2 kilometrin matkalla on kuusi tornia. Laskelmissa on oletettu, että tornien perustukset ovat betonia. Laskelmissa on käytetty tasaisen maaston arvoja torneille ja tornien on oletettu olevan kokonaan terästä. Esitetty materiaalimääräarvio on suuntaa antava.

Taulukko 48. Esimerkkiarvio ilmajohdoreittiin tarvittavista materiaalimääristä SVE A1:n tilanteessa (koottu ja laskettu EFLA 2018 esitettyjen arvojen perusteella).

	Teräs (tonnia)	Alumiini (tonnia)	Kupari (tonnia)	Lasi (tonnia)	Valu- rauta (tonnia)	Betoni (tonnia)	Pultit (tonnia)	Betoni- teräs (tonnia)
Tornit (sisältää kiinnikkeet ja tukivaijerit)	387,7							
Perustukset						1312,3	4,4	54,7
Johtimet	60,3	168,4						
Eristimet	9,9	3,3		13,9	11,3			
Suojajohto	21,2	7,3						
Maadoitus- johdot			1,0					

Ilmajohdoreitin rakentamiseen tarvitaan myös polttoaineita materiaalien kuljettamiseen ja työkoneiden käyttämiseen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ilmajohtoreitin rakentamisen seurauksena puustoa kaadetaan ilmajohtoreitin elinkaaren mittaiseksi ajaksi. Reittivaihtoehdossa VEA1 tarvitaan aukeaa tilaa noin 56 ha tältä alueelta puustoa poistetaan noin 3 900 m³.

Voimajohtoaluetta on mahdollista hyödyntää metsän kasvatuksen sijasta muilla soveltuvilla tavoilla. Esimerkiksi tarhamehiläisten pesien sijoittaminen tai joulukuusien viljely ovat mahdollisia hyödyntämiskeinoja voimajohtoalueelle (Fingrid, 2023a).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Elinkaaren lopussa ilmajohtoreitti ja voimajohtopylväät puretaan ja puretut materiaalit kierrätetään. Materiaalien tehokkaasti kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Yhteisvaikutukset

Useat samanaikaiset tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa kasvavaa kysyntää materiaaleista, jolloin rakentamiseen tarvittavien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat kasvavat.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Ilmajohtoreittien rakentamiseen tarvittavat kiviainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.12.2. SVE A2

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu voimajohtoreitti SVE A2 on pääosin metsätalouskäytössä olevaa havumetsää, sekametsää ja jonkin verran harvapuustoista aluetta. Reitti on pituudeltaan noin kuusi kilometriä.

SVE A2 vaihtoehto kulkee Kokkokoskenkankaan maa-ainesmuodostuman kohdalla. Kokkokoskenkankaan maa-ainesmuodostumassa ei ole kuitenkaan voimassa olevia maa-ainestenottolupia. (SYKE, 2023 a)

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Johtokäytävän leveys on 400 kV:n johdolla 42 metriä. Reittivaihtoehdossa SVE A2, käyttäen 400 kV:n johtoa, tarvitaan aukeaa tilaa noin 25 ha ja tältä alueelta raivataan noin 2 100 m³ puuta.

Ilmajohtoreitin rakentamisen yhteydessä maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia. Voimansiirtoreitin rakentamisessa ei muodostu ylijäämämaita voimansiirtotornien perustusten kaivuun yhteydessä, mutta kaivuun yhteydessä maa-aineksia voidaan joutua väliaikaisesti läjittämään.

Voimajohtoreitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Norjalaisen voimajohtolinjan elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella merkittäviä rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ovat perustuksiin käytettävä betoni, voimansiirtolinjan komponentteihin käytettävät metallit (teräs ja alumiini) (EFLA 2018). EFLA 2018 tekemässä elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut materiaalimääräarviot SVE A:n tapauksessa on esitetty alla olevassa taulukossa. Oletuksena laskelmissa on käytetty, että linjan pituus on 5,931 kilometriä ja jokaisella 2 kilometrin matkalla on kuusi tornia. Arvioinnissa materiaalimäärien on oletettu olevan suoraan verrannollisia ilmajohtoreitin pituuden suhteen. Laskelmissa on

oletettu, että tornien perustukset ovat betonia. Laskelmissa on käytetty tasaisen maaston arvoja torneille ja tornien on oletettu olevan kokonaan terästä. Esitetty materiaalmääräarvio on suuntaa antava.

Taulukko 49. Esimerkkiarvio ilmajohtoreittiin tarvittavista materiaalmääristä SVE A2:n tilanteessa (koottu ja laskettu EFLA 2018 esitettyjen arvojen perusteella).

	Teräs (tonnia)	Alumiini (tonnia)	Kupari (tonnia)	Lasi (tonnia)	Valu- rauta (tonnia)	Betoni (tonnia)	Pultit (tonnia)	Betoni- teräs (tonnia)
Tornit (sisältää kiinnikkeet ja tukivaijerit)	173,5							
Perustukset						587,2	2,0	24,5
Johtimet	27,0	75,3						
Eristimet	4,4	1,5		6,2	5,0			
Suojajohto	9,5	3,3						
Maadoitus- johdot			0,4					

Ilmajohtoreitin rakentamiseen tarvitaan myös polttoaineita materiaalien kuljettamiseen ja työkoneiden käyttämiseen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ilmajohtoreitin rakentamisen seurauksena puustoa kaadetaan ilmajohtoreitin elinkaaren mittaiseksi ajaksi. Reittivaihtoehdossa SVE A2, käyttäen 400 kV:n johtoa, tarvitaan aukeaa tilaa noin 25 ha ja tältä alueelta raivataan noin 2 100 m³ puuta. Puuston kaatamisen yhteydessä myös luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvat alueet pienenevät.

Voimajohtoaluetta on mahdollista hyödyntää metsän kasvatuksen sijasta muilla soveltuvilla tavoilla. Esimerkiksi tarhamehiläisten pesien sijoittamien tai joulukuusien viljely ovat mahdollisia hyödyntämiskeinoja voimajohtoalueelle (Fingrid, 2023a).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Elinkaaren lopussa ilmajohtoreitti ja voimajohtopylväät puretaan ja puretut materiaalit kierrätetään. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Yhteisvaikutukset

Useat samanaikaiset tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa kasvavaa kysyntää materiaaleista, jolloin rakentamiseen tarvittavien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat kasvavat.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Ilmajohtoreittien rakentamiseen tarvittavat kiviainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.12.3. SVE B

Nykytilan kuvaus

Ilmajohtoreitti SVE B on suurelta osin metsätalouskäytössä olevaa ojitettua metsäaluetta. Ilmajohtoreitti SVE B ei kulje maa-ainesmuodostumien halki, joissa on voimassa olevia maa-ainestenottolupia (SYKE, 2023a).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Johtokäytävän leveys on 42 metriä. Reittivaihtoehdossa SVE B tarvitaan aukeaa tilaa arviolta noin 26 ha ja tältä alueelta raivataan noin 2 400 m³ puuta.

Ilmajohtoreitin rakentamisen yhteydessä maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia. Voimansiirtoreitin rakentamisessa ei muodostu ylijäämämaita voimansiirtotornien perustusten kaivuun yhteydessä, mutta kaivuun yhteydessä maa-aineksia voidaan joutua väliaikaisesti läjittämään.

Voimajohtoreitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Norjalaisen voimajohtolinjan elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella merkittäviä rakentamiseen tarvittavia materiaaleja ovat perustuksiin käytettävä betoni, voimansiirtolinjan komponentteihin käytettävät metallit (teräs ja alumiini) (EFLA, 2018). EFLA 2018 tekemässä elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut materiaalimääräarviot SVE B:n tapauksessa on esitetty alla olevassa taulukossa. Oletuksena laskelmissa on käytetty, että linjan pituus on 6,105 kilometriä ja jokaisella 2 kilometrin matkalla on kuusi tornia. Laskelmissa on oletettu, että tornien perustuksissa käytetään betoniperustuksia. Laskelmissa on käytetty tasaisen maaston arvoja torneille ja tornien on oletettu olevan kokonaan terästä. Esitetty materiaalimääräarvio on suuntaa antava.

Taulukko 50. Esimerkkiarvio ilmajohtoreittiin tarvittavista materiaalimääristä SVE B:n tilanteessa (koottu ja laskettu EFLA 2018 esitettyjen arvojen perusteella).

	Teräs (tonnia)	Alumiini (tonnia)	Kupari (tonnia)	Lasi (tonnia)	Valu- rauta (tonnia)	Betoni (tonnia)	Pultit (tonnia)	Betoni- teräs (tonnia)
Tornit (sisältää kiinnikkeet ja tukivaijerit)	178,6							
Perustukset						604,4	2,0	25,2
Johtimet	27,8	77,5						
Eristimet	4,6	1,5		6,4	5,2			

Suojajohto 9,8 3,4

Maadoitus-
johdot 0,4

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ilmajohtoreitin rakentamisen seurauksena puustoa kaadetaan ilmajohtoreitin elinkaaren mittaiseksi ajaksi. Reittivaihtoehdossa SVE B tarvitaan aukeaa tilaa noin 26 ha ja tältä alueelta raivataan noin 2 400 m³ puuta. Puuston kaatamisen yhteydessä myös luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvat alueet pienenevät.

Voimajohtoaluetta on mahdollista hyödyntää metsän kasvatuksen sijasta muilla soveltuvilla tavoilla. Esimerkiksi tarhamehiläisten pesien sijoittamien tai joulukuusien viljely ovat mahdollisia hyödyntämiskeinoja voimajohtoalueelle (Fingrid, 2023a).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Elinkaaren lopussa ilmajohtoreitti ja voimajohtopylväät puretaan ja puretut materiaalit kierrätetään. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Yhteisvaikutukset

Useat samanaikaiset tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa kasvavaa kysyntää materiaaleista, jolloin rakentamiseen tarvittavien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat kasvavat.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Ilmajohtoreittien rakentamiseen tarvittavat kiviainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.12.4. SVE C

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu ilmajohtoreitti C on lyhin suunnitelluista ilmajohtoreiteistä ja se on pääosin havumetsää ja harvapuustoista aluetta. Ilmajohtoreitti SVE C ei kulje maa-ainesmuodostumien halki. (SYKE, 2023a).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Johtokäytävän leveys on 42 metriä. Reittivaihtoehdossa SVE C tarvitaan aukeaa tilaa arviolta noin 1,4 ha ja tältä alueelta raivataan noin 90 m³ puuta.

Ilmajohtoreitin rakentamisen yhteydessä maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia. Voimansiirtoreitin rakentamisessa ei muodostu ylijäämämaita voimansiirtotornien perustusten kaivuun yhteydessä, mutta kaivuun yhteydessä maa-aineksia voidaan joutua väliaikaisesti läjittämään.

Voimajohtoreitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotavia materiaaleja. Norjalaisen voimajohtolinjan elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella merkittäviä rakentamiseen tarvittavia materiaaleja

ovat perustuksiin käytettävä betoni, voimansiirtolinjan komponentteihin käytettävät metallit (teräs ja alumiini) (EFLA, 2018). EFLA 2018 tekemässä elinkaariarviossa esitettyjen materiaalmäärien perusteella lasketut materiaalmääräarviot SVE C:n tapauksessa on esitetty alla olevassa taulukossa. Oletuksena laskelmissa on käytetty, että linjan pituus on 0,307 kilometriä ja jokaisella 2 kilometrin matkalla on kuusi tornia. Ilmajohtoreitin C tapauksessa tornien ja perustusten materiaalmääräarvioissa on oletettu olevan 2 tornia ilmajohtoreitin matkalla. Johtimien, eristimien, suojajohtojen ja maadoitusjohtojen materiaalmääräarviossa materiaalmäärien on oletettu olevan suoraan verrannollisia ilmajohtoreitin pituuteen nähden. Laskelmissa on oletettu, että tornien perustuksina käytetään betoniperustuksia. Laskelmissa on käytetty tasaisen maaston arvoja torneille ja tornien on oletettu olevan kokonaan terästä. Esitetty materiaalmääräarvio on suuntaa antava.

Taulukko 51. Esimerkkiarvio ilmajohtoreittiin tarvittavista materiaalmääristä SVE C:n tilanteessa (koottu ja laskettu EFLA 2018 esitettyjen arvojen perusteella).

	Teräs (tonnia)	Alumiini (tonnia)	Kupari (tonnia)	Lasi (tonnia)	Valu- rauta (tonnia)	Betoni (tonnia)	Pultit (tonnia)	Betoni- teräs (tonnia)
Tornit (sisältää kiinnikkeet ja tukivaijerit)	29,3							
Perustukset						116,4	0,3	4,9
Johtimet	1,4	3,9						
Eristimet	0,2	0,1		0,3	0,3			
Suojajohto	0,5	0,2						
Maadoitus- johdot			0,02					

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ilmajohtoreitin rakentamisen seurauksena puustoa kaadetaan ilmajohtoreitin elinkaaren mittaiseksi ajaksi. Reittivaihtoehdossa SVE C tarvitaan aukeaa tilaa noin 1,4 ha ja tältä alueelta raivataan noin 90 m³ puuta. Puuston kaatamisen yhteydessä myös luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvat alueet pienenevät.

Voimajohtoaluetta on mahdollista hyödyntää metsän kasvatuksen sijasta muilla soveltuvilla tavoilla. Esimerkiksi tarhamehiläisten pesien sijoittamien tai joulukuusien viljely ovat mahdollisia hyödyntämiskeinoja voimajohtoalueelle (Fingrid, 2023a).

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Elinkaaren lopussa ilmajohtoreitti ja voimajohtopylväät puretaan ja puretut materiaalit kierrätetään. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Yhteisvaikutukset

Useat samanaikaiset tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa kasvavaa kysyntää materiaaleista, jolloin rakentamiseen tarvittavien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat kasvavat.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Ilmajohdoreittien rakentamiseen tarvittavat kiviainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.12.5. Vaihtoehtojen vertailu

Kaikkien ilmajohdoreittien rakentamisen yhteydessä kaadetaan puustoa johtokäytävää varten. Ilmajohdoreiteistä SVE A1:ssä kaadettavan puuston määrä on suurin ja sille on arvioitu negatiivisesti kohtalainen vaikutus. Muiden sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta kaadettavan puuston määrä on arvioitu vähäisesti negatiiviseksi. Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamiseen kuluu materiaalia ja energiaa, mille on arvioitu negatiivisesti vähäinen vaikutus.

Ilmajohdoreittien rakentamisen seurauksena aluetta on mahdollista käyttää muihin soveltuviin käyttötarkoituksiin, jolle on arvioitu olevan vähäinen positiivinen vaikutus.

Taulukko 52. Luonnonvarojen hyödyntämisen merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE A1	
-	Ilmajohdoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa
--	Pienentää metsätaloutteen hyödynnettävää aluetta
+	Mahdollistaa voimanjohtoalueen hyödyntämistä muihin käyttötarkoituksiin.
SVE A2	
-	Ilmajohdoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa
-	Pienentää metsätaloutteen hyödynnettävää aluetta
+	Mahdollistaa voimanjohtoalueen hyödyntämistä muihin käyttötarkoituksiin.
SVE B	
-	Ilmajohdoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa
-	Pienentää metsätaloutteen hyödynnettävää aluetta
+	Mahdollistaa voimanjohtoalueen hyödyntämistä muihin käyttötarkoituksiin.
SVE C	
-	Ilmajohdoreitin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa
-	Pienentää metsätaloutteen hyödynnettävää aluetta
+	Mahdollistaa voimanjohtoalueen hyödyntämistä muihin käyttötarkoituksiin.

10.13. Vaikutukset ilmastoon

10.13.1. SVE A1

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu omaan johtokäytävään jo olemassa olevien sähkölinjojen lähelle noin 80 metrin etäisyydelle. Reitti on pituudeltaan noin 13 kilometriä.

Imperia-mallin mukainen herkkyys ilmastovaikutuksille on arvioitu suureksi, johtuen ilmastomuutoksen nopeasta etenemisestä ja kasvihuonekaasujen kriittisestä vähentämistarpeesta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Johtokäytävän leveys on noin 42 metriä kun käytetään 400 kV voimajohtoa. Reittivaihtoehdossa VEA1 tarvitaan aukeaa tilaa noin 56 ha tältä alueelta puustoa poistetaan noin 3 900 m³. SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 3 600 tCO₂(hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2023 b). Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin tuulivoiman aiheuttama hiilivaraston poistuma (kappale 9.10).

Taulukko 53. SVE A1 ilmajohtoreitin tiedot ja päästövaikutukset.

Reitti	Pituus	Materiaali-päästöt	Puustosta raivattava alue	Poistuvan puuston tilavuus	Poistuva hiilivarasto	Hiilinielun vähenemä 50 (voimajohdon elinikä) vuoden aikana
SVE A1	13 kilometriä	3 700 tCO ₂ e	56 ha	3 900 m ³	3 600 tCO ₂	10 100 tCO ₂

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös pintamaan kasvuston raivaamiseen ja sähkönsiirron rakentamiseen käytettävien työkoneiden päästöistä sekä puiden kuljettamisesta alueelta pois. Mitä lyhempanä puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

Voimajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt laskettiin SYKE:n ylläpitämän rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannan (SYKE, 2023 d) mukaan. Päästöt olisivat koko reitin osalta noin 3 700 tCO₂ekv. Arvio ei sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Voimajohdon käyttöturvallisuus varmistetaan raivaamalla johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle. Pääsääntönä on, että johtoaukealla puut ja pensaat eivät raivauksen jälkeen ole yli kolme metriä pitkiä.

Voimajohdon rakentamisen johdosta menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Reittivaihtoehdossa SVEA1, käyttäen 400 KV:n johtoa, hiilinielun menetys on noin 202 tCO₂ vuodessa ja 10 100 tCO₂ voimajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energiaa tuottavan tuulivoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua voimajohtoalueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Yhteisvaikutukset

Yhdessä muiden hankkeiden sähkönsiirtolinjojen kanssa tämän hankkeen sähkönsiirtolinja vie enemmän metsäpinta-alaa ja vähentää hiilinielua alueella. Ilmaston kannalta on parempi, että mahdollisimman moni hanke käyttäisi samaa voimajohtoa tai voimajohdot kulkisivat samoissa pylväissä.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon alta kaadetun metsän hiilinielun menetetyistä voidaan kompensoida muualla tapahtuvalla metsityksellä.

10.13.2. SVE A2

Nykytilan kuvaus

Suunniteltu voimajohtoreitti on pääosin metsätalouskäytössä olevaa havumetsää, sekametsää ja jonkin verran harvapuustoista aluetta. Reitti on pituudeltaan noin kuusi kilometriä.

Imperia-mallin mukainen herkkyys ilmastovaikutuksille on arvioitu suureksi, johtuen ilmastonmuutoksen nopeasta etenemisestä ja kasvihuonekaasujen kriittisestä vähentämistarpeesta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Johtokäytävän leveys on 400 kV:n johdolla 42 metriä. Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin tuulivoiman aiheuttama hiilivaraston poistuma (kappale 9.10). Reittivaihtoehdossa SVE A2, käyttäen 400 kV:n johtoa, tarvitaan aukeaa tilaa noin 25 ha ja tältä alueelta raivataan noin 2 100 m³ puuta. SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 1 900 tCO₂ (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2023 b).

Taulukko 54. SVE A2 ilmajohtoreitin tiedot ja päästövaikutukset.

Reitti	Pituus	Materiaali-päästöt	Puustosta raivattava alue	Poistuvan puuston tilavuus	Poistuva hiilivarasto	Hiilinielun vähenemä 50 (voimajohdon elinikä) vuoden aikana
SVE A2	6 kilometriä	1 700 tCO ₂ e	25 ha	2 100 m ³	1 900 tCO ₂	4 500 tCO ₂

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös pintamaan kasvuston raivaamiseen ja sähkönsiirron rakentamiseen käytettävien työkonoiden päästöistä sekä puiden kuljettamisesta alueelta pois. Mitä lyhempana puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

Voimajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt laskettiin SYKE:n ylläpitämän rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannan (SYKE, 2023 d) mukaan. Päästöt olisivat koko reitin osalta noin 1 700 tCO_{2ekv}. Arvio ei sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Voimajohdon käyttöturvallisuus varmistetaan raivaamalla johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle. Pääsääntönä on, että johtoaukealla puut ja pensaat eivät raivauksen jälkeen ole yli kolme metriä pitkiä.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen johdosta menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Reittivaihtoehdossa SVE A2 hiilinielun menetys on noin 90 tCO₂ vuodessa ja 4 500 tCO₂ voimajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energiaa tuottavan tuulivoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua voimajohtoalueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Yhteisvaikutukset

Yhdessä muiden hankkeiden sähkönsiirtolinjojen kanssa tämän hankkeen sähkönsiirtolinjan johtoalue vie enemmän metsäpinta-alaa ja vähentää hiilinielua alueella. Ilmaston kannalta on parempi, että mahdollisimman moni hanke käyttäisi samaa voimajohtoa tai voimajohdot kulkisivat samoissa pylväissä.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon alta kaadetun metsän hiilinielun menetetyistä voidaan kompensoida muualla tapahtuvalla metsityksellä.

10.13.3. SVE B

Nykytilan kuvaus

Voimajohtoreitti on suurelta osin metsätalouskäytössä olevaa ojitettua metsäaluetta.

Imperia-mallin mukainen herkkyys ilmastovaikutuksille on arvioitu suureksi, johtuen ilmastonmuutoksen nopeasta etenemisestä ja kasvihuonekaasujen kriittisestä vähentämistarpeesta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Johtokäytävän leveys on 42 metriä. Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin tuulivoiman aiheuttama hiilivaraston poistuma (kappale 9.10). Reittivaihtoehdossa SVE B tarvitaan aukeaa tilaa noin 26 ha ja tältä alueelta raivataan noin 2 400 m³ puuta. SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvoituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 2 200 tCO₂ (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2023 b).

Taulukko 55. SVE B ilmajohtoreitin tiedot ja päästövaikutukset.

Reitti	Pituus	Materiaali-päästöt	Puustosta raivattava alue	Poistuvan puuston tilavuus	Poistuva hiilivarasto	Hiilinielun vähenemä 50 (voimajohdon elinikä) vuoden aikana
SVE B	6 kilometriä	1 700 tCO _{2e}	26 ha	2 400 m ³	2 200 tCO ₂	4 700 tCO ₂

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös pintamaan kasvuston raivaamiseen ja sähkönsiirron rakentamiseen käytettävien työkoneiden päästöistä sekä puiden kuljettamisesta alueelta pois. Mitä lyhempanä puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

Voimajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt laskettiin SYKE:n ylläpitämän rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannan (SYKE, 2023 d) mukaan. Päästöt olisivat koko reitin osalta noin 1 700 tCO_{2ekv}. Arvio ei sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Voimajohdon käyttöturvallisuus varmistetaan raivaamalla johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan kasvamaan johtoaukealle. Pääsääntönä on, että johtoaukealla puut ja pensaat eivät raivauksen jälkeen ole yli kolme metriä pitkiä.

Sähkönsiirron rakentamisen johdosta menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Reittivaihtoehdossa SVE B, hiilinielun menetys on noin 94 tCO₂ vuodessa ja 4 700 tCO₂ voimajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energiaa tuottavan tuulivoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Yhteisvaikutukset

Voimajohdon rakentamisella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon reitiltä kaadetun metsän hiilinielun menetetyistä voidaan kompensoida muualla tapahtuvalla metsityksellä.

10.13.4. SVE C

Nykytilan kuvaus

Tämä suunniteltu lyhyt voimajohtoreitti on pääosin havumetsää ja harvapuustoista aluetta. Voimajohtoreitti myös ylittää tien.

Imperia-mallin mukainen herkkyys ilmastovaikutuksille on arvioitu suureksi, johtuen ilmastonmuutoksen nopeasta etenemisestä ja kasvihuonekaasujen kriittisestä vähentämistarpeesta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Johtokäytävän leveys on 42 metriä. Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin tuulivoiman aiheuttama hiilivaraston poistuma (kappale 9.10). Reittivaihtoehdossa SVE C tarvitaan aukeaa tilaa noin 1,4 ha ja tältä alueelta raivataan noin 90 m³ puuta. SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 85 tCO₂ (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2023 b).

Taulukko 56. SVE C ilmajohtoreitin tiedot ja päästövaikutukset.

Reitti	Pituus	Materiaali-päästöt	Puustosta raivattava alue	Poistuvan puuston tilavuus	Poistuva hiilivarasto	Hiilinielun vähenemä 50 (voimajohdon elinikä) vuoden aikana
SVE C	300 metriä	86 tCO ₂ e	1,4 ha	90 m ³	85 tCO ₂	300 tCO ₂

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös työkoneiden päästöistä pintamaan kasvuston raivaamisesta sekä puiden kuljettamisesta alueelta pois. Mitä lyhempana puiden, pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy.

Voimajohdon rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt laskettiin SYKE:n ylläpitämän rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannan (SYKE, 2023 d) mukaan. Päästöt olisivat koko kaapelireitin osalta noin 86 tCO_{2ekv}. Arvio ei sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Voimajohdon käyttöturvallisuus varmistetaan raivaamalla johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle. Pääsääntönä on, että johtoaukealla puut ja pensaat eivät raivauksen jälkeen ole yli kolme metriä pitkiä.

Tuulivoimapuiston rakentamisen johdosta menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Reittivaihtoehdossa SVE C, hiilinielun menetys on noin 300 tCO₂ koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

Voimajohdon rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energiaa tuottavan tuulivoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

Yhteisvaikutukset

Voimajohdon rakentamisella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimajohdon alta kaadetun metsän hiilinielun menetetyistä voidaan kompensoida muualla tapahtuvalla metsityksellä.

10.13.5. Vaihtoehtojen vertailu

Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehdon toteuttaminen vaatii erillistä puuston poistoa, jolloin alueelta poistuu olemassa olevaa hiilivarastoa, eikä uutta hiilinielua pääse syntymään johtoukean alueelle. Vaihtoehtojen eroina on kaadettavan puuston määrä, johtuen erityisesti reitin pituudesta. Ilmajohdosten SVE A1, SVE A2, SVE B ja SVE C osalta vaikutuksen ilmastoon arvioitiin olevan kohtalainen negatiivinen.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE A1, SVE A2 ja SVE B voimajohdon osien valmistaminen synnyttää enemmän päästöjä SVE C valmistamiseen verrattuna. Materiaalien päästöjen osalta vaikutuksen ilmastoon arvioitiin olevan kaikkien vaihtoehtojen osalta vähäinen.

Taulukko 57. Ilmastovaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron eri hankevaihtoehdoissa.

SVE A1	
-	Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä
--	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.
SVE A2	
-	Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä
--	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.
SVE B	
-	Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä
--	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.
SVE C	
-	Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä
-	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

11. Ympäristövaikutusten seurantaohjelma

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arviointiin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Ympäristövaikutusten seuranta koskevat veloitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehtoisissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyty lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa tulee esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista tosiasiallisista vaikutuksista.

Ympäristölupaan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli kunta, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Tuulivoimalan toimintaan ei lähtökohtaisesti tarvita ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Ympäristölupaa on haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapurussuhdelain (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Hankkeen aikana voidaan seurata vaikutuksia merkittävimpiin ympäristövaikutuksiin seuraavien ehdotusten mukaisesti.

Linnustoa voidaan tarkkailla muuttolintuseurannoin, pesimälinnuston osalta erityisesti metson soidinpaikkaselvityksin sekä petolintujen osalta olemassa olevaa aineistoa hyödyntäen (ts. laji.fi:n aineistopyynnöin). Tulevien vuosien muuttolintuseurannat sekä metsoselvitykset tulisi tehdä samoin menetelmin kuin hankkeen alussa tehdyt seurannat ja selvitykset, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia. Lisäksi selvitysten yhteydessä nähdyt mahdolliset törmäykset on dokumentoitava tarkasti. Petolintujen osalta on tärkeää seurata tunnettujen pesien pesimämenestystä ja pesien käyttöä verrattuna edellisiin vuosiin. Luotettavan tiedon saamiseksi seurantavuosia tulisi olla useita.

Yhteistyössä ympäristöviranomaisen kanssa harkitaan seurannan jatkamista.

Kokkonevan tuulivoimahankkeen Natura-arvioinnissa (FCG) on esitetty, että kaikkien Hangasneva-Säästöpiirinnevan Natura-alueen ympäristössä olevien tuulivoimahankkeiden olisi hyödyllistä osallistua samaan tuulivoiman seurantahankkeeseen yhteistyössä Luonnonvarakeskuksen kanssa. Ahvenlammen hankkeen osalta yhdytään samaan näkemykseen. Luonnonvarakeskus on käynnistänyt tänä vuonna hankkeen ”Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla (WINDLIFE 2023–2027)”, joka toivottavasti lisää tietoa mm. metsäpeuraan kohdistuvista vaikutuksista.

Melu- ja välkemallinnus voidaan tarkastaa vastaamaan lopullista toteutusta. Käytön aikainen melun ja välkkeen seuranta saattaa olla tarpeellista, mikäli ne koetaan haitallisiksi. Välkettä havainnoidaan aistivaraisesti ja melua voidaan mitata vaikutuksille alttiiden kohteiden lähellä. Mittaukset sovitaan ja suunnitellaan tarvittaessa yhteistyössä kunnan ympäristöviranomaisen kanssa.

Tuulivoiman vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voidaan havainnoida tarpeen mukaan, kun tuulivoimapuisto on ollut voimassa jonkun aikaa. Menetelminä on suositeltavaa käyttää samanlaista kyselyä kuin hankkeen suunnitteluvaiheessa. Hankkeessa on myös syytä seurata palautteita häiriöistä ja niiden syistä, sekä reagoida niihin mahdollisuuksien mukaan.

12. Ympäristövaikutusten yhteenveto, vaihtoehtojen vertailu

Tässä YVA-selostuksessa on vertailtu kolmea eri hankevaihtoehtoa:

- VE0, jossa hanketta ei toteuteta
- VE1, jossa toteutetaan 13 tuulivoimalaa hankealueelle
- VE2, jossa toteutetaan 9 voimalaa hankealueelle.

Toiminnan ympäristövaikutukset ajoittuvat pääasiassa rakentamisen aikaisiin ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Seuraavassa taulukossa on esitetty asteikko, jolla vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu sekä värimaailma, jolla tässä yhteenvetoluvussa havainnollistetaan vaikutuksia.

Taulukko sisältää yhteenvedon arvioiduista vaikutuksista sekä vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavista tekijöistä.

Jos hanketta ei toteuteta (VE0), ei synny nykytilannetta muuttavia vaikutuksia. Työllistävä hanke ja kunnan tulonlähde jäävät toteutumatta. Lisäksi uusiutumattomien energialähteiden korvaaminen jää toteutumatta.

Hankkeen toteuttamisen (VE1 ja VE2) merkittävimmät positiiviset vaikutukset ovat vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun tuulienergialla korvataan uusiutumattomia energialähteitä. Lisäksi hankkeella on positiivisia vaikutuksia elinkeinoelämään, työllisyyteen ja talouteen. Paikallisesti alueen saavutettavuus parantuu huoltoteiden rakentamisen myötä, mikä helpottaa esimerkiksi metsänhoitoa alueella.

Hankkeen toteuttamisen merkittävimmät negatiiviset vaikutukset kohdistuvat muuttuvaan maisemaan etenkin hankealueella. Alueen virkistyskäyttökokemus voi heikentyä, kun nykyisestä luonnonympäristöstä tulee osittain energiantuotantoalue.

Taulukko 58. Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytetty asteikkoja yhteenvetotaulukon havainnollistavat pohjavärit.

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

Taulukko 59. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävydestä.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (13 tuulivoimalaa)	VE2 (9 tuulivoimalaa)
Sosiaaliset vaikutukset	Nykytilanteen jatkuessa ei vaikutuksia elinympäristöön, elinkeinoihin, virkistysmahdollisuuksiin, metsästysmahdollisuuksiin, maisemiin tai kulttuuriympäristöön.	Vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja talouteen: tulo- ja työllisyysvaikutukset.	Vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja talouteen: tulo- ja työllisyysvaikutukset.
		Alueen saavutettavuus paranee tiestön parantamisen ja ylläpidon myötä.	Alueen saavutettavuus paranee tiestön parantamisen ja ylläpidon myötä.
	Yksi työ- ja tulolähde kuntaan jää toteutumatta, uusiutuva energianlähde jää käyttämättä	Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät ja luonnonalueet pirstoutuvat osittain. Pelätään lähialueen asumisviihtyisyyden ja asutuksen arvon laskua. Alueen virkistyskäyttökokemus voi heikentyä ja pelätään tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutuksia metsästyksen sekä luontomatkailuun.	Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät ja luonnonalueet pirstoutuvat osittain. Pelätään lähialueen asumisviihtyisyyden ja asutuksen arvon laskua. Alueen virkistyskäyttökokemus voi heikentyä ja pelätään tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutuksia metsästyksen sekä luontomatkailuun.
Melu-vaikutukset	Ei vaikutusta.	Meluvaikutukset lähialueella. Melun ohjearvot eivät ylity Ahvenlammen vaikutusalueen vaikutuisissa tai vapaa-ajan asunnoissa.	Meluvaikutukset lähialueella. Melun ohjearvot eivät ylity Ahvenlammen vaikutusalueen vaikutuisissa tai vapaa-ajan asunnoissa.
Välke-vaikutukset	Ei vaikutusta.	Välkevaikutukset lähialueelle. Ruotsin maksimisuositusarvot todellisen tilanteen välkevaikutuksille alittuvat kaikkien Ahvenlammen tuulivoimapuiston alueen vapaa-ajan ja vakituisten asuntojen kohdalla.	Välkevaikutukset lähialueelle. Ruotsin maksimisuositusarvot todellisen tilanteen välkevaikutuksille alittuvat kaikkien Ahvenlammen tuulivoimapuiston alueen vapaa-ajan ja vakituisten asuntojen kohdalla.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (13 tuulivoimalaa)	VE2 (9 tuulivoimalaa)
Terveys-vaikutukset	Ei vaikutusta.	Mikäli tuulivoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, vaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille	Mikäli tuulivoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, vaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille
		Meluvaikutus voimaloiden lähialueella, vaikutus mm. virkistyskokemukseen Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylittyisikään	Meluvaikutus voimaloiden lähialueella, vaikutus mm. virkistyskokemukseen Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylittyisikään
Turvallisuus-vaikutukset	Ei vaikutusta.	Tuulivoimalan rikkoontumisesta, tulipalosta tai jään lentämisestä aiheutuva vähäinen turvallisuusriski	Tuulivoimalan rikkoontumisesta, tulipalosta tai jään lentämisestä aiheutuva vähäinen turvallisuusriski
Liikenne-vaikutukset	Ei vaikutusta.	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito)	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito)
		Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.	Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän.
		Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy vähän.	Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy vähän.
		Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät vähän liikenteen onnettomuusriskiä.	Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät vähän liikenteen onnettomuusriskiä.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (13 tuulivoimalaa)	VE2 (9 tuulivoimalaa)
Liikenne-vaikutukset		Voimaloille myönnetään lentoestelupa vain jos ne eivät aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.	Voimaloille myönnetään lentoestelupa vain jos ne eivät aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.
Vaikutukset viestintä-verkkoihin	Ei vaikutusta.	<p>Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja.</p> <p>Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.</p>	<p>Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja.</p> <p>Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin.</p>

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (13 tuulivoimalaa)	VE2 (9 tuulivoimalaa)
Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset	Ei vaikutusta.	Vaikutukset hankealueen lähellä sijaitsevalle maakunnallisesti arvokkaalle Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva -maisema-alueelle, sen laajoihin avosuomaisemiin. Penninkijoelle voimalat eivät näy.	Vaikutukset hankealueen lähellä sijaitsevalle maakunnallisesti arvokkaalle Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva -maisema-alueelle, sen laajoihin avosuomaisemiin. Penninkijoelle voimalat eivät näy.
		Vaikutukset maakunnallisesti arvokkaiisiin Halsuanjärven maisemaan ja Haukan keskitalon rakennettuun kulttuuriympäristöön. Voimalat näkyvät hyvin Halsuanjärven horisontissa. Etäisyyttä on kuitenkin 13-15 km, joten vaikutelma ei ole hallitseva. Myös selkeitä maisemakuvallisia yhteysvaikutuksia muodostuu muiden suunnitteilla olevien tuulivoimapuistojen kanssa. Haukan Keskitalo sijaitsee vain 6 km päässä voimaloista ja voimalat näkyvät sen pihapiiriin.	Vaikutukset maakunnallisesti arvokkaiisiin Halsuanjärven maisemaan ja Haukan keskitalon rakennettuun kulttuuriympäristöön. Voimalat näkyvät hyvin Halsuanjärven horisontissa. Etäisyyttä on kuitenkin 13-15 km, joten vaikutelma ei ole hallitseva. Myös selkeitä maisemakuvallisia yhteysvaikutuksia muodostuu muiden suunnitteilla olevien tuulivoimapuistojen kanssa. Haukan Keskitalo sijaitsee vain 6 km päässä voimaloista ja voimalat näkyvät sen pihapiiriin.
		Vaikutukset Salamajärven kansallispuistoon sekä maakunnallisesti arvokkaiisiin Perhon järvimaisemaan, Halsuan maisema-alueelle ja Sääksjärven, Möttösen ja Räyringinjärven maisema-alueille. Voimalat näkyvät hieman Salamajärven kansallispuiston puolisolle itärannalle. Näkyminen on kuitenkin osittaista ja etäisyyttä 18 km, joten vaikutus on siksi vähäinen. Voimalat näkyvät vähäisesti Jängänjärvelle ja pilkottavat monin paikoin puiden takaa kaukomaisemassa Halsuan maisema-alueella.	Vaikutukset Salamajärven kansallispuistoon sekä maakunnallisesti arvokkaiisiin Perhon järvimaisemaan, Halsuan maisema-alueelle ja Sääksjärven, Möttösen ja Räyringinjärven maisema-alueille. Voimalat näkyvät hieman Salamajärven kansallispuiston puolisolle itärannalle. Näkyminen on kuitenkin osittaista ja etäisyyttä 18 km, joten vaikutus on siksi vähäinen. Voimalat näkyvät vähäisesti Jängänjärvelle ja pilkottavat monin paikoin puiden takaa kaukomaisemassa Halsuan maisema-alueella.
		Vaikutukset Perhon kirkon, Halsuan kirkkotien ja kirkkoseudun ja Vetelinjokilaakson viljelymaiseman	Vaikutukset Perhon kirkon, Halsuan kirkkotien ja kirkkoseudun ja Vetelinjokilaakson viljelymaiseman

		<p>valtakunnallisiin kohteisiin. Näkyvät korkeintaan vähäisesti ja kaukaa.</p> <p>Yleiset vaikutukset kulttuurimaisemaan. Voimat näkyvät kulttuurimaisemiin, mutta pääosin kaukaa tai vähäisesti eli vain pieneltä osin. Puusto peittää näkymiä verrattain hyvin.</p> <p>Vaikutukset luonnonmaisemaan. Voimat näkyvät laajasti monille avosoille. Vaikutusalueella on myös paljon järviä, mutta ne sijaitsevat yli 10 km päässä voimaloista ja näkyvyys järville on siksi vaihtelevaa.</p> <p>Yhteisvaikutukset. 25 km vaikutusalueelle sijoittuu 16 muuta tuulivoimahanketta, joiden yhteisvaikutukset maisemaan ovat suuret tuulivoimanäkymien toistuvuuden ja lähivaikutusalueiden päällekkäisyyksien vuoksi. Maisemakuvaa muuttava vaikutus ei kuitenkaan jakaudu seudulla tasaisesti.</p>	<p>valtakunnallisiin kohteisiin. Näkyvät korkeintaan vähäisesti ja kaukaa.</p> <p>Yleiset vaikutukset kulttuurimaisemaan. Voimat näkyvät kulttuurimaisemiin, mutta pääosin kaukaa tai vähäisesti eli vain pieneltä osin. Puusto peittää näkymiä verrattain hyvin.</p> <p>Vaikutukset luonnonmaisemaan. Voimat näkyvät laajasti monille avosoille. Vaikutusalueella on myös paljon järviä, mutta ne sijaitsevat yli 10 km päässä voimaloista ja näkyvyys järville on siksi vaihtelevaa.</p> <p>Yhteisvaikutukset. 25 km vaikutusalueelle sijoittuu 16 muuta tuulivoimahanketta, joiden yhteisvaikutukset maisemaan ovat suuret tuulivoimanäkymien toistuvuuden ja lähivaikutusalueiden päällekkäisyyksien vuoksi. Maisemakuvaa muuttava vaikutus ei kuitenkaan jakaudu seudulla tasaisesti.</p>
<p>Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön</p>	<p>Ei vaikutusta.</p>	<p>Vaikutukset ovat vähäisiä. Kiinteinä muinaisjäänöksinä rauhoitettuja tervahautoja sijoittuu parannettavan tien välittömään läheisyyteen sekä voimalapaikan 9 lähiympäristöön. Vaikutukset muinaisjäänöskohteeseen voidaan välttää huomioimalla muinaisjäänökset jatkosuunnittelun ja rakentamisen aikaisen maavarausten suunnittelussa ja toteutuksessa.</p>	<p>Vaikutukset ovat vähäisiä. Kiinteinä muinaisjäänöksinä rauhoitettuja tervahautoja sijoittuu parannettavan tien välittömään läheisyyteen sekä voimalapaikan 9 lähiympäristöön. Vaikutukset muinaisjäänöskohteeseen voidaan välttää huomioimalla muinaisjäänökset jatkosuunnittelun ja rakentamisen aikaisen maavarausten suunnittelussa ja toteutuksessa.</p>

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (13 tuulivoimalaa)	VE2 (9 tuulivoimalaa)
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	Hankealuetta on mahdollista hyödyntää muussa maankäytössä.	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen
		Tuulivoimahanke vahvistaa kunnan ja seudun elinvoimaa ja tämän myötä maankäytön kehittämismahdollisuuksia	Tuulivoimahanke vahvistaa kunnan ja seudun elinvoimaa ja tämän myötä maankäytön kehittämismahdollisuuksia
	Tuulivoimatuotannon hyödyt jäävät saamatta.	Ehkäisee vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista	Ehkäisee vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista
		Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa
	Uusiutuvan energian lisäämiseen liittyvien valtakunnallisten ja maakunnallisten tavoitteiden edistäminen jää toteutumatta.	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä
		Voi vähäisessä määrin vaikuttaa rakennuspaikkojen toteutumiseen etenkin valtatie 13 läheisellä alueella	Voi vähäisessä määrin vaikuttaa rakennuspaikkojen toteutumiseen etenkin valtatie 13 läheisellä alueella

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (13 tuulivoimalaa)	VE2 (9 tuulivoimalaa)
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	Ei vaikutusta.	Tavanomaisen metsäkasvillisuuden osalta vaikutukset ovat vähäisiä. Arvokkaat luontokohteet on suunnittelussa pääosin huomioitu. Vaikutukset luontokohteille voidaan välttää/lieventää jatkosuunnittelussa.	Tavanomaisen metsäkasvillisuuden osalta vaikutukset ovat vähäisiä. Pinta-alamenetys on vähäisempi vaihtoehdossa VE2. Arvokkaat luontokohteet on suunnittelussa pääosin huomioitu. Vaikutukset luontokohteille voidaan välttää/lieventää jatkosuunnittelussa.
Linnusto-vaikutukset	Ei vaikutusta.	Kohtalainen vaikutus linnustoon. Hankealueelta rajattiin paikallisesti arvokkaita lintualueita. Alue kuuluu suuren päiväpetolinnun reviiriin. Elinympäristö pienenee rakennettavalla alueella, pirstoo elinympäristöjä, sekä aiheuttaa alueella melu- ja välkevaikutuksia linnustolle sekä törmäysriskin, joka on yhdelle salassapidettävälle lajille kohtalainen. Lisäksi hankkeesta aiheutuu lajille estevaikutus. Linnut välttävät tuulivoimala-alueita, alue muuttuu osin nykyiselle lajistolle soveltumattomaksi.	Kohtalainen vaikutus linnustoon. Hankealueelta rajattiin paikallisesti arvokkaita lintualueita. Alue kuuluu suuren päiväpetolinnun reviiriin. Elinympäristö pienenee rakennettavalla alueella, pirstoo elinympäristöjä, sekä aiheuttaa alueella melu- ja välkevaikutuksia linnustolle sekä törmäysriskin, joka on yhdelle salassapidettävälle lajille vähäinen, mutta estevaikutus muuttaa kokonaisvaikutuksen kohtalaiseksi varovaisuusperiaate huomioiden. Linnut välttävät tuulivoimala-alueita, alue muuttuu osin nykyiselle lajistolle soveltumattomaksi.
Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV lajeihin	Ei vaikutusta.	Luontodirektiivin liitteen IV lajeista alue kuuluu karhun elinpiiriin ja alueella voi olla sen talvipesä. Lisääntymisaikainen häiriö on tn. merkittävää lajin kannalta, joten vaikutukset ovat kohtalaisia. Hankkeesta voi aiheutua heikentävää vaikutusta luokan III lepakkoalueelle (ruokailualueet metsäteiden yläpuolella). Hankevaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa vaikutusten suhteen.	Luontodirektiivin liitteen IV lajeista alue kuuluu karhun elinpiiriin ja alueella voi olla sen talvipesä. Lisääntymisaikainen häiriö on tn. merkittävää lajin kannalta, joten vaikutukset ovat kohtalaisia. Hankkeesta voi aiheutua heikentävää vaikutusta luokan III lepakkoalueelle (ruokailualueet metsäteiden yläpuolella). Hankevaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa vaikutusten suhteen.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (13 tuulivoimalaa)	VE2 (9 tuulivoimalaa)
Vaikutuksen muuhun elämistöön ja ekologisiiin yhteyksiin	Ei vaikutusta.	Tuulivoimaloiden toiminta voi karkottaa eläimiä alueelta, mutta ne voivat myös tottua siihen. Tuulivoimapuisto ei muodosta fyysistä estettä eläinten liikkumiseen.	Tuulivoimaloiden toiminta voi karkottaa eläimiä alueelta, mutta ne voivat myös tottua siihen. Tuulivoimapuisto ei muodosta fyysistä estettä eläinten liikkumiseen. Vaihtoehdossa VE2 jää laajempi pohjoiseteläsuuntainen kulkuyhteys Ahvenlammen ja Kokkonevan tuulivoimahankealueiden läpi. Tällä alueella on maakuntakaavassa luo-alueena osoitettu Muurausneva.
Vaikutukset luonnon-suojelu- ja Natura-alueisiin	Ei vaikutusta.	Hankkeella voi olla kohtalaista vaikutusta Hangaslammen-Säästöpiirinnevan Natura-alueen suojelun perusteena olevaan metsäpeuraan, erityisesti lisääntymisaikaan. Alue sijaitsee lähellä tärkeitä kesälaidunalueita. Hankevaihtoehdoilla ei ole merkittäviä eroja vaikutusten suhteen.	Hankkeella voi olla kohtalaista vaikutusta Hangaslammen-Säästöpiirinnevan Natura-alueen suojelun perusteena olevaan metsäpeuraan, erityisesti lisääntymisaikaan. Alue sijaitsee lähellä tärkeitä kesälaidunalueita. Hankevaihtoehdoilla ei ole merkittäviä eroja vaikutusten suhteen.
Pohjavesi-vaikutukset	Ei vaikutusta.	Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Vähäinen riski pohjavesivaikutuksille esimerkiksi onnettomuustilanteissa. Varsinaisia vaikutuksia ei arvioida syntyvän.	Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Vähäinen riski pohjavesivaikutuksille esimerkiksi onnettomuustilanteissa. Varsinaisia vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (13 tuulivoimalaa)	VE2 (9 tuulivoimalaa)
Pintavesi-vaikutukset	Metsätaloustoiminnan vaikutukset pintavesiin jatkuvat nykyisellään.	Kohtalaisia vaikutuksia, esimerkiksi kiintoainekuormitusta pääasiassa ojaverkostoon. Vaikutusten laajuus ja kesto vähäisiä. Pajuojan lähistölle suunniteltu rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia herkkään Pajuojaan. Vaikutusten riski on suurempi kuin vaihtoehdossa VE2. Asianmukaisilla lieventämistoimilla pienennetään vaikutuksia arvokkaiisiin vesiin.	Vähäisiä vaikutuksia, esimerkiksi kiintoainekuormitusta pääasiassa ojaverkostoon. Vaikutusten laajuus ja kesto vähäisiä. Pajuojan lähistölle suunniteltu rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia Pajuojaan. Asianmukaisilla lieventämistoimilla pienennetään vaikutuksia arvokkaiisiin vesiin.
Maa- ja kallioperä-vaikutukset	Ei vaikutusta.	Suhteellisen vähäisiä rakentamisesta johtuvia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Ahvenlammennevan suoalueen maaperään voi kohdistua vaikutuksia, mikäli suon hydrologia muuttuu.	Suhteellisen vähäisiä rakentamisesta johtuvia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Ahvenlammennevan suoalueen maaperään voi kohdistua vaikutuksia, mikäli suon hydrologia muuttuu.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (13 tuulivoimalaa)	VE2 (9 tuulivoimalaa)
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	Tuulivoima ei korvaa fossiilista energiaa.	Tuulivoima korvaa fossiilista energiaa	Tuulivoima korvaa fossiilista energiaa
		Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta
		Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen käytettävää aluetta	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen sekä sienestykseen käytettäviä alueita
		Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa	Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa
Ilmasto-vaikutukset	Tuulivoiman sijaan energia tuotetaan muilla tavoin, mahdollisesti uusiutumattomista luonnonvaroista. Vaikutusten suuruus riippuu käytetystä energialähteestä.	Tuulivoiman tuottama päästötön energia korvaa muita energialähteitä.	Tuulivoiman tuottama päästötön energia korvaa muita energialähteitä.
		Tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa päästöjä esimerkiksi materiaalien tuottamisessa.	Tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa päästöjä esimerkiksi materiaalien tuottamisessa.
		Hankealueen hiilivarastot ja -nielut pienenevät metsätalousalueen pienentyessä.	Hankealueen hiilivarastot ja -nielut pienenevät metsätalousalueen pienentyessä.

Sweco | Tuulivoimapuisto Ahvenlampi Perho

Työnumero: 25006589

Päiväys: 22.8.2023

Versio: Valmis

Taulukko 60. Yhteenveto sähkönsiirtovaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävydestä.

Vaikutus	SVEA1	SVEA2	SVEB	SVEC
Sosiaaliset vaikutukset	Voimajohdon rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä rakentamiskohdassaan. Asutukselle maisemallisia vaikutuksia, voimajohtoaukon raivauksella vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen sekä mahdollisesti virkistyskäyttöön.	Voimajohdon rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä rakentamiskohdassaan. Asutukselle maisemallisia vaikutuksia, voimajohtoaukon raivauksella vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen sekä mahdollisesti virkistyskäyttöön.	Voimajohdon rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä rakentamiskohdassaan. Asutukselle maisemallisia vaikutuksia, voimajohtoaukon raivauksella vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen sekä mahdollisesti virkistyskäyttöön.	Voimajohdon rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä rakentamiskohdassaan. Asutukselle maisemallisia vaikutuksia, voimajohtoaukon raivauksella vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen sekä mahdollisesti virkistyskäyttöön.
Maisema- ja kulttuuri-ympäristö-vaikutukset	Vaikutukset maakunnallisesti arvokkaaseen Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva -maisema-alueeseen voimistuvat nykyisestä.	Vaikutukset maakunnallisesti arvokkaaseen Penninkijoki – Säästöpiirinneva – Hangasneva -maisema-alueeseen voimistuvat. Luonnonmaiseman arvo SVEA1 vähäisempää, mutta aiheuttaa enemmän maiseman pirstaloitumista.	Vaikutukset maisemaan voimalinjalla ovat vähäisiä. Yhteisvaikutukset voivat kuitenkin muodostua merkittäviksi, jos voimalinjoja rakennetaan useissa hankkeissa eri suuntiin, aina sinne missä ympäristöarvoja on vähiten.	Vaikutukset maisemaan ovat vähäisiä. Uusien sähköasemien sijoittamisessa tarvetta hankkeiden väliseen tarkasteluun sähkönsiirron yhteisvaikutusten minimoimiseksi.
Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	Ei vaikutusta.	Ei vaikutusta.	Vaikutukset ovat vähäisiä. Siirtolinjan alla sijaitseva muinaisjäänökseen kohdistuu vain rakentamisen aikaisia vaikutuksia, jotka on mahdollista välttää merkitsemällä ja suojaamalla kohde metsänraivuun ja	Ei vaikutusta.

			siirtoreitin rakennustöiden yhteydessä.	
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	Metsätalouden käytössä oleva maapinta-ala supistuu vähäisessä määrin.	Metsätalouden käytössä oleva maapinta-ala supistuu vähäisessä määrin.	Metsätalouden käytössä oleva maapinta-ala supistuu vähäisessä määrin.	Reitti on hyvin lyhyt, ja sijoittuu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti olemassa olevan voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään tai välittömään läheisyyteen sekä toisen suunnitteilla olevan tuulivoimapuiston läheisyyteen.
	Reitti kulkee maakuntakaavassa osoitetun maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen läpi.	Reitti kulkee maakuntakaavassa osoitetun maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen läpi.	Uusi sähköasema sijoittuu pienen Haapasalon asutuskeskittymän läheisyyteen ja voi vaikuttaa alueen maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Alueella ei kuitenkaan merkittävää rakentamispainetta, joten vaikutukset ovat hyvin vähäisiä.	
	Reitti kulkee Hangasneva-Säästöpiirinneva-Natura-alueen läpi.	Reitti sijoittuu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti olemassa olevan voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään		
	Reitti sijoittuu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti olemassa olevan voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään			

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin yleisesti ovat vähäisiä, metsätalouskäytössä olevilla alueilla avohakkuun kaltaisia. Puuttomilla avosoilla vaikutuksia kohdistuu vain pylväspaikoille.	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin yleisesti ovat vähäisiä, metsätalouskäytössä olevilla alueilla avohakkuun kaltaisia. Puuttomilla avosoilla vaikutuksia kohdistuu vain pylväspaikoille.	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vähäisiä, metsätalouskäytössä olevilla alueilla avohakkuun kaltaisia. Puuttomilla avosoilla vaikutuksia kohdistuu vain pylväspaikoille.	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vähäisiä, metsätalouskäytössä olevilla alueilla avohakkuun kaltaisia.
	Vaikutukset arvokkaina rajatuille luontokohteille ovat kohtalaisia; puuston poisto heikentää kohteiden luonnontilaa.	Vaikutukset arvokkaina rajatuille luontokohteille ovat kohtalaisia; puuston poisto heikentää kohteiden luonnontilaa.		
Linnusto-vaikutukset	Vaikutukset ovat kohtalaisia. Olemassa oleva voimajohtokäytävä laajenee Natura-alueella, ja vähentää käytettävissä olevaa lintujen elinympäristöä. Linjasta aiheutuu törmäysriski linnuille avoimilla alueilla.	Vaikutukset ovat kohtalaisia. Olemassa oleva voimajohtokäytävä laajenee, minkä lisäksi uutta, johtokäytävää joudutaan rakentamaan suljettuun metsämaastoon, mikä pirstoo ja vähentää käytettävissä olevaa lintujen elinympäristöä. Linjasta aiheutuu törmäysriski linnuille avoimilla alueilla. Heikentävä vaikutus kaikista suurin.	Vaikutukset ovat vähäisiä. Voimajohtokäytävä joudutaan rakentamaan suljettuun metsämaastoon, mikä pirstoo ja vähentää käytettävissä olevaa lintujen elinympäristöä. Linjasta aiheutuu törmäysriski linnuille avoimilla alueilla.	Vaikutukset ovat hyvin vähäisiä ja aiheutuvat yhteisvaikutuksesta tuulivoimala-alueen kanssa.
Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV lajeihin	Vaikutukset ovat vähäisiä ja aiheutuvat rakentamisaikaisesta häiriöstä.	Vaikutukset ovat vähäisiä ja aiheutuvat rakentamisaikaisesta häiriöstä.	Vaikutukset ovat vähäisiä ja aiheutuvat rakentamisaikaisesta häiriöstä.	Vaikutukset ovat vähäisiä ja aiheutuvat rakentamisaikaisesta häiriöstä.

Vaikutuksen muuhun elämistöön ja ekologiisiin yhteyksiin	Vaikutukset ovat vähäisiä ja aiheutuvat rakentamisaikaisesta häiriöstä. Voimajohtolinja ei aiheuta estettä eläinten liikkumiselle.	Vaikutukset ovat vähäisiä ja aiheutuvat rakentamisaikaisesta häiriöstä. Voimajohtolinja ei aiheuta estettä eläinten liikkumiselle.	Vaikutukset ovat vähäisiä ja aiheutuvat rakentamisaikaisesta häiriöstä. Voimajohtolinja ei aiheuta estettä eläinten liikkumiselle.	Vaikutukset ovat vähäisiä ja aiheutuvat rakentamisaikaisesta häiriöstä. Voimajohtolinja ei aiheuta estettä eläinten liikkumiselle.
Vaikutukset luonnon-suojelu- ja Natura-alueisiin	Vähäisiä, pylväspaikkojen rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia Hangasnevan-Säästöpiirinnevan Natura-alueella noin 3 km matkalla. Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pylväspaikoille. Voimajohto voi aiheuttaa Hangasneva-Suovannevan MAALI-alueella pesiville, ja muutolla levähtäville linnuille kasvaneen törmäysriskin. Rakentaminen tulee ajoittaa lintujen pesimäkauden ulkopuolelle linnustovaikutusten vähentämiseksi.	Vähäisiä, pylväspaikkojen rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia Hangasnevan-Säästöpiirinnevan Natura-alueella noin 380 m matkalla. Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pylväspaikoille. Voimajohto voi aiheuttaa Hangasneva-Suovannevan MAALI-alueella pesiville, ja muutolla levähtäville linnuille kasvaneen törmäysriskin. Rakentaminen tulee ajoittaa lintujen pesimäkauden ulkopuolelle linnustovaikutusten vähentämiseksi.	Vähäisiä vaikutuksia soidensuojeluohjelman täydennyskohteelle. Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pylväspaikoille. Rakentaminen tulee ajoittaa lintujen pesimäkauden ulkopuolelle linnustovaikutusten vähentämiseksi.	Ei vaikutuksia.
Pohjavesi-vaikutukset	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Pintavesi-vaikutukset	Mahdollisesti merkittäviä vaikutuksia Penninkijokeen.	Vähäisiä vaikutuksia kaivettuihin ojiin	Mahdollisesti merkittäviä vaikutuksia suojeltuun lampeen	Ei vaikutuksia
Maa- ja kallioperä-vaikutukset	Mahdollisesti merkittäviä haitallisia vaikutuksia voi aiheutua arvokkaaseen geologiseen kohteeseen.	Vähäisiä, rakentamisen maanmuokkaukseen liittyviä vaikutuksia.	Vähäisiä, rakentamisen maanmuokkaukseen liittyviä vaikutuksia.	Hyvin vähäisiä, rakentamisen maanmuokkaukseen liittyviä vaikutuksia.

Vaikutukset luonnon-varojen hyödyntämiseen	Negatiivinen vaikutus ilmajohtoreitin rakentamiseen vaadittavan materiaalin ja energian kuluttamisen takia. Ilmajohtoreitti pienentää myös metsätalouteen hyödynnettävää aluetta.	Negatiivinen vaikutus ilmajohtoreitin rakentamiseen vaadittavan materiaalin ja energian kuluttamisen takia. Ilmajohtoreitti pienentää myös metsätalouteen hyödynnettävää aluetta.	Negatiivinen vaikutus ilmajohtoreitin rakentamiseen vaadittavan materiaalin ja energian kuluttamisen takia. Ilmajohtoreitti pienentää myös metsätalouteen hyödynnettävää aluetta.	Negatiivinen vaikutus ilmajohtoreitin rakentamiseen vaadittavan materiaalin ja energian kuluttamisen takia. Ilmajohtoreitti pienentää myös metsätalouteen hyödynnettävää aluetta.
	Mahdollistaa voimajohtoalueen hyödyntämistä muihin käyttötarkoituksiin.	Mahdollistaa voimajohtoalueen hyödyntämistä muihin käyttötarkoituksiin.	Mahdollistaa voimajohtoalueen hyödyntämistä muihin käyttötarkoituksiin.	Mahdollistaa voimajohtoalueen hyödyntämistä muihin käyttötarkoituksiin.
Ilmasto-vaikutukset	Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä ja se kuluttaa materiaalia ja energiaa.	Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä ja se kuluttaa materiaalia ja energiaa.	Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä ja se kuluttaa materiaalia ja energiaa.	Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu päästöjä ja se kuluttaa materiaalia ja energiaa.
	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

13. Lähteet

- Afry ÅF Pöyry, 2022. Halsuan voimajohtohankkeen luontoselvitykset 2022. OX Finland Oy.
- Ahlman, S. 2022a: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022b: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022c: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022d: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022e: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022f: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston pöllöselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022g: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022h: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston päiväpetolintujen talviseuranta 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022i: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston päiväpetolintujen syysseuranta 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022j: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kevätseuranta 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022k: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kesäseuranta 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022l: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022m: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Anttila, V. 1967. Järvenlaskuyhtiöt Suomessa. Kansatieteellinen arkisto 19. Suomen muinaismuistoyhdistys. Helsinki 1967.
- Avoin tieto, 2023. Ympäristöhallinnon avoimet tietoaaineistot. www.syke.fi/avointieto (luettu 31.3.2023)
- Band, W., Madders, M., Whitfield, D.P. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms.
- Bilotta, GS., Brazier, RE. 2008. Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota. Water Research 42:2849-2861.
- BirdLife International, 2022. Data zone. (kansainvälisesti arvokkaat lintualueet (IBA) kartalla). <http://datazone.birdlife.org/site/mapsearch> (luettu 9.4.2023)
- BirdLife Suomi, 2013. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa.
- BirdLife Suomi, 2022. Tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet> (luettu 18.4.2023)

Boverket, 2019. Vindkraftshandboken, Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden.

Burton, T., Jenkins, N., Bossanyi, J., Sharpe, D., Graham, M., 2021. Wind energy handbook. 3rd edition. John Wiley & Sons LTD.

CFPA, 2012. Wind turbines fire protection guideline. The confederation of fire protection associations in Europe. CFPA-E No 22:2012 F.

DME, 2011. Order No. 1284, Danish Ministry of the Environment. <https://docs.wind-watch.org/DK-statute-wind-turbine-noise.pdf>

EFLA, 2018. Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. 20.02.2018. <https://www.statnett.no/contentassets/1aa0ae3324714e939efc762f029b0691/life-cycle-assessment-for-transmission-towers---a-comparative-study-of-three-tower-types.pdf>

Elmes, M.C., Kessel, E., Wells, C.M., Sutherland, G., Price, J.S., Macrae, M.L., Petrone, R.M., 2021. Evaluating the hydrological response of a boreal fen following the removal of a temporary access road. Journal of Hydrology 594:125928.

Eloranta, A.J., Eloranta, A.P., 2016: Rumpurakenteiden ympäristöongelmat, niiden ehkäisy ja korjaaminen. Keski-Suomen ELY-keskus 2016. 198 s.

ELY-keskus, 2022. Tuulivoiman yleisopas, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Saatavissa: <https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/57296/Tuulivoiman+yleisopas.pdf/9f0ed0a3-7df6-ee6c-81ed-e90279b264fe?t=1636093932871>

Eläinsuojelulaki 1996/247, <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19960247>

Energiateollisuus ry, 2022. Sähkökäyttö kunnittain 2007–2021. https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkonkaytto_kunnittain_2007-2021.html#material-viewhttps://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkonkaytto_kunnittain_2007-2021.html#material-viewhttps://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkonkaytto_kunnittain_2007-2021.html#material-view

Energiateollisuus ry, 2023. Energiavuosi 2022, Sähkö. https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdfhttps://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdfhttps://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdf

Envineer Oy, 2019. Vetelin osayleiskaavan täydentävä luontoselvitys. Vetelin keskusta-alueen osayleiskaavan päivitys, kaavaselostuksen 1.9.2020 Plandea Oy mukaan.

Etelä-Pohjanmaan liitto, 2022. Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava ja vaihemaakuntakaavat I-III, [Maakuntakaavan uudistaminen - Etelä-Pohjanmaan liitto \(epliitto.fi\)](http://Maakuntakaavan_uudistaminen_-_Etelä-Pohjanmaan_liitto_(epliitto.fi))

Etha Wind Oy, 2016. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitys. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B101E8FA7-9DA8-4D01-BD35-D1061F4150C9%7D/132924>

Eurofins Ahma Oy, 2020. Kalajoen yhteistarkkailu. Kalataloustarkkailu 2019. 48 s.

FCG Suunnittelu ja tekniikka, 2014. Luontoselvitys 400 kV voimajohdolle välillä Lestijärvi – Alajärvi.

FCG Finnish Consulting Group Oy, 2021. Perhon Kokkonevan tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

FCG Finnish Consulting Group Oy, 2022 a. Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys. Raportti. 20.1.2022. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto. https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2022/02/Etela_Pohjanmaan_Pohjanmaan_Keski_Pohjanmaan_tuulivoimaselvitys.pdf

FCG Finnish Consulting Group Oy, 2022 b. Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys. Liite 4 – Yhteisvaikutusten arviointi. 20.1.2022. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto.

https://epliitto.fi/tiedostot/Tuulivoimaselvitys_Liite_4_Yhteisvaikutusten_arviointi_07122021.pdf

FCG Finnish Consulting Group Oy, 2022 c. Keski-Pohjanmaan potentiaalisten tuulivoima-alueiden vaikutustenarviointi. Liite 2. 7.12.2021. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto.

https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/937/e4f831/Liite_2_Keski_Pohjanmaan%20potentiaalisten_tuulivoima_alueiden_vaiikutusten_arviointi.pdf

FCG Finnish Consulting Group Oy, 2023. Perhon Kokkonevan tuulivoimapuisto, Melumallinnusraportti. 13.01.2023

Fingrid, 2023a. Maanomistajan ideakortit. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/maankaytto-ja-ymparisto/voimajohtoalueiden-hyodyntaminen/maanomistajan-ideakortit/> (Luettu 26.4.2023).

Fingrid 2023. Sähkötuotannon ja -kulutuksen CO2-päästöarviot. <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/co2/> (luettu 20.3.2023)

Fintraffic lennonvarmistus, 2023. Korkeusrajoitukset paikkatietona.

<https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona>

GTK, 2021 a. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>.

GTK, 2023. Maankamara -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html> (luettu 14.3.2023)

Heikkinen, S., Kojola, I. ja Mäntyniemi S., 2022. Karhukanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 23.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkölä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I., 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkölä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2021a. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s.

Hongisto, V., Radun J., Rjala, V., Maula, H., Keränen, J., Saarinen, P., 2020. Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 265. <https://www.turkuamk.fi/fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatiot/julkaisuhaku/41/>

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U.-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus.

Hölttä, H., 2013. Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta.

Ilmasto-opas, 2023. <https://www.ilmasto-opas.fi/etusivu>

Ilmatieteen laitos, 2009. Suomen Tuuliatlas – tuulitiedot Suomen kartalla.

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas>.

Jyväskylän yliopisto, 2022. Jyväskylän yliopiston JYX-julkaisuarkisto. Kartta Perho 1840. Osoitteessa: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/24278/2332%2005%20perho.jpg?sequence=1&isAllowed=y> (luettu 17.3.2022).

Kainuun liitto, 2022. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 (luonnos) taustaselvityksineen.

Karwowska, M. & Mikołajczak, Jan & Dolatowski, Zbigniew & Borowski, Sylwester. (2015). The Effect Of Varying Distances From The Wind Turbine On Meat Quality Of Growing-Finishing Pigs. *Annals of Animal Science*. 15. 10.1515

KIOSKI-rakennusinventointisovellus, K. H. Renlundin museo. Keski-Pohjanmaan inventointihanke (2006) Halsua, Perho ja Veteli.

Kelkkareitit.fi, 2023. Suomen moottorikelkkareitit ja -urat. <https://kelkkareitit.fi/> (luettu 20.4.2023)

Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2023. Ahvenlammen tuulivoimapuiston sekä ulkoisten sähkönsiirtolinjausten VEA ja VEB arkeologinen inventointi. Keski-Pohjanmaan liitto, 2023. Ilmastotyö. <https://www.keski-pohjanmaa.fi/ilmastoty.html>

Keski-Pohjanmaan liitto, 2022 a. Keski-Pohjanmaan maakuntaakaava, 1. vaihekaava. 24.10.2003. https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/386/21f4fc/1vaihe_MK_KAAVASELOSTUS_24102003.pdf

Keski-Pohjanmaan liitto, 2022 b. Keski-Pohjanmaan maakuntaakaava, 2. vaihe. 29.11.2007 https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/385/65f2cb/1207_MK_SELOSTUS_2VAIHE_29112007_vahvistettu.pdf

Keski-Pohjanmaan liitto, 2022 c. Keski-Pohjanmaan maakuntaakaavan 3. vaihe. 8.2.2012. https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/384/530f0a/K-P%20maakuntakaavan%203.vaiheen%20selostus%20liitteinen_vahvistettu%2008022012.pdf

Keski-Pohjanmaan liitto, 2022 d. Keski-Pohjanmaan 4. vaihemaakuntakaava. Mannertuulivoima, maisema ja kulttuuriympäristö. Kaavaselostus. 22.6.2016. https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/383/aae69f/Keski-Pohjanmaan%20IV%20vaihemaakuntakaavan%20kaavaselostus_vahvistettu22062016.pdf

Keski-Pohjanmaan liitto, 2022 e. Keski-Pohjanmaan 5. vaihemaakuntakaava. Kauppa, ampumaradat, aluerakenne ja kaivostoiminta. Kaavaselostus. 21.6.2021. <https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/777/6dfbf8/Kaavaselostus%205.vmk%20ehdotusvaihe%20%28TRR%29%20%26ndash%3B%20Final%2023.6.2021%20%28ID%2012291%29.pdf>

Keski-Pohjanmaan liitto 2021, Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035. (2. vaiheen luonnos). <https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/811/5a8f80/Keski-Pohjanmaan%20ilmastotiekartta%202.%20vaiheen%20luonnos%20%28ID%2012497%29.pdf>

Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry., 2018. Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti tärkeät lintualueet julkaisussa *Ornis Botnica*. 22. vuosikerta. https://issuu.com/hannu.tikkanen/docs/ornis_botnica_22 (Luettu 29.3.2022)

Keski-Suomen ELY & Etelä-Pohjanmaan ELY, 2014. Valtatien 13 yhteysvälin Kokkola – Äänekoski kehittämisselvitys.

Keski-Suomen liitto, 2017. Keski-Suomen maakuntakaava (lainvoimainen 2020), [Keski-Suomen maakuntakaava - Keski-Suomen liitto \(keskisuomi.fi\)](https://www.keski-suomenliitto.fi/maakuntakaava)

Keski-Suomen Metsoparlamentti, 2022. Esite: Kuinka löydän metson soidinpaikan? <http://www.metsoparlamentti.fi/Soidinpaikkaesite.pdf> (luettu 17.3.2022).

Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki 2004. <http://hdl.handle.net/10138/40407>

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. ja Ollila, T. 2022. Ahmakanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 101.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Korpijaakko, M. 1995. Perhossa tutkitut suot ja niiden turvevarat, Geologian tutkimuskeskus, turvetutkimusraportti 294.

Koskela, V. & Vähöja, P., 2016. Tuuli vaatii valvontaa. <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/tuuli-vaatii-valvontaa.html>

Koskimies, P. 2009: Voimajohtoaukeiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oyj. 115 s.

Kuntaliitto, 2012. Hulevesiopas. Suomen Kuntaliitto. Helsinki. ISBN 978-952-213-896-5. 298 s. <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopas>

Kuntaliitto, 2017. Tuulivoimaloiden kiinteistöveroitus muuttuu 2018. <https://www.kuntaliitto.fi/ajankohtaista/2017/tuulivoimaloiden-kiinteistoveroitus-muuttuu-2018> (luettu 27.11.2022).

Kuntaliitto 2022. Sote-uudistus pyöräyttää kuntatalouden tunnusluvut uusiksi. <https://www.kuntaliitto.fi/blogi/2022/sote-uudistus-pyorayttaa-kuntatalouden-tunnusluvut-uusiksi> (luettu 20.4.2023)

Kuoppala, A., Asunmaa, R. ja Purola, H., 2013. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto.

Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Salomaa P. (toim.), 2004. Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., ym. 2018. Sisävedet ja Rannat 4. Suomen Ympäristö 5, osa 2.

Lanki, 2012. Tuulivoimatuotannon terveys- ja hyvinvointihaitat. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. Ympäristö ja Terveys, 10/2012.

Lappalainen, M., 2002. Lepakot. Salaperäiset nahkasiivet. Tammi, Helsinki. 207 s.

Lehikoinen, A., Honkala, J. & Sirkiä, P., 2014. Maalintujen alueelliset kannanarviot. Linnut vuosikirja 2014.

Lehtiniemi & Toivanen 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa -päivitys 2023. Birdlife Suomi ry.

Lehtovaara, A., Arvola, L. & Keskitalo, J., 2014. Responses of zooplankton to long-term environmental changes in a small boreal lake. Boreal Environmental Research 19:97–111.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti J., Mikkola-Roos M. & Virolainen, E., 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Liikennevirasto, 2012. Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012. ISBN 978-952-255-130-6 https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2012-08_tuulivoimalaohje_web.pdf (luettu 11.7.2022)

Lipas-tietokanta, 2023. Avoin liikuntapaikkadata. <https://liikuntapaikat.lipas.fi/liikuntapaikat> (luettu 20.4.2023)

LUKE, 2022 a. Luonnonvarakeskuksen Riistahavainnot. <https://riistahavainnot.fi/suurpedot/havaintokartta> (luettu 18.3.2022).

Luonnonvarakeskus 2022b. Puuston vuotuinen kasvu metsä- ja kitumaalla muuttujina inventointi, maakunta ja puulaji.

https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_04%20Metsa_06%20Metsavarat/1.24_Puuston_vuotui_nen_kasvu_metsa_ja_kitu.px/table/tableViewLayout2/?loadedQueryId=2865a488-9cc0-4e4f-bd70-b5d9712ad412&timeType=top&timeValue=1 (luettu 31.3.2023)

Maanmittauslaitos, 2022. Maanpinnan korkeusmalli. <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/korkeusmalli-2-m>

Mansikkamäki, J., 2021. Säättövoima Suomessa ja säättövoimakapasiteetit pohjoismaissa. Kandidaatin työ. Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto. 2021

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J. & Hamre, Ø., 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution 10: 8927–8935. Metsähallitus, 2022. Valtion suojelualueiden biotooppitiedot, avoin paikkatietoaineisto.

<https://www.paikkatietohakemisto.fi/geonetwork/srv/fin/catalog.search#/meta-data/e3aa7b2a-e6e2-45dc-a29a-b64bcf2aba9f>

Metsähallitus, 2023. Luontoon.fi-sivusto, <https://www.luontoon.fi/salamajarvi>.

Metsäkeskus, 2022. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot -karttapalvelu.

<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c>

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Mikołajczak J., Borowski S., Marć-Pieńkowska J., Odrowąż-Sypniewska G., Bernacki Z., S iódmiak J., Szterk P. 2013. Preliminary studies on the reaction of growing geese (*Anser anser f. domestica*) to the proximity of wind turbines. Pol. J. Vet. Sci., 16: 679–686.

Motiva, 2021. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys (luettu 14.3.2023)

Motiva, 2022 a. CO₂-päästökertoimet. https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiankaytto_suomessa/co2-paastokertoimet

Motiva, 2022 b. Tuulivoima Suomessa -verkkosivusto.

https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Museovirasto, 2020. Suomen arkeologisten kenttätöiden laatuohjeet. https://www.museovirasto.fi/uploads/Kulttuuriymparisto/arkeologisten_kenttatoiden_laatuohje_2020.pdf

Museovirasto, 2023. Muinaisjäännösrekisteri, Kulttuuriympäristön palveluikkuna. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

Nieminen, P., 2016. Erillisten vesijättöjen selvittäminen Pohjanmaan alueella. Opinnäytetyö, Lapin AMK. 52 s.

Niukkanen, M., 2009. Historiallisen ajan kiinteät muinaisjäännökset: tunnistaminen ja suojele. Museoviraston rakennushistorian osaston oppaita ja ohjeita 3. <https://www.museovirasto.fi/uploads/Meista/Julkaisut/hist-ajan-muinaisjaannokset.pdf>

- Noiton, D., Fowles, J., Davies, H., 2001. Ecotoxicity of Fire-Water Runoff. Part 2. analytical Results. Environmental Science and Research Limited, New Zealand. New Zealand Fire Service Commission; Research Report 18. 23 s. August 2001.
- Paloposki, T., Tillander, K., Virolainen, K., Nissilä, M., Survo K., 2005. Sammutusjätevedet ja ympäristö. VTT Working Papers 40. VTT.
- Perhon kunta, 2023. <https://perho.com/kuntainfo/tietoa-perhosta/> (luettu 20.4.2023)
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023. Ohje tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen. Versio 1.0, Hyväksytty 23.2.2023.
- Prizztech Oy, 2019. Tuuligeneraattorin purkupilotti, toim. Haavisto, M. ja Suominen, P., 31.12.2019. <https://www.prizz.fi/media/teknologiametallit/teknologiametallit-materiaalit/raportti-tuuligeneraattorin-purkupilotti-2020.pdf> (luettu 5.5.2023).
- Purohelmi, 2023. Pienten virtavesien luonnontila. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Pienten_virtavesien_valtakunnallinen_tilan_arviointi_ja_mallinnus (luettu 31.3.2023)
- Päivänen, J., Kohl, J., Manninen, R., Sairinen, R., & Kyttä, M. (2005). Sosiaalisten vaikutusten arviointi kaavoituksessa : Avauksia sisältöön ja menetelmiin. Suomen ympäristö; Nro 766.
- Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., Hongisto, V., 2022. Health effects of wind turbine and road traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews 157 112040 (13 pp). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032121013022>
- Saraswati, S., Strack, M., 2019. Road crossings increase methane emissions from adjacent peatland. JGR Biogeosciences 124:3588-3599
- Saraswati, S., Bhusal, Y., Trant, A.J., Strack, M., 2020. Roads impact tree and shrub productivity in adjacent boreal peatlands. Forests 11: 594
- Sillanpää, N., Koivusalo, H., 2015. Stormwater quality during residential construction activities: influential variables. Hydrological Processes 29: 4238-4251
- Stena Recycling, 2022. Stena Recyclingin ratkaisu mahdollistaa tuulivoimaloiden siipien kierrätyksen. <https://www.stenarecycling.fi/kestava-kierratys/yhteistyö-asiakkaiden-kanssa/tuulivoimaloiden-kierratys/>
- Suomen lepakkotieteellinen yhdistys, 2014. Suomen lepakkolajit. <http://www.lepakko.fi>.
- Suomenselän lintutieteellinen yhdistys SSLTY ry, 2013. Suomenselän maakunnallisesti arvokkaat lintualueet. maalihankkeen loppuraportti. https://www.sslty.fi/tiedostopankki/SSLTY_MAALI_raportti_lopullinen_pieni_81.pdf
- Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistossa. Linnut vuosikirja 2018. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja Suomen ympäristökeskus.
- Suupohjan lintutieteellinen yhdistys, 2013. Lintujen muutto ja muuton valtaväylät Suupohjassa.
- SVT, 2022. Suomen virallinen tilasto. Riistasaaalis (kpl), verkkojulkaisu. Helsinki: Luonnonvarakeskus. (luettu 31.1.2022)
- Sweco Finland Oy 2022. Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston sähkönsiirtoreittien luontoselvitys. 27.3.2023.
- Sweco Infra & Rail Oy, 2022. Pitkälänvuoren tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Pitkälänvuoren Tuulipuisto Oy. <https://www.ymparisto.fi/pitkalanvuorentuulivoimahankeYVA>

SYKE, 2015. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa, LIFE11 ENV/FI/

SYKE, 2022 a. Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maaperan-tilan-tietojarjestelma-matti>

SYKE, 2022 b, Elinkaarilaskennalla energiantuotannon ytimeen: aurinko-, geo-, tuuli-, vesi- ja ydinvoima puhtaimpia energialähteitä.

[https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Hiilineutraaliblogi/Elinkaaripaastojen_laskennalla_energiant\(58629\)](https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Hiilineutraaliblogi/Elinkaaripaastojen_laskennalla_energiant(58629)) (luettu 25.4.2023)

SYKE, 2023 a. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422> (luettu 14.03.2023)

SYKE, 2023 b. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>

SYKE, 2023 c. Puun korjuu energiaksi. <https://laskurit.hiilineutraalisuomi.fi/nielu/>

SYKE, 2023 d. Rakentamisen päästötietokanta. <https://www.co2data.fi/> (luettu 18.4.2023)

SYKE, 2023 e. Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointityökalu VEMALA. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma_VEMALA (luettu 24.5.2023)

SYKE & ELY-keskukset, 2021. Vesikartta. Vesien tila.

https://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/Html5Viewer_4_14_2/Index.html?configBase=https://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/VesikarttaKansa/viewers/VesikarttaHTML525/virtualdirect/ory/Resources/Config/Default&locale=fi-FI (luettu 27.1.2022) Tattari, S., Puustinen, M, 2017. Toimivimmat mallityökalut vesistövaikutusten ja ravinteiden kierrätyksen kustannustehokkaaseen hallintaan.

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 70/2017.

Sähköposti 30.5.2023, Sami Kortelainen, toiminnanohjaaja, Perhon riistanhoitoyhdistys

THL, 2023 a. Päätösten vaikutusten ennakoarviointi. <https://thl.fi/fi/web/hyvinvoinnin-ja-terveyden-edistamisen-johtaminen/hyvinvointijohtaminen/paatosten-vaikutusten-ennakoarviointi> (luettu 20.4.2023).

THL, 2021 b. Tuulivoima ja melu. <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/melu/tuulivoima-ja-melu>.

Tikkanen, H. ja Jokela, S. 2005. Soiden moninaiskäyttö. Turvetuotanto Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa. Länsi-Suomen ympäristökeskus.

<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/134790/Soiden%20moninaisk%C3%A4ytt%C3%B6.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Tilastokeskus, 2022 a. Kuntien avainluvut -tietokanta.

<https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS> (luettu 20.4.2023)

Tilastokeskus, 2022 b. Polttoaineluokitus 2022.

https://tilastokeskus.fi/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus.html (luettu 22.4.2022)

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi T, 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, 14.5.2014.

Traficom, 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmytykseen. <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merki>

[nt%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmytykseen_07SEP2020.pdf](#) (luettu 22.2.2022).

Tuulivoimayhdistys/Ramboll, 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset. Työllisyysluvat ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren eri vaiheissa.

Tuulivoimayhdistys 2019b. Lapojen uusi elämä. Paalatie H. ja Vilkki, M. <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/lapojen-uusi-elama.html> (luettu 21.4.2023)

Tuulivoimayhdistys, 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Paalatie, H. <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda.html> (luettu 14.03.2023)

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022. Tuulivoima Suomessa 31.12.2022. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot_2022-julk-2.pdf

Tuulivoimayhdistys, 2023 a.

Tuulivoimayhdistys 2023 b. Käytön lopettamisen vaikutukset. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/kayton-lopettamisen-ymparistovaikutukset> (luettu 21.4.2023)

Tuulivoimayhdistys, 2023 c. Tuulivoiman ympäristövaikutukset. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoiman-ymparistovaikutukset>

Tuulivoimayhdistys, 2023d. Tuulivoimaloiden purku ja kierrätys. Saatavissa: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoimaloiden-purku-ja-kierratys> (luettu: 13.07.2023)

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2020. EU:n uusiutuvan energian tavoitteet ja lainsäädäntö. <https://tem.fi/eu-lainsaadanto>

Valtanen, M., Paavilainen, P., Jalonen, J., Sopanen, S., Suvanto, S., Haapalainen, J. 2023. Selvitys hulevesien laadusta. Vesiensuojelun tehostamisohjelma. Ympäristöministeriö, 96 s.

Valtioneuvoston kanslia, 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.

Valtonen, M., Herrero, A., Heikkinen, S. ja Holmala, K., 2022. Ilveskanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 62.

Vanhat kartat -verkkopalvelu, 2022. Perho, vuosi 1967. <https://vanhatkartat.fi/#12/63.21527/24.42316> (Luettu 17.3.2022).

Verohallinto, 2022. Tuuli- ja aurinkovoimalaitokset verotuksessa. <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/48501/tuulivoima--ja-aurinkovoimalaitokset-verotuksessa/> (luettu 22.8.2022).

Vesämäki, J. & Ahlman, S. 2022: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston kasvillisuusselvitys 2022. Ahlman Group Oy

Vesterinen, J., 2017. Littoral energy pathways in highly humic boreal lakes. Jyväskylä Studies in Biological and Environmental Science 329.

Vilminko, H., Auranne, J., Korhonen, A., Leskinen, P., Honkala, N. ym. 2023. Työmaavesien laadunhallinta haltuun – Opas kaupungeille ja kunnille. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 148.

VTT, 2022. Wind Power Icing Atlas – WIceAtlas. <http://virtual.vtt.fi/virtual/wiceatla/> (Luettu 8.3.2022).

Vesämäki, J. & Ahlman, S. 2022: Perhon Ahvenlammen tuulivoimapuiston kasvillisuus selvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Väylävirasto, 2022. Tieliikenteen liikennemäärät 2012–2020. Osoitteessa: <https://paikkatieto.vaylapilvi.fi/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=9303658f44134d5bb82d7e7d55e11644> (luettu 22.3.2023)

Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 5/2006.

Wells CM, Petrone RM, Sutherland G, Price JS (2015) Impacts of road construction and removal on the hydrologic and geochemical function of a fen peatland. AGU 2015 abstracts, American Geophysical Union.

Whitfield, D.P., Ruddock, M. & Bullman, R., 2008. Expert opinion as a tool for quantifying bird tolerance to human disturbance. Biological conservation 141: 2708–2717.

Winkelman, J. E., 1992: The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 3: flight behaviour during daylight. RIN Rep. 92/4. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem, The Netherlands, 69 pp. + Appendices (hollanniksi, englanninkielinen yhteenveto).

Ympäristöministeriö. Kulttuuriympäristöme.fi-sivusto, <https://www.kulttuuriymparistomme.fi/fi-FI>

Ympäristöministeriö, 1992 a. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Maisemanhoito. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29082>.

Ympäristöministeriö, 1992 b. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Arvokkaat maisema-alueet. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29087>.

Ympäristöministeriö, 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa, <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10138/42296>

Ympäristöministeriö, 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014, <http://hdl.handle.net/10138/42937>

Ympäristöministeriö, 2016 a. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 6/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4>

Ympäristöministeriö, 2016 b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 1/2016, <http://hdl.handle.net/10138/160313>

Ympäristöministeriö, 2016 c. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu Päivitys 2016. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>

Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, 2021. Keski-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021 [VAMA 2021_15_Keski-Pohjanmaa_FI_SVE_0_1.pdf \(ymparisto.fi\)](#)

Zhang, H., Tuittila, E.-S., Korrensalo, A., Räsänen, A., ym., 2020. Water flow controls the spatial variability of methane emissions in a northern valley fen ecosystem. Biogeosciences 17:6247-6270.

14. LIITTEET