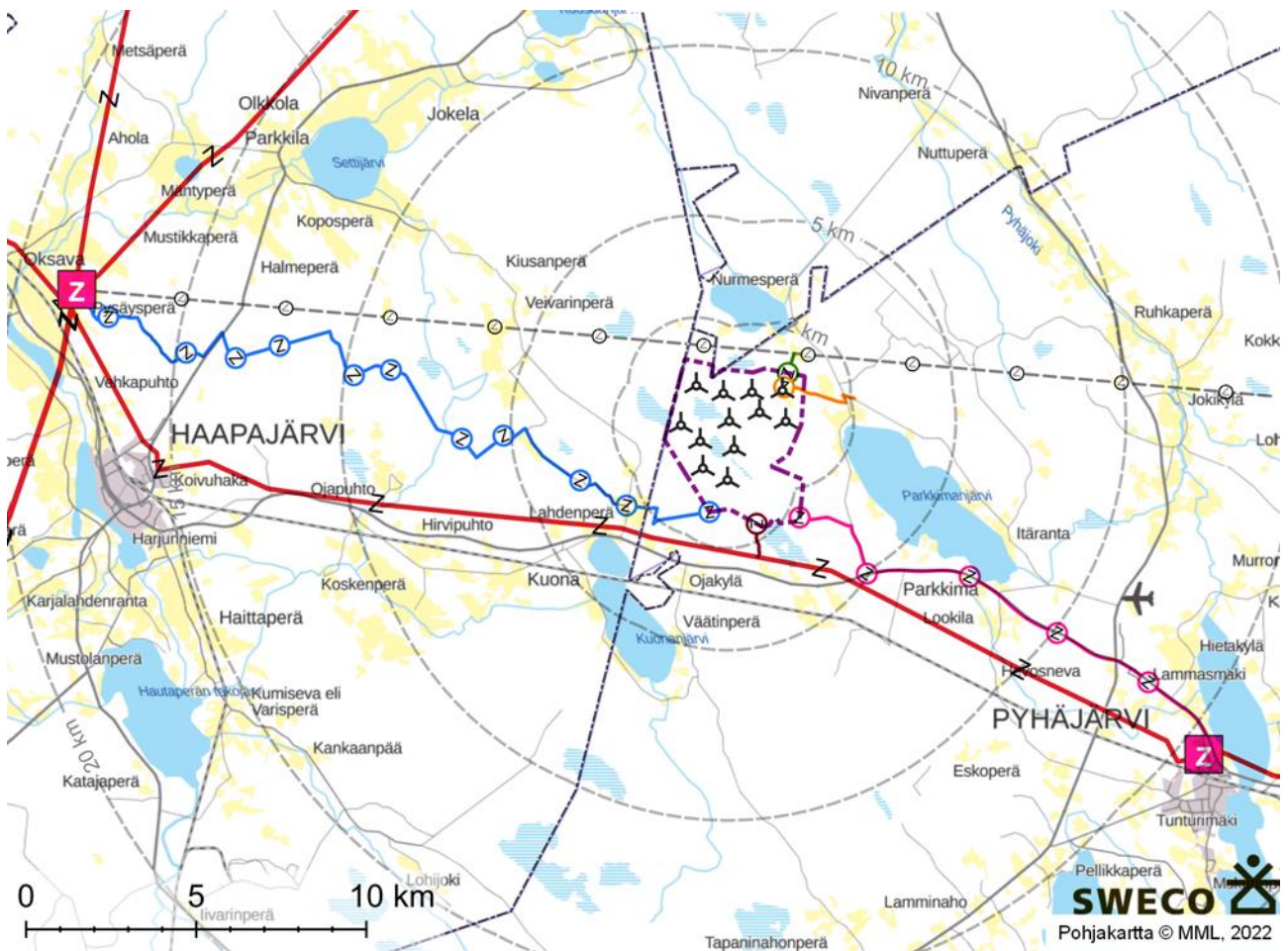


# Tuulivoimapuisto Kokkopetäikkö Pyhäjärvi

YVA-selostus  
Infnergies Finland Oy





# Yhteystiedot

## Kaavoituksesta vastaava Pyhjärven kaupunki



Ollintie 26  
86800 Pyhäsalmi

Sami Laukkanen  
Tekninen johtaja  
Puh. 044 4457 684  
sami.laukkanen@pyhajarvi.fi

## Hankevastaava Infinergies Finland Oy



Karppilantie 20  
90450 Kempele

Sirkku Kosamo  
Projektijohtaja  
Puh. 044 972 3443  
sirkku.kosamo@infinergies.com

Annika Reichel  
Hankekehitysjohtaja  
puh. 041 3155 384  
annika.reichel@infinergies.com

## YVA-yhteysviranomainen

### Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)

PL 86  
90101 Oulu



Puh. 0295 038 000 (vaihde)  
kirjaamo.pohjois-pohjanmaa@ely-keskus.fi

## Konsultti Sweco Finland Oy

Rautatienkatu 33  
90100 Oulu



Kaavoitus  
Iikka Ranta  
Arkkitehti  
Puh. 040 763 1061  
iikka.ranta@sweco.fi

YVA-menettely  
Pekka Lähde  
Projektipäällikkö  
Puh. 050 329 4346  
pekka.lahde@sweco.fi

**Projekti:**

Pyhäjärvi Kokkopetäikkö tuulivoimapuisto YVA

**Työnumero:**

25006479

**Asiakas:**

Infinergies Finland Oy

**Päiväys:**

13.3.2023



# Sisältö

<b>YHTEYSTIEDOT</b> .....	<b>3</b>
<b>TIIVISTELMÄ</b> .....	<b>27</b>
<b>1 HANKKEEN KUVAUS</b> .....	<b>39</b>
1.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet .....	39
1.1.1 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet.....	39
1.1.2 Hankkeen alueellinen merkitys .....	40
1.2 Hankkeesta vastaava .....	40
1.3 Hankkeen sijaintipaikka, maankäyttötarve ja tuuliolosuhteet .....	41
1.4 Hankkeen aikataulu .....	46
1.5 Hankevaihtoehdot.....	47
1.6 Hankkeen tekninen kuvaus .....	52
1.6.1 Tuulivoimapuiston rakenteet .....	52
1.6.2 Tuulivoiman tuotanto .....	53
1.6.3 Sähköverkkoon liittyminen .....	54
1.6.4 Perustukset .....	56
1.6.5 Liikenne .....	56
1.6.6 Jätteet.....	57
1.6.7 Maankäyttö ja rakentaminen .....	57
1.6.8 Käyttö ja ylläpito .....	58
1.6.9 Käytöstä poisto.....	59
1.7 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin .....	59
1.8 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot .....	61
1.8.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset.....	61
1.8.2 Rakennusluvut .....	61
1.8.3 Natura-arviointi .....	61
1.8.4 Lentoestelupa – ja lausunto .....	62
1.8.5 Erikoiskuljetuslupa .....	62
1.8.6 Puolustusvoimien hyväksyntä .....	62
1.8.7 Vaikutukset televisio- ja radiolähetyksiin.....	62
1.8.8 Vaikutukset säätutkiin .....	62
1.8.9 Maa-aineslupa.....	63
1.8.10 Kajoamisluvut.....	63

1.8.11	Muut mahdolliset edellytettävät luvat ja sopimukset.....	63
1.8.12	Sähkösiirron rakentamiseen tarvittavat luvat .....	64
<b>2</b>	<b>YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELYN (YVA) PERIAATTEET.....</b>	<b>65</b>
2.1	YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen.....	65
2.2	Yhteismenettelyn lainsäädännöllinen tausta .....	65
2.3	YVA-yhteismenettelyn vaiheet .....	66
2.3.1	Arviointisuunnitelmavaihe .....	66
2.3.2	Arviointiselostusvaihe.....	66
2.3.3	Arviointimenettelyn päätyminen .....	68
2.3.4	Osapuolet.....	68
2.3.5	Viranomaisyhteistyö .....	70
2.4	Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen .....	70
2.5	YVA- ja kaava-asiakirjojen nähtävilläolo ja kuuluttaminen .....	71
<b>3</b>	<b>YHTEYSVIRANOMAISEN SUUNNITELMALAUSUNTO.....</b>	<b>72</b>
<b>4</b>	<b>YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI .....</b>	<b>96</b>
4.1	Arvioinnin lähtökohdat .....	96
4.2	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot .....	100
4.3	Epävarmuustekijät.....	100
4.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	101
4.5	Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset.....	101
4.6	Yhteisvaikutukset.....	101
4.7	Tarkastelu- ja vaikutusalue.....	102
<b>5</b>	<b>VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN .....</b>	<b>104</b>
5.1	Sosiaaliset vaikutukset .....	104
5.1.1	Nykytila.....	105
5.1.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	110
5.1.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	117
5.1.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	118
5.1.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	127
5.1.6	Yhteisvaikutukset .....	127
5.1.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	129
5.1.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	130
5.2	Meluvaikutukset.....	132
5.2.1	Nykytila.....	132
5.2.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	133
5.2.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	135
5.2.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	135
5.2.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	138
5.2.6	Yhteisvaikutukset .....	138
5.2.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	140
5.2.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	141

5.3	Välkevaikutukset.....	141
5.3.1	Nykytila.....	141
5.3.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	142
5.3.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	143
5.3.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	143
5.3.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	145
5.3.6	Yhteisvaikutukset .....	146
5.3.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	148
5.3.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	149
5.4	Terveysvaikutukset.....	149
5.4.1	Nykytila.....	149
5.4.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	150
5.4.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	150
5.4.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	150
5.4.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	151
5.4.6	Yhteisvaikutukset .....	151
5.4.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	151
5.4.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	152
5.5	Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset .....	152
5.5.1	Nykytila.....	153
5.5.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	153
5.5.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	153
5.5.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	153
5.5.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	155
5.5.6	Yhteisvaikutukset .....	155
5.5.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	155
5.5.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	156
5.6	Liikennevaikutukset .....	157
5.6.1	Nykytila.....	157
5.6.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	159
5.6.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	160
5.6.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	167
5.6.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	168
5.6.6	Yhteisvaikutukset .....	168
5.6.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	168
5.6.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	169
5.7	Vaikutukset viestintäverkkoihin .....	169
5.7.1	Nykytila.....	170
5.7.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	170
5.7.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	170
5.7.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	170
5.7.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	172
5.7.6	Yhteisvaikutukset .....	172

5.7.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	172
5.7.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	172
<b>6</b>	<b>MAISEMA- JA KULTTUURIYMPÄRISTÖVAIKUTUKSET .....</b>	<b>173</b>
6.1	Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila.....	174
6.1.1	Maisemamaakunta ja maisemaseutu .....	174
6.1.2	Maisemapiirteet.....	175
6.1.3	Maisemakuva .....	176
6.1.4	Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet .....	176
6.1.5	Perinnemaisemat .....	182
6.2	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....	182
6.2.1	Tuulivoimat maisemassa.....	182
6.2.2	Arviointimenetelmät.....	188
6.2.3	Näkyvyysalueanalyysi .....	188
6.2.4	Havainnekuvat eli valokuvasoitteet .....	189
6.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	190
6.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	190
6.4.1	Tuulivoimaloiden alueelle kohdistuvat vaikutukset .....	191
6.4.2	Näkyvyysalueanalyysin tulokset .....	191
6.4.3	Havainnekuvien analyysit.....	195
6.4.4	Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset .....	229
6.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	230
6.6	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu .....	230
6.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	232
6.8	Yhteisvaikutukset.....	233
6.8.1	Yhteisvaikutukset Kokkopetäikön hankkeen vaikutusalueella .....	233
6.8.2	Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset .....	234
<b>7</b>	<b>VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN KULTTUURIPERINTÖÖN .....</b>	<b>237</b>
7.1	Selvityksen aineisto ja menetelmät .....	237
7.2	Alueen maankäytön historiaa .....	238
7.3	Nykytila .....	238
7.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	241
7.5	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	242
7.6	Toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	242
7.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu .....	242
7.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	242
<b>8</b>	<b>VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTAMISEEN .....</b>	<b>242</b>
8.1	Nykytila .....	242
8.1.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet .....	242
8.1.2	Maakuntakaavat .....	244
8.1.3	Yleiskaava .....	250

8.1.4	Asemakaava .....	254
8.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät.....	254
8.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	254
8.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	255
8.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	255
8.6	Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin.....	255
8.7	Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin .....	256
8.7.1	Vaikutukset aineelliseen omaisuuteen.....	259
8.8	Yhteisvaikutukset.....	259
8.9	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu .....	260
8.10	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	262
<b>9</b>	<b>VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN.....</b>	<b>263</b>
9.1	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin .....	263
9.1.1	Nykytila.....	263
9.1.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	266
9.1.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	267
9.1.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	267
9.1.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	268
9.1.6	Yhteisvaikutukset .....	268
9.1.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	268
9.1.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	268
9.2	Vaikutukset linnustoon .....	269
9.2.1	Nykytila.....	269
9.2.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	279
9.2.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	282
9.2.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	283
9.2.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	287
9.2.6	Yhteisvaikutukset .....	287
9.2.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	288
9.2.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	290
9.3	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin ja metsäpeuraan.....	290
9.3.1	Nykytila.....	290
9.3.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	295
9.3.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	295
9.3.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	296
9.3.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	297
9.3.6	Yhteisvaikutukset .....	297
9.3.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	297
9.3.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	298
9.4	Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin .....	298
9.4.1	Nykytila.....	298

9.4.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	300
9.4.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	301
9.4.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	301
9.4.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	302
9.4.6	Yhteisvaikutukset .....	302
9.4.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu .....	303
9.4.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	304
9.5	Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin .....	304
9.5.1	Nykytila .....	304
9.5.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	306
9.5.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	307
9.5.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	307
9.5.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	307
9.5.6	Yhteisvaikutukset .....	307
9.5.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu .....	307
9.5.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	309
9.6	Vaikutukset pohjavesiin .....	310
9.6.1	Nykytila .....	310
9.6.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	311
9.6.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	312
9.6.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	312
9.6.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	313
9.6.6	Yhteisvaikutukset .....	313
9.6.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu .....	313
9.6.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	314
9.7	Vaikutukset pintavesiin .....	315
9.7.1	Nykytila .....	315
9.7.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	319
9.7.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	319
9.7.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	320
9.7.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	321
9.7.6	Yhteisvaikutukset .....	321
9.7.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu .....	323
9.7.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	323
9.8	Vaikutukset maa- ja kallioperään .....	324
9.8.1	Nykytila .....	324
9.8.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....	326
9.8.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	327
9.8.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	327
9.8.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	327
9.8.6	Yhteisvaikutukset .....	327
9.8.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu .....	327

9.8.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	328
9.9	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	328
9.9.1	Nykytila.....	328
9.9.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät.....	328
9.9.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	329
9.9.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	330
9.9.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	331
9.9.6	Yhteisvaikutukset.....	331
9.9.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	331
9.9.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	332
9.10	Vaikutukset ilmastoon.....	332
9.10.1	Nykytila.....	332
9.10.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät.....	334
9.10.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	334
9.10.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	336
9.10.5	Toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	338
9.10.6	Yhteisvaikutukset.....	339
9.10.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....	339
<b>10</b>	<b>HARUKSELLISET VOIMALAT.....</b>	<b>340</b>
10.1	Sosiaaliset vaikutukset.....	341
10.2	Maankäyttö.....	341
10.3	Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö.....	341
10.4	Arkeologiset kohteet.....	342
10.5	Linnusto.....	342
10.6	Natura-alue.....	343
10.7	Maa- ja kallioperä, pohjavedet ja pintavedet.....	343
<b>11</b>	<b>SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET.....</b>	<b>344</b>
11.1	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	348
11.1.1	SVE A.....	350
11.1.2	SVE B.....	352
11.1.3	SVE C.....	353
11.1.4	SVE D.....	353
11.1.5	SVE E.....	354
11.1.6	Vaihtoehtojen vertailu.....	355
11.2	Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset.....	356
11.2.1	SVE A.....	356
11.2.2	SVE B.....	357
11.2.3	SVE C.....	357
11.2.4	SVE D.....	357
11.2.5	SVE E.....	358
11.2.6	Vaihtoehtojen vertailu.....	358

11.3	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön.....	358
11.3.1	SVE A.....	358
11.3.2	SVE B.....	358
11.3.3	SVE C.....	359
11.3.4	SVE D.....	359
11.3.5	SVE E.....	359
11.3.6	Vaihtoehtojen vertailu.....	359
11.4	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakentamiseen .....	359
11.4.1	SVE A.....	360
11.4.2	SVE B.....	361
11.4.3	SVE C.....	361
11.4.4	SVE D.....	362
11.4.5	SVE E.....	362
11.4.6	Vaihtoehtojen vertailu.....	362
11.5	Vaikutukset luonnonympäristöön .....	362
11.5.1	SVE A.....	362
11.5.2	SVE B.....	366
11.5.3	SVE C.....	368
11.5.4	SVE D.....	369
11.5.5	SVE E.....	369
11.5.6	Vaihtoehtojen vertailu.....	370
11.6	Vaikutukset pohjavesiin .....	371
11.6.1	SVE A.....	371
11.6.2	SVE B.....	371
11.6.3	SVE C.....	371
11.6.4	SVE D.....	372
11.6.5	SVE E.....	372
11.6.6	Vaihtoehtojen vertailu.....	372
11.7	Vaikutukset pintavesiin .....	373
11.7.1	SVE A.....	373
11.7.2	SVE B.....	373
11.7.3	SVE C.....	373
11.7.4	SVE D.....	374
11.7.5	SVE E.....	374
11.7.6	Vaihtoehtojen vertailu.....	374
11.8	Vaikutukset maa- ja kallioperään .....	374
11.8.1	SVE A.....	374
11.8.2	SVE B.....	375
11.8.3	SVE C.....	375
11.8.4	SVE D.....	375
11.8.5	SVE E.....	376
11.8.6	Vaihtoehtojen vertailu.....	376



11.9	Vaikutukset luonnonvaroihin ja ilmastoon .....	376
11.9.1	SVE A.....	376
11.9.2	SVE B.....	378
11.9.3	SVE C.....	379
11.9.4	SVE D.....	380
11.9.5	SVE E.....	381
11.9.6	Vaihtoehtojen vertailu.....	382
<b>12</b>	<b>YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA.....</b>	<b>383</b>
<b>13</b>	<b>YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU .....</b>	<b>384</b>
<b>14</b>	<b>LÄHTEET .....</b>	<b>394</b>
	<b>LIITTEET .....</b>	<b>403</b>

# Kuvat

Kuva 1.	Hankealueen ja sen sähkösiirtolinjojen sijainti Pyhäjärven kaupungin länsiosassa Haapajärven ja Kärsämäen kuntarajoilla. ....	28
Kuva 2.	Ilmastolaissa asetetaan hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035, nielujen vahvistamistavoite ja tavoite hiilinegatiivisuudesta vuoden 2035 jälkeen .....	39
Kuva 3.	Hankealueen sijainti Pohjois-Pohjanmaalla. ....	42
Kuva 4.	Hankealueen ja sen sähkösiirtovaihtoehtojen sijainti. ....	43
Kuva 5.	Voimaloiden ja tieverkon alustava sijainti hankealueella ilmakuvasa laajimmassa hankevaihtoehdossa VE1. ....	44
Kuva 6.	Kokkopetäikön hankealueen keskimääräinen tuulennopeus eri korkeuksilla (50–400 m). Kuvan lähde: Tuuliatlas (Ilmatieteen laitos, 2009). ....	45
Kuva 7.	Kokkopetäikön hankealueen keskimääräinen tuulen suuntajakauma. Kuvan lähde: Tuuliatlas (Ilmatieteen laitos, 2009). ....	46
Kuva 8.	Voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE1 (12 voimalan hanke). ....	48
Kuva 9.	Voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE2 (8 voimalan hanke). ....	49
Kuva 10.	Tarkasteltavat sähkösiirtovaihtoehdot (SVEA–SVEE). ....	51
Kuva 11.	Tuulivoimalan osat .....	53
Kuva 12.	Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. ....	54
Kuva 13.	Esimerkkipoikkileikkaus rakennettavasta kaapelojasta sekä rakennus- ja huoltotiestä. ....	55
Kuva 14.	Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (Oltava, Pyhäjoki). ....	56
Kuva 15.	Maa-ainesten ottolupa-alueet. ....	58
Kuva 16.	Läheisten tuulivoimahankkeiden sijaintialueet. ....	60
Kuva 17.	Osapuolet YVA-hankkeissa. ....	69
Kuva 18.	Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti. ....	99
Kuva 19.	Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet 2, 5, 10 ja 15 km hankealueen ympärillä. ....	103
Kuva 20.	Hankealuetta lähin asutus ja virkistyskohteet (VE1). ....	106

Kuva 21.	Hankealuetta lähin asutus ja virkistyskohteet (VE2).....	107
Kuva 22.	Väläkankaan tuulivoimapuiston melumallinnuksen (Vestas V126) tulokset. Kuvan lähde: Väläkankaan YVA-selostus (FCG, 2015b).....	133
Kuva 23.	Kokkopetäikön tuulipuiston melumallinnus 12 tuulivoimalan sijoitussuunnitelmalla.....	136
Kuva 24.	Kokkopetäikön tuulipuiston melumallinnus 8 tuulivoimalan sijoitussuunnitelmalla.....	137
Kuva 25.	Kokkopetäikön tuulipuiston VE1-layoutin yhteisvaikutusten melumallinnus.....	139
Kuva 26.	Kokkopetäikön tuulipuiston VE2-layoutin yhteisvaikutusten melumallinnus.....	140
Kuva 27.	Väläkankaan tuulivoimapuiston välkemallinnuksen (Vestas V126) tulokset. Kuvan lähde: Väläkankaan YVA-selostus (FCG, 2015).....	142
Kuva 28.	Kokkopetäikön tuulivoimapuiston voimalasijoittelun VE1 todellisen välkkeen määrä ilman puustoa. ....	144
Kuva 29.	Kokkopetäikön tuulivoimapuiston voimalasijoittelun VE2 todellisen välkkeen määrä ilman puustoa. ....	145
Kuva 30.	Kokkopetäikön tuulivoimapuiston voimalasijoittelun VE1 yhteisvaikutusmallinnuksen todellisen välkkeen määrä ilman puustoa. ....	147
Kuva 31.	Kokkopetäikön tuulivoimapuiston voimalasijoittelun VE2 yhteisvaikutusmallinnuksen todellisen välkkeen määrä ilman puustoa. ....	148
Kuva 32.	Liikennemäärät hankealueen lähiympäristössä (KVL, ajoneuvoa/vrk; aineisto Väylävirasto, 2022). ....	158
Kuva 33.	Raskaan liikenteen määrät hankealueen lähiympäristössä (KVL, ajoneuvoa/vrk; aineisto Väylävirasto, 2022). ....	159
Kuva 34.	Erikoiskuljetusreitit Pyhäjärven, Haapajärven ja Kärsämäen tuulivoima-alueille.....	161
Kuva 35.	Hankealueen sisäinen tieverkko VE1 A ja VE1 B.....	164
Kuva 36.	Hankealueen sisäinen tieverkko VE2 A ja VE2 B.....	165
Kuva 37.	Maisemamaakuntajako Suomessa ja hankealueen sijainti. ....	175
Kuva 38.	Maastonmuodot hankealueella. ....	176
Kuva 39.	Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt hankealueen ympäristössä. ....	177
Kuva 40.	Puuston keskipituus hankealueella vuonna 2019 (dm). (Kartta Luonnonvarakeskus, monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin kartta-aineisto). ....	185
Kuva 41.	Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta. ....	186
Kuva 42.	Näkyvyysalueanalyysi, VE1. ....	192
Kuva 43.	Näkyvyysalueanalyysi, VE2. ....	193
Kuva 44.	Valokuvasovitteiden kuvauspisteet ja kuvaussuunnat Kokkopetäikön hankealueen ympärillä. Kuvassa on esitetty kaikki tiedossa olevat lähiseudun tuulivoimahankkeet ja jo toiminnassa olevat tuulivoimapuistot. ....	195

Kuva 45.	Kuvauspaikkana Parkkimanjärven luoteispuoli, kuvaussuunta länteen. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön suunnitellut voimat hankevaihtoehdossa VE1 ja oikealla VE2. ....	198
Kuva 46.	Kuvauspaikkana Parkkimanjärven luoteispuoli, kuvaussuunta länteen. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön suunnitellut voimat sinisin symbolein hankevaihtoehdossa VE1 ja oikealla VE2 tuulivoimat punaisin symbolein. ....	198
Kuva 47.	Kuvauspaikkana Parkkimanjärven luoteispuoli, kuvaussuunta länteen. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön suunnitellut voimat sinisin symbolein hankevaihtoehdossa VE1 ja olemassa olevat Välikankaan tuulivoimapuiston voimat keltaisin symbolein korostettuna. Oikeanpuoleisessa kuvassa Kokkopetäikön tuulivoimapuiston hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimat on esitetty punaisin symbolein ja keltaisin symbolein korostettuna on esitetty Välikankaan tuulivoimapuiston tuulivoimat. ....	199
Kuva 48.	Kuvauspaikkana Parkkimanjärven luoteispuoli, kuvaussuunta länteen. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön suunnitellut voimat yönäkymässä hankevaihtoehdossa VE1 ja oikealla VE2. Voimaloiden lentoestevalot näkyvät punaisina valoina metsän yläpuolella. ....	199
Kuva 49.	Kuvauspaikkana Nurmesjärven pohjoisranta. Vasemmanpuoleisessa kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimat hankevaihtoehdossa VE1 ja oikealla VE2. ....	200
Kuva 50.	Kuvauspaikkana Nurmesjärven pohjoisranta. Vasemmanpuoleisessa kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimat punaisin symbolein esitettynä hankevaihtoehdossa VE1 ja oikealla sinisin hankevaihtoehdossa VE2. ....	200
Kuva 51.	Kuvauspaikkana Nurmesjärven pohjoisranta. Vasemmanpuoleisessa kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimat esitettynä sinisin symbolein. Kuvan vasemmassa reunassa näkyvät Murtomäen tuulivoimahankkeen voimat violetein symbolein. Oikeanpuoleisessa kuvassa Kokkopetäikön voimat on esitetty sinisin symbolein. Keltaisilla symboleilla on korostettu olemassa olevan Välikankaan tuulivoimapuiston voimat. Molemmissa kuvissa on esitetty tilanne hankevaihtoehdossa VE1. ....	201
Kuva 52.	Kuvauspaikkana Nurmesjärven pohjoisranta. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön suunnitellut voimat yönäkymässä hankevaihtoehdossa VE1 ja oikealla VE2. Voimaloiden lentoestevalot näkyvät punaisina. ....	201
Kuva 53.	Kuvauspaikkana Parkkimanjärven koillisranta, kuvaussuunta länteen. Kuvassa etualalla näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimat ja taustalla Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimat. ....	202
Kuva 54.	Kuvauspaikkana Parkkimanjärven koillisranta, kuvaussuunta länteen. Kuvassa etualalla näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE2 voimat ja taustalla Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimat. ....	203
Kuva 55.	Kuvauspaikkana Parkkimanjärven koillisranta, kuvaussuunta länteen. Kuvassa etualalla näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimat sinisin symbolein ja taustalla Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimat korostettuna keltaisin symbolein. ....	203

Kuva 56.	Kuvauspaikkana Parkkimanjärven koillisranta, kuvaussuunta länteen. Kuvassa etualalla näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE2 voimat punaisin symbolein ja taustalla Välikankaan tuulivoimapuiston voimat korostettuna keltaisin symbolein. ....	204
Kuva 57.	Kuvauspaikkana Parkkimanjärven koillisranta, kuvaussuunta länteen. Yökuvassa etualalla näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 ja taustalla Välikankaan tuulivoimapuiston voimaloiden lentoestevalot korostettuna. ....	204
Kuva 58.	Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilan kohdalla. Kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimat hankevaihtoehdossa VE1. ....	205
Kuva 59.	Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilan kohdalla. Kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimat hankevaihtoehdossa VE2. ....	205
Kuva 60.	Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilan kohdalla. Kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimat symbolein esitettynä hankevaihtoehdossa VE1. ....	205
Kuva 61.	Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilan kohdalla. Kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimat symbolein esitettynä hankevaihtoehdossa VE2. ....	206
Kuva 62.	Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilan kohdalla. Kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimat sinisin symbolein esitettynä hankevaihtoehdossa VE1 ja Riitamaa-Nurmesnevan suunnitellut voimat ruskein symbolein esitettynä. ....	206
Kuva 63.	Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilan kohdalla. Kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimat punaisin symbolein esitettynä hankevaihtoehdossa VE2 ja Riitamaa-Nurmesnevan suunnitellut voimat ruskein symbolein esitettynä. ....	206
Kuva 64.	Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilan kohdalla. Yökuvassa näkyvät punaisina Kokkopetäikön suunniteltujen tuulivoimaloiden lentoestevalot hankevaihtoehdossa VE1 ja suunniteltujen Riitamaa-Nurmesnevan lentoestovalot. ....	206
Kuva 65.	Kuva Kuonajärven pohjoisrannalta Lahdenperästä koilliseen Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Hankevaihtoehdon VE1 suunnitellut voimat. ....	207
Kuva 66.	Kuva Kuonajärven pohjoisrannalta Lahdenperästä koilliseen Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Voimat on esitetty symbolein. Kuvassa hankevaihtoehdo VE1. ...	207
Kuva 67.	Kuva Kuonajärven pohjoisrannalta Lahdenperästä koilliseen Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Voimat on esitetty symbolein. Kuvassa hankevaihtoehdo VE2. ...	207
Kuva 68.	Kuva Kuonajärven pohjoisrannalta Lahdenperästä koilliseen Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Voimat on esitetty symbolein. Kuvassa hankevaihtoehdon VE1 suunnitellut voimat sinisin symbolein ja Välikankaan olemassa olevat voimat keltaisin symbolein. ....	207
Kuva 69.	Kuva Kuonajärven pohjoisrannalta Lahdenperästä koilliseen Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Voimat on esitetty symbolein. Kuvassa hankevaihtoehdon VE2 suunnitellut voimat punaisin symbolein ja Välikankaan olemassa olevat voimat keltaisin symbolein. ....	208
Kuva 70.	Yökuva hankevaihtoehdosta VE1. Kuvassa näkyy punaisina Välikankaan olemassa olevien tuulivoimaloiden lentoestovalot. ....	208

Kuva 71.	Kuvauspiste Kuonanjärven Tammensillan Venesatamasta koilliseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Vasemmassa kuvassa voimalat hankevaihtoehdossa VE1 ja oikealla VE2. Kuvissa oikeassa reunassa näkyvät kaksi voimalaa ovat Kokkopetäikön hankkeen tuulivoimaloita, puuston yläpuolelle kohoavat tuulivoimalat ovat Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevia voimaloita ja alempana metsän reunan tasalla olevat ovat Nurmesnevan ja Riitamaan tuulivoimahankkeen voimaloita.....	209
Kuva 72.	Kuvauspiste Kuonanjärven Tammensillan Venesatamasta koilliseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on Välikankaan olemassa olevat tuulivoimat ja renderöitynä Kokkopetäikön tuulivoimalat hankevaihtoehdossa VE1 sekä Riitamaa-Nurmesnevan suunnitellut voimalat. Oikeanpuoleisessa kuvassa Kokkopetäikön hankkeen tuulivoimalat hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty sinisin symbolein. Olemassa olevat Välikankaan tuulivoimapuiston voimalat on esitetty keltaisin symbolein korostettuna ja ruskeilla symboleilla on esitetty Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen suunnitellut voimalat. ....	209
Kuva 73.	Kuvauspiste Kuonanjärven Tammensillan Venesatamasta koilliseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on Välikankaan olemassa olevat tuulivoimat ja renderöitynä Kokkopetäikön tuulivoimalat hankevaihtoehdossa VE2 sekä Riitamaa-Nurmesnevan suunnitellut voimalat. Oikeanpuoleisessa Kokkopetäikön voimalat hankevaihtoehdossa VE2 punaisilla symboleilla korostettuna. Keltaisin symbolein korostettuna Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat tuulivoimalat ja ruskealla Nurmesnevan ja Riitamaan hankkeen tuulivoimalat. ....	210
Kuva 74.	Kuvauspiste Kuonanjärven Tammensillan Venesatamasta koilliseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Yökuva, jossa näkyvät tuulivoimaloiden lentoestevalot. ....	210
Kuva 75.	Voimalat panoraamakuvassa. Kuvauspiste Kuonanjärven lounaisrannalta koilliseen kohti Kokkopetäikön hankealuetta hankevaihtoehdossa VE1.....	211
Kuva 76.	Voimalat panoraamakuvassa. Kuvauspiste Kuonanjärven lounaisrannalta koilliseen kohti Kokkopetäikön hankealuetta hankevaihtoehdossa VE2.....	211
Kuva 77.	Kuvauspiste Kuonanjärven lounaisrannalta koilliseen kohti Kokkopetäikön hankealuetta hankevaihtoehdossa VE1. Voimalat on esitetty kuvassa sinisin symbolein. ....	211
Kuva 78.	Kuvauspiste Kuonanjärven lounaisrannalta koilliseen kohti Kokkopetäikön hankealuetta hankevaihtoehdossa VE2. Voimalat on esitetty kuvassa punaisin symbolein.....	212
Kuva 79.	Panoraamakuvassa on tarkasteltu yhteisvaikutuksia Välikankaan tuulivoimapuiston kanssa. Sinisin symbolein on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat ja keltaisin symbolein Välikankaan voimalat. ....	212
Kuva 80.	Panoraamakuvassa on tarkasteltu yhteisvaikutuksia Ristiniityn tuulivoimapuiston kanssa. Sinisin symbolein on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat ja turkoosein symbolein kuvan vasemmassa laidassa Ristiniityn voimalat. ....	212
Kuva 81.	Panoraamakuvassa on tarkasteltu yhteisvaikutuksia Riitamaan ja Nurmesnevan tuulivoimahankkeen kanssa. Sinisin symbolein on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat ja ruskeilla symboleilla Riitamaan ja Nurmesnevan voimalat. ....	212

Kuva 82.	Panoraamakuvassa on tarkasteltu yhteisvaikutuksia Ristiniityn tuulivoimapuiston kanssa. Sinisin symbolein on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimat ja violetein symbolein kuvan oikeassa laidassa Murtomäki 2:n voimat. ....	212
Kuva 83.	Voimat panoraamakuvassa, yökuva. VE1 yhteisvaikutukset.....	213
Kuva 84.	Voimat panoraamakuvassa, yökuva. VE2 yhteisvaikutukset.....	213
Kuva 85.	Kuvauspaikka Parkkimanjärven luoteispuolella, kuvaussuunta länteen kohti Kokkopetäikön hankealuetta. Voimat on kuvassa esitetty sinisin symbolein hankevaihtoehdossa VE1. ....	214
Kuva 86.	Kuvauspaikka Parkkimanjärven itäpuolella järven eteläosassa, kuvaussuunta länteen. Vasemmanpuoleisessa näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimat etualalla ja Välikankaan tuulivoimapuiston voimat kauempana taustalla. Oikeanpuoleisessa kuvassa ovat samat voimat hankevaihtoehdossa VE2. ....	215
Kuva 87.	Kuvauspaikkana Parkkimanjärven itäranta, kuvaussuunta länteen. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on sinisin symbolein esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimat ja keltaisin symbolein korostettuna Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimat. Oikeanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE2 voimat punaisin symbolein, ja Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimat keltaisin symbolein korostettuna. ....	215
Kuva 88.	Kuvauspaikkana Parkkimanjärven itäranta, kuvaussuunta länteen. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty yökuvassa Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden lentoestevalot, oikeanpuoleisessa vaihtoehdon VE2 .....	216
Kuva 89.	Kuvauspaikka Haapapuron alueelta nelostien varressa ja kuvaussuunta lounaaseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa hankevaihtoehdossa VE1.....	217
Kuva 90.	Kuvauspaikka Haapapuron alueelta nelostien varressa ja kuvaussuunta lounaaseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa hankevaihtoehdossa VE2.....	217
Kuva 91.	Kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimat sinisin symbolein ja Välikankaan tuulivoimat keltaisin symbolein. ....	217
Kuva 92.	Kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimat sinisillä symboleilla ja Murtomäen tuulivoimat violetein symbolein korostettuna. ....	218
Kuva 93.	Kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 ja Riitamaan – Nurmesnevan hankkeen tuulivoimat, jotka maisemassa etualalla. ....	218
Kuva 94.	Kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimat sinisillä symboleilla ja Riitamaan - Nurmesnevan tuulivoimat ruskeilla symboleilla. ....	218
Kuva 95.	Kuvauspaikka Haapapuron alueelta nelostien varressa ja kuvaussuunta lounaaseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Kuvassa hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden lentoestevalot yökuvassa. ....	219
Kuva 96.	Kuvauspaikka Haapapuron alueelta nelostien varressa ja kuvaussuunta lounaaseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Kuvassa hankevaihtoehdon VE2 voimaloiden lentoestevalot yökuvassa. ....	219



Kuva 97.	Kuvauspaikka Haapapuron alueelta nelostien varressa ja kuvaussuunta lounaaseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Tuulivoimaloiden lentoestevalot yökuvassa hankevaihtoehdossa VE1. Kuvassa etualalla ovat Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen tuulivoimalat. ....	219
Kuva 98.	Kuvauspaikka Settijärven uimarannalta kaakkoon. Vasemmanpuoleisessa kuvassa näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat etualalla ja Välikankaan tuulivoimapuistonolemassa olevat voimalat niitä hieman korkeampina kuvan keskellä. Oikeanpuoleisessa kuvassa ovat samat voimalat hankevaihtoehdossa VE2. ....	220
Kuva 99.	Kuvauspaikka Settijärven uimarannalta kaakkoon. Vasemmanpuoleisessa näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat esitettynä sinisin symbolein ja Välikankaan tuulivoimapuistonolemassa olevat voimalat niitä hieman korkeampina kuvan keskellä. Oikeanpuoleisessa kuvassa on Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE2 voimalat esitetty punaisin symbolein.....	221
Kuva 100.	Kuvauspaikka Settijärven uimarannalta kaakkoon. Yhteisvaikutusten tarkastelemiseksi vasemmassa kuvassa on esitetty olemassa olevan Välikankaan tuulivoimapuiston voimalat keltaisin symbolein korostettuna ja Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat sinisin symbolein. Oikeanpuoleisessa kuvassa Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 lisäksi on esitetty Murtomäen tuulivoimapuiston voimalat violetein symbolein.....	221
Kuva 101.	Kuvauspaikka Settijärven uimarannalta kaakkoon. Yökuvassa on esitetty tuulivoimaloiden lentoestevalot vasemmanpuoleisessa kuvassa hankevaihtoehdossa VE1 ja oikeanpuoleisessa VE2. Kuvassa ovat myös olemassa olevan Välikankaan tuulivoimapuiston voimalat. ....	222
Kuva 102.	Kuvauspaikka Jokelan pelloilla Ouluntien varressa, kuvaussuunta kaakkoon. Vasemmanpuoleisessa näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat metsän rajan tasalla kuvan vasemmassa reunassa ja keskellä sekä Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimalat kuvan oikeassa laidassa. Korkeana metsän reunan yläpuolella kohoavat olemassa olevat Ristiniityn tuulivoimapuiston voimalat. Oikeanpuoleisessa kuvassa ovat samat voimalat hankevaihtoehdossa VE2. ....	223
Kuva 103.	Vasemmanpuoleisessa kuvassa edellisessä kuvassa esitetyt Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat on esitetty sinisin symbolein ja oikeanpuoleisessa kuvassa vaihtoehdon VE2 punaisin symbolein.....	223
Kuva 104.	Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat sinisin symbolein ja olemassa olevat Ristiniityn voimalat turkoosein symbolein korostettuna. Oikeanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön VE1 voimalat sinisin symbolein ja Välikankaan olemassa olevat tuulivoimalat keltaisin symbolein korostettuna. ....	224
Kuva 105.	Kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat sinisin symbolein ja Murtomäki 2:n tuulivoimalat violetein symbolein korostettuna.....	224
Kuva 106.	Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden lentoestevalot yökuvassa. Oikeanpuoleisessa on hankevaihtoehdo VE2. ....	225



Kuva 107.	Kuvauspiste Kuusaanjärven pohjoispuolella, näkymä kaakkoon kohti tuulivoimapuistoa. Vasemmassa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön tuulivoimalat hankevaihtoehdossa VE1 ja oikeanpuoleisessa kuvassa vaihtoehdossa VE2. ....	226
Kuva 108.	Kuvauspiste Kuusaanjärven pohjoispuolella, näkymä kaakkoon kohti tuulivoimapuistoa. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat sinisin symbolein ja oikeanpuoleisessa vaihtoehdon VE2 voimalat punaisin symbolein. Molemmissa kuvissa näkyvät Välikankaan tuulivoimapuiston voimalat keltaisin symbolein korostettuna. ....	226
Kuva 109.	Kuvauspiste Kuusaanjärven pohjoispuolella. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat sinisin symbolein ja oikeanpuoleisessa vaihtoehdon VE2 voimalat punaisin symbolein. Molemmissa kuvissa näkyvät Murtomäen tuulivoimapuiston voimalat violetein symbolein korostettuna. ....	227
Kuva 110.	Kuvauspiste Kuusaanjärven pohjoispuolella. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden lentoestevalot yökuvassa. Oikeanpuoleisessa kuvassa ovat hankevaihtoehdon VE1 ja Murtomäen tuulivoimapuiston lentoestevalot. ....	227
Kuva 111.	Kuvauspaikkana Settijärven luoteispuoli Parkkilassa. Vasemmanpuoleisessa kuvassa ovat Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat ja oikeanpuoleisessa kuvassa VE2. ....	228
Kuva 112.	Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat sinisin symbolein ja oikeanpuoleisessa kuvassa VE2 voimalat punaisin symbolein. ....	228
Kuva 113.	Molemmissa kuvissa on esitetty Kokkopetäikön hankkeen VE1 mukaiset voimalat sinisin symbolein. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on keltaisin symbolein korostettuna esitetty Välikankaan olemassa olevat voimalat ja oikeanpuoleisessa violetein symbolein Murtomäen voimalat. ....	229
Kuva 114.	Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty yökuvassa Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden lentoestevalot. Oikeanpuoleisessa kuvassa VE1 lisäksi ovat Murtomäen tuulivoimaloiden lentoestevalot. ....	229
Kuva 115.	Tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteiset näkymäalueet sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet (Kokkopetäikkö VE1). ....	235
Kuva 116.	Hankealueen arkeologiset kohteet arkeologisen selvityksen mukaan hankevaihtoehdossa VE1. ....	240
Kuva 117.	Hankealueen arkeologiset kohteet arkeologisen selvityksen mukaan hankevaihtoehdossa VE2. ....	241
Kuva 118.	Ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta .....	245
Kuva 119.	Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaa- ja luonnoksesta. Sinisellä on esitetty hankealueen rajaus. ....	249
Kuva 120.	Näkymää Välikankaan tuulivoimapuiston alueen läpi kulkevalta maantieltä .....	251
Kuva 121.	Haapajärven puolelle sijoittuva Välikankaan tuulivoimapuiston yleiskaava. ....	252

Kuva 122.	Lähialueen voimassa olevat ja vireillä olevat kaavat (7.2.2023).....	253
Kuva 123.	Hankealueen arvokkaat luontokohteet ja lajisto (VE1).....	266
Kuva 124.	Pesimälinnuston linjalaskennan linjojen, pistelaskennan pisteiden sekä päiväpetolintutarkkailun ja lintumuuton seurannan tarkkailupisteiden sijainnit (voimalasijoittelu VE1). Pesimälinnuston kartoituslaskenta-alue on koko hankealue. ....	270
Kuva 125.	Pesimälinnuston linjalaskennan linjojen, pistelaskennan pisteiden sekä päiväpetolintutarkkailun ja lintumuuton seurannan tarkkailupisteiden sijainnit (voimalasijoittelu VE2). Pesimälinnuston kartoituslaskenta-alue on koko hankealue. ....	271
Kuva 126.	Linnustollisesti arvokkaat alueet (VE1).....	273
Kuva 127.	Linnustollisesti arvokkaat alueet (VE2).....	274
Kuva 128.	Syysmuuton seurannan tutkimusalue.....	275
Kuva 129.	Kevätmuuton seurannan tutkimusalue, joka on sama kuin hankealue.....	276
Kuva 130.	Paska-Vittouksen saraluhtaista rantaa.....	291
Kuva 131.	Lepakkoinventointien aikana kuljetut reitit. Pohjakartta Maanmittauslaitos 2022.....	292
Kuva 132.	Lepakoille arvokas, luokan III alue. Pohjakartta Maanmittauslaitos 2022.....	293
Kuva 133.	Metsäpeuran liikkeet Suomenselän kannan alueella sekä lajin levittäytyminen kohti pohjoista (Luonnonvarakeskus, panta-aineisto).....	300
Kuva 134.	Laajat ja yhtenäiset metsäalueet Pohjois-Pohjanmaalla.....	303
Kuva 135.	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet.....	305
Kuva 136.	Hankealueen läheiset pohjavesialueet.....	311
Kuva 137.	Valuma-alueet ja vesistöt.....	316
Kuva 138.	Maaperälajit.....	325
Kuva 139.	Kallioperän kivilajit.....	326
Kuva 140.	Kotimaisen sähkötuotannon alkuperä vuonna 2021.....	333
Kuva 141.	Arvioita energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä.....	337
Kuva 142.	Periaatekuva haruksellisista voimaloista.....	340
Kuva 143.	Havainnekuva haruksellisista voimaloista Pyhäjärventien vt 27 varresta Järvenpään maatilan kohdalta.....	342
Kuva 144.	Hankealueen alustava sisäinen sähkönsiirto vaihtoehdossa VE1.....	344
Kuva 145.	Hankealueen alustava sisäinen sähkönsiirto vaihtoehdossa VE2.....	345
Kuva 146.	Tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot (SVEA–SVED).....	346
Kuva 147.	Tarkasteltava sähkönsiirtovaihtoehdot SVEA maastokartalla.....	347
Kuva 148.	Tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot SVEB–SVED maastokartalla.....	348

Kuva 149.	Tarkasteltavat sähkösiirtovaihtoehdot (SVEA–SVED) sekä lähin asutus ja virkistyskohteet.....	350
Kuva 150.	Sähkösiirtovaihtoehtojen sijainti suhteessa voimassa ja vireillä oleviin yleis- ja asemakaavoihin. ....	360
Kuva 151.	Arvokkaat kasvillisuuskohteet sähkösiirtolinjauksen alueella (Haimakka & Ahlman, 2022). ....	364
Kuva 152.	Arvokkaat kasvillisuuskohteet sähkösiirtolinjauksen alueella (Haimakka & Ahlman, 2022). ....	367

# Taulukot

Taulukko 1.	Läheisten tuulivoimahankkeiden tiedot .....	61
Taulukko 2.	Yhteysviranomaisen lausunnon keskeisiä kohtia ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa. .....	72
Taulukko 3.	Ympäristövaikutusten arviointityöstä vastanneet asiantuntijat. ....	97
Taulukko 4.	Vaikutusten merkittävyyden havainnollistamisen taulukko. ....	100
Taulukko 5.	Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät.....	107
Taulukko 6.	Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	129
Taulukko 7.	Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot. ....	134
Taulukko 8.	Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle. ....	134
Taulukko 9.	Suomalaiset mitatut äänen eristävyysarvot eri taajuuksilla (Hongisto ym. 2020). ....	135
Taulukko 10.	Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi .....	141
Taulukko 11.	Välkevaikutusten merkittävyyden arviointi .....	149
Taulukko 12.	Terveysvaikutusten merkittävyyden arviointi .....	152
Taulukko 13.	Turvallisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi.....	156
Taulukko 14.	Hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan. ....	166
Taulukko 15.	Liikennevaikutusten merkittävyyden arviointi.....	169
Taulukko 16.	Tuulivoiman radiotekniset vaikutukset .....	171
Taulukko 17.	Viestintäverkkoihin aiheutuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi .....	172
Taulukko 18.	Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet sekä niiden etäisyys Kokkopetäikön hankealueelle. ....	178
Taulukko 19.	Ohjeellisia esimerkkejä maisemavaikutuksista eri etäisyysvyöhykkeillä .....	184
Taulukko 20.	Havainnekuvien kuvanottoapaikat ja niiden etäisyys hankealueesta. ....	196
Taulukko 21.	Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi .....	232

Taulukko 22. Muinaisjäänökset ja kulttuuriperintökohteet hankealueella (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022).....	239
Taulukko 23. Vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	242
Taulukko 24. Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi .....	262
Taulukko 25. Hankealueen arvokkaat luontokohteet.....	265
Taulukko 26. Kasvillisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi .....	268
Taulukko 27. Linnustovaikutusten merkittävyyden arviointi. ....	289
Taulukko 28. Luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	298
Taulukko 29. Eläimistöön ja ekologiisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	304
Taulukko 30. Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi .....	309
Taulukko 31. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	313
Taulukko 32. Kuonajärven ja Nurmesjärven vedenlaatu. ....	318
Taulukko 33. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	323
Taulukko 34. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi .....	328
Taulukko 35. Esimerkki tuulivoimalan rakentamiseen tarvittavasta materiaalmäärästä .....	330
Taulukko 36. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi.....	332
Taulukko 37. Tuulivoiman elinkaaren aikana päästöjä aiheuttavia toimintoja.....	334
Taulukko 38. Tuulivoimaloiden materiaalien osuudet Vestaksen arvion mukaan.....	335
Taulukko 39. Ilmastoön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi .....	340
Taulukko 40. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä .....	349
Taulukko 41. Arvokkaat kasvillisuuskohteet sähkönsiirtolinjalla A (Haimakka & Ahlman, 2022). ....	363
Taulukko 42. Esimerkkiarvio maakaapelireittiin tarvittavista materiaalmääristä.....	377
Taulukko 43. Esimerkkiarvio maakaapelireittiin tarvittavista materiaalmääristä.....	379
Taulukko 44. Esimerkkiarvio maakaapelireittiin tarvittavista materiaalmääristä.....	380
Taulukko 45. Esimerkkiarvio maakaapelireittiin tarvittavista materiaalmääristä.....	381
Taulukko 46. Esimerkkiarvio maakaapelireittiin tarvittavista materiaalmääristä.....	382
Taulukko 47. Puuston raivaamisen hiilidioksidipäästöt ja hiilivaraston vähenemä eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa. ....	383
Taulukko 48. Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytetty asteikko .....	385
Taulukko 49. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä. ....	386

# Liitteet

- Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-suunnitelmasta (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus)
- Liite 2. Karttaliitteet (Sweco)
- Liite 3. Asukaskyselyn tulokset (Sweco)
- Liite 4. Meluselvitys (Sweco)
- Liite 5. Välkeselvitys (Sweco)
- Liite 6. Arkeologinen inventointi (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ky)
- Liite 7. Kasvillisuusselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 8. Lintujen kevätmuuttoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 9. Lintujen syysmuuttoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 10. Muuttolintujen törmäysmallinnus 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 11. Pesimälinnustoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 12. Metsoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 13. Pöllöselvitys 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 14. Päiväpetolintujen kevätseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 15. Päiväpetolintujen kesäseuranta 2022 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 16. Päiväpetolintujen törmäysmallinnus 2022 (Sweco), vain viranomaiskäyttöön
- Liite 17. Sensitiivisten linnustotietojen nykytilayhteenveto- ja vaikutusarviointi, vain viranomaiskäyttöön
- Liite 18. Liito-oravaselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 19. Viitasammakkoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 20. Lepakkoselvitys 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 21. Susiselvitys 2022 (Sweco)
- Liite 22. Nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2022 (Ahlman Group Oy)
- Liite 23. Natura-arviointi Nurmesjärvi 2023 (Sweco)
- Liite 24. Natura-arviointi Nurmesjärvi 2023 (Sweco) liite 1, vain viranomaiskäyttöön
- Liite 25. Voimajohtojen liito-oravaselvitys (Ahlman Group Oy)
- Liite 26. Voimajohtojen pesimälinnustoselvitys (Ahlman Group Oy)
- Liite 27. Voimajohtojen kasvillisuusselvitys (Ahlman Group Oy)

# Tiivistelmä

## *Hankekuvaus ja -vaihtoehdot*

Infinergies Finland Oy suunnittelee tuulivoimapuistohanketta Pohjois-Pohjanmaalle, Pyhäjärven kaupungin Kokkopetäikön alueelle. Alue sijaitsee Pyhäjärven kaupungin länsiosassa. Se rajautuu lännestä Haapajärven kuntarajaan ja sijoittuu pohjoisesta lähelle Kärsämäen kuntarajaa. Hankealueen rajalta etäisyys Pyhäjärven keskustaan on noin 15 km, Haapajärven keskustaan samoin noin 15 km ja Kärsämäen keskustaan noin 22 km. Hankealueen pinta-ala on noin 1 400 ha. Rakentamistoimet kohdistuvat vain osalle hankealuetta ja muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Hankealue on metsärahastojen, yksityisten maanomistajien, Neovan, UPM Yhteismetsän ja Metsähallituksen omistuksessa, ja valtaosa hankealueen maa-alueesta on jo vuokrattu hankeyhtiölle tuulivoimapuiston kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten. Hankealueelle suunnitellaan enintään 12 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 320 metriä.

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

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan 12 voimalan hanke
- VE2: Toteutetaan 8 voimalan hanke

Tuulivoimapuiston sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleita pitkin. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan viittä eri alustavaa reittivaihtoehtoa (SVE):

- SVEA: Siirto Haapajärvellä sijaitsevalle Pysäysperän sähköasemalle (25,3 km)
- SVEB: Siirto Pyhäjärvellä sijaitsevalle sähköasemalle (15,4 km)
- SVEC: Liittyminen hankealueen eteläpuolella olemassa olevaan 110 kV sähkölinjaan (1 km)

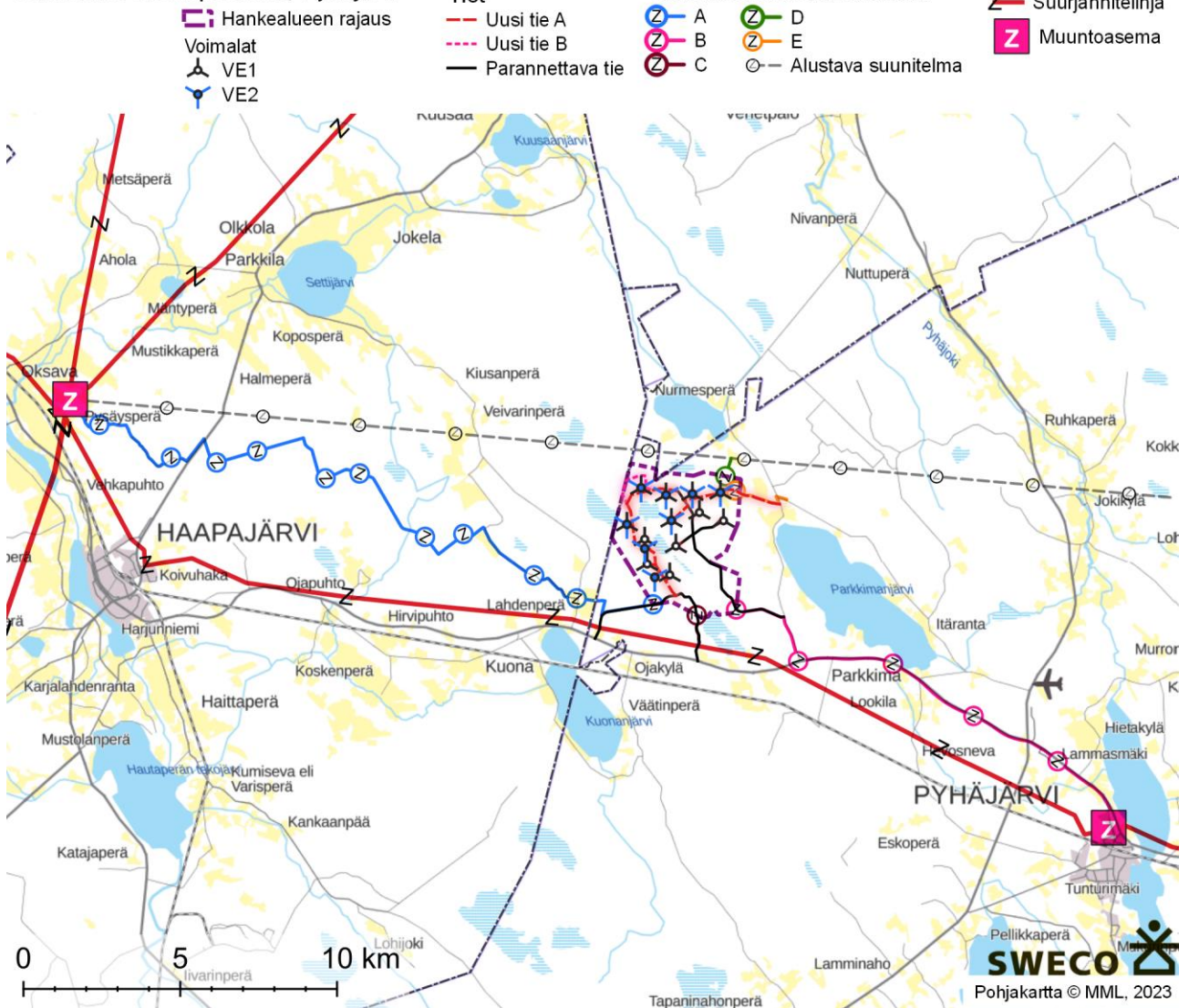
Kokkopetäikön hankealueen pohjoispuolelle suunnitellaan omana hankkeena uutta 400 + 110 kV sähkölinjaa välille Hautakangas–Pysäysperä. Sähkölinjan ympäristövaikutukset selvitetään asianmukaisesti erillisessä YVA-menettelyssä.

- SVED: Liittyminen uuteen sähkölinjaan hankealueen pohjoispuolella (0,6 km)
- SVEE: Liittyminen uuteen sähkölinjaan hankealueen itäpuolella (2,5 km).

Kartta hankkeen suunnitelmista on esitetty kuvassa 1.



Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi



Kuva 1. Hankealueen ja sen sähkönsiirtolinjojen sijainti Pyhäjärven kaupungin länsiosassa Haapajärven ja Kärsämäen kunta-rajoiilla. Vaihtoehdossa VE1 on mukana kaikki mustalla merkityt 12 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 sinisellä merkityt 8 voimalaa.

### Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017, liite 1) on lueteltu ne hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankeluettelon mukaan Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimalahanke 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 menettely tuottaa tietoa päätöksenteoksen perustaksi.

Sweco | Tuulivoimapuisto Kokkopetäikkö Pyhäjärvi

Työnumero: 25006479

Päiväys: 13.3.2023

Versio: Valmis



## Ympäristön nykytilan kuvaus

Hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat. Maakuntakaava on uudistettu kolmessa vaiheessa: 1.vaihemaakuntakaava on saanut lainvoiman 3.3.2017, 2.vaihemaakuntakaava 2.2.2017 ja 3. vaihemaakuntakaava 21.1.2022. Tuulivoimaa on käsitelty 1. ja 3. vaihemaakuntakaavoissa, joissa on annettu myös tuulivoimaa koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Hankealueelle ei ole maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimala-alueita. Alueelle ei kuitenkaan ole osoitettu myöskään tuulivoiman kanssa ristiriidassa olevaa maankäyttöä. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen on käynnistetty 11.10.2021. Kaavassa tutkitaan yhtenä teemana energiantuotantoa. Vaihemaakuntakaavaluonnos oli julkisesti nähtävillä 8.8.-23.9.2022. Kaavaluonnoksessa Kokkopetäikön alue on osoitettu tuulivoimaloiden alueena (tv-1).

Ympäristövaikutusten kannalta herkäät alueet on selvitetty noin kymmenen kilometrin etäisyydeltä hankealueesta sekä suunnitelluilta vaihtoehtoisilta maakaapelointireiteiltä. Noin 1,1 kilometriä hankealueen pohjoispuolella sijaitsee lintudirektiivin perusteella suojeltu Nurmesjärven Natura-alue (FI1101802, SPA). Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta tai suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä ei sijaitse muita linnustoperusteisesti suojeltuja Natura-alueita. Hankealueen eteläpuolella, aivan hankealueen rajalle ulottuen, on luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue Paskoneva-Mullikonneva. Lähin yksityismaan luonnonsuojelualue on Parkkimanjärven pohjoispuolella noin 3,3 km hankealueesta itään. Hankealuetta lähimmät maakunnallisesti (MAALI) tärkeät lintualueet ovat Parkkimanjärvi-Malilanlahti, noin 2,8 kilometriä hankealueesta itä-kaakkoon, ja Tervaneva-Sivakkaneva, noin 8,4 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Ainoat nimetyt pintavesikohteet ovat noin 0,9 ha kokoinen suolampi Paska-Vittous ja sen lähialueelta alkava ja etelään päin virtaava, osittain turpeen alla piilopurona kulkeva Paskapuro. Hankealueen eteläosassa sijaitsevat lammet ovat maanotto toiminnan yhteydessä syntyneitä altaita. Hankealue on lähes kauttaaltaan ojitettu. Lähin vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue Pitkäkangas sijaitsee noin 12 km etäisyydellä hankealueesta etelälounaaseen. Hankealueella ei ole arvokkaita geologisia muodostelmia ja hankealue sijoittuu melko kauaksi, noin 18 kilometrin päähän, tutkituista happamien sulfaattimaiden esiintymisalueista.

Pesimälinnustoselvityksen perusteella rajattiin hankealueelta tai sen lähistöltä kolme linnustollisesti arvokasta aluetta: Paska-Vittous, hankealueen eteläosan maa-aineksenottoalueen törmäpääskykolonia sekä hankealueen eteläpuolella sijaitseva Vittoudenjärvi. Paska-Vittous voidaan tulkita linnustollisesti arvokkaaksi alueeksi, sillä siellä oli hyvin monipuolista kosteikkolajistoa. Hankealueen eteläosassa olevalla vanhalla maa-aineksenottoalueella pesi 31 törmäpääskyparin kolonia. Kyseessä on erittäin uhanalainen laji, joka on taantunut hyvin voimakkaasti. Lisäksi hankealueen eteläpuolella oleva Vittoudenjärvi on linnustollisesti merkittävä kohde. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen, petolintujen ja pöllöjen nykytilan yhteenveto on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (liite 17). Sensitiivisen lajitiedon rajaukset on tehty Laji.fi:n sensitiivisten lajien listauksen (Suomen Lajitietokeskus, 2021) mukaan.

Hankealueella tai sen lähivaikutusalueella, alle 6 km etäisyydellä, ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Alle 10 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa ja Jokikylän – Ruhkaperän jokimaisemat. Haapapuron alue kuuluu myös valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviksi luokiteltuihin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Lähin valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue (Kalajokilaakson viljelymaisema) sijaitsee noin 16 km etäisyydellä. Lähin valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä edustava kohde (Haapajärven kirkkoranta) sijaitsee noin 16 km etäisyydellä. Maakunnallisesti arvokkaista rakennetun kulttuuriympäristön kohteista lähinnä hankealuetta sijaitsee Löytölän pölkkynavetta, noin 1,3 km etäisyydellä Nurmesjärven etelärannalla. Parkkimanjärven pohjoispuolella noin 3,4 km etäisyydellä hankealueesta on Nyp-pylä, ja noin 5 km hankealueesta koilliseen Haapajärven kunnan puolella Ristikankaan metsäkämpä.

Hankealueen lounaispuolella 6–9 km etäisyydellä sijaitsevat kohteet Pajulan aitat, Hirvipuhto, Taiteilijakoti Jykelä, Kesolan luhti, Väliojan kansakoulu ja Uusi Välioja.

Hankealueella harjoitetaan alkutuotantoa (lähinnä metsätaloutta). Hankealueen virkistyskäyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä sekä metsästyksestä.

### *Ympäristövaikutusten arviointi*

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty YVA-selostusvaiheessa. Hankkeen kannalta keskeisiä arvioitavia ympäristövaikutuksia ovat mm. seuraavat: maisemavaikutukset, meluvaikutukset, välkevaikutukset, linnustovaikutukset (mukaan lukien Natura-vaikutukset lintudirektiivin perusteella suojeltuun Natura-alueeseen) sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset. Myös liikennevaikutukset ja paikalliset luontovaikutukset ovat tunnistettuja ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten arviointi perustuu mm. seuraaviin tietoihin ja selvityksiin: asukaskysely, keskeisten sidosryhmien haastattelut, vuorovaikutustilaisuudet, meluselvitys, välkeselvitys, kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys, pesimälinnustoselvitys, metsojen soidinpaikkaselvitys, pöllöselvitys, päiväpetolintujen lentoreittitarkkailu, tietokantatiedot petolintujen tunnetuista pesäpaikoista, muuton aikainen lintujen törmäysriskimallinnus, (paikallisten) päiväpetolintujen törmäysriskimallinnus, lepakoiden pesimäaikainen selvitys, viitasammakkoselvitys, lumijälkilaskenta, havainnekuvat ja näkyvyysanalyysit sekä arkeologinen selvitys. Lähtötietoina on käytetty myös erilaisista tietokannoista ja rekistereistä saatuja tietoja. Selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella on tehty asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävyydestä. Arvioinnissa on keskitytty erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset on huomioitu. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuuksia on tuotu esille ja esitetty 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 esitetty ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. 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 täydennetään eri tietolähteistä. Melu- ja välkevaikutukset mallinnetaan matemaattisesti. Maisemavaikutuksia on arvioitu havainnekuvien ja näkyvyysanalyysien perusteella. Luontovaikutuksia on arvioitu luontoselvitysten ja lähtötietojen pohjalta. Vesistö- ja liikennevaikutukset arvioidaan laadullisesti ja kuvataan sanallisesti. Selvitysten perusteella tehdään asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja yhteisvaikutuksista sekä niiden merkittävyydestä. Lisäksi arvioidaan toiminnan riskejä ja esitetään toimenpiteitä haitallisten ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

### *Aikataulu*

YVA-menettelyn ja hankkeen alustava aikataulu on seuraava: YVA-suunnitelma ja osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) olivat nähtävillä 2.3.–1.4.2022. YVA-menettelyn yhteysviranomainen Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi YVA-suunnitelmasta lausuntonsa toukokuussa 2022. Maaliskuussa 2023 valmistuneet YVA-selostus ja kaavaluonnos ovat nähtävillä alkaen maaliskuussa ja päättyen toukokuussa 2023. Nähtävilläolon aikana järjestetään vuorovaikutustilaisuus, jossa esitellään YVA-menettelyn tulokset ja kaavaluonnos, ja niistä keskustellaan osallistujien kanssa. Nähtävilläoloaikana YVA-selostuksesta ja

kaavaluonnoksesta voi jättää kirjallisen mielipiteen Pyhäjärven kaupungille, joka pyytää selostuksesta myös lausuntoja eri viranomaistahoilta ja muilta tahoilta. Yhteysviranomaisen Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmän arviolta elokuussa 2023, jolloin YVA-menettely päättyy. Kaavaehdotuksen valmistuminen riippuu maakuntakaavatyön aikataulusta. Kaavan hyväksymisen arvioidaan ajoittuvan vuodelle 2024.

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii myös rakennusluvut. Kun kaava ja rakennusluvut ovat lainvoimaisia, alkaa noin 1–2 vuotta kestävä rakentamisvaihe. Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi noin vuonna 2025 ja tuotannon aloittaminen noin vuonna 2026.

### *Vuorovaikutus*

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

YVA-suunnitelma ja YVA-selostus ovat julkisesti nähtävillä kuulutusajankautana. Näistä ilmoitetaan ilmoituksina, kuulutuksina ja tiedotteina sanomalehdissä sekä Pyhäjärven ja Haapajärven kaupunkien virallisella ilmoitustaululla ja kirjastoissa. Aineistot tulevat nähtäville paperiversioina ja lisäksi sähköisesti Pyhäjärven kaupungin internet-sivustolle <https://www.pyhajarvi.fi/fi/kaavamuutokset> ja ympäristöhallinnon YVA-hankesivuille <https://www.ymparisto.fi/kokkopetaikontuulivoimahankeYVA>. Pyhäjärven kaupungille voi ilmaista mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi ilmaista sähköpostitse ([kirjaamo@pyhajarvi.fi](mailto:kirjaamo@pyhajarvi.fi)), postitse (Pyhäjärven kaupunki, Ollintie 26, 86800 Pyhäsalmi) tai toimittamalla kirjallisen vastineen henkilökohtaisesti Pyhäjärven kaupungille (Kaupungintalon yhteispalvelupiste).

### *Yhteenvedo hankkeen vaikutuksista*

#### *Sosiaaliset vaikutukset*

Kokkopetäikön tuulivoimahanke herättää mielipiteitä, kysymyksiä ja vastustusta lähialueen asukkaissa ja vapaa-ajanasukkaissa. Myös hankkeeseen myönteisesti suhtautuvia tuki on. Pelkoja herättää erityisesti vaikutukset asumisviihtyvyyteen, kiinteistöjen arvoon sekä ympäristöön mm. virkistys- ja metsästysalueena, erityisesti, jos lähialueen muutkin tuulivoimahankkeet toteutetaan. Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät ja luonnonalueet pirstoutuvat osittain. Toisaalta tuulivoimahanke tuo alueelle tuloja (kunnalle sekä ainakin voimala-alueiden maanomistajille). Työllisyysvaikutukset voivat kohdentua paikallisesti ja elinkeinoelämä saada positiivisia vaikutuksia. Kotimainen energiantuotanto vaikuttaa myönteisesti elinolosuhteisiin. Alueen saavutettavuus paranee tiestön parantamisen ja ylläpidon myötä. Toiminnan lopettamisen jälkeen rakentamisvaiheessa vahvistetut kuljetusreitit jäävät hankealueelle ja hyödyttävät myöhemmin esimerkiksi metsien talouskäytössä.

#### *Meluvaikutukset*

Nykyisellä alueella syntyy meluvaikutuksia tieliikenteestä sekä hankealueen länsipuolella olevasta Välikankaan tuulivoimapuistosta. Tuulivoimapuistosta syntyy jonkin verran meluvaikutuksia rakentamisen aikana, mutta ne ajoittuvat pääosin päiväaikaan. Tuulivoimapuiston melua mallinnettiin windPro-ohjelmistolla. Mallinustulokset osoittivat, että valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia ohjearvoja ei ylitetä lähialueen

vakinaisessa tai vapaa-ajan asutuksessa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuja pienitaajuisen sisämelun yöajan toimenpiderajoja ei ylitetä lähialueen asunnoissa.

Tuulivoimamelun yhteisvaikutuksia mallinnettiin myös windPRO-ohjelmistolla. Mallinnustulokset osoittivat, että valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia ohjearvoja ei ylitetä lähialueen vakinaisessa tai vapaa-ajan asutuksessa yhteisvaikutusmallinnoissa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuja pienitaajuisen sisämelun yöajan toimenpiderajoja ei ylitetä lähialueen asunnoissa myöskään yhteisvaikutusmallinnoissa.

Melua on jonkin verran tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä, jolla voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Toiminnan lopettamisesta syntyy samanlaista meluvaikutusta kuin rakentamisesta. Meluvaikutukset ovat vähäisiä.

#### *Välkevaikutukset*

Nykytilanteessa alueen länsipuolella on toiminnassa oleva Välikankaan tuulivoimapuisto. Välikankaan tuulivoimapuiston voimaloista aiheutuu välkevaikutuksia hankealueen länsiosaan, mutta Kokkopetäikön hankkeessa käytettyihin tarkastelupisteisiin niistä ei aiheudu välkevaikutuksia. Kokkopetäikön hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 lisäksi mallinnettiin välkeyhteisvaikutuksia toiminnassa olevan Välikankaan ja hankekehitysvaiheissa olevien Murtomäki 2:en ja Riitamaa-Nurmesnevan kanssa. Yhteisvaikutusmallinnus tehtiin hankevaihtoehtoille VE1 ja VE2. Välkemallinnukset on tehty ilman puuston vaikutusta, jolloin mallinnettu välkemäärä on suurempi kuin todellisessa tilanteessa.

Suomessa ei ole määritelty virallista raja- tai ohjearvoa välkkeelle, mutta Ympäristöhallinnon ohjeen mukaisesti on suositeltavaa käyttää muiden maiden ohjearvoja. Arvioinnissa käytetään Ruotsin suositusarvoa enintään kahdeksan tuntia välkettä vuodessa todellisessa tilanteessa. Lisäksi käytetään Saksan ohjearvoa 30 minuuttia päivässä ja 30 tuntia vuodessa teoreettista maksimivälkettä.

Toiminnasta aiheutuu välkevaikutuksia, mutta 8 h/vuosi todellisen välkkeen raja ylittyy vain VE1 mallinnuksessa ja VE1 yhteisvaikutusmallinnuksessa yhden lomarakennuksen kohdalla, johon Pyhäjärven rakennusvalvonnasta ei löydy lupatietoja. VE2 Kokkopetäikön mallinnuksessa ja VE2 yhteisvaikutusten mallinnuksessa 8h/vuosi todellisen välkkeen raja ei ylittynyt tarkastelupisteissä mallinnustuloksien perusteella.

Teoreettisen maksimivälkkeen raja-arvo ylittyy VE1 mallinnuksessa neljän tarkastelurakennuksen kohdalla ja VE2 mallinnuksessa kahden tarkastelurakennuksen kohdalla. Teoreettisen maksimivälkkeen raja-arvo ylittyy VE1 yhteisvaikutusmallinnuksessa neljän tarkastelurakennuksen kohdalla ja VE2 mallinnuksessa kahden tarkastelurakennuksen kohdalla. Teoreettisen maksimivälkemallinnusten tulokset eivät kuvasta todennäköistä todellista tilannetta, koska siinä oletettujen olosuhteiden toteutuminen vuositasolla on erittäin epätodennäköistä.

#### *Terveysvaikutukset*

Hankkeen terveysvaikutukset ovat yleisesti ottaen vähäisiä, mutta koettujen vaikutusten kautta yksilötasolla vaikutukset voivat olla merkittäviä. Hankkeesta aiheutuu melua ainoastaan lähialueelle, mikä voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Maisemavaikutus on paikoitellen merkittävä ja tuo näin negatiivisia vaikutuksia lähialueelle. Lisäksi terveysvaikutuksia voi koitua laajemmalti, mikäli tuulivoiman häiritsevänä kokevat saavat lisää negatiivisia kokemuksia ja tätä kautta vaikutuksia.

### *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. Jäänheitoista voi joissain sääolosuhteissa aiheutua onnettomuusriski, mikäli tuulivoimalan lähistöllä liikutaan. Kokkopetäikön tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse virkistysreittejä ym., joihin voisi kohdistua jään putoamisesta aiheutuvia turvallisuusriskejä. 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 lapojen jäänestöjärjestelmien avulla sekä sijoittamalla tuulivoimapuiston alueelle riittävä määrä irtoavasta jäädä varoittavia opastauluja.

### *Liikennevaikutukset*

Tuulivoima-alueen rakentamisessa vaaditaan suuri määrä kuljetuksia tarvittavien rakennusmateriaalien, maainesten, asennustarvikkeiden sekä nosturin ja tuulivoimaloiden osien paikalle saattamiseksi. 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 11,3 km ja perusparannettavien tieosuuksien pituus on noin 13,7 km. Vaihtoehdossa VE2 uusien tieyhteyksien pituus on vastaavasti noin 12,5 km ja perusparannettavien teiden noin 12,2 km. Tuulivoimalaelementit voivat tulla Raahen, Kalajoen tai Kokkolan satamiin, mistä ne kuljetetaan erikoiskuljetuksina hankealueelle.

Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti tuulipuiston ja sen sähkönsiirron rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana tarvittava huoltoliikenne on vähäistä. Arvion mukaan tuulivoimapuiston hanke vaatisi 2 600 raskaan liikenteen yhdensuuntaista kuljetusta vaihtoehdossa VE1 ja 1 800 kuljetusta vaihtoehdossa VE2. Mikäli kuljetukset jakautuvat noin vuoden rakentamisjaksolle tasaisesti noin 300 vuorokauden ajalle, lisääntyy raskas liikenne molemmissa vaihtoehdoissa valtiolla 27 noin 13 % (välillä Haapajärvi–hankealue). Kokonaisliikennemäärä lisääntyy tällöin noin 3 %. Liikennemäärät ovat huomattavasti pienemmät, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja voidaan hyödyntää puistoalueelta.

Hankkeen aiheuttama lisääntyvä liikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta ja lisää onnettomuusriskiä. Kokonaisuutena hankkeen liikennevaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä. Liikenne- ja turvallisuusvaikutuksia voidaan pyrkiä vähentämään mm. ajoittamalla erikoiskuljetuksia hiljaisiin liikennöinti-aikoihin. Toiminnan lopettamisen jälkeen rakentamisvaiheessa vahvistetut kuljetusreitit jäävät hankealueelle ja ne hyödyttävät myöhemmin esimerkiksi metsien talouskäytössä.

### *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. Hankevastaava tulee olemaan yhteydessä lähialueiden radiojärjestelmien omistajiin suunnittelun edetessä ja esittää suunnitelman tuulivoimaloiden valtakunnallisen radio- ja tv-verkon lähetyksille aiheuttamien häiriöiden estämiseksi tai poistamiseksi.

Ilmavoimien esikunta on arvioinut, että Kokkopetäikön hankkeen tutkavaikutukset ovat vähäisiä eikä hanke vaikuta oleellisesti puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin, sotilasilmailuun tai puolustusvoimien radioyhteyksiin.

#### *Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset*

Tuulivoimapuiston alueella, voimaloiden välittömässä lähiympäristössä, maisemalliset vaikutukset ovat suuria ja maisema muuttuu. Kauempaa tuulivoimalat näkyvät maisemassa avoimien alueiden, kuten viljelysalueiden, järvien, entisten turvetuotantoalueiden, puuttomien avosoiden ja hakkuuaukeiden ylitse tuulivoimapuistoa kohti avautuvissa näkymissä. Näkyvyysalueanalyysin perusteella suuri määrä tuulivoimaloita näkyy avoimille alueille hankealueen ympäristössä 25 km säteellä ja teoriassa tätä etäämmällekin. Kuitenkaan kaukaa, 15–20 km etäisyydeltä voimaloita ei maisemassa enää voi erottaa. Voimakkaimmat maisemavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähistön järville (Parkkimanjärvi, Kuonanjärvi, Nurmesjärvi) ja avosoille (Paskoneva, Pesäneva, Rahkaneva ja Vittoudenjärvi). Parkkimanjärvelle näkyvät myös viereisen toiminnassa olevan Välikankaan voimalat, joten hankkeesta aiheutuu yhteisvaikutuksia alueelle. Kuonanjärvelle näkyvät sekä Kokkopetäikön että Välikankaan, mutta myös Riitamaan ja Nurmesnevan tuulipuistohankkeen voimalat. Yli 10 km etäisyydellä tuulivoimapuistosta voimalat näkyvät pääasiassa järville, avosoille ja avoimille viljelysalueille, kuten juuri Parkkimanjärvelle, Settijärven Parkkilan, Jokelan ja Kuusaanjärven seudulle, paikoin Pyhäjokivarteen Kärsämäellä, Pyhäjärven pohjoisosiin sekä Kuonanjärven eteläpuolisille laajoille avosoille. Settijärvelle näkyvät myös Välikankaan voimalat. Jokelan pelloilla maisemaa hallitsevat toiminnassa olevan Ristiniityn voimalat, Kokkopetäikön jäädessä taustamaisemaan. Hankevaihtoehtojen välillä ei maisemallisten vaikutusten kannalta ole juuri eroa.

Etäisyyden (yli 16 km) vuoksi valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille ja valtakunnallisesti arvokkaihin kulttuuriympäristökohteisiin ei hankkeesta kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Maakunnallisesti arvokas Haapapuron kulttuurimaisema sijaitsee hankealueen ulommalla vaikutusalueella. Tuulivoimalat jäävät taustamaisemaan. Tältä alueelta yhteisvaikutukset kulttuurimaisema-alueita lähempänä sijaitsevan Riitamaan ja Nurmesnevan tuulivoimahankkeen kanssa voivat olla suuret. Kokkopetäikön hankkeen tuulivoimalat näkyvät paikoin maakunnallisesti arvokkaille Venetpalon ja Hautajoen kulttuurimaisema-alueille noin 10 km etäisyydelle.

#### *Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen*

Hanke vaikuttaa toteutuessaan alueen maankäyttöön. Toteuttamisen myötä metsätalouden käytössä oleva maapinta-ala vähenee hieman. Hankealueelle ei voi jatkossa osoittaa uutta asutusta. Vakituisen ja loma-asumiseen tarkoitetun rakentamisen mahdollisuudet estyvät paikoin myös hieman hankealuetta laajemmalla alueella etenkin meluvaikutusten vuoksi. Toisaalta alueelle ei kohdistu merkittäviä rakennuspaineita, joten vaikutus on vähäinen. Lähialueelle ei sijoitu suoraan asuin- tai lomarakentamista ohjaavia yleis- tai asemakaavoja, joiden toteuttamiseen hankkeella olisi vaikutuksia.

Kummatkin hankkeen toteutusvaihtoehdot tukevat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen näkökulmasta vaihtoehtoilla 1 ja 2 ei ole merkittävää eroa. Voimalamäärältään suurempi vaihtoehto 1 tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista hieman vaihtoehtoa 2 enemmän tukemalla vahvemmin keskitetyn uusiutuvan energian tuotantoyksikön muodostumista.

Kaiken kaikkiaan hankkeen maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat varsin vähäiset. Toteutuessaan Kokkopetäikön hanke muodostaa osan alueelle muodostuvasta merkittävästä uusiutuvan energian tuotantokeskittymästä.

### *Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin*

Hankealueella on ollut hyvin voimakasta maankäyttöä, sillä valtaosa suo- ja metsäaloista ovat tiheästi ojitettuja. Lisäksi kangasmetsiä on käsitelty runsaasti talousmetsinä. Luonnontilaisia soita on säilynyt hyvin niukasti, lähinnä luoteisosan Paskoneva. Tutkimusalueen ainoa vesistö on keskiosan Paska-Vittous. Alueella on myös maa-aineksenottoa sekä pieniä peltolohkoja ja muita pienipiirteisiä ympäristöjä. Alueelta löytyy kuitenkin muutamia pienialaisia edustavia ja luonnontilaltaan vähintään luonnontilaisen kaltaisia selkeästi rajautuvia kувioita, joissa myös kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomaisemaa edustavampaa. Tuulivoimalan rakennusvaiheessa voimalan rakennuspaikalta sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto, joten voimaloiden rakennuspaikoilta olemassa oleva kasvillisuus häviää. 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 ja väliaikaisesti rakentamisaikaisesta pölyämisestä. Suunnitellut voimalapaikat molemmissa hankevaihtoehdoissa sijaitsevat nykyisin metsätaloukskäytössä olevilla alueilla ja yksi voimalapaikka pellolla. Voimalapaikoilla tai huoltoteiden alueella ei sijaitse arvokkaiksi luokiteltuja luontokohteita tai lajiesiintymiä. Kolme voimalapaikkaa sijoittuu lähelle (etäisyys noin 150–400 m) arvokkaana luontokohteena rajattua Paska-Vittous -nimistä lampea. Voimalapaikkojen tai niiden huoltoteiden rakentamisesta ei aiheudu suoria vaikutuksia luontokohteelle, mutta välillisiä vaikutuksia rakentamisesta voi olla hulevesien kiintoainesten kautta ilman lieventäviä toimenpiteitä.

### *Linnustovaikutukset*

Jos hanketta ei toteuteta, alue ja linnusto säilyvät nykyisellään. Jos hanke toteutuu, niin nykyiset lintujen elinympäristöt häviävät rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä. Lisäksi syntyy melu- ja välkevaikutusta pesimä- ja muuttolintuihin. Muuttolinnuille suurin vaikutus syntyy törmäysriskistä, mikä kuitenkin törmäysmallinnuksen mukaan on hyvin vähäinen kaikille muille lintulajeille paitsi kurjelle syysmuuton aikana. Kurkien osalta todellinen törmäysriski on kuitenkin paljon alhaisempi kuin mallinnettu törmäysriski ottaen huomioon kurkien kyvyn väistää voimaloita. Törmäysriski koskee myös pesivää linnustoa, mutta hyvin harvat lajit nousevat voimaloiden lapakorkeudelle ja paikalliset linnut oppivat väistämään voimaloita. Arvion mukaan tuulivoimahanke yhdessä muiden tuulivoimahankeiden kanssa aiheuttaa törmäysriskin muuttolinnuille, etenkin seudulla runsaslukuisena muuttavalle kurjelle. Väistämiskäytös ja mallinnustulokset huomioiden muuttolintuvaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi.

Vittoudenjärvellä pesivälle linnustolle arvioidaan aiheutuvan rakennusvaiheessa vähäistä melusta johtuvaa häiriötä tiestön parantamisesta ja kuljetuksista. Paska-Vittoudella pesiville kosteikkolinnuille voi aiheutua rakentamisaikaisesta melusta kohtalaista haittaa häiriön kautta. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana Paska-Vittoudella pesiville kosteikkolinnuille voi aiheutua vähäistä haittaa voimaloiden melun aiheuttaman häiriön kautta sekä törmäysriskin muodossa erityisesti, jos ne lentävät aika-ajoin ruokailemaan muualle hankealueelle.

VE1:ssä on enemmän voimaloita ja hiukan laajemmalla alueella, joten VE1:stä aiheutuu määrällisesti jonkin verran enemmän linnustoon kohdistuvia vaikutuksia mm. törmäysmallinuksissa arvioitujen suurempien törmäysmäärien ja laajemman häiriöalueen ja muuttuvan alueen kautta hankevaihtoehtoon VE2 verrattuna.

Petolintujen ja pöllöjen sekä metsäkanalintujen nykytila, huomiointi ja vaikutusarviointi on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (liite 17). Sensitiivisen lajitiedon rajaukset on tehty Laji.fi:n sensitiivisten lajien listauksen (Suomen Lajitietokeskus, 2021) mukaan.

### *Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV lajeihin ja metsäpeuraan*

Alueelta ei ole havaintoja liito-oravasta ja sille sopivaa ympäristöä on hyvin vähän. Lajiin ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta. Paska-Vittouksen suolampi on viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka. Ilman lieventämistoimenpiteitä rakentamisesta voi aiheutua negatiivisia vesistön tilaa heikentäviä vaikutuksia lampeen. Hankealueelta rajattiin lepakkoselvityksessä yksi pienialainen kohde luokan III lepakkoalueena (muu lepakoiden käyttämä alue). Kohde sijoittuu parannettavan tien varteen. Puuston raivaaminen hyvin mahdollisesti muuttaa ympäristöä lepakoille sopimattomaksi. Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen vaikutuksia suurpedoista susiin on tarkasteltu erillisessä susiselvityksessä. Rakentamisen aikana susille aiheutuu häiriövaikutuksia ihmistoiminnan lisääntyessä. Häiriövaikutus on kuitenkin tilapäinen ja arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi. Vaikutukset muihin suurpetoihin ja metsäpeuraan ovat samankaltaisia, rakennusaikainen häiriö voi karkottaa eläimiä alueelta. Hankealue sijaitsee metsäpeuran vaellusreitillä, eli on läpikulkualetta metsäpeuran liikkua koilliseen ja lounaan välillä. Kokkopetäikön hankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia lieventää se, että viereinen Välikankaan toiminnassa oleva tuulipuisto aiheuttaa häiriötä alueella jo nykyisellään. Muutos ympäristössä ei ole niin suuri, kuin alueella, jossa ei ole tuulivoimaloita lainkaan. Sudet voivat välttää pesimistä tuulipuiston läheisyydessä ja tämä todennäköisesti pätee muillakin suurpedoilla. Metsäpeuran suhtautumisesta tuulivoimaan ei ole tutkittua tietoa, mutta voimaloiden aiheuttama häiriö voi aiheuttaa alueen välttämistä. Eläimet voivat kuitenkin liikkua tuulivoimapuiston alueella tai sen läpi esteettömästi. Tuulivoimapuistoilla voi olla yhteisvaikutuksia ekologiin yhteyksiin ja sitä kautta suurpetoihin sekä metsäpeuraan.

### *Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin*

Hankealueen eläimistöön kuuluvat kettu, näätä, metsäjänis, lumikko, orava ja hirvi. Lumijälkilaskennassa havaittiin ahman jäljet. Metsästysseuran haastattelun mukaan alue on vahvaa hirvialuetta ja Nurmesjärven suunnalla tavataan metsäkauriita. Vittoudenjärvellä on tavattu majavaa. Yhtenäiset häiriöttömät luontoalueet ovat tärkeitä mm. ihmistoimintaa karttaville metsäpeuralle ja suurpedoille. Hankealue sijoittuu Pyhäjärven – Haapajärven väliselle yhtenäiselle metsäalueelle, joka jatkuu edelleen Kärsämäen, Haapaveden ja Pyhäjärven seuduille ja siitä pohjoiseen. Haapajärveltä länteen päin mentäessä jokivarsissa asutus lisääntyy ja jokivarsilla on laajoja yhtenäisiä viljelysalueita. Etelään päin Keski-Suomen puolella yleistyvät suuret järvet. Tuulivoimapuiston eläimiin kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisvaiheessa, mutta rakentamisen aiheuttama häiriö on tilapäistä. 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. Eläinten suhtautumista tuulivoima-alueisiin ei juuri ole tutkittu. Uudet tiet voivat aiheuttaa häiriötä, mutta toisaalta helpottaa eläinten liikkumista.

Tuulivoimarakentaminen nykyisellään on painottunut kauas asutuista alueista, mikä vähentää häiriöttömien yhtenäisten laajojen metsäalueiden määrää. Hankealueen lähialueilla on toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja, kuten viereinen Välikangas, sen länsipuolella Sauviinmäki, Murtomäki hankealueen eteläpuolella ja Ristiiniitty hankealueen luoteispuolella. Kokkopetäikön hankealueen ympärillä on useita laajoja tuulivoimahankkeita jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen lisäksi. Näiden kaikkien toteutuessa tuulivoiman tuotannolla voi olla vaikutuksia erityisesti Pyhäjärven länsipuolen pohjois-/eteläsuuntaiseen ekologiseen yhteyteen. Laaja-alaista tutkimusta ja esimerkiksi seurantaa tarvittaisiin eläinten, erityisesti metsäpeuran ja muiden ihmistoimintaa karttavien lajien suhtautumisesta tuulivoimaloihin ja häiriön merkityksestä erityisesti ekologisten yhteyksien kannalta.



### *Pohjavesivaikutukset*

Hanke ei sijoitu pohjavesialueelle. Pohjavesivaikutuksia ei arvioida syntyvän.

### *Pintavesivaikutukset*

Hankkeen pintavesivaikutukset liittyvät pääasiassa rakentamisen aikaisiin kiintoainespäästöihin. Kiintoaines aiheuttaa vesiympäristössä monenlaisia haittavaikutuksia. Tiellytysten rakentaminen voi heikentää vesilajien liikkumismahdollisuuksia, mikäli rumpujen rakentamisessa ei oteta huomioon vesilajistoa. Paska-Vittous - lampi on arvokkain hankealueella sijaitseva pintavesikohde. Ilman lieventämistoimenpiteitä siihen voi kohdistua rakentamisen aikaisia haittavaikutuksia. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia koituu eniten vaihtoehdoissa A ja B.

### *Vaikutukset maa- ja kallioperään*

Maa- ja kallioperään kohdistuu pääasiassa pysyviä vaikutuksia rakentamisen yhteydessä. Maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto kiihdyttävät eroosiota. Hankealueella ei sijaitse arvokkaita maa- tai kallioperäkohteita. Ylipäänsä rakentaminen on suhteellisen vähäistä, eikä maa- ja kallioperään arvioida kohdistuvat merkittäviä ympäristövaikutuksia. Sähkönsiirron osalta vaikutukset ovat vähäisimpiä lyhyimmillä reiteillä.

### *Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen*

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

Hankealueella tuulivoimat tuotanto pienentää maa- ja metsätalouskäytössä olevaa maa-alaa, mutta parantuvalla tiestöllä on positiivisia vaikutuksia muun muassa metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin. Hankealueen turvetuotanto on päättynyt. Toiminnan lopettamisen jälkeen alue voidaan maisemoida. Tuulivoimalat rajoittavat alueen käyttöä maa- ja kiviainestenottoon ja turvetuotantoalueena.

### *Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja Natura 2000 -alueisiin*

Tuulivoimapuistosta ei millään hankevaihtoehdolla aiheudu vaikutuksia suojelu- ja suojeluohjelma-alueille. Natura-arvioinnin perusteella sekä hankevaihtoehdolla VE1 että VE2 hankkeesta aiheutuu vähäistä heikentävää vaikutusta Nurmesjärven Natura-alueen suojeluperusteella oleville lintulajeille. Natura-arvioinnin perusteella Kokkopetäikön tuulivoimahankkeella ei kuitenkaan millään arvioinnissa mukana olleella voimala- tai sähkönsiirtovaihtoehdolla huomioiden yhteisvaikutukset muiden lähialueen olemassa olevien tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa ole merkittävää haitallista vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin eikä alueen eheyteen. Myöskään eri hankevaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden tai todennäköisyyden suhteen. VE1:ssä on enemmän voimaloita ja hiukan laajemmalla alueella, joten VE1:stä aiheutuu määrällisesti jonkin verran enemmän linnustoon kohdistuvia vaikutuksia mm. törmäysmallinuksissa arvioitujen suurempien törmäysmäärien ja laajemman häiriöalueen ja muuttuvan alueen kautta hankevaihtoehtoon VE2 verrattuna, mutta ei kuitenkaan niin paljoa, että se muuttaisi vaikutuksen suuruusluokkaa tai todennäköisyyttä.

### *Ilmastovaikutukset*

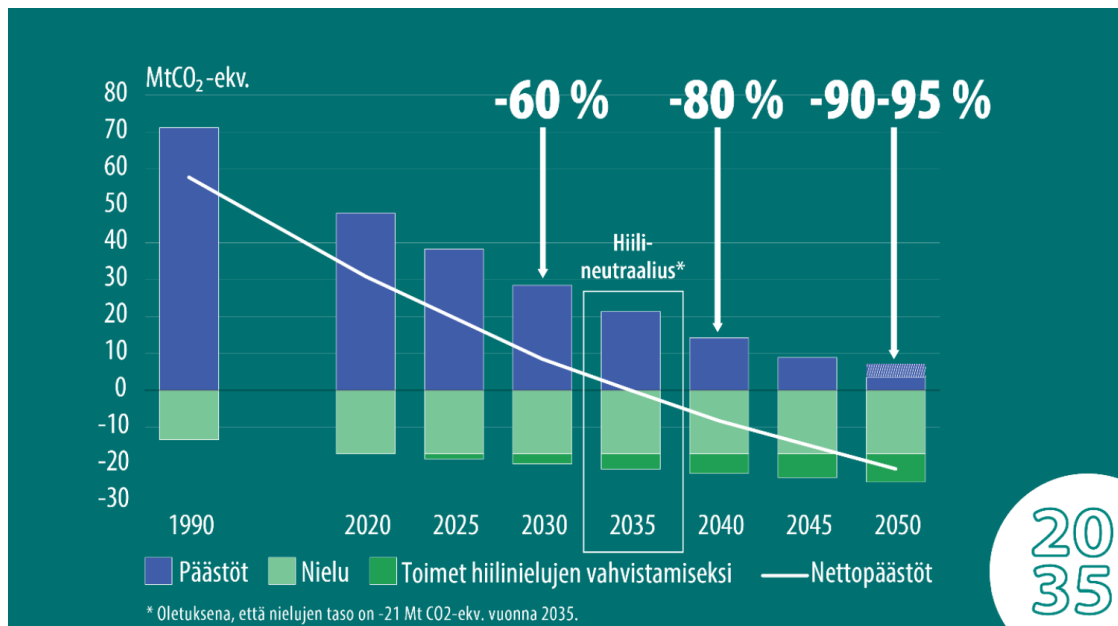
Sähkön tuottaminen tuulivoimaloilla ei tuotantovaiheen aikana aiheuta hiilidioksidipäästöjä. Tuulivoiman suurin ilmastohyöty saavutetaan, kun sillä korvataan fossiilisia energiantuotantomuotoja. Tuulivoimaloiden rakentamisesta, materiaalityöstöstä ja kuljetuksista aiheutuu päästöjä, mutta niiden arvioidaan olevan vähäisiä. Tuulivoimaloiden hiilijalanjälki on fossiilisia energiantuotantomuotoja huomattavasti pienempi. 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.

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

Ilmastonmuutoksen vaikutukset ulottuvat ympäristöön, talouteen, ihmisten terveyteen ja sosiaalisiin olosuhteisiin. Ilmastonmuutoksen pysäyttäminen ei ole enää mahdollista, mutta ilmastonmuutosta on mahdollista hidastaa. Mikäli hillintätoimiin ryhdytään tehokkaasti, eivät muutoksista aiheutuvat vahingot ehdi kasvaa ylittämättömiksi, 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 oli saatettava osaksi kansallista lainsäädäntöä viimeistään 30.6.2021. RED II:ssa säädetään sitovasta unionin yleistavoitteesta, jonka mukaan uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus on vähintään 32 prosenttia unionin energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. Jäsenvaltioiden on asetettava kansalliset panoksensa unionin yleistavoitteen saavuttamiseksi osana jäsenvaltioiden yhdenmetyt kansallisia energia- ja ilmastosuunnitelmia hallintomalliasetuksessa (EU) 2018/1999 vahvistetun hallintoprosessin mukaisesti. Suomi on ilmoittanut tavoittelevansa vähintään 51 %:n uusiutuvan energian osuutta vuonna 2030 (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2020).

Tuulivoiman voimakas lisääminen Suomessa on osa ilmastonmuutosta hillitseviä toimia. Kaikkiaan Suomessa oli vuoden 2021 lopussa 962 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskapasiteetti on 3 257 MW. Tuulivoimalat tuottivat vuonna 2021 sähköä 8,06 TWh, joka kattaa Suomen sähkönkulutuksesta noin 9 prosenttia. Uusia voimaloita rakennettiin vuoden aikana 141 kappaletta (671 MW) ympäri Suomea (Tuulivoimayhdistys, 2022 b).

### 1.1.2 Hankkeen alueellinen merkitys

Pohjois-Pohjanmaan maakunnalle on laadittu ilmastotiekartta vuosille 2021–2030 (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022 b). Maakunnassa sijaitsee noin 40 % koko Suomen tuulivoimakapasiteetista ja tuotantokapasiteettia on tavoitteena edelleen kasvattaa myös tulevaisuudessa ja siten edistää fossiilisen energian korvaavaa uusiutuvaa energiantuotantoa. Pyhäjärven kaupunki on yksi Pohjois-Pohjanmaan kymmenestä HINKU-kunnasta. HINKU-verkosto on vuonna 2008 perustettu ilmastonmuutoksen hillinnän verkosto, joka kokoaa yhteen päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, maakunnat ja yritykset. Siihen kuuluu nykyään 92 kuntaa ja viisi maakuntaa. Verkostoon liittyminen edellyttää ns. HINKU-kriteerien täyttymistä, eli sellaisia ilmastonmuutoksen hillintätoimia ja linjauksia, joilla kunta uskottavasti sitoutuu vähentämään oman toimintansa kasvihuonekaasupäästöjä sekä vaikuttamaan alueensa toimijoihin siten, että alueen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä tavoitellaan hiilineutraaliutta. Pyhäjärvi tavoittelee 80 % päästövähennyksiä vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen tavoitteena on rakentaa 8–12 voimalan tuulivoimapuisto, joka tuottaa uusiutuvaa sähköenergiaa kotitalouksien ja teollisuuden tarpeisiin. Kokkopetäikön tuulivoimahanke tukee toteutuessaan sekä Pyhäjärven kaupungin että koko Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ilmastotavoitteita.

## 1.2 Hankkeesta vastaava

Infinergies Finland Oy on vuonna 2010 perustettu yritys, joka on erikoistunut uusiutuvan energian hankekehitykseen Suomessa ja erityisesti Pohjois-Pohjanmaalla. Yrityksen toimipaikka sijaitsee Kempeleessä. Ensimmäiset Infinergies Finland Oy:n suunnittelutyön tuloksena rakennetut tuulivoimalat aloittivat toimintansa Haapajärven Sauviinmäellä vuonna 2015 ja Savinevalla vuonna 2017. Muita käyttöönotettuja tuulivoima-alueita ovat Haapajärven Välikangas-Ristiniitty, Kestilän Kokkoneva sekä Sievin Jakostenkallio. Haapajärven Pajuperänkankaan tuulivoima-alueen rakennustyöt ovat parhaillaan käynnissä ja seuraavana on tarkoitus aloittaa

rakennustyöt Ylivieskan Urakkanevalla, kunhan hankkeen kaava on saanut lainvoiman. Lisäksi yrityksellä on suunnittelussa useampi tuulivoimahanke Pohjois-Pohjanmaalla, mm. Kärsämäellä, Haapajärvellä ja Yli-lissä.

### 1.3 Hankkeen sijaintipaikka, maankäyttötarve ja tuuliolosuhteet

Hankkeessa suunnitellaan tuulivoimapuiston perustamista Pohjois-Pohjanmaalle, Pyhäjärven kaupungin Kokkopetäikön alueelle. Suunnittelualue sijaitsee Pyhäjärven kaupungin länsiosassa. Se rajautuu lännestä Haapajärven kuntarajaan ja sijoittuu pohjoisesta lähelle Kärsämäen kuntarajaa. Hankealueen rajalta etäisyys Pyhäjärven keskusta on noin 15 km, Haapajärven keskusta samoin noin 15 km ja Kärsämäen keskusta noin 22 km. Hankkeen sijaintia on esitetty kartoilla kuvissa 3 ja 4.

Tuulivoimapuiston hankealueen ja samalla osayleiskaava-alueen pinta-ala on noin 1 400 ha. Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista, esim. retkeilyyn ja metsätalouteen, lukuun ottamatta voimalakenttiä nostoalueineen sekä tieverkostoa, jotka on merkitty karttaan ilmakuvasa 5.

## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Hankealueen sijainti







Kuva 3. Hankealueen sijainti Pohjois-Pohjanmaalla.




## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Sähkönsiirto

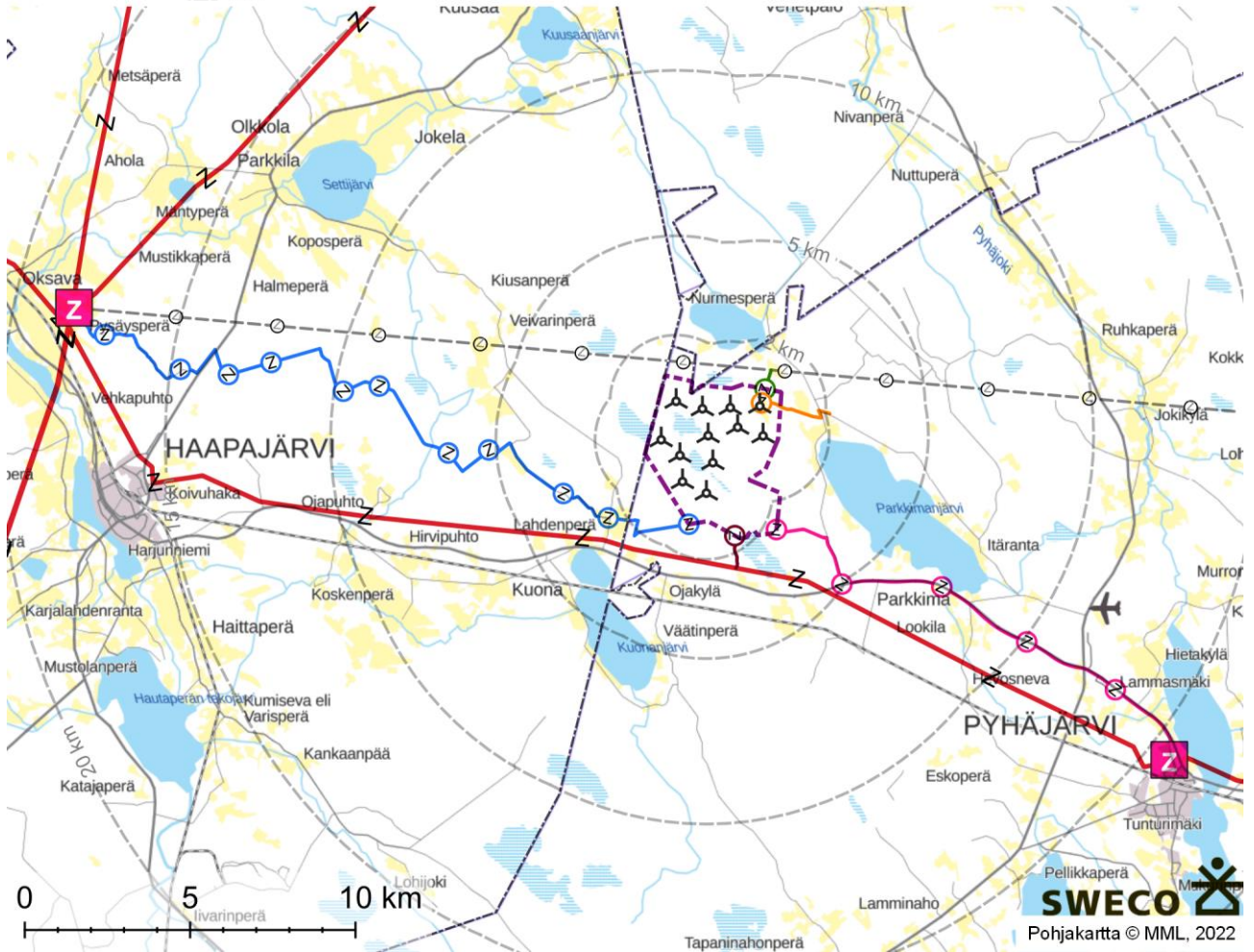
-  Hankealueen rajaus
-  Voimala VE1
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista
-  VE1

Sähkönsiirron vaihtoehdot

-  A
-  B
-  C
-  D
-  E
-  Alustava suunnitelma

 Suurjännitelinja

 Muuntoasema






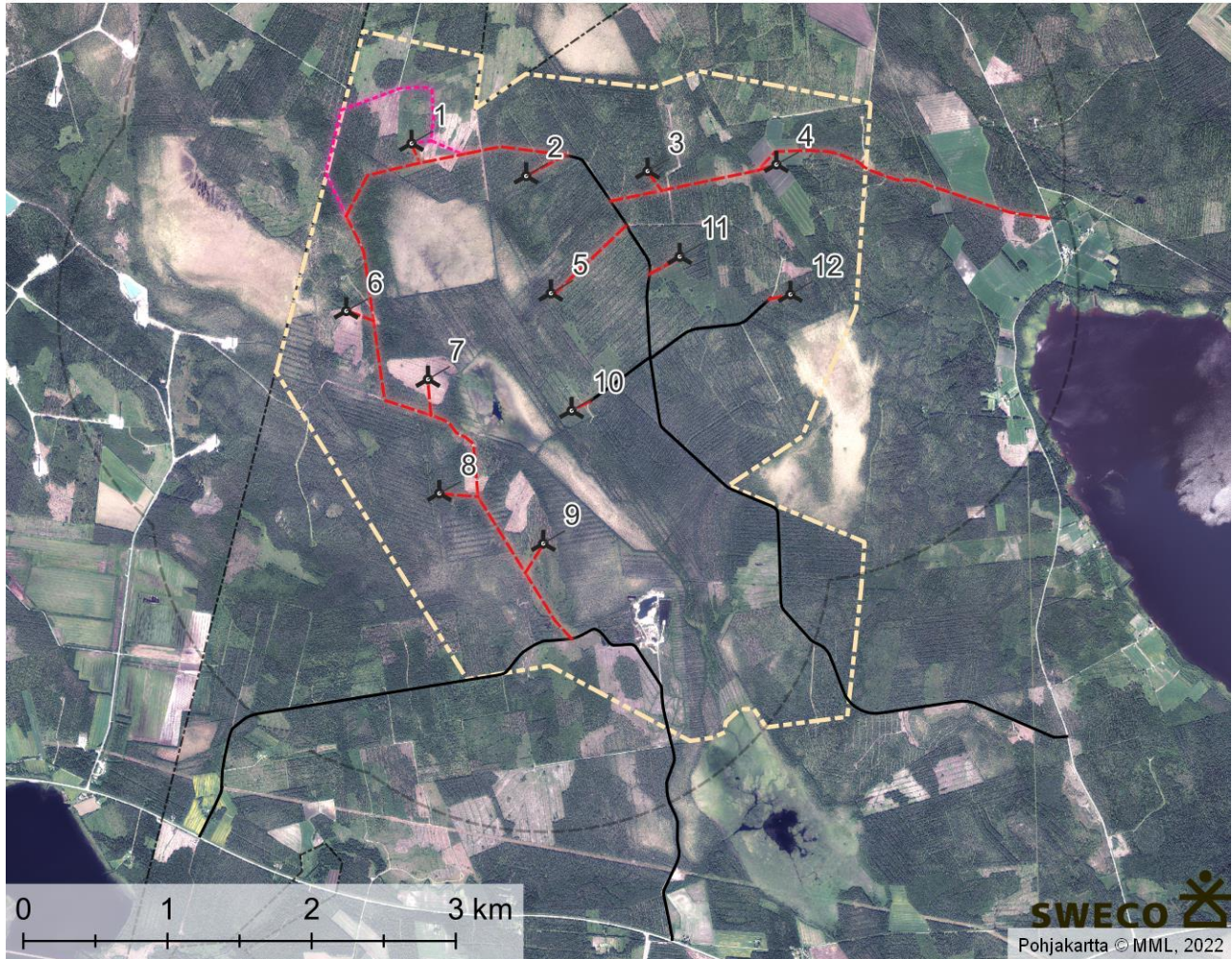
Kuva 4. Hankealueen ja sen sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainti.



## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

 Hankealueen raja-  
 Etäisyysvyöhyke VE1  
 Voimala VE1

Tiet  
 Uusi tie VE A  
 Uusi tie VE B  
 Parannettava tie

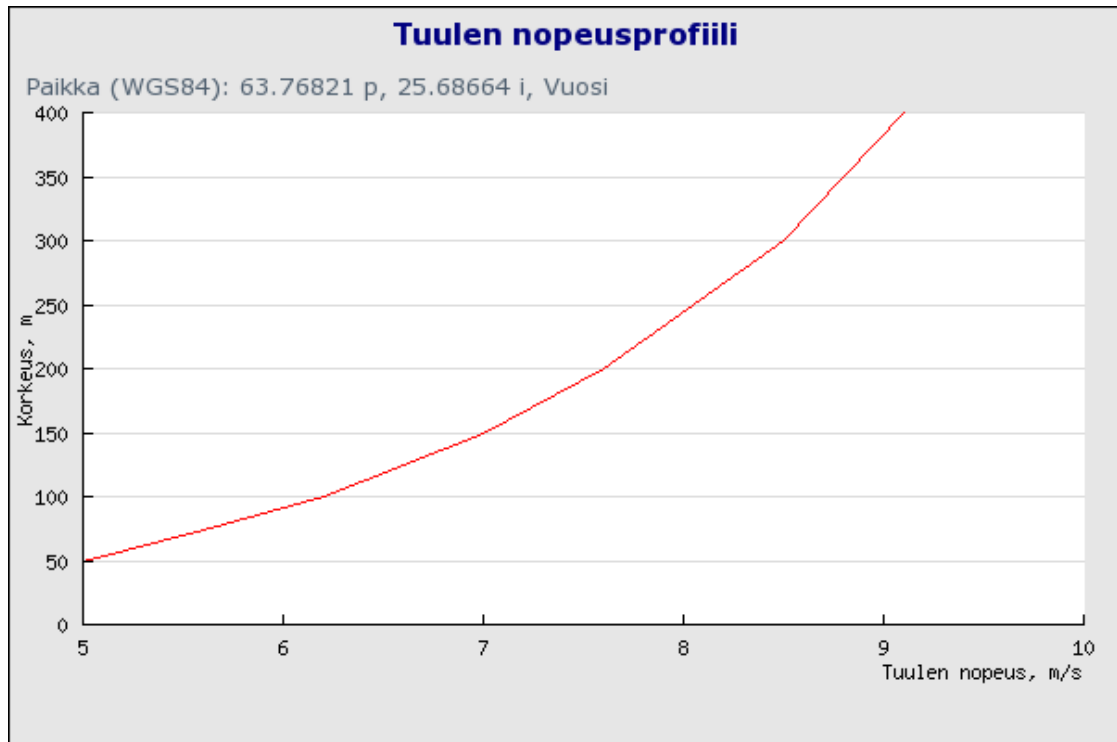


Kuva 5. Voimaloiden ja tieverkon alustava sijainti hankealueella ilmakuvassa laajimmassa hankevaihtoehdossa VE1.

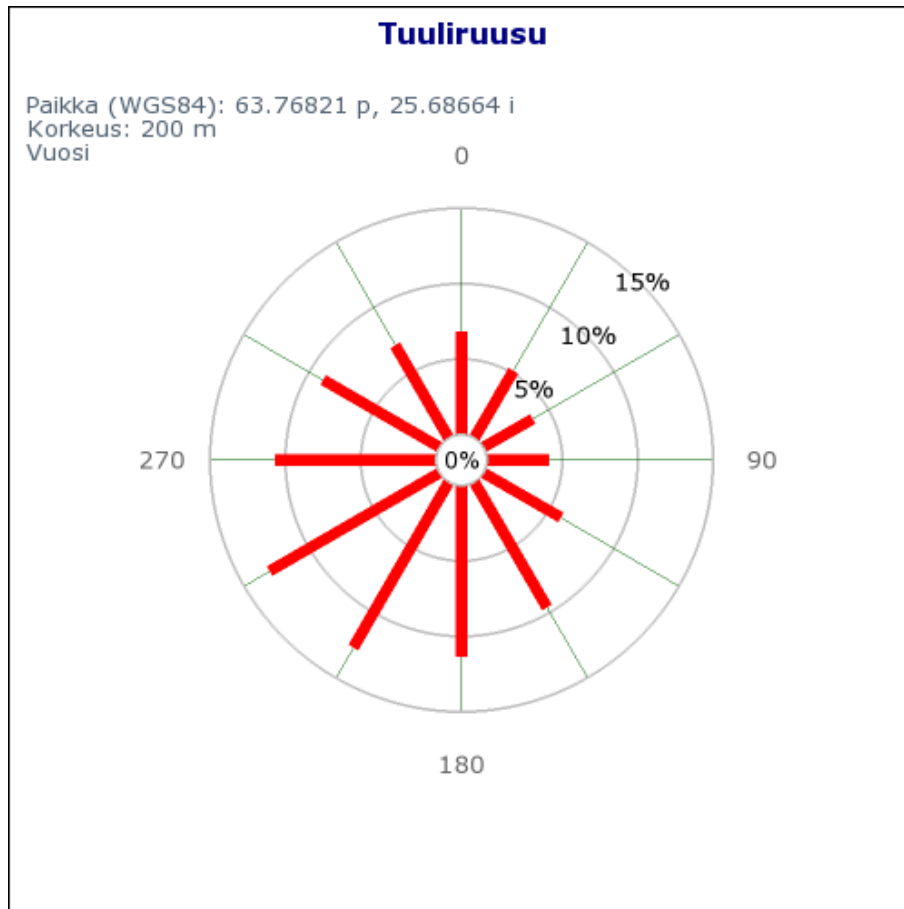
Hankkeen tarkoituksena on perustaa tuulivoimapuisto alueelle, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Tietoa Suomen tuuliolosuhteista on saatavissa Ilmatieteen laitoksen toteuttaman Tuuliatlaksen 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 tuulivoimapotentiaaliltaan hyväksi alueeksi, koska alueella tuulennopeudet ja voimalan tuottoarviot ovat suuria eikä jäätämistä tapahdu vielä siinä määrin kuin pohjoisemmassa Suomessa. Kokkopetäikön alueen keskimääräinen tuulennopeus eri korkeuksilla on esitetty kuvassa 6 ja tuulen suhteelliset osuudet eri suunnista tuuliruusun muodossa kuvassa 7. Keskimääräinen tuulennopeus alueella 200 m korkeudella on 7,7 m/s ja 300 m korkeudella 8,5 m/s. Vallitsevat tuulensuunnat painottuvat lounaaseen, kuten Suomessa tyypillisestikin.



Kuva 6. Kokkopetäikön hankealueen keskimääräinen tuulennopeus eri korkeuksilla (50–400 m). Kuvan lähde: Tuuliatlas (Ilmatieteen laitos, 2009).



Kuva 7. Kokkopetaikön hankealueen keskimääräinen tuulen suuntajakauma. Kuvan lähde: Tuuliatlas (Ilmatieteen laitos, 2009).

## 1.4 Hankkeen aikataulu

YVA-suunnitelma ja osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) valmistuivat tammikuussa 2022. Niiden nähtävilläolosta kuulutettiin paikallisissa sanomalehdissä sekä Pyhäjärven ja Haapajärven kaupunkien virallisella ilmoitustaululla. Kuulutus, YVA-suunnitelma ja OAS olivat nähtävillä 2.3.–1.4.2022 välisen ajan. Aineistot olivat nähtävillä paperiversioina Pyhäjärven ja Haapajärven kaupunkien kirjastoissa ja lisäksi sähköisesti Pyhäjärven kaupungin internet-sivustolla <https://www.pyhajarvi.fi/fi/kaavamuuokset> ja ympäristöhallinnon YVA-hankesivuilla <https://www.ymparisto.fi/kokkopetaikontuulivoimahankeYVA>. Pyhäjärven kaupunki pyysi YVA-suunnitelmasta lausuntoja eri viranomaistahoilta ja muilta tahoilta. Hanketta koskeva yleisötilaisuus järjestettiin 9.3.2022 etäyhteydellä.

Pyhäjärven kaupungille toimitettiin nähtävilläoloaikana 20 lausuntoa tai mielipidettä. Yhteysviranomaisen eli Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY) antoi lausuntonsa YVA-suunnitelmasta toukokuussa 2022. Lausunnot ja mielipiteet on otettu huomioon yhteysviranomaisen lausunnossa.

YVA-selostuksen laatiminen aloitettiin YVA-suunnitelman valmistuttua ja se valmistui maaliskuussa 2023. Kaavaluonnos valmistui YVA-selostuksen kanssa samoihin aikoihin ja asetetaan nähtäville samanaikaisesti YVA-selostuksen kanssa huhti-toukokuun 2023 väliseksi ajaksi. Nähtävilläolon aikana järjestetään

vuorovaikutustilaisuus, jossa esitellään YVA-menettelyn tulokset ja kaavaluonnos, ja niistä keskustellaan osallistujien kanssa. Nähtävilläoloaikana YVA-selostuksesta ja kaavaluonnoksesta voi jättää kirjallisen mielipiteen Pyhäjärven kaupungille, joka pyytää selostuksesta myös lausuntoja eri viranomaistahoilta ja muilta tahoilta. Yhteysviranomaisen Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmän arviolta elokuussa 2023, jolloin YVA-menettely päättyy. Kaavaehdotuksen valmistuminen riippuu maakuntakaavatyön aikataulusta. Kaavan hyväksymisen arvioidaan ajoittuvan vuodelle 2024. Kaavan lisäksi hankkeelle haetaan rakentamiseen tarvittavat luvat. Kun kaava ja luvat ovat lainvoimaisia, alkaa noin 1–2 vuotta kestävä rakentamisvaihe. Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi noin vuonna 2025 ja tuotannon aloittaminen noin vuonna 2026.

## 1.5 Hankevaihtoehdot

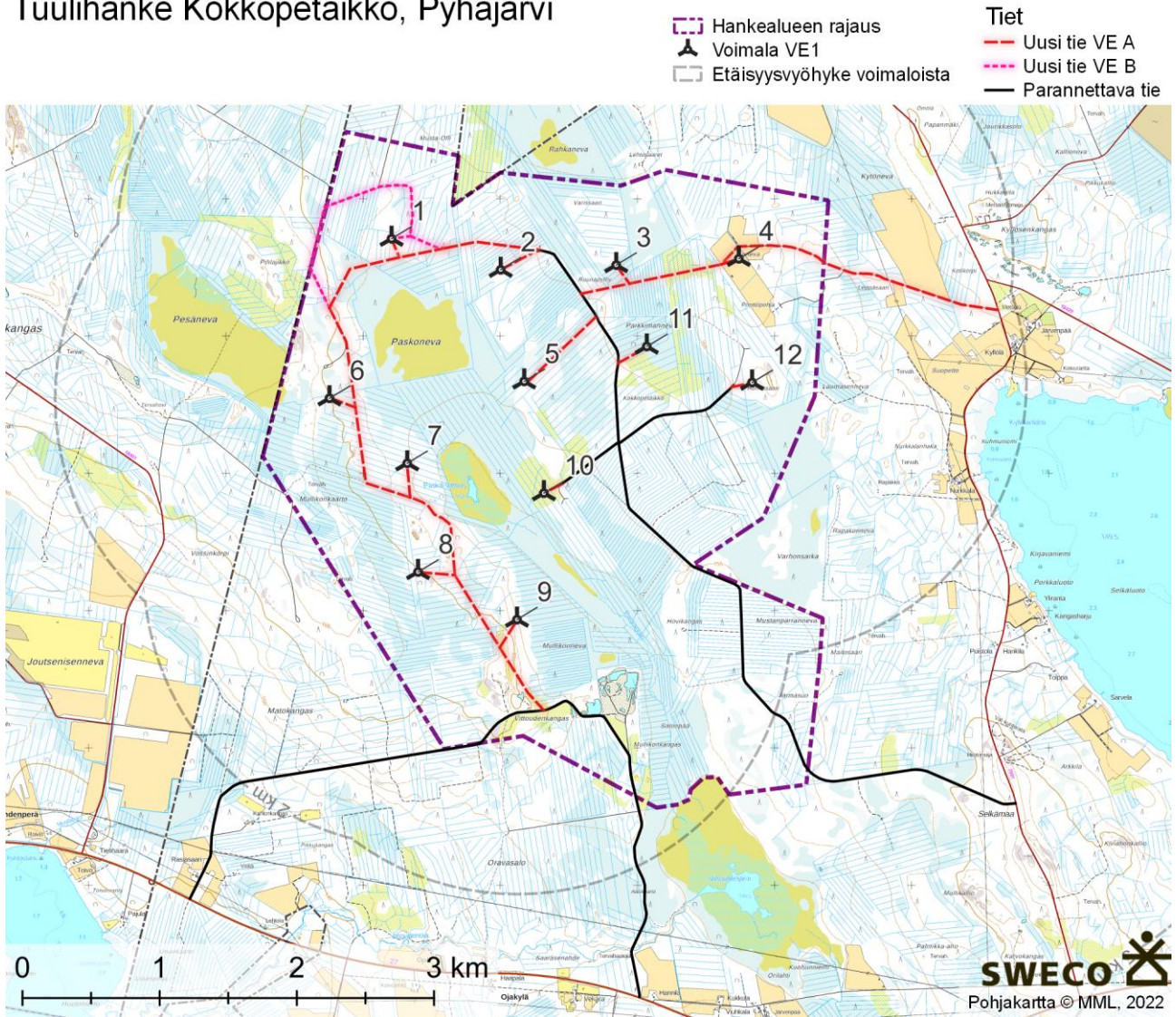
Kokkopetäikön hankealueelle suunnitellaan enintään 12 voimalan tuulivoimapuistoa, jossa voimaloiden yksiköteho tulisi olemaan noin 6–10 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on noin 200 metriä, roottorin halkaisija noin 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeuden maksimi 320 metriä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tutkitaan seuraavanlaisia toteutusvaihtoehtoja (VE):

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan 12 voimalan hanke
- VE2: Toteutetaan 8 voimalan hanke

Voimalapaikkojen suunnitellut sijainnit kartalla on esitetty kuvissa 8 ja 9 sekä suuremmassa koossa raportin lopussa, karttaliitteessä 2.

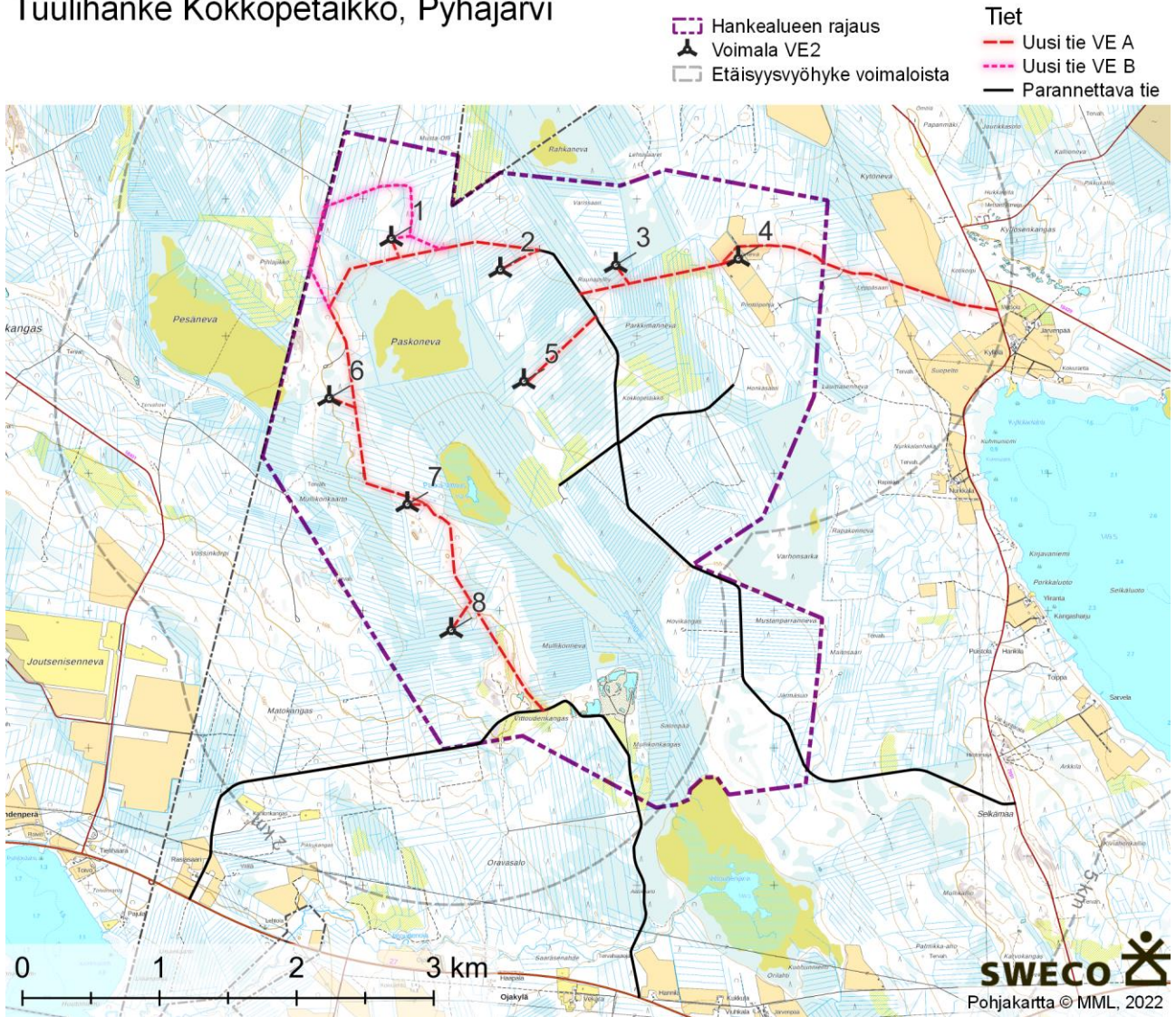
# Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi



Kuva 8. Voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE1 (12 voimalan hanke).



# Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi



Kuva 9. Voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE2 (8 voimalan hanke).

Tuulivoimapuiston sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleita pitkin. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan viittä eri alustavaa reittivaihtoehtoa (SVE):

- SVEA: Siirto Haapajärvellä sijaitsevalle Pysäysperän sähköasemalle (25,3 km)
- SVEB: Siirto Pyhäjärvellä sijaitsevalle sähköasemalle (15,4 km)
- SVEC: Liittyminen hankealueen eteläpuolella olemassa olevaan 110 kV sähkölinjaan (1 km)

Kokkopetäikön hankealueen pohjoispuolelle suunnitellaan omana hankkeena uutta 400 + 110 kV sähkölinjaa välille Hautakangas–Pysäysperä. Sähkölinjan ympäristövaikutukset selvitetään asianmukaisesti erillisessä YVA-menettelyssä.




- SVED: Liittyminen uuteen sähkölinjaan hankealueen pohjoispuolella (0,6 km)
- SVEE: Liittyminen uuteen sähkölinjaan hankealueen itäpuolella (2,5 km).

YVA-menettelyn ennakkoneuvottelussa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa (30.11.2021) on sovittu, että Kokkopetäikön hankkeen osalta tarkastellaan vain maakaapelointia.

Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen tarkasteltavat alustavat sähkönsiirtovaihtoehdot on esitetty kuvassa 10 ja liitteessä 2.



# Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

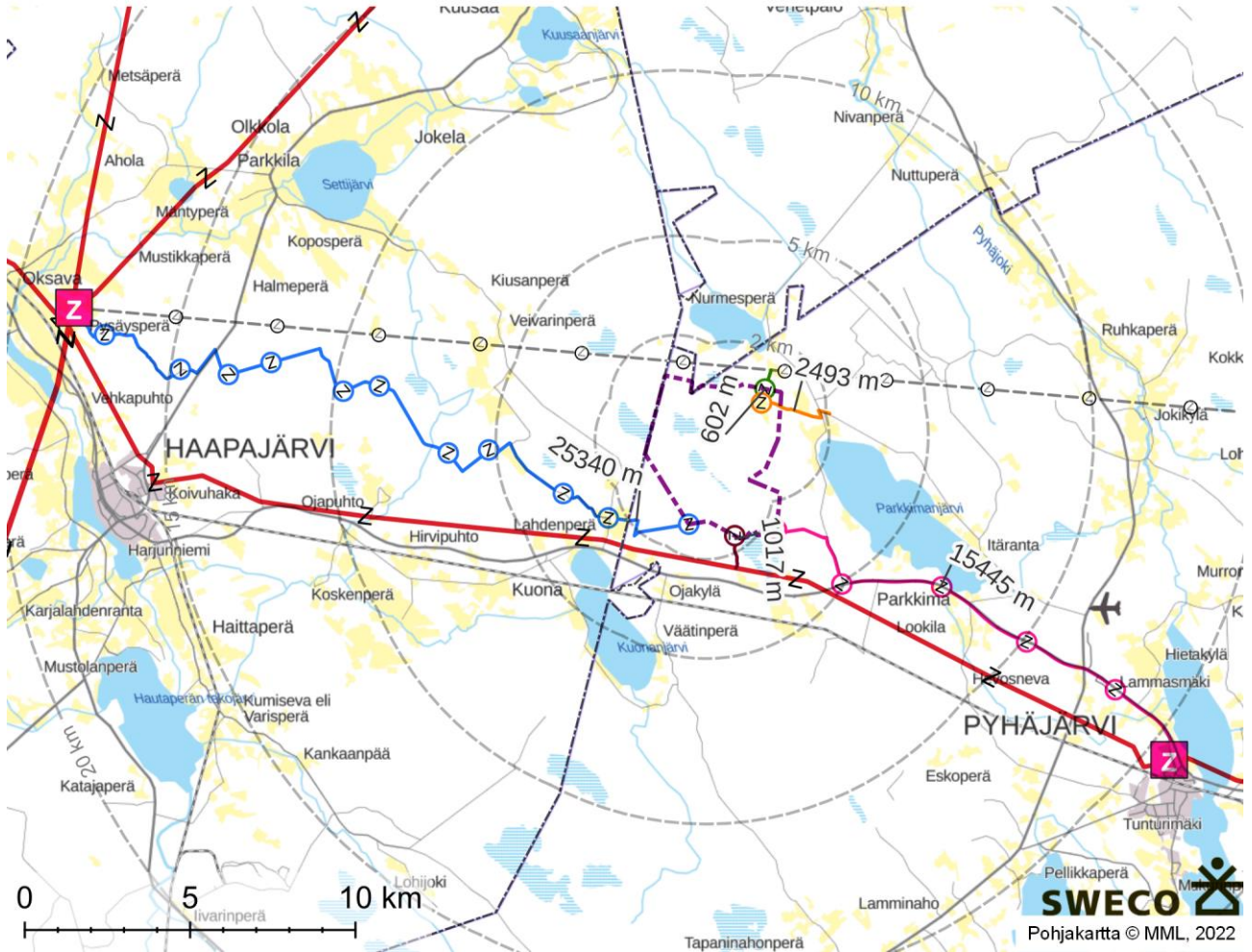
Sähkönsiirto

-  Hankealueen rajaus
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista
-  VE1

Sähkönsiirron vaihtoehdot

-  A
-  B
-  C
-  D
-  E
-  Alustava suunnitelma

-  Suurjännitelinja
-  Muuntoasema



Kuva 10. Tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot (SVEA–SVEE).



Hanketta koskevat luontoselvitykset ja arkeologinen selvitys on tehty koko alueelle, käyttäen aluerajauksena edellä olevissa kartoissa esitettyä hankealueen rajausta. Kaikki selvitykset on laadittu alueelta niin kattavina, että voimalapaikkojen tai muiden rakenteiden sijaintien mahdollisesti myöhemmin muuttuessa selvityksiä ei tarvitse tehdä uudestaan. Tehdyt luontoselvitykset on tarkemmin listattu kappaleessa 4.1. Sähkönsiirron osalta reittien SVEA–SVED matkalta on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, pesimälinnustoselvitys, liito-oravaselvitys sekä arkeologinen selvitys. Linjan SVED osalta on tehty ainoastaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys.

## 1.6 Hankkeen tekninen kuvaus

### 1.6.1 Tuulivoimapuiston rakenteet

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen, ja konehuoneesta eli nasellista. Tuulivoimaloiden tornien erilaisia rakenneratkaisuja ovat teräs- tai betonirakenteinen putkitorni, ristikkorakenteinen terästorni ja harustettu teräsrakenteinen putkitorni, jonka perustus on teräsbetonirakenteinen. Rakenneratkaisuissa voidaan myös yhdistää edellä mainittuja tekniikoita. Alalla tutkitaan ja kehitetään jatkuvasti myös uusia komponentteja ja ratkaisuja, joten tulevaisuuden rakenneratkaisut saattavat poiketa edellä mainituista. Tuulivoimalan eri osat on esitetty kuvassa 11.

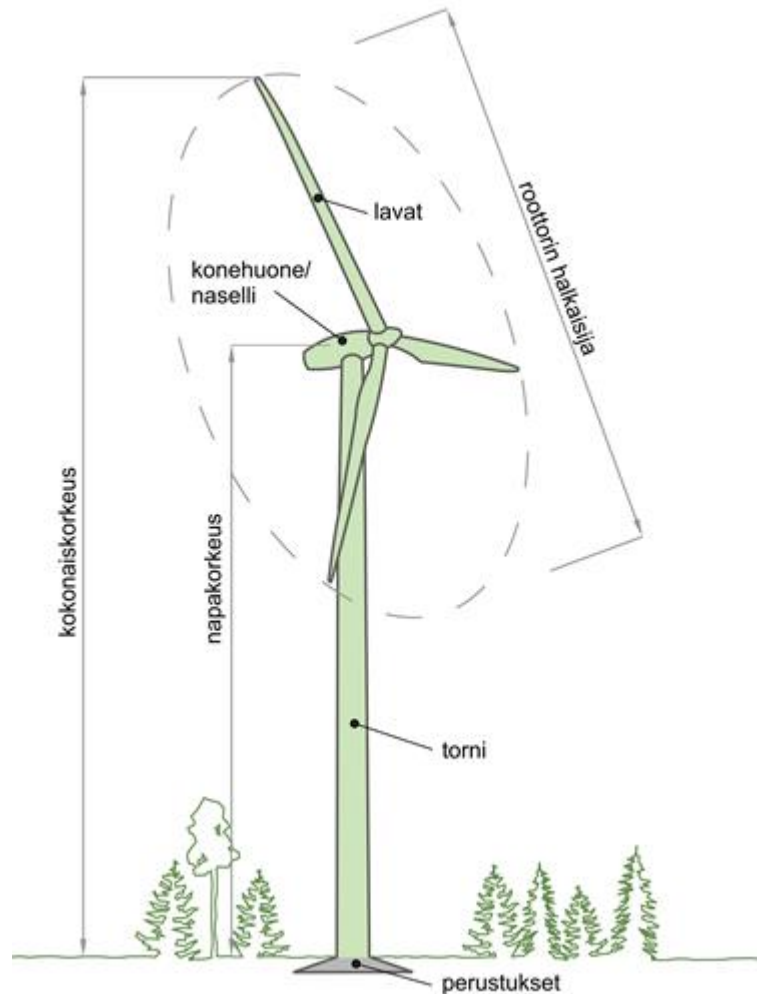
Alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden teho on enintään 10 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on noin 200 metriä ja roottorin halkaisija noin 200 metriä. Lisäksi on tarkasteltu 20 metrin lisävaraa, joka voi olla joko napakorkeudessa tai lavan pituudessa. Tällä tavalla tarkasteltuna voimaloiden pyyhkäisykorkeuden maksimi on enintään 320 metriä. Roottorin pyyhkäisyypinta-ala on enintään 4,5 hehtaaria, jos roottorin halkaisija on 240 m. Molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) yksittäisten tuulivoimaloiden tekniset ratkaisut toteutetaan samalla tavalla.

Kokkopetäikön tuulivoimapuisto koostuu yhteensä enintään 12 tuulivoimalasta perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä maakaapeleista sekä hankealueelle sijoitettavasta sähköasemasta. Sieltä sähkö johdetaan edelleen maakaapeleilla tuulivoimapuiston ulkopuolelle sähköverkon liittytään asemalle (vaihtoehdot SVEA–SVEE). Tuulivoimapuiston aluetta ei lähtökohtaisesti aidata. Tuulivoimapuiston rakenteista ainoastaan sähköaseman alue aidataan.

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) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä (myös 2 × 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen). Hämärällä on käytettävä B-tyyppin suuritehoista (20 000 cd tai 2 × 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, tulee maston välikorkeuksiin 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. Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla näkyvyyden mittauslaitteella, joka suodattaa lentoestevalojen hajavalon näkyvyysmittauksen yhteydessä. Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoimapuistojen



lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. 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

Tuulivoimalle on ominaista, että sähköntuotanto vaihtelee sääolosuhteiden mukaan. Tuulivoimala vaatii käynnistyäkseen yli 3 m/s tuulennopeuden. Vastaavasti yli 25–30 m/s tuulennopeudella tuulivoimala pysähtyy automaattisesti turvallisuussyistä. Tuulivoimala saavuttaa nimellistehonsa tuulen voimakkuudella 10–15 m/s, jolloin sähköntuotto jatkuu vakioteholla maksimituulennopeuteen asti (Motiva, 2022). Tuulivoimalan roottori

kääntyy tornissa tuulen suunnan mukaan siten, että roottorin pyyhkäisyypinta-ala on kohtisuorassa tuulta vasten. Tuulivoimala tuottaa sähköä täysin päästöttömästi normaalin käytön aikana.

Tuulivoimalan teoreettinen hyötysuhde voi olla noin 59 %, mutta käytännössä hetkellinen hyötysuhde on maksimissaan noin 50 %. Vuositasolla hyötysuhde on noin 30 % luokkaa. Tehohäviöt johtuvat siitä, että roottorin takana oleva tuuli on pyörteistä ja tuulen nopeus on pienempi kuin ennen roottoria. Nopeuden pienentyessä ilmassa laajenee, koska massavirta säilyy vakiona.

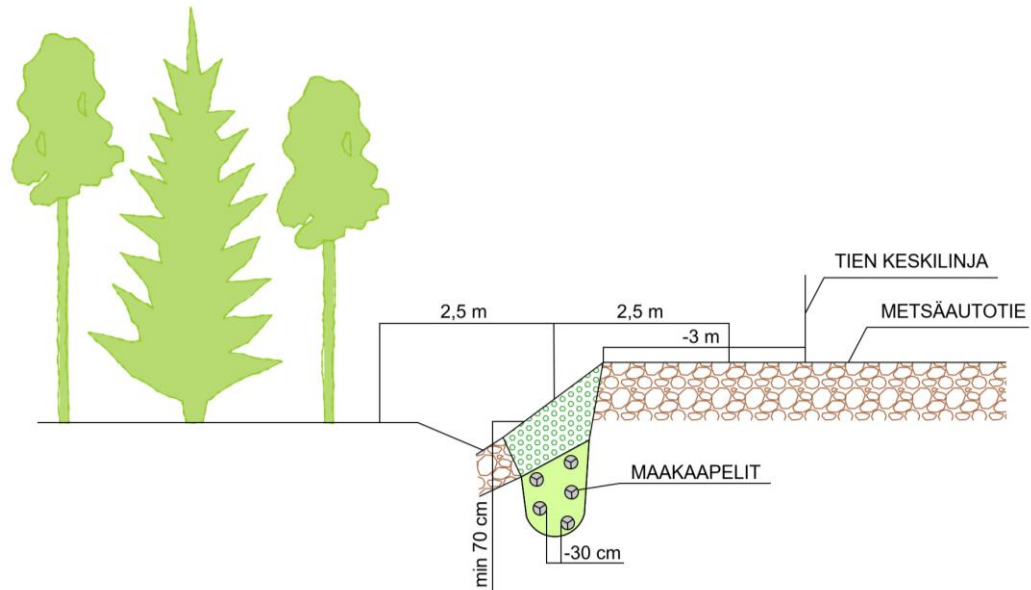
Mitä suurempi roottorin pyyhkäisyypinta-ala on, sitä kauempana tuulivoimaloiden on oltava toisistaan kyetäkseen tuottamaan tehokkaasti energiaa. Turbiinien etäisyyden toisistaan on yleensä oltava 4–6 roottorinhalkaisijaa, jotta tuuli ehtii palautua ja jotta tuulivoimala ei heikennä liiallisesti tuulen suuntaan nähden seuraavan voimalan tuotantoa.

### 1.6.3 Sähköverkkoon liittyminen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. 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. Esimerkkipoikkileikkaus rakennettavasta kaapelojasta sekä rakennus- ja huoltotiestä. Esimerkissä tie on leveydeltään noin kuusi metriä ja oja maakaapeleineen noin kolme metriä. Itse kaapeloja on syvyydeltään noin metrin. Mitat ovat riippuvaisia maakaapelin teknisistä ominaisuuksista.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Niille tullaan lunastamaan käyttöoikeus 6 m johtoalueelle, minkä lisäksi rakentamisen aikana tarvitaan noin 4 m leveä vyöhyke johtoalueen molemmille puolille, jolta saattaa olla tarve poistaa puusto. Maakaapeli pyritään sijoittamaan tien reunaan, upottamalla se tien pientareen rakenteeseen, jolloin tien leveys ei lähtökohtaisesti levene enempää eikä puita poisteta leveämmältä alueelta kuin jos kaapelia ei tulisi.

Hankealueelle tulevan sähköaseman tilantarve on noin 1,0 ha. Asemalle sijoitetaan muuntajat, tarvittavat kytkentä- ja rakennus suojat tarvitseville laitteistoille. Rakennuksen pohjapinta-ala on noin 50–100 neliömetriä. Turvallisuussyistä sähköaseman alue aidataan. Kuvassa 14 on esitetty esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta.



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

#### 1.6.4 Perustukset

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. Pintamaat poistetaan perustusalueelta noin metrin syvyyteen. Raudoitettu valumuotti rakennetaan joko kantavaksi todetun ja tasatun maakerroksen päälle tai maaperän kantokykyä parantavan murskemassan päälle (massanvaihto). Kantavia maalajeja ovat esimerkiksi moreeni, sora ja hiekka.

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 tulla kyseeseen. Tällöin torni ankkuroidaan haruksilla joko kallioon tai niitä varten valettuihin betonisiin haruslaattoihin.

#### 1.6.5 Liikenne

Tuulivoima-alueen rakentamisessa vaaditaan suuri määrä kuljetuksia tarvittavien rakennusmateriaalien, maa-ainesten, 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. Pissimmät yksittäiset osat ovat roottorin lavat, jotka ovat noin 100 metrin pituisia. Tiealueen leveyden tulee olla vajaa 10 metriä, ja kantavan alueen 6 metriä. Mutkien on oltava riittävän loivia ja niissä on otettava huomioon pitkien kuljetusten peräilytykset.

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

### 1.6.6 Jätteet

Hankkeesta vastaava on vastuussa jätteiden asianmukaisesta käsittelystä hankkeen koko elinkaaren aikana. Merkittävin määrä jätteitä syntyy rakennusaikana ja toisaalta voimaloiden saavuttaessa teknistaloudellisen käyttöikänsä 20–30 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 voimalat. Hankevastaava on vastuussa tuulivoimaloiden rakenteiden asianmukaisesta käsittelystä ja kierrättämisestä.

Tuulivoimaloiden jätteiden ja purkumateriaalien hyötykäyttöä käsitellään luvuissa 1.6.9 ja 9.

### 1.6.7 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 1 000 ja 2 000 m<sup>2</sup>:n välillä maape- räolosuhteiden ja nosturityypin mukaan.

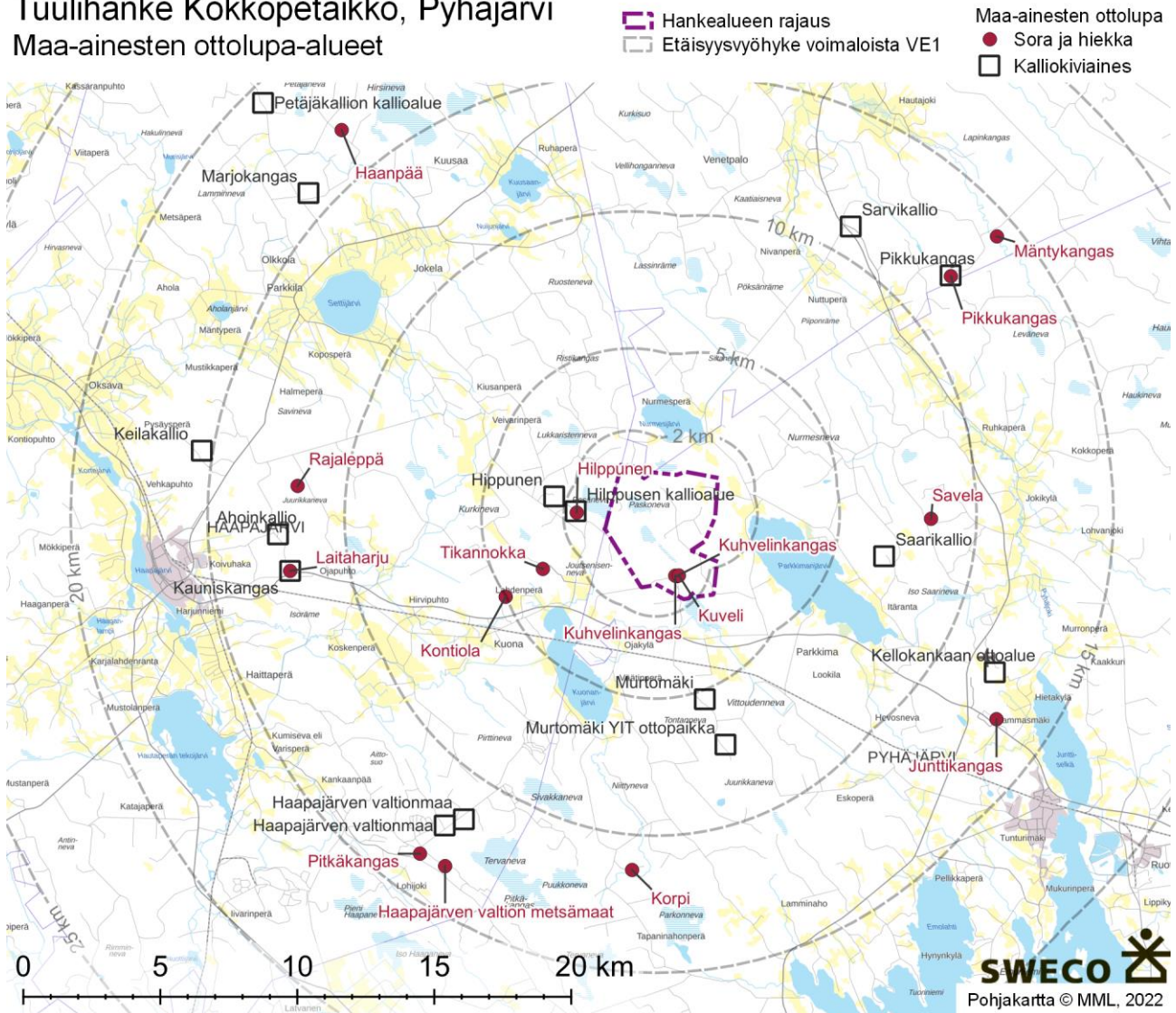
Tuulivoimalan perustuksen kohdalle tehdään kaivanto, jonka syvyys on yleensä 2–3 m. Perustuksen halkaisija on noin 20–30 metriä ja korkeus 3–4 m. Tornin alaosan halkaisija on 6–9 m. Lopullinen perustamistapa tarkentuu rakennuslupavaiheessa. Perustusten päälle nostetaan ensimmäisenä tornin alin osa, joka pultataan kiinni perustusvaluun. Torni kootaan nostamalla ja kiinnittämällä loput tornin osat yksi kerrallaan. Valmiin tornin päälle nostetaan voimalan konehuone eli naselli. Lopuksi roottorin lavat nostetaan ja kiinnitetään paikoilleen. Varsinainen voimalan pystytys kestää yleensä 4–5 päivää.

Rakentamiseen tarvitaan alueen ulkopuolelta kiviaineksia, hankealueelta ei oteta maa-aineksia. Pyhäjärvellä hankealueella on voimassa kolme maa-ainestenottolupaa, joilla on lupa yhteensä 46 000 k-m<sup>3</sup> maa-ainestenottoon vuosiin 2023–26 asti. Hankealueen ulkopuolella, alle 10 kilometrin etäisyydellä, voimaloista on 4 maa-ainestulppaa yhteensä 108 000 k-m<sup>3</sup> maa-ainesten ottoon vuosiin 2024–2027 asti. Hankealueen ulkopuolella, alle 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista, on 5 maa-ainestenottolupaa kalliokiviaineksille yhteensä 425 000 k-m<sup>3</sup> kalliokiviainestenottoon myönnetty vuosille 2024–2030 asti. Lähin kiviainesvaranto sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella Pyhäjärven kunnassa alle 2 km päässä hankealueesta. Lisäksi esimerkiksi hankealueen itäpuolella alle 3 km päässä hankealueesta Haapajärven kunnassa on kiviainesvaranto. (SYKE, 2022a)



Rakentamisen ja perustusten kaivamisessa syntyvä ylijäämämaa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä.

## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Maa-ainesten ottolupa-alueet



Kuva 15. Maa-ainesten ottolupa-alueet.

### 1.6.8 Käyttö ja ylläpito

Tuulivoimaloiden toiminnan ohjaus, käytön valvonta sekä huolto- ja korjaustarpeen arviointi toteutetaan reaaliaikaisen seurantajärjestelmän avulla, jota valvotaan ympärivuorokautisesti. 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 on suunniteltu siten, että mahdollinen vuotamaan päässyt öljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan.

### 1.6.9 Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 20–30 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50 vuoteen. Myös perustukset suunnitellaan ja mitoitetaan voimaloiden teknisen käyttöiän perusteella. Suurin osa tuulivoimalan rakenteista ja materiaalista voidaan joko kierrättää tai hyödyntää uusiomateriaalina. Kierrätystä on kuvattu tarkemmin kappaleessa 9.9. Tuulivoimapuiston purkamiseen käytettävät menetelmät ja työvaiheet ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa. Tuulivoimapuiston jälkeistä alueen käyttöä suunniteltaessa määritellään, voidaanko esimerkiksi 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.

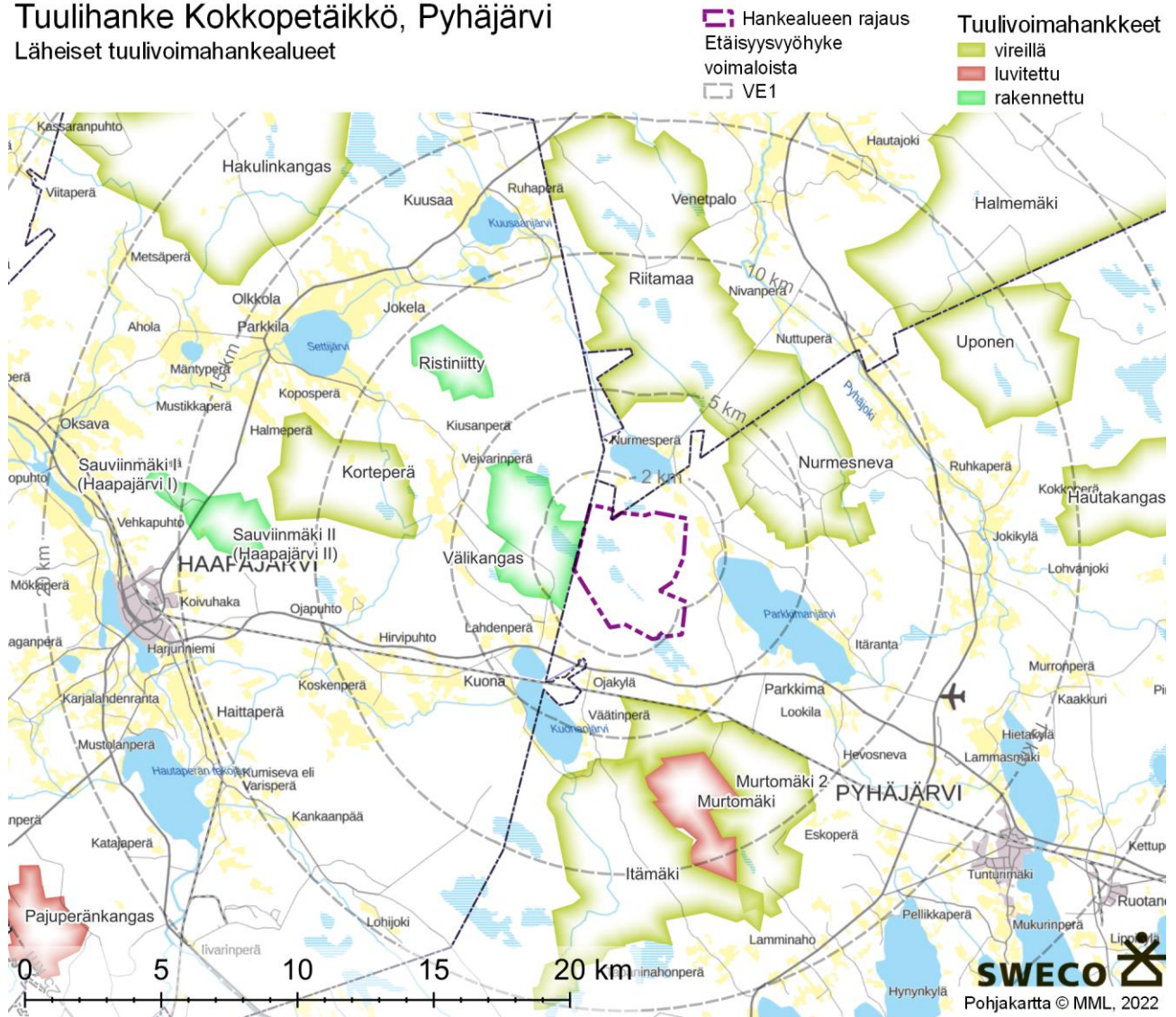
Tuulivoimaloiden käytöstä poistamisen jälkeen tuulivoimapuiston omistajan vastuulla on purkaa voimalat ja ennallistaa tai maisemoida alue. Tätä varten on myös talletettu purkuvakuus jokaiselle voimalalle, mikäli tuulivoimapuiston omistaja on esteellinen (sovittu vuokrasopimuksessa). Tämän jälkeen voimalan rakennusalue palautuu maanomistajan ym. vapaaseen käyttöön. Kaiken toiminnan pohjana ovat voimassa olevat lait ja viranomais määräykset.

## 1.7 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Pyhäjärven kaupungin alueella ja naapurikuntien alueella on käynnissä tai suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Niiden sijaintia ja suunnittelun vaihetta (vireillä, luvitettu tai rakennettu) on esitetty kuvassa 16. Lähimmät tuulivoimahankkeet ovat Pyhäjärven kaupungin alueella sijaitsevat Nurmesneva ja Murtomäki 2, Haapajärven alueella sijaitseva Välikangas ja Kärsämäen alueella sijaitseva Riitamaa. Näistä hankkeista ainoastaan Välikankaan tuulivoimapuisto on rakennettu ja kaikki muut ovat vasta suunnitteilla. Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen tarkasteluvaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät ole riippuvaisia seudun muiden tuulivoimahankkeiden toteuttamisesta.

Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen sähkönsiirron osalta tarkastellaan vaihtoehtona SVED liittymistä hankealueen pohjoispuolelle suunniteltuun sähkölinjaan, joka kulkisi Hautakankaan suunnitellulta tuulivoimapuistolta Haapajärven Pysäysperälle. Kokkopetäikön sähkönsiirtovaihtoehdon SVED toteuttamiskelpoisuus riippuu näin ollen Hautakankaan tuulivoimapuiston valitusta sähkönsiirtoreitistä ja sen toteutustavasta, mitkä tarkentuvat Hautakankaan hankesuunnittelun edetessä.

## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Läheiset tuulivoimahankealueet



Kuva 16. Läheisten tuulivoimahankeiden sijaintialueet. Hankkeiden suunnitteluvaihetta on kuvattu kartassa eri väreillä. Tilanne 25.1.2023.



Taulukko 1. Läheisten tuulivoimahankkeiden tiedot.

Tuulivoimahanke	Kaupunki/Kunta	Etäisyys (km)	Voimalamäärä	Teho (MW)	Korkeus (m)	Hankkeen suunnittelu-vaihe
Murtomäki2	Pyhäjärvi	2,3	17	104	280	vireillä
Murtomäki	Pyhäjärvi	4,4	15	90	250	luvitettu
Itämäki	Pyhäjärvi	4,4	35	350	300	vireillä
Nurmesneva–Riitamaa	Pyhäjärvi–Kärsämäki	2,0	53	530	300	vireillä
Välikangas	Haapajärvi	0	16	67,2	220	rakennettu
Ristiniitty	Haapajärvi	5,3	8	33,6	220	rakennettu
Korteperä	Haapajärvi	5,9	15	150	300	vireillä

## 1.8 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erilaisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista. Tarvittavat luvat on kuvattu tässä kappaleessa. Hankkeessa sovelletaan yhteismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja alueen osayleiskaavan laadinta etenevät samanaikaisesti. YVA-menettelyä koskee YVA-laki (252/2017). Valvova viranomainen on Pohjois-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 Pyhäjärven kaupunki.

### 1.8.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankevastaava Infinergies Finland Oy vastaa hankealueen maankäyttöoikeuksista ja -sopimuksista maanomistajien kanssa.

### 1.8.2 Rakennusluvut

Hankkeen toteuttaminen vaatii maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen rakennusluvan. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii Pyhäjärven kaupungin rakennusvalvontaviranomainen. Rakennusluvan hakee hankevastaava.

### 1.8.3 Natura-arviointi

Noin 1,1 kilometriä hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Nurmesjärven Natura-alue, (FI1101802, aluetyyppi SPA). Nurmesjärvi on suojeltu lintudirektiivin perusteella, ja sen suojeluperusteena ovat tietyt alueella pesivät

ja siellä säännöllisesti muutolla levähtävät lintulajit. Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu luonnonsuojelulain 1096/1996 65 § mukainen Natura-arviointi (liitteet 23 ja 24) koskien Nurmesjärven Natura-alueita. Yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Natura-arviointi on esitetty tarkemmin kappaleessa 9.5.

#### 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 lentoestelulausunto.

#### 1.8.5 Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus, joka ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat, on erikoiskuljetus, joka tarvitsee erikoiskuljetuslupan. Normaaliliikenteen päämitat on asetettu Tieliikennelaissa (729/2018). Erikoiskuljetuslupien myöntämisestä koko Suomen alueelle vastaa Pirkanmaan ELY-keskus. Erikoiskuljetuslupia on kahdentyyppiä: reittikohtaisia lupia ja reitistölupia. Reitikohtainen lupa myönnetään hakemuksessa ilmoitetun lähtö- ja määräpaikan välille ja se on voimassa vain menosuuntaan. Reitistöluvassa on valmiiksi määriteltä rajoitukseen 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-ainelain (555/1981) mukainen lupa. Lupa haetaan kunnasta ja sen myöntää ympäristösuojeluviranomainen. Tiedot maa-ainesten ottomäärästä ilmoitetaan vuosittain Notto-tietojärjestelmään, joka sisältää tiedot maa-ainelain mukaisista luvista ja ilmoituksista sekä ottamisalueiden tilan seurannasta. Maa-ainesten ottoon on lisäksi haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle 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 koskevista suunnitelmista; hakijalle aiheutuvasta haitasta, jonka kiinteä muinaisjäännös aiheuttaa, ja perusteluista sille, että hanke ei ole toteutettavissa ilman kajoamista; kajoamisen vaikutuksista kiinteän muinaisjäännöksen fyysiseen säilymiseen (428/2019). Hakemukseen on liitettävä hankesuunnitelma ja arvio hankkeen vaikutuksista. Museovirasto pyytää kajoamislupaa koskevasta hakemuksesta lausunnot tarpeellisilta tahoilta ennen luvan myöntämistä.

### 1.8.11 Muut mahdolliset edellytettävät luvat ja sopimukset

YVA-menettelyn jälkeen hankkeen toteuttamiseksi tulee mahdollisesti hakea ympäristösuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Ympäristölupaa on haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapuruuksuhdelaisissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Yleensä tuulivoimaloilta ei vaadita ympäristölupaa. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) 1 § ja 2 § mukaisesti joko aluehallintovirasto tai Pyhäjärven kaupungin 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 Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle.

Luonnonsuojelulain (1096/1996) mukaiset Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta haettavat poikkeamisluvat liittyvät luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeamiseen, luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeamiseen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämisen- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeamiseen tai luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen- ja heikentämiskiellosta poikkeamiseen. Hankkeessa ei ole tiedossa tarvetta luonnonsuojelulain määräyksistä poikkeamisiin.

### 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 tutkimusluvan valitun johtoreitin tutkimiseen. Tutkimuslupa oikeuttaa luvansaajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta johdon tarkempaa suunnittelua varten sekä ilmajohdon tapauksessa merkitsemään pylväspaikat. Tutkimuksesta tiedotetaan maanomistajia ja käyttöoikeuden haltijoita. Mahdolliset tutkimusaikaiset vahingot korvataan tutkimusluvan ehtojen mukaisesti. Voimayhtiö hakee johtoalueen lunastuslupaa työvoima- ja elinkeinoministeriöltä, joka esittelee hakemuksen valtioneuvostolle. Lunastuslupahakemuksen liitteenä tulee olla voimajohdon ympäristövaikutusten selvitys. Lunastusluvan käsittely valtioneuvostossa kestää yleensä noin 6–12 kuukautta.

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

Lain 503/2005 42 §:n nojalla kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen maantien teialueelle sekä rakentamiseen ja huoltotöihin teialueilla tarvitaan aina tienpitoviranomaisen eli Pirkanmaan ELY-keskuksen sijoittamis- tai työ lupa. Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien teialueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle, on rakentamiseen haettava lain 503/2005 47 §:n mukainen poikkeamislupa ELY-keskukselta. Lisäksi lupa tarvitaan maanomistajilta.

Mikäli sähkönsiirtolinjojen rakentamisella on vesistövaikutuksia, 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 muinaisjäännykseen.

Sähkönsiirrosta ja –myynnistä on tehtävä sopimus kantaverkonhaltijana toimivan Fingrid Oyj:n kanssa. Sähkönsiirto- ja myyntisopimukset 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 Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimahanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista, koska yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään kymmenen tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

### 2.2 Yhteismenettelyn lainsäädännöllinen tausta

Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017, 5 §) todetaan, että ”hankkeen tai toteutetun hankkeen muutoksen ympäristövaikutusten arviointi voidaan toteuttaa tämän lain 3 luvun mukaisena menettelyinä, kaavan laadinnan yhteydessä siten kuin maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) säädetään tai jonkin muun lain mukaisessa menettelyssä sen mukaan kuin siitä erikseen säädetään”. Hankkeesta vastaava voi tehdä yhteysviranomaiselle aloitteen YVA-menettelyn korvaamisesta muun lain mukaisella menettelyllä. Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 132/1999, 9 §) mukaan hankkeen ympäristövaikutukset voidaan arvioida kaavoituksen yhteydessä, kun kaava laaditaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 3 §:ssä tarkoitetun hankkeen toteuttamiseksi.

Yhteismenettelyn soveltamisesta, eli ympäristövaikutusten arvioinnista hankkeen osayleiskaavoituksen yhteydessä, on sovittu Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen osalta aloitusvaiheen YVA-lain 8 §:n mukaisessa ennakkoneuvottelussa 30.11.2021.

Yhteismenettelyssä kaavoituksen yhteydessä tehtävä hanke-YVA korvaa YVA-lain 3 § mukaisen menettelyn. Hankkeesta vastaava toimittaa YVA-lain 16 §:n ja 19 §:n mukaiset tiedot (arviointisuunnitelma ja arviointiselostus) kaavan laatimisesta vastaavalle viranomaiselle, joka toimittaa ne edelleen lain 10 §:ssä tarkoitetulle yhteysviranomaiselle. Kokkopetäikön tuulivoimahankkeessa kaavan laatimisesta vastaa Pyhäjärven kaupunki. Kuulemista varten YVA-suunnitelma julkaistaan samanaikaisesti osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan (OAS) kanssa, mutta asiakirjat pidetään erillisinä ympäristöministeriön loppuvuonna 2021 antaman ohjeistuksen mukaisesti. Samoin YVA-selostus ja kaavaluonnosasiakirjat pidetään erillisinä, mutta YVA-asiakirjat liitetään osaksi kaava-aineistoa. Kuuleminen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja ilmoittaminen maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesta osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta sekä kuuleminen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta ja mielipiteen esittäminen kaavan valmisteluaineistosta voidaan järjestää yhteisessä menettelyssä (YVAL 22 § ja MRL 62 a §).

Yhteismenettelyn runkona toimii kaavamennettely. Kaavoitusta koskevan lainsäädännön lisäksi yhteismenettelyssä on noudatettava erityissäännöksiä YVA-asiakirjoista ja niitä koskevasta kuulemisesta.

## 2.3 YVA-yhteismenettelyn vaiheet

### 2.3.1 Arviointisuunnitelmavaihe

YVA-yhteismenettelyn ensimmäinen vaihe on YVA-suunnitelmavaihe. YVA-suunnitelmavaiheen lopputuloksena syntyy YVA-suunnitelma ja osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS). YVA-suunnitelmassa selvitetään hankkeen perustiedot ja vaikutusalue, esitetään toteutusvaihtoehdot, rajataan arvioitavat asiat ja arvioidaan hankkeen aikataulu. Yhteismenettelyssä YVA-suunnitelma liitetään osaksi kaava-aineistoa.

YVA-yhteismenettely alkaa virallisesti, kun hankevastaava toimittaa YVA-suunnitelman kaavan laatijalle. YVA-asetuksen (277/2017) mukaan suunnitelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

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

### 2.3.2 Arviointiselostusvaihe

Arviointisuunnitelman sekä YVA-yhteysviranomaisen (ELY-keskus) antaman lausunnon perusteella tehdään YVA:n arviointiselostus. Yhteismenettelyssä kaavaluonnos valmistuu YVA-selostuksen kanssa samoihin aikoihin ja YVA-asiakirjat liitetään osaksi kaava-aineistoa.

YVA-selostuksessa esitetään mm. YVA-suunnitelman 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 ja selvitys yhteysviranomaisen arviointisuunnitelmasta 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 pätevydestä;

- 15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä  
 16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

Yhteysviranomaisen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä (YVAL 23 §) 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 täydennetyistä arviointiselostuksesta.

### 2.3.3 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 yhteysviranomaisesta esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan. Arviointiselostuksen täydentämisessä kuuleminen järjestetään uudelleen ja yhteysviranomaisen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän.

### 2.3.4 Osapuolet

Hankkeesta vastaava on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteuttamisesta. Tässä hankkeessa hankevas-  
 taavana toimii Infinergies Finland Oy, ja yhteyshenkilöinä toimivat Annika Reichel ja Sirkku Kosamo.

Prosessinjohtajana yhdistetyssä YVA- ja kaavamenettelyssä toimii kaavan laatimisesta vastaava viranomai-  
 nen, Pyhäjärven kaupungin kaavoittaja. Pyhäjärven kaupungin yhteyshenkilönä toimii Sami Laukkanen. Kaa-  
 voittaja toimii kaavoituksen asiantuntijana ja huolehtii maankäyttö- ja rakennuslain sekä YVA-lain mukaisista  
 kuulemismenettelyistä. Kaavoittaja pyytää lausunnot viranomaisilta ja muilta YVA-menettelyn edellyttämiltä



tahoilta (YVAL 20 §). Kaavan laatimisesta vastaava viranomainen liittää arviointiselostuksen osaksi kaavan valmisteluaineistoa ja toimittaa sen myös YVA-yhteysviranomaiselle.

YVA-yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY). Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta ja antaa YVA-lain mukaisen lausunnon (18 §) YVA-suunnitelmasta sekä perustellun päätelmän YVA-selostuksesta (23 §). ELY-keskuksen yhteyshenkilö lisätään Ympäristöhallinnon hankesivuille, osoitteeseen: [www.ymparisto.fi/kokkopetaikontuulivoimahankeYVA](http://www.ymparisto.fi/kokkopetaikontuulivoimahankeYVA).

Konsultti vastaa tarkasteltavien vaihtoehtojen ympäristövaikutusten puolueettomasta ja asiantuntevasta selvittämisestä ja arvioinnista. Tässä hankkeessa 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 tärkeä tietolähde ja selvityksen tukiverkosto.

Seuraavassa kuvassa 17 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 17. Osapuolet YVA-hankkeissa.

### 2.3.5 Viranomaisyhteistyö

Hankkeeseen liittyen järjestettiin YVA:n ennakkoneuvottelu 30.11.2021. 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 (YVA-laki 8 §).

Viranomaisilta pyydetään lausunnot osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta/YVA-suunnitelmasta sekä kaava-luonnoksesta/YVA-selostuksesta ja kaavaehdotuksesta.

Yhteysviranomaisen Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi YVA-suunnitelmavaiheessa lausunnon (2.5.2022; Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022) vaikutusten arvioinnin laajuudesta ja tarkkuudesta sekä tulee antamaan YVA-selostusvaiheessa perustellun päätelmän YVA-selostuksesta.

Kaavaan liittyen pidettiin viranomaisneuvottelu 14.12.2022. Toinen viranomaisneuvottelu järjestetään kaavan ehdotusvaiheessa. Lisäksi tarvittaessa järjestetään tarpeellisia työneuvotteluja.

Viranomaisyhteistyötä toteutetaan myös hankkeen seurantaryhmässä.

## 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. Yhteismenettelyssä kaavan laatimisesta vastaavan kunnan viranomaisen (Pyhäjärven kaupunki) on huolehdittava siitä, että arviointisuunnitelmasta ja arviointiselostuksesta pyydetään YVA-menettelyn edellyttämät lausunnot ja varataan mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen. Kunnan viranomaisen tiedottaa YVA-menettelystä virallisesti kuuluttamalla arviointisuunnitelman ja arviointiselostuksen (YVAL 20 §). Hankkeen vaikutusalueen kunnille on varttava tilaisuus antaa lausuntonsa näistä asiakirjoista. Mielipiteet ja lausunnot on toimitettava kuulutuksessa ilmoitettuna aikana, joka alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää 30 päivää.

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuus sekä arviointisuunnitelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä tai erillisenä ilmoituksena. Tilaisuudessa asukkailla ja muilla kiinnostuneilla toimijoilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä. YVA-suunnitelmavaiheessa yleisötilaisuus järjestettiin webinaarina 9.3.2022. YVA:n selostusvaiheessa yleisötilaisuus järjestetään lähitapaamisena. Yleisöllä on mahdollisuus tutustua YVA-menettelyn aineistoihin ennakolta internetissä.

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 20.1.2022 ja toinen kokous 9.2.2023. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuvat hankkeesta vastaavan, konsultin ja yhteysviranomaisen edustajien lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajat. Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pyhäjärven kaupunki
- Kärämäen kunta
- Haapajärven kaupunki
- Peruspalvelukuntayhtymä Selänne
- Pohjois-Pohjanmaan museo

- Metsähallitus
- UPM Metsä Pyhäsalmen metsäpalvelutoimisto
- Suomen metsäkeskus, pohjoinen palvelualue
- Maa- ja metsätaloustuottajain keskusliitto MTK Pyhäjärvi
- Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala
- Riistakeskus Oulu
- Pyhäjärven Riistanhoitoyhdistys ry
- Pyhäjärven metsästysseura ry
- Parkkiman metsästysseura ry
- Pyhäjärven Yrittäjät ry
- Pyhäjärven Moottorikerho ry
- Jokilaaksojen pelastuslaitos
- Pohjois-Suomenselän luonnonsuojelupiiri
- Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri
- BirdLife Keski-Pohjanmaa
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
- Pyhäjärven Energia ja Vesi Oy
- Fingrid Oyj
- Elenia
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- PyhäNet Oy
- Puolustusvoimat, Pohjois-Suomi
- Kuona-Välöjan kyläyhdistys ry
- Kuonan Metsästysseura
- Kuusaa-Jokelan kyläyhdistys Jokuset ry
- Parkkilan Kyläyhdistys ry.

Toiseen seurantaryhmän kokoukseen 9.2.2023 osallistuivat Pyhäjärven kaupungin, Parkkiman metsästysseura ry:n, Haapajärven kaupungin, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piirin, Kuusaa-Jokelan kyläyhdistys Jokuset ry:n, Infinergies Finland Oy:n sekä Swecon edustajat. Toisessa seurantaryhmän kokouksessa keskusteltua herätti yhteisvaikutusten arviointi niin asutuksen kuin riistan suhteen, mahdollinen yhteistyö sähkönsiirron suunnittelussa sekä hankealueella sijaitsevien kosteikkojen tila.

## 2.5 YVA- ja kaava-asiakirjojen nähtävilläolo ja kuuluttaminen

Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arvioinnin ja yleiskaavoituksen vaiheista, YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen nähtävillä asettamisista sekä yleisötilaisuuksista tiedotetaan seuraavilla tavoilla:

- ilmoituksina, kuulutuksina ja tiedotteina sanomalehdissä (Pyhäjärven Sanomat, Selänne-lehti)
- Pyhäjärven ja Haapajärven kaupunkien virallisella ilmoitustaululla
- Pyhäjärven ja Haapajärven kaupunkien kirjastoissa
- Pyhäjärven kaupungin internet-sivustolla: <https://www.pyhajarvi.fi/fi/kaavamuuokset>
- YVA-menettelyn osalta ympäristöhallinnon YVA-hankesivuilla: <https://www.ymparisto.fi/kokkopen-taikontuulivoimahankeYVA>.

Pyhjärven kaupungille voi ilmaista mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi ilmaista sähköpostitse ([kirjaamo@pyhajarvi.fi](mailto:kirjaamo@pyhajarvi.fi)), postitse (Pyhjärven kaupunki, Ollintie 26, 86800 Pyhäsalmi) tai toimittamalla kirjallisen vastineen henkilökohtaisesti Pyhjärven kaupungille (Kaupungintalon yhteispalvelupiste). YVA-selostus ja kaavaluonnos ovat julkisesti nähtävillä kuulutusaikana ja lisäksi ne tulevat nähtäville edellä mainituille verkkosivuille.

### 3 Yhteysviranomaisen suunnitelmalausunto

YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi YVA-suunnitelmasta lausunnon 2.5.2022 (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022). Seuraavaan taulukkoon 2 on poimittu lausunnon keskeiset huomiot ja niiden käsittely YVA-selostuksessa. Lausunto on kokonaisuudessaan liitteenä 1.

Taulukko 2. Yhteysviranomaisen lausunnon keskeisiä kohtia ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa.

Lausunto	Lausunnon huomiointi
<b>YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO</b>	
<p>Yhteysviranomaisen katsoo, että yhteismenettely on kuvattu virheellisesti (kpl 2.2, 2.3.1, 2.3.2, 2.6). Vaikka YVA-suunnitelma ja OAS ovat eri dokumentteja, tulee YVA-suunnitelmassa kuvata myös MRL-mukainen menettely, sillä ympäristövaikutusten arviointi tehdään yleiskaavoituksen yhteydessä YVAL 5 §:n mukaisesti. Pelkkä YVAL mukaisen menettelyn kuvaus ei siis riitä. Se, että YVA-asiakirjat ovat osa kaava-aineistoa eli liitetään osaksi kaava-aineistoa ei käy selkeästi ilmi. Tällä hetkellä YVA-suunnitelmassa esitetty menettely kuvaa pikemmin YVAL 22 §:n mukaista kuulemisten yhteensovittamista kuin yhteismenettelyä. Yhteismenettelyä kuvaavat tekstit, joita on muissa hankkeissa tehty ennen YM:n joulukuista ohjeistusta, pätevät edelleen. Nyt asiakirjat vain liitetään yhteen eri tavalla.</p> <p>Yhteismenettelyn ollessa kyseessä asiakirja on nimeltään YVA-suunnitelma, erillismenettelyssä YVA-ohjelma. Lukijalle olisi helpompaa, jos termejä käytettäisiin loogisesti ja oikein.</p> <p>Kohdassa 2.4 "Osapuolet" mainitaan, että kaavoittaja pyytää lausunnot viranomaisilta. Lausunnot tulee pyytää myös muilta YVA-menettelyn edellyttämiltä tahoilta.</p> <p>Kohdassa 2.6 "Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen" on kuvattu YVA-lain mukaista menettelyä. Yhteismenettelyssä kunta pyytää lausunnot ja järjestää kuuluttamisen. Arviointiselostuksessa tulee kiinnittää huomiota siihen, että yhteismenettely kuvataan oikein.</p> <p>Kohdassa 2.7 "YVA- ja kaava-asiakirjojen nähtävillä olo ja kuuluttaminen" puuttuu maininta OAS:in nähtävilläolosta.</p>	<p>Arviointiselostuksessa on kiinnitetty huomiota yhteismenettelyn kuvaukseen ja korjattu yhteysviranomaisen osoittamia virheitä.</p>

<p>YVA-lain (YVAL 252/2017) mukaan YVA-menettely ei pääty perusteltuun päätelmään. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi. Arviointiselostuksen täydentämisessä noudatetaan mitä YVA-lain 20 §:ssä on säädetty arviointiselostuksesta kuulemisesta. Yhteysviranomainen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän YVAL 23 §:n mukaisesti. Nämä YVA-lain kohdat tulee sisällyttää arviointiselostukseen</p>	
<p><b>Osallistuminen</b></p>	
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että aineisto on ollut nähtävillä myös Kärämäen kunnan ilmoitustaululla, vaikka sitä ei arviointisuunnitelmassa mainita. Lausuntoja on pyydetty muuten kattavasti, mutta arviointiselostusvaiheessa lausunto tulee pyytää myös Digita Networks Oy:ltä. Lausuntopyyntötahot tulee arviointiselostuksessa käydä ilmi. Arviointiselostuksessa olisi hyvä mainita seurantaryhmään kutsuttujen lisäksi osallistuneet tahot ja avata seurantarhymässä käytyä keskustelua.</p>	<p>Arviointiselostusvaiheessa lausunto pyydetään myös Digita Networks Oy:ltä</p>
<p>Kuusaa-Jokelan kyläyhdistys Jokuset ry. on esittänyt huolensa alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista ja esittää yleisötilaisuuden järjestämistä. Yhteysviranomainen toteaa, että Kokkopetäikön hankkeesta on järjestetty yleisötilaisuus arviointisuunnitelmavaiheessa ja toinen tilaisuus järjestetään selostusvaiheessa. Hanketoimija voi tarpeen mukaan lisäksi järjestää infotilaisuuksia asukas- tai kyläyhdistyksille.</p>	<p>Yleisötilaisuus järjestettiin webinaarina 9.3.2022 ja selostusvaiheessa kokouksena paikan päällä.</p>
<p><b>Hankkeen kuvaus, tausta ja tavoitteet sekä toteuttamisaikataulu</b></p>	
<p>Arviointiselostuksessa tulisi käydä ilmi tiedot maa-ainesten hankinnasta.</p>	<p>YVA-selostuksen kappaleessa 1.6.7</p>
<p>Arviointisuunnitelmassa ei ole esitetty hankealueen tuulioloja ja mittaustuloksia, jotka tuulivoimalahankkeissa on pääsääntöisesti esitetty perusteluna hankkeen kannattavuudesta ja soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon. Arviointiselostukseen tuulisuustiedot tulee lisätä.</p>	<p>YVA-selostuksen kappaleessa 1.3.</p>
<p>Lisäksi tulee esittää kartta hankkeen sijoittumisesta Suomessa/Pohjois-Pohjanmaalla.</p>	<p>YVA-selostuksen kuva 3.</p>

<p>Ilmastovaikutusten yhteydessä on tuotu esiin Pyhäjärven kuulumisen HINKU-kuntiin ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnan tavoitteet uusiutuvan energiantuotannon osalta. Yhteysviranomainen katsoo, että nämä maakunnan ja kunnan tavoitteet olisi hyvä mainita hankkeen tavoitteiden yhteydessä. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekarttaa ei mainita nimeltä, vaikka siihen on viitattu. Ohjelmista puuttuu myös hallituksen hiilineutraalisuustavoite sekä valtioneuvoston huhtikuussa 2021 julkaisema periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta, jossa asetetaan tavoitteita luonnonvarojen kestäväälle ja tehokkaalle käytölle. Ohjelmat ja strategiat olisi hyvä esittää taulukkomuodossa.</p>	<p>Tarkennettu YVA-selostuksen kappaleeseen 1.1.</p>
<p><b>Hankkeen vaihtoehdot</b></p>	
<p>YVAA 9 §:n 2 kohdan mukaan arviointisuunnitelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin hankkeen kohtuulliset toteuttamisvaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, ellei tällainen vaihtoehto ole erityisestä syystä tarpeeton.</p>	<p>Hankevaihtoehdoissa on mukana VE0, hankkeen toteuttamatta jättäminen. Kappale 1.5.</p>
<p>Arviointisuunnitelmaan sisältyy nollavaihtoehto yhtenä selvittävänä vaihtoehtona. Sen lisäksi esitetään kaksi vaihtoehtoa (14 tai 9 voimalaa). Sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleita pitkin, tarkasteltavana on neljä eri vaihtoehtoa.</p>	<p>Toteuttamisvaihtoehtoja on tarkennettu YVA-selostusvaiheeseen (12 tai 8 voimalaa) ja sähkönsiirtoon otettu mukaan viides vaihtoehto (SVEE). Kappale 1.5.</p>
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että hankevaihtoehdot täyttävät lain vaatimukset. YVA-menettely toimii parhaimmillaan suunnittelun välineenä ja YVA:n tulisi vaikuttaa ympäristöllisesti hyväksyttävän hankkeen löytymiseen. Arviointityön edetessä on suunnittelussa voitava poistaa ne voimalat ja sähkönsiirtoreitit, jotka vaikutustarkastelun perusteella eivät ole toivottavia. Kuten Pohjois-Pohjanmaan liitto lausunnossaan toteaa, seudullisesti merkittävää tuulivoima-aluetta koskevaa yleiskaavaa ei voida kuntapäätöksenteossa hyväksyä ennen kuin alue on maakuntavaltuuston hyväksymässä maakunta-kaavassa tv-1 -alueena. YVA-menettely ja kaavoitus voivat kuitenkin edetä kaavaehdotusvaiheen kuulemiseen saakka. Tämä tulee ottaa huomioon, jos toteutetaan seudullisen kokoluokan hanke</p>	<p>Hanketoimija huomioi tämän suunnittelussaan.</p>
<p>Sekä Elenia Verkko Oyj:llä että Fingrid Oyj:llä on suunnitelmia Haapajärven ja Pyhäjärven alueen sähkönsiirtoverkon kehittämiseksi tulevaisuudessa. Fingridin ja Eleninan lausuntojen mukaisesti sähkönsiirto vaatii selvityksiä, yhteensovitusta ja keskustelua Fingridin, Elenian sekä alueen muiden tuulivoimatoimijoiden kanssa.</p>	<p>Hanketoimija huomioi tämän suunnittelussaan.</p>

<b>Liittyminen muihin hankkeisiin</b>	
Elenia Verkko Oyj toteaa lausunnossaan suunnittelewansa uuden voimajohdon rakentamista nykyisen Pyhäjärvi-Haapajärvi 110 kV johdon pohjoispuolelle. Myös uusi voimajohto on otettava huomioon voimaloiden paikkojen suunnittelussa.	Elenian uusi voimajohto on otettu huomioon hankesuunnittelussa. Se on noin 2 km päässä lähimmästä voimalasta.
Yhteysviranomaisen toteaa, että Pohjois-Pohjanmaalla on paljon eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita. Hankkeeseen liittyvien ja yhteisvaikutuksia mahdollisesti aiheuttavien hankkeiden toteuttamisen tilanne on hyvä päivittää arviointiselostukseen. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota myös sähkönsiirron ja muiden mahdollisten hankkeiden yhteisvaikutuksiin. Myös Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hanketta ja sen tuloksia tulee arviointiselostuksessa käsitellä.	Hankkeiden tilanne päivitetty ajan tasalle, kappale 1.7. TUULI-hanketta käsitelty mm. kappaleessa 8.
Lähialueen hankkeet olisi hyvä olla myös taulukossa, jossa olisi etäisyydet Kokkopetäikön hankkeeseen, voimaloiden määrät, kuvaus tuulivoimahankkeiden sähkönsiirrosta ja hankkeiden tilanne.	Hankkeet taulukoitu kappaleessa 1.7.
<b>Hankkeen toteuttamisen edellyttämät luvat ja suunnitelmat</b>	
Peruspalvelukuntayhtymä Selänne toteaa lausunnossaan, että mikäli tuulivoimapuistoalueella on tarkoitus läjittää suuria määriä maa-aineksia, tulee näille kohteille hakea ympäristölupa maankaatopaikkana. Samalla on hyvä ottaa huomioon maa-aineslain kannalta luvan varaiset toiminnot ja luvitukseen käytettävä käsittelyaika, joka on Ppky Selänteellä ollut 3 kk–6 kk.	Hanketoimija huomioi tämän suunnittelussaan.
Väylävirasto muistuttaa, että tienpitäjän on haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön oikeuttava Väyläviraston lupa, jos tasoristeyksen käyttö lisääntyy tuulivoimaloiden rakentamisaikaisen liikenteen johdosta merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu.	Hanketoimija huomioi tämän suunnittelussaan.
Yhteysviranomaisen lisää muinaismuistolain mukaisen kajoamislupa, jonka myöntämisen ja ehtoista vastaa Museovirasto. Lisäksi hankkeessa voidaan tarvita vesilain mukaista lupaa sekä luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa. Arviointiselostuksessa tulee arvioida, tarvitaanko hankkeessa näitä lupia. Lisäksi tulee huomioida, että maantielaki on korvattu lailla liikennejärjestelmästä ja maanteistä (1.8.2018). Luvat olisi arviointiselostuksessa hyvä esittää taulukkomuodossa.	Hankkeen tarvitsemia lupia on täsmennetty kappaleeseen 1.8.



<b>Kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä</b>	
YVA-asetuksen tarkoittamaa ympäristön vaikutusalueen kehittymistä ei arviointisuunnitelmassa ole kuvattu. Arviointiselostuksessa tulee arvioida vaikutusalueen kehitystä, mikäli hanketta ei toteuta (0-vaihtoehto).	Otettu huomioon YVA-selostuksessa.
Yhteysviranomaisen huomauttaa, että ympäristön nykytilan kuvaus ja vaikutusten arviointi ovat osin sekoittuneet. Ympäristön nykytilassa kerrotaan mm. arkeologisesta inventoinnista ja luontoselvityksistä, jotka kuuluisivat vaikutusten arviointiin.	Otettu huomioon YVA-selostuksessa.
<b>Vaikutusalueen rajaus</b>	
Arviointiselostuksessa vaikutusalueen rajaus olisi hyvä esittää taulukossa ja/tai kuvana. Yhteysviranomaisen toteaa, että eri vaikutustyyppien erilaisesta ilmenemisestä huolimatta on havainnointava riittävällä tavalla koko aluetta, jolle vaikutuksia aiheutuu. Esimerkiksi maisemavaikutukset on syytä esittää koko siltä alueelta, jossa tuulivoimalat tulevat näkyeseen (ainakin 20 km etäisyydelle).	Vaikutusalueen rajaus on esitetty kuvana kappaleessa 4.7. Maisemavaikutuksia on arvioitu jopa 35 kilometrin etäisyydelle asti.
Sähkönsiirron vaikutusalue on otettava huomioon jokaisen vaikutustyyppien kohdalla. Mikäli tuulivoimaloiden paikkoja tai suunniteltuja sähkönsiirtolinjauksia muutetaan arvioinnin kuluessa, on otettava huomioon, että tarkasteltava alue muuttuu ja siltä on oltava olemassa vastaavat tiedot kuin muualta vaikutusalueelta.	Sähkönsiirtoa on käsitelty jokaisen vaikutustyyppien osalta kappaleessa 0.
<b>Vaikutusten arviointi</b>	
Hankkeen kannalta keskeisiä arvioitavia ympäristövaikutuksia on mainittu mm. maisemavaikutukset, meluvaikutukset, välkevaikutukset, linnustovaikutukset sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset. Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan arvioinnin painopistealueisiin tulee lisätä ihmisten elinolot ja viihtyvyys sekä yhteisvaikutukset. Selvitettäviin asioihin kuuluu myös maa-ainesten oton vaikutukset.	Ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä on käsitelty kappaleissa 5.1 ja maa-ainesten ottoa kappaleissa 1.6.7 ja 9.9.
Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä tulee koota taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi. Arviointiselostuksessa olisi hyvä avata vaikutusten arvioinnissa käytetyt herkkyyskriteerit vaikutustyypeittäin. Asukaskyselyn tulosten käyttäminen merkittävyyden arvioinnissa tulee avata huolella.	Arvioinnit on esitetty taulukkomuodossa kappaleissa 5–9 sekä koostetaulukoina kappaleessa 13. Asukaskyselystä on kerrottu kappaleessa 5.1.2.

<p>Vaikutusten arvioinnin tueksi on olemassa uusi vaikutusarviointiopas (Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021), jota tulee mahdollisuuksien mukaan hyödyntää.</p>	<p>Opasta on hyödynnetty vaikutusarvioinnissa.</p>
<p>Yhteysviranomainen näkee perustelluksi varautua selvittämään myös haruksellisten voimaloiden vaikutukset.</p>	<p>Harukselliset voimat käsitellään kappaleessa 10. Natura-arvioinnissa on huomioitu myös mahdollisuus, että voimat toteutetaan haruksellisina.</p>
<p><b>Kaavoitus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö</b></p>	
<p>Hankkeen vaikutuksia lähialueiden maankäyttöön aiotaan arvioida sanallisesti yleispiirteisesti. Metsäkeskus pitää lausunnossaan suunnitelmaa tältä osin jossain määrin epämääräisenä. Metsäkeskus katsoo, että arvioinnissa on mahdollista ottaa huomioon mm. pinta-alamuutokset, saavutettavuus, toiminta-alueen pirstoutuminen sekä näiden yhteisvaikutukset lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa. Maankäytön muutokset vaikuttavat samalla luonnonvarojen hyödyntämiseen. Arvioinnissa on Metsäkeskuksen mukaan syytä ottaa huomioon rakentamisen vaikutus maa-ainesten saatavuuteen jatkossa myös muun rakentamisen tarpeisiin.</p>	<p>Luonnonvarojen hyödyntämistä ja maankäytön muutoksia käsitellään mm. kappaleessa 9.9</p>
<p>Pohjois-Pohjanmaan liiton lausunnossa huomautetaan, että tuulivoimaosayleiskaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan keskeisten tavoitteiden ja periaatteiden kanssa, eikä kaava saa vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista. Liitto toteaa, että hankkeen vaikutukset tulee arvioida maakuntakaavassa hankealueelle ja sen läheisyyteen osoitettuihin toimintoihin (Pyhäjärven kulttuurimaisema-alue, Nurmesjärven Natura-alue, Paskoneva-Mullikonneva S (luo-1) ja hankealueella sijaitseva turvetuotantoon soveltuva alue tu-1.)</p>	<p>Hankkeen vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakentamiseen käsitellään kappaleessa 8. Hankkeesta on tehty erillinen, YVA-selostuksen liitteenä (liitteet 23 ja 24) oleva Natura-arviointi Nurmesjärven Natura-alueella koskien.</p>
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että hankkeen arviointiselostuksessa on tarpeen kuvata voimassa olevien yleis- ja maakuntakaavojen sisältöä sekä arvioida vaikutuksia kaavoissa osoitettuun maankäyttöön. Vastaavat huomiot koskevat myös sähkönsiirtovaihtoehtojen reittejä. Hankkeessa on myös arvioitava, kuinka hanke toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. TUULI-hankkeen tuloksia tulee hyödyntää hankkeen jatkosuunnittelussa.</p>	<p>Kaavoitusta on tarkasteltu hankealueen osalta kappaleessa 8 ja sähkönsiirron osalta kappaleessa 11.</p>
<p>Yhteysviranomainen pitää tärkeänä selvittää lähimpien asuin- ja vapaa-ajan rakennusten ja muiden rakennusten status arviointiselostusvaiheessa.</p>	<p>Eri rakennusten käsittelystä on kerrottu kappaleessa 5.1</p>

<b>Maisema ja kulttuuriympäristöt</b>	
<p>Yhteysviranomainen toteaa maisemavaikutusten arvioinnin ja yhteisvaikutusten arvioinnin tärkeäksi. Arvokkaat kohteet olisi hyvä esittää taulukko-muodossa ja kuvissa kohteet tulisi olla nimettynä. Arvioinnin etäisyys-vyöhykkeiden määrittämisessä on otettava huomioon, että tuulivoimalat ovat korkeampia kuin Ympäristöministeriön oppaassa (2016). Maisemavaikutuk-sia tulee arvioida koko näkymäalueella, ei vain 10 km säteellä, kuten arvo-kohteiden osalta oli arviointisuunnitelmassa esitetty.</p>	<p>Arvokkaat kohteet on esitetty taulukossa 18. Maisemavai-kutuksia on arvioitu jopa 35 kilometrin etäisyydelle asti.</p>
<p>Havainnekuvia tulee ottaa monipuolisesti eri puolelta hankealuetta huomioiden asutus, loma-asutus, maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet, tiemaisema, virkistysalueet sekä luonnonsuojelualueet, joilla on virkistyskäyttöä. Havainnekuvien ottopaikat ja kuvaussuunnat tulee esittää kartalla. Tärkeää on mallintaa ja arvioida vaikutuksia kohteisiin, joihin vaikutuk-sia kohdistuu kahdesta tai useammasta eri suunnasta. Saaduissa palaut-teissa on nostettu esiin maisemavaikutukset lähialueen järville (Nurmesjärvi, Parkkimanjärvi, Kuonanjärvi), kylien keskusalueet (Kuusaanjärvi ja Jokelan peltoaukeat) sekä korostettu yhteisvaikutusten arviointia. Palautteet tulee huomioida maisemavaikutusten arvioinnissa.</p>	<p>Maisemavaikutusten tarkas-teluja on tehty mm. maini-tuille kohteille. Havainneku-vien tarkastelupisteet on esi-tetty kuvassa 44 ja taulu-kossa 20.</p>
<p>Yhteysviranomainen esittää, että maisemavaikutusten havainnollistamiseksi olisi hyvä pohtia myös muita, uusia menetelmiä (3D-mallinnus, videot). Len-toestevalojen näkymisen havainnollistamiseksi on tarpeen tehdä myös hä-märään/pimeään vuorokaudenaikaan ajoittuvia valokuvasoitteita. Arvioin-nissa tulee ottaa huomioon mahdollisuus, että tuulivoimalat olisivat haruk-sellisia (esim. kuvasovitteet haruksellisista voimaloista).</p>	<p>Voimaloista on esitetty myös yöaikaisia havainnekuvia (kappale 6.2.4) ja havainne-kuva haruksellisesta voima-lasta (kappale 10).</p>
<b>Muinaisjäännökset</b>	
<p>Pohjois-Pohjanmaan museo toteaa lausunnossaan, että muinaijäännöksiin kohdistuvissa vaikutuksissa tulee huomioida tuulivoimaloiden sijainnin, ties-tön, sähköaseman ja maakaapelilinjojen lisäksi mahdolliset maa-aineksen ottopaikat ja mahdolliset maan läjityspaikat sekä väliaikaiset nosto-, varas-tointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueet. Kyseiset rakentamistoimenpiteet tulee ottaa huomioon arvioitaessa hankkeen suoria ja epäsuoria vaikutuksia muinaijäännöksiin. Lisäksi museo huomauttaa, että muinaijäännös ei saa jäädä harusten väliselle alueelle.</p>	<p>Muinaijäännöksiin kohdistu-vat vaikutukset käsitellään kappaleessa 7 ja haruksellis-ten voimaloitten osalta kap-paleessa 10.</p>
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että Pohjois-Pohjanmaan museon lausunto tu-lee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa.</p>	<p>Hanketoimija huomioi tämän suunnittelussaan</p>

<b>Elinolot, viihtyisyys, virkistys ja terveys</b>	
<p>Yhteysviranomainen katsoo, että arviointisuunnitelma sisältää kuvauksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista. Toteutettava asukaskysely on hyvä keino saada kokemus- ja näkemystietoa vaikutusalueella asuvilta ja toimivilta ihmisiltä. Yleisesti YVA-hankkeissa on käytetty postitse lähetettyä asukaskyselyä. Internetin välityksellä tapahtuva kysely ei välttämättä tavoita vanhempia ikäluokkia tai he kokevat vastaamisen vaikeaksi. Kyselyn toteutus kannattaa suunnitella huolella ja varmistaa kuinka vastaajamäärä saadaan kohdennettua hankkeen keskeiselle vaikutusalueelle ja mahdollisimman suureksi. Jos vastaajiin ei oteta suoraa kontaktia esim. postitse, kannattaa kyselyä markkinoida paikallismediassa. Kysely kannattaa toteuttaa järkevään ajankohtaan ja vastausaikaa on annettava riittävästi. Kyselyn yhteenvetoon tulisi sisältää päätulokset ja päätelmät hankkeen vaikutuksista ihmisten elinoloihin, asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen. Nämä selkeät päätulkinnat voidaan hyödyntää vaikutusarvioinnin laajassa kokonaisuudessa ja suunnittelullisissa valinnoissa.</p>	<p>Asukaskyselystä on kerrottu kappaleessa 5.1.2. Kyselystä lähetettiin tiedote noin kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaikkiin osoitteisiin (sekä vakituiset että vapaa-ajanasunnot). Lisäksi tiedote toimitettiin hankealueen maanomistajille. Kyselystä tiedotettiin myös paikallislehdissä (Pyhäjärven Sanomat ja Selänne-lehti) sekä Pyhäjärven ja Haapajärven kaupunkien sekä Kärsämäen kunnan nettisivuilla ja some-kanavissa. Tiedotteessa oli ohjeet vastata kyselyyn netissä. Mikäli vastaaja ei pystynyt vastaamaan netissä, tiedotteessa oli ohjeet tilata kysely paperilomakkeella valmiiksi maksettuine palautuskuorineen.</p> <p>Kyselyn tulosten yhteenveto on YVA-selostuksen liitteenä (liite 3), ja tulkinnat on esitetty osana YVA-menettelyn sosiaalisia vaikutuksia (5.1).</p>
<b>Riistalajisto ja metsästys</b>	
<p>Yhteysviranomainen pitää tärkeänä riistaeläimiin kohdistuvien vaikutusten arviointia. Elinympäristöjen muutoksella ja pirstoutumisella voi olla vaikutusta sekä eläinlajien esiintymiselle että metsästykselle. Hirvien kulkureitit tulee sisällyttää vaikutusten arviointiin. Metsästäjille kohdistettujen haastattelujen tulokset tulee selostuksessa kuvata.</p>	<p>Hirvistä saatiin lisätietoa mm. Parkkiman metsästysseura ry:n haastattelussa, kappale 5.1.1.</p>

<b>Elinkeinot, luonnonvarojen hyödyntäminen</b>	
<p>Yhteysviranomaisen katsoo, että elinkeinot ja niiden vaikutusarviointi kuvataan arviointisuunnitelmassa hyvin lyhyesti. Elinkeinollinen vaikutustarkastelu edellyttää objektiivista paikallistalouden tuntemusta ja tuulivoimatuotannon koko elinkaarta koskevaa tarkastelua. Rakentamisen aikaiset hyödyt ovat ajallisesti pieni osa tuulivoimapuiston elinkaarta. Pitkäkestoiset paikallistaloudelliset hyödyt syntyvät tuotannon aikana ja oleellista on kuinka paikalliset yritykset ja työvoima saadaan kiinnitettyä valvonta-, huolto- ja korjaustehtäviin tuotannon ajaksi. Vaikutusten selvittäminen edellyttää siten pehrymistä paikalliseen yrityskantaan ja työmarkkinaa, jotta hankkeen potentiaalinen paikallistaloudellinen vaikutus voitaisiin arvioida. (Esim. onko tarjolla osaavaa työvoimaa, onko hyödynnettävissä erityisasiantuntemusta tarjoavia korjaus- ja kuljetuspalveluja, tukeeko yrityskanta huomattavaa tuulivoimatuotannon lisäystä).</p>	<p>Elinkeinojen osalta kuvataan yleisesti tuulivoimarakentamisen vaikutuksia, sekä huomioidaan paikallinen näkemys kyselyn tulosten ja haastattelujen myötä. Haastatelluissa oli yhtenä Pyhäjärven Yrittäjät ry:n puheenjohtaja. Yleisesti ottaen tuulivoimatoimijoiden tavoitteena on hyödyntää paikallista työvoimaa ja osaamista mahdollisuuksien mukaan, mutta tätä on vaikeaa arvioida muuten kuin mahdollisuuksien kautta. Hanketoimijaa tai paikallisia yrittäjiä tai työvoimaa ei voida velvoittaa hankkeen myötä, joten tärkeää on huomioida mahdollistaminen. Alueelta ei välttämättä löydy tällä hetkellä riittävästi työvoimaa ja osaamista, mikäli kaikki muutkin lähialueen hankkeet toteutuvat, mutta toisaalta alueelle voi runsaan hankemäärän myötä syntyä uusia yrityksiä, muuttaa osaavaa työvoimaa tai aikataulujen salliessa myös koulutusta voidaan tarjota.</p>
<p>Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arviointisuunnitelmassa kuvattu hyvin suppeasti. Yhteysviranomaisen huomauttaa, että ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden, voimalapaikkojen, sähköasemien, maakaapeleiden, voimajohtojen, työskentely- ja varastoalueiden rakentamisen, sähkönsiirtoyhteyksien kaivutöiden ja tierakentamisen vaatimien luonnonvarojen tarve. Luonnonvarojen hyödyntämisessä tulisi tarkastella muun muassa hankkeen tarvitsemien uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta ja materiaalien käyttöä sekä hankkeen aikana syntyvien sivuvirtojen käytettävyyttä yleisellä tasolla. Arviointiselostuksessa on tarpeen esittää, mikäli maa-ainesten otto- ja kaivutöiden on tarpeen osoittaa hankealueelle ja mitkä ovat toiminnan ympäristövaikutukset.</p>	<p>Luonnonvarojen käyttöä käsitellään kappaleessa 9.9.</p>

<p>Turvetuotannon osalta yhteysviranomainen toteaa, että Nurmesnevan ja Jouttensennevan (kartalla Joutsensenneva) turvetuotanto on päättynyt ja lopputarkastukset pidetty. Lupaa on haettu Paskonevan turvetuotantoalueelle, mutta hakemus hylättiin (päätökseen on viitattu ja hankkeen luontoselvityksiä siteerattu).</p>	<p>Turvetuotannon päätyminen alueella on otettu huomioon YVA-selostuksessa.</p>
<p><b>Melu</b></p>	
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että hankkeen melumallinnus ja myös mallinnustietojen raportointi tulee tehdä tuulivoimaloiden melun mallinnuksesta annetun ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti, mallinnustietojen raportoinnin tulee sisältää myös ohjeen sivujen 23–26 mukaiset raportointitaulukot. Melumallinnuksen tulee perustua ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti tuulivoimaloiden melupäästön ylärajatarkasteluun. Melumalliin tulee sisällyttää myös läheisten tuulivoimahankkeiden, Murtomäki 2:n ja Välikankaan voimalat, ja eduksi olisi sisällyttää myös Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimapuistojen tuulivoimalat siinä laajuudessa, että melun yhteisvaikutukset saadaan luotettavasti selvitettyä. Melumallinnuksen perusteella määritetyt melualueet tulee esittää karttapohjalla, johon on merkitty myös melulle altistuvat kohteet. Lisäksi tulee esittää melulle altistuvien kohteiden määrät. Myös pienitaajuisen melun laskennassa tulee ottaa huomioon lähimpien tuulivoimapuistojen yhteisvaikutus. Laadittu meluselvitysraportti tulee esittää arviointiselostuksen liiteasiakirjana.</p>	<p>Mallinnukset tehdään ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti. Melumallin tulokset käsitellään kappaleessa 5.2.</p>
<p><b>Varjon vilkkuminen</b></p>	
<p>Yhteysviranomaisella ei ole huomautettavaa suunniteltuun varjostuksen arviointiin.</p>	<p>Varjovälke käsitellään kappaleessa 5.3.</p>
<p><b>Liikenne, tiestö</b></p>	
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että hankealueen olemassa oleva tiestö ja tuulivoimapuiston alueelle rakennettavat ja parannettavat tiet on esitetty selkeinä karttaesityksinä. Arviointiselostuksessa myös hankealueen ulkopuoliset hankkeen rakentamisen aikaiset kuljetusreitit on hyvä esittää selkeästi kartalla.</p> <p>Yhteysviranomainen muistuttaa, että parantamistarpeiden arvioinnissa on huomioitava hankealueen sisäisen tiestön lisäksi aluetta ympäröivä, kuljetuksiin käytettävä tiestö sekä erikoiskuljetusten käyttämät reitit.</p>	<p>Erikoiskuljetusreiteistä on kerrottu kappaleessa 5.6.3</p>

<p>Kuten Väylävirasto tuo lausunnossaan esiin, voimaloiden osien kuljetuksia varten maanteiden, siltojen ja rumpujen kantokyky on varmistettava hyvissä ajoin ennen kuljetuksia. Jos rakenteiden vahvistamiselle tai mahdollisten tasoiliittymien ym. parantamistoimille todetaan tarvetta, toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella. Tämä koskee myös mahdollista valaisinpylväiden ja liikennemerkkien väliaikaista siirtoa sekä liittymien avartamista. Asian osalta tulee olla yhteydessä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukseen. Liittymäluvut maanteille myönnää Pirkanmaan ELY-keskus.</p> <p>Lisäksi on huomioitava, että maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa paikallinen ELY-keskus. Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen tiealueelle tarvittavat sijoitus- ja työluvat on huomioitu arviointisuunnitelmassa. Lisäksi on huomioitava, että myös muihin tiealueella tapahtuviin rakentamis- ja huoltotöihin tarvitaan tienpitöviranomaisen myöntämä lupa.</p> <p>Rata-alueiden ja tasoristeysten osalta tulee huomioida Väyläviraston lausunnossaan esiin tuomat luvat ja ohjeet.</p>	<p>Hanketoimija huomioi nämä suunnittelussaan.</p>
<p><b>Lentoliikenne, tutka- ja viestintäyhteydet</b></p>	
<p>Traficom in lausunnossa tuodaan esiin, että sähköisen viestinnän palvelut ovat riippuvaisia radiojärjestelmistä. Siksi on tärkeää varmistaa, että TV- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Pienilläkin muutoksilla tuulivoimaloiden sijoittelussa voi olla ratkaiseva merkitys alueen radiojärjestelmien toimintaan. Jo olemassa olevia TV- ja radiolähetysasemia ja raskaita, 200 – 300 metrin korkuisia mastoja ei voida siirtää. Siksi eri osapuolten tulisi tehdä yhteistyötä jo tuulivoimaloiden suunnitteluvaiheessa ja pyrkiä valitsemaan tuulivoimaloiden sijainti niin, ettei häiriötä radiojärjestelmille aiheudu tai että ne ovat poistettavissa. Traficom pitää suositeltavana, että tuulivoimahankkeesta vastaavat ovat yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin lähialueilla. Riittävänä koordinoitietäisyytenä on pidetty noin 30 kilometriä. Radiopaikannusjärjestelmien ja radiolinkkien käyttäjiä sekä teleoperaattoreita tulisi aina informoida tuulivoimahankkeesta.</p>	<p>Hanketoimija huomioi tämän suunnittelussaan.</p>
<p>Saadussa mielipiteessä huomautetaan, että arviointisuunnitelmassa ei ole tuotu esille, miten tuulivoimalat rajoittavat helikoptereilla lentämistä. Mielipiteessä nostetaan esiin helikopteriselvityksin tehtyjen lannoitusten tärkeys metsätalouden kannalta.</p>	<p>Tuulivoimaloille tulee hakea Traficomilta lentoestelupa, ja Traficom in on ennen luvan myöntämistä selvitettävä lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle. Tuulivoimalat varustetaan Traficom in ohjeiden mukaisilla lentoestevaloilla ja voimalat merkitään ilmailukarttoille Suomen ilmailu-</p>



	<p>käsikirjan mukaisilla merkinnöillä, jotta ne ovat helposti havaittavissa myös helikoptereista ja harrasteilmailun lentokoneista.</p>
<p>Digitalta ei ole pyydetty lausuntoa. Digita on yleensä tuulivoimahankkeiden lausunnoissa tuonut esiin, että antennitelevision vastaanotto-ongelmien syntyminen estämiseksi on erittäin tärkeää tutkia suunnitellun tuulivoimalan vaikutus antenni-tv-lähetysten näkyvyyteen jo hyvissä ajoin ennen rakennuslupien hakemista ja myöntämistä, ja mieluiten jo ennen tuulivoimalan sijaintipäätösten tekemistä.</p>	<p>Digitalta pyydetään lausunto YVA-selostusvaiheessa.</p>
<p><b>Luonnon monimuotoisuus</b></p>	
<p><i>Kasvillisuus ja luontotyypit</i></p> <p>Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri katsoo, että voimalat 4 ja 9 muodostavat selvän riskin kosteikon vesitaloudelle ja voimalat 1 ja 3 rikkovat ekologista yhteyttä Nurmesjärven ja Paskonevan-Paska-Vittouden välillä. Lausunnossa korostetaan säilyneiden suoalueiden luontoarvojen merkitystä.</p> <p>Yhteysviranomainen katsoo, että arviointisuunnitelmassa on tunnistettu ja luonnehdittu hankealueen arvokkaimpia luontokohteita ja keskeiset vaikutukset on tunnistettu. Voimaloiden, teiden ja maakaapeleiden sijoitussuunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida myös välilliset vaikutukset, kuten soihin kohdistuvat kuivatusvaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa tulee tarkastella arvokkaita elinympäristökohteita kokonaisuuksina, ottaen huomioon ekologiset yhteydet. Vaikutuksia on hyvä tarkastella myös luonnon monimuotoisuus kokonaisuutena huomioon ottaen.</p> <p>Arviointiselostuksessa on tarpeen esittää kartta, josta ilmenee inventoidut alueet sekä kartat, joissa eri hankevaihtoehtojen voimaloiden, teiden, maakaapeleiden ja muiden rakenteiden sijainnit esitetään yhdessä luontokohteiden rajausten kanssa. Arviointiselostuksessa tulee mainita myös inventointipäivämäärät.</p> <p>Arviointiselostusta varten tulee hyödyntää lajitietokeskuksen laji.fi-järjestelmän lajihavainnot ja huomioida kohteet hankkeen maastoselvityksissä sekä vaikutusten arvioinnissa. Metsälain 10§ -kohteiden ja muun luontotiedon ajantasaisuus on tarkistettava tarkemmassa suunnittelussa.</p> <p>Sähkönsiirtoreitin ja sen vaikutusalueen kasvillisuudesta tulee olla riittävät tiedot vaikutusten arviointia varten.</p>	<p>Vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin käsitellään kappaleessa 9.1., jossa kuvataan myös tehdyt selvitykset. Hankealueen arvokkaat luontokohteet ja lajisto esitetään kuvassa 123 yhdessä hankevaihtoehtojen rakenteiden kanssa. Lajitietokeskuksen laji.fi-järjestelmän lajihavainnot ja Metsäkeskuksen metsälain 10 § mukaiset erityisen tärkeät elinympäristökuviot on huomioitu vaikutustenarvioinnissa.</p> <p>Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilta on tehty kasvillisuusselvitys. Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin on arvioitu kappaleessa 11.5.</p>

<p><i>Linnusto</i></p> <p>Yhteysviranomaisen toteaa, että linnustaselvityksissä on perusteltua panostaa harvalukuisten, uhanalaisten ja muiden suojelun arvoisten lajien vaikutusten arviointiin. Pesimälinnuston kartoituslaskennan tulee kattaa koko pesimäkauden, jotta eri aikoina pesinnän aloittavat lajit tulevat havaituiksi. Kanalintujen soidinalueiden kartoitus on keskeistä ja kartoitusten tulokset tulee huomioida voimaloiden sijoittelussa. Hankkeen vaikutukset päiväpetolintujen lentoreitteihin ja reviireihin tulee selvittää huolella. Vaikutusten arvioinnissa tulee selvittää ja huomioida muutonaikaiset lepäily- ja ruokailualueet. Erityisesti tulee arvioida hankkeen vaikutuksia Nurmesjärven ja Paskonevan linnustolle.</p> <p>Muuttavalle linnustolle kohdistuvat yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa on tärkeä arvioida.</p> <p>Arvioinnissa tulee selvittää harustuksen vaikutukset linnustoon, mikäli aiotaan käyttää haruksellisia voimaloita.</p> <p>Inventointien kattavuuden arvioimista varten arviointiselostuksessa tulisi olla kartta, johon laskentapisteidensä lisäksi on rajattu inventoidut alueet (kartoituslaskenta) ja päiväpetolintujen tähytyspaikat. Karttaan tulee merkitä voimaloiden lisäksi myös tiestö ja maakaapelit. Inventointien päivämäärät on hyvä myös tuoda esille. Tulosten esittämisessä on syytä ottaa huomioon, ettei vaaranneta sellaisten lajien esiintymistä, joilla tiedon julkistaminen voisi vaarantaa lajin esiintymispaikan säilymisen.</p>	<p>Sekä linnustonselvityksissä että vaikutusarvioinneissa on painotettu uhanalaisia, direktiivilajeja, erityisesti suojeltavia ja Nurmesjärven Natura-alueen suojeluperustelajeja. Pesimälinnustonselvityksen kartoituslaskentakausi on ollut kattava (katso pesimälinnustonselvityksen taulukko 1). Soidinpaikkaselvityksen tulokset on otettu huomioon. Paikallisten päiväpetolintujen lentoreittejä on havainnoitu keväällä ja kesällä, lentoreittiseurannan tulokset on otettu huomioon voimalasijoittelussa, ja päiväpetolintujen lentoreittiseurannan havaintojen perusteella on tehty vaikutusarviointin tueksi petolintujen törmäysriskimallinnus. Muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita on selvitetty lähtöaineistosta. Nurmesjärven osalta on tehty erillinen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi (liitteet 23 ja 24). Paskonevan linnustoa on selvitty hankkeen pesimälinnusto- ja muissa linnustonselvityksissä, näiden selvitysten tulokset on otettu huomioon voimalasijoittelussa ja vaikutusarvioinnissa.</p> <p>Muuttolintuvaikutusten arvioinnissa ja Natura-arvioinnissa on otettu huomioon yhteisvaikutukset muiden lähi-alueen tuulivoimahankkeiden kanssa.</p> <p>Mahdolliset harukset on otettu huomioon</p>
---	--

	<p>vaikutusarvioinnissa, mukaan lukien Natura-arvioinnissa.</p> <p>Selostuksessa on esitetty hankealue-, voimala-, tiestö- ja sähkönsiirtolinjojen kanssa samalla kartalla pesimälinnustoselvityksen piste-linja ja kartoituslaskenta-alueet, petolintuselvityksen ja muuttolintuseurantojen tähytyspaikat ja näkymäsektorit, sekä omilla kartoillansa kevät- ja syysmuutonseurantojen tutkimusalueet. Pesimälinnustoinventointien päivämäärät on esitetty liitteenä olevan pesimälinnustoselvityksen taulukossa 1. Muidenkin linnustoselvitysten inventointipäivämäärät on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevissa selvitysraporteissa. Sensitiivisten lintulajien nykytilan kuvaukset ja vaikutusarviointit on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä. Samoin sensitiivistä linnustotietoa koskevat selvitys- ja mallinnusraportit ovat salassa pidettäviä viranomaisliitteitä. Sensitiivisen lajitiedon rajaukset on tehty Laji.fi:n sensitiivisten lajien listauksen (Suomen Lajitietokeskus, 2021) mukaan.</p>
--	---

<p><i>Luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajit</i></p> <p>Luonnonvarakeskuksen (Luke) ja Metsähallituksen lausunnoissa tuodaan esiin alueen sijoittuminen metsäpeuran vaellusreitille.</p> <p>Luonnonvarakeskus (Luke) pitää hyvänä, että alueelle suunnitellaan tehtäväksi lumijälkilaskenta. Luken näkemyksen mukaan suunniteltu laskenta-reitti on kuitenkin selkeästi alimitoitettu suden esiintymisen kartoittamiseksi. Lausunnon mukaan vaikutusten arvioinnissa tulisi suden osalta huomioida myös vaikutukset sen saaliseläinten (erityisesti hirvi) käyttäytymiseen ja lisääntymismenestykseen.</p> <p>Yhteysviranomaisen toteaa, että arviointiselostuksessa tulee selvittää direktiivilajien esiintyminen ja niihin kohdistuvat vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida myös hankkeen välilliset vaikutukset suunniteltujen voimaloiden, teiden ja muiden rakentamiskohteiden läheisyyteen. Kartoitetut alueet (kartoitusreitti) ja kartoituspäivämäärät tulee esittää arviointiselostuksessa.</p> <p>Arviointiselostuksessa on tarpeen arvioida, voiko hankkeella olla vaikutuksia liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikoille, joiden hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Tarve kiellosta poikkeamiseen on hyvä arvioida. Metsäpeuran vasomisaalueet ja vaellusreitit sekä hankkeen vaikutukset niihin tulee selvittää riittävällä tavalla.</p> <p>Vaikutusten arvioinnissa tulee hyödyntää Luonnonvarakeskuksen tuoreimpia aineistoja ja TUULI-hankkeen raportin tuloksia. Metsähallituksen ja Luonnonvarakeskuksen lausunnot tulee ottaa huomioon ja tarvittaessa olla mainittuihin tahoihin yhteydessä sen varmistamiseksi, että hankkeen vaikutukset tulevat riittävästi selvitettyksi.</p>	<p>Vaikutuksia eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin on arvioitu kappaleessa 9.4. Alueelle on tehty luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista liito-orava-, viitasammakko- ja lepakkoselvitykset sekä erillinen susireviiriselvitys. Hankealueelle on tehty myös lumijälkilaskenta. Selvityksissä on kuvattu käytetyt menetelmät. Parkkiman metsästysseura ry:n haastattelusta on saatu tietoa metsäpeuran, suurpetojen ja hirven esiintymisestä alueella. Arvioinnissa on huomioitu Luonnonvarakeskuksen saatavilla olevat aineistot sekä TUULI-hankkeen raportin tulokset.</p>
<p><b>Suojelualueet</b></p>	
<p>Yhteysviranomaisen katsoo, että Natura-alueet ja muut suojelualueet on tunnistettu. Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi tulee tehdä arviointisuunnitelman mukaisesti Nurmesjärven Natura-alueelle. Natura-arviointi tulee tehdä YVA-menettelyn yhteydessä, jolloin yhteysviranomaisen sisällyttää Natura-arvioinnista annettavat ELY-keskuksen ja luonnonsuojelualueen haltijan lausunnot arviointiselostuksesta annettavaan perusteltuun päätelmään. Vaikutukset myös muihin suojelualueisiin tulee arvioida arviointiselostuksessa asianmukaisesti.</p>	<p>Hankkeesta on laadittu erillinen Natura-arviointi koskien Nurmesjärveä. Natura-arviointi on raportoitu YVA-selostuksen yhteydessä erillisenä liitteenä (liitteet 23 ja 24).</p> <p>YVA-selostuksessa on arvioitu vaikutukset myös muihin suojelualueisiin.</p>

<b>Maa- ja kallioperä, pohjavedet</b>	
<p>Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiselostuksessa tulisi käydä ilmi, mistä rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset saadaan. Mikäli tuulivoimahankkeeseen tarvittava maa-aines otetaan hankealueelta, on perusteltua arvioida maa-ainesten oton ympäristövaikutukset riittävällä tavalla samassa yhteydessä muun ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa.</p>	<p>Hankkeen rakentamisessa käytettävät maa-ainekset tuodaan lähtökohtaisesti hankealueen ulkopuolelta.</p>
<b>Pintavedet</b>	
<p>Arviointiselostuksessa tulee arvioida hankkeen vaikutusta Kuonanjärven ja Nurmesjärven vesimuodostumien tilaan. Erityisesti tulee arvioida, onko niiden tila vaarassa heikentyä yksin kyseessä olevan hankkeen vaikutuksista tai vaikutuksesta yhdessä muun maankäytön (ml. muut tuulivoimapuistot) vaikutuksen kanssa. Arvioinnissa tulee huomioida hankkeen yhteydessä tehtävien toimenpiteiden (mm. tiestön rakentaminen, kuivatustoimenpiteet, puuston poisto, maanrakennustyöt, mahdolliset räjäytykset) vaikutukset ravinne- ja kiintoainekuormitukseen sekä valuntaolosuhteisiin. Arvioinnissa tulisi huomioida mahdollisten tienalitusrakenteiden vaikutus vesieläiden liikkumiseen ja hankkeen vaikutukset valuntaolosuhteisiin.</p>	<p>Selostuksessa (9.7 Vaikutukset pintavesiin) on arvioitu hankkeen vaikutuksia Kuonanjärven ja Nurmesjärven tilaan. Ojien ylityksiä on käsitelty kohdissa 9.7.4 ja 9.7.8. Valuntaolosuhteita käsitellään mm. kohdissa 9.7.3, 9.7.6. ja 9.7.8.</p>
<p>Arviointiselostuksessa olisi hyvä arvioida, miten nyt kyseessä oleva hanke yhdessä muiden Kuonanjärven valuma-alueelle suunniteltujen tuulivoimalahankkeiden, nykyisen maankäytön sekä ilmastonmuutoksesta johtuvan valuntaolosuhteisen äärevöitymisen kanssa vaikuttaa valuntaolosuhteisiin Kuonanjärven valuma-alueella.</p>	<p>Asiaa on käsitelty kohdassa 9.7.6.</p>
<p>Tarvittaessa tulee esittää toimenpiteet, joilla edellä kuvatut potentiaaliset haitat voidaan estää tai niitä voidaan vähentää.</p>	<p>Asiaa on käsitelty kohdassa 9.7.8.</p>
<p>Metsäkeskuksen lausunnon mukaisesti voimaloiden, siirtoyhteyksien ja tieverkon suunnittelussa ja toteutuksessa on vesien poisjohtamisessa huomioidtava metsätalouden tarpeisiin suunnitellun oja- ja vesiensuojelurakenteiden riittävyys ja täydennettävä niitä vastaamaan hankkeen aiheuttamaa kuormitusta.</p>	<p>Kuivatus- ja vesiensuojelurakenteet rakennetaan hankkeen tarpeiden mukaisiksi. kts. 9.7.8.</p>

Ilmastovaikutukset	
<p>Yhteysviranomaisen toteaa, että ilmastovaikutusten arvioinnin selkeyttämiseksi ilmanlaatu ja ilmastomuutoksen vaikutukset tulisi käsitellä erillisinä kappaleina.</p>	<p>Ilmanlaatu on poistettu otsikosta ja kappaleessa keskitytään ilmastovaikutuksiin. Ilmanlaatu mainitaan kappaleessa vain kahdessa lauseessa. Koska tuulivoimalla ei ole ilmanlaatuvaikutuksia, ei niitä käsitellä omana kappaleenaan.</p>
<p>Tuulivoimapuiston aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöt mainitaan selvittävän hankkeen koko elinkaaren ajalta huomioiden tuulivoimaloiden osien valmistamisen ja kuljetuksen, tuulivoimapuiston rakentamisen, kunnossapidon ja korjauksen sekä tuulivoimaloiden purkamisen ja osien kierrätyksen päästöt. Yhteysviranomaisen huomauttaa, että arvioinnissa tulee huomioida myös teiden parantaminen ja uusien teiden sekä työskentely- ja varastointialueiden rakentaminen.</p>	<p>Kasvihuonekaasupäästöjä on arvioitu uusien ja perusparannettavien teiden osalta.</p>
<p>Arviointisuunnitelmassa väitetään, että tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaa nykyistä sähkön tuotantoa. Yhteysviranomaisen esittää, että arvioinnissa huomioidaan sähkön tuotantorakenne-ennuste ja käytetään tuulivoimapuiston tuotannon ajankohdalle arvioitua sähköntuotannon ominaishiilidioksidipäästökerronta.</p>	<p>Kappaleessa 9.10 on huomioitu, että Suomen sähkön tuotanto muuttuu jatkuvasti hiilineutraalimpaan suuntaan, koska tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali jo vuoteen 2035 mennessä. Kokkopetäikön hanke aloitaisi toteutuessaan toimintansa vuonna 2026.</p>
<p>Ilmastovaikutukset tulee arvioida myös sähkönsiirron osalta. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee tarkastella tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon, sähköasemien ja tuulivoimapuistoalueen sähkönsiirtoyhteyksien ilmastovaikutuksia. Sähkönsiirron aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt tulee selvittää hankkeen koko elinkaaren ajalta. Arvioinnissa tulee huomioida suunniteltujen voimajohtojen osien valmistaminen ja kuljetuksen, voimajohtojen kunnossapidon ja korjauksen sekä purkamisen ja osien kierrätyksen päästöt.</p>	<p>Ilmastovaikutukset on arvioitu myös sähkönsiirron osalta kappaleessa 11.9</p>

<p>Puuston poistaminen ja alueiden raivaaminen sekä voimajohdon olemassaolon aikana tapahtuva metsän kasvun rajoittaminen vähentävät alueen hiilinieluja ja -varastoja. Yhteysviranomaisen huomauttaa, että hiilinieluihin ja -varastoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitava tapahtuvat muutokset sekä hiilinielujen että hiilivarastojen osalta hankeaikana ja sen jälkeen. Hankkeen vaikuttavuutta hiilinieluihin ja -varastoihin tulee arvioida alueellisesti. Arvioinnissa on hyvä tuoda esiin kokoava tietoa eri maankäyttöluokkien pinta-alan raivaustarpeista sekä maaperän ja metsien hiilinielujen ja -varastojen vähentymisestä. Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeät laskentaperusteet ja käytetyt tietolähteet. Lopullinen arvio tuulivoimapuiston päästökertoimesta tulee ilmoittaa gCO<sub>2</sub>/kWh huomioon ottaen hankkeen koko elinkaari.</p>	<p>Hankkeen vaikutusta hiilinieluihin ja -varastoihin on käsitelty kappaleessa 9.10.</p>
<p>Metsäkeskus toteaa lausunnossaan, että metsäalan väheneminen luetaan metsäkatoon, minkä vuoksi arvioinnissa on syytä esittää, miten menetetty maapinta-ala aiotaan korvata. Yhteysviranomaisen kehottaa harkitsemaan vapaaehtoista kompensatiota.</p>	<p>Kasvillisuuden on tarkoitus antaa myös palautua niiltä osin kuin se on mahdollista. Kasvillisuus voi palautua voimaloiden ympärille rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita. Vapaaehtoista kompensointia voidaan harkita, mikäli siihen on painava syy ja sopiva kompensointikeino löytyy.</p>
<p>Ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmia ei suunnitelmassa ole tuotu lainkaan esille. Hankealueen nykytilan kuvauksessa voidaan kartoittaa haavoittuvampia alueita esimerkiksi olemassa olevia tulva-alueita tai sellaisia alueita, joissa on kohonnut maastopalojen vaara. Tuulivoimaloiden huollon tarpeissa tulisi huomioida lisääntyvä tai suuresti vaihteleva lumisuus ja rouhtaisuus.</p>	<p>Ilmastonmuutoksen vaikutuksista tuulivoimatuotantoon kerrotaan kappaleessa 9.10.4 ja ilmastonmuutoksen ja hankkeen yhteisvaikutuksista pintavesiin kappaleessa 9.7.6. Tulvaherkkiä alueita on tarkasteltu kappaleessa 9.7.1.</p>
<p><b>Turvallisuus ja onnettomuusriskit</b></p>	
<p>Jokilaaksojen pelastuslaitos pyytää huomioimaan rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen ja mahdolliset polttoaineiden ym. kemikaalien aiheuttamat riskit sekä metsäpalovaaran. Lisäksi voimaloiden sijoituksessa olisi hyvä ottaa huomioon turvetuotantoalueiden tulipalojen aiheuttama mahdollinen uhka.</p>	<p>Haitallisten aineiden päästöjä käsitellään kappaleessa 9.6.4. Turvetuotanto alueella on päättynyt.</p>



<p>Yhteysviranomaisen toteaa, että arviointiselostuksessa tulee analysoida jään irtoamisesta, öljy- ja kemikaalivahingoista ja tulipaloista aiheutuvat ympäristö- ja turvallisuusriskit, niihin varautuminen ja kuinka mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää. Arvioinnissa tulee huomioida myös toiminnassa olevien turpeenottoaikojen mahdollinen paloriski ja tarvittavat suojaetäisyydet.</p>	<p>Turvallisuusvaikutuksia käsitellään kappaleessa 5.5. Turvetuotanto alueella on päätynyt.</p>
<p>Yhteysviranomaisen tuo esiin Digitan yleensä tuulivoimahankkeissa esiin nostaman näkökohdan antenni-tv-lähetysten käyttämisestä viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Tällöin tuulivoiman aiheuttaessa häiriön antenni-tv-vastaanottoihin vaikuttaa se myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen, joten vaikutukset antenni-tv-vastaanottoihin tulisi ottaa huomioon myös turvallisuuteen liittyvien vaikutusten arvioinnissa.</p>	<p>Vaikutuksia viestintäverkkoihin käsitellään kappaleessa 5.7.</p>
<p><b>Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa</b></p>	
<p>Kokkopenäikön tuulivoimahanketta lähimmät muut tuulivoimahankkeet ovat Pyhäjärven kaupungin alueella sijaitsevat Nurmesneva ja Murtomäki 2, Haapajärven alueella sijaitseva Välikangas ja Kärsämäen alueella sijaitseva Riitamäki. Vaikutusten arvioinnissa aiotaan huomioida näiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset.</p> <p>Yhteisvaikutusten arvioinnin merkitys on tuotu esiin saaduissa palautteissa. Kuusaa-Jokelan kyläyhdistys Jokuset ry vaatii, että erityisesti Kuusaa-Jokelan kylien ympärillä vireillä olevien lukuisten tuulivoimala-alueiden vaikutusta arvioitaisiin kylien näkökulmasta kokonaisuutena niiden meluvaikutusten sekä maisema- ja asumisviihtyvyyshaittojen osalta.</p> <p>Yhteysviranomaisen korostaa yhteisvaikutusten arvioinnin tärkeyttä. Yhteisvaikutuksia tulee arvioida linnustoon, meluun, maisemaan, luonnon pirstoutumiseen ja ihmisten elinoloihin. Myös turvetuotanto, sähkönsiirto ja muut mahdolliset toiminnot tulee ottaa arvioinnissa huomioon.</p>	<p>Yhteisvaikutukset käsitellään erikseen jokaisen vaikutustyyppin alla. Melun ja välkkeen yhteisvaikutusten mallinnuksessa tarkastellaan läheisten tuulipuistojen vaikutuksia samanaikaisesti Kokkopenäikön kanssa. Maisemavaikutusten arvioinnissa on havainnekuvien avulla tarkasteltu yhteisvaikutuksia lähi-alueet tuulivoimapuistojen ja -hankkeiden kanssa.</p>

<b>Hankkeen elinkaari</b>	
<p>Yhteysviranomaisen katsoo, että tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen osalta olisi hyvä arvioida alueelle ja sen ympäristöön rakenteiden purkamisen jälkeen jäävät pysyvät ja pitkäaikaiset merkit sekä maisemoinnin tarpeet. Lisäksi olisi hyvä arvioida tuulivoimarakentamiseen käytettävien materiaalien kierrätettävyyttä ja jätteiden käsittelyä. Yhteysviranomaisen toivoo, että arvioinnissa esitetään arvio toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä syntyvistä jätteistä, niiden määrästä ja suunnitelma käsittelymenetelmistä lainsäädännölliset vaatimukset huomioon ottaen. Näiden pohjalta arviossa voidaan esittää prosentuaalisesti voimalan kierrätettävyyssaste ja ongelmajätteiden määrä.</p> <p>Arviointiselostuksessa on hyvä avata myös hankkeen jälkeiset vaiheet ja vastuut.</p>	<p>Jätteistä ja materiaalien kierrätettävyydestä kerrotaan kappaleessa 9.9.</p>
<b>Arvioinnin epävarmuustekijät</b>	
<p>Yhteysviranomaisen toteaa, että arviointityön aikana on tunnistettava epävarmuustekijät ja arvioitava niiden merkitys tulosten luotettavuudelle.</p>	<p>Epävarmuustekijöitä käsitellään erikseen jokaisen vaikutustyyppin alla.</p>
<b>Ehdotus toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia</b>	
<p>YVA-asetuksen (277/2017) 4 §:n mukaisesti arviointiselostuksessa on ol-tava ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Mikäli hanke toteutuu, haitallisten vaikutusten lieventämiskeinojen käyttöönotto nousee keskeiseksi. Selostuksessa on selvitettävä tuulivoimaloissa käytössä olevien kemikaalien ympäristövaikutukset ja kuinka mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää.</p>	<p>Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja käsitellään erikseen jokaisen vaikutustyyppin alla.</p>
<b>Ehdotus seurantaohjelmaksi</b>	
<p>Yhteysviranomaisen toteaa, että lähtökohtaisesti tuulivoimalat tulee sijoittaa niin, ettei ympäristöluvalla ole tarvetta. YVA-asetuksen 4 §:n mukaisesti arviointiselostuksen tulee sisältää ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Vaikutusten seurannassa tulee ottaa huomioon niin ihmisiin kuin luontoon kohdistuvat vaikutukset.</p>	<p>Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta on esitetty kappaleessa 12.</p>

<b>Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen</b>	
Arviointiselostuksessa on esitettävä YVA-asetuksen (277/2017) 4 §:n mukaan selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointisuunnitelmasta on otettu huomioon.	Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi on kerrottu tässä taulukossa.
<b>Yleistajuinen ja havainnollinen yhteenveto arviointiselostuksesta</b>	
Arviointiselostuksessa on oltava tiivistelmä valtioneuvoston asetuksen (277/2017) 4 §:n mukaisesti. Yhteenvedon on tarkoitus auttaa hahmottamaan asiakokonaisuus ja löytää hankkeen keskeiset arvioidut ympäristövaihtokukset helpommin kuin ilman sitä olisi mahdollista.	Tiivistelmä on tämän raportin alussa.
<b>Raportointi</b>	
Arviointiselostuksessa tulee kiinnittää huomiota raportin selkeyteen ja luetavuuteen siten, että hankkeen kokonaiskuva ja vaikutusten arvioinnin tulokset ilmenevät hyvin. Arviointiselostuksen kartta-aineiston on tarpeen olla selkeä ja mittakaavan tarkoitukseen sopiva. Kuvissa ja kartoissa tulee huomioida ottaa huomioon aineiston saavutettavuus sekä kiinnittää huomiota siihen, että paikannimet erottuvat kartoilla. Arviointiselostuksessa voisi harkita nykytilankuvauksen ja vaikutusten arvioinnin esittämistä kokonaisuuksina vaikutustyypeittäin kokonaisuuden hahmottamiseksi.	Nykytilankuvaus on esitetty kunkin vaikutustyyppin alla. YVA-selostuksessa on kiinnitetty huomiota kartta-aineiston selkeyteen.
Tuulivoimapuistojen suunnittelu- ja toteutusprosessit ovat pitkiä ja hankkeet voivat muuttua ajan kuluessa. Tämän vuoksi yhteysviranomaisen katsoo, että tehdyistä selvityksistä tulisi laatia koostekartta, josta käy selkeästi ilmi, mitkä alueet on selvitetty ja arvioitu tämän prosessin aikana esim. linnuston, kasvillisuuden ja muiden luontoarvojen sekä muinaismuistojen osalta. Selvitysaluekartta auttaa viranomaisia sekä YVA-prosessin että myöhemmin lupaprosessien aikana arvioimaan, ovatko alueen selvitykset ajantasaisia kaikilta osin.	Täydennetty kappaleeseen 1.5. Luontoselvitykset ja arkeologinen selvitys on tehty koko hankealueelle, käyttäen aluerajauksena hankealueen rajausta. Sähkönsiirron osalta reittien SVEA-SVED matkalta on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, pesimälinnustonselvitys, liito-oravaselvitys sekä arkeologinen selvitys. Linjan SVED osalta on tehty ainoastaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys.

<b>Arviointisuunnitelman laatijoiden pätevyys</b>	
<p>YVA-lain 33 §:n mukaan hankkeesta vastaavan on varmistettava, että sillä on käytettävissään riittävä asiantuntemus ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen laadintaan. Yhteysviranomaisen arvioi asiantunteumuksen näitä asiakirjoja tarkastaessaan. YVA-asetuksen 3 §:n 7 kohdan mukaan arviointiohjelman ja -suunnitelman tulee sisältää tiedot sen laatijoiden pätevydestä. Arviointisuunnitelman alussa on lueteltu arviointisuunnitelman laatimiseen osallistuneet henkilöt, mutta joidenkin vaikutustyyppien osalta arvioinnin tekijää ei ole mainittu, eikä yhteysviranomaisen tai muiden osallisten ole mahdollista niiltä osin arvioida arvioinnin tekijän pätevyyttä. Arviointiselostusvaiheessa onkin tarpeen täydentää, kuka on vastannut vaikutusten arvioinnista koskien meluvaikutuksia, välkevaikutuksia ja yhteisvaikutuksia. Selkeintä olisi, jos arvioinnista vastaava asiantuntija olisi nimetty ja jatkossa nimettäisiin kunkin vaikutustyyppin/arvioinnin tekstin yhteydessä.</p>	<p>Työhön osallistuneiden asiantuntijoiden vastuualueet ja osaaminen on esitelty taulukossa 3.</p>
<b>Yhteysviranomaisen johtopäätökset</b>	
<p>Hanke toteutetaan yhteismenettelynä ja ympäristöministeriön uuden ohjeen mukaan YVA- ja kaava-asiakirjat on erotettu toisistaan. Arviointiselostuksessa tulee kiinnittää huomiota siihen, että yhteismenettely kuvataan oikein.</p>	<p>Yhteismenettelyn kuvaukseen on kiinnitetty huomiota.</p>
<p>Hankevaihtoehdot täyttävät lain vaatimuksen. Seudullisesti merkittävää tuulivoima-alueita koskevaa yleiskaavaa ei voida kuntapäätöksenteossa hyväksyä ennen kuin alue on maakuntavaltuuston hyväksymässä maakuntakaavassa tv-1 -alueena. Tämä tulee ottaa huomioon, jos toteutetaan seudullisen kokoluokan hanke. Sähkönsiirto vaatii selvityksiä, yhteensovitusta ja keskustelua Fingridin, Eleninan sekä alueen muiden tuulivoimatoimijoiden kanssa.</p> <p>Hankkeen arviointiselostuksessa on tarpeen kuvata voimassa olevien yleis- ja maakuntakaavojen sisältöä sekä arvioida vaikutuksia kaavoissa osoitettuun maankäyttöön. Vastaavat huomiot koskevat myös sähkönsiirtovaihtoehtojen reittejä. Hankkeessa on myös arvioitava, kuinka hanke toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita.</p>	<p>Vaikutukset kaavoitukseen ja maankäyttöön on kuvattu kappaleessa 8.</p>
<p>Maisemavaikutusten arvioimiseksi havainnekuvia tulee ottaa monipuolisesti eri puolelta hankealuetta huomioiden asutus, loma-asutus, maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet, tiemaisema, virkistysalueet sekä luonnonsuojelualueet, joilla on virkistyskäyttöä. Tärkeää on mallintaa ja arvioida vaikutuksia kohteisiin, joihin vaikutuksia kohdistuu kahdesta tai useammasta eri suunnasta. Saaduissa palautteissa on nostettu esiin maisemavaikutukset lähialueen järville (Nurmesjärvi, Parkkimanjärvi, Kuonanjärvi), kylien keskusalueet (Kuusaanjärvi ja Jokelan peltoaukeat) sekä korostettu yhteisvaikutusten arviointia. Palautteet tulee huomioida maisemavaikutusten arvioinnissa.</p>	<p>Havainnekuvat on esitetty kappaleessa 6.2.4. Maisemavaikutusten arvioinnissa ja havainnekuvien kuvanottopaikoissa on huomioitu lähialueen järvet ja kyläalueet. Muut tuulivoimapuistot ja -hankkeet on huomioitu havainnekuvissa.</p>

<p>Toteutettava asukaskysely on hyvä keino saada kokemus- ja näkemystietoa vaikutusalueella asuvilta ja toimivilta ihmisiltä. Yleisesti YVA-hankkeissa on käytetty postitse lähetettyä asukaskyselyä. Internetin välityksellä tapahtuva kysely ei välttämättä taovita vanhempia ikäluokkia tai he kokevat vastaamisen vaikeaksi. Kyselyn toteutus kannattaa suunnitella huolella ja varmistaa kuinka vastaajamäärä saadaan kohdennettua hankkeen keskeiselle vaikutusalueelle ja mahdollisimman suureksi.</p>	<p>Asukaskyselystä on kerrottu kappaleessa 5.1.</p>
<p>Hankkeen melumallinnus ja myös mallinnustietojen raportointi tulee tehdä tuulivoimaloiden melun mallinnuksesta annetun ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti. Melumalliin tulee sisällyttää myös läheisten tuulivoimahankkeiden, Murtomäki 2:n ja Välikankaan voimalat, ja eduksi olisi sisällyttää myös Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimapuistojen tuulivoimalat siinä laajuudessaan, että melun yhteisvaikutukset saadaan luotettavasti selvitettyä.</p>	<p>Melumallinnuksesta on kerrottu kappaleessa 5.2.</p>
<p>Arviointisuunnitelmassa on tunnistettu ja luonnehdittu hankealueen arvokkaimpia luontokohteita ja keskeiset vaikutukset on tunnistettu. Voimaloiden, teiden ja maakaapeleiden sijoitussuunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida myös välilliset vaikutukset, kuten soihin kohdistuvat kuivatusvaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa tulee tarkastella arvokkaita elinympäristökohteita kokonaisuuksina, ottaen huomioon ekologiset yhteydet. Vaikutuksia on hyvä tarkastella myös luonnon monimuotoisuus kokonaisuutena huomioon ottaen.</p>	<p>Ekologisia yhteyksiä on käsitelty kappaleessa 9.4. Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin on arvioitu kappaleessa 9.1. Pintavesivaikutuksia on arvioitu kappaleessa 9.7.</p>
<p>Linnustoselvityksissä on perusteltua panostaa harvalukuisten, uhanalaisten ja muiden suojelun arvoisten lajien vaikutusten arviointiin. Kanalintujen soidinalueiden kartoitus on keskeistä ja kartoitusten tulokset tulee huomioida voimaloiden sijoittelussa. Hankkeen vaikutukset päiväpetolintujen lentoreitteihin ja reviireihin tulee selvittää huolella. Vaikutusten arvioinnissa tulee selvittää ja huomioida muuonnikaisiset lepäily- ja ruokailualueet. Erityisesti tulee arvioida hankkeen vaikutuksia Nurmesjärven ja Paskonevan linnustolle.</p>	<p>Sekä linnustoselvityksissä että vaikutusarvioinneissa on painotettu uhanalaisia, direktiivilajeja, erityisesti suojeltavia ja Nurmesjärven Natura-alueen suojeluperustelajeja. Pesimälinnustoselvityksen kartoituslaskentakausi on ollut kattava (katso pesimälinnustoselvityksen taulukko 1). Soidinpaikkaselvityksen tulokset on otettu huomioon. Paikallisten päiväpetolintujen lentoreittejä on havainnointu keväällä ja kesällä yhteensä 20 päivää eli yhteensä 160 tuntia. Muuonnikaisisia lepäily- ja ruokailualueita on selvitetty lähtöaineistosta.</p>

	Nurmesjärven osalta on tehty erillinen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi. Paskonevan linnustoa on selvitty hankkeen pesimälinnusto- ja muissa linnustoselvityksissä, näiden selvitysten tulokset on otettu huomioon voimالسijoittelussa ja vaikutusarvioinnissa.
Arviointiselostuksessa on tarpeen arvioida, voiko hankkeella olla vaikutuksia liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikoille, joiden hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Tarve kiellosta poikkeamiseen on hyvä arvioida. Metsäpeuran vasomisalueet ja vaellusreitit sekä hankkeen vaikutukset niihin tulee selvittää riittävällä tavalla.	Vaikutukset on arvioitu kappaleessa 9.3
Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi tulee tehdä arviointisuunnitelman mukaisesti Nurmesjärven Natura-alueelle. Vaikutukset myös muihin suojelualueisiin tulee arvioida arviointiselostuksessa asianmukaisesti.	Nurmesjärven osalta on tehty erillinen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi (liitteet 23 ja 24). YVA-selostuksessa on arvioitu vaikutukset myös muihin suojelualueisiin.
Arviointiselostuksessa tulee arvioida hankkeen vaikutusta Kuonanjärven ja Nurmesjärven vesimuodostumien tilaan. Arvioinnissa tulee huomioida hankkeen yhteydessä tehtävien toimenpiteiden vaikutukset ravinne- ja kiintoainekuormitukseen sekä valuntaolosuhteisiin.	Kappaleessa 0
Yhteysviranomaisen korostaa yhteisvaikutusten arvioinnin tärkeyttä. Yhteisvaikutuksia tulee arvioida linnustoon, meluun, maisemaan, luonnon pirstoutumiseen ja ihmisten elinoloihin. Myös turvetuotanto, sähkönsiirto ja muut mahdolliset toiminnot tulee ottaa arvioinnissa huomioon.	Yhteisvaikutuksia on arvioitu kunkin vaikutusarviointikappaleen yhteydessä.
Arviointiselostuksessa on oltava ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Arviointiselostuksen tulee sisältää ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Vaikutusten seurannassa tulee ottaa huomioon niin ihmisiin kuin luontoon kohdistuvat vaikutukset.	Kappaleessa 12
Arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös muut lausunnossa mainitut kuin tähän johtopäätösosaan nostetut täydennystarpeet.	Nämä on otettu huomioon YVA-selostuksessa

## 4 Ympäristövaikutusten arviointi

### 4.1 Arvioinnin lähtökohdat

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

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

YVA:ssa arvioidaan seuraavien tekijöiden aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- tuulivoimalat
- hankealueen uudet ja perusparannettavat tiet
- hankealueen sisäinen sähkönsiirto
- hankealueen ulkopuolinen sähkönsiirto.

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

- Alueelle tehdyt erillisselvitykset
  - kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
  - lintujen kevätmuuttoselvitys
  - lintujen syysmuuttoselvitys
  - muuttolintujen törmäysmallinnus
  - (paikallisten) päiväpetolintujen törmäysriskimallinnus
  - pesimälinnustoselvitys
  - päiväpetolintutarkkailu
  - pöllöselvitys
  - metsojen soidinpaikkakartoitus
  - lepakoiden pesimäaikainen selvitys
  - viitasammakkoselvitys
  - liito-oravaselvitys
  - nisäkkäiden lumijälkilaskenta
  - arkeologinen selvitys
  - melu- ja välkeselvitys
  - havainnekuvat, näkyvyysalueanalyysit
- Alueen ympäristöseurantatiedot



- Ympäristökarttapalvelu Karpalo, ympäristöhallinnon paikkatietorajapinnat ja muut ympäristöhallinnon tietolähteet
- Maanmittauslaitoksen Ammattilaisen karttapaikka
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen asiantuntijat
- Kunnan ympäristönsuojelusta ja maankäytöstä vastaavat viranomaiset
- Paikallisten luonnonsuojelu- ja luonnonharrastusseurojen asiantuntijoiden tiedot
- Swecon käyttämät alikonsultit Ahlman Group ja Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay
- Swecon eri alojen asiantuntijat, jotka on esitetty tarkemmin taulukossa 3.

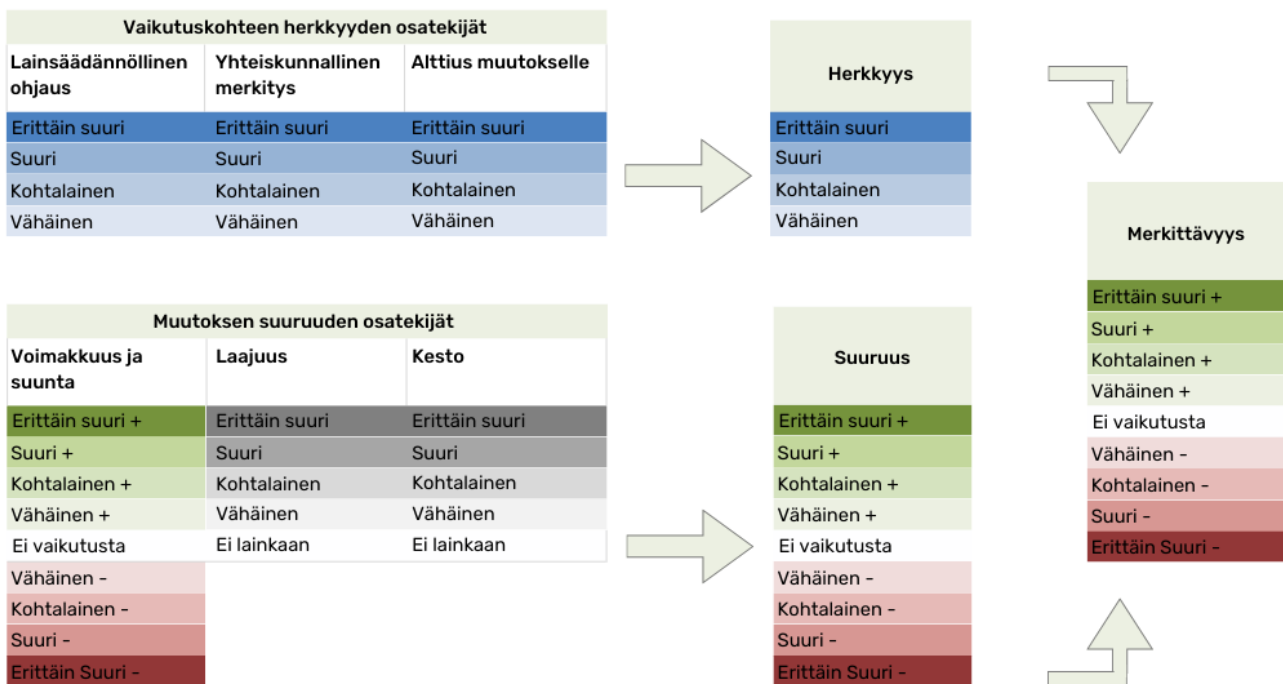
Taulukko 3. Ympäristövaikutusten arviointityöstä vastanneet asiantuntijat.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Ilkka Ranta	Projektipäällikkö, yleiskaavoituksen vastuhenkilö	Arkkitehti 1996	Yli 20 vuoden kokemus maankäytön asema- ja yleiskaavahankkeista.
Pekka Lähde	Varaprojektipäällikkö, YVA-menettelyn vastuhenkilö	Ympäristösuunnittelija AMK 2005	Yli 10 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana yli 20 YVA-menettelyssä erityisesti ilmanlaatu- ja meluasiantuntijana.
Jatta Salmi	Projektikoordinaattori, vaikutukset liikenteeseen, viestiyhteyksiin ja turvallisuuden sekä ilmastoon	FM (ympäristötiede) 2000	Noin 20 vuoden kokemus ympäristöalalta, erityisesti ilmanlaatuun liittyvistä tutkimuksista, selvityksistä ja vaikutusarvioinneista.
Jaakko Raunio	Yleiskaavoitus, maankäytön suunnittelu	FM (maantiede) 2013	Noin 10 vuoden kokemus kaavoituksesta ja muusta maankäytön suunnittelusta. Kokemusta kaikilta kaavatasoilta.
Tiina Mönkäre	Melu- ja välkevaikutukset, luonnonvarojen hyödyntäminen	TkT (ympäristötekniikka) 2018, DI 2011	Noin 10 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana ympäristöalan tutkimus- ja selvitystehtävissä.
Juho Ali-Tolppa	Melu- ja välkevaikutukset, luonnonvarojen hyödyntäminen	DI (ympäristötekniikka) 2021	Noin 3 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana ympäristöalan tutkimustehtävissä.
Johanna Lehto	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset	FM (suunnittelumaantiede) 2002	Noin 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Vastannut useiden YVA- ja kaavahankkeiden SVA-arvioinneista.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Aija Degerman	Vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun sekä vaikutukset maankäyttöön, maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	FM (biologia) 2001, hortonomi AMK 2021	Yli 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä sekä näitä koskevissa luontoselvityksissä ja laatinut maisemaselvityksiä- ja arviointeja.
Suvi Hakulinen	Vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun	FM (Biologia) 2021, LuK (ympäristöekologia) 2017	Noin 2 vuoden kokemus ympäristöalalta tutkimukseen ja ympäristöhankkeisiin liittyvistä tehtävistä
Pinja Mäkinen	Linnustovaikutukset, Natura-arviointi	FM (biologia) 2012	Noin 7 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana noin 25 YVA-menettelyssä suunnittelijana tehden luontovaikutusten arviointia.
Pauliina Teerikorpi	Linnustovaikutukset	FT (biologia) 2016	Noin 10 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana ekologisissa lintutieteellisissä tutkimuksissa sekä tehnyt useampia linnustoselvityksiä.
Kalle Rainio	Linnustovaikutukset	FT (biologia) 2009	Noin 20 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä sekä näitä koskevissa luontoselvityksissä.
Erika Jumppanen	Susiselvitys	MMM (metsien ekologia ja käyttö, riista-eläintiede) 2022	Monipuolista kokemusta erilaisista luontoselvityksistä sekä erityisesti nisäkkäisiin kohdistuvista vaikutusten arvioinneista.
Jaakko Leppänen	Vesistövaikutukset, maa-, kallioperä- ja pohjavesivaikutukset	FT (ympäristötiede) 2019	Noin 13 vuoden työkokemus makeisiin ja merivesiin liittyvistä tutkimus- ja selvitystehtävistä.
Mika Manninen	Laadunvarmistus	M.Sc. (ympäristötekniikka) 2005, ympäristösuunnittelija AMK 2001	Yli 18 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 otettu huomioon. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuuksia tuodaan esille ja esitetään menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty IMPERIA-hankkeen (SYKE, 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutustenarviointi on kohdennettu erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden ovat merkittäviä. Merkittävyyttä voidaan havainnollistaa seuraavan kuvan 18 mukaisesti.



Kuva 18. Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti.

Vaikutavuuden merkittävyyden arviointia ja vaihtoehtojen vertailua on havainnollistettu taulukon 4 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 4. Vaikutusten merkittävyyden havainnollistamisen taulukko.

++++	Erittäin suuri
+++	Suuri
++	Kohtalainen
+	Vähäinen
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 (BAT) noudattaen ottaen huomioon suomalaiset käytännöt. Hankevastaava seuraa aktiivisesti alan kehitystä sekä ottaa koetellut ja hyviksi 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). Esim. tällä hetkellä ei vielä tiedetä, millaisia voimalamalleja on saatavilla tuulipuiston toteuttamisen ajanhetkellä.
- vaikutusten arvottamiseen ei ole olemassa yksiselitteisiä kriteerejä, vaan vaikutusarviointi on objektiivista asiantuntija-arviointia
- ihmisten näkemykset voivat poiketa huomattavasti toisistaan
- matemaattinen mallintaminen ei koskaan kuvaa täydellisesti todellisuutta, koska luonnonympäristössä on niin paljon vaikuttavia asioita, joita kaikkia ei voida täysimääräisesti malleissa huomioida.

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

## 4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

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

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

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

## 4.5 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana aiheutuu vaikutuksia mm. kallion louhinnasta, rakentamistöistä aiheutuvasta melusta ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Vaikutukset kohdistuvat mm. maa- ja kallioperään, työllisyyteen ja ihmisten viihtyvyyteen sekä mahdollisesti linnustoon. Rakentamisvaiheen pituus on noin vuosi.

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

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

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

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

## 4.6 Yhteisvaikutukset

Kokkopetäikön tuulivoimahanketta lähimmät muut tuulivoimahankkeet ovat Pyhäjärven kaupungin alueella sijaitsevat Nurmesneva ja Murtomäki 2, Haapajärven alueella sijaitseva Välikangas ja Kärsämäen alueella sijaitseva Riitamaa. Näistä hankkeista ainoastaan Välikankaan tuulivoimapuisto on rakennettu ja kaikki muut

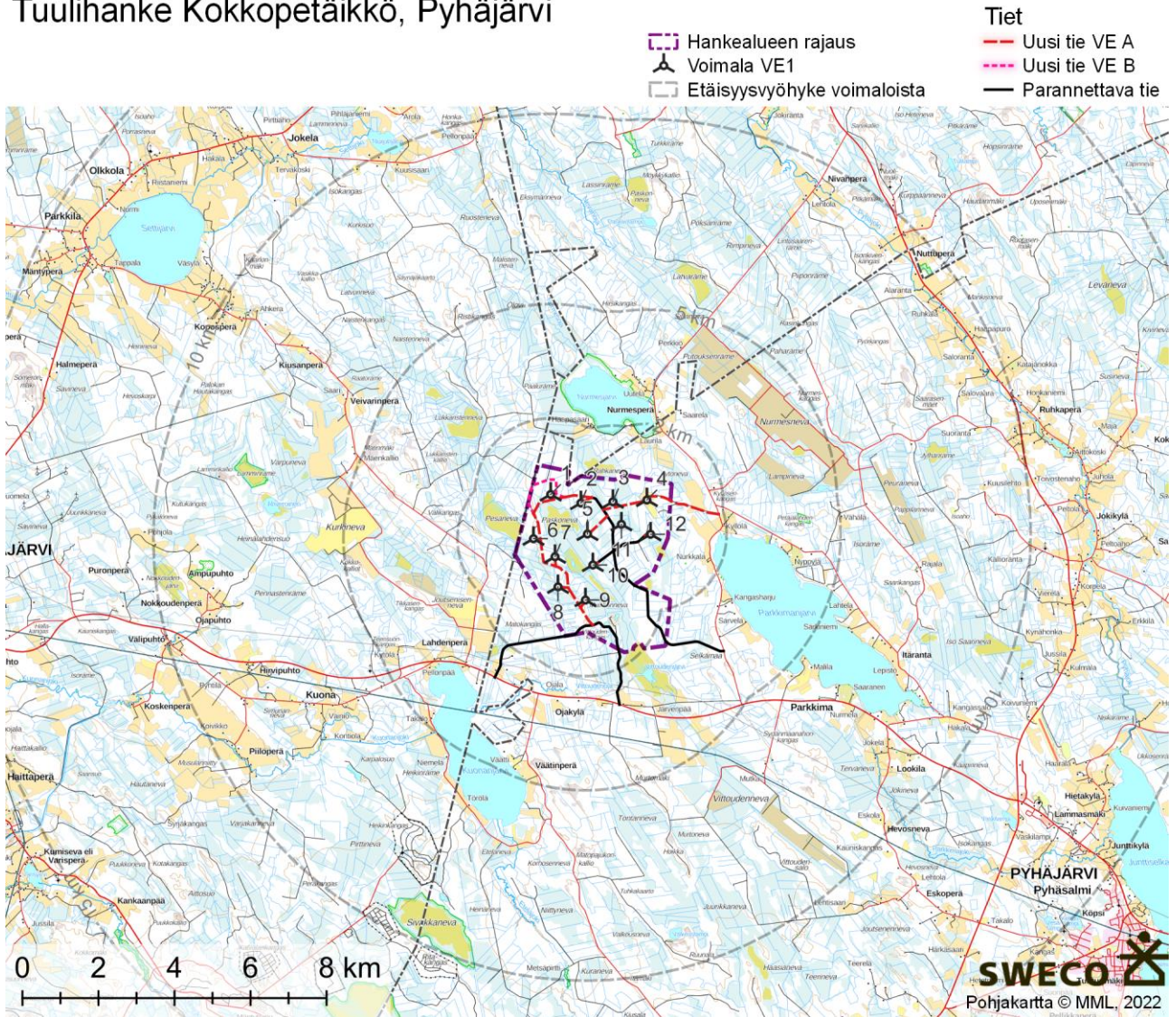
ovat vasta suunnitteilla. Hankkeiden yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti sosiaalisten vaikutusten sekä linnusto- ja maisemavaikutusten osalta.

## 4.7 Tarkastelu- ja vaikutusalue

Hankkeen lähivaikutusten alueena on tarkasteltu kahden kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna (kuva 19). Kyseisellä alueella tarkastellaan erityisesti hankkeen luonto-, melu-, välke-, lähimaisema- ja liikennevaikutuksia. Hankkeen kaukovaikutusten alueena on tarkasteltu kymmenen kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna. Lähiympäristön herkäät ja helposti häiriintyvät kohteet on kartoitettu kaukovaikutusalueelta ja hankkeen vaikutuksia niihin arvioitu. Maisematarkastelua on tehty kaukovaikutusalueella ja sitä laajemmalla alueella jopa 35 kilometriin asti. Sähkönsiirron osalta tarkastelua on tehty ensisijaisesti rakennusalueella. Kuitenkin esimerkiksi linnustovaikutuksissa on otettu huomioon sähkönsiirtolinjojen ympäriltä laajempi vierialue mahdollisten rakennusaikaisten häiriövaikutusten kannalta. Kaikkia vaikutuksia on tarkasteltu myös laajemmalla alueella, mikäli arvioinnin kuluessa on ilmennyt siihen tarvetta. Seuraavassa kuvassa on esitetty etäisyysvyöhykkeet 2, 5, 10 ja 15 km hankealueen ympärillä.



# Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi



Kuva 19. Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet 2, 5, 10 ja 15 km hankealueen ympärillä. Vyöhykkeet on rajattu vaihtoehdon VE1 (12 voimalaa) mukaan.



## 5 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

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

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 vai-  
 kutukset sekä ihmisiin että yhteisöön ja yhteiskuntaan tarpeelliseksi katsottavalla laajuudella ja tarkkuudella. Merkittävimmät vaikutukset ovat niitä, jotka vaikuttavat ihmisten hyvinvointiin ja hyvinvoinnin jakautumiseen. Sosiaalisten vaikutusten erityispiirre on läpäisevyys, koska esim. ekologisilla ja maisemallisilla vaikutuksilla on myös sosiaalisia vaikutuksia. Tämä huomioidaan myös vaikutusten arvioinnissa. (THL, 2021 a; Päivänen ym., 2005).

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tavoitteena on selvittää lähialueiden ja hankealueen maanomistajien sekä asukkaiden ja muiden osallisten todelliset näkemykset juuri kyseiseen hankkeeseen liittyen sekä arvioida

vaikutuksia mahdollisimman objektiivisesti. Vaikutusten arvioinnissa keskeisenä aineistona on kysely sekä haastattelut (joista kerrottu tarkemmin kappaleessa 5.1.2).

### 5.1.1 Nykytila

Kokkopetäikön suunniteltu tuulivoimapuiston alue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaalle, Pyhäjärven kaupungin Kokkopetäikön alueelle. Alue rajautuu länneestä Haapajärven kuntarajaan ja pohjoisesta Kärsämäen kuntarajaan. Hankealueen rajalta etäisyys Pyhäjärven keskustaan on noin 15 km, Haapajärven keskustaan samoin noin 15 km ja Kärsämäen keskustaan noin 22 km. Alue on pääosin talousmetsää, ja alueella on metsähakkuukuvioita. Alue on isolta osin ojitettua sekä paikoin ojittamatonta suota. Alueen koillisosassa on peltoa ja eteläosassa maanottoalue, jossa on voimassa olevia ottolupia. Alueen keskellä on pieni vesialue (Paska-Vittous).

Hankealue on metsärahojen, yksityisten maanomistajien, Neovan, UPM:n ja Metsähallituksen omistuksessa, ja valtaosa hankealueen maa-alueesta on jo vuokrattu hankeyhtiölle tuulivoimapuiston kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten. Alueella on olemassa olevaa tieverkkoa. Sähkönsiirto voidaan toteuttaa Haapajärven tai Pyhäjärven sähköasemalle, olevaan sähkölinjaan alueen eteläpuolella tai suunniteltuun sähkölinjaan alueen pohjois- tai koillispuolella.

Pyhäjärven kaupungin pinta-ala on 1 459 km<sup>2</sup>, tästä vesistöä on 148 km<sup>2</sup>. (Pyhäjärven nettisivut). Pyhäjärven väkiluku oli 4 964 vuonna 2021, taajama-aste 54,3 % ja työpaikkojen määrä 1 455 vuonna 2020. Työpaikat jakautuivat siten, että alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 12,6 %, jalostuksen 17,3 % ja palvelujen 68,2 % vuonna 2020. (Tilastokeskus 2022).

#### *Asutus ja virkistys*

Hankealuetta lähin asutus ja virkistyskohteet on esitetty kartalla kuvissa 20 ja 21. Raportin liitteessä 2 on esitetty asutus tarkemmin. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen voimaloista alle 2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Maanmittauslaitoksen tietojen mukaan viisi asuin- ja lomarakennusta vaihtoehdossa 1, kolme vaihtoehdossa 2. Näistä yhdestä ei Pyhäjärven rakennusvalvonnalta löydy tietoja ja yhden asuinrakennuksen käyttötarkoitus tullaan tarvittaessa muuttamaan.

Hankealueen lähin asutus sijaitsee läheisten järvien (Parkkimanjärvi, Nurmesjärvi) rannoilla sekä eteläpuolella valtatie 27 (Haapajärventie) varrella, Lahdenperän ja Ojakylän alueilla. Rakentaminen on pääosin pysyvää asutusta, Parkkimanjärven ympäristössä on muutamia vapaa-ajanasuntoja. Rakennusten määrät on esitetty taulukossa 5. Hankealueen käyttö koostuu tavanomaisesta maa- ja metsätalouskäytöstä sekä virkistyksestä ja metsästyksestä. Hankealueen maaston ja nykykäytön perusteella alueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

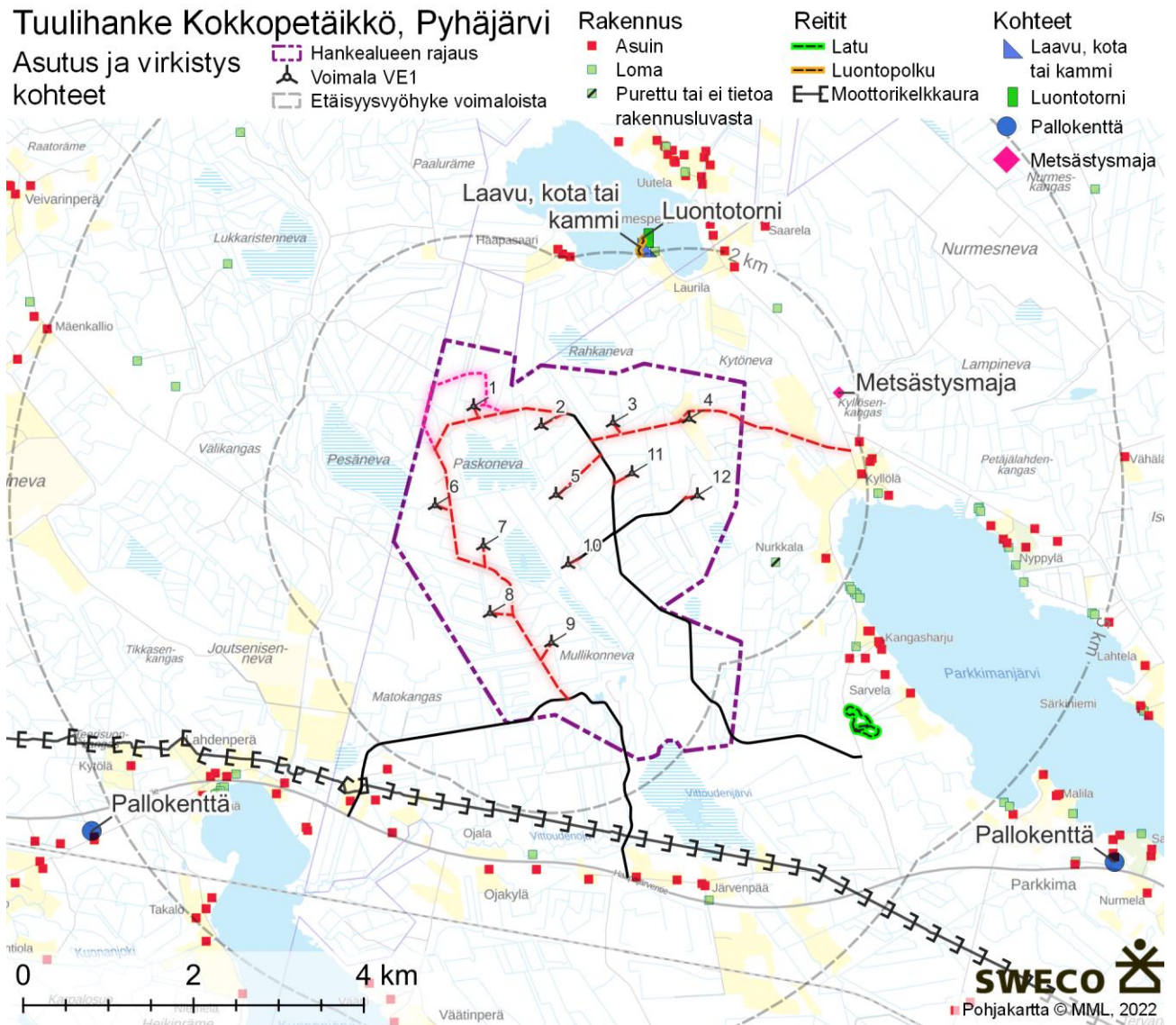
Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista on muutamia virkistyskohteita. Parkkimanjärven länsipuolella on valaistu kuntorata/latu ja eteläpuolella Parkkiman pallokenttä. Nurmesjärven etelärannalla on laavu sekä lintutorni (luontotorni) ja sille johtava luontopolku, tornipolku. Haapajärventien pohjoispuolella kulkee moottorikelkkaura (Keskusta-Kiviranta-Rasiasaari). Hieman etäämmällä Kuonajärven länsipuolella on pallokenttä (Kuonan pesäpallokenttä) sekä uimapaikka ja beachvolleykenttä (Kuonankangas). (LIPAS Liikuntapaikat). Maanmittauslaitoksen peruskartan mukaan hankealueen itäpuolella vajaan 2 km etäisyydellä on lisäksi metsästysmaja.

Hankealueen virkistyskäyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä eli luonnossa liikkumisesta (kävely, pyöräily, hiihto), keräilystä (marjastuksesta ja sienestyksestä) sekä riistan ja lintujen metsästyksestä (myös vesilinnut). Kokkopetäikön hankealueella toimii kaksi metsästysseuraa (Parkkiman metsästysseura ry ja

Kuonan metsästysseura ry). Metsästysseuroilta saatujen tietojen perustella alueella liikkuu hirvien lisäksi metsäpeuroja, kauriita sekä suurpetoja (karhu, susi, ilves, ahma).

### Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

#### Asutus ja virkistys kohteet



Kuva 20. Hankealuetta lähin asutus ja virkistyskohteet (VE1).

## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Asutus ja virkistys kohteet

- Hankealueen raja
- Voimala VE2
- Etäisyysvyöhyke voimaloista

Rakennus

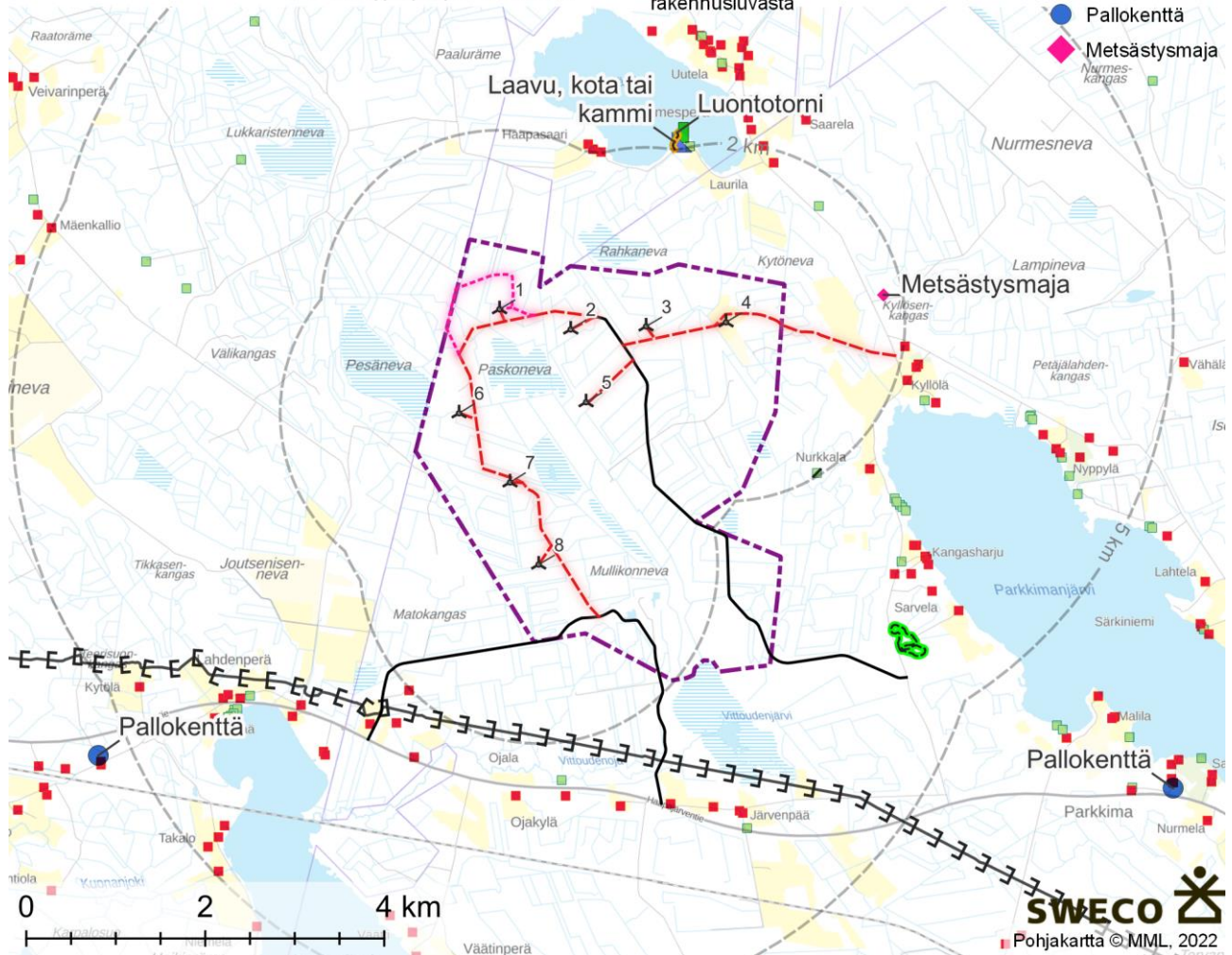
- Asuin
- Loma
- Purettu tai ei tietoa rakennusluvasta

Reitit

- Latu
- Luontopolku
- Moottorikelkkaura

Kohteet

- Laavu, kota tai kammi
- Luontotorni
- Pallokenttä
- Metsästysmaja



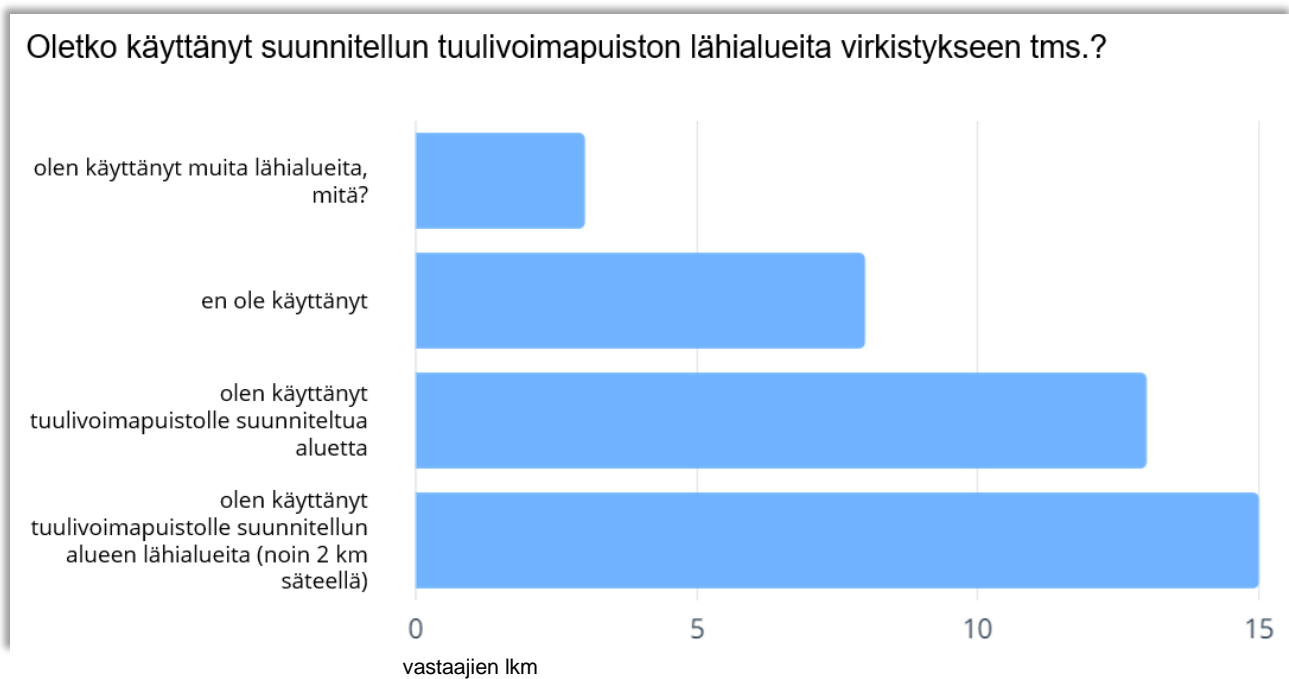
Kuva 21. Hankealuetta lähin asutus ja virkistyskohteet (VE2).

Taulukko 5. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Etäisyys on mitattu tuulivoimalaitoksista (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).

Etäisyysvyöhyke	VE1	VE2
2 km (asuinrakennukset / loma-asunnot)	5 (3 / 2)	3 (1 / 2)
2–5 km (asuinrakennukset / loma-asunnot)	102 (70 / 32)	104 (73 / 31)
5–10 km (asuinrakennukset / loma-asunnot)	314 (261 / 53)	307 (255 / 52)
<b>Yhteensä (asuinrakennukset / loma-asunnot)</b>	<b>421 (334 / 87)</b>	<b>414 (329 / 87)</b>

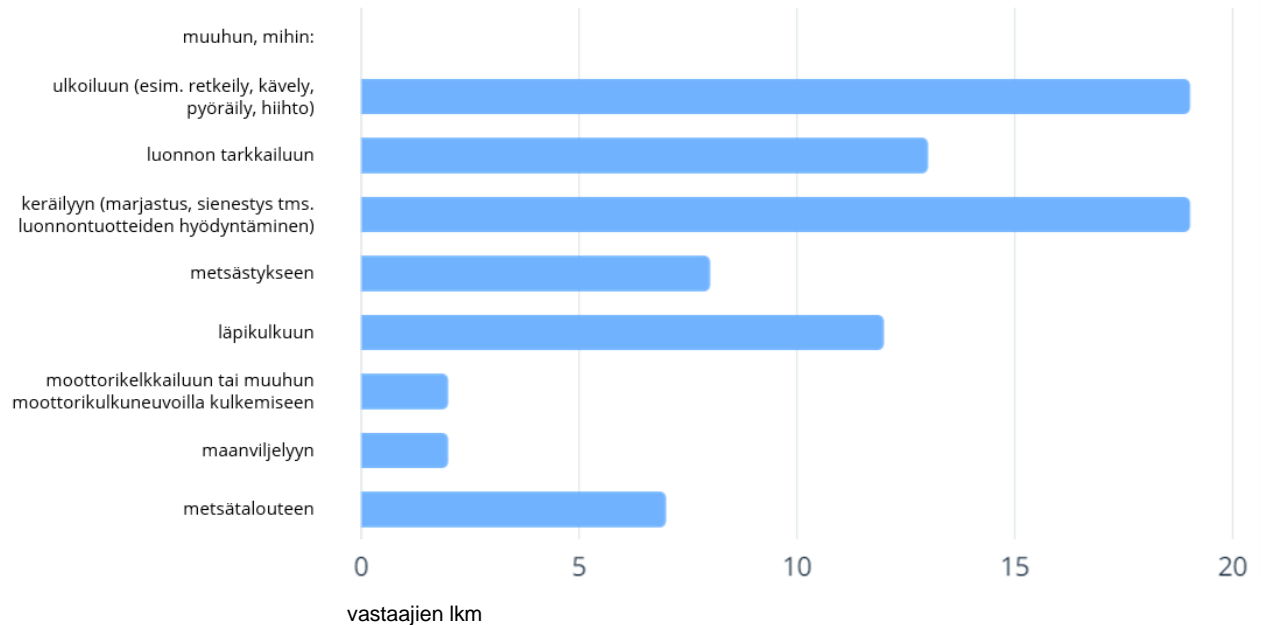


Yleisökyselyssä (jonka toteutuksesta on kerrottu tarkemmin kappaleessa 5.1.2) vastaajia pyydettiin kertomaan, ovatko he käyttäneet suunnitellun tuulivoimapuiston lähialueita virkistykseen tai muuhun. Niiltä vastanneilta, jotka kertovat käyttäneensä joko hankealuetta tai sen lähialueita, kysyttiin millaiseen virkistykseen tai muuhun on käyttänyt alueita sekä arviota siitä, kuinka usein liikkuu suunnitellun tuulivoimapuiston alueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Vastanneista 13 on käyttänyt tuulivoimapuistolle suunniteltua aluetta ja 15 lähialueita noin 2 kilometrin säteellä. Vastanneista neljännes ei ole käyttänyt alueita. Luvuissa ovat mukana ne viisi vastaajaa, jotka ovat käyttäneet sekä hankealuetta että lähialueita.



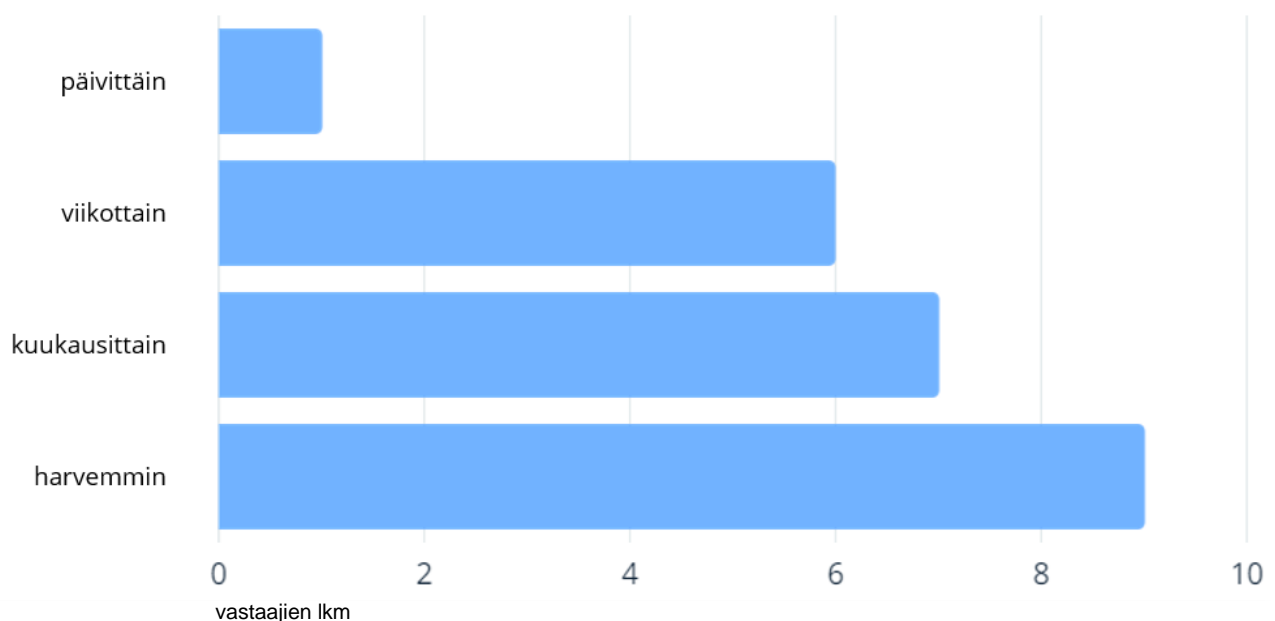
Kysyttäessä millaiseen virkistykseen tai muuhun alueita on käytetty, korostuu vastauksissa alueen merkitys ulkoilulle, keräilylle ja luonnon tarkkailulle. Suurin osa vastanneista on käyttänyt alueita ulkoiluun (83 %) ja keräilyyn (83 %). Lisäksi alueella tarkkaillaan luontoa ja aluetta käytetään läpikulkuun sekä metsästyksen. Alueella harjoitetaan myös metsätaloutta. Vastanneista kaksi käyttää aluetta moottorikelkkailuun tai muuhun moottorikulkuneuvoilla kulkemiseen, samoin kaksi maanviljelyyn. Yksikään vastannut ei ollut valinnut vaihtoehtoa ”muu”. Vaihtoehtoista pystyi valitsemaan useamman.

### Millaiseen virkistykseen tai muuhun olet käyttänyt alueita? (voit valita useamman)



Vastaajat kertovat liikkuvansa alueella melko harvoin. Vastanneista yksi kertoo liikkuvansa alueella päivittäin, neljäs viikottain ja vajaa kolmannes kuukausittain. Vastanneista iso osa liikkuu alueella harvemmin. Liikkumistiheyttä kysyttiin vain niiltä vastaajilta, jotka kertoivat käyttävänsä aluetta.

### Kuinka usein liikut suunnitellulla tuulivoimapuiston alueella tai sen välittömässä läheisyydessä?



## Elinkeinot

Hankealue on soista, isolta osin ojitettua metsäistä maastoa, jossa harjoitetaan alkutuotantoa (lähinnä metsätaloutta), pieneltä osin maataloutta sekä maa-ainesten ottoa. Hankealueen eteläosassa on maanottoalue, jossa on voimassa olevia ottolupia soralle ja hiekalle (Kuhvelinkangas kiinteistöllä 626-403-38-10 vuoteen 2026 ja Kuhveli kiinteistöllä 626-403-38-9 kesäkuuhun 2023) sekä päättyneitä lupia (SYKE 2022a).

### 5.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen sosiaalisia vaikutuksia pyritään arvioimaan mahdollisimman objektiivisesti ja tavoitteena on selvittää lähiasukkaiden ja muiden osallisten todelliset näkemykset juuri kyseiseen hankkeeseen liittyen. Sosiaalisten vaikutusten arviointi on tehty asiantuntijatyönä hyödyntäen eri tietolähteitä.

Vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja ovat toteutettu kysely ja haastattelut sekä muu vuorovaikutusaineisto (mm. seurantaryhmä). Kyselyn tuloksia ja muita aineistoja syventämään on tehty haastatteluja keskeisille sidosryhmille. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty muun muassa soveltuvaa kirjallisuutta ja internetistä löytyvää tietoa (mm. Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen nettisivut). Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvilta osin myös muiden vastaavien hankkeiden tuloksia. Lisäksi on otettu huomioon muiden arvioitavien osuuksien tulokset (mm. melu ja välke, maiseman muutos, liikennevaikutukset) soveltuvilta osin. Sosiaaliin vaikutuksiin kuuluvat myös terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset, joihin liittyvät ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset sekä liikenne- ja meluvaikutukset. Työllistäviä vaikutuksia sekä elinkeinovaikutuksia arvioidaan muiden hankkeiden kautta laskettujen arvioiden pohjalta yleisemmin, lisäksi hyödynnetään hankevastaavan antamia tietoja. Elinkeinojen osalta arvioidaan myös rakentamisen vaikutuksia metsäpinta-alaan.

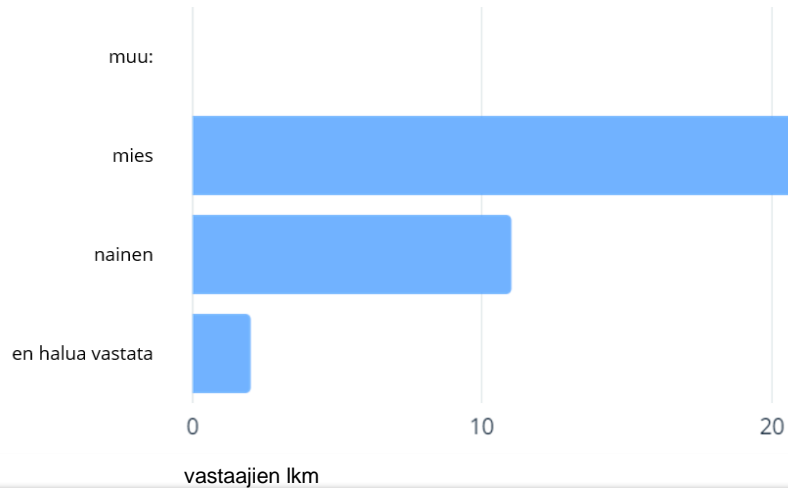
Vaikutukset koskevat erityisesti lähiasutusta. Sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan ensisijaisesti lähialueella, mutta tarvittaessa laajemmin. Esimerkiksi työllistävät vaikutukset ulottuvat koko Pyhäjärven kaupunkiin sekä osittain naapurikuntiin tai joiltain osin laajemmalle alueelle.

Hankealueen ja lähialueen asukkaita ja loma-asukkaita kuultiin kyselyllä. Kyselystä lähetettiin tiedote noin kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaikkiin osoitteisiin (sekä vakituiset että vapaa-ajanasunnot). Rajausta tarkasteltiin niin, että rajaus ei halkaise asutuskeskittymä esimerkiksi Settijärven kaakkoispuolella, vaan kaikki osoitteet tulevan mukaan. Postitus tehtiin osoitepoiminnan perusteella niin, että samaan talouteen ei lähtenyt kahta kyselyä. Poiminta toteutettiin digi- ja viestintäviraston palvelusta ja toteutettiin siten, että vastaajien tunnistaminen tai muunlainen yksilöinti ei ole mahdollista. Lisäksi tiedote toimitettiin hankealueen maanomistajille. Kyselystä tiedotettiin myös paikallislehdissä (Pyhäjärven Sanomat ja Selänne-lehti) sekä Pyhäjärven ja Haapajärven kaupunkien sekä Kärsämäen kunnan sivuilla ja some-kanavissa. Kyselyn tiedotteessa oli ohjeet vastata kyselyyn netissä. Mikäli vastaaja ei pystynyt vastaamaan netissä, tiedotteessa oli ohjeet tilata kysely paperilomakkeella valmiiksi maksettuine palautuskuorineen.

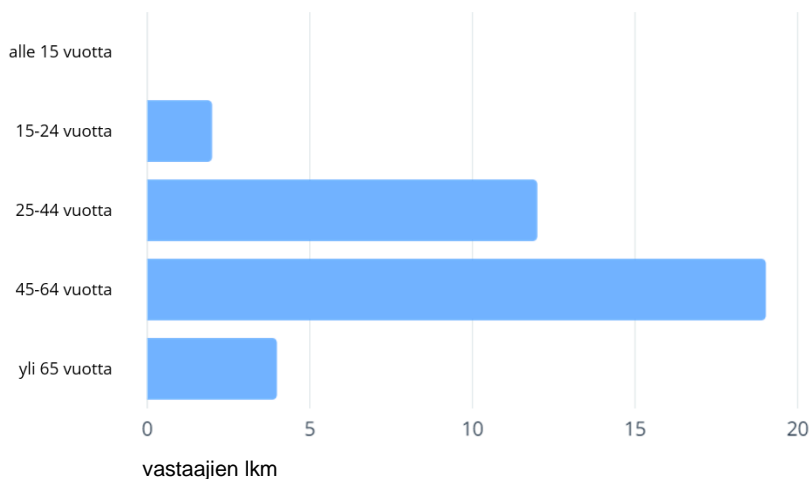
Kyselyyn saatiin yhteensä 38 vastausta, joista kaikki sähköisen lomakkeen kautta. Kyselyssä vastaajia ei pakotettu vastaamaan kaikkiin kysymyksiin, joten kysymyskohtaiset vastaajamäärät vaihtelevat. Vastaukset on koottu yhteen ja käsitelty luottamuksellisesti (YVA-konsultti ja hankevastaava). Vastaukset on koottu yhteen-vetoon (liite 3) ja analysoitu erityisesti sosiaalisten vaikutusten osiossa tässä YVA-menettelyssä. Raportti ja tulosten muu tiedotus tehdään niin, että yksittäisiä vastaajia ei pysty tunnistamaan.

Kyselyn vastanneista suurin osa (65 %) on miehiä, vajaa kolmannes (30 %) naisia. Kaksi vastannutta ei halunnut kertoa sukupuoltaan. Vastanneissa oli eniten 45–64-vuotiaita (51 %) ja kolmannes 25-44-vuotiaita (32 %). Alle 15-vuotiaita vastaajia ei ollut lainkaan.

## Sukupuolesi



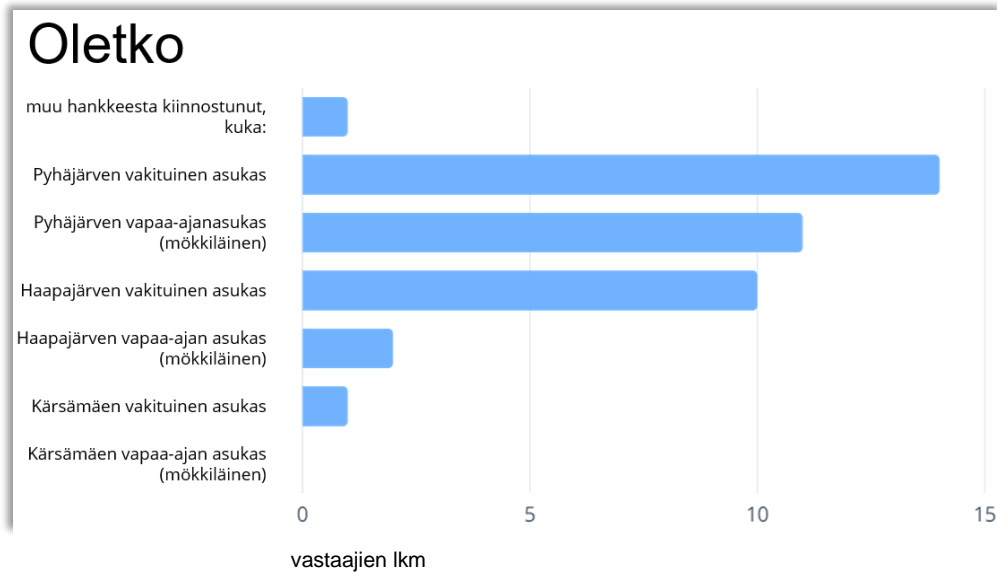
## Ikäsi



Vastaajista enemmistö oli Pyhäjärven asukkaita tai mökkiläisiä: Pyhäjärven vakituksia asukkaita oli 38 % vastaajista, mökkiläisiä 30 %. Haapajärveltä vastaajia oli vähemmän: vakituksia asukkaita 27 % ja mökkiläisiä 5 %. Kärämäeltä oli vain yksi vastaaja (vakituinen asukas). Kuviossa ovat mukana myös ne kaksi vastaajaa, joista toinen kertoo olevansa sekä Pyhäjärven vakituinen että vapaa-ajanasukas, toinen Haapajärven sekä vakituinen että vapaa-ajanasukas.

Mökkiläisiltä kysyttiin myös vakituista asuinkuntaa. Vastanneita oli pääkaupunkiseudulta, Pohjois-Pohjanmaalta sekä yksittäisistä kunnista Etelä-Pohjanmaalta, Satakunnasta, Lounais-Suomesta sekä Varsinais-Suomesta. Muita hankkeesta kiinnostuneita oli yksi metsätilan omistaja.





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 merkittäviä eroja on havaittu. Kyselyn vähäisen vastaajamäärän vuoksi haastatteluja tehtiin laajasti. Kyselyn tulosten syventämiseksi pyydettiin haastateltaviksi seuraavia tahoja:

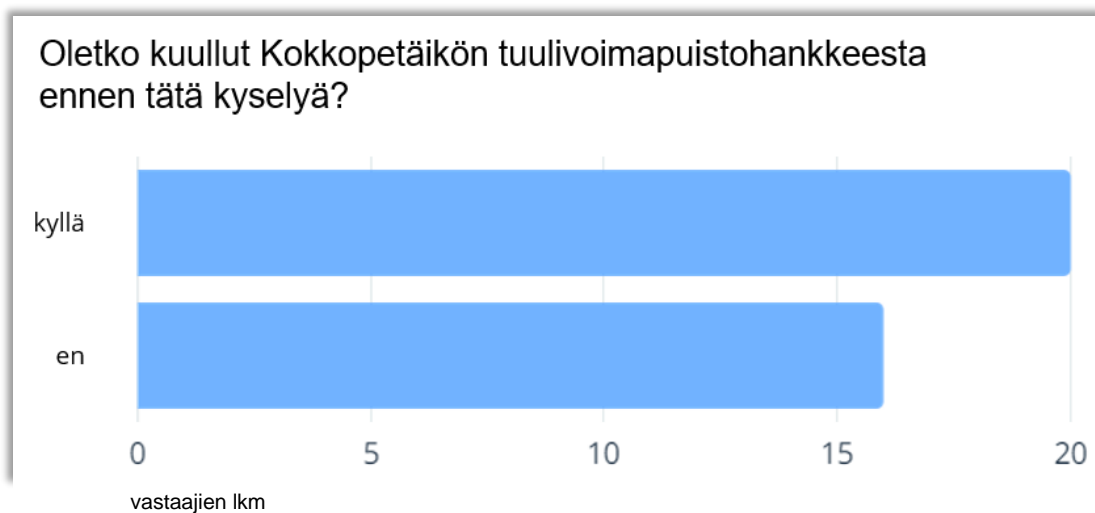
- kyläyhdistykset (Kuusaa-Jokelan kyläyhdistys Jokuset ry, Kuona-Välioja sekä Koposperä)
- metsästysseurat (Parkkiman metsästysseura ry, Nurmesjärven metsästysseura ry, Kuonan metsästysseura ry sekä Pyhäjärven riistanhoitoyhdistys)
- Pyhäjärven Yrittäjät ry
- Pyhäjärven kalastuskunta
- luonnonsuojelu (Birdlife Keski-Pohjanmaa, Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys)
- Peruspalvelukuntayhtymä Selänne

Näistä tahoista peruspalvelukuntayhtymä sekä riistanhoitoyhdistys ilmoittivat, että eivät ota kantaa ainakaan tässä vaiheessa. Peruspalvelukuntayhtymä on kutsuttuna seurantaryhmään, jonka kautta voidaan tuoda heidän näkemyksensä hankkeeseen. Kuonan metsästysseura ei myöskään katsonut soveltuvansa haastateltavaksi useiden sidonnaisuuksien vuoksi. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ohjasi yhteydenoton Birdlife Keski-Pohjanmaalle, jonka paikallishenkilö katsoi, etteivät ota kantaa ainakaan tässä vaiheessa. Koposperän kyläyhdistyksen puheenjohtajan kanssa keskusteltiin ja selvitettiin yhdistyksen jäsenten halukkuutta olla haastateltavana. Yhdistyksen osalla tultiin siihen tulokseen, että haastattelua ei pidetä.

Myös haastattelujen onnistuminen tuo arviointiin epävarmuustekijän. Haastatteluista suoritettavat sujuivat hyvin hankkeesta ja sen odotetuista vaikutuksista keskustellen.

Vastaajilta kysyttiin, ovatko he kuulleet Kokkopetäikön tuulivoimapuistohankkeesta ennen kyselyä. Suurin osa (56 %) oli kuullut hankkeesta, mutta peräti 44 % ei. Alueen tai lähialueen maanomistajia oli vastanneissa yhteensä 11, heistä 82 % oli kuullut hankkeesta. Mikäli vastaaja on kuullut hankkeesta, kysyttiin mistä:

- lehdet (7 mainintaa)
- hankekehittäjältä (2 mainintaa)
- internetistä (1 maininta)
- yleisistä tiedotteista koskien eri tuulivoimahankkeita (1 maininta)
- kaupungin tiedotteista (1 maininta)
- asukkailta (1 maininta)
- kavereilta (1 maininta)
- seurantaryhmän palaverista (1 maininta)

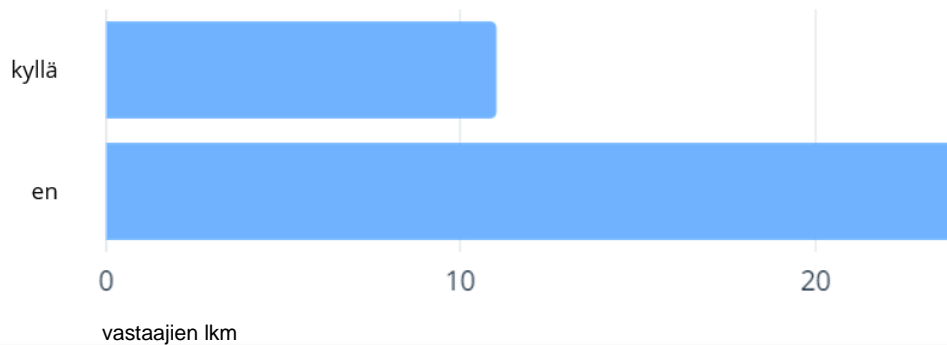


Lisäksi kysyttiin, onko vastaaja saanut riittävästi tietoa tuulivoimapuistohankkeesta. Kaksi kolmasosaa katsoo, että tietoa ei ole saatu riittävästi. Vajaa kolmasosa vastanneista katsoo saaneensa riittävästi tietoa. Niiltä vastaajilta, jotka katsovat, että tietoa ei ole saatu riittävästi, kysyttiin, millaista tietoa kaivataan lisää ja mistä kanavista:

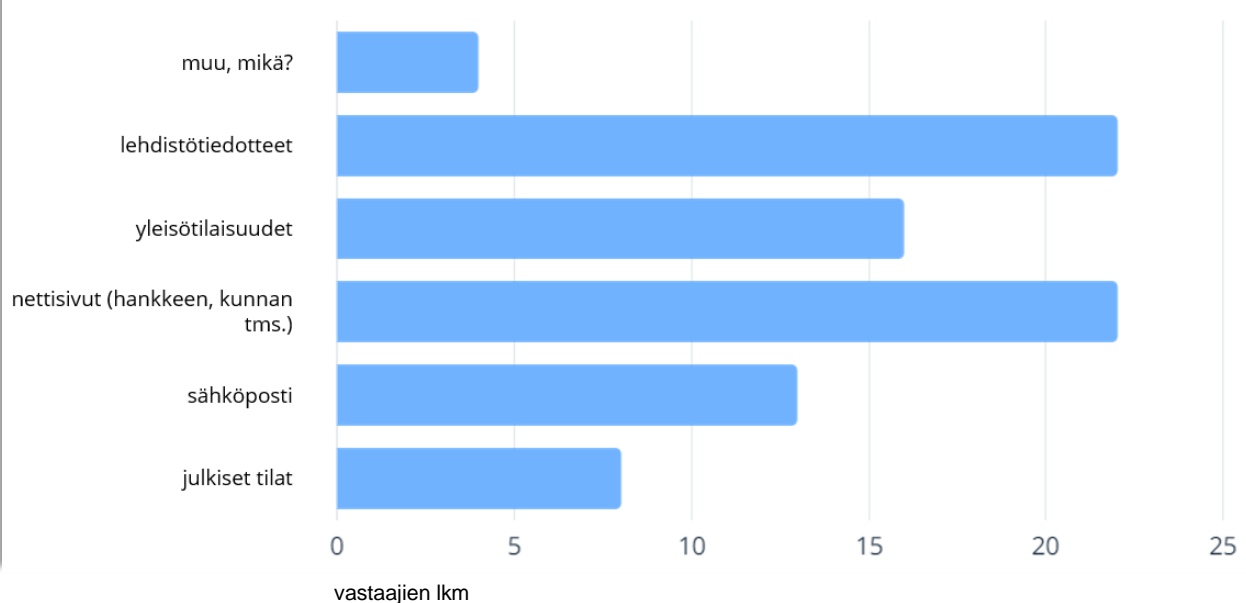
- kaikkea mahdollista tietoa
- tietoa sähkönsiirrosta
- tietoa luontovaikutuksista (vaikutukset Natura-alueeseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön)
- havainnekuvia kaivataan
- tiedotuskanavista mainittiin sanomalehdet, sähköposti, kirje/tiedote kotiin, kaupungin sivut, sosiaalinen media

Vastaajien mukaan lehdistötiedotteet ja nettisivut ovat tehokkaimmat tavat tiedottaa hankkeesta, myös yleisötilaisuudet, sähköposti ja julkiset tilat saivat kannatusta. Kohtaan "muu" oli ehdotettu yleisimmin sosiaalista mediaa tai tiedotetta/ilmoitusta kotitalouksiin.

## Oletko saanut riittävästi tietoa tuulivoimapuistohankkeesta?

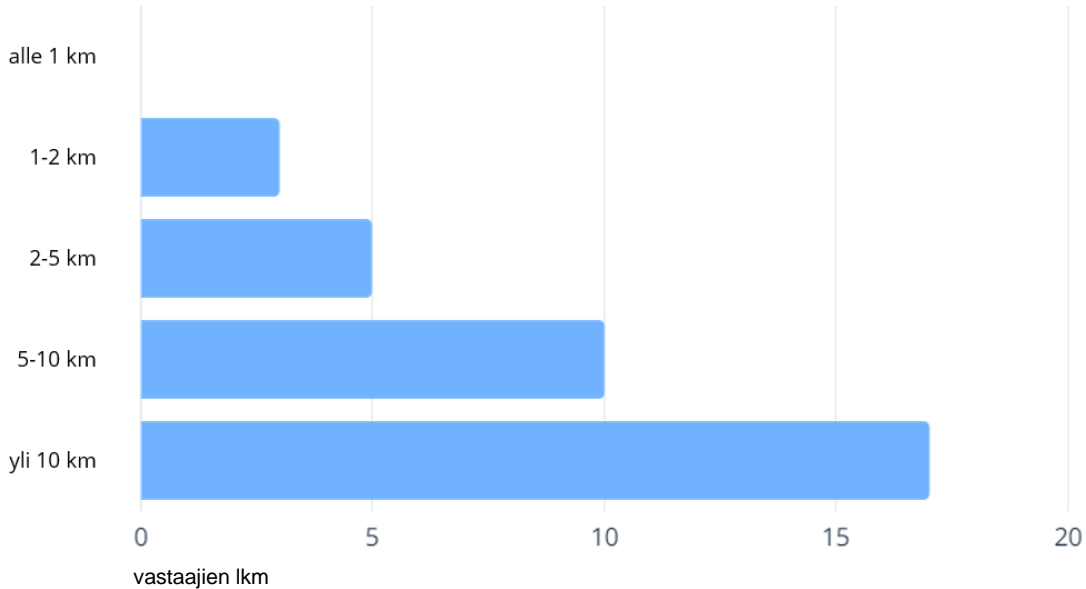


## Mitkä ovat mielestänne tehokkaimmat tavat tiedottaa hankkeesta?

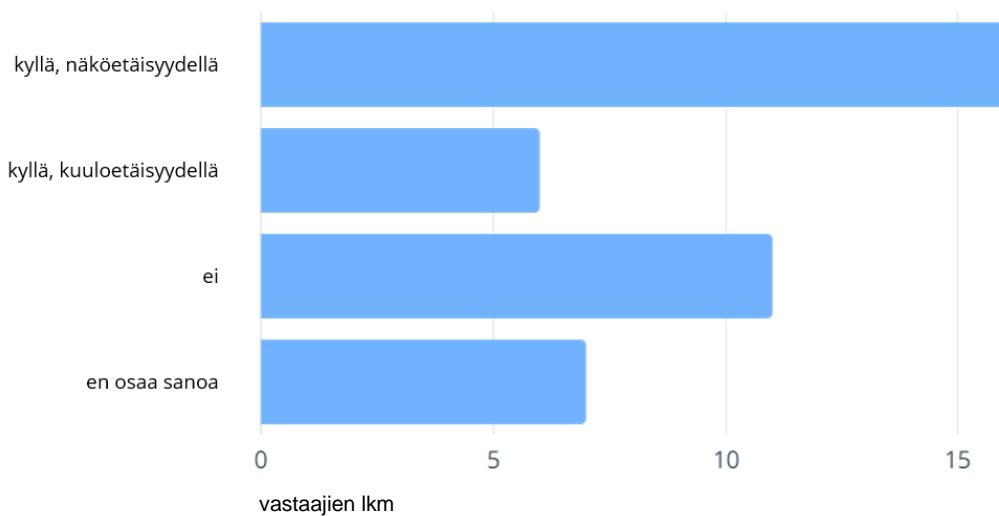


Vastaajilta pyydettiin arviota siitä, kuinka kaukana he asuvat (tai heidän loma-asuntonsa sijaitsee) suunnitellusta tuulivoimapuiston alueesta linnuntietä. Lähes puolet vastanneista arvioi asuvansa yli 10 kilometrin etäisyydellä suunnitellusta tuulivoimapuiston alueesta, ja vajaa kolmannes 5–10 km etäisyydellä. Loput vastanneista arvioi asuvansa lähempänä, mutta alle kilometrin etäisyydeltä ei ole vastanneista yksikään.

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



Sijaitseeko suunniteltu tuulivoimapuiston alue arviosi mukaan näkö- tai kuuloetäisyydellä vakitukselta tai vapaa-ajanasunnoltasi?



Iso osa vastaajista arvioi asuvansa kuulo- ja/tai näköetäisyydellä voimaloista. Vajaa kolmannes ei katso vakitukselta tai vapaa-ajanasuntonsa sijoittuvan näkö- tai kuuloetäisyydellä. Kuviossa ovat mukana myös ne 4 vastaajaa, joka katsovat asuvansa sekä näkö- että kuuloetäisyydellä.

Vastanneista viisi on tuulivoimapuistoalueen maanomistajia, lisäksi 6 vastaajaa omistaa maata lähialueelta.

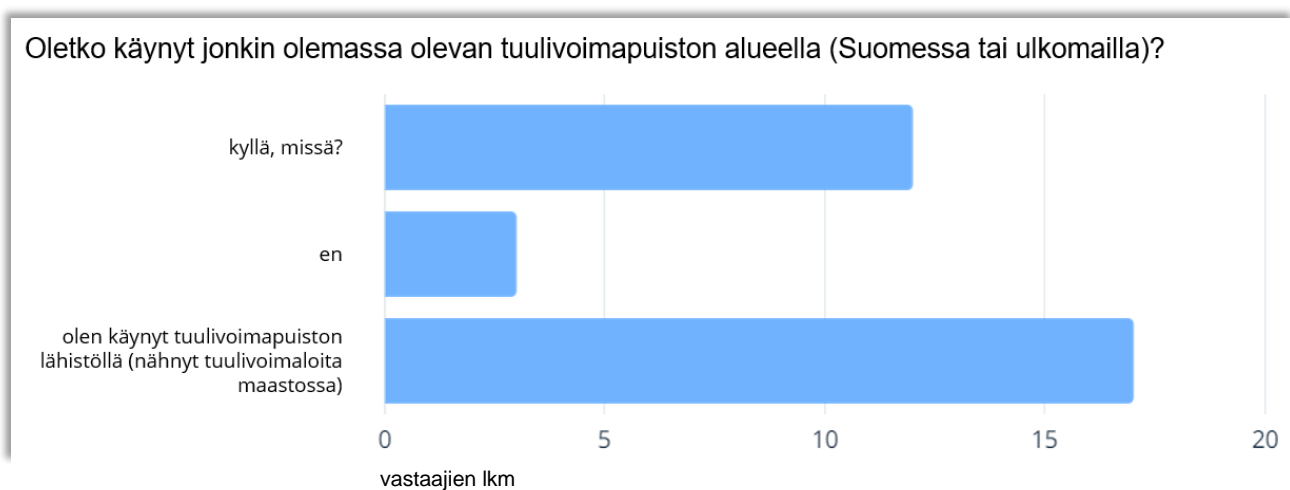
Vastaajia pyydettiin kertomaan kokemuksia tuulivoimasta kysymyksellä, ovatko he käyneet jonkin voimassa olevan tuulivoimapuiston alueella (Suomessa tai ulkomailla). Vastanneista reilu kolmannes on käynyt tuulivoimapuiston alueella, yli puolet lähistöllä Tuulivoimapuistojen alueista on käyty erityisesti Haapajärvellä ja

Haapavedellä, lisäksi on mainittu Kalajoki, Ylivieska, Sievi, Kemi, Siikajoki sekä kohteita ulkomailta. Tuulivoimapuistoihin tutustuneilta pyydettiin lisäksi ajatuksia, joita käynti herätti. Negatiivisia kokemuksia:

- maiseman muutos, välkevaikutus
- melu, vaikutukset digi- ja viestintäverkkoihin
- yhtenäisten metsästysalueiden rikkoontuminen
- voimaloiden sekä voimalinjojen ja tiestön vaikutus metsäalueisiin
- voimaloiden suuri koko ja lyhyt käyttöikä sekä voimaloiden määrä
- luontovaikutukset
- ahdistus ja toivottomuus, tehottomuus, ympäristöystävällisyys kyseenalaista

Positiivisia kokemuksia:

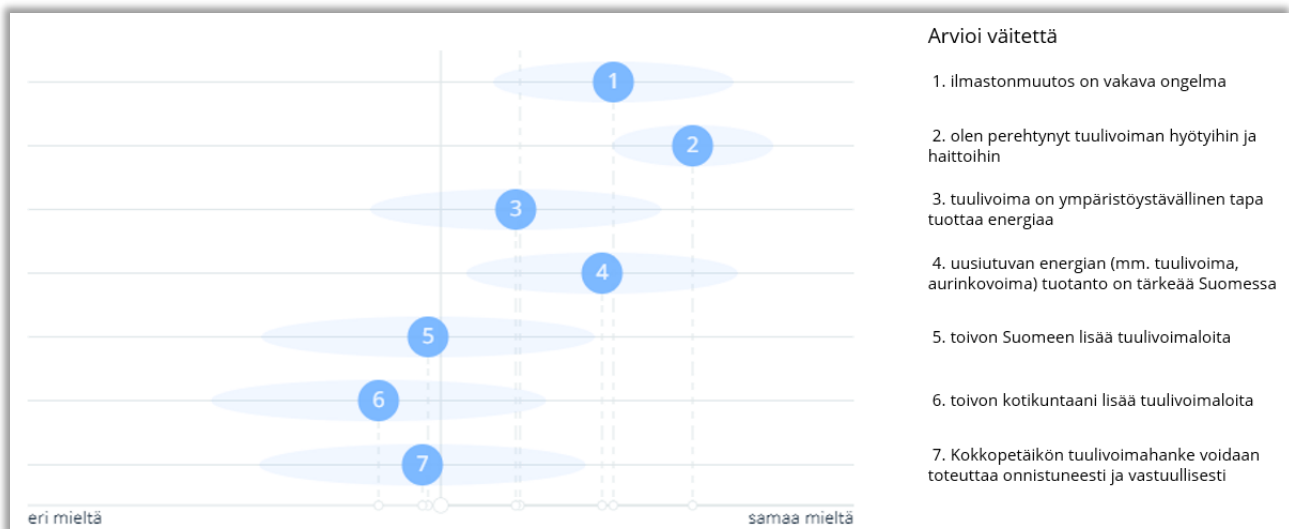
- päästöttömän energian tuotanto
- kiinteistöverotuotot ja maanomistajien vuokratulot
- yllättävän hiljaisia
- kauniita torneja



Vastaajat ovat lähtötietojen perusteella pääosin pyhäjärveläisiä entuudestaan hankkeen tietäviä, ja asuvat etäämmällä hankealueesta. Usea olettaa kuitenkin näköetäisyyden syntyvän tuulivoimapuistoon. Vastauksia saatiin niukasti. Tämän vuoksi kyselyn vastausten lisäksi tehtiin haastatteluja, joiden tulokset huomioidaan analysoinnissa. Myös muita lähteitä (tilaisuudet, mahdolliset muut lähteet) huomioidaan. Näin saadaan sosiaalisten vaikutusten arvioinnin pohjaksi riittävästi lähtötietoja. Analysoinnissa tulee kuitenkin huomioida se, että yleensä hankkeeseen kriittisesti suhtautuvat vastaavat muita herkemmin, eikä kyselyn ja haastattelujen tuloksia näin ollen voida yleistää lähialueen näkemykseksi hankkeesta. Aineistojen pohjalta sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta alueen herkkyyden katsotaan olevan elinolojen ja viihtyvyyden osalta kohtalainen, koska potentiaalisia haitankärsijöitä on jonkin verran, alueella on vähän ympäristöhäiriöitä tällä hetkellä, mutta alueella ei ole myöskään häiriintyneitä kohteita. Myös virkistyskäytön sekä elinkeinojen, talouden ja työllisyyden näkökulmasta herkkyys on kohtalainen. Alueella on jonkin verran virkistyskäyttöä sekä metsätaloutta.

Taustatietojen lopuksi vastaajia pyydettiin vielä arvioimaan muutamia väitteitä. Tulosten perusteella vastaajat katsovat olevansa perehtyneitä tuulivoiman hyötyihin ja haittoihin. Lisäksi vastaajat pitävät keskimäärin ilmastomuutosta vakavana ongelmana ja uusiutuvan energian tuotantoa tärkeänä Suomessa. Vastaajat suhtautuvat jokseenkin myönteisesti väitteeseen tuulivoiman ympäristöystävällisyydestä energiantuotannossa. Vastanesta yli puolet on jokseenkin tai täysin samaa mieltä, reilu neljännes jokseenkin tai täysin eri mieltä. Vastanesta 15 % ei ole samaa eikä eri mieltä. Pyhäjärveltä olevat vastaajat suhtautuvat tuulivoimaan positiivisemmin kuin Haapajärveltä olevat vastaajat. Vastaajat eivät kuitenkaan toivo lisää tuulivoimaloita Suomeen ja vielä vähemmän kotikuntaansa. Suomeen tuulivoimaa toivoo lisää 39 % vastaajista, omaan kotikuntaansa 33 %. Usea vastaaja on kuitenkin valinnut vaihtoehdon 3 (ei samaa eikä eri mieltä). Haastattelujen perusteella alueella suhtaudutaan yleisesti ottaen kohtalaisen positiivisesti tuulivoimaan, toki vastakkaisiakin mielipiteitä on. Näkemyksiin vaikuttavat kokemukset jo toteutetuista tuulivoimapuistoista.

Vastaajista noin puolet epäilee, että Kokkopetäikön tuulivoimahanke voitaisiin toteuttaa onnistuneesti ja vastuullisesti (48 % oli täysin tai osittain eri mieltä). Kuitenkin reilu kolmasosa on täysin tai osittain samaa mieltä väitteestä, että Kokkopetäikön hanke voidaan toteuttaa onnistuneesti ja vastuullisesti.



Hankkeelle on perustettu myös seurantaryhmä, joka toimii paikallistuntemuksen asiantuntijana ja tiedonvälityksen apuna. Esimerkiksi metsästäjien edustajat on kutsuttu mukaan seurantaryhmään ja lisäksi vaikutuksia metsästykseseen on selvitetty haastattelujen kautta.

### 5.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

#### *Asuminen ja virkistyskäyttö*

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa vaikutuksia ihmisten elinoloihin aiheutuu erityisesti lisääntyneestä liikenteestä ja muuttuvasta maisemakuvasta 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.

Rakentamisajan kesto on kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan 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. Sen sijaan rakentuvat voimalat alkavat hahmottua lähi- ja kaukomaisemassa rakennusaikana. Huoltoteiden vaikutukset maisemassa ovat pysyviä koko tuulivoimalan toiminnan ajan, mutta nostoalueelta poistettu kasvillisuus palautuu ajan myötä.

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 parantavan myös metsästysmahdollisuuksia, kun alueelle ja alueella on helpompi kulkea. Alueiden virkistyskäyttöolosuhteet siis joka tapauksessa muuttuvat, 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 valuineen noin 15 viikkoa. Varsinainen voimalan pystytys kestää yleensä noin viikon.

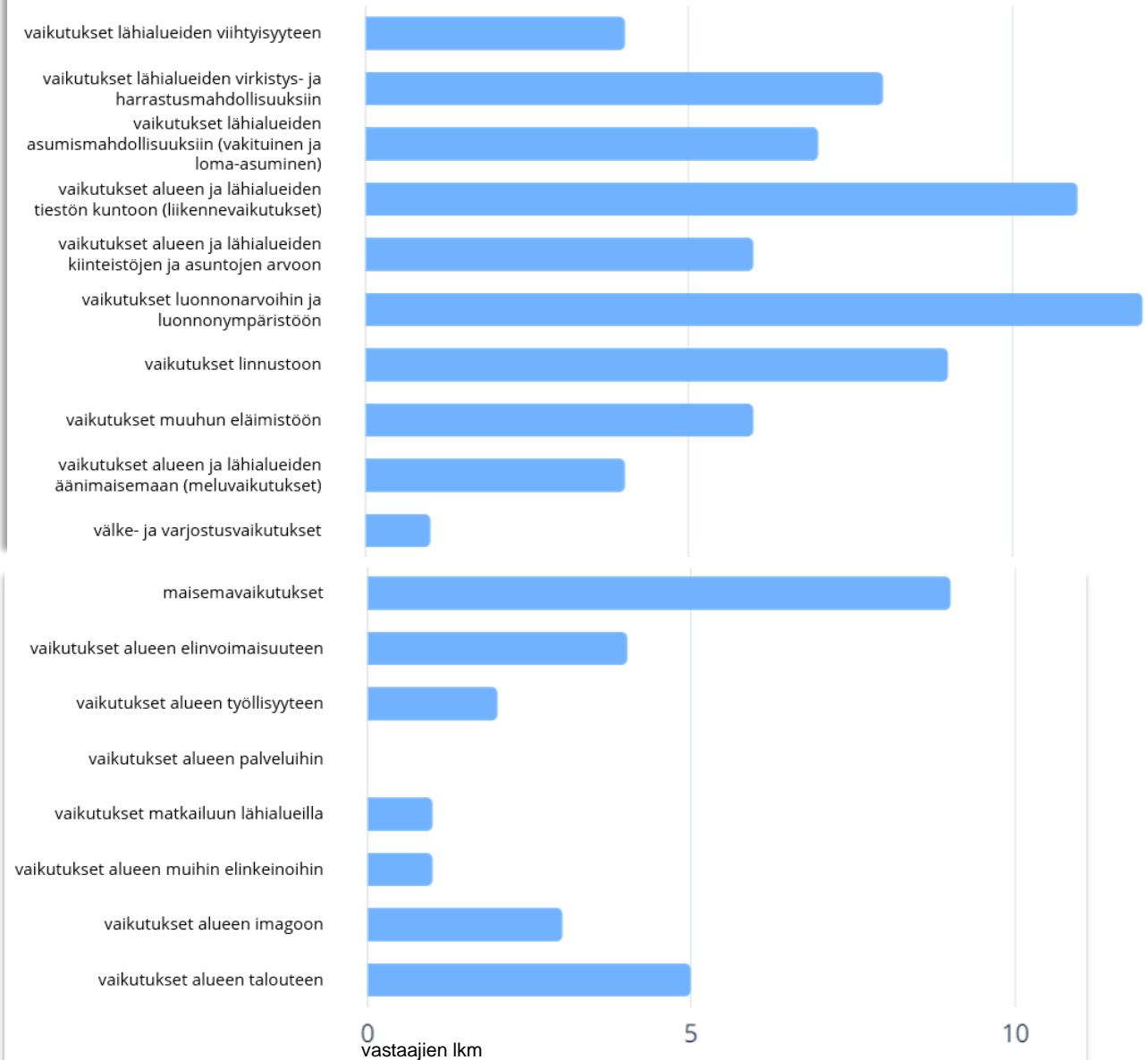
### *Taloudelliset vaikutukset*

Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinkeinoelämään ja talouteen ovat pääosin myönteiset. Tuulivoimalat tuottavat kiinteistöverotuloja sekä maanvuokratuloja (maanomistajille) toiminta-aikanaan, rakennusluvista tulevat kertaluonteisten suoritusten voidaan katsoa kuuluvan rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimayhdistyksen (Tuulivoimayhdistys 2022e) mukaan tuulivoimarakentamisessa paikallista työvoimaa käytetään erityisesti maanrakennustöihin. Infinergies Finland Oy:n on tarkoitus suosia mahdollisimman pitkälti paikallisia toimijoita hankkeen eri vaiheissa, esim. kuljetuksissa ja teiden auraamisessa jne. Rakennusaikana paikalliseen elinkeinoelämään tuovat epäsuoria työllisyysvaikutuksia mm. tuulivoimaloiden pystyttämiseen erikoistuneet työmiehet.

#### 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 sekä liikennevaikutukset. Myös vaikutukset linnustoon, maisemaan, virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin sekä asumismahdollisuuksiin koettiin merkittäviksi. Lisäksi osa vastanesta näkee merkittävinä vaikutukset kiinteistöjen ja asuntojen arvoon, eläimistöön sekä talouteen. Vastanesta yksikään ei ole nostanut vaikutuksia alueen palveluihin tai matkailuun merkittävimiksi vaikutuksiksi.

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



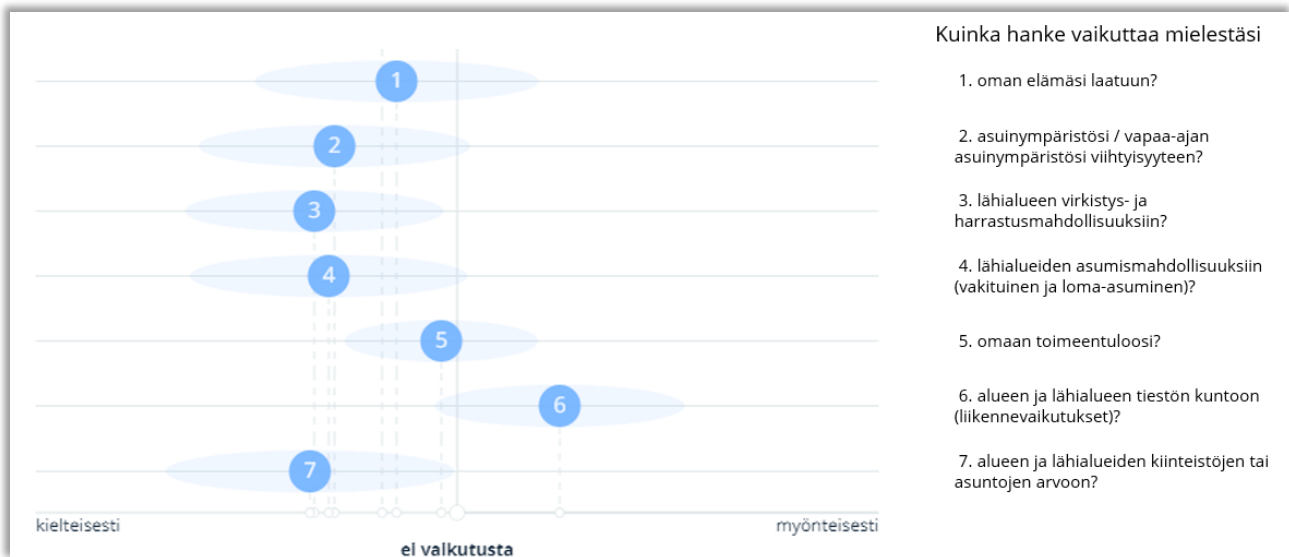
### Asuminen

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.

Kyselyn vastaajilta pyydettiin arviota tuulivoimapuiston vaikutuksista yleisesti. Vastaajat arvioivat useat kysytyistä vaikutuksista varsin negatiivisiksi. Erittäin tai melko kielteiseksi arvioitiin vaikutukset virkistys- ja



harrastusmahdollisuuksiin, kiinteistöjen arvoon, asuinympäristön viihtyisyyteen sekä asumismahdollisuuksiin. Myös vaikutukset oman elämän laatuun sekä omaan toimeentuloon nähtiin keskimäärin kielteisinä, Pyhäjärveltä olevat vastaajat arvioivat vaikutukset omaan toimeentulonsa varovaisen positiivisiksi, kun Haapajärveltä olevat vastaajat näkevät tämän keskimäärin negatiivisena. Keskimäärin jokseenkin myönteiseksi arvioitiin ai-noastaan liikennevaikutukset. Väitteissä vaikutuksista oman elämän laatuun, asuinympäristöjen viihtyisyyteen, virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin, asumismahdollisuuksiin sekä kiinteistöjen arvoon joka neljäs vastannut oli valinnut vaihtoehdon ”ei vaikutusta”. Suurin osa vastanneista (73 %) ei odota vaikutuksia omaan toimentu-loon.



Myös haastatteluissa nousee huoli lähialueen asumisviihtyvyydestä, virkistysmahdollisuuksista sekä luonnonympäristöistä ja metsästysalueista. Huoli liittyy kuitenkin laajempaan alueeseen ja lähialueiden runsaaseen toteutettujen ja suunnitteilla olevien hankkeiden määrään, ei niinkään Kokkopetäikön alueeseen.

Tuulivoimalla voi olla vaikutusta koettuun asumisviihtyvyyteen, mutta tämä on hyvin subjektiivista, kuten on myös tuulivoiman aiheuttamien maisemavaikutusten kokeminen. Maisemavaikutusten kokemiseen ja asu-misen kokemiseen tuulivoimaloiden vaikutusalueella vaikuttaa muun muassa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan energiamuotona (Ympäristöministeriö 2016a).

Kyselyn vastausten perusteella pelätään asumisviihtyvyyden kärsivän hankkeen myötä. Kokkopetäikön hankkeessa enintään 10 km etäisyydellä on yli 400 vakituista tai loma-asuntoa, eli hanke vaikuttaa potentiaalisesti kohtalaiseen määrään asukkaita. Kyselyn ja erityisesti haastattelujen tulosten perusteella lähiasutus on herkkää viihtyisyyden suhteen, mikä lisää osaltaan vaikutuksen merkittävyyttä. Koettu asumisviihtyvyys voi vaikuttaa niin, että alueelta halutaan pois. Lähialueen kylät ovat kyläyhdistysten mukaan säilyneet ainakin osittain vakituisesti asuttuina, ja alueelle on muuttanut nuoria, mikä on varmistanut kylien säilymistä asuttuna jatkosakin.

Tuulivoimapuisto tulee olemaan alueen maisemassa uusi elementti, jota ei pysty piilottamaan näkyvistä. Korkeat, metsänrajan yläpuolelle kohoavat tuulivoimalat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin. Voimalan tyyppillä ja teknisellä toteutuksella voidaan kuitenkin lisätä voimaloiden sijoitusmahdollisuuksia. Pimeän aikaisia vaikutuksia voidaan muokata sopimalla valaistuksesta. Vaikutus maisemakuvaan ja näkymiin voi lähiympäristössä ja lähivaikutusalueilla olla paikoin suuri tai erittäin suuri. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat

tuulivoima-alueen sisällä ja sen lähialueilla metsä- ja erityisesti avosualueille sekä lähialueilla sijaitseville asutuille alueille, joilta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan. Voimat muodostavat maisemaan teknisen, luonnonmaisemasta poikkeavan elementin. Hankealue muuttuu nykytilaan verrattuna maisemakuvultaan energiantuotantoalueeksi. Välittömästi hankealueen länsipuolella on Välikankaan tuulivoimapuisto, jonka 16 tuulivoimalaa ovat jo vaikuttaneet lähialueen maisemaan. Kokkopetäikön hankkeen myötä maisemavaikutukset vielä laajenevat, mutta lähialueen maisema on jo Välikankaan tuulivoimapuiston rakentamisen myötä muuttunut. Retkeilyyn soveltuvilla alueilla, luonteeltaan lähes luonnontilaisena hahmottuvassa maisemassa, kuten avosoilla, tuulivoimaloiden aiheuttama muutos maisemassa erottuu suurena. Metsäisillä alueilla vaikutukset ovat lievempiä puuston peittäessä näkymiä. Lähialueella jo rakennetut Välikankaan, Murtojärven ja Ristiniityn tuulivoimapuistot vaikuttavat maisemaan ja Kokkopetäikön hankkeen yhteisvaikutuksena näiden tuulivoimapuistojen maisemavaikutukset laajenevat. Maisemakuvaan ja varsinkin maisemamielikuvaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä on vaikeaa, jos ei jopa mahdotonta, yleispätevästi arvioida. Tuulivoimat voidaan omista kokemuksista, mielipiteistä ja näkemyksistä riippuen nähdä maisemakuvassa ja maisemamielikuvissa neutraaleina, positiivisina tai negatiivisina elementteinä. Kyselyn ja erityisesti haastattelujen tulosten perusteella lähiasutus on herkkää maiseman muutoksen suhteen, mikä lisää osaltaan vaikutuksen merkittävyyttä.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on meluvaikutuksia, mutta melun ohjearvot eivät ylitä vakituisissa rakennuksissa tai vapaa-ajan rakennuksissa. Melun ohjearvo ylittyy yhden rakennuksen kohdalla, mutta tämän rakennuksen tietoja ei löydy rakennusvalvontaviranomaiselta saadusta aineistosta. Melun ohjearvoja ei ole tämän vuoksi sovellettu rakennuksen osalta. Mikäli myöhemmin todetaan, että rakennuksella on rakennuslupa ja sitä käytetään asumiseen tai vapaa-ajanasumiseen, tulee meluntorjuntatoimenpiteet määrittää kaavoituksessa tai hanketoimijan ja kiinteistönomistajan välillä, sopimalla esim. rakennuksen poistamisella käytöstä. Alueella on nykyiselläänkin melua toteutetusta tuulivoimapuistosta. Melu voi haitata alueen virkistyskäyttöä. Mikäli tuulivoimalan ääni koetaan häiritseväksi, on se melua. Melu voi aiheuttaa terveysvaikutuksia, vaikka ohjearvot eivät ylitäkään. Negatiivisena koettu vaikutus voi vaikuttaa terveyttä heikentävästi ja haitata viihtyisyyttä. Tuulivoimalan melu on ympärivuorokautista ja siinä on vaihtelua olosuhteiden vuoksi. Kyselyn ja erityisesti haastattelujen tulosten perusteella lähiasutus on herkkää melun suhteen, sillä alueella on toteutettujen voimaloiden myötä kokemuksia melun leviämisestä. Tämä lisää osaltaan vaikutuksen merkittävyyttä. Terveysvaikutuksia on käsitelty enemmän kappaleessa 5.4.

Nykytilanteessa hankealueen länsiosaan muodostuu välkevaikutuksia olemassa olevista Välikankaan tuulivoimapuiston tuulivoimaloista. Vaihtoehdossa 1 ylittyy Ruotsin suositusarvo (8 h/pv) yhdessä tarkastelupisteessä (rakennuksessa, jolle ei löydy lupatietoja rakennusvalvontaviranomaiselta) sekä Kokkopetäikön välkemallinnuksessa että yhteisvaikutusten välkemallinnuksessa. Vaihtoehdossa 2 Ruotsin suositusarvo (8 h/pv) ei ylitä yhdessäkään tarkastelupisteessä. Vaihtoehdon 1 teoreettisen maksimivälkkeen osalta Saksan raja-arvot (30min/pv tai 30h/v) ylittyvät viidessä tarkastelupisteessä Kokkopetäikön välkemallinnuksessa ja yhteisvaikutusten välkemallinnuksessa. Vaihtoehdon 2 teoreettisen maksimivälkkeen osalta Saksan raja-arvot (30min/pv tai 30h/v) ylittyvät kolmessa tarkastelupisteessä ja yhteisvaikutusten välkemallinnuksessa viidessä tarkastelupisteessä. Vaikutuksissa tulee kuitenkin huomioida, että kaikki välkemallinnukset on tehty ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista, mistä johtuen todennäköisesti todellisuuden välkevaikutukset ovat mallinnettua pienempiä. Teoreettisten maksimivälkemallinnusten tulokset eivät kuvasta todennäköistä todellista tilannetta.

Hankkeesta ei odoteta merkittäviä liikennevaikutuksia. Toiminnan aikainen vähäinen huoltoliikenne heikentää muun ajoneuvoliikenteen sujuvuutta vain vähän. Liikenne- ja turvallisuusvaikutukset voidaan pyrkiä vähentämään mm. ajoittamalla erikoiskuljetukset hiljaisiin liikennöinti-aikoihin. Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).

### *Virkistyskäyttö*

Virkistyskäytön näkökulmasta muutoksia voi tulla alueen saavutettavuuteen, lähimaisemaan sekä virkistyskemukseen. Tuulipuiston toiminnan aikana alueen virkistyskäyttöön voi olla sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia. Tuulivoimatuotanto muuttaa alueiden virkistyskäyttöolosuhteita, mutta vaikutukset ovat usein lopulta kohtuullisen vähäisiä, sillä tuulivoimapuistojen toiminnan aikana alueilla voi edelleen ulkoilla, marjastaa, sienestää ja metsästää voimalarakenteet huomioiden. Hankealueelle rakennettavat uudet tiet helpottavat alueelle pääsyä, ja tieyhteyksiä ylläpidetään mm. huoltotöiden vuoksi ympärivuotisesti. Toisaalta liikenne alueella lisääntyy, mikä voi aiheuttaa rauhattomuutta ja vaarantaa turvallisuutta. Myös tuulivoimaloiden läheisyydessä liikkumisen turvallisuus esim. jäätämisen osalta tulee varmistaa esimerkiksi varoituskyltein. Tuulivoimaloiden ääni voi heikentää alueen virkistyskäyttöarvoa, koska alue on nykyisellään metsätalousaluetta ja luonnonympäristöä. Tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen melua tulee jonkin verran aina, mikä voi vaikuttaa virkistyskäyttöön ja -kokemukseen. Osalla aluetta käyttötarkoitus muuttuu maa- ja metsätalousalueesta tai luonnonympäristöstä teollisen luokan tuulivoimalan alueeksi, tai tiestön tai sähkönsiirron alueeksi, mikä voi vaikuttaa virkistys- ja luontokokemukseen. Myös virkistysnäkökulmasta osa ihmisistä kokee tietyt vaikutukset haitallisina ja osa neutraaleina tai myönteisinä. (mm. Tuulivoimayhdistys, Ympäristöministeriö, 2016c).

Tuulivoimaloiden kokemisessa lähimaisemassa on eroja osan pitäessä voimaloita maisemahaittana ja osan hienona maisemaelementtinä. Osa voi suhtautua voimaloihin neutraalisti. Myös maiseman muutoksiin tottuminen vie toisilla enemmän aikaa kuin toisilla. Tuulivoimatuotanto vaikuttaa kuitenkin aina merkittävästi alueen luonteeseen ja luontokokemukseen erityisesti erämaisilla tai luonnonalueilla. Virkistyskäyttövaikutuksia voi tulla alueen kokemuksen lisäksi keräilyyn, mikäli voimaloiden lähialueella ei haluta/voida enää marjastaa/sienestää.

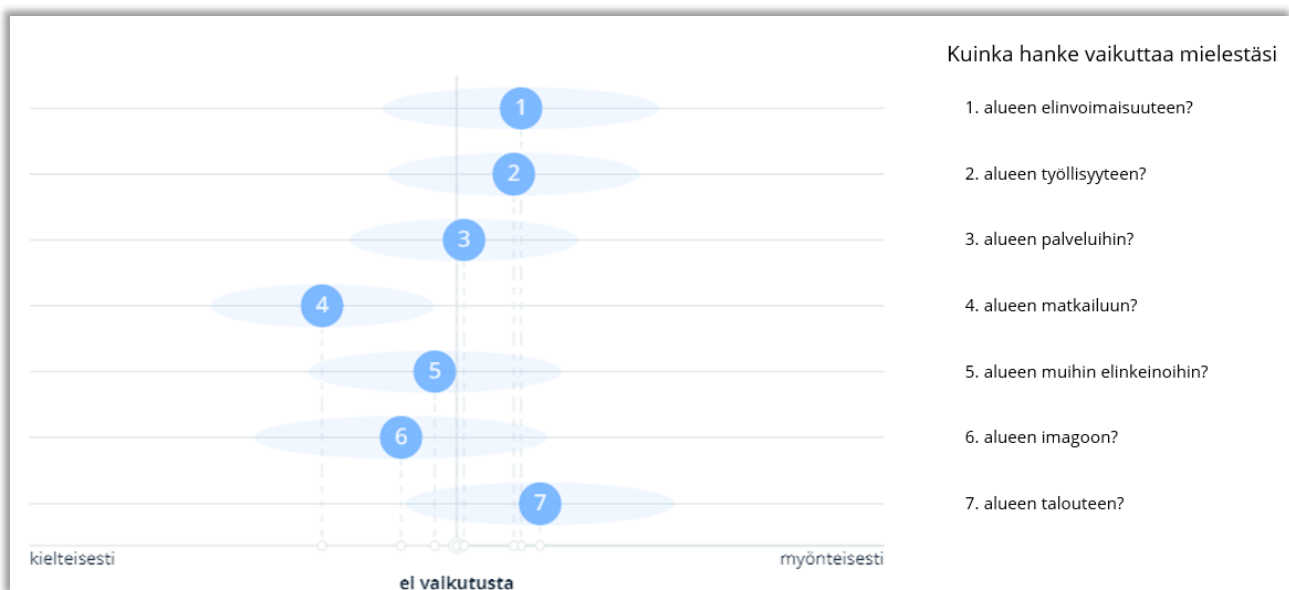
Kyselyn vastanneista neljännes ei ole käyttänyt hankealuetta tai sen lähialueita, eli kolme neljästä katsoo tuntevansa alueen. Merkittävimmät käyttömuodot (ulkoilu, keräily, kulkeminen, metsästys) ovat mahdollisia tuulivoimaloiden toteuttamisen jälkeenkin. Vaikka hanke ei vähennä virkistysmahdollisuuksia, vaikutus kokemukseen voi olla merkittävä. Alueen kokeminen muuttuu väistämättä, koska alueelle tulee melua (ääntä voimaloista), valoja ja päivällä myös siivet näkyvät monin paikoin. Luonnon tarkkailu ja luontokokemus voi estyä, mikäli luonnonympäristöt muuttuvat. Vaikutus voi ulottua laajemmallekin alueelle. Vastajaat arvioivatkin vaikutukset virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin keskimäärin erittäin tai melko kielteisiksi.

Alue on jatkossakin metsästysseuran hyödynnettävissä. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa negatiivisesti metsästykseseen, mikäli alueen luonteen muutoksen myötä metsästyksen mielekkyys vähenee. Haastattelujen perusteella odotetaan, että vaikutuksia ei tulisi mutta pelkona on, että hankkeen toteuttamisen myötä alueen riista ja muu eläimistö kaikkoo, koska elinympäristöt ja luonnonolosuhteet muuttuvat. Lisäksi metsästyksen näkökulmasta vaikutuksia voi tulla linnustukseen, koska alueella on latvalinnustusta ja vaarana voi olla, että osutaan myllyihin ja erityisesti lapoihin. Tämä on mahdollista, koska käytettyjen aseiden kantamat ovat pitkiä. Toisaalta tiestön parantaminen tuo helpotusta alueella kulkemiseen, hirvestyksen osalla vaikeakulkuihin maastoon pääsy helpottuu erityisesti alueen länsiosassa, ja talvella pääsy helpottuu yleisestikin. Metsästyksen näkökulmasta vaihtoehto 2 voi tuoda vähemmän vaikutuksia, koska voimaloiden sijoittelu lukuun ottamatta voimaloita 3 ja 4 myötäilee metsästysseurojen alueiden välistä rajaa. Vaikutus riistan liikkumiselle voisi kohdentua metsästyksen näkökulmasta positiivisemmin, ja lisäksi jälkien seuranta helpottuisi.

### Vaikutukset elinkeinoihin, taloudelliset vaikutukset

Hankealueella harjoitetaan maa- ja metsätaloutta, ja tämä on mahdollista jatkossakin lukuun ottamatta varsinaisia tuulivoimaloiden lähialueita sekä tie- ja sähkönsiirron alueita. Vaikutukset itse hankealueelle jäävät kohdalaisen vähäisiksi. Tuulivoimaloiden vuoksi rakennettavia ja parannettavia metsäautoteitä voidaan hyödyntää alkutuotannon kuljetuksissa eli alueen saavutettavuus paranee. Metsätaloudelle vaikutuksia tulee voimaloiden läheisyyteen, josta puusto raivataan. Metsänraivaus vähentää metsätalouden käytössä olevaa aluetta, puuttomaksi raivattavaa aluetta on 52,5 ha vaihtoehdossa 1 ja 45,6 ha vaihtoehdossa 2. Tämä pinta-ala ei välttämättä ole tälläkään hetkellä kokonaisuudessaan metsätalouden käytössä. Alueen kiinteistöjaotus on paikoitellen pirstaleista eli alueella on pieniäkin tiloja, joten metsätalouden pinta-alan vähenemisellä voi olla vaikutusta osalle maanomistajista. Lisäksi maisemavaikutusten vuoksi metsänhoitotoimenpiteet tuulivoimaloiden ympäristössä tulee jatkossa suunnitella tarkasti. Tästä voi aiheutua vaikutuksia metsätalouden ja metsäelinkeinojen harjoittamiseen. Vaikutukset metsätaloudelle arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, koska metsätaloustaloudesta poistuva pinta-ala korvataan maanomistajille joko maanvuokrana tai muina korvauksina. Maa-ainestenotto ja peltoviljely ovat mahdollisia jatkossakin lukuun ottamatta voimalasijainteja tai tiestön ja sähkönsiirron alueita.

Kyselyyn vastanneilta pyydettiin arviota työllisyys- ja taloudellisista vaikutuksista. Vastajat näkevät hankkeen vaikutukset alueen imagoon, matkailuun ja muihin elinkeinoihin kielteisimpinä. Väitteissä vaikutuksista alueen palveluihin ja alueen muihin elinkeinoihin yli puolet vastanneista on valinnut vaihtoehdon "ei vaikutusta". Vaikutukset alueen elinvoimaisuuteen, työllisyyteen ja talouteen nähdään keskimäärin varovaisen myönteisinä. Pyhäjärveltä olevat vastaajat odottavat vaikutusten elinvoimaisuuteen, työllisyyteen ja palveluihin olevan jokseenkin myönteisiä, kun Haapajärveltä olevat vastaajat odottavat vaikutukset kaikissa kohdissa keskimäärin kielteisiksi.



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 6–10 MW) Kokkopetäikön tuulivoimapuiston työllisyysvaikutusten voidaan arvioida olevan noin 2 000–3 350 htv vaihtoehdossa 1 (12 voimalaa) ja noin 1 340–2 230 htv vaihtoehdossa 2 (8 voimalaa). Arvioiden vaihteluväli johtuu voimaloiden tehoarviosta, johon laskenta perustuu.

Tuulivoimayhdistyksen (Tuulivoimayhdistys 2022e) mukaan koko tuulipuiston elinkaaren ajan on kysyntää maajoitus-, ravintola- ja muille tuulivoima-alan ulkopuolisille palveluille. Voimaloiden käytöstä ja kunnossapidosta tulee yleensä kuitenkin suurin työllistävä vaikutus, minkä lisäksi paikallista työvoimaa voidaan yleensä hyödyntää rakentamisvaiheessa erityisesti maanrakennustöihin sekä perustusten betonointeihin. Paikallinen työvoima on usein välttämätöntä, sillä työn tarve voi olla ennakoimatonta ja siihen pitää pystyä reagoimaan nopeasti. Suomessa tuulivoimarakentamisen kotimaisuusaste on ollut varsin korkea. Työ- ja elinkeinoministeriö selvitti tuulivoimahankkeiden kotimaisuusastetta vuoden 2015 alussa. Kyselyssä mukana olleiden projektien tapauksessa tuulivoiman tuotannolle maksettavista rahavirroista noin 59 prosenttia jäi kotimaisille talousyksiköille. Alalla toimii monia suomalaisia teknologiayrityksiä ja selvityksen mukaan suuria hankkeita toteuttaneet hankekehittäjät ovat olleet toistaiseksi suomalaisia, joskin tilanne voi tulevaisuudessa muuttua. (Motiva 2022).

Kokkopetäikön osalta haastatteluissa nostettiin esiin alueen asukkaiden työllistymismahdollisuudet esimerkiksi maanrakennustöissä. Lisäksi muiden tuulipuistojen toteuttaminen on tuonut alueelle väliaikaisia asukkaita, jotka tarvitsevat palveluja. Paikallisten toimijoiden hyödyntämisessä tulee tiedottaa alueella hankkeesta ja sen vaiheista, jotta yrittäjät voivat mahdollisuuksien mukaan tarjota palveluitaan. Pienet paikallisyrittäjät eivät välttämättä pysty yksin vastaamaan tuulivoimahankkeiden tarpeisiin, mutta voivat avoimen vuorovaikutuksen myötä tarvittaessa sopia keskenään esim. isojen urakkakokonaisuuksien pilkkomisesta sopivammiksi osallistumismahdollisuuksien kasvattamiseksi. Yleisesti ottaen tuulivoimatoimijoiden tavoitteena on hyödyntää paikallista työvoimaa ja osaamista mahdollisuuksien mukaan. Tuulivoimaloiden rakentamiseen liittyvien komponenttien ja materiaalien valmistus tapahtuu tyypillisesti alueen ulkopuolella. Paikallistason toimijoiden hyödyntämisessä merkitystä on laajemman alueen suurella hankemäärällä, mikä mahdollistaa myös erikoistuneiden toimijoiden sijoittumista alueelle. Myös alueellisella koulutuspolitiikalla on mahdollista kasvattaa alueen osaajia. Näitä ei pystytä kuitenkaan tarkasti ennalta määrittämään, sillä saatavilla olevan paikallisen osaamisen hyödyntämismahdollisuudet riippuvat mm. lähialueiden muiden hankkeiden aikataulusta ja vaiheista. Alueelta ei välttämättä löydy riittävästi työvoimaa ja osaamista, mikäli kaikki lähialueen hankkeet toteutuvat, mutta toisaalta alueelle voi runsaan hankemäärän myötä syntyä uusia yrityksiä, muuttaa osaavaa työvoimaa tai aikataulujen salliessa myös koulutusta voidaan tarjota. Yhteistyötä ja paikallisuuden hyödyntämistä ei voida hanketoimijan ja alueen toimijoiden osalle kuitenkaan velvoittaa

Tuulivoimaloilla voi olla myös kielteisiä vaikutuksia muihin toimialoihin (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. Eri hankkeiden yhteisvaikutukset Pyhäjärven matkailulle, erityisesti Pyhäjärven (maakuntajärven) osalle voivat olla negatiivisia. Tuulivoimayhdistyksen mukaan muualla kuin kotimaassa on tehty tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksia matkailuun. Tulosten perusteella tuulivoimaloiden vaikutus matkailijoiden innokkuuteen palata turistikohteeseen näyttää olevan pieni. Tuulivoimaloiden läheisyyttä esim. keskiaikaisiin kohteisiin voidaan kritisoida, mutta voimaloiden läsnäolo ei kuitenkaan ole vaikuttanut matkustuskohteen valintaan ja ne hyväksyttiin osaksi maisemaa. Toisaalta tuulivoimapuistoja voi myös hyödyntää alueen ympäristöstävällisyyden markkinoinnissa. Joidenkin arvioiden mukaan tuulivoimaloita voidaan pitää turistinähtävyyksinä, jotka lisäävät alueen houkuttelevuutta matkailijoiden silmissä. (Tuulivoimayhdistys 2022e). Kokkopetäikön hankkeen osalta merkittäviä vaikutuksia matkailulle ei odoteta muuten kuin mahdollisesti lähialueen vapaa-ajanasutuksen kautta. Voimalahankkeen ei odoteta vaikuttavan negatiivisesti muiden elinkeinojen harjoittamismahdollisuuksiin.

Tuulivoiman keskeisimpiin myönteisiin vaikutuksiin kuuluvat vaikutukset talouteen. Tuulivoimalla on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia kuntatalouteen muun muassa lisääntyvien verotulojen, työllisyysvaikutusten ja kerrannaisvaikutusten kautta. Tuulivoimatuotanto tuo myös maanomistajille maanvuokratuloja, mutta nämä tulot ovat hanketoimijan ja maanomistajan välinen sopimusasia. 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 kiinteistölle ei sijoiteta tuulivoimalaa tai muita rakenteita. Vuokratulot ovat kuitenkin usein pienemmät kuin niillä maanomistajilla, joiden alueelle sijoittuu tuulivoimaloita. Myös maanomistajien hakkuutulot voivat muuttua tieverkon parantamisen myötä. Kyselyssä ja haastatteluissa nostettiin esiin huoli nimenomaan maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita. Näiden osalta maanomistajien korvausten katsotaan olevan vähäisiä.

Suoraan kuntatalouteen kohdistuvien vaikutusten osalta merkittävimpiä ovat kiinteistöverotulot. Vuoden 2018 alusta voimaan tulleen lakimuutoksen myötä voimalaitoksen tehoa ei ole tarkasteltu enää yksittäisen voimalaitoksen vaan verkkoliittymispisteen tehon mukaan. Lakimuutoksen voimaantulon jälkeen yksittäisen tuulivoimalan kiinteistövero on siten määräytynyt kunnan yleisen kiinteistöveroprosentin mukaan ja tuulipuistossa sijaitsevan voimalan kiinteistövero voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin mukaan silloin, kun tuulivoimapuiston teho on ylittänyt 10 MVA. Käytännössä muutos on tarkoittanut sitä, että valtaosa useamman tuulivoimalan tuulivoimapuistoissa sijaitsevista voimaloista on siten siirtynyt verotettavaksi kunnan voimalaitoksille määrämällä kiinteistöveroprosentilla (Kuntaliitto 2017, verohallinto 2022). Kunnan sama 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 kiinteistöveroa yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Näin ollen Kokkopetäikön hankkeesta voi siis tulla kunnalle kiinteistöverotuloja koko elinkaaren aikana 3,2–4,82 miljoonaa euroa. Vuoden 2023 alusta voimaantuleva 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). Valtioneuvoston (2021) 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 mahdollisesti tuulivoimatoimijan maksamasta yhteisöverosta. Yhteisöverokertymän esittäminen ei ole perusteltua, koska asiaa on vaikea arvioida hankekehitysvaiheessa (Tuulivoimayhdistys 2022e).

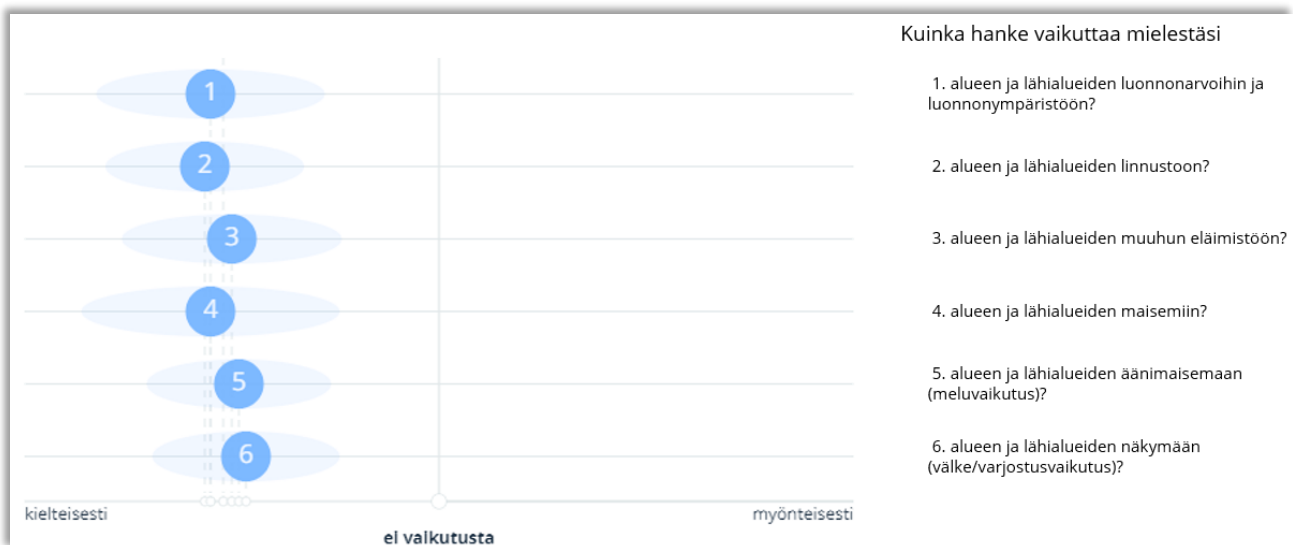
Tuulivoimayhdistyksen (2022f) mukaan maalle rakennettaessa tuulivoimalan investointikustannuksen voi karkeasti laskea olevan noin 1,2–1,5 miljoonaa euroa / MW. Tämän perusteella voidaan karkeasti arvioida, että vaihtoehdossa 1 (12 voimalaa, 6-10 MW/voimala) investointikustannus on 86,4–180 Milj. euroa, vaihtoehdossa 2 (8 voimalaa, 6-10 MW/voimala) 57,6–120 Milj. euroa (hanketoimija ja Tuulivoimayhdistys 2022f). Investointikustannukset jakautuvat seuraavasti:

- itse tuulivoimala noin 65–80 %
- maanrakennustyöt noin 13 % (perustukset, tiet, nosto- ja asennusalueet)
- sähkötyöt ja kaapelointi noin 8 %
- sähköverkkoon liittämisen noin 6 %
- suunnittelu ja valvonta noin 1 %
- asennus- ja käyttökustannukset noin 1 %
- vakuuttaminen noin 1 %

Tuulivoimayhdistyksen (2022e) 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 ole. Taloustutkimuksen (Tuulivoimayhdistys 2022e) tutkimuksessa käytettyjen tilastomatemaattisten menetelmien perusteella tuulivoimaloiden käyttöönotolla 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. Tietyissä ulkomaisissa tutkimuksissa (esim. Land Economics, 2014) on havaittu, että tuulivoimarakentamisella voi olla vähäisessä määrin vaikutuksia kiinteistöjen arvoon. Vaikutusten suuruus riippuu muun muassa kiinteistön etäisyydestä tuulivoimaloihin.

### Muut vaikutukset

Sosiaaliin vaikutuksiin liittyvät myös luonto- ja maisemavaikutukset, joita on käsitelty tarkemmin kappaleissa 6 ja 9. Myös kyselyn vastaajilta pyydettiin arviota ympäristövaikutuksista, jotka nähtiin keskimäärin kielteisinä. Kielteisimmiksi arvioitiin vaikutukset luonnonarvoihin ja luonnonympäristöön, linnustoon ja maisemiin. Myös vaikutukset muuhun eläimistöön kuin linnustoon sekä meluvaikutukset koettiin jokseenkin kielteisinä. Väitteissä vaikutuksista luonnonarvoihin ja luonnonympäristöön, muuhun eläimistöön kuin linnustoon ja maisemiin on kuitenkin yksittäisiä vastaajia, jotka näkevät vaikutukset myönteisinä. Kaikissa väitteissä on muutamia vastaajia, jotka näkevät vaikutukset jokseenkin myönteisinä. Kaikissa väitteissä on myös vastaajia, jotka katsovat, että vaikutuksia ei tule. Väitteissä melu- ja välkevaikutuksesta näitä on noin kolmannes vastanneista.



Kyselyn vastaajia pyydettiin kirjaamaan mahdolliset muut vaikutukset, joita he arvelevat tuulivoimapuistolla olevan, ja joita tulisi arvioida. Vastauksista nousee esille sekä negatiivisia että positiivisia näkökohtia.

Positiivisia puolia:

- tuulivoimapuisto tuo hyvinvointia maaseudulle, tuo positiivista imagoa Pyhäjärvelle
- nykyisin tehdään laajat ja monipuoliset selvitykset

Negatiivisia/varmistettavia asioita:

- rakennusvaiheessa tulee päästöjä ja liikennehaittaa
- eläimistö kärsii, alueella linnustoa jolle vaikutuksia
- tuulivoimapuistoilla suuret negatiiviset terveysvaikutukset
- Kokkokallion suojelualueen maisema vaarantuu, jos voimalinja rakennetaan viereen.
- sähkölinjojen alueilta maanomistajakorvaukset liian vähäiset
- seudulle tulossa niin paljon tuulivoimaloita, että vaikutuksia tulee esim. metsästysmahdollisuuksiin
- jälkihoito toiminnan loputtua tulee hoitaa kunnolla (esim. viranomaisten varmistettava asia)

### 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 jatkossakin 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 voivat muuttua). Tilanne voi palautua toiminnan lopettamisen jälkeen vähitellen samanlaiseksi, kuin se oli ennen voimaloita.

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 ja perustusten purku ja asianmukainen kierrätys hoidetaan. Voiko tulla tilanne, jossa alueelle jää voimaloita tai perustuksia, vaikka toiminta päättyy? Lisäksi esitetään huoli 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. Vuokrasopimukset voivat velvoittaa hanketoimijalta eri asioita, esimerkiksi liittyen maisemointiin tai infrastruktuurin poistoon.

### 5.1.6 Yhteisvaikutukset

Yleisesti ottaen, mikäli lähialueille toteutuu muita tuulivoimahankkeita tai muita suuria hankkeita, vähenee virkistyskäyttöön soveltuva luontoa tarjoavien alueiden määrä. Myös melu- ja maisemavaikutukset voivat lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden ääntä tulee eri suunnista eli käytännössä kaikilla tuulen suunnilla ja eri suuntiin katsottaessa näkyy tuulivoimapuistoja useammassa suunnassa ja eri etäisyyksillä. Meluvaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 5.2 ja maisemavaikutuksia kappaleessa 6.



Kokkopetäikön osalta kyselyn ja erityisesti haastattelujen perusteella on noussut esille lähialueille toteutetut tuulivoimapuistot sekä suunnitteilla olevat useat puistot. Alueella on toteutettujen puistojen myötä toisaalta totuttu tuulivoimatuotantoon, mutta toisaalta negatiiviset vaikutukset ovat osittain konkretisoituneet. Näistä merkittävimmät ovat voimaloista kantautuva ääni sekä maisemavaikutukset erityisesti valojen osalta. Haastattelussa nousi esille yleisesti positiivinen suhtautuminen uusiutuvan energian tuotantoon sekä ymmärrys kasvaneelle tarpeelle koskien kotimaista energiantuotantoa. Sinällään Kokkopetäikön aluetta ei nähdä huonona tuulivoimatuotannolle, mutta lähialueen runsas hankemäärä huolestuttaa, eikä osallisten ole mahdollista erottaa, mikä hankkeista tulisi toteuttaa ja mitä ei. Osa lähialueiden asutuksesta jäisi kaikkien hankkeiden toteutuksessa tuulivoimapuistojen ympäröimäksi, eli joka puolella olisi voimala-alueita. Lisäksi hankkeet sijoittuvat kohtalaisen lähelle asutusta, eli maisemavaikutuksia ei voida välttää. Toiminnassa olevien voimaloiden äänen kerrotaan kantautuvan yllättävän pitkälle, joten useiden hankkeiden toteutumisen yhteisvaikutuksista ollaan huolissaan myös tästä näkökulmasta. Alue on kylämäistä ja haja-asutusaluetta, jonka luonne muuttuisi hankkeiden myötä maaseutualueesta energiantuotantoalueeksi. Negatiivisten vaikutusten (esim. melu, välke) kerätuessa alueen asumisviihtyvyys ja -mahdollisuudet voivat heiketä, ja tällä on suoraan vaikutusta alueen omaisuuden (asuinpaikkojen) arvoon.

Useiden hankkeiden toteutuessa myös vaikutukset luonnonympäristöille ja sitä kautta mm. metsästykselle sekä virkistykselle huolettavat. Laajemman alueen luonnonympäristöt ja erämaiset alueet häviävät, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat, eikä eläimistöllä ole välttämättä mahdollisuuksia selvitä uudessa ympäristössä. Tämän pelätään johtavan luonnon köyhtymiseen tai eläimistön käyttäytymiseen. Esimerkiksi suurpetojen pelätään siirtyvän lähemmäs asutusta toisaalta ympäristömuutoksen, toisaalta riistan mahdollisen siirtymisen myötä. Tämän vuoksi toivotaan tuulivoimaloiden keskittämistä tietyille alueille, jolloin myös luonnonympäristöjä ja niiden välisiä yhteyksiä olisi mahdollista säilyttää. Usean hankkeen yhteisvaikutuksia virkistykselle ja luonnonalueiden käytölle tulisi huomioida esimerkiksi niin, että alueellisesti varmistetaan erämaisten ja luonnontilaisten, rakentamattomien ympäristöjen säilyminen paikoitellen. Tämä tulisi pohtia kunta- tai seututasolla esim. kunnan strategisena näkemyksenä, seudullisena periaatepäätöksenä tai maakunnan viranomaisten toimesta. Lisäksi luontoselvitykset tulisi tehdä riittävän laajasti. Seudullisen näkökulman huomiointi koskee erityisesti Kokkopetäikön kaltaisia, kuntien raja-alueille sijoituvia hankkeita.

Toisaalta useiden hankkeiden myötä alueelle kohdistuvien investointien, mukaan lukien tuulivoimarakentamisen positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja kuntatalouteen ovat merkittäviä.

### 5.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Taulukko 6. Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

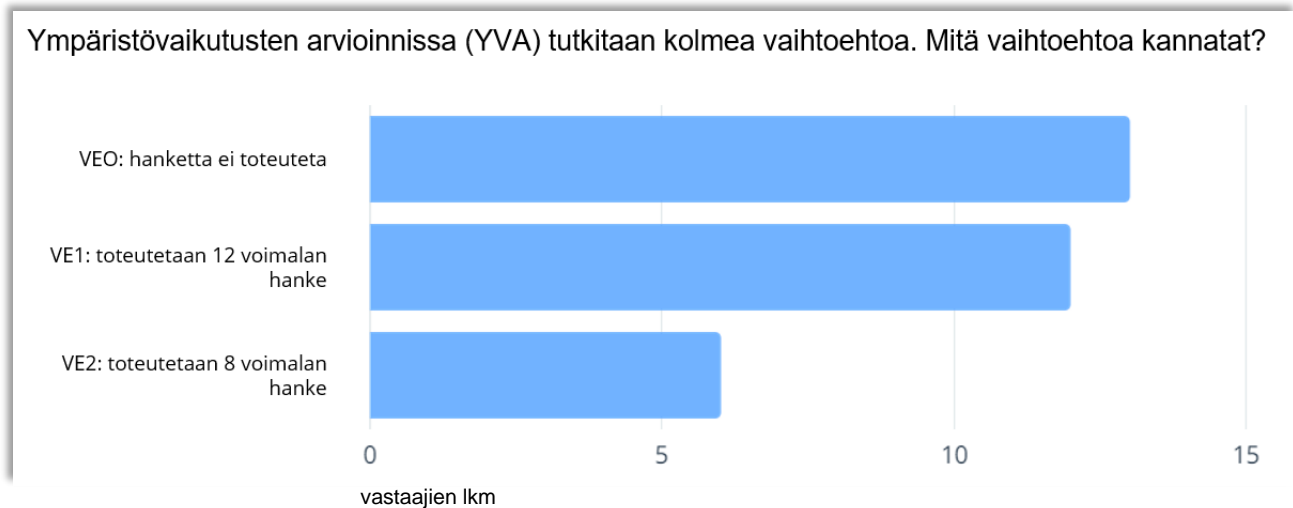
VE0	
0	Nykytilanteen jatkuessa ei vaikutuksia elinympäristöön, virkistysmahdollisuuksiin, maisemiin tai kulttuuriympäristöön. Metsätalouden harjoittamismahdollisuudet säilyvät, luonnonympäristöt säilyvät, metsästys- ja kalastusmahdollisuudet säilyvät.
-	Yksi työ- ja tulolähde kuntaan jää toteutumatta. Uusiutuva energianlähde jää käyttämättä. Tiestön parannukset epätodennäköisiä.
VE1	
++	Vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja talouteen (kunnan ja maanomistajien tulovaikutukset, työllisyysvaikutukset) ja tätä kautta elinvoimaisuuteen
+	Alueen saavutettavuus paranee tiestön parantamisen ja ylläpidon myötä. Kotimainen energiantuotanto vaikuttaa myönteisesti elinolosuhteisiin.
-	Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät ja luonnonalueet pirstoutuvat osittain
--	Pelätään vaikutuksia asumisviihtyisyyteen, asutuksen arvoon, virkistysmahdollisuuksiin ja metsästykselle erityisesti, jos lähialueen muutkin hankkeet toteutetaan.
VE2	
+	Vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja talouteen (kunnan ja maanomistajien tulovaikutukset, työllisyysvaikutukset) ja tätä kautta elinvoimaisuuteen Alueen saavutettavuus paranee tiestön parantamisen ja ylläpidon myötä. Kotimainen energiantuotanto vaikuttaa myönteisesti elinolosuhteisiin.
-	Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät ja luonnonalueet pirstoutuvat osittain- Pelätään vaikutuksia asumisviihtyisyyteen, asutuksen arvoon, virkistysmahdollisuuksiin ja metsästykselle erityisesti, jos lähialueen muutkin hankkeet toteutetaan.

Vastaajia pyydettiin kertomaan, mitä YVA-menettelyssä tutkittavista vaihtoehdoista he kannattavat. Vastanneista 42 % pitää kannatettavimpana vaihtoehtoa 0 (hanketta ei toteuteta). Loput vastaajista, eli 58 % näkevät tuulivoimaloiden toteuttamisen kannatettavana. Heistä eli 39 % kannattaa vaihtoehtoa 1 (toteutetaan 12 voimalan hanke) ja 19 % vaihtoehtoa 2 (toteutetaan 8 voimalan hanke).

Vastaajat pystyivät jättämään lisäksi kommentteja vaihtoehtoihin. Vastanneet olivat kirjanneet seuraavia näkemyksiä:

- mikäli hanke toteutetaan, se kannattaa toteuttaa mahdollisimman suurena (kustannustehokkuus, verotulot, vaikutukset)

- kunnassa/seudulla menossa runsaasti tuulivoimahankkeita, minkä vuoksi tämä tulisi jättää toteuttamatta. Seudulla on jo runsaasti tuulivoimaa.
- alueella tulisi lisätä biotuotantoa ja aurinkovoimaloita
- siirtolinjojen maanomistajille tulisi taata kunnollinen korvaus (vuosittainen).



Niiltä vastaajilta, jotka kannattavat vaihtoehtoa 0 (hanketta ei toteuteta) kysyttiin lisäksi, millaiset energiantuotantomuodot he näkevät kannatettavina. Vastanneiden mukaan kannatettavia ovat

- tuulivoima (tuulivoimaa kannatettiin, jos paikka on soveltuva, esim. rannikkoalueet)
- turvetuotanto
- aurinkovoima
- ydinvoima
- biotuotanto
- kaivoksen pumppuvoimala

Kyselyn vastaajat ja haastatellut tahot pitävät uusiutuvan energian tuotantoa sekä energiaomavaraisuustavoitetta Suomessa tärkeänä, ja suhtautuvat tuulivoimaan keskimäärin varovaisen positiivisesti. Toki vastakkaisiakin mielipiteitä löytyy. Kokkopetäikön aluetta ei lähialueen toteutuneista hankkeista olevien kokemusten pohjalta pidetä huonona tuulivoimatuotannolle, mutta lähialueiden suuri hankemäärä Kokkopetäikön ja jo toteutuneiden lisäksi huolettaa. Suunnitteilla olevista hankkeista ei pystytä sanomaan, mikä tulisi toteuttaa ja mitä ei, mutta kokonaisuus vaikuttaa liian suurelta, jos kaikki hankkeet toteutuvat suunnitellusti. Alueesta katsotaan muodostuvan ”koelaboratorio” yhteisvaikutuksille, eikä tällaista tilannetta haluta.

### 5.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisten sosiaalisten vaikutusten vähentämisen tärkeä keino on aktiivinen ja avoin tiedottaminen sekä vuoropuhelu eri sidosryhmien kanssa koko hanketoteutuksen ajan. Tätä toivottiin myös kyselyn vastauksissa sekä haastatteluissa. 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 merkittävistä 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.

Tiedottamisessa tulee myös muistaa alueen toimijat, mm. kyläyhdistykset, mutta myös laajemman alueen yrittäjät, jotka tarvitsevat tietoa hankkeesta ja sen vaiheista pohtiessaan, voivatko tarjota palveluja hankkeille. Yrittäjille voidaan järjestää esimerkiksi tiedotustilaisuus, jossa yrittäjillä olisi samalla mahdollista pohtia keskinäisiä yhteistyömahdollisuuksia sekä varautua muutoksiin (esim. majoitus- ja ruokapalvelut alueelle tulevaan työvoimaan). Yrittäjien yhteistyön kautta esimerkiksi isot urakkakokonaisuudet voidaan pilkkoa, jolloin osallistumismahdollisuudet kasvavat.

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

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 (BAT). Yksi vaihtoehto on osoittaa tukisumma hankkeen lähialueen toimijoille, kuten jo toteutettujen tuulivoimapuistojen osalla on ollut käytäntönä. Myös voimaloiden käyttörajoituksia olisi hyvä harvita, mikäli erityisiä haittavaikutuksia esimerkiksi melun osalta tietynlaisissa olosuhteissa ilmenee.

Rakentamisen aikaisia haitallisia vaikutuksia, jotka kohdistuvat asumiseen ja viihtyvyyteen voidaan minimoida mm. ajoittamalla rakennustyöt päiväsaikaan sekä tiettyyn vuodenaikaan (pääosin muuhun kuin syysaikaan), 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 välkettä on vaikea, osin mahdoton minimoida. Maiseman osalta voidaan pohtia voimaloiden sijoittelua sekä valaistusta. Valaistuksen osalla mahdollisuutta valaistuksen säätämiseen esim. siten, että vain tietyissä tilanteissa aluetta lähestyttäessä valot syttyisivät, tulisi tutkia. Varjostuksen osalla mahdollisuutena on välkkeenhallintajärjestelmä, jonka avulla varjostusvaikutuksia voidaan vähentää. Lisäksi näkemäalueen maankäyttöön voidaan vaikuttaa, ja jatkossa metsänhoitotoimenpiteiden suunnitteluun voidaan kiinnittää huomiota. Myös voimaloiden sijoittelun ja voimalatyyppin kautta maisemavaikutuksiin voidaan tietyissä tilanteissa vaikuttaa.

Mahdolliset häiriöt matkapuhelinverkkoon tai digi- sekä antennitelevisiovastaanottoon tulee minimoida ja tarvittaessa selvittää mahdollisuus lentoestevalojen aiheuttaman häiriön minimoimiseen Traficomien ohjeiden mukaisesti. Virkistyskäytön ja metsästyksen mahdollisuudet tulee turvata. Metsästysseurojen kanssa tulee sopia etukäteen tietyistä näkökulmista, esimerkiksi mahdollisuudesta, että metsästettäessä osutaan voimaloihin.

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

Alueella tulisi tiedottaa mahdollisista vaaroista myös paikan päällä, esimerkiksi jäätämismahdollisuudesta ja voimaloiden välittömässä läheisyydessä mahdollisista riskeistä.

## 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. Taustaaänen 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).

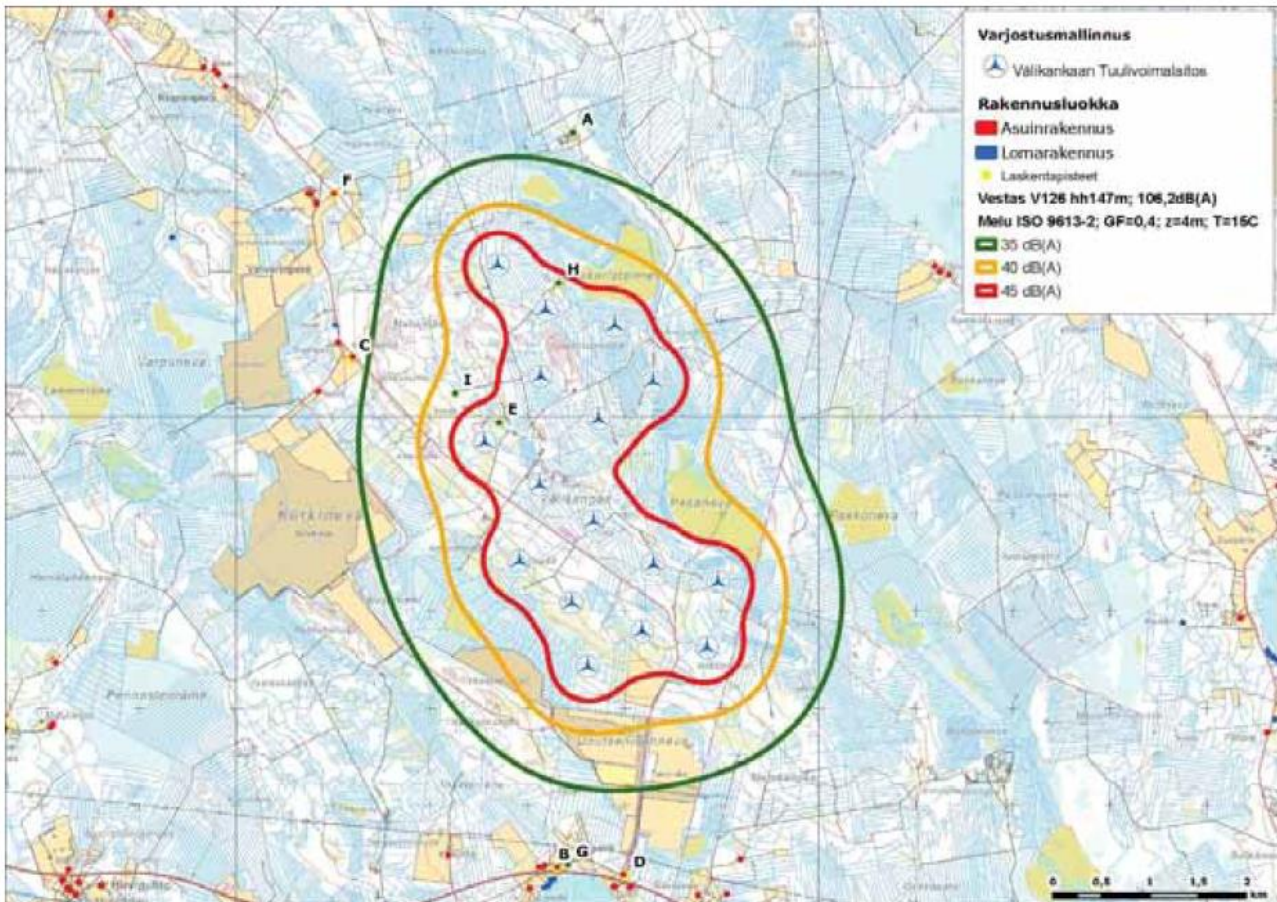
Tuulivoimaloissa mekaanista ääntä aiheuttavat muun muassa lavat, generaattori ja vaihdelaatikko. Melua syntyy lapojen kärjissä, kun ilmavirtaukset eri suunnista törmäävät. Ilmavirtausten törmätessä aiheutuu turbulenssia ja kohinamainen ääni. Lisäksi lavan ohittaessa tornin jää lavan sekä tornin väliin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

Subjekttiiviseen 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

Kokkopetäikön tuulivoimapuiston alue on pääasiassa metsätalousaluetta ja alueen äänimaisema on sille tyyppillinen. Hankealueen eteläpuolitse kulkee länneestä itään valtatie 27 (Kalajoki–Iisalmi -tie) eli Haapajärventie. Tien keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2021 hankealueen kohdalla oli noin 1 000 ajoneuvoa (Kuva 32). Valtatie 27:n eteläpuolella kulkee Ylivieska–Iisalmi -rata, joka on yksiraiteinen sähköistämätön rata. Kokkopetäikön tuulivoimapuiston välittömässä läheisyydessä länsipuolella on toiminnassa oleva Välikankaan tuulivoimapuisto, josta aiheutuu tuulivoimalamelua (kuva 22). Seuraavassa kuvassa 22 esitetty Välikankaan melumallinnus on tehty eri voimalatyyppillä kuin Kokkopetäikön yhteisvaikutusmallinnuksessa Välikankaan voimaloina käytetty voimalatyyppi, koska voimalamalli on tarkentunut jälkepäin.



Kuva 22. Välikankaan tuulivoimapuiston melumallinnuksen (Vestas V126) tulokset. Kuvan lähde: Välikankaan YVA-selostus (FCG, 2015b).

## 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. Melumallinnin tulokset on esitetty liitteessä 4.

Mallinnuksessa on käytetty Kokkopetäikön voimaloissa Vestaksen V150-4.2 MW:n melulähtötietoja. Mallinnuksessa Kokkopetäikön voimaloiden napakorkeus oli 200 m ja roottorin halkaisija 240 m. Mallinnuksen äänitehotaso V150-4.2 MW:lle oli 107,9 dB(A). Mallinnukseen lisättiin varmuusarvo 2 dB(A) turbiinivalmistajan ilmoittamiin äänitehotasoihin ympäristöministeriön muistion mukaisesti (Ympäristöministeriö, 2016 d). Lopullista käytettävää voimalatyyppiä ei ole vielä määritelty. Mikäli toteutettava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

Hankevaihtoehdon VE1 melumallinnuksessa tuulivoimaloita oli 12 ja hankevaihtoehdon VE2 melumallinnuksessa 8. Tuulivoimaloiden ympäriltä valittiin 7 rakennusta (lomarakennus tai vakituinen rakennus), joiden kohdalla pienitaajuista melua ja keskiäänitasoa tarkasteltiin.

Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa 7.

Taulukko 7. 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. Pientaajuisen melun vaikutukset on laskettu suunniteltujen 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 8. Taulukon toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 8. 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.

Matalataajuinen sisämelun laskenta on suoritettu ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti. Ympäristöministeriön ohjeen mukainen matalataajuisen melun laskenta perustuu Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa esitettyyn menetelmään. Mallinnuksessa on käytetty tanskalaisten ääneneristävyysparametrien sijaan suomalaisten pientalojen ääneneristävyysarvoja (taulukko 9).

Taulukko 9. Suomalaiset mitatut äänen eristävyysarvot eri taajuuksilla (Hongisto ym. 2020).

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	
$DL_G$ (dB)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8	(Hongisto ym., 2020)

### 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 hankevaihtoehdot VE1 ja VE2, joiden tulokset on esitetty karttakuvina (kuvat Kuva 23 ja 24). Melumallinnustuloksien perusteella VE1 -tai VE2-layoutin melumallinnuksissa ei ylity valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo 40 dB(A) yhdessäkään tarkastelupisteessä. VE1-layoutin melumallinnuksen korkein melutaso tarkastelupisteessä on 35,4 dB(A), joka on havaittu tarkastelupisteessä D. VE2-layoutin melumallinnuksen korkein melutaso tarkastelupisteessä on 32,0 dB(A), joka on havaittu tarkastelupisteessä C.



Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Melu

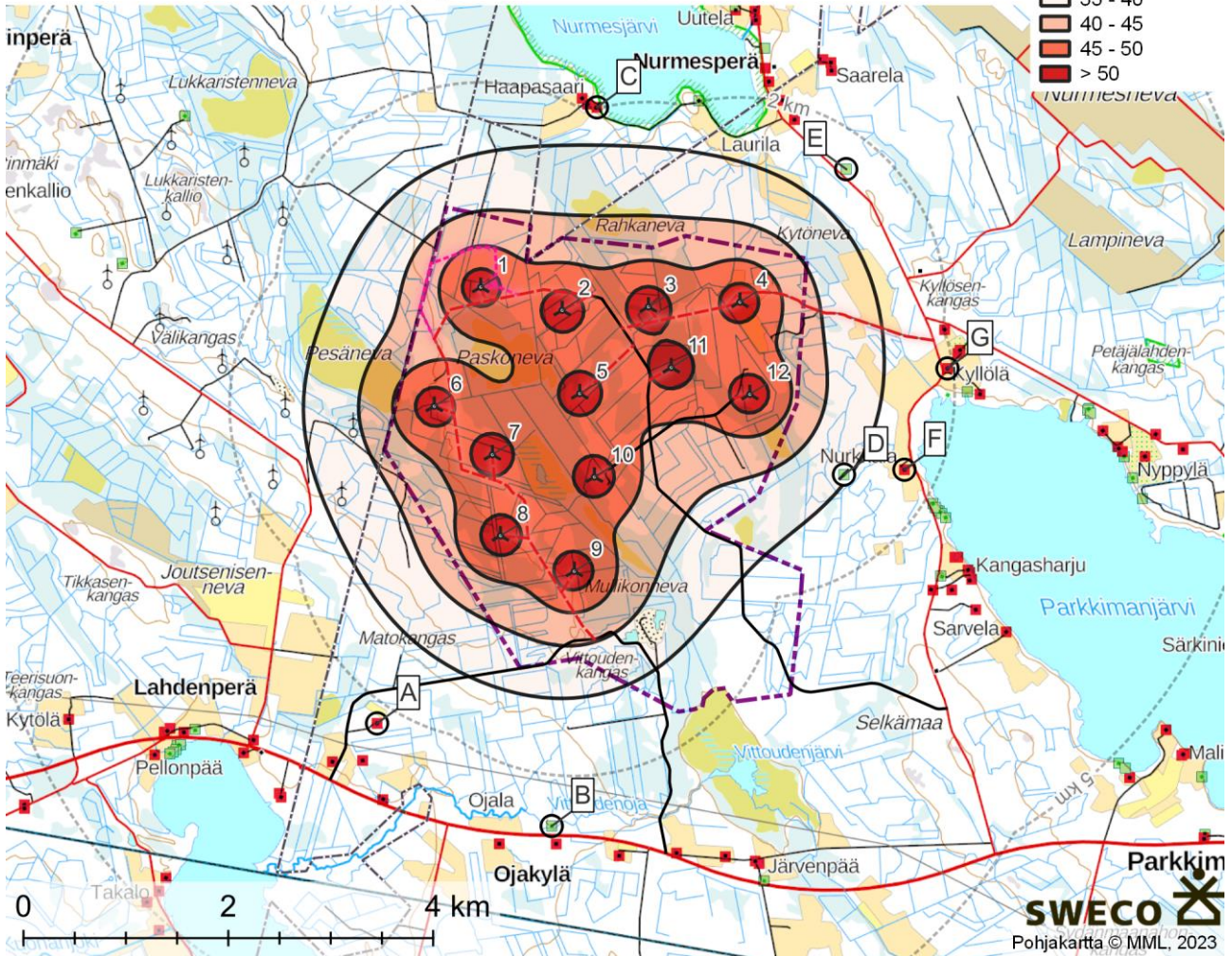
- Hankealueen raja
- Voimala VE1
- Etäisyysvyöhyke voimaloista

Rakennus

- Asuin
- Loma
- ei tietoa rakennusluvasta

Melumallinnus

- NSA-piste
- Äänitaso dB/(A)**
- 35 - 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- > 50






Kuva 23. Kokkopetäikkön tuulipuiston melumallinnus 12 tuulivoimalan sijoitusuunnitelmalla. Havainnointipisteet merkitty kuvaan kirjaimilla.



## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

### Melu

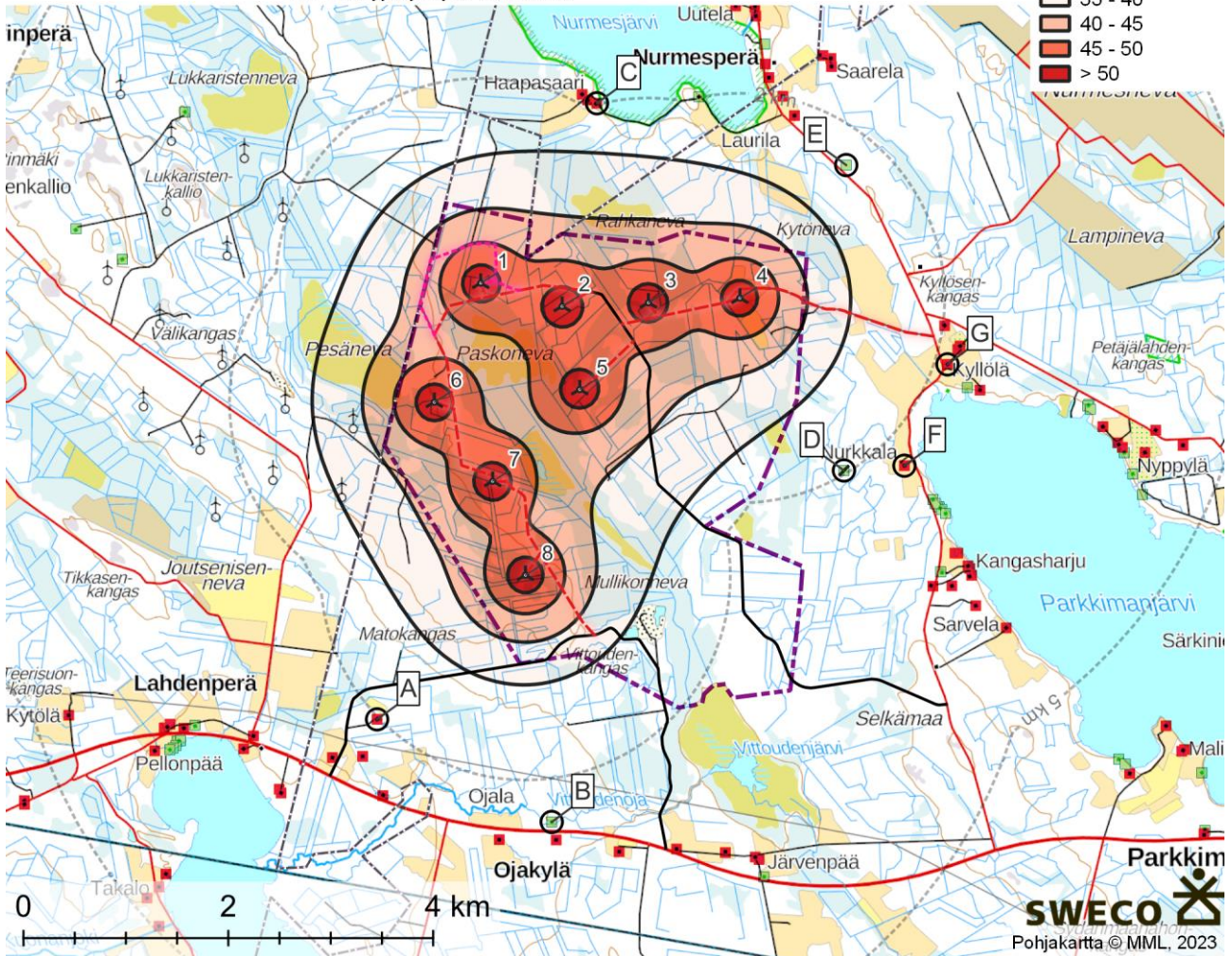
-  Hankealueen raja
-  Voimala VE2
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista

### Rakennus

-  Asuin
-  Loma
-  ei tietoa rakennusluvasta

### Melumallinnus

-  NSA-piste
- Äänitaso dB/(A)**
-  35 - 40
-  40 - 45
-  45 - 50
-  > 50



Kuva 24. Kokkopetäikkön tuulipuiston melumallinnus 8 tuulivoimalan sijoitussuunnitelmalla. Havainnointipisteet merkitty kuvaan kirjaimilla.

Tuulivoimapuiston alueella, voimaloiden läheisyydessä, äänitaso on yli 50 dB, joten melulla saattaa olla esimerkiksi vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle sisätiloissa alittuvat VE1- ja VE2-layoutin melumallinnuksissa tarkastelluissa havainnointipisteissä. Laskennassa on käytetty suomalaisia ääneneristävyyssarvoja (Hongisto ym., 2020). Pienitaajuinen melu sisätiloissa voi poiketa lasketuista arvoista riippuen asunnon ääneneristyksestä, mutta lasketut arvot eivät kuitenkaan ole lähellä toimenpideraja-arvoja, joten asiantuntija-arvion mukaan marginaalit ovat riittävät eikä raja-arvot ylitä.

Melumallinnuksen meluarvot ja pienitaajuinen melu rakennuksen ulkopuolella sekä sisätiloissa taajuuskais-toittain eri havainnointipisteille on esitetty liitteen meluselvityksessä.

### 5.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuu melua liikenteestä ja tuulivoimaloiden purkutoiminnasta.

### 5.2.6 Yhteisvaikutukset

Alueella on ennestään liikenteen aiheuttamaa melua.

Meluvaikutusten yhteisvaikutuksia tarkastelupisteissä on tarkasteltu Välikankaan, Murtomäki 2:n ja Nurmesneva-Riitamaan kanssa, jotka sijaitsevat ja ovat suunniteltuna lähelle Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Välikankaan tuulivoimaloina melumallinnuksessa käytettiin Vestaksen V150-4.2 MW:n voimaloita (napakorkeus 145 m, roottorin halkaisija 150 m ja lähtömelutaso 107,9 + 2dB). Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimaloina melumallinnuksissa käytettiin Vestaksen V150-4.2 MW:n voimalaa (napakorkeus 200 m, roottorin halkaisija 200m ja lähtömelutaso 107,9 + 2dB). Murtomäki 2:n tuulivoimaloina melumallinnuksessa käytettiin Siemens Gamesan SG 6.0-170 6,2 MW:n voimalaa (napakorkeus 180 m, roottorin halkaisija 200 m ja lähtömelutaso 106 + 2 dB(A)). Yhteisvaikutusmallinnuksia tehdessä Riitamaa-Nurmesnevan voimalatyyppi ei ole ollut tiedossa, joten niissä on käytetty samaa voimalatyyppiä kuin Kokkopetäikön voimaloissa.

Kokkopetäikön VE1 hankevaihtoehdon yhteisvaikutusten melumallinnuksen tulokset karttamuodossa on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 25). VE1-layoutin yhteisvaikutusten melumallinnustuloksen perusteella valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo 40 dB(A) ei ylity yhdessäkään tarkastelupisteessä. Korkein tarkastelupisteiden melutaso on mallinnustuloksien perusteella 36,2 dB(A), joka havaittiin tarkastelupisteessä D.

Kokkopetäikön VE2 hankevaihtoehdon yhteisvaikutusten melumallinnuksen tulokset karttamuodossa on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 26). VE2-layoutin yhteisvaikutusten melumallinnustuloksen perusteella valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo 40 dB(A) ei ylity yhdessäkään tarkastelupisteessä. Korkein tarkastelupisteiden melutaso on mallinnustuloksien perusteella 35,4 dB(A), joka havaittiin tarkastelupisteessä E.



Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Melu yhteisvaikutukset

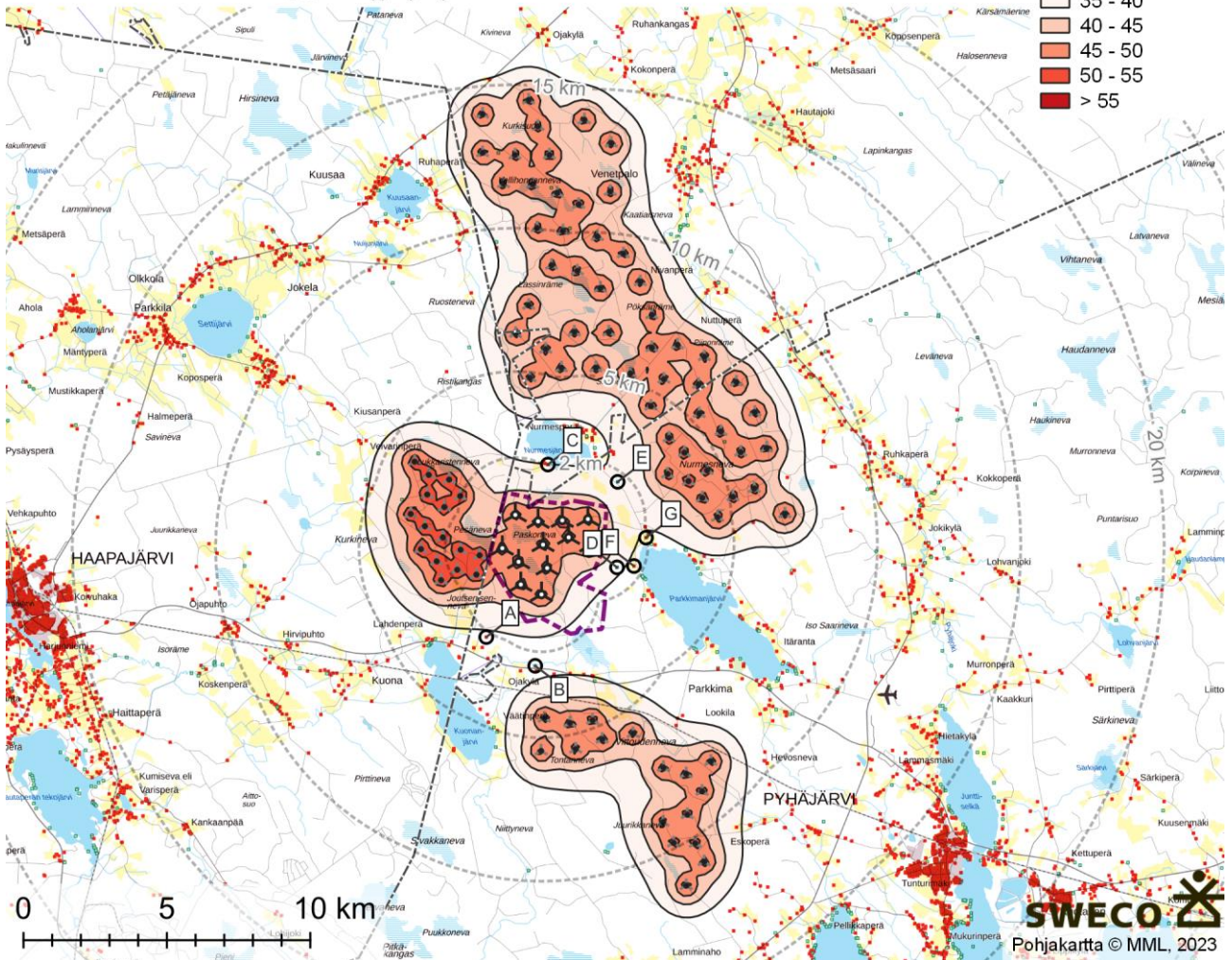
- Hankealueen raja
- Voimala VE1
- Etäisyysvyöhyke voimaloista

Rakennus

- Asuin
- Loma
- Tuulivoimala

Melumallinnus

- NSA-piste
- Äänitaso dB/(A)
- 35 - 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- > 55



Kuva 25. Kokkopetäikkön tuulipuiston VE1-layutin yhteisvaikutusten melumallinnus. Havainnointipisteet on merkitty kuvaan kirjaimilla.

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Melu yhteisvaikutukset

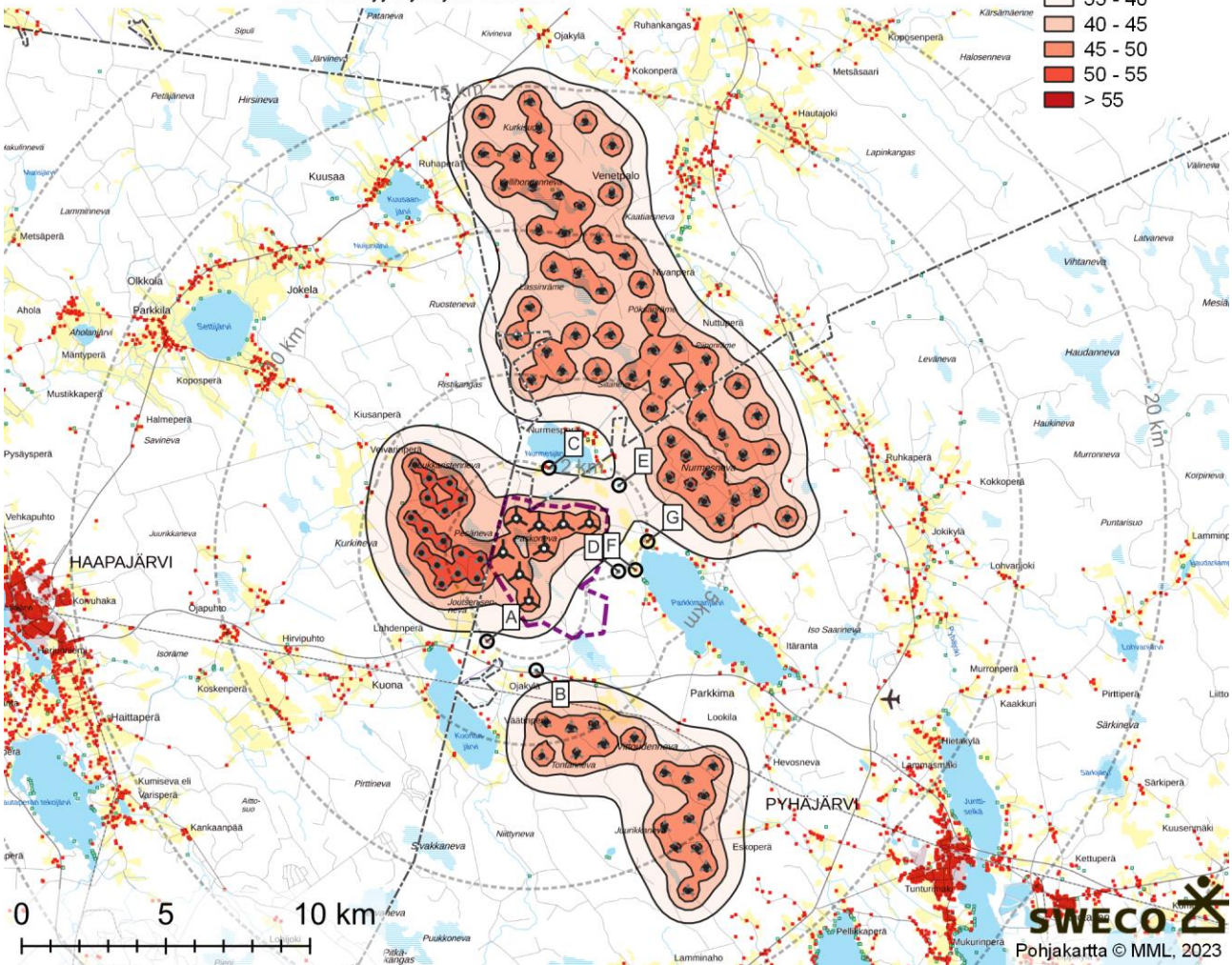
- Hankealueen raja
- Voimala VE2
- Etäisyysvyöhyke voimaloista

Rakennus

- Asuin
- Loma
- Tuulivoimala

Melumallinnus

- NSA-piste
- Äänitaso dB/(A)
- 35 - 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- > 55



Kuva 26. Kokkopetäikön tuulipuiston VE2-layoutin yhteisvaikutusten melumallinnus. Havainnointipisteet on merkitty kuvaan kirjaimilla.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle sisätiloissa alittuvat VE1- ja VE2-layoutin yhteisvaikutusten melumallinnuksissa tarkastelluissa tarkastelupisteissä. Laskennassa on käytetty suomalaisia ääneneristävyysarvoja (Hongisto ym., 2020). Pienitaajainen melu sisätiloissa voi poiketa lasketuista arvoista riippuen asunnon ääneneristyksestä, mutta lasketut arvot eivät kuitenkaan ole lähellä toimenpideraja-arvoja, joten asiantuntija-arvion mukaan marginaalit ovat riittävät eikä raja-arvot ylitä.

### 5.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 ei tule muutoksia nykyisiin meluvaikutuksiin. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on meluvaikutuksia, mutta melun ohjearvot eivät ylitä tarkastelun asuntojen kohdalla. Vaihtoehdon VE1 yhteisvaikutusten melumallinnuksessa ohjearvot eivät ylitä tarkasteltujen asuntojen kohdalla. Vaihtoehdon VE2



yhteisvaikutusten melumallinnuksessa ohjeavot eivät ylitä tarkasteltujen asuntojen kohdalla. Melu voi haitata alueen virkistyskäyttöä. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä

Taulukko 10. Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

<b>VE0</b>	
0	Ei vaikutusta
<b>VE1</b>	
-	Meluvaikutukset
<b>VE2</b>	
-	Meluvaikutukset

### 5.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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

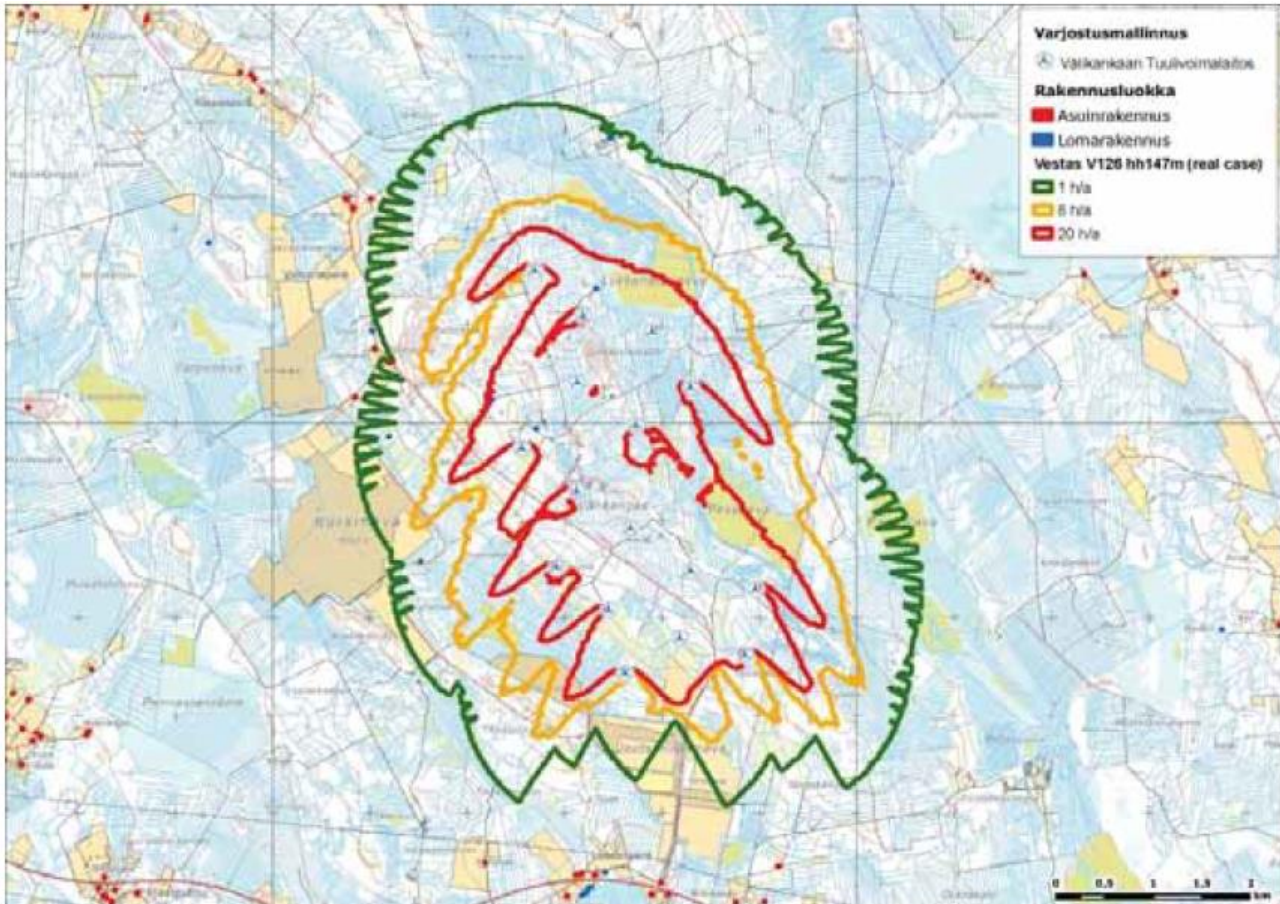
Tuulivoimaloiden meluvaikutuksia voidaan säädellä vaikuttamalla äänilähteiden toimintaan. Esimerkiksi roottorin toimintaan voidaan vaikuttaa hidastamalla sen pyörimistä tai säätämällä lapojen pyörimiskulmaa, mikä toisaalta pienentää voimalan tuotantoa. Toisiaan lähellä pyörivien voimaloiden lapojen kohtauskulmaa muuttamalla voidaan pienentää melua. Lisäksi konehuoneesta lähtevää ääntä voidaan vaimentaa eristystä lisäämällä. Tarvittaessa voimaloiden toimintaa voidaan rajoittaa siten, että ohjeavot eivät ylitä herkällä alueella.

## 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

Heti hankealueen länsipuolella on toiminnassa oleva Välikankaan tuulivoimapuisto. Välikankaan tuulivoimapuiston voimaloista aiheutuu välkevaikutuksia hankealueen länsiosaan (kuva 27), mutta tässä hankkeessa käytettyjen tarkastelupisteiden kohdalle (pisteet kuvissa 28 ja 29) välkettä ei nykyisellään aiheudu Välikankaan tuulivoimaloista.



Kuva 27. Välikankaan tuulivoimapuiston välkemallinnuksen (Vestas V126) tulokset. Kuvan lähde: Välikankaan YVA-selostus (FCG, 2015).

### 5.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Välkeselvitys on mallinnettu windPRO Ver 3.6 ohjelmiston SHADOW-moduulilla. Mallinnuksessa ja raportoinnissa on käytetty ympäristöministeriön vuonna 2016 julkaisemia ohjeita raportista Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö, 2016 c). Välkemallinnukset tehtiin ilman puuston vaikutuksen huomioimista ja ne tehtiin todelliselle välkkeelle (real case) ja teoreettiselle maksimivälkkeelle (worst case).

Kokkopetäikön voimaloiden napakorkeus välkemallinnuksessa on 200 m ja roottorin halkaisija 240 m. Mallinnuksessa on käytetty voimalatyypinä Vestaksen V162-7.2 MW:n voimalaa, jonka lapatietojen keskiarvon avulla mallinnusohjelmisto laski maksimietäisyydet, jossa välkettä on mallinnettu.

Suomessa ei ole määritetty virallista raja- tai ohjearvoa tai suositusarvoja välkevaikutuksille. Ympäristöhallinnon ohjeen (Ympäristöministeriö, 2016 c) mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää muiden maiden ohjearvoja. Esimerkiksi Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asetukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet). 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.

Todellisen välkevaikutuksen mallinnuksen pohjätietona on käytetty paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia tietoja. Käytetyt parametrit on kuvailtu melumallinnuksen raportissa liitteissä. Maastotietokantana käytettiin Maanmittauslaitoksen kymmenen metrin korkeusmallia ja säähavaintotietoina käytettiin Jyväskylän lentoaseman säähavaintoja. Todellisen välkevaikutuksen mallinnuksen tuulen suuntana ja nopeusjakamana käytettiin Ilmatieteen laitoksen Tuuliatlaksen dataa hankealueelta. Mallinnukset on tehty ilman puuston ja muun kasvillisuuden suojaavan vaikutuksen huomiointia. Mallinnuksessa välkettä lasketaan havaittavaksi aina, kun välkealue osuu rakennuksen kohdalle (ns. kasvihuone -asetus).

Todellisen välkevaikutuksen välkemallinnus perustuu tuulisuuden ja auringonpaisteen tilastolliseen dataan edustaen todennäköistä tilannetta. Mikäli sääolosuhteet poikkeavat merkittävästi tilastollisesta tilanteesta, saattaa välkkeen määrä poiketa. Välkkeen muodostumiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden käyttöaste, jonka pienentyessä välke yksittäisessä pisteessä vähenee. Korkea puusto lisäksi rajoittaa välkkeen syntymistä. Mallinnus on tehty huomiomatta puuston vaikutusta. Myös epävarmuus oletetuissa tuulensuunnissa voi vaikuttaa välkemallinnuksen tuloksiin.

### 5.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana ei ole välkevaikutuksia.

### 5.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

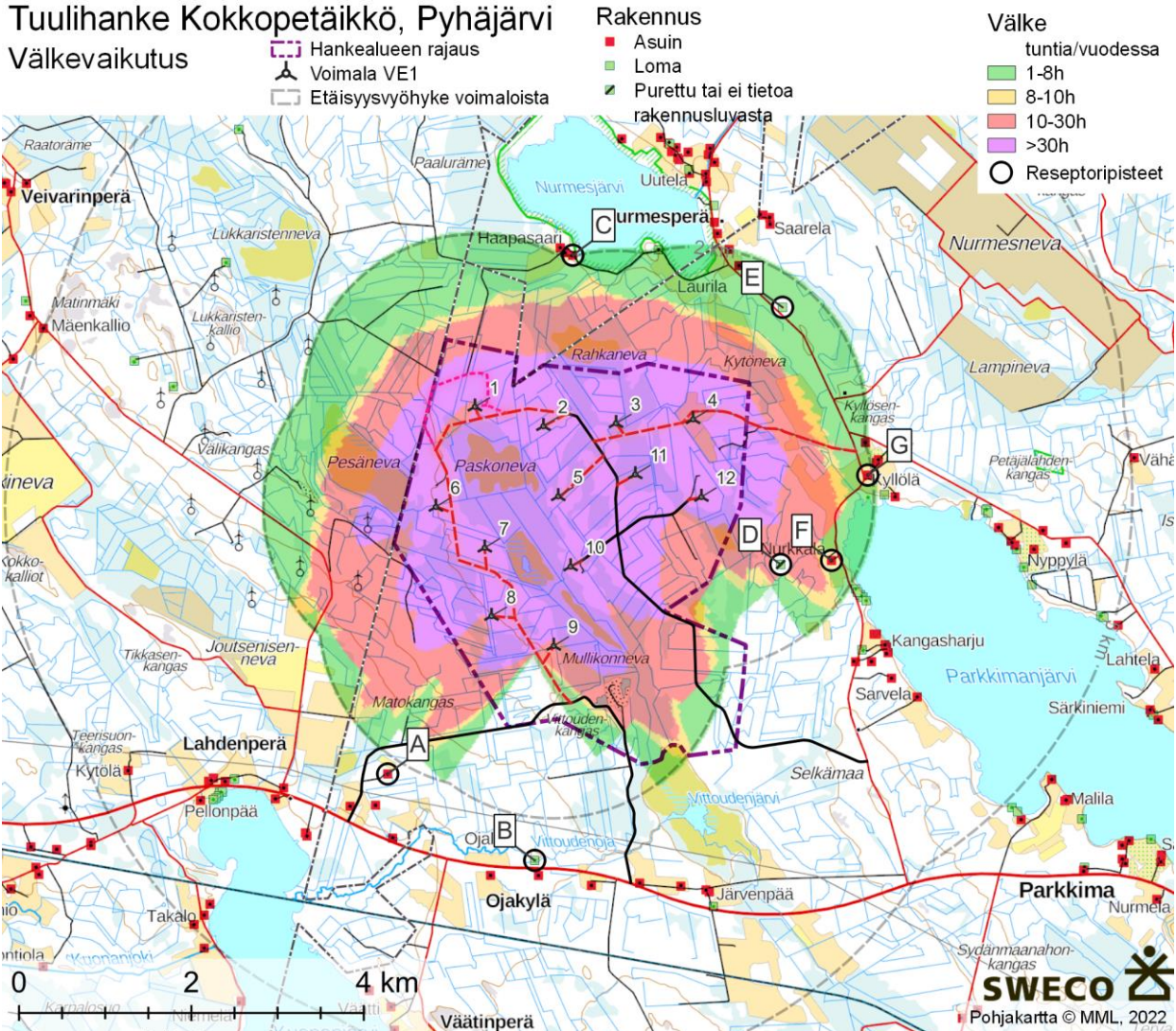
Todellisen välkevaikutuksen mallinnustuloksia ilman puuston vaikutuksia tietyissä havaintopisteissä on esitetty kartoilla alla olevissa kuvissa (VE1 Kuva 28 ja VE2 Kuva 29). Liitteessä olevassa välkeselvityksessä (Liite 5) on esitetty havainnointipisteiden varjovälkelaskennan tulokset kaikille yksittäisille havainnointipisteille.

Ruotsin suositusarvo todelliselle välkemäärälle (8 h/v) ylittyy VE1-voimalasijoittelun välkemallinnuksessa yhdessä tarkastelurakennuksessa, jolle ei löydy lupatietoja Pyhäjärven rakennusvalvontaviranomaiselta (tarkastelupiste D). VE2-voimalasijoittelun välkemallinnustuloksien perusteella Ruotsin suositusarvo todelliselle välkemäärälle (8 h/v) ei ylitä yhdessäkään tarkastelurakennuksessa.



# Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

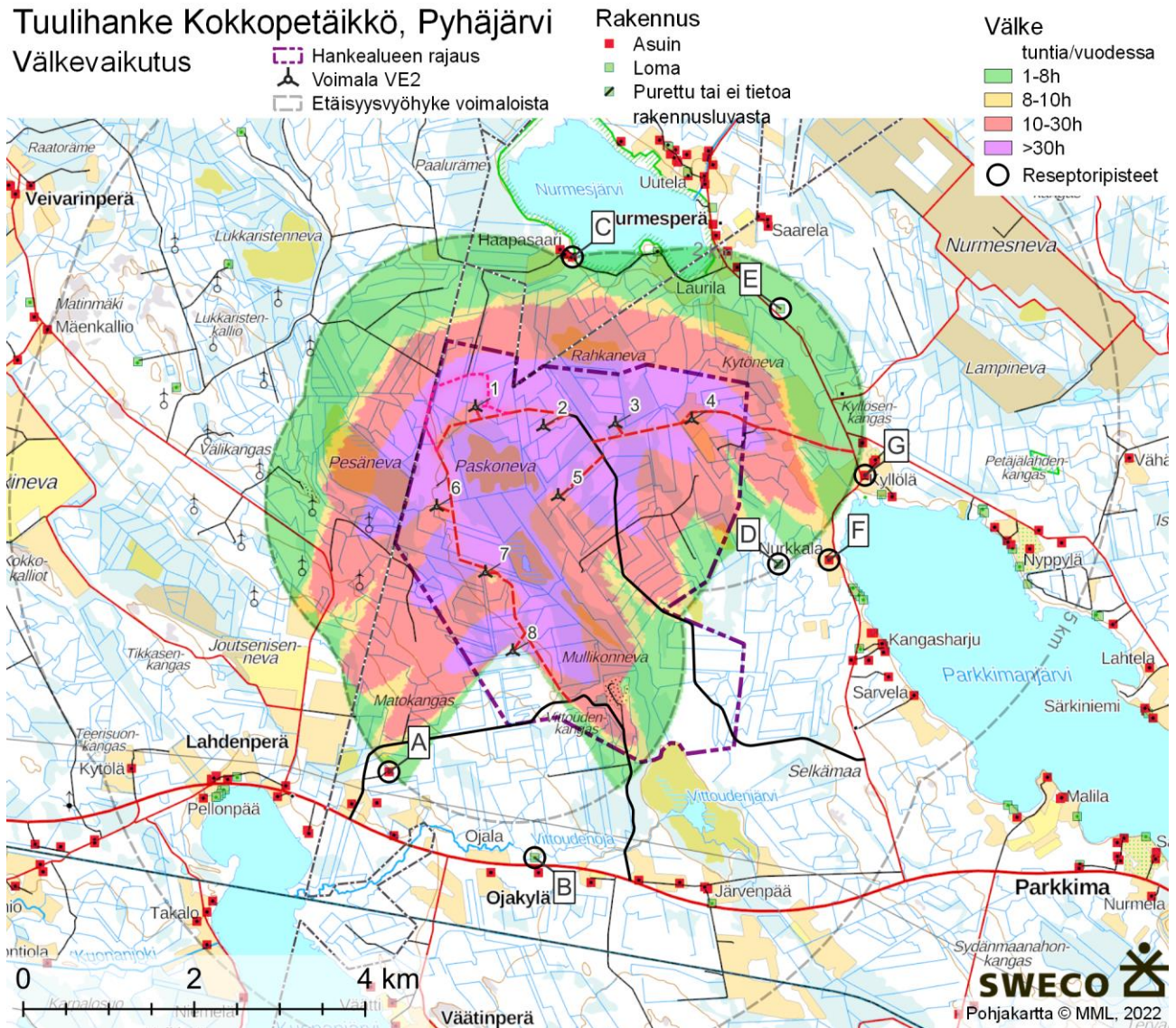
## Välkevaikutus



Kuva 28. Kokkopetäikön tuulivoimapaiston voimalasijoittelun VE1 todellisen välkkeen määrä ilman puustoa.



## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Välkevaikutus



Kuva 29. Kokkopetäikön tuulivoimapuiston voimalasijoittelun VE2 todellisen välkkeen määrä ilman puustoa.

Teoreettisen maksimivälkkeen Saksan raja-arvojen (30 h/v tai 30 min/pv) ylityksiä havaittiin mallinnustuloksien perusteella voimalasijoittelun VE1 mallinnuksessa neljässä havaintopisteessä. Teoreettisen maksimivälkkeen Saksan raja-arvojen (30 h/v tai 30 min/pv) ylityksiä havaittiin mallinnustuloksien perusteella voimalasijoittelun VE2 mallinnuksessa kahdessa tarkastelurakennuksessa. Liitteessä olevassa välkeselvityksessä (liite 5) on esitetty havainnointipisteiden varjovälkelaskennan tulokset kaikille yksittäisille havainnointipisteille todellisen välkemäärän ja teoreettisen maksimivälkkeen osalta.

### 5.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua myös tuulivoimaloiden välkevaikutukset loppuvat Kokkopetäikön tuulivoimapuiston osalta.

### 5.3.6 Yhteisvaikutukset

Välkevaikutusten yhteisvaikutuksia reseptoripisteissä on tarkasteltu Välikankaan, Murtomäki 2:n ja Riitamaa-Nurmesnevan kanssa, jotka sijaitsevat ja jotka on suunniteltu lähelle Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Välikankaan tuulivoimaloina välkemallinnuksessa käytettiin Vestaksen V150-4.2 MW:n voimaloita (napakorkeus 145 m ja roottorin halkaisija 150 m). Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimaloina välkemallinnuksissa käytettiin Vestaksen V162-7.2 MW:n voimalaa (napakorkeus 200 m ja roottorin halkaisija 200m). Murtomäki 2:n tuulivoimaloina välkemallinnuksessa käytettiin Siemens Gamesan SG 6.0-170 6,2 MW:n voimalaa (napakorkeus 180 m ja roottorin halkaisija 200 m).

Todellisen välkevaikutusten yhteisvaikutusten mallinnustuloksia tietyissä havaintopisteissä on esitetty kartoilla alla olevissa kuvissa (kuva 30 VE1 hankevaihtoehdon yhteisvaikutukset ja kuva 31 VE2 hankevaihtoehdon yhteisvaikutukset). Liitteessä olevassa välkeselvityksessä (liite 5) on esitetty havainnointipisteiden yhteisvaikutusten varjovälkelaskennan tulokset kaikille yksittäisille havainnointipisteille.

Ruotsin suositusarvo todelliselle välkemäärälle (8 h/v) ylittyy VE1-voimalasijoittelun yhteisvaikutusten välkemallinnuksessa yhdessä tarkastelurakennuksessa, jolle Pyhäjärven rakennusvalvonnalta ei löydy lupatietoja (tarkastelupiste D). VE2-voimalasijoittelun välkemallinnustuloksien perusteella Ruotsin suositusarvo todelliselle välkemäärälle (8 h/v) ei ylity yhdessäkään tarkastelurakennuksessa.



# Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

## Välkevaikutus yhteisvaikutukset

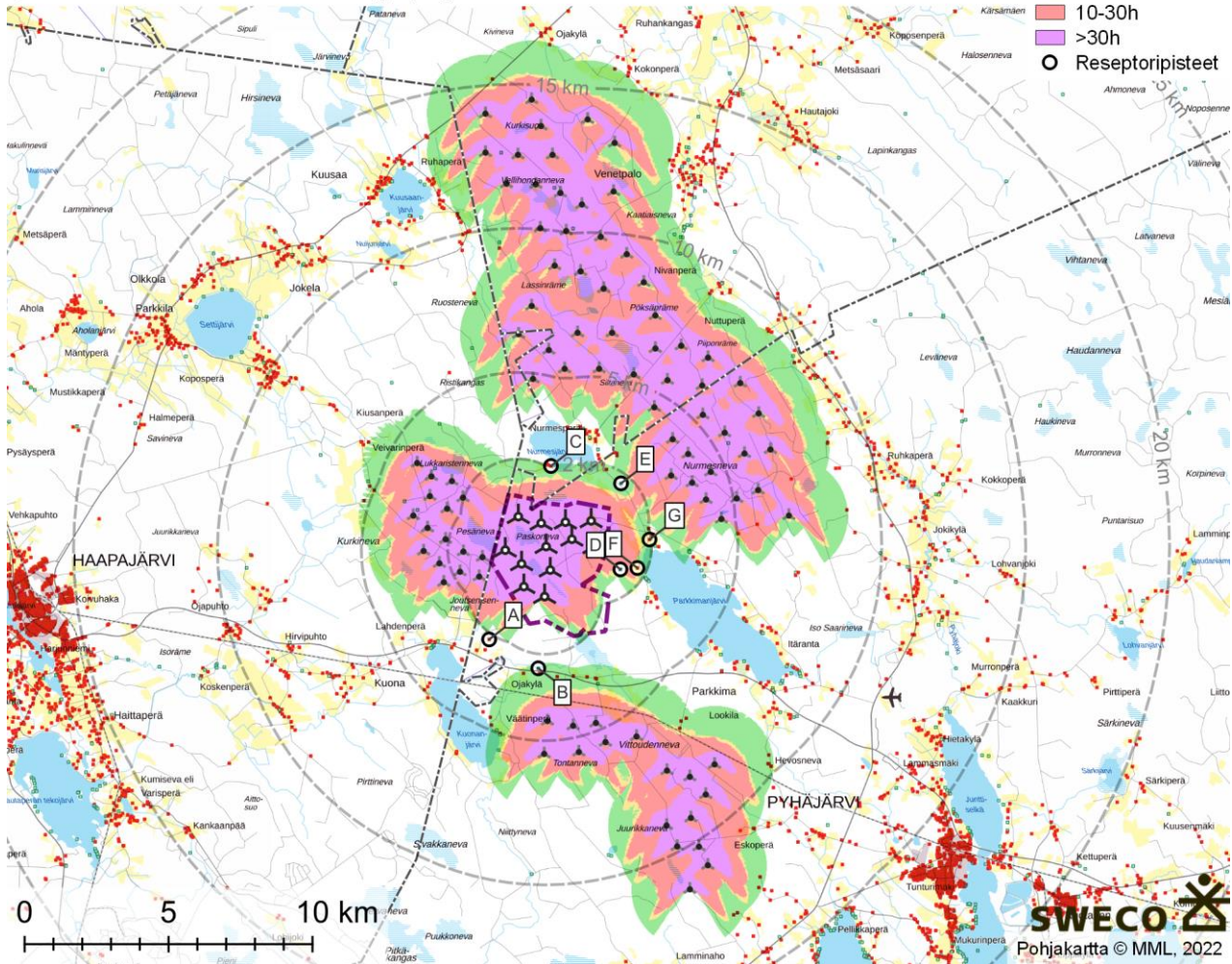
- Hankealueen rajaus
- Voimala VE1
- Etäisyysvyöhyke voimaloista

## Rakennus

- Asuin
- Loma
- Tuulivoimala

## Välke




- tuntia/vuodessa
- 1-8h
- 8-10h
- 10-30h
- >30h
- Reseptoripisteet






Kuva 30. Kokkopetäikön tuulivoimapaiston voimalasijoittelun VE1 yhteisvaikutusmallinnuksen todellisen välkkeen määrä ilman puustoa.

## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi





### Välkevaikutus yhteisvaikutukset

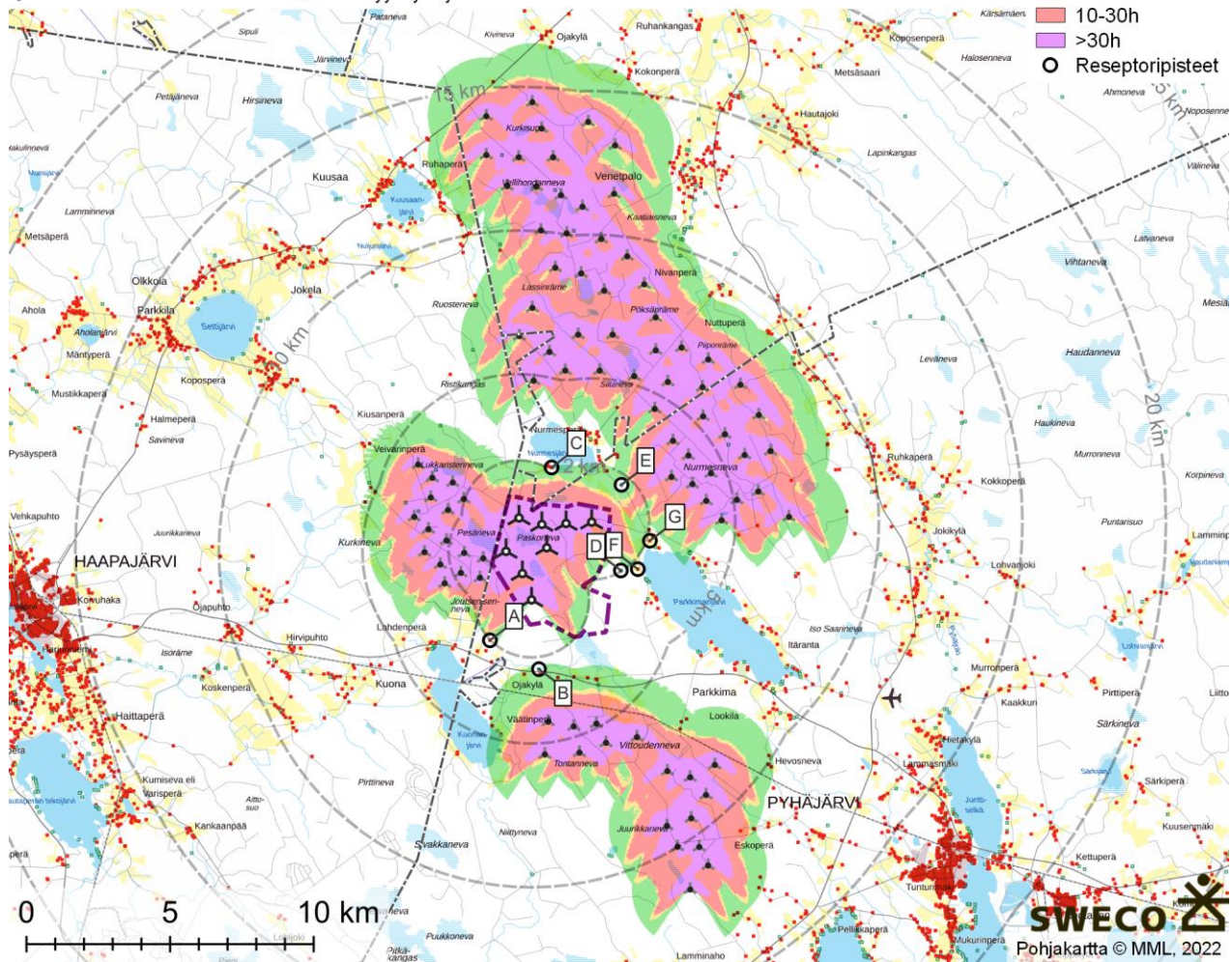
-  Hankealueen rajaus
-  Voimala VE2
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista

### Rakennus

-  Asuin
-  Loma
-  Tuulivoimala

### Välke

- tuntia/vuodessa
-  1-8h
-  8-10h
-  10-30h
-  >30h
-  Reseptoripisteet



Kuva 31. Kokkopetäikön tuulivoimapaiston voimalasijoittelun VE2 yhteisvaikutusmallinnuksen todellisen välkkeen määrä ilman puustoa.

Teoreettisen maksimivälkkeen Saksan vuosittainen raja-arvo (30 h/v) ylittyi kolmessa tarkastelurakennuksessa ja päivittäinen raja-arvo (30 min/pv) ylittyi neljässä tarkastelurakennuksessa mallinnustuloksien perusteella voimalasijoittelun VE1 yhteisvaikutusten mallinnuksessa. Teoreettisen maksimivälkkeen Saksan raja-arvot (30 h/v ja 30 min/pv) ylittyivät mallinnustuloksien perusteella voimalasijoittelun VE2 yhteisvaikutusten mallinnuksessa kahdessa tarkastelurakennuksessa. Liitteessä olevassa välkeselvityksessä (liite 5) on esitetty havainnointipisteiden varjovälkelaskennan tulokset kaikille yksittäisille havainnointipisteille todellisen välkemäärän ja teoreettisen maksimivälkkeen osalta.

### 5.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 muodostuu hankealueen länsiosaan välkevaikutuksia olemassa olevista Välikankaan tuulivoimapaiston tuulivoimaloista, mutta niitä ei muodostu Kokkopetäikön hankealueen tarkastelurakennuksiin.



Vaihtoehdossa VE1 Ruotsin suositusarvo (8 h/pv) todelliselle välkemäärälle ylittyy selkeästi yhdessä tarkastelurakennuksessa sekä Kokkopetäikön että yhteisvaikutusten välkemallinnuksessa. Kyseiselle tarkastelurakennukselle ei löydy lupatietoja Pyhäjärven rakennusvalvonnasta. Vaihtoehdossa VE2 Ruotsin suositusarvo (8 h/pv) todelliselle välkemäärälle ei ylitä yhdessäkään tarkastelupisteessä Kokkopetäikön välkemallinnuksessa eikä yhteisvaikutusten välkemallinnuksessa.

Vaihtoehdon VE1 teoreettisen maksimivälkkeen osalta Saksan raja-arvot (30min/pv tai 30 h/v) ylittyvät neljässä tarkastelupisteessä Kokkopetäikön välkemallinnuksessa ja yhteisvaikutusten välkemallinnuksessa. Vaihtoehdon VE2 teoreettisen maksimivälkkeen osalta Saksan raja-arvot (30min/pv tai 30 h/v) ylittyvät kahdessa tarkastelupisteessä Kokkopetäikön välkemallinnuksessa ja yhteisvaikutusten välkemallinnuksessa.

Kaikki välkemallinnukset on tehty ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista, mistä johtuen todellisuuden välkevaikutukset ovat todennäköisesti nyt mallinnettua pienempiä. Teoreettisten maksimivälkemallinnusten tulokset eivät kuvasta todennäköistä todellista tilannetta, koska siinä oletettujen olosuhteiden toteutuminen vuositasona on erittäin epätodennäköistä.

Taulukko 11. Välkevaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

<b>VE0</b>	
0	ei vaikutuksia tarkastelupisteissä
<b>VE1</b>	
--	Varjostusvaikutuksia aiheutuu lähialueelle ja todellinen välkemäärä ylittää Ruotsin suositusarvon (8 h/v) yhden tarkastelupisteen kohdalla selvästi (lomarakennus ilman lupatietoja)
<b>VE2</b>	
-	Varjostusvaikutuksia aiheutuu lähialueelle.

### 5.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Välkevaikutukset on pyritty minimoimaan voimalasijoittelulla, jossa lähialueen asutus on otettu huomioon. Välkevaikutuksia voidaan tarvittaessa vähentää myös valitsemalla matalampia voimaloita.

## 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

Alue on metsäistä, mutta alueella on tiestöä sekä maa-ainesten ottoa, jotka voivat aiheuttaa alueelle sekä päästöjä että turvallisuusriskejä. Alueen nykytilan tilannetta on käsitelty meluvaikutusten yhteydessä.

## 5.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

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

Sähkönsiirron terveysvaikutuksia arvioidaan Säteilyturvakeskuksen (STUK) ohjeistuksen perusteella.

## 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 äänenpainetaso yhteydestä oireisiin tai sairauksiin. Sen sijaan terveyshaittojen todennäköisyys kasvoi, jos tuulivoimaloiden ääni, valot tai välke koettiin häiritseväksi.

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 tutkimusosiesta: 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).

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on meluvaikutuksia, mutta melun ohjearvot eivät ylitä vakituisten rakennusten tai vapaa-ajan rakennusten kohdalla. Melu voi haitata alueen virkistyskäyttöä. Tuulivoimaloiden ääni voi heikentää alueen virkistyskäyttöarvoa, koska alue on nykyisellään metsätalousaluetta ja luonnonympäristöä. Arvion



mukaan tuulivoimapuiston alueella, voimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dB, joten melulla saattaa olla esimerkiksi vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Melun kokeminen on aina yksilöllistä, joten osaa virkistyskäyttäjistä tuulivoimaloiden aiheuttama ääni voi haitata, osaa ei lainkaan. Kokkopetäikön tuulivoimaloiden pienitaajuuden melun vaikutukset ovat vähäiset. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat melumallinnuksessa tarkastelluissa asunnoissa. Pienitaajuinen melu sisätiloissa voi poiketa lasketuista arvoista riippuen asunnon ääneneristyksestä, mutta lasketut arvot eivät kuitenkaan ole lähellä toimenpideraja-arvoja, joten asiantuntija-arvion mukaan marginaalit ovat riittävät eivätkä raja-arvot ylity. Selvityksen tulosten perusteella voidaan todeta, että Kokkopetäikön tuulivoimaloiden meluvaikutukset ovat melko vähäiset. Mikäli ihminen on meluherkkä, voivat ohjearvoja pienemmätkin melutasot häiritä. Kyselyn vastausten perusteella lähiasutus on toteutuneiden tuulivoimaloiden kokemusten myötä herkkää melun suhteen, mikä lisää osaltaan vaikutuksen merkittävyyttä. 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). Meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 5.2.

Välke voi vaikuttaa hyvinvointiin, mutta varsinaista terveysriskiä se ei muodosta: suuret tuulivoimalat pyörivät niin hitaasti, ettei epileptisen kohtausten riskiä ole (Lanki, 2012).

Tuulivoimaloiden huolto- ja mahdolliset korjaustoimenpiteet muodostavat työturvallisuusriskin.

#### 5.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuu lisääntyneitä liikennettä ja purkamismelua. Niillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää terveysvaikutusta. Niin rakennus- kuin purkamistoimenpiteissä on aina rakennustyön riskejä, jotka tulee huomioida työturvallisuuden osalta.

#### 5.4.6 Yhteisvaikutukset

Mikäli alueelle rakennetaan kaikki suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot, voi melu-, välke- ja maisemavaikutusten lisääntymisellä olla negatiivisia vaikutuksia laajalla alueella. Erityisesti tämä koskee jo valmiiksi tuulivoimaan negatiivisesti suhtautuvia ihmisiä ja heidän henkistä terveyttään. Asian selvittämiseksi on syytä toteuttaa asukaskysely ja/tai haastattelut puistojen valmistuttua ja toimittua esim. 1–2 vuotta.

#### 5.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen terveysvaikutukset ovat yleisesti ottaen vähäisiä, mutta koettujen vaikutusten kautta yksilötasolla vaikutukset voivat olla merkittäviä (taulukko 12).

Hankkeesta aiheutuu melua ainoastaan lähialueelle, mikä voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Maisemavaikutus on paikoitellen merkittävä ja tuo näin negatiivisia vaikutuksia lähialueelle. Lisäksi terveysvaikutuksia voi koitua laajemmalti, mikäli tuulivoiman häiritsevänä kokevat saavat lisää negatiivisia kokemuksia ja tätä kautta vaikutuksia.

Taulukko 12. Terveysvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

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

#### 5.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimala- ja voimalinjarakenteiden sijoittelulla voidaan minimoida terveysvaikutukset. Informoimalla lähiasukkaita ennen rakennustöitä, rakennustöiden aikana ja toiminnan aikana riittävästi ja asiallisesti voidaan vähentää hankkeen toteutukseen liittyvää mahdollista epävarmuutta hankkeen toteutusaikataulusta ja seuraavista toimenpiteistä.

Koettuja negatiivisia vaikutuksia voi olla osin mahdotonta poistaa, mutta lieventämiskeinoja ovat esimerkiksi tuulivoiman positiivisista vaikutuksista kertominen ja tällä tavalla suhtautumisen muokkaaminen. Koettuja vaikutuksia voidaan osaltaan lieventää kompensoinnilla, jolloin alueelle jäisi hyötyjä energian tuottamisen tuomista muutoksista.

Hankealueen lisäksi lähialueille on suunnitteilla suuri määrä tuulivoimapuistoja jo toteutuneiden lisäksi. Haitallisten vaikutusten minimoimiseksi tulisi seudullisella tasolla selvittää voimaloiden keskittämismahdollisuudet sekä mahdollisuudet osoittaa joitain alueita erämaisiksi luonnonympäristöiksi ja lisäksi varmistaa luonnonaluiden välisten yhteyksien säilyminen.

Mikäli käytönaikana aiheutuisi ennakoimattomia haittavaikutuksia, tulee niihin puuttua ripeästi ja asianmukaisesti.

### 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 laivoista.

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, 2022 a)

### 5.5.1 Nykytila

Hankealueen tämänhetkiset suurimmat ihmisten turvallisuuteen liittyvät riskit muodostuvat lähinnä liikenteestä (henkilöautoliikenne sekä maa- ja metsätalouteen liittyvä raskas liikenne).

Haapajärventien pohjoispuolella, noin 1 km etäisyydellä hankealueen rajasta, kulkee moottorikelkkaura. Voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 1,5 km etäisyydellä moottorikelkkaurasta.

Hankealueella ei sijaitse turvetuotantoalueita.

### 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 käyttöön otettavissa 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. 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. (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023)

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, ukkosenkiskut, 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, 2022 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 c). Tyypillisesti jäänestöjärjestelmä kuluttaa alle kaksi prosenttia voimalan tuottamasta sähköstä (Tuulivoimayhdistys, 2022 b).

Kokkopetäikön tuulipuiston hankealueella passiivista jäätämistä tapahtuu 100 metrin korkeudessa noin 1 400–2 500 tuntina vuodessa, mikä vastaa noin 58–104 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, noin 240–360 tuntina vuodessa eli noin 10–15 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 laitojen 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.

Pelastuslaitoksella ei ole mahdollisuuksia sammuttaa korkean tuulivoimalan konehuonepaloa, koska sopivaa kalustoa ei ole 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 käsiammuttimella, 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 metsäpaloaara. Metsä- tai ruohikkopaloaaran (maastopaloaara) 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 tiestö siten, että se mahdollistaa pelastusajoneuvojen toiminnan 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). Kokkopetäikön tuulipuiston alue on saavutettavissa vähintään kahdesta suunnasta tulevia teitä pitkin (kuva 35 kappaleessa 5.6.3).

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)

Tuulipuistot voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv:n vastaanottoon (lisätietoa kappaleessa 5.7). Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Antenni-tv-lähetystä 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 voimalat puretaan toimintapaikalla pienempiin osiin, jottei tarvitse käyttää vaativia ja kalliita erikoiskuljetuksia. Toiminnan lopettamisen aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät lähinnä lisääntyneeseen raskaaseen liikenteeseen sekä työturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden purkamisen vaatii erityisasiantuntemusta, joten osaavan purkuyrityksen valinta on tärkeää.

### 5.5.6 Yhteisvaikutukset

Kokkopetäikön tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan paloturvallisuuteen, jään irtoamiseen tai irtoaviin kappaleisiin liittyviä yhteisvaikutusten muiden suunniteltujen tai nykyisten lähialueella sijaitsevien tuulivoimapuistojen kanssa. Liikenteen ja tuulivoimapuiston yhteisvaikutusten riskejä on käsitelty tarkemmin liikennevaikutusten yhteydessä.

### 5.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Turvallisuusvaikutusten merkittävyyttä eri hankevaihtoehtoihin on arvioitu taulukossa 13. Nykytilanteessa alueen turvallisuusriskit liittyvät liikenteeseen ja jään muodostumiseen. 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, 2022 e). Jään lentämisestä aiheutuvaa riskiä

lähialueella liikkuville ihmisille voidaan hallita esimerkiksi voimalan automaattisen jääntunnistamisen 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 virkistysreittejä ym., joihin voisi kohdistua jään putoamisesta aiheutuvia turvallisuusriskejä. Turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi molempien vaihtoehtojen osalta.

Taulukko 13. Turvallisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

<b>VE0</b>	
0	Ei vaikutusta
<b>VE1</b>	
-	Tuulivoimalan rikkoontumisesta, tulipalosta tai jään lentämisestä aiheutuva vähäinen turvallisuusriski
<b>VE2</b>	
-	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 (Ethawind, 2016).

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvajärjestelmillä, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjauksjärjestelmä pysäyttää voimalan automaattisesti, mikäli esimerkiksi tuulenopeus kasvaa liian suureksi. Voimalat on mahdollista varustaa jääntunnistusautomaatiikalla. Mikäli jäätä havaitaan, voimalan annetaan yleensä jatkaa toimintaansa alueilla, joissa ei ole rakennuksia ja ihmisiä tyypillisesti lähistöllä. Mikäli jäätä havaitaan alueilla, joissa on usein ihmisiä tai rakennuksia voimalan säätöjärjestelmä pysäyttää voimalan automaattisesti. Voimala on pysähdyksissä, kunnes jäätä ei lavoissa enää ole.

Tuulivoimalan lapoihin voidaan asentaa myös lämmitysjärjestelmä. Järjestelmät voivat olla joko kuumen 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). Mikäli lämmitysjärjestelmää ei asenneta, tuulivoimapuiston alueelle on sijoitettava riittävä määrä irtoavasta jäästä varoittavia opastauluja, joissa on myös toiminnanharjoittajan yhteystiedot onnettomuusvaarasta ilmoittamisen varalta (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023). Tuulivoimahankealueen lähialueen

kiinteistönomistajille voidaan myös järjestää tiedotustilaisuus turvallisuusasioista ennen tuulivoimaloiden käynnistämistä.

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, kunnonpitoon, 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 ja sen sähkönsiirron rakennusaikaan sekä tuulivoimaloiden toiminnan aikana huoltoliikenteeseen. Toisaalta tuulivoimaloiden sijoittumista arvioidaan suhteessa tuulipuiston halki kulkeviin liikenneväyliin.

### 5.6.1 Nykytila

Hankealueen eteläpuolitse kulkee lännestä itään valtatie 27 (Kalajoki–Iisalmi -tie) eli Haapajärventie. Tien keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2021 hankealueen kohdalla oli noin 1 000 ajoneuvoa (kuva 32). Raskaan liikenteen määrä oli noin 140 ajoneuvoa vuorokaudessa eli 14 % kaikesta liikenteestä (kuva 33). Raskaan liikenteen suurta osuutta tällä tiellä selittää Pyhäsalmen kaivoksen läheisyys. Pääkulkureitti hankealueelle on suunniteltu hankealueen eteläpuolelta valtatieltä 27 haarautuvia teitä pitkin (Kahlon metsätie). Myös koillisen ja kaakon suunnista Parkkimanjärventieltä (yt 7691) on suunniteltu hankealueelle tieyhteyksiä. Parkkimanjärventien nykyinen liikennemäärä on noin 60 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen määrä noin 5 ajoneuvoa (8 %) vuorokaudessa. (Väylävirasto, 2022 a)

Suunnittelualueen eteläpuolella kulkee Ylivieska–Iisalmi -rata, joka on yksiraiteinen sähköistämätön rata. Rata kulkee valtatie 27 eteläpuolella. Rataosa on pääosin tavaraliikenteen, kuten Pyhäsalmen kaivoksen kuljetusten ja raakapuun kuljetusten, käytössä. Tavaraliikenteen lisäksi rataosalla liikennöi kaksi ostoliikenteeseen perustuvaa henkilöjunaparia vuorokaudessa. Rataosuutta sähköistetään parhaillaan ja hanke saadaan valmiiksi joulukuussa 2023 (Väylävirasto, 2022 b).

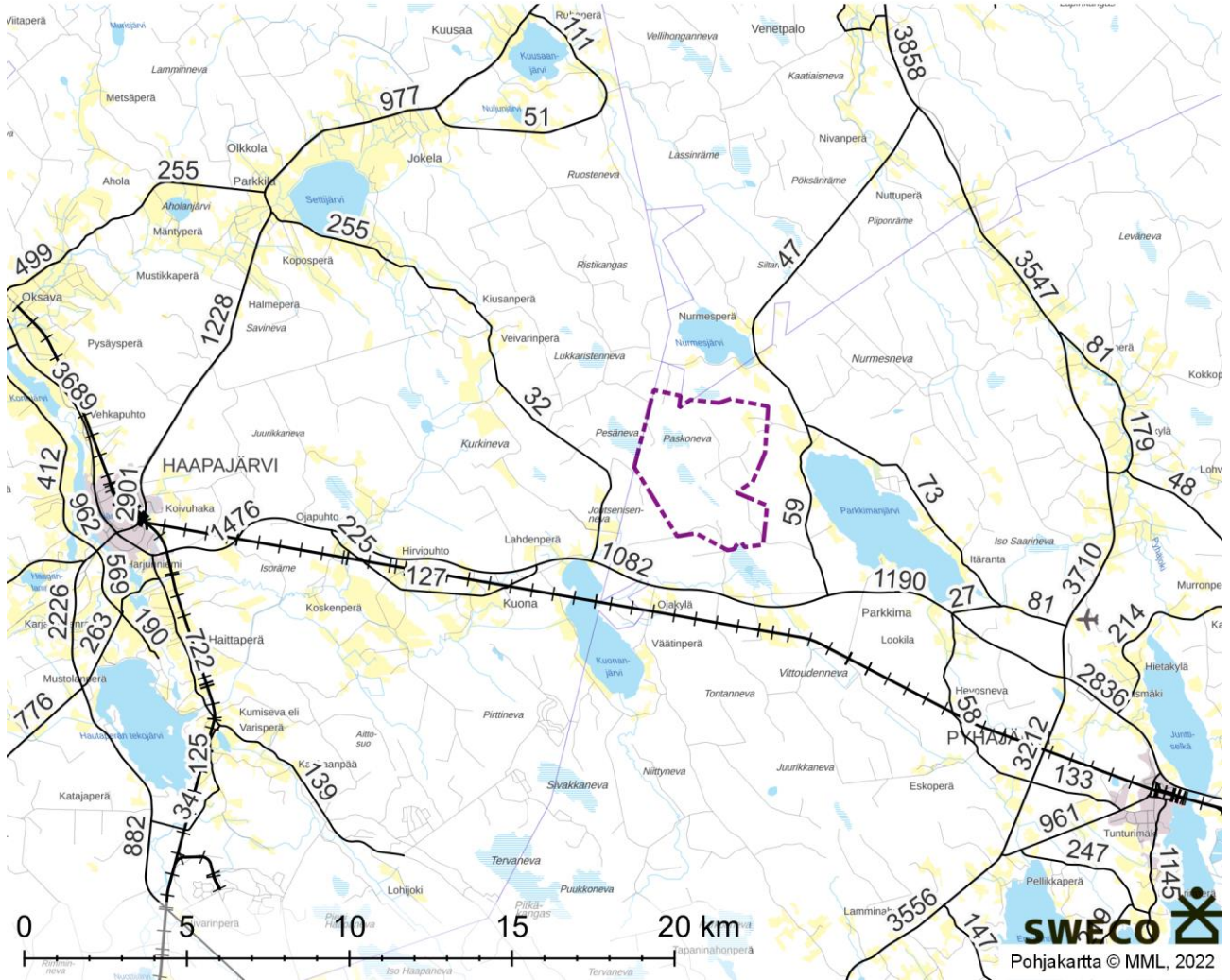


# Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

## Liikennemäärät

Hankealueen rajaus



Tien liikennemäärä (KVL, ajoneuvo/vrk)  
 Rautatie

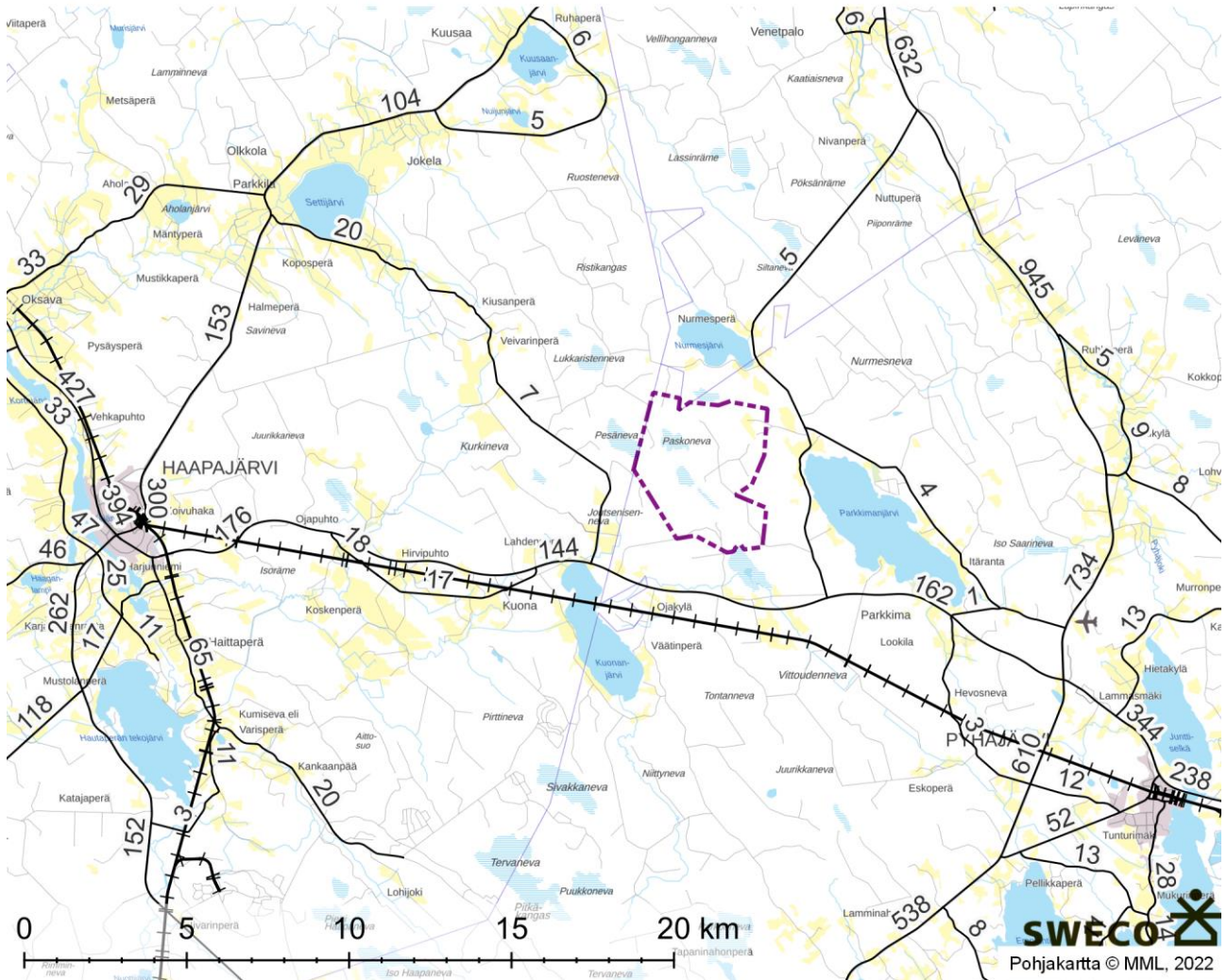


Kuva 32. Liikennemäärät hankealueen lähiympäristössä (KVL, ajoneuvo/vrk; aineisto Väylävirasto, 2022).

## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Raskaan liikenteen määrät

 Hankealueen rajaus

 Tien raskaan liikenteen määrä (KVL, ajoneuvo/vrk)  
 Rautatie



Kuva 33. Raskaan liikenteen määrät hankealueen lähiympäristössä (KVL, ajoneuvo/vrk; aineisto Väylävirasto, 2022).

Hankealuetta lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijaitsee hankealueelta noin 112 kilometriä koilliseen. Oulun, Kokkolan ja Kuopion lentoasemille on kullekin noin 130 km matkaa hankealueelta. Pyhäjärven pienlentokenttä sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, noin 12 km etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Kentän toiminta koostuu pääasiassa ilmailukerhon palontotoiminnasta sekä harrasteilmailusta.

### 5.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Liikennevaikutusten arvioinnin pohjaksi selvitettiin tiestön nykyiset ja eri hankevaihtoehtojen liikennöintimäärät. Liikennevaikutusten arvioinnissa keskityttiin erityisesti rakentamisaikaan tapahtuvaan lisääntyneeseen liikennöintiin. Liikennevaikutusten arviointi keskittyy erityisesti tiestön rakentamis- ja parantamistarpeisiin ja liikenneturvallisuuteen sekä liikenteestä aiheutuviin päästöihin.

Hankkeen liikennemääräarvio ei ole tarkka, sillä kuljetusmäärät vaihtelevat mm. turbiinotoimittajasta riippuen. Hankealuetta lähimmät satamat ovat Kalajoki, Kokkola ja Raahe. Tuulivoimaloiden osat voivat saapua mihin tahansa näistä satamista.

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

### 5.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikainen liikenne koostuu sekä raskaasta että henkilöautoliikenteestä. Raskaan liikenteen kuljetukset liittyvät erityisesti perustusten ja tuulivoimalakomponenttien (mm. torni, lavat, konehuone) ja sähköasemien rakentamisen kuljetuksiin.

Rakennustyöt tehdään liikenne- ja muu turvallisuus maksimoiden. Kaikki tiealueella työskentelevät ovat suoritaneet Liikenneviraston Tieturva-kurssin, ajoneuvoissa käytetään tarvittaessa varoitusvilkkuja ja työalueet rajataan ulkopuolisten pääsyn estämiseksi.

Rakennettavat tiet mitoitetaan tuulivoimatoimittajien vaatimusten mukaisesti. Teiden leveyden tulee olla suorilla tieosuuksilla viidestä kuuteen metriä. Tuulivoimalan lavat kuljetetaan nostoalueelle kokonaisuutena, jolloin liittymissä ja kaarteissa vaaditaan runsaasti vapaata tilaa. Esimerkiksi kaarteissa saatetaan paikoin tarvita 12 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.

Tuulivoimaloiden osien kuljetukset pyritään ajoittamaan siten, että ne voidaan kuljettaa suoraan nostoalueille, jolloin erillistä suurta varastointialuetta ei tarvita.

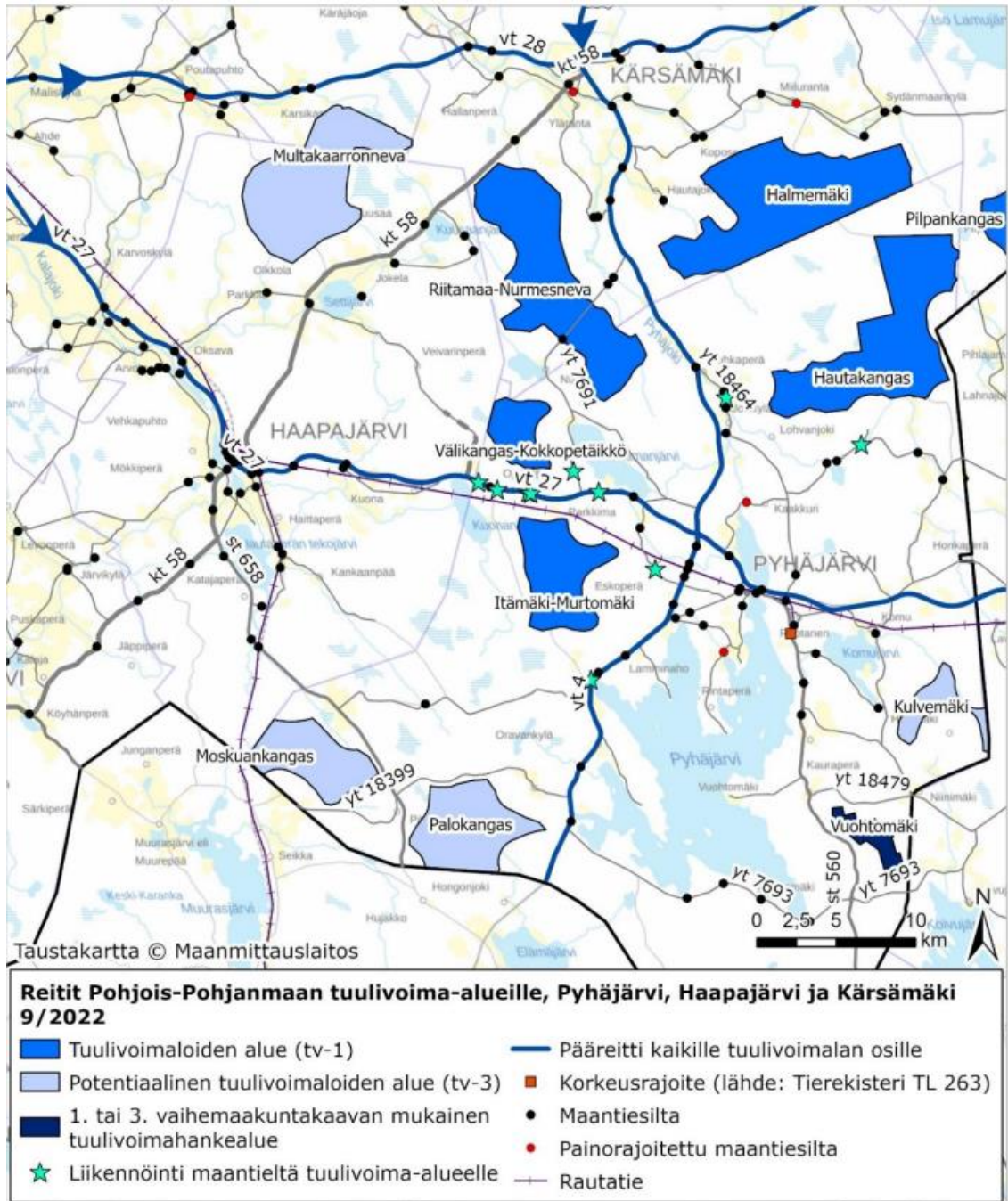
Nykyaikaisen tuulivoimalan kuljetuskalustotarve on yleensä seuraava: kolme kuorma-autoa lapoja varten (yksi kullekin lavalle), neljästä kuuteen kuorma-autoa tornia varten, yksi kuorma-auto konehuonetta varten ja kolme kuorma-autoa roottorin napaa, asennustarvikkeita ja muita pienempiä osia varten. Nykyaikaisen 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. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 200 kuljetusta valittavasta voimalatyypistä ja perustamistavasta riippuen.

### *Kuljetussuunnitelma ja liikenneturvallisuus*

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueille tehdyssä liikennöitävyys selvityksessä on esitetty mahdollisia erikoiskuljetusreittejä, joita pitkin tuulivoimaloiden osien kuljettaminen on mahdollista länsirannikon satamista eri tuulivoimala-alueille (Ramboll, 2022). Pyhäjärven, Haapajärven ja Kärämäen alueiden reitit on esitetty kuvassa 34. Potentiaaliset pääreitit (kuvassa siniset viivat) tulevat satamista valtatieä 27 ja 28 lännestä sekä mahdollisesti valtatieä 4 pohjoisesta. Kokkopetäikön hankealueelle nämä pääreitit kaikille tuulivoimalan osille kulkevat hankealueen eteläpuolelta valtatieä 27 (Haapajärventie) pitkin, edelleen haarautuen hankealueelle kääntävälle tielle, tai hankealueen itäpuolelta valtatieltä 4 pitkin, edelleen haarautuen yhdystielle 7691 ja siitä



hankealueelle kääntyvälle tielle. Sorapintaisella yhdystiellä 7691 on ollut vuonna 2018 kelirikko rajoitus, joten tie ei välttämättä sovellu raskaiden erikoiskuljetusten käyttöön. Valtatien 27 erikoiskuljetusreitti risteää Yli-vieska-lisalmi -radan kanssa useassa kohdassa. Radan sähköistys on parhaillaan rakenteilla. Todennäköisesti kaikissa sähköradan tasoristeyksissä tulee olemaan 4,5 m korkeusrajoitukset.



Kuva 34. Erikoiskuljetusreitit Pyhäjärven, Haapajärven ja Kärämäen tuulivoima-alueille. Kuvan lähde: Liikennöittävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille (Ramboll, 2022).

Tuulivoimapuiston alustavassa suunnittelussa on löydetty seuraavia mahdollisia kuljetusreittejä voimaloiden osien kuljettamiseen Raahen, Kalajoen ja Kokkolan satamista hankealueelle:

- Reitti 1: Raahen satamasta hankealueelle n. 160 km
  - Raahe → Siikalatva → Kärsämäki → Pyhäjärvi → hankealue
  - Raahesta kantatietä 88 pitkin Siikalatvalle
  - Siikalatvalta valtatieä 4 pitkin Kärsämäelle ja Pyhäjärvelle
  - Pyhäjärveltä valtatieä 27 pitkin länteen, josta haarautuen kohti pohjoista hankealueelle kääntyvälle Kahlon metsätielle.
  
- Reitti 2: Raahen satamasta hankealueelle n. 160 km
  - Raahe → Siikalatva → Kärsämäki → hankealue
  - Raahesta kantatietä 88 pitkin Siikalatvalle
  - Siikalatvalta valtatieä 4 pitkin Kärsämäelle
  - Kärsämäeltä etelään (Pyhäjärven suuntaan) ja sitten Nivanperältä yhdystielle 7691 (Nurmesjärventie), haarautuen kohti hankealuetta kääntyvälle tielle. Koillis- tai kaakkoiskulmasta hankealueelle, riippuen vuodenajasta. Kaakkoiskulman reitillä (Ruunapylhyn metsätie) on liikennöintirajoituksia huhtikuun alusta syyskuun puoliväliin saakka.
  
- Reitti 3: Kalajoen satamasta hankealueelle n. 130 km
  - Kalajoki → Ylivieska → Nivala → Haapajärvi → hankealue
  - Kalajoelta valtatieä 27 pitkin aina hankealueen eteläpuolelle, josta haarautuen kohti pohjoista hankealueelle kääntyvälle Kahlon metsätielle.
  
- Reitti 4: Kokkolan satamasta hankealueelle n. 170 km
  - Kokkola → Kannus → Sievi → Nivala → Haapajärvi → hankealue
  - Kokkolasta Kannuksen ja Sievin kautta Nivalaan valtateitä 8 ja 28 pitkin
  - Nivalasta Haapajärven kautta valtatieä 27 pitkin aina hankealueen eteläpuolelle, josta haarautuen kohti pohjoista hankealueelle kääntyvälle Kahlon metsätielle.

Tuulivoimalaelementtien erikoiskuljetus Kokkopetäikön hankealueelle voi vaatia paljon muutostöitä reitin käännöspisteissä. Kuljetuksessa 100 m pitkän siipiosan pyyhkäisyalue kasvaa huomattavan suureksi, joten mm. valaistuksen ja puuston poistoa todennäköisesti vaaditaan reitillä. Paikoin voidaan tarvita väliaikaista väylän leventämistä kuljetuskalustoratkaisusta riippuen. Myös suoraan läpi ajettavilla liittymäalueilla voidaan joutua nostamaan portaaleja, mikäli pitkä kuljetus ei mahdu kiertämään niitä. Rakentamisen aikana liikenneturvallisuus tulee huomioida erityisesti risteysalueilla, kuten käännytessä valtatieä 27 hankealueelle johtaville pienemmille teille.

Tarkat ajouratarkastelut voidaan toteuttaa vasta kuljetuskaluston selvittyä. Kuljetusreitien pystygeometrian haastekohdat tulee jatkosuunnittelussa tarkastella siipiosalle valittavan kuljetuskaluston ominaisuuksien (teliväli ja maavara) mukaan. Sähköjohtojen ym. esteiden tarkastelu tulee tehdä kuljetusten todellisten

korkeuksien mukaan. Lopullisessa reittivalinnassa ja kuljetusten aikataulusuunnitelmassa tulee huomioida myös mahdolliset tietyöt ja muut kuljetuksia hidastavat tekijät sekä rautatien junaliikenne. Tasoristeyksen ylittäminen erikoiskuljetuksilla vaatii erityistä huolellisuutta sekä ennakkovalmisteluja. Erikoiskuljetuksia varten hankevastaava hakee luvat Pirkanmaan ELY-keskuksesta ja noudattaa Väyläviraston laatimia ohjeita (Väylävirasto, 2022).

### *Teiden rakentaminen ja perusparantaminen sekä sähkönsiirron rakentaminen*

Hankealueen sisällä tarvittavissa huoltoteissä hyödynnetään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia metsäautoteitä ja niiden linjauksia. Hankealueen sisäinen tiesuunnitelma on esitetty kuvissa 35 ja 36. Uusien väylien rakentamisen lisäksi nykyisiä yksityisteitä tulee pääsääntöisesti levittää 2–3 metriä. Uusien rakennettavien tieyhteyksien pituus hankealueen sisällä vaihtoehdossa VE1 on noin 11,3 km ja perusparannettavien tieosuuksien pituus on noin 13,7 km. Vaihtoehdossa VE2 uusien tieyhteyksien pituus on vastaavasti noin 12,5 km ja perusparannettavien teiden noin 12,2 km. Tuulivoimaloiden sähkönsiirto hankealueen sisällä toteutetaan maakaapeleilla, jotka tullaan sijoittamaan huoltoteiden viereiseen tieluiskaan teiden rakentamisen yhteydessä.




Teiltä vaadittavat kantavuudet, leveydet, kaarresäteet ja kaltevuudet tuulivoimaloiden ja nostokaluston kuljetuksiin määrittyvät tarkasti vasta kun lopullinen turbiinitoimittaja, kuljetus- sekä nostokalusto ovat tiedossa. Ajokaistan tulee olla vähintään viisi metriä leveitä. Risteysalueilla tarvitaan noin 50 m vapaata kääntösädettä tulosuunnassa ja teiden maksimikaltevuuskulma on 10 astetta. Voimaloiden osien kuljetuksia varten maanteiden siltojen ja siltarumpujen kantokyky on varmistettava hyvissä ajoin ennen kuljetuksia. Mikäli rakenteiden vahvistamiselle tai rautatien tasoristeysten parantamiseen ilmenee tarvetta, ne suunnitellaan ja toteutetaan hankevastaavan kustannuksella.

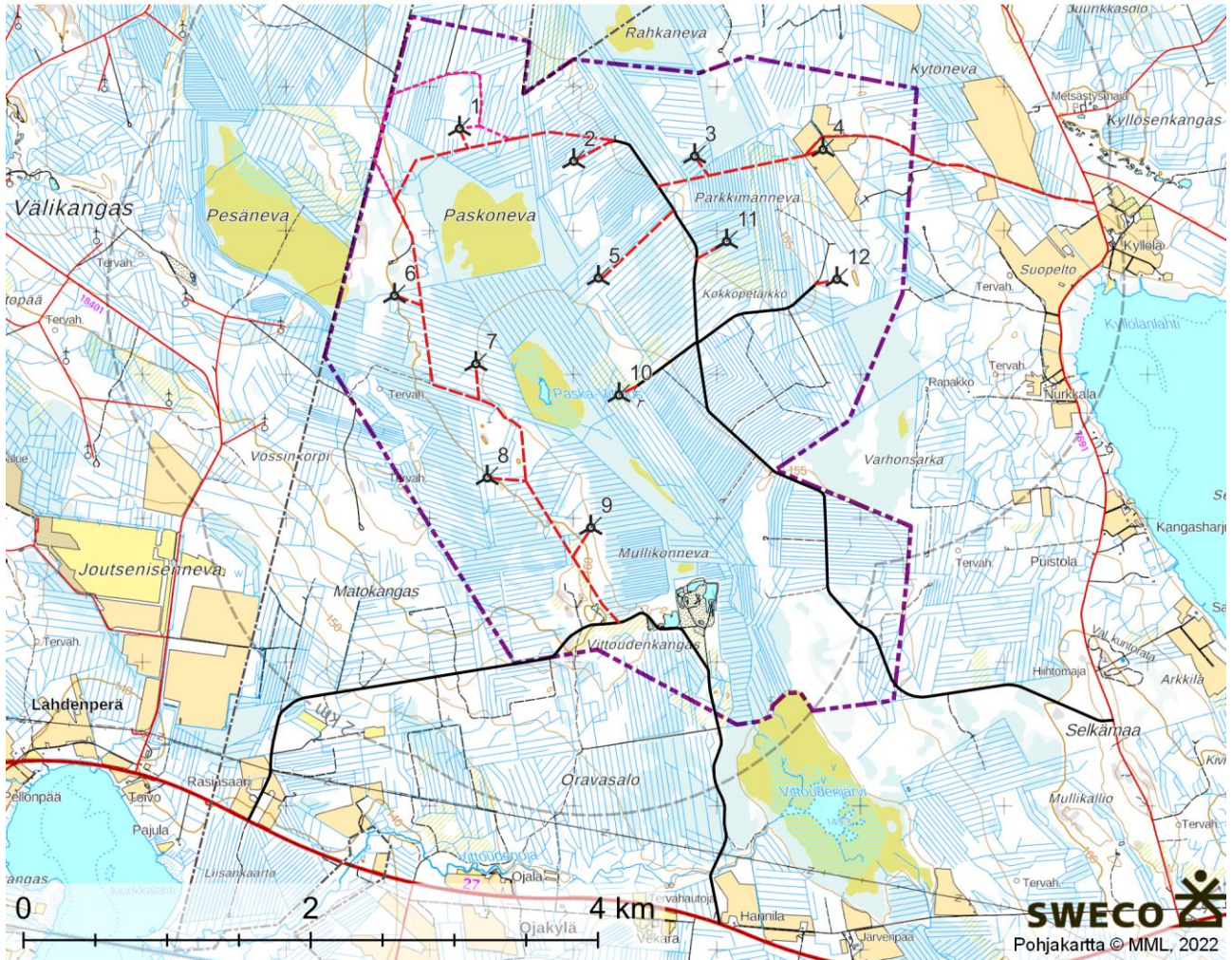
Tuulivoimaloiden sähkönsiirto hankealueen sisällä tullaan sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen maakaapelein. Sähkönsiirtosuunnitelmat tarkentuvat viimeistään rakennuslupavaiheessa ja niissä huomioidaan Väyläviraston määräykset sekä ratalain vaatimukset (ratalaki 36 §) sekä ilmoitus- ja lupamenettelyt. Sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuu väliaikaista haittaa sekä tieliikenteelle valtatiellä 27 että raideliikenteelle Ylivieska–Iisalmi -radalla.



## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

 Hankealueen rajaus  Etäisyysvyöhyke voimaloista  
 Voimala VE1

Tiet  
 Uusi tie VE1 A  
 Uusi tie VE1 B  
 Parannettava tie






Kuva 35. Hankealueen sisäinen tieverkko VE1 A ja VE1 B.

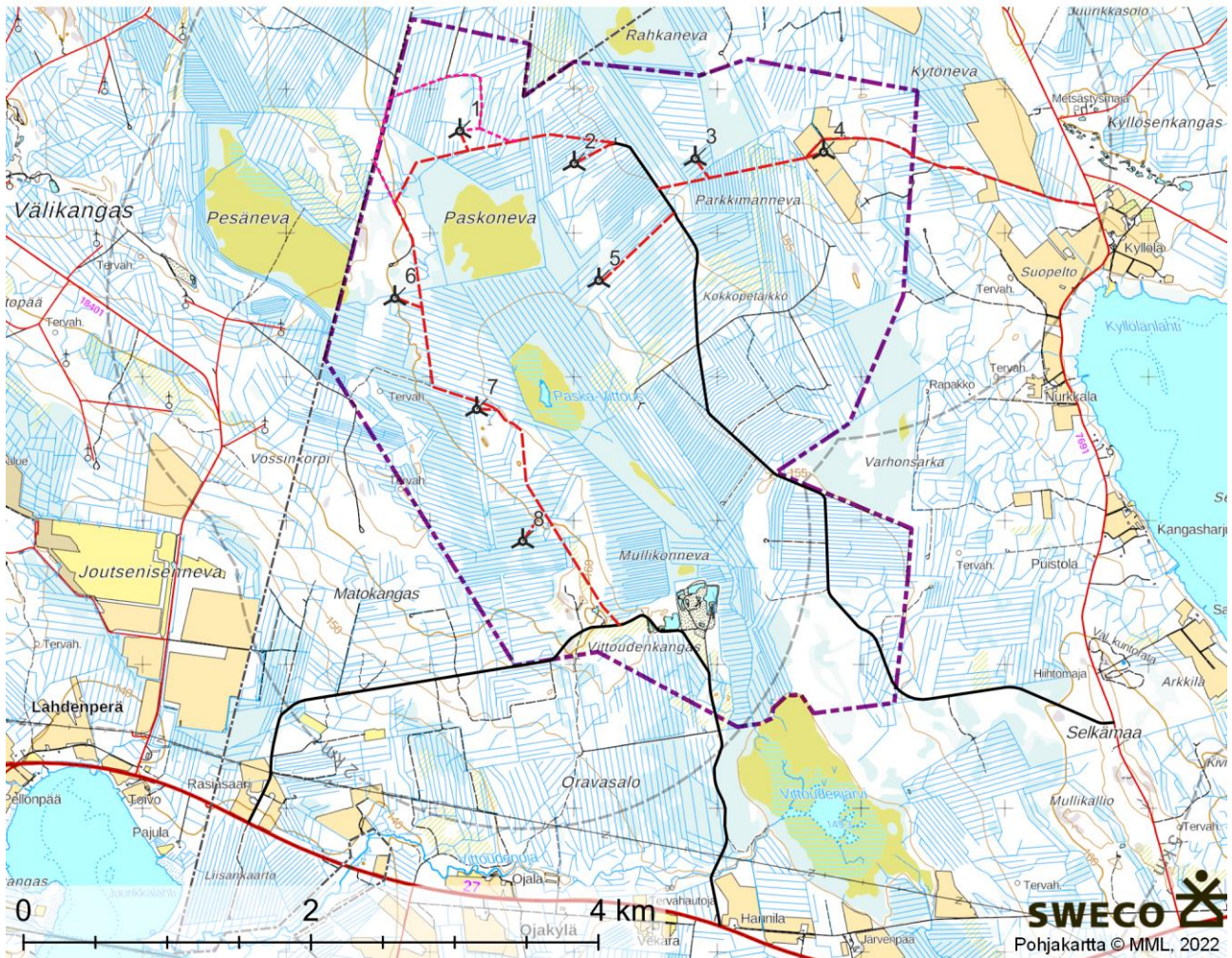


## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

 Hankealueen raja  
 Etäisyysvyöhyke voimaloista  
 Voimala VE2

### Tiet

 Uusi tie VE2 A  
 Uusi tie VE2 B  
 Parannettava tie



Kuva 36. Hankealueen sisäinen tieverkko VE2 A ja VE2 B.

### Kuljetusmäärät

Kuljetusmäärät tarkentuvat hankkeen myöhemmissä vaiheissa, kun perusteelliset selvitykset tuulivoimaloiden perustuksista tehdään. Arvion mukaan tuulivoimapuistohanke vaatisi 2 600 raskaan liikenteen yhdensuuntaista kuljetusta vaihtoehdossa VE1 ja 1 800 kuljetusta vaihtoehdossa VE2. Tämä arvio sisältää tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetukset sekä voimalapaikkojen rakentamisen vaatimat kuljetukset. Henkilöajoneuvoliikennemäärään voidaan arvioida olevan melko vähäistä hankkeen rakentamisen aikana.

Mikäli kuljetukset jakautuvat noin vuoden rakentamisjaksolle tasaisesti noin 300 vuorokauden ajalle tarkoittaisi se keskimäärin 9 raskasta ajoneuvoa hankealueelle rakentamisvuorokaudessa ja siten 18 edestakaista matkaa vaihtoehdossa VE1 ja 6 ajoneuvoa (12 edestakaista matkaa) vaihtoehdossa VE2. Valtatielle 27, välillä

Haapajärvi–hankealue (Kahlon metsätie), lisäys merkitsisi molemmissa vaihtoehdoissa noin 13 % lisäystä nykytilanteen raskaan liikenteen ajoneuvomäärään nähden ja noin 3 % kokonaisliikennemäärään nähden.

Liikennemäärien muutokset ovat huomattavasti pienemmät, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja löydetään puistoalueelta. Liikenneturvallisuuteen tulee 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 kokonaismassa on 40 tonnia ja kantavuus 25 tonnia. Keskimääräiseksi yhden erikoiskuljetuksen matkaksi on arvioitu 160 km suuntaansa (matka Raahen satamasta) eli 320 km/kuljetus. Maanrakennukseen tarvittavat massat pyritään löytämään mahdollisimman läheltä hankealuetta (ks. kappale 1.6.7). Maa-ainesten ja kalliokiviainesten kuljetuksissa on käytetty matkana 10 kilometriä (20 km/kuljetus) ja muiden kuljetusten osalta matkaa hankealueelta Pyhäjärven ja Haapajärven taajamiin eli 20 km suuntaansa (40 km/kuljetus). Ajoista on noin 7 % erikoiskuljetuksia ja 93 % muita kuljetuksia. Seuraavassa taulukossa on esitetty laskelma hankkeen raskaan liikenteen aiheuttamista päästöistä ilmaan (taulukko 14).

Taulukko 14. Hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan.

Vaihtoehto	VE1	VE2
Kuljetukset/vuosi	2 600	1 800
Ajomäärä km/a	118 000	78 900
Päästöt ilmaan t/a		
CO	0,040	0,026
HC	0,008	0,006
NO <sub>x</sub>	0,572	0,383
PM	0,005	0,003
CH <sub>4</sub>	0,001	0,0003
N <sub>2</sub> O	0,003	0,002
SO <sub>2</sub>	0,0003	0,0002
CO <sub>2</sub> ekv.	93,9	62,8

Suomessa keskimääräisen henkilöauton hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2021 VTT:n LIPASTO-järjestelmän mukaan 152 g CO<sub>2</sub>ekv./km. Henkilöautojen keskimääräinen ajosuorite on noin 14 000 km/a. Hankkeen

aiheuttaman raskaan liikenteen hiilidioksidipäästöt vaihtoehdossa VE1 vastaavat noin 44 henkilöauton vuotuisia keskimääräisiä päästöjä ja 30 auton päästöjä vaihtoehdossa VE2. Hankkeen raskaan liikenteen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt eivät ole erityisen merkittävät.

#### 5.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston huoltotöistä aiheutuu liikennettä, mutta liikennemäärät eivät ole merkittäviä. Pääosin huoltoliikenne tehdään henkilö- ja pakettiautoilla. Tarvittaessa tuulivoimalan osien vaihtoon tarvitaan myös yksittäisiä raskaita ajoneuvoja. Tuulivoimapuiston vaikutuksia liikenteelle on tarkasteltu Liikenneviraston julkaiseman Tuulivoimalaohjeen perusteella (Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen; Liikennevirasto, 2012). Maantien suoja-alue ulottuu yleensä 20 tai 30 metrin etäisyydelle maantien ajoradan tai uloimman ajoradan keskilinjasta. Tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä on vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) lisätynä maantien suoja-alueen leveydellä. Liikenneturvallisuuden varmistamiseksi tuulivoimala tulee sijoittaa riittävän etäälle maantiestä. Riittävään etäisyyteen vaikuttavat tieluokka, liikennemäärä, nopeusrajoitus, rakennettavan voimalan tekniset ratkaisut (mm. lapoljen jääntunnistus) 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 saa haitata tienkäyttäjän näkemää. Näkökentässä liikkuvat elementit (pyörivä tuulivoimala) ja voimaloiden aiheuttama välkevaikutus ovat riskitekijöitä liikenteelle. Tuulivoimala ei saa myöskään aiheuttaa törmäysvaaraa. (Liikennevirasto, 2012)

Kokkopetäikön tuulipuiston hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole maanteitä. Etäisyys lähimmästä voimalasta valtatielle 27 hankealueen eteläpuolella on lähimmillään noin 2,5 km ja yhdystielle 7691 (Nurmesjärventie hankealueen itäpuolella noin 1,5 km. Tätä lähemmäs voimaloita tulee vain pieniä yksityisiä metsäau toteita, joiden liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä. Tuulivoimapuistosta ei arvioida aiheutuvan sen toiminnan aikana merkittävää vaikutusta tieliikenteelle.

Rautatieliikenteen turvallisuuden varmistamiseksi tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyys rautatiestä on 30 metriä lähimmän raiteen keskilinjasta lisätynä voimalan kokonaiskorkeudella (Liikennevirasto, 2021). Nyt suunniteltu vähimmäisetäisyys olisi 320 m korkeilla tuulivoimaloilla näin ollen 350 m. Lyhimmillään etäisyys rautatiehen on noin 3,4 km.

Kokkopetäikön hankealue ei sijaitse lentoliikenteen kannalta korkeusrajoitetulla alueella. Kajaanin, Oulun, Kokkolan ja Kuopion lentoasemat sijaitsevat niin kaukana, että ne eivät aiheuta hankealueelle korkeusrajoituksia korkeiden lentoesteiden rakentamiselle (Fintraffic lennonvarmistus, 2022). Tästä huolimatta tuulivoimaloille pitää hakea Fintraffic Lennonvarmistukselta erillinen lausunto ilmailulain mukaista lentoestelupaa (864/2014 158 §) varten ja hakea Traficomilta lentoestelupa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Traficom on ennen luvan myöntämistä selvitettävä lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle. Lentoestelupa on myönnettävä, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeutta lentoliikenteen sujuvuutta (174/2023 158 a §). Tuulivoimalat varustetaan Traficom ohjeiden mukaisilla lentoestevaloilla (Traficom, 2020) ja voimalat merkitään ilmailukartoille Suomen ilmailukäsikirjan mukaisilla merkinnöillä (AIP SUOMI, 2013), jotta ne ovat helposti havaittavissa myös helikoptereista ja harrasteilmailun lentokoneista.

### 5.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

### 5.6.6 Yhteisvaikutukset

Suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse rakenteilla olevia tuulivoimapuistoja tai yksittäisiä tuulivoimaloita, joiden kanssa yhteisvaikutuksia olisi arvioitava. Kokkopetäikön länsipuolella sijaitsevan Vällikan olemassa olevan tuulivoimapuiston alueelle liikennöinti tapahtuu valtatieltä 27, mutta eri liittymästä kuin Kokkopetäikön hankealueen liikenne. Valmiin tuulipuiston alueelle kohdistuu vain tavanomaista vähäistä huoltoliikennettä, joka tehdään pääosin henkilö- ja pakettiautoilla. Näin ollen yhteisvaikutukset Kokkopetäikön tuulipuiston kanssa jäävät vähäisiksi.

### 5.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 liikennevaikutuksissa ei ole muutoksia verrattuna nykytilanteeseen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat samanlaisia (taulukko 15). Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vähäisiä tai kohtalaisia liikenne- ja turvallisuusvaikutuksia voidaan pyrkiä vähentämään mm. ajoittamalla erikoiskuljetuksia hiljaisiin liikennöinti-aikoihin.

Taulukko 15. 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.
-	Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät liikenteen onnettomuus-riskiä kohtalaisesti
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.
-	Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät liikenteen onnettomuus-riskiä kohtalaisesti

### 5.6.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kuljetusmäärät vähenevät huomattavasti, jos maarakentamiseen tarvittavia kiviaineksia ja maamassoja voidaan hyödyntää lähialueilta, eikä perustusten kaivamisessa syntyviä ylijäämämaita kuljeteta alueen ulkopuolelle, vaan ne hyödynnetään rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä.

Liikenneturvallisuuteen tulee jokaisessa kuljetuksessa kiinnittää erityistä huomiota, jotta varmistetaan kaikkien tienkäyttäjien turvallisuus. Kaikki kuljetukset suoritetaan tieliikennelainsäädännön mukaisesti. Kuljettajien tulee noudattaa nopeusrajoituksia ja sovittaa nopeudet ottaen aina huomioon 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 rekat pääsevät sujuvasti tuulivoima-alueelle ja sieltä pois. Raskaiden kuljetusten suunnittelussa otetaan huomioon myös muu liikenne (esim. vilkkaampi aamu- ja ilta-päiväliikenne). Nykyaikainen GPS-paikannus tarjoaa hyvät välineet kuljetusten reaaliaikaiseen seurantaan ja ohjaukseen.

## 5.7 Vaikutukset viestintäverkkoihin

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia tutka- ja viestintäyhteyksiin. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa vaikutuksia myös matkapuhelinverkkoon sekä digi- ja antennitelevisiovastaanottoon tuulivoimapuiston lähialueilla. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee tuulivoimapuiston läpi, tai suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rakenteista ja häiritä signaalin vastaanottoa. Tässä kappaleessa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Ilmatieteen laitoksen tutkaverkkoihin, puolustusvoimien valvontajärjestelmiin sekä alueen



matkapuhelin-, radio- ja tv-verkkoihin. Vaikutuksia tarkastellaan lausuntojen, avoimien paikkatietoaineistojen ja kirjallisuudesta saatujen tietojen avulla.

### 5.7.1 Nykytila

Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan (<https://www.digita.fi/verkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>) suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä antenni-tv-vastaanotto tapahtuu Haapaveden (50 km) ja Pihtiputaan (50 km) radio- ja tv-asemilta. Molempien lähetyksasemien peittoalue ulottuu koko hankealueelle.

### 5.7.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin on arvioitu Liikenne- ja viestintävirasto Traficom ja Telia Finland Oyj:n antamien lausuntojen perusteella. Ilmatieteen laitoksen lähimmät säätutkat sijaitsevat noin 120 km etäisyydellä hankealueesta Vimpelissä ja Utajärvellä, joten vaikutuksia säätutkiin ei arvioida tarkemmin. Tuulivoimapuiston vaikutukset puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan puolustusvoimilta saadun lausunnon perusteella.

### 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 16 mukaisesti.



Taulukko 16. 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 näkyvyysskatteja.		
Matkaviestinverkot	Vaikutuksia matkaviestinverkoille ei ole tutkittua tietoa, mutta kiinteässä matkaviestinvastaanotossa, jossa käytetään suuntaavaa antennia, vaikutukset ovat luultavasti samansuuntaiset kuin kiinteässä tv-vastaanotossa, tosien lievemmät johtuen matkaviestinverkon solurakenteesta.  Liikkuva vastaanotto tapahtuu vaihtelevassa radiokanavassa, jolloin tuulivoimaston 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.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom toteaa lausunnossaan, että sähköisen viestinnän palvelut ovat riippuvaisia radiojärjestelmistä. Siksi on tärkeää varmistaa, että tv- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Pienilläkin muutoksilla tuulivoimaloiden sijoittelussa voi olla ratkaiseva merkitys alueen radiojärjestelmien toimintaan. Jo olemassa olevia tv- ja radiolähetysasemia ja raskaita, 200–300 metrin korkuisia mastoja ei voida siirtää. Siksi eri osapuolten tulisi tehdä yhteistyötä jo tuulivoimaloiden suunnitteluvaiheessa ja pyrkiä valitsemaan tuulivoimaloiden sijainti niin, ettei häiriötä radiojärjestelmille aiheudu tai että ne ovat poistettavissa. Traficom pitää suositeltavana, että tuulivoimahankkeesta vastaavat ovat yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien omistajiin lähialueilla. Riittävänä koordinaatio-tietäisyytenä on pidetty noin 30 kilometriä. Radiopaikannusjärjestelmien ja radiolinkkien käyttäjiä sekä teleoperaattoreita tulisi aina informoida tuulivoimahankkeesta.

Tietoliikenne- ja digitaalisten palveluiden tarjoaja Telia Finland Oyj toteaa lausunnossaan, ettei se vastusta Pyhäjärven Kokkopetäikkö hanketta, mutta toteaa, ettei hankealueen vaikutusalueelle voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

Hankevastaava tulee olemaan yhteydessä lähialueiden radiojärjestelmien omistajiin suunnittelun edetessä. Kaavoituksen edetessä, viimeistään rakennuslupien myöntämisen vaiheessa 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.

### Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin

Puolustusvoimat ovat arvioineet, ettei 12 enimmillään 320 m korkean tuulivoimalan hanke vaikuta oleellisesti puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin, sotilasilmailuun tai puolustusvoimien radioyhteyksiin. Kokopetäikön tuulivoimahanke sijoittuu ilmanvoimien ilmavalvontatutkien vaikutusalueelle. Ilmavoimien esikunta on arvioinut, että hankkeen tutkavaikutukset ovat vähäisiä eikä niillä arvioida olevan merkittäviä tai laaja-alaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien toiminnalle.

#### 5.7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

#### 5.7.6 Yhteisvaikutukset

Tuulivoimahanke voi muodostaa häiriöitä yhteisvaikutuksena muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, kuten jo toiminnassa olevan Välikankaan tuulivoimapuiston kanssa. Häiriön poistokeinojen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon myös alueen muut suunnitteilla olevat tuulivoiman rakentamishankkeet.

#### 5.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 ei ole muutoksia nykytilanteeseen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten erot ovat vähäiset ja ne liittyvät voimaloiden sijaintien eroihin eri vaihtoehdoissa (taulukko 17). Tuulivoimahankkeen hankevastaava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan tv- ja radioviestiliikenteen häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista.

Taulukko 17. Viestintäverkkoihin aiheutuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

<b>VE0</b>	
0	Ei vaikutusta
<b>VE1</b>	
--	Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja.
0	Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin
<b>VE2</b>	
--	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 lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi alilähetin. Yksittäistapauksissa voidaan siirtyä satelliitivastaanottoon.

Matkaviestinverkoissa haitta yleensä ilmenee kapasiteetin tai laadun heikentymisestä, jolloin useimmiten saatavilla on vaihtoehtoinen tukiasema. Radiolinkkien siirtäminen uuden rakennuksen (tuulivoimala) tieltä on yleinen käytäntö.

Hankealueen ympäristössä mahdollisella antennitelevisiion näkyvyyden häiriöalueella toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista. Mikäli mahdollisia häiriötä esiintyy tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen, tehdään signaalivoimakkuudesta vertailumittaukset. Häiriöiden poistamiseksi voidaan esimerkiksi suunnata antenni uudelleen, rakentaa uusi täytelähetinasema tai hankkia häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttaja huolehtii tarvittavista toimenpiteistä ja vastaa kustannuksista.

## 6 Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

Maisema on ympäristökokonaisuus, joka on geomorfologisen, ekologisen ja kulttuurihistoriallisen kehityksen tulos. Maisema muodostuu elollisista ja elottomista tekijöistä (kuten kallio- ja maaperä, kasvillisuus, ilmasto-olot) sekä ihmisen tuottamasta vaikutuksesta, niiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta sekä maiseman visuaalisesti hahmotettavasta ilmiöstä, 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. (Kulttuuriympäristömme.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 pysyvään 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 kadut tai kanavat). Kulttuuriympäristöön kuuluvat myös arkeologinen kulttuuriperintö ja perinnemaisemat (Museovirasto, Kulttuuriympäristömme.fi).

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

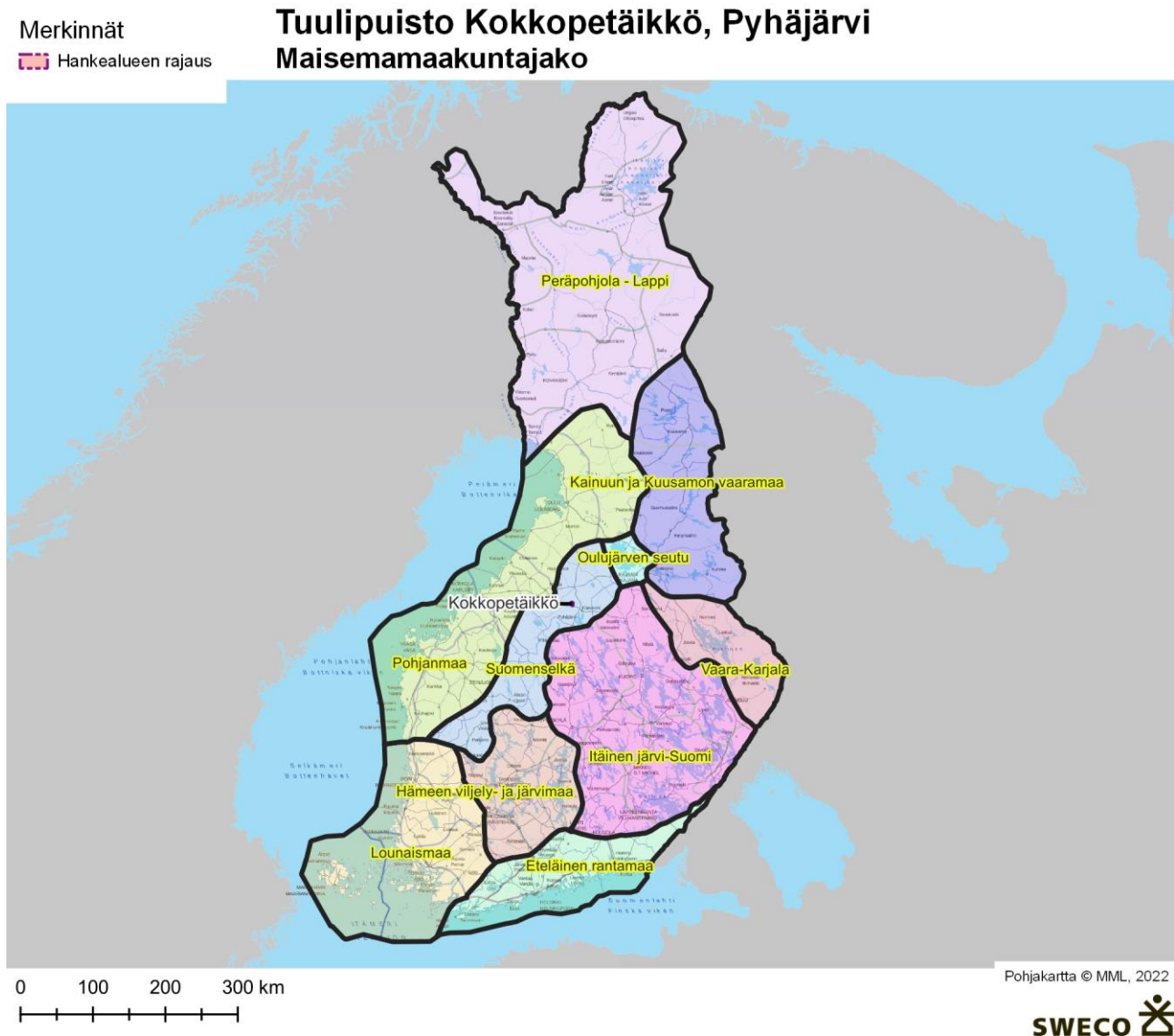
Keskeisiä lähteitä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytilanteen kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa ovat:

- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö, 2016 a)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman, 2006)
- Maisemanhoito – Maisema-alue työryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö, 1992 a)
- Arvokkaat maisema-alueet – Maisema-alue työryhmän mietintö II (Ympäristöministeriö, 1992 b)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY (Museovirasto, 2009)
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA, 2021)
- Museoviraston muinaisjäännösrekisteri (Museovirasto 2022)
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022 c)
- Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016)

## 6.1 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila

### 6.1.1 Maisemamaakunta ja maisemaseutu

Hankealue sijaitsee Pyhäjärvellä Suomenselän maisemamaakunnan alueella (kuva 37). Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu, jolla maasto on joko suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja kumpuilevaa, jolloin korkeuserot ovat kuitenkin pieniä. Koko alueella vallitsee mannerjäätikön kulutuskorkokuva. Kasvillisuudeltaan koko Suomenselkä on ympäristöään karumpaa. Metsät ovat tyypiltään karuja puolukkatyyppin mäntykankaita. Alueen pohjoisosissa puustosta suuri osa on lehtipuuta. Soita on huomattavan paljon, keskimäärin puolet alueen maa-alasta. Tyypiltään useimmat niistä ovat Pohjanmaan aapasoita. 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. Kylät ovat pieniä ja sijaitsevat laaksoissa ja vesistöjen tuntumassa tai selänteiden rinteillä (Ympäristöministeriö, 1993).







Kuva 37. Maisemamaakuntajako Suomessa ja hankealueen sijainti.

## 6.1.2 Maisemapiirteet

### Maisemarakenne

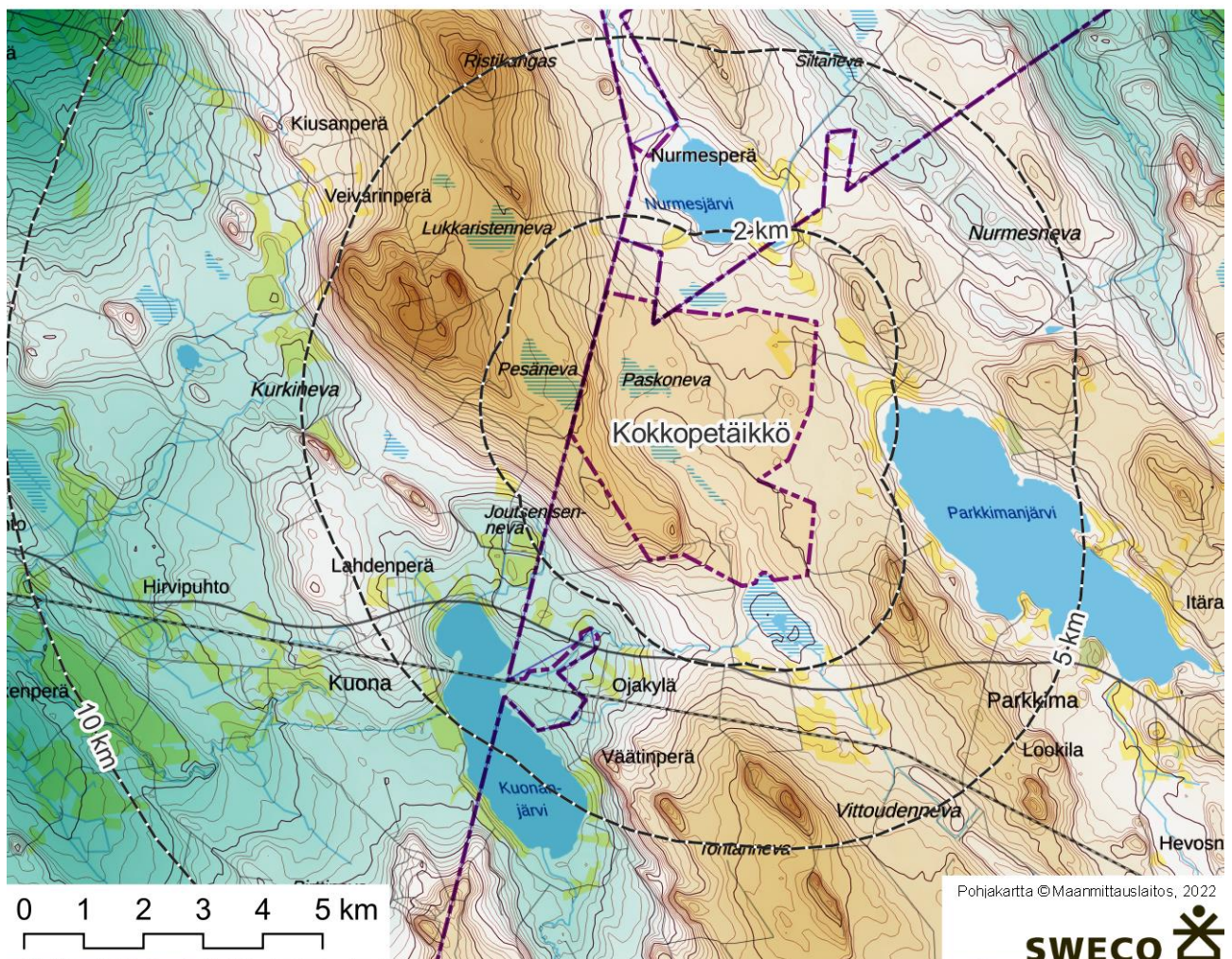
Hankealue on maastonmuodoiltaan melko tasaista. Alue on suovaltaista, hankealueella sijaitsevia avosoita ovat Rahkaneva, Paskoneva ja Mullikonneva. Suoalueiden väleissä erottuu matalia harjanteita. Maisemassa näkyy monin paikoin alueen korkokuvassa erottuva jääkauden aiheuttama luode-kaakko -suuntaisuus (kuva 38).

Merkinnät

-  Hankealueen raja
-  Etäisyysvyöhykkeet

## Tuulipuisto Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

### Maastonmuodot



Kuva 38. Maastonmuodot hankealueella. Hankealueen ja lähialueen korkeusmalli.

## *Kulttuurimaisema*

Alue nousi merestä noin 9 700–8 000 vuotta sitten. Kalajokilaakson varhaiskivikautinen rannansidonnainen asutus levisi pian maankohoamisen myötä länteen. Muutama kivikautinen asuinpaikka on löydetty myös isompien järvien liepeiltä, kuten Parkkimanjärven ja Kuonanjärven rannoilta. Tuulivoimapuiston hankealueen muinaiset hiekkaiset rantavallit olisivat olleet otollisia varhaismesoliittiselle asutukselle, mutta sellaiseen viittaavia merkkejä ei alueelle tehdyssä arkeologisessa selvityksessä löytynyt. Haapajärven kylä mainitaan ensimmäisen kerran asiakirjoissa vuonna 1547, ja 1600-luvulla asutus kasvoi nopeasti varsinkin Settijärven ja Kuusanjärven ympärillä. Vuoden 1823 kartan mukaan Haapajärven kirkkoseudulla oli vain joitakin taloja, kaikki jokivarren tuntumassa. Pyhäjärven kylä kasvoi 1600-luvulla nopeasti, jolloin talot sijaitsivat pääasiassa Pyhäsalmen nykyisen taajaman tuntumassa ja Pyhäjoen varrella. (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2022)

Seutu on hyvin harvaan asuttua. Hankealuetta lähinnä asutusta ja avointa viljelysmaisemaa on Parkkimanjärven rannalla hankealueen itäpuolella noin 2 km etäisyydellä sekä Kuonanjärven Lahdenperällä noin 2,7 km hankealueesta lounaaseen. Etäämmällä, yli 5 km etäisyydellä laajemmin viljelysmaita on Kuonan kylältä länteen Kuonanjoen tuntumassa ja hankealueen itä-/koillispuolella Pyhäjoen varressa, jossa asutusta on Nuttu-perän-Ruhkaperän-Jokikylän alueella jatkuen edelleen Kärsämäen suuntaan. Kuusaanjärven ja Settijärven ympärillä on viljelysmaata laajemmin Haapajärven kunnan puolella. Etäisyyttä alueelle on yli 10 km. Haapajärven keskusta ja Kalajoen rantojen laajat avoimet viljelysmaisemat sijaitsevat yli 15 km etäisyydellä hankealueesta.

### 6.1.3 Maisemakuva

#### *Hankealue*

Hankealue on rakentamatonta metsä- ja suoaluetta, jolla maisemakuva on metsäinen. Avointa suomaisemaa on hankealueen keskiosissa Paskonevalla. Metsät ovat pääosin eri kasvuvaiheissa olevaa talousmetsää. Hankealueen keskiosassa on suolla sijaitseva lampi Paska-Vittous. Alueen eteläosassa on soranottoalueita, joilla on pieniä soranotosta syntyneitä lampia. Hankealueella on joitakin metsäteitä.

#### *Hankealueen lähiseudut*

Myös hankealuetta ympäröivät seudut ovat metsäisiä. Metsät ovat havupuustoisia ojitettujen turvemaiden ja matalien selänteiden talouskäytössä olevia havumetsiä. Alueella on useita laajoja soita, jotka keskiosistaan ovat avoimia. Entisiä turvetuotantoalueita on Nurmesnevalla ja Joutsenisennevalla (turvetuotanto on päättynyt ja lopputarkastukset pidetty). Hankealueen pohjoispuolella on Nurmesjärvi ja kaakkois- ja lounaispuolella isommat Parkkimanjärvi ja Kuonanjärvi. Hankealueen eteläpuolella kulkee Haapajärventie (valtatie 27) ja sen eteläpuolella rautatie.

### 6.1.4 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet

Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuurihistoriallisesti merkittävät rakennetun ympäristön kohteet on esitetty seuraavassa kuvassa 39, liitteessä 2 ja taulukossa 18 vaikutusalueittain. Lähivaikutusalueella, alle 6 km hankealueesta ei ole maiseman ja rakennetun ympäristön arvoalueita ja -kohteita. Kartalla on esitetty valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet (RKY), valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Lisäksi kartalla on esitetty kiinteät muinaisjäännekohteet. Kartalla on esitetty myös Pihtiputaan kunnan puolella Keski-Suomen maakuntakaavassa osoitettu kulttuuriympäristön vetovoima-alue.



Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Hankealue  
Etäisyysvyöhyke voimaloista

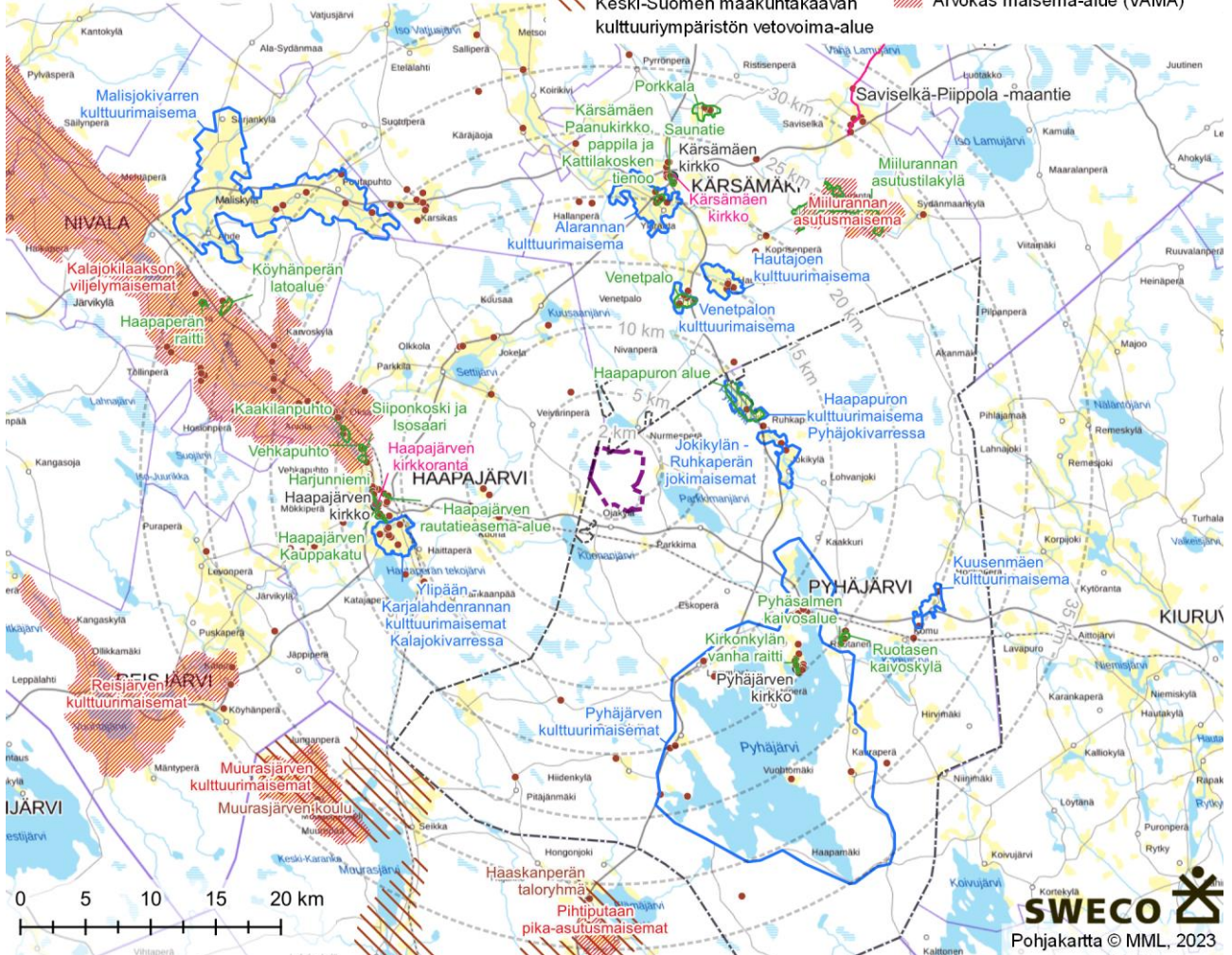
Maakunnallinen

Rakennettu kulttuuriympäristö alue  
Rakennettu kulttuuriympäristö piste  
Arvokas maisema-alue  
Keski-Suomen maakuntakaavan kulttuuriympäristön vetovoima-alue

Suojeltu rakennus

Valtakunnallinen

Rakennettu kulttuuriympäristö viiva  
Rakennettu kulttuuriympäristö alue  
Arvokas maisema-alue (VAMA)



Kuva 39. Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt hankealueen ympäristössä.

Taulukko 18. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet sekä niiden etäisyys Kokkopetäikön hankealueelle. Havainnekuvia varten valokuvia on otettu taulukkoon merkityiltä kohteilta. Tyypin selite: VAMA = valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, RKY = valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, mkm = maakunnallisesti arvokas maisema-alue, mrky = maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, sr = suojeltu rakennus, mkk = Keski-Suomen maakuntakaavan kulttuuriympäristön vetovoima-alue

kohde	tyyppi	etäisyys lähimmistä voimaloista, km
<i>Ulompi vaikutusalue – etäisyys 6–10 km</i>		
Haapapuron alue	mrky	8,5
Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa	mkm	9,5
Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat	mkm	9,5
<i>Ulompi vaikutusalue – etäisyys 10–15 km</i>		
Venetpalon kulttuurimaisema	mkm	11,7
Venetpalo	mrky	12,0
Pyhäjärven kulttuurimaisemat	mkm	12,2
Hautajoen kulttuurimaisema	mkm	14,0
Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa	mkm	14,7
<i>Kaukovaikutusalue – etäisyys yli 15 km</i>		
Haapajärven rautatieasema-alue	mrky	15,9
Harjuniemi	mrky	16,4
Haapajärven kauppakatu	mrky	16,7
Kalajokilaakson viljelysmaisemat	VAMA	16,8
Haapajärven kirkkoranta	RKY	16,8
Alarannan kulttuurimaisema	mkm	17,0
Haapajärven kirkko	sr	17,0
Siiponkoski ja Isosaari	mrky	17,6
Vehkapuhto	mrky	17,8

Kirkonkylän vanha raitti	mrky	18,8
Kaakilanpuhto	mrky	19,0
Pyhäjärven kirkko	sr	19,4
Kärsämäen paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo	mrky	19,6
Pyhäsalmen kaivosalue	mrky	20,1
Ruotasen kaivoskylä	mrky	20,5
Miilurannan asutusmaisema	VAMA	21,1
Saunatie	mrky	21,1
Miilurannan asutustilakylä	mrky	21,5
Kärsämäen kirkko	mrky	21,8
Kärsämäen kirkko	sr	21,9
Kärsämäen kirkko	RKY	22,1
Malisjokivarren kulttuurimaisema	mkm	23,7
Kuusenmäen kulttuurimaisema	mkm	24,1
<i>Teoreettinen maksiminäkyvyysalue, yli 25 km</i>		
Kulttuuriympäristön vetovoima-alue, Keski-Suomen maakuntakaava	mkk	26
Porkkala	mrky	26,6
Muurasjärven kulttuurimaisemat	VAMA	29,3
Saviselkä-Piippola maantie	RKY	29,8
Köyhänperän latoalue	mrky	30,7
Haaskanperän taloryhmä	mrky	31
Pihtiputaan pika-asutusmaisemat	VAMA	31,8
Haapaperän raitti	mrky	32,3
Muurasjärven koulu	mrky	32,3

### *Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet*

Hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella tai sellaisen läheisyydessä. Kalajokilaakson viljelymaisemat, jotka sijaitsevat noin 16 km etäisyydellä hankealueen länsipuolella, kuuluvat valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin (VAM130128). Miilurannan asutusmaisema (VAM130130) sijaitsee hankealueesta noin 21 km etäisyydellä alueen koillispuolella. Etäämpänä, Keski-Suomen maakunnan puolella sijaitsevat Muurasjärven kulttuurimaisemat ja Pihtiputaan asutusmaisemat, jonne etäisyyttä on jo 30 km.

Maisema-alue Kalajokilaakso sijaitsee Haapajärven, Nivalan, Sievin ja Ylivieskan kuntien alueelle. Se kuuluu Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseutuun. Kalajokilaakson viljelymaisemat edustavat avara pohjalaista jokilaakson kulttuurimaisemaa. Maisema-alueen arvot perustuvat alueen laajoihin viljelynäkyelmiin, jotka kuvastavat alueen merkitystä pitkäaikaisena ja elinvoimaisena maatalousalueena. Maisema-alueelle ovat tyypillisiä lähes silmänkantamattomat peltonäkymät, joiden keskellä kirkkojen korkeat torninhuiput erottuvat perinteisinä, kauas näkyvinä maamerkkeinä (VAMA, 2021).

Miilurannan asutusmaisema sijaitsee Kärämäellä. Se muodostaa yhtenäisen, toisen maailmansodan jälkeisen jälleenrakennuskauden asutustoimintaa edustavan kokonaisuuden. Maisemallisia arvotekijöitä ovat hyvin säilynyt kokonaisrakenne, pika-asutusajan tyyppirakennukset sekä pihapiireihin johtavat koivukujat (VAMA, 2021).

Suomenselän vedenjakajaseudulla sijaitsevia Muurasjärven kulttuurimaisemia halkoo kapea ja yhtenäinen kaakko-luodesuuntainen pitkittäisharju, jonka ympärille on kasautunut viljavaa hietaa. Alueen laajoja peltoaloja reunustavat kumpuilevat moreenimaat, joiden painanteissa on runsaasti ojitettuja soita (VAMA, 2021).

Pihtiputaan pika-asutusmaisemien viljelykset on raivattu loivasti kumpuilevan moreeni- ja suomaaston keskellä sijaitseville hieta-alueille ja järvikuivioille. Pienten jokien ja purojen halkomia peltoaukeita reunustavat laajahkot ojitetut suot, muutamat järvet ja lampialtaat sekä suhteellisen matalat ja kivikkoiset kumpumoreenikentät. Alueen ympärillä on myös korkeampia drumliineita (VAMA, 2021).

### *Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet*

Hankealue ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella tai sen läheisyydessä. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan on merkitty maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, jotka on kuvattu raportissa arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016) ja esitetty alla.

Hankealueen itäpuolella noin 8 km etäisyydellä on maakunnallisesti arvokas maisema-alue Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Haapapuron kulttuurimaisema-alueella viljelyksessä olevat peltoalueet sijaitsevat yhtenäisenä nauhana kapeana mutkittilevan Pyhäjoen varsilla. Maastonmuodot ovat loivasti kumpuilevia. Jokilaaksoa rajaavat selännealueet, koillisessa Mankismäki ja lounaassa Saarasenmäet. Pitkittäin maisema-alueen halki kulkee valtakunnallinen päätie, valtatie 4.

Maisema-alue Jokikylän – Ruhkaperän jokimaisemat sijaitsee 9,5 km hankealueesta itään. Jokikylän ja Ruhkaperän alueilla Pyhäjokivarressa on perinteistä pienipiirteistä maaseudun viljelymaisemaa. Maastonmuodot ovat kumpuilevia. Viljelyalueet ja asutus tukeutuvat kapeana virtaavaan Pyhäjokeen.

Venetpalon kulttuurimaisema sijaitsee noin 12 km hankealueesta pohjoiseen. Venetpalon kylä viljelyalueineen sijaitsee Pyhäjokivarressa, valtakunnallisen päätien, valtatie 4, varrella. Maisema on kumpuilevaa. Kapea Pyhäjoki virtaa kallioisten selännealueiden paikoin tiiviisti rajaamassa jokilaaksossa.

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pyhäjärven kulttuurimaisemat sijaitsee lähimmillään noin 12 km hankealueen itäpuolella. Maisema-alueen keskuksena on Pyhäjärvi. Pyhäjärvi on Pohjois-Pohjanmaan suurimpia

järviä. Järven rantaviiva on monimuotoinen, sille ovat ominaisia kapeat, muodoiltaan pitkänomaiset lahdet ja niemet.

Ylipään – Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokilaaksossa sijaitsee noin 14 km hankealueesta länteen. Maisema-alue sijaitsee Haapajärven taajaman kaakkoispuolella. Maisema-alueen keskellä on pitkänomainen Ylipäänjärvi, joka pohjoisessa laskee Haapajärveen.

Kalajokilaakson kulttuurimaisema Haapajärven, Nivalan ja Ylivieskan kuntien alueella kuuluu myös maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Etäisyyttä maisema-alueelle hankealueelta on noin 16 km.

Alarannan kulttuurimaisema sijaitsee noin 17 km etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella Pyhäjoen varrella Kärämäen kirkonkylän lounaispuolella. Maastonmuodot ovat varsin tasaisia ja loivapiirteisiä. Jokilaaksoa reunustavat suovaltaiset selännealueet.

Malisjokivarren kulttuurimaisema sijaitsee noin 24 km hankealueesta luoteeseen. Maisemakokonaisuuteen kuuluvat Kalajokeen laskevaa Malisjokea ja siihen laskevia kapeita oja, Sarjanojaa ja Kesonojaa, ympäröivät viljelysalueet. Malisjoki kiemurtelee viljelysalueiden halki kapeana, monipolvisena nauhana. Malisjokivarressa viljelysmaisema on varsin tasaista ja alavaa, korkeuserot ovat vähäisiä

Kuusenmäen kulttuurimaisema sijaitsee noin 24 km etäisyydellä hankealueesta valtatie 27 varrella Pyhäjärveltä itään. Pienikokoista kylää ympäröivät karut metsäiset kangasmaat ja niiden väleihin rajautuvat tasaiset suoalueet. Suomenselän maisemamaakunnalle tyypilliseen tapaan maastonmuodot ovat pienipiirteisiä ja kumpuilevia.

### *Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY*

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähin kohde on Haapajärven kirkkoranta, joka sijaitsee noin 16 km hankealueesta länteen. Kärämäen kirkko sijaitsee noin 21 km hankealueen pohjoispuolella. Valtakunnallisesti merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin kuuluu myös Saviselkä-Piippola maantie noin 30 km hankealueen pohjoispuolella.

### *Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt*

Hankealueella ei ole maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia alueita tai kohteita.

Hankealueen ympärillä sijaitsevat maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat aluekokonaisuudet ja kohteet on otettu huomioon Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavaa varten laaditun päivitys- ja täydennysinventoinnin ”Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015” pohjalta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022 c). Näiden lisäksi on otettu huomioon myös Keski-Suomen maakuntakaavassa osoitetut kulttuuriympäristön kohteet.

Maakunnallisesti arvokkaista rakennetun kulttuuriympäristön kohteista lähinnä on Löytölän pölkkynavetta Nurmesjärven etelärannalla noin 1,3 km etäisyydellä. Parkkimanjärven pohjoispuolella noin 3,4 km etäisyydellä hankealueesta on Nypylä ja noin 5 km hankealueesta koilliseen Haapajärven kunnan puolella Ristikankaan metsäkämpä.

Hankealueen lounaispuolella 6–9 km etäisyydellä sijaitsevat kohteet Pajulan aitat, Hirvipuhto, Taiteilijakoti Jykelä, Kesolan luhti, Väliojan kansakoulu ja Uusi välioja.

Muut maakunnallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat pääasiassa maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla. Haapapuron alue sijaitsee noin 7,7 km hankealueelta koilliseen. Venetpalo sijaitsee noin 11 km hankealueen pohjoispuolella.

Haapajärvellä sijaitsevia maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ovat Kaakilanpuhto, Vehkapuhto, Siiponkoski ja Isosaari, Haapajärven rautatieasema-alue, Haapajärven kauppakatu, Haapajärven kirkkoranta ja Harjuniemi. Etäisyyttä näille on hankealueelta 15–19 km. Pyhäjärvellä sijaitsevista kohteista Kirkonkylän vanha raitti, Ruotasen kaivoskylä ja Pyhäsalmen kaivoskylä sijaitsevat noin 16–18 km hankealueen kaakkoispuolella. Kärsämäellä sijaitseviin kohteisiin Kärsämäen Paanukirkko, pappila ja Kattilakosken tienoo, Saunatie ja Kärsämäen kirkko välimatkaa on noin 18–21 km. Miilurannan asutustilakylä sijaitsee noin 21 km etäisyydellä hankealueen koillispuolella. Yli 20 km etäisyydellä sijaitsee myös Kärsämäen Saunatie.

Maakunnallisesti arvokkaalle kohteelle Porkkala on hankealueelta etäisyyttä noin 27 km, Köyhäperän latoalueelle noin 31 km ja Haapaperän raitille noin 32 km.

Keski-Suomen maakunnan puolella olevia maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön kohteita ovat Pihtiputaan Elämäjärvellä sijaitseva Haaskanperän taloryhmä ja Muurasjärvellä sijaitseva Muurasjärven koulu, joihin hankealueelta on etäisyyttä noin 32 km.

### *Paikallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö*

Hankealueelle tai sen lähialueille ei ole tehty paikallisesti arvokkaiden rakennettua kulttuuriympäristöä edustavien kohteiden inventointia.

#### 6.1.5 Perinnemaisemat

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. Perinnemaisemien päivitysinventointia Pohjois-Pohjanmaan alueella on tehty viime vuosina ja kohteiden luokitus on vielä kesken, eikä tuloksia ole julkaistu.

## 6.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

### 6.2.1 Tuulivoimalat maisemassa

Tuulivoimalat ovat suurikokoisia, ympäristöstään poikkeavia rakenteita. Ne sijoitetaan tuulioloiltaan tuulivoiman tuotantoon sopiville alueille. Korkeat tuulivoimalat näkyvät kauas, eikä niiden näkyvyyttä maisemassa voi täysin hälventää.

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat yleensä maisemaan. Tuulivoimalat näkyvät kauas, eivätkä suuren kokonsa vuoksi vertaudu muuhun ympäristöön. Merkitystä on erityisesti sillä, millaiseen maisemaan tuulivoimaloita suunnitellaan sijoitettavaksi. Tuulivoimarakentaminen voi muuttaa maisemakokonaisisuuden luonnetta tai tuulivoima-alue voi nivoutua osaksi maisemaa, muodostaen kuitenkin uuden, maisemakuvassa laajalle alueelle erottuvan elementin. Parhaassa tapauksessa tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset maisemakuvaan ovat neutraaleja tai kohtuullisia, jolloin voimala ja siihen liittyvät rakenteet jäävät maisemakuvassa taustalle, sulautuvat tai asettuvat osaksi maisemakuvaa. (Weckman, 2006; Ympäristöministeriö, 2016 a).



Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat monet tekijät. Niitä ovat maastonmuodot, maisematilat ja maaston suuntautuneisuus, maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus, tuulivoimaloiden lukumäärä ja ryhmän laajuus, tuulivoimaloiden sijainti ja maaston korkeussuhteet, tuulivoimalarakenteiden korkeus sekä rakenteiden koko, väritys ja valaistus. Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat myös vuodenajat sekä valo-olosuhteet. Tuulivoimaloiden aiheuttamat visuaaliset vaikutukset kohdentuvat alueille, joilta avautuu avoimia näkymäakseleita kohti tuulivoima-aluetta. Tällaisia alueita ovat vesi-, pelto-, avosuo-, kenttä- tai muut alueet, joilla maastonmuodot, puusto, rakennukset tai rakenteet eivät katkaise näkymiä. Vastaavasti metsäisillä tai tiiviisti rakennetuilla alueilla tuulivoimalat jäävät monin paikoin lähellä tarkastelupistettä sijaitsevien esteiden (puuston, rakennusten ja rakenteiden) taakse. Visuaalisten vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat etäisyys sekä muun muassa maisematilan suuntautuneisuus, näkymäsektorin laajuus ja rajautuminen sekä näkymäsektorin muut elementit. (Ympäristöministeriö, 2016 a).

Tuulivoimaloiden visuaalinen vaikutus maisemaan ei automaattisesti tarkoita haitallista vaikutusta. Näkymien muuttumisen merkitystä tulee suhteuttaa alueen maiseman luonteeseen, ominaispiirteisiin ja arvoihin sekä maisematilaan ja sen suuntautumiseen kokonaisuutena.

Etäisyys vaikuttaa tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten merkittävyyteen. Pääsääntöisesti visuaalisten vaikutusten merkitys vähenee etäisyyden kasvaessa, mutta visuaalisten vaikutusten merkittävyyttä eri etäisyyksiltä ei ole mahdollista yleispätevästi määrittellä (Ympäristöministeriö, 2016 a). Ohjeellisia etäisyyksiä on arvioitu Ympäristöministeriön julkaisussa Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2016) seuraavassa taulukossa 19.

Taulukko 19. Ohjeellisia esimerkkejä maisemavaikutuksista eri etäisyysvyöhykkeillä (Ympäristöministeriö, 2016 b).

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

Voimaloiden kehittyminen ja niiden koon kasvu muodostavat epävarmuustekijän etäisyyden merkityksen arvioinnissa. Edellä olevassa taulukossa maisemavaikutusten arvioiden lähtökohtana ovat olleet noin 200 m korkeat voimalat. Nykyisin suunnitellaan tätä korkeampia tuulivoimaloita. Kokkopetäikön hankkeessa suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 320 metriä. Tarkastelussa on otettu huomioon taulukossa esitetyt äärialueet; lähivaikutusalue 6 km etäisyydelle, ulompi vaikutusalue noin 15 km etäisyydelle ja kaukovaikutusalue 25–35 km etäisyydelle saakka.

Ruotsalaisen lähteen (Vindkraftsutredningen 1998) mukaan, jos näkymä on avoin ja ilma selkeä, tuulivoimala on maisemaa hallitseva elementti 10 kertaa napakorkeutensa (tässä 200 m) etäisyydelle ulottuvalla alueella, eli Kokkopetäikön hankkeessa maksimissaan noin 2 kilometrin matkalla ( $10 \times 200 \text{ m} = 2\,000 \text{ m}$ ). Samaisen lähteen mukaan tuulivoimala näkyy 400 kertaa napakorkeutensa etäisyydelle (eli tässä hankkeessa maksimissaan  $400 \times 225 \text{ m} = 90 \text{ km}$ ), mutta käytännössä näkyvyys alkaa heiketä 15–25 km:n etäisyydellä ja loppuu viimeistään 30 km:n etäisyydellä. (Weckman 2006)

Etäisyyden perusteella arvioituna tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan on suurimmillaan lähialueilla, alle 4–6 kilometrin päässä voimaloista. Niiden hallitsevuus maisemassa alkaa vähentyä ulommalla vaikutusalueella, yli 4–6 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella, yli 10–15 ... 20–25 kilometrin etäisyydellä, maisemavaikutukset jäävät pääsääntöisesti vähäisiksi. Voimaloiden lentoestevalot voivat kuitenkin näkyä pimeään aikaan kauas. Yli 20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden näkyvyys on enää




teoreettista – ne voidaan hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa, mutta niiden merkitys maisemaelementteinä jää olemattomaksi.

Joka tapauksessa nykyiset tuulivoimalat ovat niin korkeita, että ne kohoavat metsän yläpuolelle. Kokkopetäikön suunnitellun tuulivoimapuiston alueella puuston keskipituus on metsäisillä alueilla 8–12 m, vain paikoin enemmän kuin 16 m. Suoalueilla puusto on matalaa, keskipituus on 0–8 m.

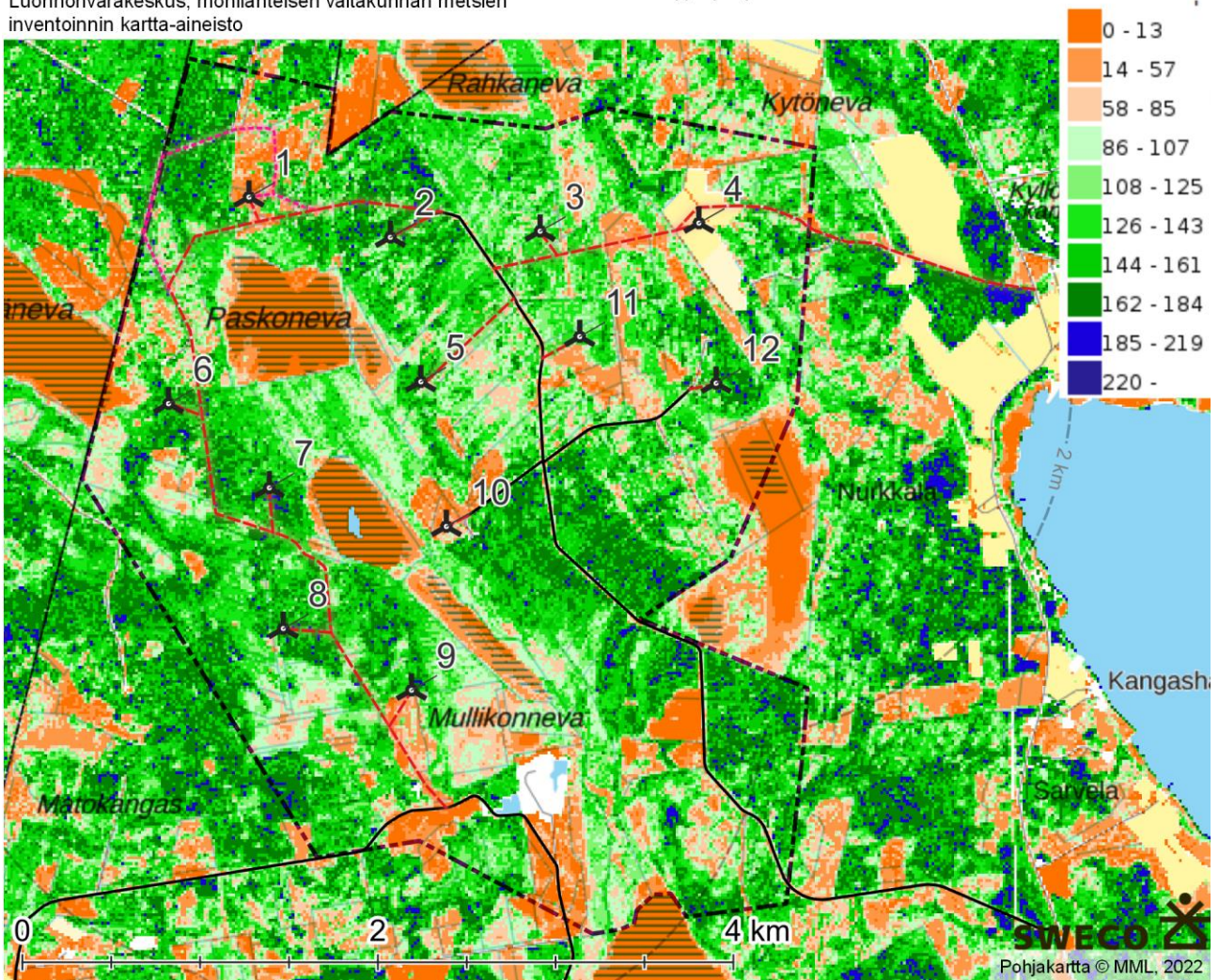
## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Puuston keskipituus vuonna 2019 (dm)

Luonnonvarakeskus, monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin kartta-aineisto

-  Hankealueen raja
-  Voimala VE1
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista

Puuston keskipituus 2019 (dm)

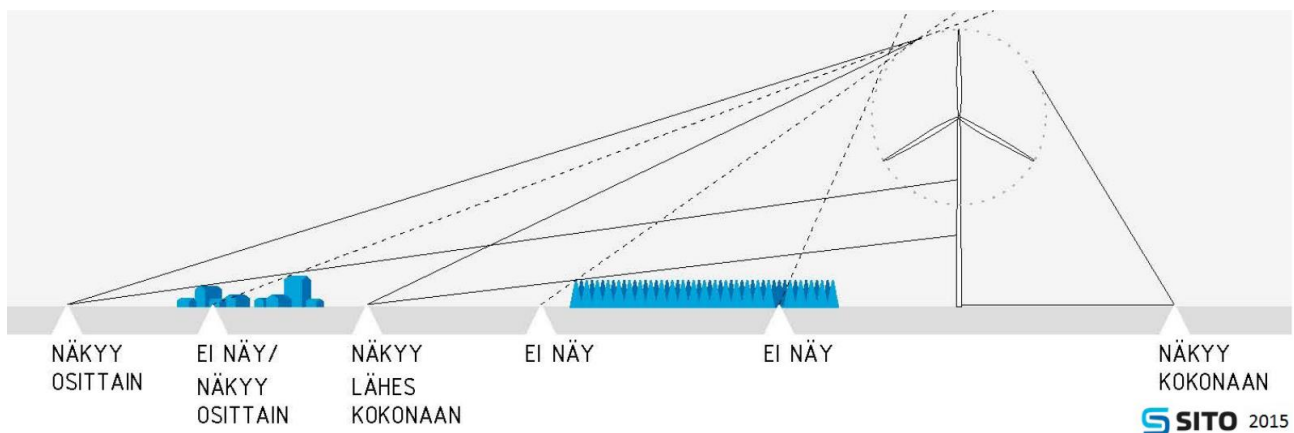


Kuva 40. Puuston keskipituus hankealueella vuonna 2019 (dm). (Kartta Luonnonvarakeskus, monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin kartta-aineisto).

Tuulivoimaloihin liittyvä liike, lapojen pyörimisliike, saa silmän havainnoimaan ne herkemmin kuin kiinteän, liikkumattoman kohteen ja kiinnittämään huomion myös näkökentän rajalla.

Tuulivoimaloiden lisäksi maisemavaikutuksia voi aiheutua sähkönsiirtoon tarvittavista rakenteista, kuten voimajohdoista, sekä tiestön muutostarpeista ja muista mahdollisista rakenteista.

Tuulivoimaloiden näkymiseen maisemassa vaikuttavat myös näkymiä rajaavat ja katkaisevat elementit sekä voimaloiden väliset etäisyydet. Esimerkiksi rakennukset, viheralueiden kasvillisuus ja metsäalueiden puusto peittävät varsin tehokkaasti tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Metsäisillä tai rakennetuilla alueilla laajastakin tuulivoima-alueesta saattaa yksittäisillä näkymäakseleilla erottua vain muutamia voimaloita puuston tai rakennusten katkaistessa näkymät kohti muita voimaloita. Avoimessa maisemassa, kuten laajoilla avoimilla peltoalueilla ja suoalueilla, puuttomien tunturien lakialueilla ja avoimilla vesialueilla, ei ole näkymiä rajaavia elementtejä, joten laajatkin tuulivoima-alueet voivat hahmottua kokonaisuutena. Yleistäen voidaan todeta, että mitä lähempänä katselupistettä on näkymiä rajaavia elementtejä, sitä tehokkaammin näkymät kohti tuulivoimaloita peittyvät. (Ympäristöministeriö, 2016 a; kuva 41).



Kuva 41. Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta. Sito Oy, 2015. (Ympäristöministeriö, 2016 a).

Maisemavaikutusten merkitykseen vaikuttaa maiseman luonne. Ympäristöministeriön laatiman julkaisun Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2016) mukaan yleistäen voidaan todeta, että:

- Pienipiirteinen maisema sietää lähtökohtaisesti huonommin suurten rakenteiden sijoittamista kuin suuripiirteinen maisema. Suuripiirteisessä maisemassa maiseman elementtien suuri koko antaa tukea myös suurikokoisille rakenteille.
- Maiseman katsotaan sietävän paremmin tuulivoimaloita, mikäli alueella on jo ennestään ihmisen tekemiä rakennelmia tai teollisuuslaitoksia maankäyttöä.
- Maisemahaittojen minimoimiseksi on suositeltavinta rakentaa tuulivoimalat olemassa olevien maisemahäiriöiden yhteyteen ja paikoille, missä on uudenaikaisia rakennelmia.
- Mitä selkeämpi aikayhteys tuulivoimalalla ja sen ympäristöllä on, sitä pienempi on ristiriita niiden välillä.
- Maisemassa, joka on jatkuvassa muutosprosessissa erityisesti ihmisen toimien johdosta, ovat tuulivoimaloiden maisemavaikutukset vähemmän haitallisia.

Maisemaan liittyy myös aineettomia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet vaikuttavat maiseman kokemiseen. Arviot samasta maisemasta tai uuden hankkeen aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävydestä voivat tästä syystä poiketa toisistaan merkittävästikin. Siksi täysin yleispätevää arviota tuulivoimahankkeen aiheuttamista maisemavaikutuksista ei ole mahdollista antaa. (Ympäristöministeriö, 2016 a)

Visuaalisten vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa se, miten tuulivoimalat koetaan. Tuulivoimalat erottuvat maisemassa uutena elementtinä. Kokemus tuulivoimaloiden kauneudesta tai rumuudesta on subjektiivista. Tuulivoimalat voidaan nähdä positiivisina elementteinä, jotka viestivät edistyksellisyydestä ja pyrkimyksestä uusiutuvan energian käytön lisäämiseen. Toisaalta tuulivoimaloita kohtaan voidaan tuntea pelkoa ja tieto niiden läsnäolosta voidaan kokea häiritsevänä tai vauriona maisemassa, vaikka voimala olisi vain pieneltä osin näkyvissä.

Erityisesti maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat herkkiä muutoksille. Valtakunnallisesti merkittäviä kulttuurimaisema-alueita pidetään lähtökohtaisesti sopimattomina tuulivoimaloille. Muuten katsotaan, että ei ole mahdollista määritellä etukäteen, millaiseen maisemaan tuulivoimalat sopivat. Ympäristöministeriön laatiman julkaisun Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2016) mukaan arvokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin kannalta oleellista on tunnistaa, mihin arvokkaan alueen tai kohteen arvot perustuvat ja minkälaisia muutoksia alue tai kohde kestää ja minkälaisia ei, jotta sen arvot voivat säilyä. Muutos ei arvokohteenkaan osalta välttämättä tarkoita haitallista vaikutusta, jos tuulivoimarakentamisen vaikutukset eivät kohdistu niihin piirteisiin, joihin kohteen arvo perustuu, tai jos tuulivoimarakentaminen sopeutuu sekä alueen luonteeseen, mittakaavaan, maisemakuvaan että alueen historialliseen jatkumoon. (Ympäristöministeriö, 2016 a)

Myös virkistykseen käytettävät alueet, erityisesti luonteeltaan erämaiset alueet, joilla ihmisen vaikutus maisemaan jää vähäiseksi, ovat herkkiä muutoksille. Alueiden 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. Toisaalta virkistyskäyttö tuulivoimaloiden lähialueilla tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on usein hyvin paikallista.

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan riippuvat mm. seuraavista tekijöistä:

- voimaloiden määrä ja ryhmittely, koko ja rakenne - vaikutuksen laajuus
- maisemarakenne ja topografia: selänteet ja laaksot - maaston muodot voivat lieventää tai korostaa vaikutuksia
- maisematilan luonne/suljettu tai avoin maisema - suljetun maisematilan puusto voi lieventää vaikutuksia
- mitä koskemattomampi ja autenttisempi tai historiallisempi maiseman luonne on, sitä suurempi ristiriita voi olla tuulivoimalan ja maiseman välillä (maiseman identiteetti muuttuu ja historiallisia elementtejä sisältävään maisemaan tulee vieraan ajanjakson kohteita)
- mittakaavaltaan suuripiirteinen luonnonmaisema saattaa ottaa helpommin vastaan uusia elementtejä kuin pienipiirteisempi ja moderneja rakennuksia tai teknisiä rakenteita jo sisältävä maisema
- vaikutuksen suuruus riippuu myös siitä, kuinka isoon joukkoon maisematilassa oleskelevia ihmisiä vaikutus kohdistuu, ja onko maisemalla erityisiä merkityksiä katsojille
- maatalousmaisemaa pidetään yleisesti suotuisana tuulivoimaloiden sijoittamisalueena, toisaalta kulttuurimaisema-alueiden toivotaan säilyvän muuttumattomina
- ympäristössä olemassa olevat muut korkeat rakennukset tai rakennelmat vaikuttavat visuaaliseen kokemukseen. - Esimerkiksi tuulivoimala ei kiinnitä niin paljon huomiota, kun näkökentässä on teknisiä mastoja, voimalinjoja, vesitorneja tai muita tuulivoima-alueita. Toisaalta taas maisematilassa tärkeät, kylien sijaintia osoittavat kirkkornit jäävät helposti alistettuun asemaan tuulivoima-alueiden ympäristössä.

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan maisemavaikutusten teoreettinen maksimi. Tällöin arvioinnissa tarkastellaan suurinta mahdollista negatiivista vaikutusta, jonka tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa.



(Ympäristöministeriö, 2016 a). Teoreettinen maksimi tuo siten esiin pahimman mahdollisen tilanteen – todelliset vaikutukset ovat usein vähäisemmät.

## 6.2.2 Arviointimenetelmät

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja aiheutuvat voimaloiden näkymisestä osana maisemakuva.

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

Arvioitaessa tuulivoimapuiston aiheuttamia visuaalisia vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä lähtökohdaksi on otettu seuraavat tarkastelunäkökulmat:

- kuinka kauas tuulivoimalat näkyvät
- kuinka laajasti uusi tuulivoimapuisto muuttaa vaikutusalueella sijaitsevan maiseman luonnetta
- kuinka laajasti tuulivoimapuisto vaikuttaa, eli näkyy maiseman kannalta arvokkaissa tai herkissä kohteissa, kuten asutuilla alueilla, virkistysalueilla sekä arvokkailla maisema-alueilla ja arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavilla alueilla.

Vaikutusten arvioinnissa on painotettu lähiympäristöä ja lähivaikutusalueita (0–6 kilometriä) ja ulompaa vaikutusalueita (6–15 kilometriä). Kaukovaikutusalueita (15–25 (35) kilometriä) on tarkasteltu hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Alle viiden (tai kuuden) kilometrin etäisyysvyöhyke on tavallisesti alue, jolla maisemakuvaliset haittavaikutukset 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 näyttävät 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 otettu huomioon erityisesti herkäät alueet ja kohteet, arvoalueet ja arvokohteet, asutut alueet, pääliikennereitit sekä maiseman erityispiirteet ja tärkeimmät näkymät.

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

## 6.2.3 Näkyvyysalueanalyysi

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa on tarkasteltu näkyvyysalueanalyysillä (ZVI, zone of visual impact), joka on toteutettu WindPRO-ohjelmistolla. Analyysin tuloksena saadaan selvyys siitä, miten laajalle alueelle suunnitellut tuulivoimalat todennäköisesti näkyvät ja kuinka monta voimalaa eri alueilta on mahdollista havaita. Mallinnus ottaa huomioon kasvillisuuden korkeuden ja maanpinnan muodot eli topografian. Mallinnuksen lähtötietona on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia. Mallinnuksen puustoaineisto perustuu luonnonvarakeskuksen puuston keskipituuksien keskiarvoihin. Aineiston perusteella voidaan luokitella



näkyvyyden peittävän kasvillisuuden (käytännössä puuston) korkeus kullakin alueella. Mallinnuksessa ei ole huomioitu rakennuksia, jolloin mallinnustuloksien mukainen tuulivoimaloiden näkyvyys on todellista suurempaa tietyissä pisteissä.

Näkyvyysalueanalyyseissa tarkastellaan suunnitteilla olevien tuulivoimaloiden näkymistä maisemassa lähivaiikutusalueella, alle kuuden kilometrin etäisyydellä voimaloista, ulommalla vaikutusalueella 15 km saakka sekä kaukovaikutusalueella, aina yli 20–25 km etäisyydelle saakka. Näkyvyysanalyysin laskennassa otetaan huomioon myös maapallon muoto eli maanpinnan kaareutuvuus. Laskentamalli osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa tietyistä pisteistä tarkasteltuna on mahdollista havaita. Näkyvyysanalyysin tarkkuus eli laskentasolun koko on Kokkopetäikön vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mallinnuksissa 10 x 10 metriä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 näkyvyysalueanalyyseiden yhteisvaikutusmallinnuksissa laskentasolun koko on 25 x 25 metriä. Katselupisteen korkeus on 1,60 metriä maanpinnan yläpuolella. Tuulivoimalat esitetään näkyvinä, jos vähintään osa voimalan lavasta on havaittavissa. Mallinnuksessa sään oletetaan olevan selkeä.

Näkyvyysalueanalyyseiden perusteella arvioituna tuulivoimalat näkyvät erityisesti niille alueille, joilta avautuu näkymiä avoimien maisematilojen (kuten vesistöjen ja peltoalueiden) ylitse tuulivoimapuiston suuntaan.

Näkyvyysalueanalyyseissä on otettu huomioon näkyvinä kaikki ne voimalat, joissa vähintään osa voimalan lavasta on näkyvissä. Käytännössä kaikki näkyvyysalueanalyyseissä näkyvinä huomioitavat 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. Sen vuoksi valokuvasoitteet havainnollistavat voimaloiden näkyvyyttä maisemassa näkyvyysalueanalyysejä paremmin.

Epävarmuustekijänä näkyvyysalueanalyyseissä on metsien hoito ja sen vaikutus näkyvyyteen. Näkyvyysalueanalyyseissä 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 näkyvyysalueanalyyseiden pohjalta on voitu ennakkoon päätellä.

## 6.2.4 Havainnekuvat eli valokuvasoitteet

Visuaalisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty apuna havainnekuvia eli valokuvasoitteita. Niiden avulla voidaan arvioida sekä lähi- että kaukomaisemaan kohdistuvia vaikutuksia. Havainnekuvat on laatinut Sweco.

Havainnekuvat on tehty kuvista, jotka on otettu suunnitteilla olevien tuulivoimaloiden ympäristöstä ennalta valituista kuvauspisteistä. Kuvauspaikkojen valinnassa on otettu huomioon ne alueet, joilla ihmiset asuvat ja liikkuvat, kuten asuinpaikat ja tiestö sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet. Pyrkimyksenä on ollut valita sellaisia avoimia paikkoja, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa.

Kuvaus on tehty 55 mm:n polttovälillä ja kuvat on otettu 1,6 metrin korkeudelta. Valokuvien ottamiseen on käytetty Nikon D3200 järjestelmäkameraa. Panoraamakuvat on yhdistetty näistä valokuvista Hugin-kuvankäsittelyohjelmalla. Havainnekuvat on tehty WindPRO-ohjelmalla. Ohjelma laskee kuvien viitepisteiden ja Maanmittauslaitoksen korkeusmallin avulla mihin kohtaan kuvassa tuulivoimalat sijoittuvat ja kuinka korkeina ne näkyvät. Valokuvasoitteiden lisäksi on esitetty nk. symbolikuvat, joissa tuulivoimaloista on esitetty masto ja pyöreillä värillisillä symboleilla voimaloiden lapojen pyörähdyskehä. Symbolikuvissa ei ole esitetty lapoja.

Valokuvasoitteiden tarkoituksena on antaa realistinen kuva voimaloiden maisemavaikutuksesta. Soitteissa 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. Tätä ei huomioida valokuvasoitteissa.

Valokuvassovitteissa 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.

Valokuvassovitteita on laadittu myös pimeälle ajalle. Tuolloin kaukomaisemassa näkyvät tuulivoimaloiden punaiset lentoestevalot. Kun voimalan maston korkeus on vähintään 105 metriä maanpinnasta, välikorkeuksiin sijoitetaan pienitehoiset lentoestevalot, tasaisin enintään 52 metrin välein. Havainnekuville lentoestevaloja on korostettu vaikutusten arviointia varten.

### 6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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. Huolto-ten vaikutukset maisemassa ovat pysyviä koko tuulivoimalan toiminnan ajan, mutta nostoalueelta poistettu kasvillisuus palautuu ajan myötä.

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

### 6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset merkittävimmät ja laajimmat maisemavaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja kohdistuvat maisemakuvaan sekä tuulivoimaloiden suuntaan avautuviin näkyymiin. Vaikutusten arvioinnissa korostuvat siten mainitut vaikutukset.

Kokkopetäikön tuulivoimapuiston vaikutuksia maisemakuvaan on arvioitu maiseman herkkyuden arvioinnin sekä vaikutusten merkittävyyden arvioinnin perusteella. Arviointi pohjautuu maisemaa ja rakennettua kulttuuriympäristöä käsitteleviin lähdeaineistoihin sekä näkyvyysalueanalyysiin ja havainnekuviin.

Vaikutusten arvioinnissa tarkasteltavia toteutettavia vaihtoehtoja ovat:

- VE1: Toteutetaan 12 voimalan hanke
- VE2: Toteutetaan 8 voimalan hanke

Vaihtoehdot eroavat toisistaan niin, että hankevaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita on viisi vähemmän hankealueen lounaisosassa ja kahden voimalan paikka hieman poikkeaa toisistaan vaihtoehtojen välillä. Muuten voimalat sijaitsevat molemmissa vaihtoehdoissa samoilla paikoilla. Maisemavaikutusten kannalta vaihtoehtojen keskinäiset eroavaisuudet ovat vähäiset.

Arvioinnissa on tarkasteltu yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden ja lähialueen jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen kanssa.

#### 6.4.1 Tuulivoimaloiden alueelle kohdistuvat vaikutukset

Tuulivoimapuiston alueella, voimaloiden välittömässä lähiympäristössä, vaikutukset ovat suuria. Hankealue muuttuu energiantuotantoalueeksi. Olemassa olevia metsäautoteitä joudutaan parantamaan ja lisäksi joudutaan rakentamaan uusia tieyhteyksiä useita kilometrejä. Kunkin tuulivoimalaitoksen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja maanpinta tasoitetaan. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Puustoa on raivattava myös nosturipuomin kokoamista varten. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalaitosten ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan. Muilta osin tuulivoimalaitosten väliset alueet säilyvät nykytilassaan.




#### 6.4.2 Näkyvyysalueanalyysin tulokset

Näkyvyysalueanalyysikartat on esitetty liitteessä 2. Tuulivoimaloiden näkyvyys hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 on esitetty myös tämän kappaleen kuvissa 42 ja 43.

Yhteisvaikutusten näkyvyysanalyysikartat on esitetty liitteessä 2.

# Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

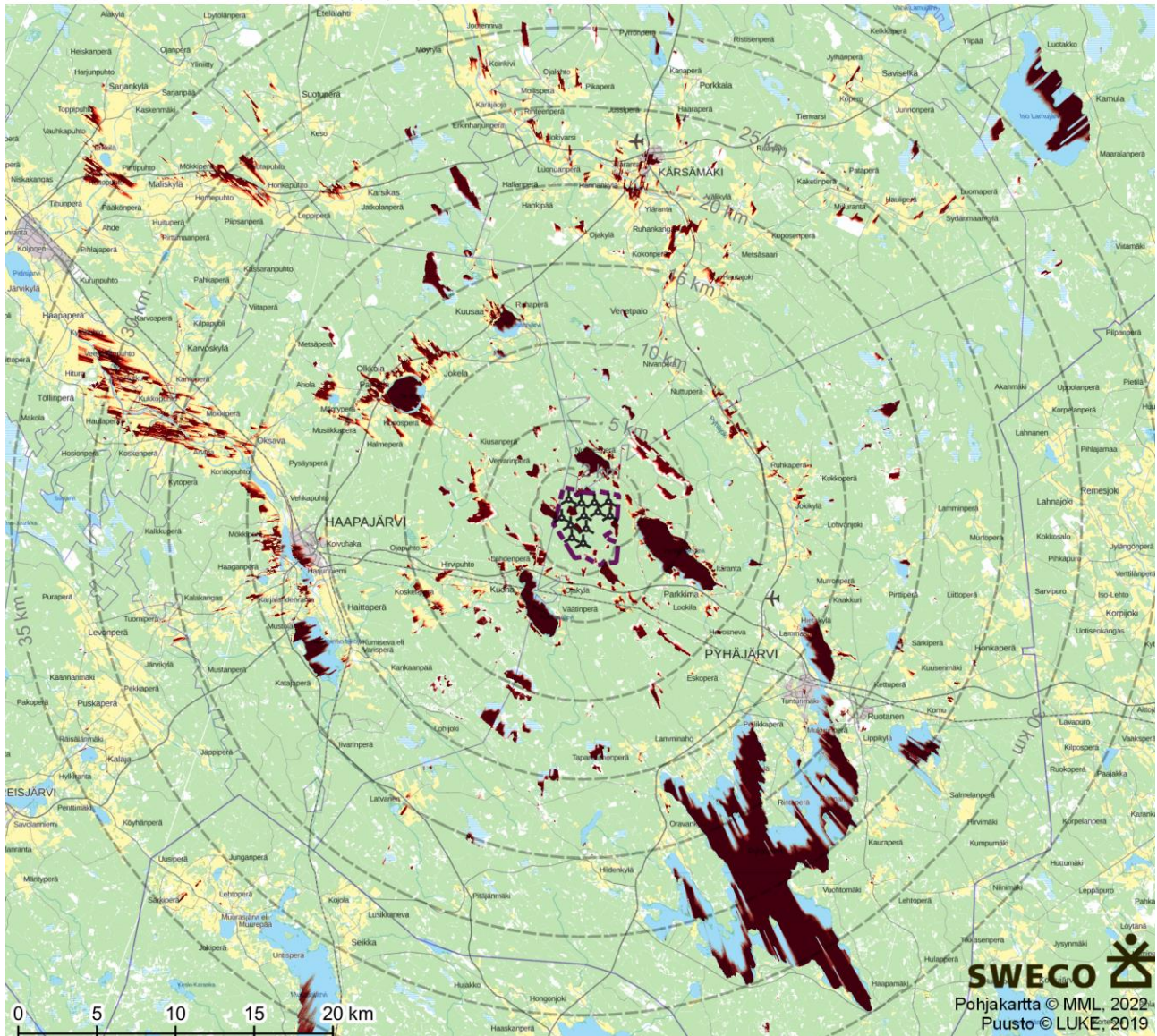
Näkyvyysanalyysi  
VE1 (12 voimalaa)

-  Hankealueen raja
-  Voimala VE1
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista

Voimaloiden näkyvyys (lkm)

- |   |       |   |         |
|---|-------|---|---------|
|  | 1 - 2 |  | 7 - 8   |
|  | 2 - 4 |  | 8 - 9   |
|  | 4 - 5 |  | 9 - 11  |
|  | 5 - 7 |  | 11 - 12 |

Metsä  
Sulkeutuneet metsät (LUKE)  
(voimalat eivät näy /  
heikko näkyvyys)






Kuva 42. Näkyvyysalueanalyysi, VE1.










## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi


Näkyvyysanalyysi  
VE2 (8 voimalaa)

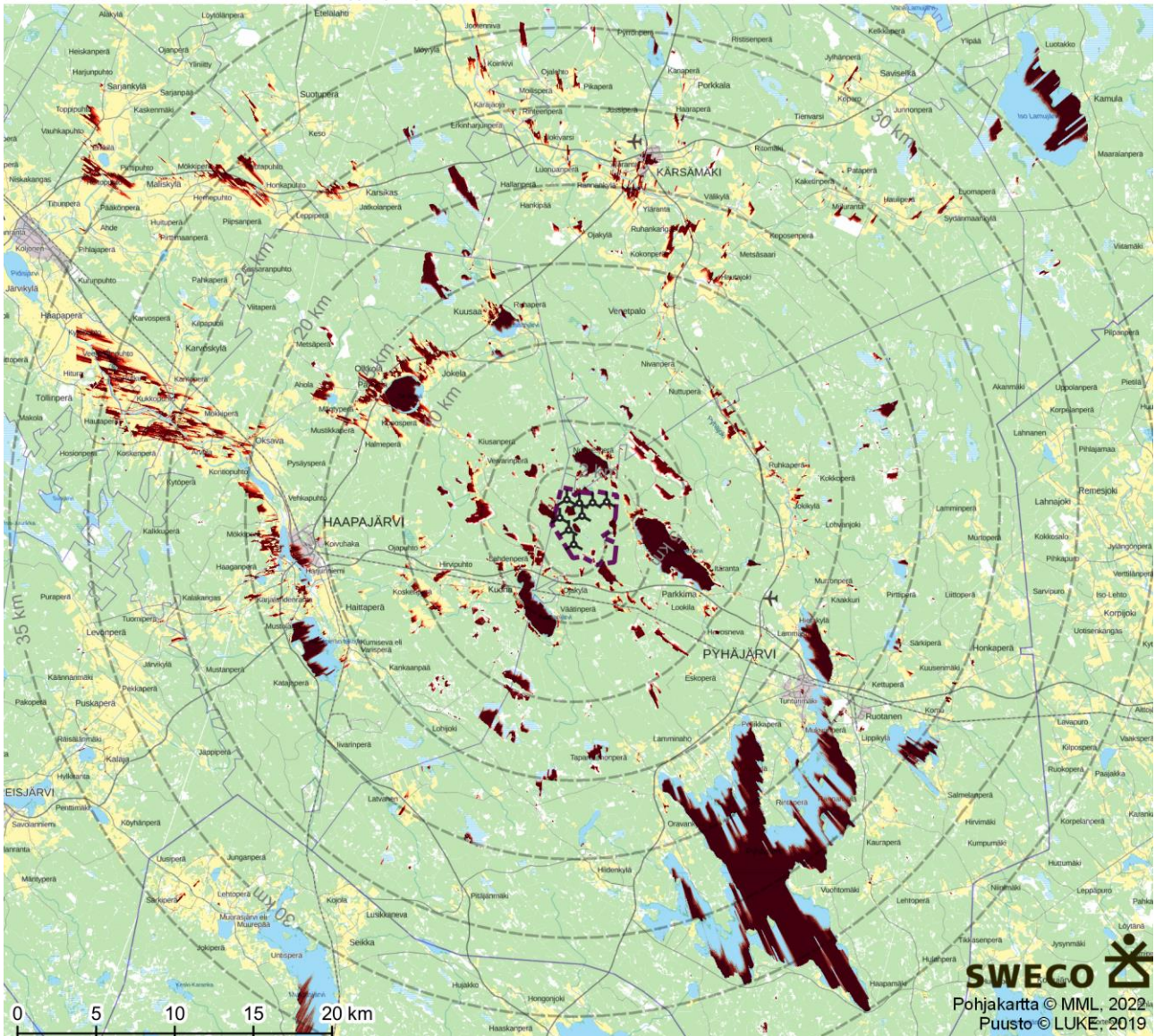
-  Hankealueen raja
-  Voimala VE2
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista

Voimaloiden näkyvyys (lkm)

	1		5
	2		6
	3		7
	4		8

Metsä

 Sulkeutuneet metsät (LUKE)  
(voimalat eivät näy /  
heikko näkyvyys)



Kuva 43. Näkyvyysalueanalyysi, VE2.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan tuulivoimalat näkyvät maisemassa avoimien alueiden, kuten viljelysalueiden, järvien, entisten turvetuotantoalueiden, puuttomien avosoiden ja hakkuuaukeiden ylitse tuulivoimapiiota kohti avautuvissa näkymissä. Hankealueen lähiympäristössä maisemaltaan avoimia suoalueita on Vittoudenjärven, Pesänevan ja Rahkanevan alueella ja viljelysalueita Parkkimanjärven ja Nurmesjärven välisellä alueella hankealueen koillispuolella sekä Kuonanjärven pohjoispuolella Lahdenperällä. Lähimmät vesistöt ovat Nurmesjärvi, Parkkimanjärvi ja Kuonanjärvi. Hankealueella maisema on keskiosan soiden Paskonevan ja Mullikonnevan alueella avointa ja muuten pääsääntöisesti suljettua metsämaisemaa.

Sweco | Tuulivoimapiisto Kokkopetäikkö Pyhäjärvi

Työnumero: 25006479

Päiväys: 13.3.2023

Versio: Valmis

Näkyvyysalueanalyysin perusteella suuri määrä tuulivoimaloita näkyy avoimille alueille hankealueen ympäristössä 25 km säteellä ja teoriassa tätä etäämmällekin. Näkyvyysalueanalyysissä on otettu huomioon näkyvinä kaikki ne tuulivoimalat, joissa vähintään osa lavasta on havaittavissa. Kuitenkaan kaukaa, 15–20 km etäisyydeltä voimaloita ei maisemassa enää voi erottaa. Havainnekuvat kertovat todellisesta näkyvyydestä näkyvyysalueanalyysiä tarkemmin ja havainnollisemmin.

### *Tuulivoimapuiston alueelle, välittömään lähiympäristöön ja lähivaikutusalueelle (0–6 km) kohdistuvat vaikutukset*

Voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat näkyvyysalueanalyysin perusteella hankealueen lähistön järville (Parkkimanjärvi, Kuonanjärvi, Nurmesjärvi) ja avosoille (Paskoneva, Pesäneva, Rahkaneva ja Vittoudenjärvi). Hankealueen sisällä voimalat näkyvät avosoille ja alueen metsäteille. Hankealueen ulkopuolelta tarkasteltuna voimalat näkyvät avoimien alueiden yli tuulivoimapuistoa kohti avautuvissa näkymissä, milloin sulkeutunut metsämaisema ei peitä näkymiä.

Tuulivoimahankealueen lähiympäristössä ja lähivaikutusalueella, 0–6 kilometrin säteellä, voimalat näkyvät näkyvyysalueanalyysin mukaan asutuille alueille Parkkimanjärven, Kuonanjärven ja Nurmesjärven rannoilla. Voimalat näkyvät maisemassa tuulivoimapuistoa kohti avautuvissa näkymissä. Näille alueille näkyy 8–12 voimalaa, eli kaikki voimalat kummassakin hankevaihtoehdossa (VE1 ja VE2). Vaikutuksia asutuille alueille tarkastellaan havainnekuvien avulla.

Valtaosa hankealuetta ympäröivästä asutuksesta sijaitsee Parkkimanjärven, Kuonanjärven ja Nurmesjärven rannoilla sekä Pyhäjärventien vt 27 varressa, mihin viljelysmaat ovat keskittyneet. Loma-asutusta on järvien rannoilla. Näillä alueilla näkyvät katselusuunnasta riippuen kaikki voimalat tai vain osa niistä. Voimalat näkyvät parhaiten järvilta ja avoimilta pelloilta, mutta asutuksen ja tuulivoimapuiston väliin jäävä metsä peittää näkymiä.

### *Ulommalle vaikutusalueelle (6–15 km) kohdistuvat vaikutukset*

Yli 10 km etäisyydellä tuulivoimapuistosta voimalat näkyvät näkyvyysalueanalyysin mukaan pääasiassa järville, avosoille ja avoimille viljelysalueille, kuten Parkkimanjärvelle, Settijärven Parkkilan, Jokelan ja Kuusaanjärven seudulle, paikoin Pyhäjokivarteen Kärämäellä, Pyhäjärven pohjoisosiin sekä Kuonanjärven eteläpuolisille laajoille avosoille Sivakkanevalle, Tervanevalle ja Parkonnevalle. Avoimissa näkymissä voimalat näkyvät taustalla horisontissa, mutta jäävät tällä etäisyydellä kooltaan pieniksi.

### *Kaukovaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset*

Näkyvyysalueanalyysin mukaan tuulivoimapuisto näkyy Pyhäjärvellä hankealueen kaakkoispuolella yli 15 km etäisyydellä, paikoin Kalajokilaaksoon ja Kärämäen avoimille viljelysmaille sekä laajoille avosoille, kuten Hirsinevan-Järvinevan alueelle luoteessa, Haudannevalle koillisessa ja Iso Karsikkonevalle etelässä. Etäisyys huomioiden tuulivoimaloiden merkitys osana taustamaisemaa jäänee kuitenkin vähäiseksi. Teoreettisesti voimalat voisivat näkyvyysanalyysin mukaan näkyä myös Nivalan Malisjokivarteen ja osin Pyhännän Iso Lamujärvelle, mutta etäisyyden kasvaessa niiden näkyvyys häviää.

### *Vaihtoehtojen vertailu*

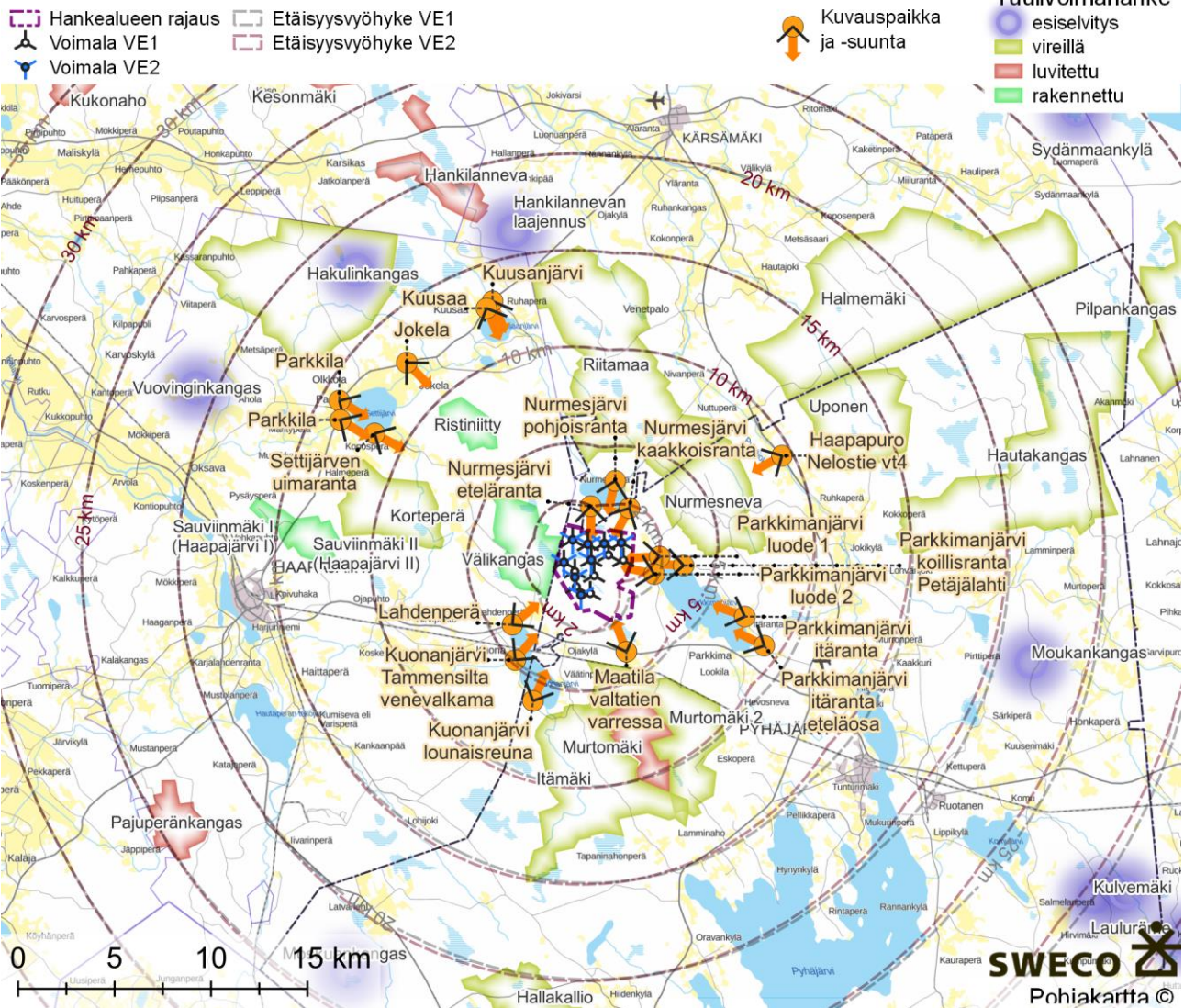
Vaihtoehtojen VE1 (12 voimalaa) ja VE2 (8 voimalaa) välillä ei näkyvyysalueanalyysien vertailun pohjalta ole juuri eroa.



### 6.4.3 Havainnekuvien analysit

Havainnekuvien kuvauspaikat ovat Nurmesjärvi, Parkkimanjärvi, Kuonanjärvi, Pyhäjärventie (vt 27), Kuusanjärvi, Jokela, Settijärvi ja Nuttuperän eteläpuoli. Kuvauspaikat on esitetty alla olevassa kuvassa 44 ja taulukossa 20. Kuvauspisteistä valokuvat on otettu pääasiassa Kokkopetäikön hankealueen suuntaan tämän hankkeen maisemavaikutusten tarkastelua varten. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Kokkopetäikön hanketta lähimpien muiden tuulivoimahankkeiden tai jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen kanssa.

#### Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi



Kuva 44. Valokuvasoitteiden kuvauspisteet ja kuvaussuunnat Kokkopetäikön hankealueen ympärillä. Kuvassa on esitetty kaikki tiedossa olevat lähiseudun tuulivoimahankkeet ja jo toiminnassa olevat tuulivoimapuistot.

Taulukko 20. Havainnekuvien kuvanottoaikat ja niiden etäisyys hankealueesta. Sarakkeessa "tyyppi" on esitetty maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet kuvauspaikan sijoituksella tällaiselle alueelle. Selite: mkm = maantakaavan alue tärkeä kulttuuriympäristö tai maisema.

kuvauspaikka	tyyppi	kuvaussuunta	etäisyys lähimpään voimalaan VE1	etäisyys lähimpään voimalaan VE2
<b>Lähivaikutusalue – etäisyys alle 6 km</b>				
1	Parkkimanjärvi luode 1	länsi	1,9	2,1
2	Nurmesjärvi pohjoisranta	etelä	3,2	3,2
3	Parkkimanjärvi koillisranta Petäjälähti	länsi	3,2	3,4
4	maatila maantien varressa	pohjoinen	3,5	3,5
5	Lahdenperä	koillinen	3,9	3,9
6	Kuonanjärvi Tammensilta venevalkama	koillinen	4,8	4,8
7	Kuonanjärvi lounaisreuna	koillinen	6	6
<b>Ulompi vaikutusalue – etäisyys 6–10 km</b>				
8	Parkkimanjärvi itäranta	luode	6,9	7,5
9	Parkkimanjärvi itäranta eteläosa	länsi	8,5	9
10	Haapapuro, nelostie vt4	mkm lounas	9,5	9,5
<b>Ulompi vaikutusalue – etäisyys 10–15 km</b>				
11	Settijärven uimaranta	kaakko	11,6	11,6
12	Jokelan pellot	kaakko	12,5	12,5
13	Kuusaanjärvi	kaakko	13	13
14	Settijärvi Parkkila	kaakko	14	14

### Lähivaikutusalue – etäisyys alle 6 km

#### 1) Parkkimanjärvi luode 1, näkymä länteen kohti tuulivoimapuistoa

Asutus Parkkimanjärven luoteispuolella on harvaa. Viljelysmaat ovat keskittyneet Parkkimanjärventien varseen, jossa sijaitsevat myös asuinrakennukset Nurkkalassa ja Kyllölässä. Pellot sijaitsevat melko yhtenäisenä kokonaisuutena tien varressa. Kokkopetäikön tuulivoimapuiston ja avointen viljelysmaiden väliin jää yhtenäinen metsäalue. Parkkimanjärven rannalla on joitakin loma-asuntoja. Ne sijoittuvat järven metsäiselle ranta-alueelle. Parkkimanjärventieltä avautuu avoimia näkymiä peltojen yli tuulivoimapuiston suuntaan.

Havainnekuvien (kuvat 45–48) kuvauspaikka on Parkkimanjärven luoteispuolella Parkkimanjärventien varressa Kyllölän peltojen kohdalla ja kuvaussuunta länteen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on kuvauspisteestä 1,9 km hankevaihtoehdossa VE1 ja 2,1 km vaihtoehdossa VE2.

Maisema avautuu tieltä peltojen yli kohti metsänreunaa, jonka yläpuolelle tuulivoimapuiston voimalat kohoavat. Vaihtoehdon VE1 lähimmät voimalat näkyvät metsän yläpuolella suurina rakenteina ja ne hallitsevat maisemaa. Roottoreiden pyörimisliike korostaa niiden merkitystä maisemassa. Myös kauempana olevat voimalat molemmissa hankevaihtoehdoissa kohoavat korkealle metsän reunan yläpuolelle. Osa voimaloista jää pellolla olevan lehtimetsikön taa ja niistä näkyy vain osa lavoista.

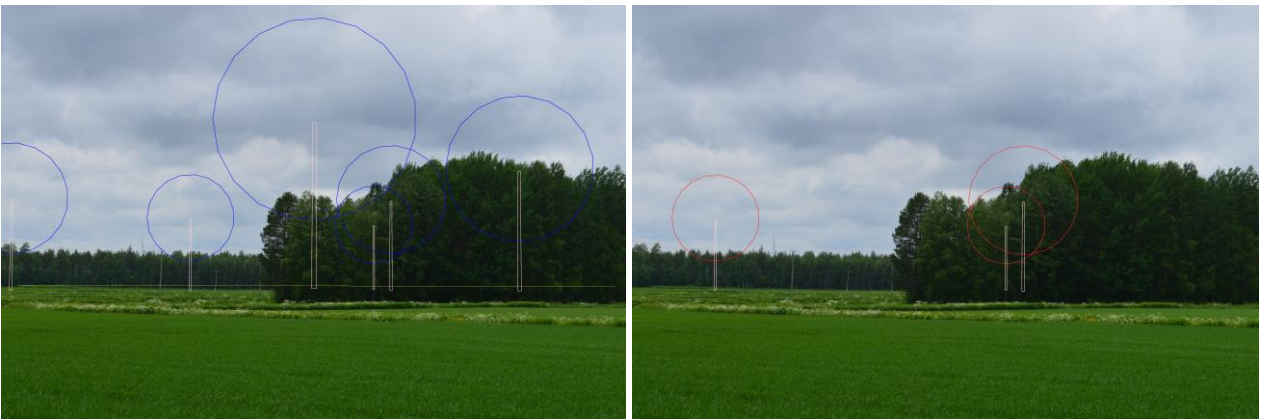
Havainnekuvien perusteella vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välinen ero maisemassa on tällä kuvauspaikalla suuri. Hankevaihtoehdossa VE2 näkymästä puuttuvat VE1 lähimmät voimalat 10, 11 ja 12, jotka vaihtoehdossa VE1 ovat maisemassa hallitsevia. VE2 voimalat jäävät VE1 verrattuna enemmän taustamaisemaan, vaikka näkyvätkin korkeina metsän reunan yllä.

Yökuivissa (kuva 48) hankevaihtoehdossa VE1 tähän kuvauspisteeseen näkyy neljän tuulivoimalan lentoestevalot. Voimaloista lähin näkyy korkealla taivaalla, muut kolme kauempana, mutta kuitenkin metsän reunan yläpuolelle kohoten. Hankevaihtoehdossa VE2 näkyy kauempana kahden tuulivoimalan lentoestevalot. Muiden voimaloiden lentoestevalot jäävät metsän reunan peittoon, eivätkä ne näy öisessä maisemassa havainnekuvien mukaan.

Havainnekuivissa näkyvät myös olemassa olevan Välikankaan tuulivoimapuiston voimalat. Välikankaan voimaloista näkyy tähän kuvauspisteeseen kahden-kolmen voimalan lapojen kärjet ja tuulivoimapuisto jää tälle katselupaikalle pääosin metsän peittoon. Kuvissa 47–48 on esitetty sekä Kokkopetäikön suunnitellut, että Välikankaan olevat voimalat symbolein korostettuna. Kuvista voidaan nähdä, että kuvauspisteessä maisemassa hallitsevat Kokkopetäikön voimalat Välikankaan voimaloiden jäädessä taustamaisemaan tai kokonaan metsän peittoon. Hankevaihtoehdon VE1 maisemavaikutuksia korostaa tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa metsän reunan yläpuolella eri korkeuksilla ja etäisyyksillä. Roottoreiden pyörivä liike oletettavasti lisää levotonta vaikutelmaa. Vaihtoehdossa VE2 maisemavaikutukset ovat lievemmiä, kun lähimmät suunnitellut voimalat puuttuvat näkymästä.

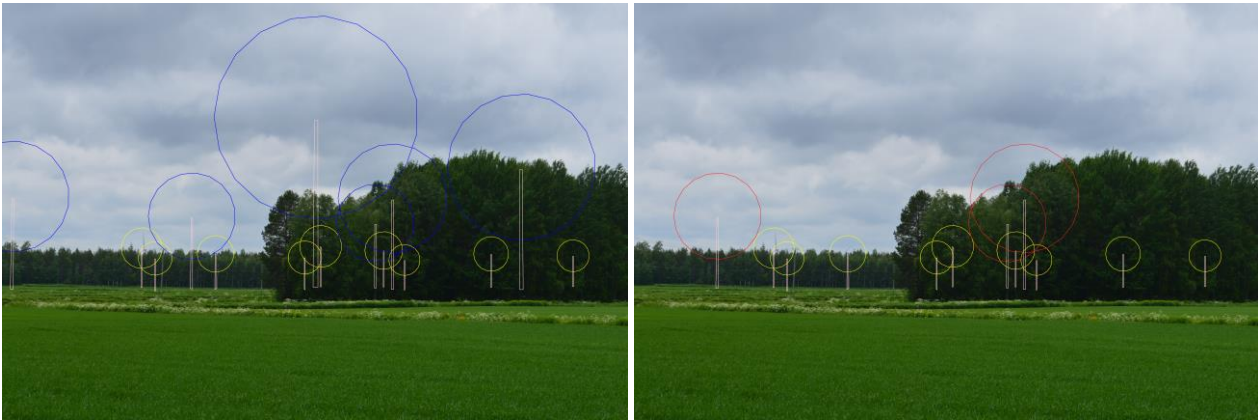


Kuva 45. Kuvaspaikkana Parkkimanjärven luoteispuoli, kuvaussuunta länteen. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön suunnitellut voimalat hankevaihtoehdossa VE1 ja oikealla VE2.

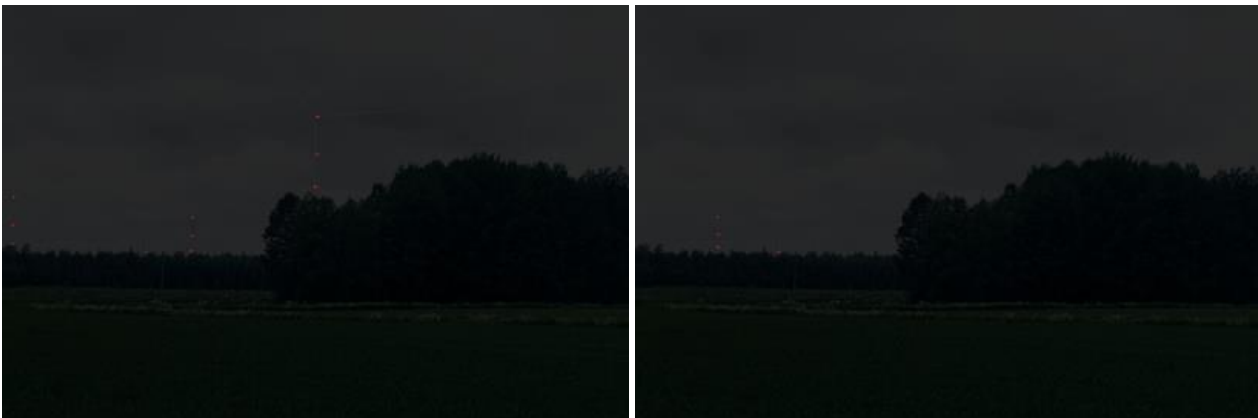


Kuva 46. Kuvaspaikkana Parkkimanjärven luoteispuoli, kuvaussuunta länteen. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön suunnitellut voimalat sinisin symbolein hankevaihtoehdossa VE1 ja oikealla VE2 tuulivoimalat punaisin symbolein.





Kuva 47. Kuvauspaikkana Parkkimanjärven luoteispuoli, kuvaussuunta länteen. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön suunnitellut voimat sinisin symbolein hankevaihtoehdossa VE1 ja olemassa olevat Välikankaan tuulivoimapuiston voimat keltaisin symbolein korostettuna. Oikeanpuoleisessa kuvassa Kokkopetäikön tuulivoimapuiston hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimat on esitetty punaisin symbolein ja keltaisin symbolein korostettuna on esitetty Välikankaan tuulivoimapuiston tuulivoimat.



Kuva 48. Kuvauspaikkana Parkkimanjärven luoteispuoli, kuvaussuunta länteen. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön suunnitellut voimat yönäkymässä hankevaihtoehdossa VE1 ja oikealla VE2. Voimaloiden lentoestevalot näkyvät punaisina valoina metsän yläpuolella.

## 2) Nurmesjärvi pohjoisranta, näkymä etelään kohti tuulivoimapuistoa

Nurmesperällä Nurmesjärven pohjoispuolella on metsien ympäröimiä pieniä peltoaukeita sekä jonkin verran asutusta Kankaanpääntien varressa. Nurmesjärvi on umpeenkasvava soistuva järvi. Pellot eivät ulotu aivan rantaan saakka, vaan peltojen ja avoimen kosteikon/vesialueen reunaan jää vaihtelevan levyinen lehtipuustoinen alue. Kankaanpääntieltä avautuu näkymiä avoimeen viljelysmaisemaan etelään Nurmesjärven ja edelleen Kokkopetäikön tuulivoimapuiston suuntaan. Nurmesjärven ja Kokkopetäikön hankealueen välillä on metsää, avosuota ja joitakin peltoaukeita.

Kuvauspaikkana on pellon reuna Kankaanpääntiellä. Etäisyyttä lähimpiin Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen suunniteltuihin voimaloihin on molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 3,2 km. Etelään, Kokkopetäikön tuulivoimapuiston suuntaan katsottaessa Nurmesjärven rantaa reunustava puusto peittää näkymää järvelle.

Tämän vuoksi havainnekuviissa (kuvat 49–52) näkyy vain joitakin voimaloita. Järveltä tuulivoimapuiston suuntaan katsottaessa voimaloita todennäköisesti näkyisi useita. Havainnekuviissa näkyy vain kaksi tuulivoimalaa hankevaihtoehdossa VE1 ja yksi voimala vaihtoehdossa VE2. Kuviissa, joissa voimalat on esitetty symbolein, näkyy vaihtoehdossa VE1 yhdeksän ja vaihtoehdossa VE2 seitsemän tuulivoimalaa, mutta ne jäävät piiloon pellon ja järven välisen puuston taa. Puusto peittää näkymän myös yöllä, joten havainnekuviissa (kuva 52) näkyy vain yhden voimalan lentoestevalot hankevaihtoehdossa VE1.

Yhteisvaikutuksia tästä kuvauspisteestä on tarkasteltu Murtomäen tuulivoimahankkeen kanssa. Murtomäen tuulivoimahanke sijoittuu huomattavasti kauemmaksi, yli 11 km etäisyydelle kuvauspisteestä. Murtomäen tuulivoimalat eivät kuvauspisteestä laadituissa havainnekuviissa näy. Niiden sijoittumista maisemassa voidaan tarkastella kuvista 50–51, joissa voimalat on esitetty symbolein. Voimalat jäävät kokonaan peittoon metsän taakse. Mahdollisesti ne Nurmesjärven vesialueelle näkyisivät ainakin osin metsän reunan yläpuolella yhdessä Kokkopetäikön hankkeessa suunniteltujen tuulivoimaloiden kanssa. Tähän katselupaikkaan laadituissa havainnekuviissa näiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittäviä.



Kuva 49. Kuvauspaikkana Nurmesjärven pohjoisranta. Vasemmanpuoleisessa kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimalat hankevaihtoehdossa VE1 ja oikealla VE2.

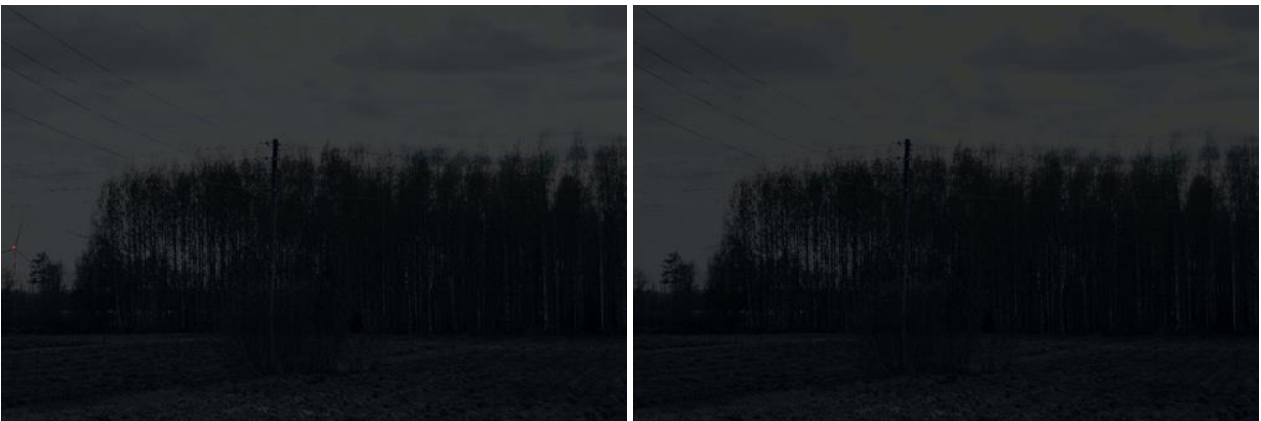


Kuva 50. Kuvauspaikkana Nurmesjärven pohjoisranta. Vasemmanpuoleisessa kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimalat pu-  
naisin symbolein esitettynä hankevaihtoehdossa VE1 ja oikealla sinisin hankevaihtoehdossa VE2.





Kuva 51. Kuvauspaikkana Nurmesjärven pohjoisranta. Vasemmanpuoleisessa kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimalat esitettyinä sinisin symbolein. Kuvan vasemmassa reunassa näkyvät Murtomäen tuulivoimahankkeen voimalat violetein symbolein. Oikeanpuoleisessa kuvassa Kokkopetäikön voimalat on esitetty sinisin symbolein. Keltaisilla symboleilla on korostettu olemassa olevan Välikankaan tuulivoimapuiston voimalat. Molemmissa kuvissa on esitetty tilanne hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 52. Kuvauspaikkana Nurmesjärven pohjoisranta. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön suunnitellut voimalat yönäkyvässä hankevaihtoehdossa VE1 ja oikealla VE2. Voimaloiden lentoestevalot näkyvät punaisina.

### 3) Parkkimanjärvi koillisranta Petäjälähti, näkymä länteen kohti tuulivoimapuistoa

Parkkimanjärven koillis-/itäranta on metsäinen ja paikoin soinen. Järven rannalla, mutta järveltä katsottuna puuston takana on joitakin asuinrakennuksia. Parkkimanjärven ja Kokkopetäikön tuulivoimapuiston hankealueen väliin jää järven länsirannan peltoalueita, metsää ja avosuota.

Havainnekuvien kuvauspiste on Parkkimanjärven koillisrannalla Petäjälähdessä rantaan johtavan tien päässä. Paikalta avautuu avoin näkymä länteen järven yli Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Järven ranta on vastarannalla metsäinen. Havainnekuviissa (kuvat 53–57) näkyvät taustalla olemassa olevan Välikankaan tuulivoimapuiston voimalat, joiden lavat kohoavat metsän reunan yläpuolelle. Etäisyys Kokkopetäikön suunniteltuihin voimaloihin on vaihtoehdossa VE1 noin 3,2 km ja vaihtoehdossa VE2 noin 3,4 km. Välimatkaa Välikankaan lähimpiin voimaloihin on noin 7 km. Hankevaihtoehdossa VE1 havainnekuvasa kohoaa 11 Kokkopetäikön suunniteltua tuulivoimalaa korkealle metsän yläpuolelle maisemaa halliten. Vaihtoehdossa VE2

voimaloita näkyy seitsemän. Maisemavaikutukset ovat huomattavat, vaikka Välikankaan voimaloiden rakentaminen onkin jo muuttanut metsäistä järvimaisemaa.

Kokkopetäikön tuulivoimahankkeella on yhteisvaikutuksia Välikankaan olemassa olevan tuulivoimapuiston kanssa. Tuulivoimalat hallitsevat maisemaa leveänä rintamana. Kokkopetäikön voimalat näkyvät maisemassa huomattavan korkealla puuston yläpuolella ja kauempana olevat Välikankaan tuulivoimalat korostavat maiseman muutosta. Roottorien pyörivä liike kiinnittää huomion kuvauspaikalta tuulivoimapuistojen suuntaan. Välikankaan voimaloista kolme jää piiloon metsän reunaan taa ja voimaloista 13 näkyy metsän reunan yläpuolella. Tämä näkyy havainnekuissa, jossa tuulivoimalat on korostettu symbolein. Yhteisvaikutukset näkyvät myös yöllä (kuva 57). Molemmissa hankevaihtoehdoissa lentoestevaloja näkyy järven taustalla sekä Kokkopetäikön hankealueelta että Välikankaan tuulivoimapuistosta.



Kuva 53. Kuvauspaikkana Parkkimanjärven koillisranta, kuvaussuunta länteen. Kuvassa etualalla näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat ja taustalla Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimalat.



Kuva 54. Kuvauspaikkana Parkkimanjärven koillisranta, kuvaussuunta länteen. Kuvassa etualalla näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE2 voimalat ja taustalla Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimalat.



Kuva 55. Kuvauspaikkana Parkkimanjärven koillisranta, kuvaussuunta länteen. Kuvassa etualalla näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat sinisin symbolein ja taustalla Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimalat korostettuna keltaisin symbolein.





Kuva 56. Kuvauspaikkana Parkkimanjärven koillisranta, kuvaussuunta länteen. Kuvassa etualalla näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE2 voimalat punaisin symbolein ja taustalla Välikankaan tuulivoimapuiston voimalat korostettuna keltaisin symbolein.



Kuva 57. Kuvauspaikkana Parkkimanjärven koillisranta, kuvaussuunta länteen. Yökuvassa etualalla näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 ja taustalla Välikankaan tuulivoimapuiston voimaloiden lentoestevalot korostettuna.

4) *Maatila Pyhäjärventien vt 27 varressa, näkymä pohjoiseen kohti tuulivoimapuistoa*

Pyhäjärventien vt 27 varressa Kokkopetäikön hankealueen eteläpuolella maisema on pääosin metsäinen. Tien varressa on harvakseltaan asuinrakennuksia. Kuvauspisteessä Järvenpään kohdalla ja tästä länteen on joitakin peltoaukeita, joiden yli avautuu avoimia näkymäsuuntia Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Pyhäjärventien ja hankealueen välissä on metsäaluetta ja avosuota Vittoudenjärven rannoilla.

Kuvauspiste on Pyhäjärventiellä Järvenpään kohdalla, jossa avautuu maatilän peltoaukea pohjoiseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Etäisyyttä kuvauspisteestä lähimpiin suunniteltuihin tuulivoimaloihin molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE 2 on noin 3,5 km. Havainnekuviissa (kuvat 58 ja 64) näkyy tälle kuvauspaikalle vain kaksi tuulivoimalaa hankevaihtoehdossa VE1 ja yksi voimala vaihtoehdossa VE2 peltoja reunustavan puuston peittäessä osan näkymistä tuulivoimapuiston suuntaan. Tämä erottuu selkeimmin kuvissa (kuva 60), joissa suunnitellut tuulivoimalat on korostettu symbolein. Tuulivoimalat jäävät tällä paikalla taustamaisemaan eivätkä ole maisemassa hallitsevia, minkä vuoksi maisemavaikutukset eivät tällä kuvauspaikalla ole merkittäviä.

Yökuvassa (kuva 64) hankevaihtoehdossa VE1 kuitenkin selkeästi erottuvat kahden voimalan lentoestevalot metsämaiseman taustalla.

Muita tuulivoimapuistoja ei havainnekuviien kuvanotto paikalle näy, eli yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei tällä paikalla maisemaan ole. Välikankaan olemassa olevat tuulivoimalat sijaitsevat lähimmillään noin 5,6 km kuvauspisteestä luoteeseen ja ne jäävät tässä näkymäalueen ulkopuolelle. Kuvauspisteestä noin 3 km etelään sijaitsee olemassa olevan Murtomäen tuulivoimapuiston lähin tuulivoimala.



Kuva 58. Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilän kohdalla. Kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimalat hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 59. Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilän kohdalla. Kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimalat hankevaihtoehdossa VE2.



Kuva 60. Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilän kohdalla. Kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimalat symbolein esitettynä hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 61. Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilán kohdalla. Kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimalat symbolein esitettyinä hankevaihtoehdossa VE2.



Kuva 62. Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilán kohdalla. Kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimalat sinisin symbolein esitettyinä hankevaihtoehdossa VE1 ja Riitamaa-Nurmesnevan suunnitellut voimalat ruskein symbolein esitettyinä.



Kuva 63. Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilán kohdalla. Kuvassa Kokkopetäikön suunnitellut voimalat punaisin symbolein esitettyinä hankevaihtoehdossa VE2 ja Riitamaa-Nurmesnevan suunnitellut voimalat ruskein symbolein esitettyinä.



Kuva 64. Kuvauspiste Pyhäjärventien vt 27 varressa Järvenpään maatilán kohdalla. Yökuvassa näkyvät punaisina Kokkopetäikön suunniteltujen tuulivoimaloiden lentoestevalot hankevaihtoehdossa VE1 ja suunniteltujen Riitamaa-Nurmesnevan lentoestevalot.

### 5) Lahdenperä, näkymä koilliseen kohti tuulivoimapuistoa

Kuonanjärvi sijaitsee noin 2,7 km hankealueen lounaispuolella. Järven rannalla on metsää ja peltoaukeita. Järven pohjoispäässä Lahdenperässä on viljelysmaata Pyhäjärventien molemmiin puolin. Alueella on joitakin asuinrakennuksia ja järven rannalla on loma-asutusta. Asutus on harvaa. Kuonanjärven ja Kokkopetäikön hankealueen väliin jää metsää ja metsän ympäröimiä peltoaukeita.

Kuvauspiste sijaitsee Pyhäjärventien varressa, mistä avautuu näkymä peltojen yli Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Kuvauspaikasta lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat noin 3,8 km etäisyydellä molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Etäisyyttä lähimpään Välikankaan olemassa olevan tuulivoimapuiston voimalaan on 2,2 km. Välikangas sijaitsee Lahdenperästä pohjoiseen. Olemassa oleva Murtomäen tuulivoimapuisto sijaitsee noin 7 km Lahdenperän kaakkoispuolella.



Kuvauspisteessä rakennukset ja pihapuut peittävät näkymän kokonaan Kokkopetäikön tuulivoimapuiston suuntaan, eivätkä voimalat tälle paikalle sen vuoksi näy juuri lainkaan. Yhteisvaikutuksia Kokkopetäikön hankkeesta muiden tuulivoimapuistojen kanssa ei havainnekuvien mukaan synny tälle katselupaikalle. Yökuvasa erottuu yhden voimalan lentoestevalo molemmissa hankevaihtoehdoissa (kuva 70).



Kuva 65. Kuva Kuonajärven pohjoisrannalta Lahdenperästä koilliseen Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Hankevaihtoehdon VE1 suunnitellut voimalat.



Kuva 66. Kuva Kuonajärven pohjoisrannalta Lahdenperästä koilliseen Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Voimalat on esitetty symbolein. Kuvassa hankevaihtoehdo VE1.



Kuva 67. Kuva Kuonajärven pohjoisrannalta Lahdenperästä koilliseen Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Voimalat on esitetty symbolein. Kuvassa hankevaihtoehdo VE2.



Kuva 68. Kuva Kuonajärven pohjoisrannalta Lahdenperästä koilliseen Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Voimalat on esitetty symbolein. Kuvassa hankevaihtoehdon VE1 suunnitellut voimalat sinisin symbolein ja Välikankaan olemassa olevat voimalat keltaisin symbolein.



Kuva 69. Kuva Kuonajärven pohjoisrannalta Lahdenperästä koilliseen Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Voimalat on esitetty symbolein. Kuvassa hankevaihtoehdon VE2 suunnitellut voimalat punaisin symbolein ja Välikankaan olemassa olevat voimalat keltaisin symbolein.



Kuva 70. Yökuva hankevaihtoehdosta VE1. Kuvassa näkyy punaisina Välikankaan olemassa olevien tuulivoimaloiden lentoestovalot

#### 6) Kuonanjärvi Tammensilta venevalkama, näkymä koilliseen kohti tuulivoimapuistoa

Kuonajärven länsipuolella järven rannassa on metsää ja rantaa myötäilevän Töröläntien varressa viljelysmaita. Töröläntien varressa on muutamia asuinrakennuksia. Kuonanjärven rantaa reunustaa puusto. Kokkopetäikön hankealue sijaitsee Kuonanjärven koillispuolella.

Kuvauspiste on Tammensillan venevalkaman päässä järven rannassa. Järven yli avautuu esteetön näkymä Kokkopetäikön tuulivoimapuiston suuntaan. Kuvauspisteestä Kokkopetäikön suunniteltuihin tuulivoimaloihin on etäisyyttä noin 4,8 km molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Kuvauspisteeseen näkyvät Kokkopetäikön hankealueen länsipuolella olevan Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimalat (kuva 71) ja yökuvassa niiden lentoestevalot (Kuva 74).

Havainnekuville (Kuva 72 ja Kuva 73) näkyvät Välikankaan ja Kokkopetäikön tuulivoimaloiden lisäksi Kokkopetäikön pohjois-/koillispuolella olevan Riitamaan ja Nurmesnevan tuulivoimahankkeen suunnitellut voimalat. Tällä hetkellä kuvauspaikkaan näkyy seitsemän Välikankaan tuulivoimalaa korkealla metsän yläpuolella. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on noin 4 km. Samalle korkeudelle niiden kanssa nousevat Kokkopetäikön tuulivoimalat. Kauempana, noin 11–12 km etäisyydellä, ovat Riitamaan ja Nurmesnevan tuulivoimalat jäävät havainnekuville hieman metsän reunan yläpuolelle tai sen tasalle. Tällä paikalla maisema järven yli metsäiseen kaukomaisemaan on jo rakennettujen tuulivoimaloiden myötä muuttunut. Kokkopetäikön hankkeen voimalat lisäävät maisemavaikutusta, mutta ne asettuvat maisemassa samaan leveään rintamaan jo olemassa olevien tuulivoimaloiden kanssa. Voimaloita tulee lisää, mutta maisemakuva ei nykyisestä suuresti muutu. Huomattavan monta, jopa 20 Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen tuulivoimalaa metsän reunan yläpuolella kaukomaisemassa muodostaa Kokkopetäikön ja Välikankaan tuulivoimaloiden kanssa kokonaisuuden, jossa tuulivoima on maisemassa hyvin hallitseva.

Yökuvassa näkyvät Kokkopetäikön ja Välikankaan tuulivoimaloiden lentoestevalot korkealla metsän yläpuolella järvimaiseman taustalla.



Kuva 71. Kuvauspiste Kuonanjärven Tammensillan Venesatamasta koilliseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Vasemmassa kuvassa voimalat hankevaihtoehdossa VE1 ja oikealla VE2. Kuvissa oikeassa reunassa näkyvät kaksi voimalaa ovat Kokkopetäikön hankkeen tuulivoimaloita, puuston yläpuolelle kohoavat tuulivoimalat ovat Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevia voimaloita ja alempana metsän reunan tasalla olevat ovat Nurmesnevan ja Riitamaan tuulivoimahankkeen voimaloita.



Kuva 72. Kuvauspiste Kuonanjärven Tammensillan Venesatamasta koilliseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Vasemanpuoleisessa kuvassa on Välikankaan olemassa olevat tuulivoimat ja renderöitynä Kokkopetäikön tuulivoimalat hankevaihtoehdossa VE1 sekä Riitamaa-Nurmesnevan suunnitellut voimalat. Oikeanpuoleisessa kuvassa Kokkopetäikön hankkeen tuulivoimalat hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty sinisin symbolein. Olemassa olevat Välikankaan tuulivoimapuiston voimalat on esitetty keltaisin symbolein korostettuna ja ruskeilla symboleilla on esitetty Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen suunnitellut voimalat.



Kuva 73. Kuvauspiste Kuonanjärven Tammensillan Venesatamasta koilliseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on Välikankaan olemassa olevat tuulivoimat ja renderöitynä Kokkopetäikön tuulivoimalat hankevaihtoehdossa VE2 sekä Riitamaa-Nurmesnevan suunnitellut voimalat. Oikeanpuoleisessa Kokkopetäikön voimalat hankevaihtoehdossa VE2 punaisilla symboleilla korostettuna. Keltaisin symbolein korostettuna Välikankaan tuulivoimaston olemassa olevat tuulivoimalat ja ruskealla Nurmesnevan ja Riitamaan hankkeen tuulivoimalat.



Kuva 74. Kuvauspiste Kuonanjärven Tammensillan Venesatamasta koilliseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapuistoa. Yökuvaa, jossa näkyvät tuulivoimaloiden lentoestevalot.



7) *Kuonanjärvi lounaisreuna, näkymä koilliseen kohti tuulivoimapuistoa*

Toinen havainnekuva Kuonanjärven länsipuolelta on otettu edellisestä noin 2,3 km etelään Töröläntien varresta koilliseen Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Töröläntieltä avautuu avoin näkymä peltojen yli järven suuntaan. Tällä kohtaa järven rantaan reunustaa harva puusto. Puut peittävät Kokkopetäikön suunnitellut tuulivoimalat näkyvistä lähes kokonaan (75, 76 ja 77). Talvella ja lehdettömään aikaan tältä paikalta tuulivoimaloita näkyisi järven taustamaisemassa metsän yläpuolella, mikä voidaan havaita kuvista, joissa voimalat on esitetty symbolein (kuvat 77–81). Myös järveltä avautuu avoin näkymä tuulivoimapuiston suuntaan.

Kuvauspisteestä katselusuunnassa pohjoiseen on Välikankaan tuulivoimapuisto, jonka olemassa olevista voimaloista lähimmät sijaitsevat noin 6 km etäisyydellä (kuva 79). Pisteestä kaakkoon on Murtomäen olemassa oleva tuulivoimapuisto, jonka lähimmät voimalat sijaitsevat noin 4 km etäisyydellä (80 ja 81). Kuvauspaikalla puusto ja rakennukset peittävät näkymät, joten yhteisvaikutuksia juuri tälle kuvauspaikalle ei em. tuulivoimapuistoilla ole.



Kuva 75. Voimalat panoraamakuvasa. Kuvauspiste Kuonanjärven lounaisrannalta koilliseen kohti Kokkopetäikön hankealuetta hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 76. Voimalat panoraamakuvasa. Kuvauspiste Kuonanjärven lounaisrannalta koilliseen kohti Kokkopetäikön hankealuetta hankevaihtoehdossa VE2.



Kuva 77. Kuvauspiste Kuonanjärven lounaisrannalta koilliseen kohti Kokkopetäikön hankealuetta hankevaihtoehdossa VE1. Voimalat on esitetty kuvassa sinisin symbolein.



Kuva 78. Kuvauspiste Kuonanjärven lounaisrannalta koilliseen kohti Kokkopetäikön hankealuetta hankevaihtoehdossa VE2. Voimalat on esitetty kuvassa punaisin symbolein.



Kuva 79. Panoraamakuvassa on tarkasteltu yhteisvaikutuksia Välikankaan tuulivoimapuiston kanssa. Sinisin symbolein on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat ja keltaisin symbolein Välikankaan voimalat.



Kuva 80. Panoraamakuvassa on tarkasteltu yhteisvaikutuksia Ristiniityn tuulivoimapuiston kanssa. Sinisin symbolein on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat ja turkoosein symbolein kuvan vasemmassa laidassa Ristiniityn voimalat.



Kuva 81. Panoraamakuvassa on tarkasteltu yhteisvaikutuksia Riitamaan ja Nurmesnevan tuulivoimahankkeen kanssa. Sinisin symbolein on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat ja ruskeilla symboleilla Riitamaan ja Nurmesnevan voimalat.



Kuva 82. Panoraamakuvassa on tarkasteltu yhteisvaikutuksia Ristiniityn tuulivoimapuiston kanssa. Sinisin symbolein on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat ja violetein symbolein kuvan oikeassa laidassa Murtomäki 2:n voimalat.





Kuva 83. Voimalat panoraamakuvasa, yökuva. VE1 yhteisvaikutukset



Kuva 84. Voimalat panoraamakuvasa, yökuva. VE2 yhteisvaikutukset

## *Ulompi vaikutusalue – etäisyys 6–10 km*

### *8) Parkkimanjärvi itäranta, näkymä luoteeseen kohti tuulivoimapuistoa*

Parkkimanjärven itärannalla Itärannatien ja järven välissä on viljelysalueita ja jonkin verran asutusta niihin liittyen. Näkymät Itärannantieltä avautuvat lounaaseen järven suuntaan. Itärannan ja Kokkopetäikön hankealueen välillä on pienipiirteistä maatalousmaisemaa, Parkkimanjärvi ja sen länsipuoleinen metsäinen alue.

Kuvauspiste on Itärannatiellä asutuksen kohdilla. Kokkopetäikön hankealueen lähimmät suunnitellut tuulivoimalat sijaitsevat tästä noin 6,9–7,5 km etäisyydellä. Rakennukset, pihapuut ja pellon reunan puusto peittävät kokonaan näkymän luoteeseen Kokkopetäikön tuulivoimapuiston suuntaan. Hankkeesta ei sen vuoksi aiheudu maisemallisia vaikutuksia tälle katselupaikalle. Parkkimanjärveltä tuulivoimalat olisivat nähtävissä, mutta kuvauspisteessä Itärannantieltä katsoen puusto peittää näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan.

Etäisyyttä kuvauspisteestä Riitamaan ja Nurmesnevan tuulivoimapuiston hankealueelle on noin 3,5 km. Alue sijaitsee kuvauspisteestä pohjoiseen. Murtomäen rakenteilla oleva tuulivoimapuisto sijaitsee lounaassa lähimmillään noin 7 km etäisyydellä. Kokkopetäikön tuulivoimapuiston havainnekuvaa varten otetun valokuvan kuvaussuunta on länteen, joten em. tuulivoimapuistot eivät tässä kuvassa näy.



Kuva 85. Kuvauspaikka Parkkimanjärven luoteispuolella, kuvaussuunta länteen kohti Kokkopetäikön hankealuetta. Voimalat on kuvassa esitetty sinisin symbolein hankevaihtoehdossa VE1.

### 9) Parkkimanjärvi Itäranta eteläosa, näkymä länteen kohti tuulivoimapuistoa

Edellisestä kuvauspisteestä noin 1,8 km kaakkoon Itärannantien ja Parkkimanjärven pohjukan välissä on avoin peltoaukea. Järven rannassa on jonkin verran loma-asutusta. Tältä paikalta avautuu pellon yli avoin maisema järvelle. Etäisyyttä kuvauspisteeseen on hankevaihtoehdon VE1 lähimmistä voimaloista noin 8,5 km ja vaihtoehdon VE2 voimaloista noin 9 km.

Havainnekuvasssa 86 voi nähdä hieman järven taustametsän takana puuston ylle kohoavat olemassa olevat Välikankaan tuulivoimapuiston voimalat. Nämä erottuvat paremmin symbolein korostettuina kuvissa 87. Kuvassa 88 näkyvät voimaloiden lentoestevalot yökuvasssa. Etäisyyttä Välikankaan voimaloihin on lyhimmillään noin 11,8 km. Suunnitellut Kokkopetäikön hankkeen tuulivoimalat ovat kuvauspistettä lähempänä ja näkyvät sen vuoksi hieman korkeammalla metsän reunan yläpuolella. Havainnekuvasssa Kokkopetäikön suunnitelluista voimaloista näkyy kaksi järven rannan ja pihapuuston peittäessä osan voimaloista tällä katselupaikalla. Jo olevien voimaloiden vuoksi maiseman muutos ei maiseman luonteen muutoksen kannalta ole merkittävä, mutta korkealle metsän yläpuolelle noustessaan Kokkopetäikön voimalat korostavat muutosta, jota roottoreiden pyörivä liike korostaa.



Kuva 86. Kuvauspaikka Parkkimanjärven itäpuolella järven eteläosassa, kuvaussuunta länteen. Vasemmanpuoleisessa näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimat etualalla ja Välikankaan tuulivoimapuiston voimat kauempana taustalla. Oikeanpuoleisessa kuvassa ovat samat voimat hankevaihtoehdossa VE2.



Kuva 87. Kuvauspaikkana Parkkimanjärven itäranta, kuvaussuunta länteen. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on sinisin symbolein esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimat ja keltaisin symbolein korostettuna Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimat. Oikeanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE2 voimat punaisin symbolein, ja Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimat keltaisin symbolein korostettuna.





Kuva 88. Kuvaspaikkana Parkkimanjärven itäranta, kuvaussuunta länteen. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty yökuvassa Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden lentoestevalot, oikeanpuoleisessa vaihtoehdon VE2

#### 10) Haapapuro nelostie vt 4, näkymä lounaaseen kohti tuulivoimapuistoa

Viljelysmaat ovat keskittyneet Pyhäjoen varteen. Nuttuperän, Ruhkaperän ja Jokiperän alueella on laajoja peltoaukeita, joiden tuntumaan jokivartta seurailleen asutus on keskittynyt. Nelostie vt 4 seuraa jokivartta joen itäpuolella. Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa kuuluu Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Maisema-alueelta etäisyyttä Kokkopetäikön hankealueen lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 9,5 km molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Hankealueen ja Haapapuron maisema-alueen välillä on metsäisiä alueita ja Nurmesnevan entinen turvetuotantoalue, jota ympäröivän alavan suo- maaston ja Pyhäjoen peltolaakson välillä kohoaa muuta ympäristöä hieman korkeampi Saarasmäen-Pyörkankaan alue.

Havainnekuvien valokuvan kuvauspiste sijaitsee Haapapuron maisema-alueella nelostien varressa Pyhäjoen itäpuolella. Kuvaussuunta on pisteestä lounaaseen. Havainnekuviissa (kuvat 89 ja 90) näkyvät Kokkopetäikön hankkeen tuulivoimalat metsän yläpuolella, panoraamakuvassa melko kapealla sektorilla. Kaikki voimalat molemmissa hankevaihtoehdoissa näkyvät katselupaikalle. Voimalat jäävät taustamaisemaan eivätkä muodostu hallitsevaksi elementiksi arvokkaalla kulttuurimaisema-alueella. Yökuvassa näkyvät taustalla voimaloiden lentoestevalot (kuva 95).

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu kuvissa 91 ja 92 Välikankaan tuulivoimapuiston ja Murtomäen tuulivoimapuiston kanssa ja kuvassa 93 Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen kanssa. Kuvauspisteestä on etäisyyttä Välikankaan lähimpiin voimaloihin noin 13,7 km. Murtomäen tuulivoimapuiston lähimmät voimalat sijaitsevat noin 14,8 km etäisyydellä lounaassa. Kummankaan tuulivoimapuiston voimaloita ei tälle katselupaikalle näy. Välikankaan voimalat jäävät näkymässä metsän reunan tasalle ja Murtomäen voimalat kokonaan metsän peittoon, joten yhteisvaikutuksia näiden tuulivoimapuistojen kanssa ei Kokkopetäikön hankkeesta synny. Riitamaan ja Nurmesnevan hankealue on huomattavasti edellisiä lähempänä Haapapuroa. Voimalat näkyvät korkealla metsän yläpuolella maisemaa halliten (kuva 94). Kokkopetäikön voimalat näkyvät matalampina niiden taustalla. Erityisen voimakas vaikutus on yökuviissa, jossa lentoestevalot kohoavat korkealle taivaalle ja hankkeet muodostavat maisemassa laajan valopisteiden alueen (kuvat 95, 96 ja 97).



Kuva 89. Kuvauspaikka Haapapuron alueelta nelostien varressa ja kuvaussuunta lounaaseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapiistoa hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 90. Kuvauspaikka Haapapuron alueelta nelostien varressa ja kuvaussuunta lounaaseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapiistoa hankevaihtoehdossa VE2.



Kuva 91. Kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimat sinisin symbolein ja Välikankaan tuulivoimat keltaisin symbolein.



Kuva 92. Kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat sinisillä symboleilla ja Murtomäen tuulivoimalat violetein symbolein korostettuna.



Kuva 93. Kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 ja Riitamaan – Nurmesnevan hankkeen tuulivoimalat, jotka maisemassa etualalla.

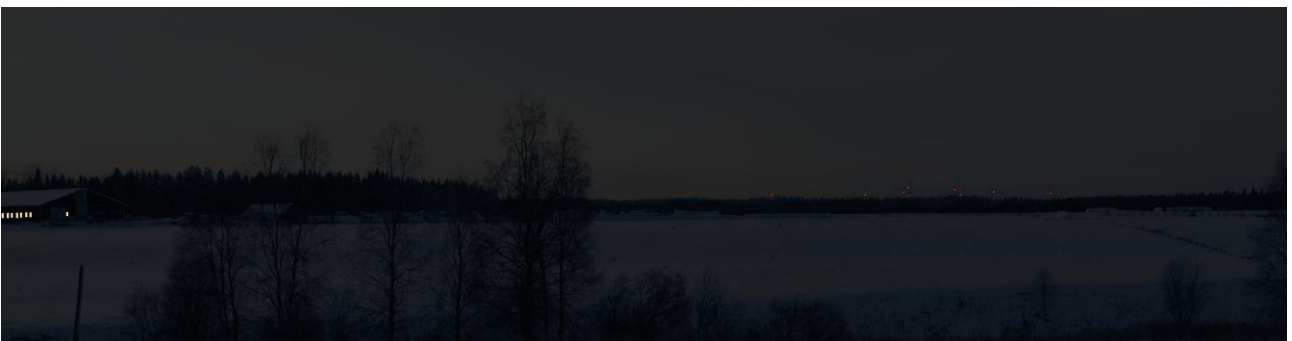


Kuva 94. Kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat sinisillä symboleilla ja Riitamaan - Nurmesnevan tuulivoimalat ruskeilla symboleilla.





Kuva 95. Kuvauspaikka Haapapuron alueelta nelostien varressa ja kuvaussuunta lounaaseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapiistoa. Kuvassa hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden lentoestevalot yökuvassa.



Kuva 96. Kuvauspaikka Haapapuron alueelta nelostien varressa ja kuvaussuunta lounaaseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapiistoa. Kuvassa hankevaihtoehdon VE2 voimaloiden lentoestevalot yökuvassa.



Kuva 97. Kuvauspaikka Haapapuron alueelta nelostien varressa ja kuvaussuunta lounaaseen kohti Kokkopetäikön tuulivoimapiistoa. Tuulivoimaloiden lentoestevalot yökuvassa hankevaihtoehdossa VE1. Kuvassa etualalla ovat Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen tuulivoimalat.

## *Kaukovaikutusalue – etäisyys 10–15 km*

### *11) Settijärven uimaranta, näkymä kaakkoon kohti tuulivoimapiistoa*

Settijärvi on aikoinaan viljelysmaiden lisäämiseksi kuivattu ja sittemmin uudelleen vesitetty järvi. Viljelysmaat ja sen myötä asutus tällä seudulla on keskittynyt Kuusaanjärven, siitä laskevan Settijoen, Settijärven ja siitä

edelleen laskevan Settijoen rantamaille. Settijoki laskee Kalajokeen, jonka rannoilla avautuvat laajat peltoaukeat. Settijärven pohjoispuolella kulkee tie 58 Ouluntie, jonka varressa Parkkilan, Olkkolan ja Jokelan asutus pääasiassa on.

Havainnekuvien kuvanottopiste on Settijärven uimarannalla järven eteläpuolella. Täältä avautuu avoin pelto- maisema Kokkopetäikön hankealueen suuntaan kaakkoon Koposperän viljelysmaiden yli. Etäisyyttä lähimpiin suunniteltuihin voimaloihin on kummassakin hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 noin 11,6 km. Kuvanottopai- kasta samassa katselusuunnassa on olemassa oleva Välikankaan tuulivoimapuisto, jonka lähimpiin voimaloi- hin etäisyyttä on noin 7,7 km. Havainnekuvista (kuvat 98 ja 99) voidaan nähdä, että kuvanottoaikkaa lähem- pänä olevat olemassa olevat Välikankaan tuulivoimalat näkyvät maisemassa korkealla puuston yläpuolella. Etäisyyden vuoksi voimalat eivät ole maisemassa hallitseva elementti, mutta ne muuttavat kulttuurimaiseman luonnetta. Kokkopetäikön hankkeen suunnitellut voimalat näkyvät tälle katselupaikalle leveänä rintamana taut- tamaisemassa. Kokkopetäikön voimalat eivät muuta maiseman luonnetta, mutta korostavat muutosta osal- taan. Kuvassa 101 on esitetty tuulivoimaloiden lentoestevalot yökuvassa. Valot keskittyvät samalle alueelle, mutta eri korkeuksille.

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu kuvauspaikalle em. Välikankaan ja samassa kuvaussuunnassa olevan Mur- tomäen tuulivoimapuiston kanssa (100). Murtomäen voimalat jäävät kuvauspisteestä lähimmillään noin 19 km etäisyydelle. Etäisyyden vuoksi ne jäävät kokonaan näkymättömiin metsän taa eikä Kokkopetäikön hank- keesta aiheudu yhteisvaikutuksia Murtomäen tuulivoimapuiston kanssa.

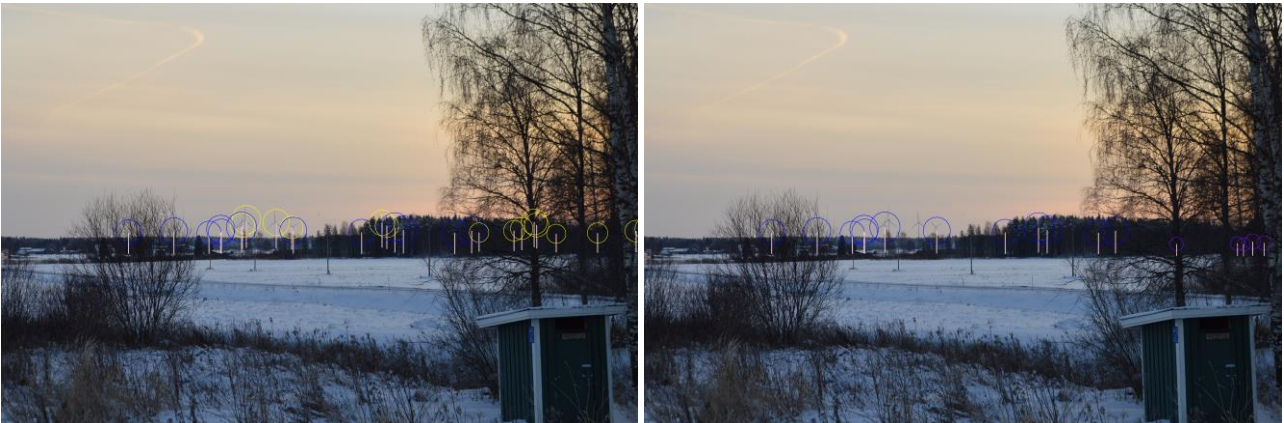
Kuvauspisteestä itään, lähimmillään 4 km etäisyydellä on Ristiniityn tuulivoimapuisto. Lounaassa noin 5,9 km etäisyydellä on toiminnassa oleva Sauviinmäen tuulivoimapuisto. Settijärven pohjoispuolella on Hakulinkan- kaan tuulivoimapuiston hankealue, koillisessa Hankilannevan ja idässä Riitamaa-Nurmesnevan hankealue. Havainnekuvien tarkastelussa on keskitytty vaikutuksiin Kokkopetäikön hankealueen suuntaan. Avoimessa pelto- ja järvimaisemassa Settijärven ympärillä ympäröivät tuulivoimahankkeet toteutuessaan tulisivat näky- mään useissa katselusuunnissa, milloin lähiympäristön puusto tai muu kasvillisuus ja rakennukset eivät peitä näkymiä.



Kuva 98. Kuvauspaikka Settijärven uimarannalta kaakkoon. Vasemmanpuoleisessa kuvassa näkyvät Kokkopetäikön hankevaih- toehdon VE1 voimalat etualalla ja Välikankaan tuulivoimapuistonolemassa olevat voimalat niitä hieman korkeampina kuvan keskellä. Oikeanpuoleisessa kuvassa ovat samat voimalat hankevaihtoehdossa VE2.



Kuva 99. Kuvaspaikka Settijärven uimarannalta kaakkoon. Vasemmanpuoleisessa näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat esitettynä sinisin symbolein ja Välikankaan tuulivoimapuistonolemassa olevat voimalat niitä hieman korkeampina kuvan keskellä. Oikeanpuoleisessa kuvassa on Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE2 voimalat esitetty punaisin symbolein.



Kuva 100. Kuvaspaikka Settijärven uimarannalta kaakkoon. Yhteisvaikutusten tarkastelemiseksi vasemmassa kuvassa on esitetty olemassa olevan Välikankaan tuulivoimapuiston voimalat keltaisin symbolein korostettuna ja Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat sinisin symbolein. Oikeanpuoleisessa kuvassa Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 lisäksi on esitetty Murtomäen tuulivoimapuiston voimalat violetein symbolein.



Kuva 101. Kuvauspaikka Settijärven uimarannalta kaakkoon. Yökuvassa on esitetty tuulivoimaloiden lentoestevalot vasemmanpuoleisessa kuvassa hankevaihtoehdossa VE1 ja oikeanpuoleisessa VE2. Kuvassa ovat myös olemassa olevan Välikankaan tuulivoimapuiston voimalat.

### 12) Jokelan pellot, näkymä kaakkoon kohti tuulivoimapuistoa

Kuvauspaikka Jokelan pelloilla sijaitsee Settijärven koillispuolella Ouluntien varressa, josta avautuu laaja avoin tienvarren peltomaisema sekä pohjoiseen että etelään/lounaaseen Settijoen ja Settijärven suuntaan. Kokkopetäikön hankealueen lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat kaakon suunnalla noin 12,5 km etäisyydellä kuvauspisteestä molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Havainnekuivissa 102–105 ja yökuivissa 106 korkeina etualalla näkyvät toiminnassa olevan Ristiniityn tuulivoimapuiston voimalat, jotka lähimmillään ovat noin 3,5 km etäisyydellä kuvauspisteestä. Kokkopetäikön suunnitellut voimalat jäävät etäämmälle ja niistä näkyy vain osa lavoista metsän reunan yläpuolella, samoin kuin olemassa olevat Välikankaan tuulivoimalat, joihin etäisyyttä kuvauspisteestä on lyhimmillään 8,9 km.

Kokkopetäikön hankevaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy tälle katselupaikalle noin neljä enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, mutta maisemallisten vaikutusten kannalta tuulivoimaloiden määrällä ei ole merkitystä. Tuulivoimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa yhtä laajalla alueella, ja ne jäävät kauas horisonttiin hieman metsän reunan yläpuolelle. Tällä katselupaikalla Ristiniityn tuulivoimalat hallitsevat maisemaa.





Kuva 102. Kuvaspaikka Jokelan pelloilla Ouluntien varressa, kuvaussuunta kaakkoon. Vasemmanpuoleisessa näkyvät Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat metsän rajan tasalla kuvan vasemmassa reunassa ja keskellä sekä Välikankaan tuulivoimapuiston olemassa olevat voimalat kuvan oikeassa laidassa. Korkeana metsän reunan yläpuolella ko-  
hoavat olemassa olevat Ristiniityn tuulivoimapuiston voimalat. Oikeanpuoleisessa kuvassa ovat samat voimalat hankevaihtoehdossa VE2.



Kuva 103. Vasemmanpuoleisessa kuvassa edellisessä kuvassa esitetyt Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat on esitetty sinisin symbolein ja oikeanpuoleisessa kuvassa vaihtoehdon VE2 punaisin symbolein.





Kuva 104. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat sinisin symbolein ja olemassa olevat Ristiniityn voimalat turkoosein symbolein korostettuna. Oikeanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön VE1 voimalat sinisin symbolein ja Välikankaan olemassa olevat tuulivoimalat keltaisin symbolein korostettuna.



Kuva 105. Kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat sinisin symbolein ja Murtomäki 2:n tuulivoimalat violetein symbolein korostettuna.



Kuva 106. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden lentoestevalot yöku-  
vassa. Oikeanpuoleisessa on hankevaihtoehto VE2.

### 13) Kuusaanjärvi, näkymä kaakkoon kohti tuulivoimapuistoa

Kuvauspiste Kuusaanjärven pohjoispuolella sijaitsee edellisestä Jokelan kuvauspisteestä noin 5,5 km koilliseen. Kuusaanjärven luoteispuolella Ouluntien molemmin puolin on melko laaja avoin viljelysmaisema. Pellot ulottuvat järven rantaan saakka. Asutus on keskittynyt Ouluntien varteen. Kuvauspisteestä avautuu avoin peltomaisema järven suuntaan sekä Ouluntietä ympäröiville pelloille. Etäisyyttä Kokkopetäikön hankkeen lähimpiin suunniteltuihin tuulivoimaloihin on molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 13 km. Olemassa olevat Ristiiniityn tuulivoimalat sijaitsevat kuvauspisteestä lähimmillään noin 5,8 km etäisyydellä ja olemassa olevat Välikankaan tuulivoimalat noin 10,6 km etäisyydellä.

Havainnekuvista (107 ja 108) voidaan nähdä, että suunnitellut Kokkopetäikön tuulivoimalat tulevat näkymään kuvauspisteeseen metsän reunan yläpuolella järven takana. Kuvissa näkyvät myös olemassa olevat Välikankaan tuulivoimapuiston voimalat, joiden kanssa aiheutuu yhteisvaikutuksia maisemaan tuulivoimapuistonäkymän laajetessa leveään rintamaan maisemassa. Maiseman luonne ei kuitenkaan Kokkopetäikön hankkeen vuoksi muutu. Yökuivissa (kuva 110) valot näkyvät laajana rintamana järven yllä.

Kuusaanjärven ympärillä on olevien tuulivoimapuistojen lisäksi useita muita tuulivoimahankkeita. Pohjoisessa on mm. Hankilannevan hankealue, idässä-kaakossa Riitannevan ja Nurmesnevan hankealue ja lännessä Hakulinkangas.



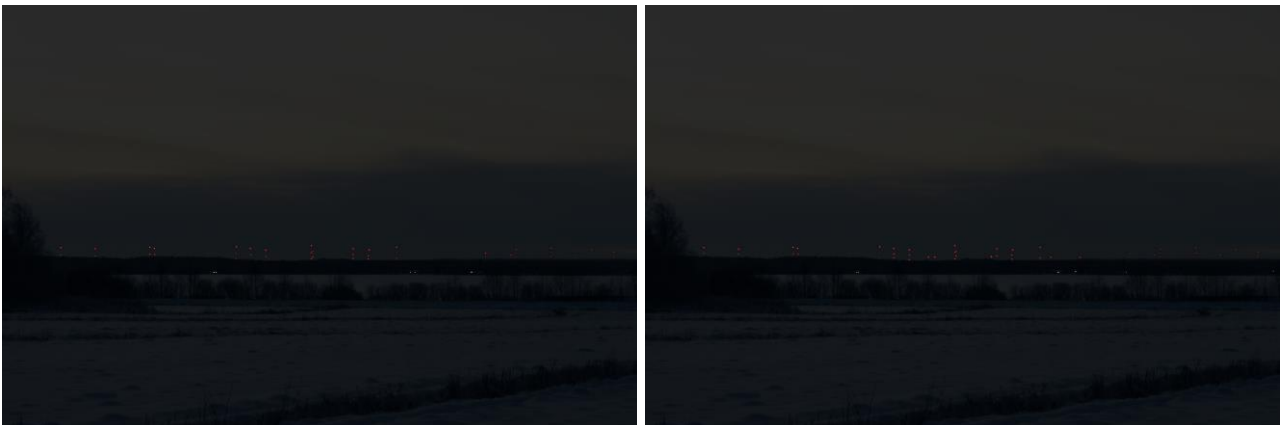
Kuva 107. Kuvauspiste Kuusaanjärven pohjoispuolella, näkymä kaakkoon kohti tuulivoimapuistoa. Vasemmassa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön tuulivoimalat hankevaihtoehdossa VE1 ja oikeanpuoleisessa kuvassa vaihtoehdossa VE2.



Kuva 108. Kuvauspiste Kuusaanjärven pohjoispuolella, näkymä kaakkoon kohti tuulivoimapuistoa. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat sinisin symbolein ja oikeanpuoleisessa vaihtoehdon VE2 voimalat punaisin symbolein. Molemmissa kuvissa näkyvät Välikankaan tuulivoimapuiston voimalat keltaisin symbolein korostettuna.



Kuva 109. Kuvauspiste Kuusaanjärven pohjoispuolella. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimat sinisin symbolein ja oikeanpuoleisessa vaihtoehdon VE2 voimat punaisin symbolein. Molemmissa kuvissa näkyvät Murtomäen tuulivoimapuiston voimat violetein symbolein korostettuna.



Kuva 110. Kuvauspiste Kuusaanjärven pohjoispuolella. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden lentoestevalot yökuvassa. Oikeanpuoleisessa kuvassa ovat hankevaihtoehdon VE1 ja Murtomäen tuulivoimapuiston lentoestevalot.

#### 14) Settijärvi Parkkila, näkymä kaakkoon kohti tuulivoimapuistoa

Kuvanottopiste Settijärven luoteispuolella Parkkilassa sijaitsee lähimmillään 14 km etäisyydellä Kokkopetäikön hankealueen suunnitelluista tuulivoimaloista molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Kuvauspiste sijaitsee Ouluntien varressa Parkkilan avoimen viljelysmaiseman keskellä, josta avautuu laaja avoin peltomaisema joka suuntaan. Kokkopetäikön hankealue on tästä pisteestä katsottuna peltojen ja avoimen järvimaiseman taustalla.

Havainnekuvista (kuvat 111–114) voidaan nähdä, että toiminnassa olevan Välikankaan tuulivoimapuiston voimat näkyvät tälle kuvauspaikalle selkeästi. Etäisyyttä kuvauspisteestä lähimpiin voimaloihin on noin 10,2 km. Voimaloita näkyy laajalla alueella metsän reunan yläpuolelle kohoten. Kokkopetäikön suunnitellut voimat laajentavat voimala-alueita maisemassa. Ne asettuvat samaan tasoon metsän yläpuolelle Välikankaan voimaloiden kanssa ja voimaloiden määrä maisemassa kasvaa. Maisema on Välikankaan voimaloiden myötä jo muuttunut, joten maiseman luonnetta Kokkopetäikön hankkeen tuulivoimalat eivät muuta, vaikka vaikutus

lisääntyy. Yhteisvaikutuksissa tarkastellaan myös Murtomäen tuulivoimaloiden vaikutuksia maisemaan. Murtomäen voimalat sijaitsevat Välikangasta ja Kokkopetäikköä kauempana. Olemassa olevista voimaloista lähin sijaitsee noin 21,8 km etäisyydellä havainnekuvien kuvanottopisteestä. Murtomäen voimalat tai osa niiden lavoista näkyy kaukana horisontissa hieman metsän reunaa ylempänä tai sen tasalla. Yhteisvaikutuksina kaikki em. tuulivoimapuistot muodostavat laajan tuulivoimavyöhykkeen taustamaisemaan. Yökuviissa (kuva 114) on esitetty voimaloiden lentoestevalot, jotka näkyvät järven takana puuston yläpuolella.



Kuva 111. Kuvaspaikkana Settijärven luoteispuoli Parkkilassa. Vasemmanpuoleisessa kuvassa ovat Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat ja oikeanpuoleisessa kuvassa VE2.

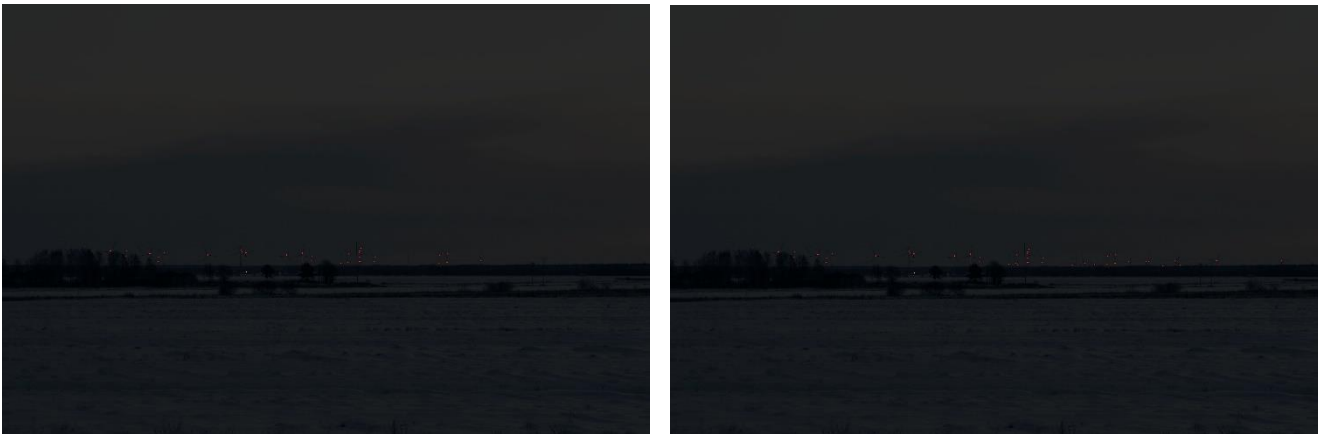


Kuva 112. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimalat sinisin symbolein ja oikeanpuoleisessa kuvassa VE2 voimalat punaisin symbolein.





Kuva 113. Molemmissa kuvissa on esitetty Kokkopetäikön hankkeen VE1 mukaiset voimat sinisin symbolein. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on keltaisin symbolein korostettuna esitetty Välikankaan olemassa olevat voimat ja oikeanpuoleisessa violetein symbolein Murtomäen voimat.



Kuva 114. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty yökuvassa Kokkopetäikön hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden lentoestevalot. Oikeanpuoleisessa kuvassa VE1 lisäksi ovat Murtomäen tuulivoimaloiden lentoestevalot.

#### 6.4.4 Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset

Havainnekuva-analyseissä on tarkasteltu vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa. Muille maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille vaikutuksia on tarkasteltu näkyvyysalueanalyysin avulla.

Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa se, että sekä näkyvyysalueanalyysi että havainnekuvat ovat mallinnuksia todellisuudesta ja se, etteivät tuulivoimalan lopullinen koko ja malli ole tiedossa. Havainnekuvissa ja arvioinnissa on käytetty sen vuoksi korkeinta mahdollista voimalatyppiä. Pienipiirteisessä maisemassa osa vaikutuksista saattaa muodostua melko paikallisiksi. Vaikutusten merkitykseen vaikuttaa myös se, mihin suuntiin keskeisimmät näkymät arvoalueilta avautuvat. Jokivarsiin rakentuneissa kylissä tärkeimmät näkymät

suuntautuvat tyypillisesti viljelysalueiden suuntaisesti tai niiden ylitse. Tuulivoimapuisto näkyy taustalla vain osassa näistä näkymistä. Kokkopetäikön hankealue sijaitsee metsäisellä seudulla. Näkymiä tuulivoimapuiston, ja yhteisvaikutuksena muiden olemassa olevien tai suunniteltujen tuulivoimapuistojen suuntaan, avautuu järvien ja avointen peltoaukeiden, avosoiden ja muiden puuttomien alueiden yli.

### **Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille ja valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin**

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Kalajokilaakson viljelysmaisema, sijaitsee hankealueen länsipuolella. Lähin valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristön kohde, Haapajärven kirkkoranta sijaitsee Haapajärvellä. Etäisyyden (yli 16 km) vuoksi näille alueille ei hankkeesta kohdistu merkittäviä vaikutuksia.

### **Vaikutukset maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille ja maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin**

Maakunnallisesti arvokkaalle alueelle Haapapuron kulttuurimaisemaan Pyhäjokivarressa etäisyyttä Kokkopetäikön hankealueesta on noin 9,5 km. Tuulivoimalat näkyvät avoimen kulttuurimaiseman taustalla metsän rajan yläpuolella. Haapapuron kulttuurimaisema sijaitsee hankealueelta katsottuna ulommalla vaikutusalueella. Tuulivoimalat jäävät taustamaisemaan eivätkä hallitse sitä. Yhteisvaikutukset Riitamaan ja Nurmesnevan tuulivoimahankkeen kanssa kuitenkin ovat suuret. Nurmesnevan hankealueen ja Haapapuron kulttuurimaisema-alueen välinen etäisyys on alle kilometri. Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen tuulivoimalat näkyvät hallitseinä maisema-alueelle. Kokkopetäikön hankkeen tuulivoimalat näkyvät taustalla lisäen maisemavaikutuksen voimakkuutta.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan Kokkopetäikön hankkeen tuulivoimalat näkyvät paikoin maakunnallisesti arvokkaille Venetpalon ja Hautajoen kulttuurimaisema-alueille. Etäisyyttä näille alueille on hankealueelta 11–12 km. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset maisemaan vähenevät. Kärämäen suuntaan yhteisvaikutukset erityisesti Riitamaan ja Nurmesnevan tuulivoimahankkeen kanssa voivat olla suuret.

## **6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset**

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 20–30 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 purkamisen aiheuttaa raskasta liikennettä alueella ja sinne johtavalla tiestöllä. Vaikutus on luonteeltaan väliaikainen. Lisääntynyt liikenne ajoittuu purkamisvaiheessa huomattavasti lyhyemmälle ajanjaksolle kuin rakennusvaiheessa.

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

Vaikutus maisemakuvaan ja näkymiin voi lähiympäristössä ja lähivaikutusalueilla olla paikoin suuri tai erittäin suuri. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat tuulivoima-alueen sisällä ja sen lähialueilla metsä- ja erityisesti

avosualueille sekä lähialueilla sijaitseville asutuille alueille, joilta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan. Tuulivoima-alueen sisällä ja lähialueilla maisemassa erottuvat voimaloiden tornien ja roottorien ohella mahdolliset harukset. Niiden merkitys jäänee kuitenkin kokonaisuus huomioiden vähäiseksi. Tuulivoima-alueen sisäisiä metsä- ja suoalueita käytetään metsätalouteen, metsästykseseen ja mahdollisesti marjastukseen, eli oleskelu alueilla on tilapäistä.

Voimalat muodostavat maisemaan teknisen, luonnonmaisemasta poikkeavan elementin. Hankealue muuttuu nykytilaan verrattuna maisemakuvultaan energiantuotantoalueeksi. Välittömästi hankealueen länsipuolella on Välikankaan tuulivoimapuisto, jonka 16 tuulivoimalaa ovat jo vaikuttaneet lähialueen maisemaan. Kokkopetäikön hankkeen myötä maisemavaikutukset vielä laajenevat, mutta lähialueen maisema on jo Välikankaan tuulivoimapuiston rakentamisen myötä muuttunut. Retkeilyyn soveltuvilla alueilla, luonteeltaan lähes luonnontilaisena hahmottuvassa maisemassa, kuten avosoilla, tuulivoimaloiden aiheuttama muutos maisemassa erottuu suurena. Hankealueella ja sen lähiympäristössä, alle 1–3 km voimaloista, on avosoita (Paskoneva, Vittoudenjärvi, Rahkaneva ja Pesäneva Välikankaan tuulivoimapuistoalueella), joille voimalat näkyvyysanalyysin perusteella näkyvät ja joilla maisemalliset vaikutukset ovat merkittäviä. Tuulivoimalat näkyvät hallitsevana elementtinä avoimessa suomaisemassa. Metsäisillä alueilla vaikutukset ovat lievempiä puuston peittäessä näkymiä.

Lähialueen asutus on keskittynyt Nurmesjärven, Parkkimanjärven ja Kuonanjärven tuntumaan, etäämpänä asutusta on Parkkilan ja Kuusaan alueilla, Pyhäjärven Pyhäsalmeilla ja Haapajärven keskustan tuntumassa. Lähialueella jo rakennetut Välikankaan, Murtomäen ja Ristinittyyn tuulivoimapuistot vaikuttavat maisemaan ja Kokkopetäikön hankkeen yhteisvaikutuksena näiden tuulivoimapuistojen maisemavaikutukset laajenevat. Välikankaan ja Kokkopetäikön tuulivoimapuistoilla on yhteisvaikutusta maisemaan Parkkimanjärven, Nurmesjärven ja Kuonanjärven suunnasta katsottuna. Parkkilan ja Kuusaan alueelta maisemassa erottuvat Ristinittyyn ja Välikankaan tuulivoimalat, joiden kanssa Kokkopetäikön hankkeella on yhteisvaikutusta. Pyhäjokivarresta katsottuna Välikangas ja Murtomäki jäävät kaukovaikutusalueelle ja Kokkopetäikön hankkeeseenkin on jo välimatkaa, joten vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi. Kokkopetäikön hankealueen koillispuolella on laaja Riitamaan ja Nurmesnevan tuulivoimapuistohankealue, jolla olisi suurempi maisemallinen vaikutus lännen suuntaan.

Maisemakuvaan ja varsinkin maisemamielikuvaan ja kohdistuvien vaikutusten merkittävyttä on vaikeaa, jos ei jopa mahdotonta, arvioida yleispätevästi. Tuulivoimalat voidaan omista kokemuksista, mielipiteistä ja näkemyksistä riippuen nähdä maisemakuvassa ja maisemamielikuvissa neutraaleina, positiivisina tai negatiivisina elementteinä. Myös vaikutuksen merkittävyteen vaikuttavat katsojan omat mielipiteet, näkemykset ja kokemukset. Tuulivoimalat voidaan nähdä esimerkiksi uutta aikaa edustavia elementteinä, jotka viestivät uusiutuvan energian käytöstä. Toisaalta ne voidaan nähdä maisemaan sopimattomina virheinä ja maisemavaurioina, ja niiden vähäinenkin näkyminen maisemassa voidaan kokea tunnelmaa häiritseväksi. Niissä paikoissa, joihin tuulivoimalat eivät näy, merkitys lienee useimmiten neutraali. Paikoissa, joihin voimalat ovat näkyvissä, muutos voidaan katsojasta riippuen nähdä vähäisenä, kohtalaisena tai voimakkaana. Jos tuulivoimalat koetaan voimakkaasti negatiivisina, voi tieto niiden olemassaolosta vaikuttaa maisemamielikuvaan myös niissä paikoissa, joissa voimalat ovat vain vähäisessä määrin tai eivät juuri lainkaan näkyvissä. Pahimmillaan voimalat voidaan nähdä maisemaa pilaavina vieraina elementteinä.

Pimeänä aikana tuulivoimaloiden olemassaolosta viestivät punaiset lentoestevalot. Pimeän ajan kuvasovitteet eivät anna täysin realistista kuvaa lentoestevalojen merkityksestä. Havainnekuville on otettu huomioon lentoestevalot ainoana maisemassa näkyvinä valoina ja niiden näkymistä kuvissa on korostettu. Todellisuudessa maisemassa voi näkyä pimeänä aikana myös asutuksen, katuvalaistuksen ja liikenteen valoja. Lentoestevaloja käytetään myös mm. telemastoissa. Muut valot ja valaistus vähentävät lentoestevalojen merkitystä osana maisemaa. Lähialueilla lentoestevalot näkyvät muista valoista poiketen korkealla taivaalla. Mitä lähempänä

voimalat sijaitsevat sitä enemmän lentoestevalot erottuvat muista pimeänä aikana näkyvistä valoista. Toisaalta lähialueiden katuvalot näkyvät maisemassa selvästi voimakkaammin kuin kauempana sijaitsevien tuulivoimaloiden lentoestevalot. Täysin pimeässä ympäristössä tuulivoimaloiden lentoestevalot näkyvät korkealla metsän yllä kaukaakin. Vilkkuva valo korostaa näkyvyyttä enemmän kuin tasainen jatkuva valo. Alueilla, joille tuulivoimapuisto näkyy taustamaisemassa leveänä kokonaisuutena, lentoestevalot tulevat näkymään leveänä valopistepilvenä. Etäisyyden kasvaessa lentoestevalot sulautuvat kaukomaisemassa osaksi muiden maisemassa kaukana näkyvien valojen muodostamaa kokonaisuutta.

Näkyvyysalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella arvioituna hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset eroavaisuudet maisemakuvaan ja näkymiin aiheutuviissa vaikutuksissa jäävät hyvin pieniksi. Tuulivoimapuiston toteuttaminen laajana kokonaisuutena on sinänsä suuri muutos maisemassa ja näkymissä. Jo toiminnassa olevat viereisen Välikankaan tuulivoimalat näkyvät samoille katselupaikoille kuin suunnitellut Kokkopetäikön hankkeen tuulivoimalat, joten maisema ei täysin muutu, vaikka tuulivoimaloita tulisi lisää. Tuulivoima-alueet näkyvät monin paikoin laajana yhtenäisenä kokonaisuutena. Erot voimaloiden määrissä Kokkopetäikön hankevaihtoehdoissa VE1 (12 voimalaa) ja VE2 (8 voimalaa) eivät hahmotu maisemavaikutusten suhteen olennaisina.

Taulukko 21. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	Paikallisia vaikutuksia ympäröivien järvien rantamaisemaan ja paikoin avoimeen viljelysmaisemaan. Vaikutuksia vähentää jo toiminnassa oleva Välikankaan tuulivoimapuisto, joka on jo muuttanut maiseman luonnetta.
-	Vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Pyhäjokivarressa. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus kuitenkin vähenee.
---	Lähialueella on useita tuulivoimahankkeita, joiden toteutuessa maisemavaikutukset erityisesti järviolueilla voivat olla merkittäviä.
VE2	
-	Paikallisia vaikutuksia ympäröivien järvien rantamaisemaan ja paikoin avoimeen viljelysmaisemaan. Vaikutuksia vähentää jo toiminnassa oleva Välikankaan tuulivoimapuisto, joka on jo muuttanut maiseman luonnetta.
-	Vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Pyhäjokivarressa. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus kuitenkin vähenee.
---	Lähialueella on useita tuulivoimahankkeita, joiden toteutuessa maisemavaikutukset erityisesti järviolueilla voivat olla merkittäviä.

## 6.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuisto tulee olemaan alueen maisemassa uusi elementti, jota ei pysty piilottamaan näkyvistä. Korkeat, metsänrajan yläpuolelle kohoavat tuulivoimalat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonkin.

Voimalan tyyppillä ja teknisellä toteutuksella voidaan kuitenkin lisätä voimaloiden sijoitusmahdollisuuksia. Pimeän aikaisia vaikutuksia voidaan muokata sopimalla valaistuksesta erityisesti yhdessä muiden lähialueen tuulivoimapuistojen kanssa.

Tuulivoimapuiston maisemaan aiheuttamia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää sijoittamalla tuulivoimalat niin tiiviisti kuin se tuulitaloudellisesti ja maanomistustilanteen kannalta on mahdollista. Tällöin tuulivoimalahankealue on mahdollisimman pieni. Myös tuulivoimaloiden sijainnin hienosäätö häiriintyvien kohteiden sijainnin suhteen on joissakin tapauksissa mahdollista. Tuulivoimaloiden keskittyminen tietyille alueille, kuten tässä tapauksessa viereisen Välikankaan tuulivoimapuiston kanssa samalle alueelle, voi vähentää vaikutuksia muualla.

Muutokset potentiaalisen näkemäalueen maankäytössä tuovat epävarmuustekijöitä maisemavaikutusten arviointiin. Metsäalueilla tehtävät avohakkuut saattavat avata tuulivoimapuistoa kohti suuntautuvia näkymiä. Toisaalta kasvillisuuden lisääntyminen joko luonnollisella kasvulla tai istuttamalla voi peittää näkymiä. Kokkopetäikön hankealueen ympäristössä on useita muita tuulivoimahankkeita, joiden toteutumisesta ei ole vielä tietoa. Tämä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin.

Asenteet ja suhtautuminen uusiutuvia energiamuotoja kohtaan on muuttunut myönteisemmäksi viime vuosina, kun keskustelu ilmastomuutoksen torjumisesta ja energiantuotannon päästöttömyydestä on kasvanut. Tuulivoimalla tai auringolla tuotetun energian ekologisuus on muihin energiantuotantotapoihin verrattuna huomattava.

## 6.8 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden, jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen ja ympäristön suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa on tarkasteltu näkyvyysalueanalyyseissä ja havainnekuvin. Muita vaikutusalueella olevia tuulivoima-alueita tai -hankkeita ovat:

- Välikankaan toiminnassa oleva tuulivoimapuisto välittömästi hankealueen länsipuolella
- Ristiniityn toiminnassa oleva tuulivoimapuisto noin 5,3 km hankealueen luoteispuolella
- Sauviinmäki II toiminnassa oleva tuulivoimapuisto noin 13 km hankealueen länsipuolella
- Murtomäen rakenteilla oleva tuulivoimapuisto noin 4,4 km hankealueen kaakkoispuolella
- Riitamaan-Nurmesnevan hanke noin 2 km hankealueen pohjois-koillispuolella
- Korteperän hanke noin 5,9 km hankealueen länsipuolella
- Itämäen hanke noin 4,4 km hankealueen eteläpuolella
- Murtomäki 2 hanke noin 2,3 km hankealueen etelä-kaakkoispuolella
- Halmemäen hanke noin 12 km hankealueen koillispuolella
- Uposenmäen hanke noin 12 km hankealueen koillispuolella
- Hautakankaan hanke noin 14 km hankealueen itäpuolella
- Hakulinkankaan hanke noin 15 km hankealueen luoteispuolella ja
- Pajuperänkankaan rakenteilla oleva tuulivoimapuisto noin 23 km hankealueen lounaispuolella.

### 6.8.1 Yhteisvaikutukset Kokkopetäikön hankkeen vaikutusalueella

Näkyvyysalueanalyyseissä yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen ja toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen sekä niiden tuulivoimahankkeiden kanssa, joista oli tässä vaiheessa käytettävissä tarvittavat tiedot näkyvyysanalyysin laatimista varten (suunniteltu voimaloiden lukumäärä ja sijainti).



Toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja ovat Välikangas, Ristiniitty ja Sauviinmäki. Murtomäki on rakenteilla. Muita tarkasteltuja hankkeita ovat Riitamaa ja Nurmesneva sekä Murtomäki 2. Näkyvyysanalyysissä on esitetty Kokkopetäikön hankkeen ja muiden tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteiset näkymäalueet. Näkyvyysalueanalyysikartat on esitetty liitteessä 2. Näkyvyysanalyysikarttojen näkymäalueet kuvaavat niitä alueita, joilla voimaloita näkyy. Kokkopetäikön hankkeen näkymäalueita ja yhteisvaikutusten näkymäalueita voidaan tarkastella vertaamalla Kokkopetäikön hankkeen voimaloiden näkyvyysanalyysijä yhteisvaikutusten näkyvyysanalyysien kanssa, eli vertaamalla liitteen 2 karttoja keskenään. Kokkopetäikön hankkeen näkyvyysanalyysien tuloksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 6.4.2.

Näkyvyysalueanalyysikartoista voidaan nähdä, että näkymäalueet ovat avoimia peltoja, soita ja vesistöjä, joilla voimalat näkyvät avoimen maiseman yli. Metsäisillä alueilla tuulivoimalat eivät näy. Voimaloiden näkyvyys vaihtelee katselusuunnasta riippuen. Alle 10 km Kokkopetäikön hankkeesta yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen/-hankkeiden kanssa aiheutuu Nurmesjärvelle, Parkkimanjärvelle ja Kuonanjärvelle sekä ympäristön avoimille soille ja pelloille. Järvillä voimalat näkyvät erityisesti avoimelle vesialueelle sekä vastarannoilla järven yli. Kokkopetäikön hanketta lähimmillä rannoilla hankealueen ja järvien välinen metsä peittää näkyvyyttä tuulivoimapuiston suuntaan. Nurmesjärvellä yhteisvaikutuksia aiheuttavat Ristiniityn ja Välikankaan sekä Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeet yhdessä Kokkopetäikön hankkeen kanssa. Järven keskeltä voi näkyä huomattava määrä voimaloita katselusuunnasta riippuen. Asutusta Nurmesjärvellä on enemmän järven koillis-/itäpuolella, missä metsän peitteisyys vähentää voimaloiden näkymistä. Myös Parkkimanjärvellä ja Kuonanjärvellä vesialueelta katsottuna voidaan nähdä huomattava määrä tuulivoimaloita riippuen katselusuunnasta. Parkkimanjärven asutus on keskittynyt harvoin rypäisiin eri puolille järveä. Paikasta riippuen maisemassa voi nähdä useita voimaloita, tai metsän peitteisyyden vuoksi näkyvyyttä ei ole lainkaan. Yhteisvaikutuksia Kuonanjärvellä muodostuu erityisesti järven lounaisreunalle, jonne katselusuunnasta riippuen voivat näkyä pohjoisessa sijaitsevat/suunnitellut voimalat ja järven itä- ja kaakkoispuolelle suunnitellut voimalat. Maisemalliset vaikutukset voivat olla paikoin merkittäviä.

Etäisyysvyöhykkeellä 10–15 km Kokkopetäikön hankkeesta tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteisiä näkymäalueita muodostuu erityisesti Settijärvelle, Jokelan peltoalueille ja Kuusaanjärven luoteisrannalle. Hankealueen koillispuolella näkymäalueita muodostuu Pyhäjokivarteen, mutta metsän peitteisyyden vuoksi voimaloita näkyy vain paikoin. Settijärven-Jokelan-Kuusaan alueelle näkyy jo nykyisin toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Kokkopetäikön hankkeen voimalat tuovat maisemaan oman lisänsä, vaikka etäisyyden vuoksi ne jäävät taustamaisemaan. Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen voimalat sijaitsevat lähempänä. Etäisyyttä suunniteltuihin voimaloihin on Settijärven yhteisiltä näkymäalueilta noin 10 km ja Kuusaalta alle 3 km. Maisemalliset yhteisvaikutukset näillä alueilla tulevat olemaan merkittäviä. Muita suunniteltuja tuulivoimahankkeita Settijärven-Jokelan-Kuusaan ympärillä ovat etelä-/lounaispuolella oleva Korteperä ja luoteispuolella oleva Hakulinkangas. Näistä ei tässä vaiheessa ole ollut vielä tarvittavaa tietoa näkyvyysanalyysin laatimista varten. Hakulinkangas sijaitsee vastakkaisessa katselusuunnassa Kokkopetäikön hankkeeseen nähden.

Yli 15 km etäisyydellä yhteisiä näkymäalueita muodostuu Pyhäjärven järvalueen itä-/kaakkoisosaan ja Kärsämäellä Pyhäjokivarren laajoille peltoaukeille. Pyhäjärveä lähempänä ovat Murtomäen hankkeiden voimalat, joiden merkittävyys maisemassa voi olla suurempi. Kärsämäen eteläpuolen avoimessa viljelysmaisemassa taas korostuvat Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen Kokkopetäikön hanketta lähempänä sijaitsevat suunnitellut voimalat.

## 6.8.2 Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset

Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen arvoalueille kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 6.4.4. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu näkyvyysalueanalyysien perusteella. Vaikutusten tarkastelussa ovat kohteista

mukana ne, joille näkyvyysalueanalyysissä sijoittuu Kokkopetäikön ja muiden tuulivoimahankkeiden/-puistojen kanssa yhteisiä näkymäalueita. Arvoalueiden sijainti ja yhteiset näkymäalueet on esitetty kuvassa 116.

### Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Hankealue

Etäisyysvyöhyke voimaloista

Maakunnallinen

Rakennettu kulttuuriympäristö alue

Rakennettu kulttuuriympäristö piste

Arvokas maisema-alue

Keski-Suomen maakuntakaavan kulttuuriympäristön vetovoima-alue

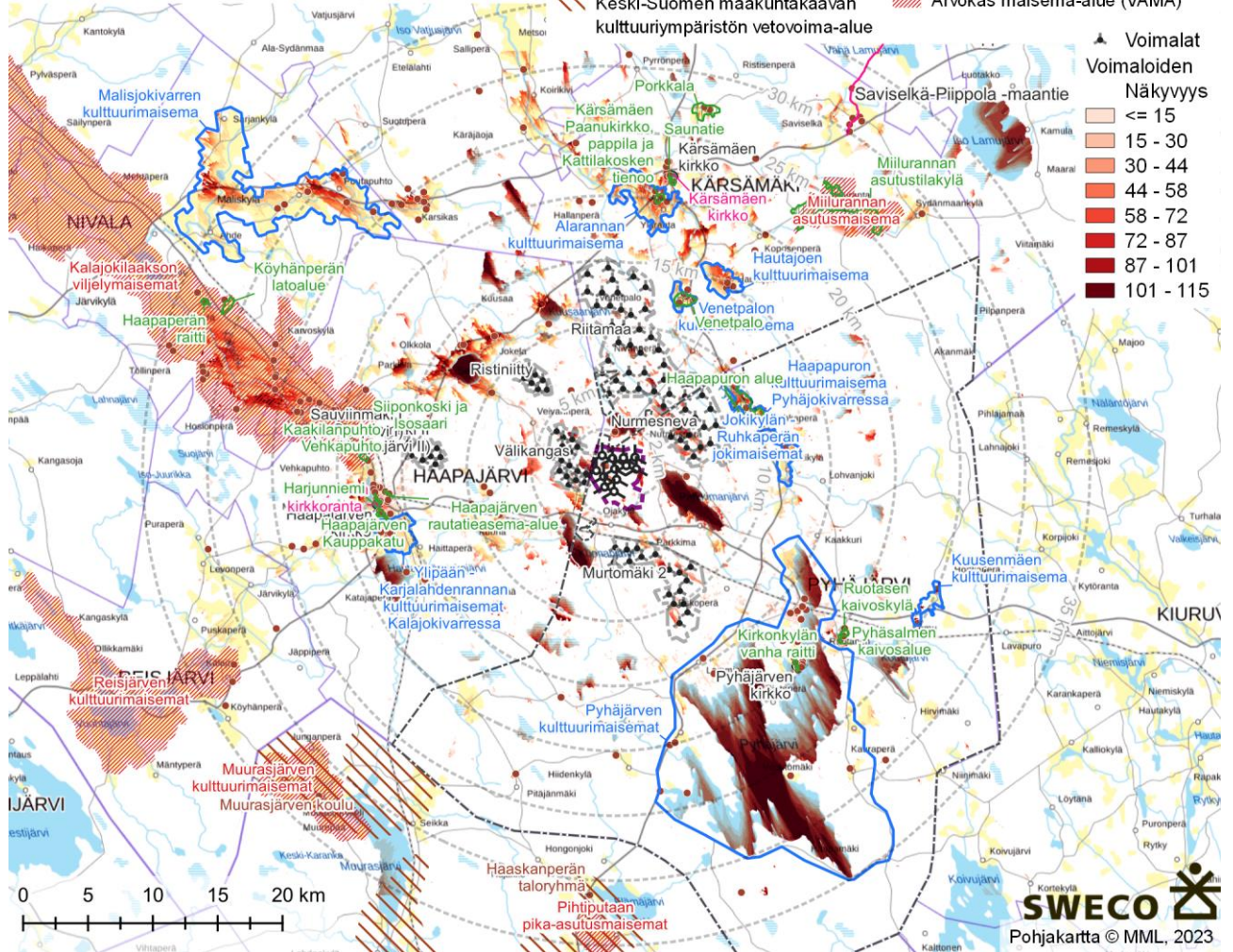
Suojeltu rakennus

Valtakunnallinen

Rakennettu kulttuuriympäristö viiva

Rakennettu kulttuuriympäristö alue

Arvokas maisema-alue (VAMA)



Kuva 115. Tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteiset näkymäalueet sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet (Kokkopetäikkö VE1).

### Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Kalajokilaakson viljelymaisemat sijaitsee Kokkopetäikön hankealueesta noin 16 km etäisyydellä, muut maisema-alueet vielä huomattavasti kauempana. Kalajokilaakson maisema-alueella on tuulivoimapuistojen yhteisiä näkymäalueita Nivalan kunnan puolella, mutta etäisyyden vuoksi (25 km) Kokkopetäikön ja muiden tuulivoimapuistojen/-hankkeiden näkyminen on teoreettista.

### *Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet*

Tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteistä näkymäaluetta on hankealueen itäpuolella noin 8 km etäisyydellä sijaitsevalla maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa, missä voimat näkyvät avoimien peltojen yli. Tällä alueella erityisesti Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen voimat aiheuttavat yhteisvaikutuksia maisemaan. (Yhteisvaikutuksia Kokkopetäikön ja muiden tuulivoimahankkeiden kanssa Haapaperän alueella on tarkasteltu havainnekuviissa 93–96 sivulla 220–221.)

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Jokikylän – Ruhkaperän jokimaisemat sijaitsee 9,5 km hankealueesta itään. Myös tällä alueella tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteisiä näkymäalueita on avoimessa peltomaisemassa. Maisemassa oletettavasti korostuvat lähempänä sijaitsevat Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen voimat, joille etäisyyttä alueelta on lähimmillään noin 5 km.

Myös etäämmällä Kokkopetäikön hankealueesta sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet; Venetpalon kulttuurimaisema noin 12 km hankealueen pohjoispuolella, Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokilaaksossa noin 14 km hankealueesta länteen, Kalajokilaakson kulttuurimaisema noin 16 km hankealueesta länteen ja Alarannan kulttuurimaisema noin 17 km hankealueesta pohjoiseen, ovat maanviljelyn luomaa avointa viljelysmaisemaa. Tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteisiä näkymäalueita muodostuu avoimien peltoalueiden yli. Pyhäjärven kulttuurimaisemat noin 12 km hankealueen itäpuolella on Pyhäjärven avointa järvimaisemaa ja maisemaltaan sulkeutuneempaa metsämaisemaa ja paikoin avoimia peltoja.

Etäisyyden kasvaessa Kokkopetäikön hankkeen voimaloiden näkyvyys ja sitä kautta merkittävyys maisemassa vähenee. Yhteisvaikutuksia on, mutta voimat jäävät taustamaisemaan ja lähempänä olevat voimat voivat maisemassa korostua. Venetpalon kulttuurimaisemaa lähempänä ovat Riitamaan ja Nurmesnevan hanke ja toiminnassa oleva Ristiniityn tuulivoimapuisto. Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisema-alueelta voimaloita näkyy vain paikoin länsirannan pelloilta. Maisema-aluetta lähempänä ovat toiminnassa olevat Sauviinmäen ja Välikankaan tuulivoimapuistot. Alarannan kulttuurimaisemaa lähinnä ovat Riitamaan ja Nurmesnevan hankkeen voimat; etäisyyttä kulttuurimaisema-alueen yhteiselle näkymäalueelle on noin 5,7 km. Yhteistä näkymäaluetta muodostuu Pyhäjärvellä avoimelle järvenselälle. Murtojärven hankkeista järven näkymäalueille on reilu 5 km, Kokkopetäikön hankkeesta jo yli 16 km.

### *Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY*

Lähin valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä edustava kohde on Haapajärven kirkkoranta noin 16 km hankealueesta länteen. Kärsämäen kirkko sijaitsee noin 21 km hankealueen pohjoispuolella. Haapajärven kirkkorantaan muodostuu tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteistä näkymäaluetta näkyvyysanalyysin mukaan. Etäisyyden vuoksi Kokkopetäikön hankkeen voimat eivät ole maisemallisesti hallitsevia, vaikka ne taustamaisemassa erottuisivat. Todellisuudessa Haapajärven keskustan rakennettu alue peittää näkymät tuulivoimapuistojen suuntaan, joten vaikutuksia maisemaan ei aiheudu.

### *Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt*

Näkyvyysanalyysin mukaan maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde Löytölän pölkky-navetta Nurmesjärven etelärannalla noin 1,3 km etäisyydellä Kokkopetäikön hankealueesta sijoittuu aivan tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteisen näkymäalueen ulkopuolelle, joten maisemallisia vaikutuksia kohteelle ei aiheudu. Parkkimanjärven pohjoispuolella noin 3,4 km etäisyydellä hankealueesta on kohde Nyppylä, jolle joitakin voimaloita voi näkyvyysanalyysin mukaan näkyä. Kohteen sijainti huomioiden Parkkiman

järven ja kohteen välinen metsä todennäköisesti peittää kokonaan näkyvyyden Kokkopetäikön hankkeen suuntaan. Noin 5 km hankealueesta koilliseen Haapajärven kunnan puolella on arvokohde Ristikankaan metsäkämpä, joka nimensä mukaisesti sijaitsee metsässä eikä alueella ole tuulivoimapuistojen/-hankkeiden yhteisiä näkymäalueita. Hankealueen lounaispuolella 6–9 km etäisyydellä sijaitsevat kohteet Pajulan aitat, Hirvi-puto, Taiteilijakoti Jykelä, Kesolan luhti, Väliojan kansakoulu ja Uusi Välioja. Tällä alueella on avointa pelto-maisemaa, mutta maaston peitteisyyden ja muotojen vuoksi yhteistä näkymäaluetta muodostuu vain paikallisesti ja kohteille voi Kokkopetäikön hankealueen suunnasta näkyä vain yksittäisiä voimaloita. Muut maakunnallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat pääasiassa maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla, joita on tarkasteltu edellisissä kappaleissa.

## 7 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

### 7.1 Selvityksen aineisto ja menetelmät

Hankealueelle ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille on tehty arkeologinen selvitys kesällä 2022 (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu). Arkeologisen potentiaalın arviointi perustuu eri aineistoihin, joiden avulla asetoitiin nykyiselle karttapohjalle tunnetut ja mahdolliset uudet muinaisjäännökset sekä muut ihmisen aikaansaamat pois käytöstä jääneet rakenteet ja niiden sijainnille potentiaalisia maaston kohtia. Keskeisiä aineistoja ovat GTK:n kallio- ja maaperäkartat, Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvat, korkeusmalli sekä laserkeilausaineisto ja Museoviraston arkeologisista kohteista ylläpitämä digitaalinen tietokanta. Kirjallisuuden ja vanhimman karttamateriaalin avulla on pyritty selvittämään alueella sijaitsevat pois käytöstä jääneet yli 100 vuotta vanhat asutus- ja elinkeinohistorialliset kohteet. Vanhin aluetta kuvaava tarkempi karttamateriaali on isojakokarttasarja vuosilta 1823–1828 sekä pitäjänkartat 1800-luvun puolivälistä. Vanhimmat peruskartat Pyhäjärven osalta ovat vuosilta 1963 ja 1964, ja Haapajärven puolella vuodelta 1963; niiden avulla on arvioitu lähihistoriassa tapahtuneita maankäytön vaikutuksia mahdollisiin alueella sijaitseviin arkeologisiin kohteisiin.

Voimalapaikkojen lähiympäristö inventoitiin noin 200 m säteellä, nykyiset tiet noin 10–40 m käytävällä maastosta riippuen. Alue tarkastettiin pääosin pintahavainnoimalla, maannokset tarkistettiin pääosin tieleikkauksista. Koepistoja tehtiin hankealueen länsiosassa Mullikonkaarrolla tervahaudan kohde 1 kaakkoispuolella sekä Vittoudenkankaan sorakuopan lounaispuolella noin 20 m välein. Mullikonkaarron alakohteet 1-2–1-10 kairattiin. Inventointi kattoi miltei kaikki kuivat kankaat ja kallioalueet, eli arkeologisille kohteille otolliset alueet. Soistuneet alueet jätettiin useimmiten tarkemmin katsomatta niiden vähäisen muinaisjäänöspotentiaalın vuoksi, samoin kuin märät tasaiset rämeet.

Ennen inventointia hankealueella oli tiedossa kaksi kiinteää muinaisjäänöstä: tervahaudat Vittoudenkaalla (tunnus 1000037676) ja Mullikonkaarrolla (tunnus 1000037675). Lisäksi alle kilometrin etäisyydellä hankealueesta on tiedossa kaksi kiinteää muinaisjäänöstä: tervahaudat Matokankaalla (tunnus 1000037664) ja Pesänevan eteläpuolella (tunnus 1000027058).

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 muinaisjäännökseen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Museovirasto voi vahvistaa kiinteän muinaisjäännökseen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajat. Jos muinaisjäännökseen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajoja ei ole vahvistettu, suoja-alueen leveys on kaksi metriä muinaisjäännökseen näkyvissä olevista ulkoreunoista (Muinaismuistolaki 295/1963).

## 7.2 Alueen maankäytön historiaa

Alue nousi merestä noin 9 700–8 000 vuotta sitten. Kalajokilaakson varhaiskivikautinen rannansidonnainen asutus levisi pian maankohoamisen myötä länteen. Sesonkimainen asutus jatkui kuitenkin jokivarrella koko esihistoriallisella ajalla. Muutama kivikautinen asuinpaikka on löydetty myös isompien järvien liepeiltä, kuten Parkkimanjärven ja Kuonanjärven rannoilta. Tuulivoimapuiston hankealueen muinaiset hiekkaiset rantavallit olisivat olleet otollisia varhaismesoliittiselle asutukselle, mutta sellaiseen viittaavia merkkejä ei arkeologisessa selvityksessä löytynyt.

Haapajärven kylä mainitaan ensimmäisen kerran asiakirjoissa vuonna 1547, ja 1600-luvulla asutus kasvoi nopeasti varsinkin Settijärven ja Kuusanjärven ympärillä. Haapajärven ensimmäinen kirkko rakennettiin 1653 samalla paikalle, jossa nykyinen kirkko seisoo. Vuoden 1823 kartan mukaan kirkkoseudulla oli vain joitakin taloja, kaikki jokivarren tuntumassa. Maakirjojen mukaan Pyhäjärvellä oli vuonna 1553 jo kuusi taloa. Kylä kasvoi 1600-luvulla nopeasti, jolloin talot sijaitsivat pääasiassa Pyhäsalmen nykyisen taajaman tuntumassa ja Pyhäjoen varrella. (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu, 2022)

## 7.3 Nykytila

Hankealueelta oli tiedossa ennestään kolme kiinteää muinaisjäännökstä, jotka ovat kaikki tervahautoja. Inventoinnissa kesällä 2022 hankealueelta löytyi kuusi uutta muinaisjäännöskohdetta/-ryhmää, joista kaksi on yksittäisiä tervahautoja, sekä kaksi kohdetta, joista tervahaudan lisäksi tavattiin kiuas (Kohteet 7–8), ja yksi laajempi muinaisjäännösyryhmä, jossa on tervahauta, kaksi painannetta ja seitsemän (pyynti-)kuoppaa (kohde 1) (kuvat 116 ja 117).

Taulukko 22. Muinaisjäännökset ja kulttuuriperintökohteet hankealueella (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022).

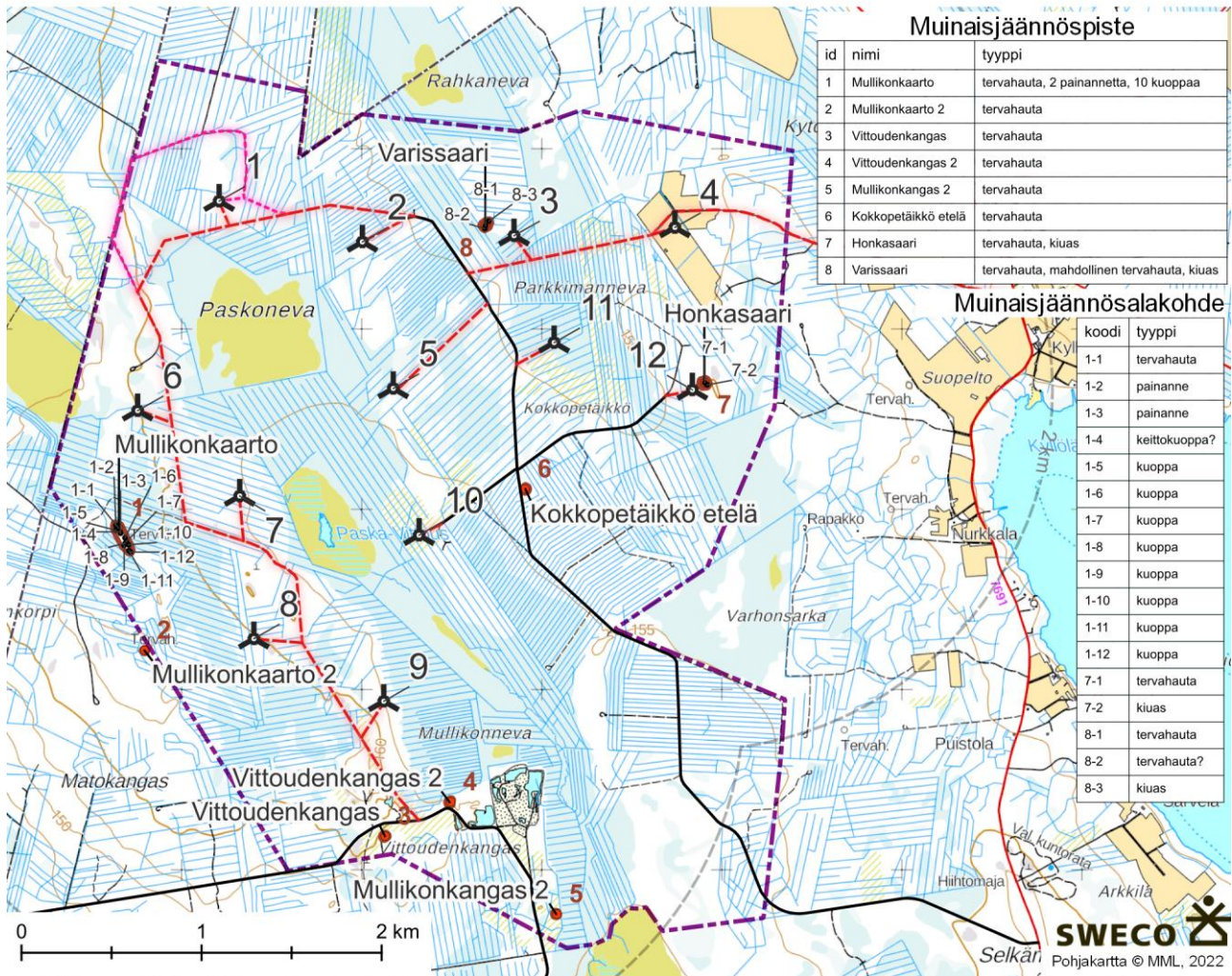
nro	nimi	tyyppi	tunnus
1	Mullikonkaarto 2	työ- ja valmistuspaikat, tervahauta, painanteet, maakuopat (pyyntikuopat)	
2	Mullikonkaarto	työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	
3	Vittoudenkangas	työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	1000037675
4	Vittoudenkangas 2	työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	1000037676
5	Salonpää	työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	
6	Kokkopetäikkö etelä	työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	1000037677
7	Honkasaari	työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	
8	Varissaari	työ- ja valmistuspaikat / tervahauta	



## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Muinaisjäännöskohteet

- Hankealueen raja
- Voimala VE1
- Etäisyysvyöhyke voimaloista

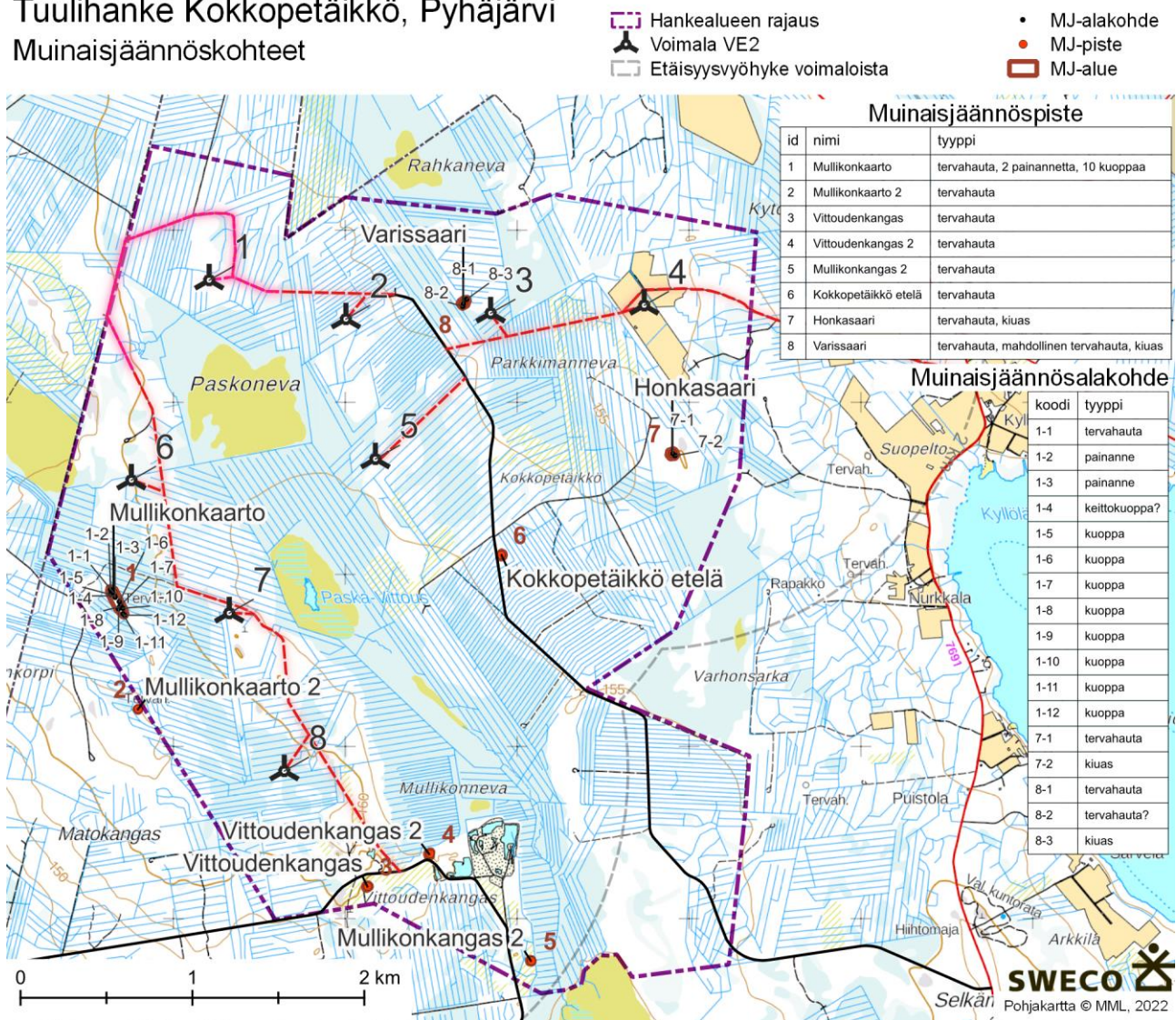
- MJ-alakohde
- MJ-piste
- MJ-alue



Kuva 116. Hankealueen arkeologiset kohteet arkeologisen selvityksen mukaan hankevaihtoehdossa VE1. (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022)



## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Muinaisjäännöskohteet



Kuva 117. Hankealueen arkeologiset kohteet arkeologisen selvityksen mukaan hankevaihtoehdossa VE2. (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022)

## 7.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Lähtökohtaisesti voimaloiden paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu. Mikäli voimalat tulevat olemaan haruksellisia, myös harusten paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

Hankkeen toteutuksella voisi olla vaikutusta arkeologiseen kohteeseen hankealueella; nykyinen tie kulkee noin 7–13 m kohteesta 6 itään. Kohde on otettava huomioon tien parannuksessa ja maakaapeloinnissa.

## 7.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

## 7.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta.

## 7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Arkeologiset kohteet on otettu huomioon suunnittelussa eikä niille aiheudu vaikutuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa VE1 tai VE2 (taulukko 23).

Taulukko 23. Vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

<b>VE0</b>	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
<b>VE1</b>	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
<b>VE2</b>	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.

## 7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kohde 6 "Kokkopetäikkö etelä" on otettava huomioon tien parannuksessa ja maakaapeloinnissa.

# 8 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakentamiseen

## 8.1 Nykytila

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Alue rajautuu länsiosastaan jo toteutetun Välikankaan tuulivoimapuiston alueeseen. SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (YKR 2021, jaottelu taajamat, kylät, pienkylät, maaseutuasutus) alueen välittömään läheisyyteen sijoittuu maaseutuasutuksen aluetta. Hankealue itsessään ei sijoitu jaottelun mukaisille alueille. Lähialueella asutusta ja loma-asutusta sijoittuu etenkin vesistöjen rannoille.

### 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.

Kokkopetäikön tuulivoimayleiskaavaan 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 kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittäväälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.
- Luodaan edellytykset vähähiiliselä 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-, liikumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.

### 2. Tehokas liikennejärjestelmä

- 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.
- Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaalirapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.
- 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

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava on uudistettu teemoittain kolmessa vaiheessa. Vaihemaakuntakaavat korvaavat vuonna 2005 vahvistuneen kokonaismaakuntakaavan.

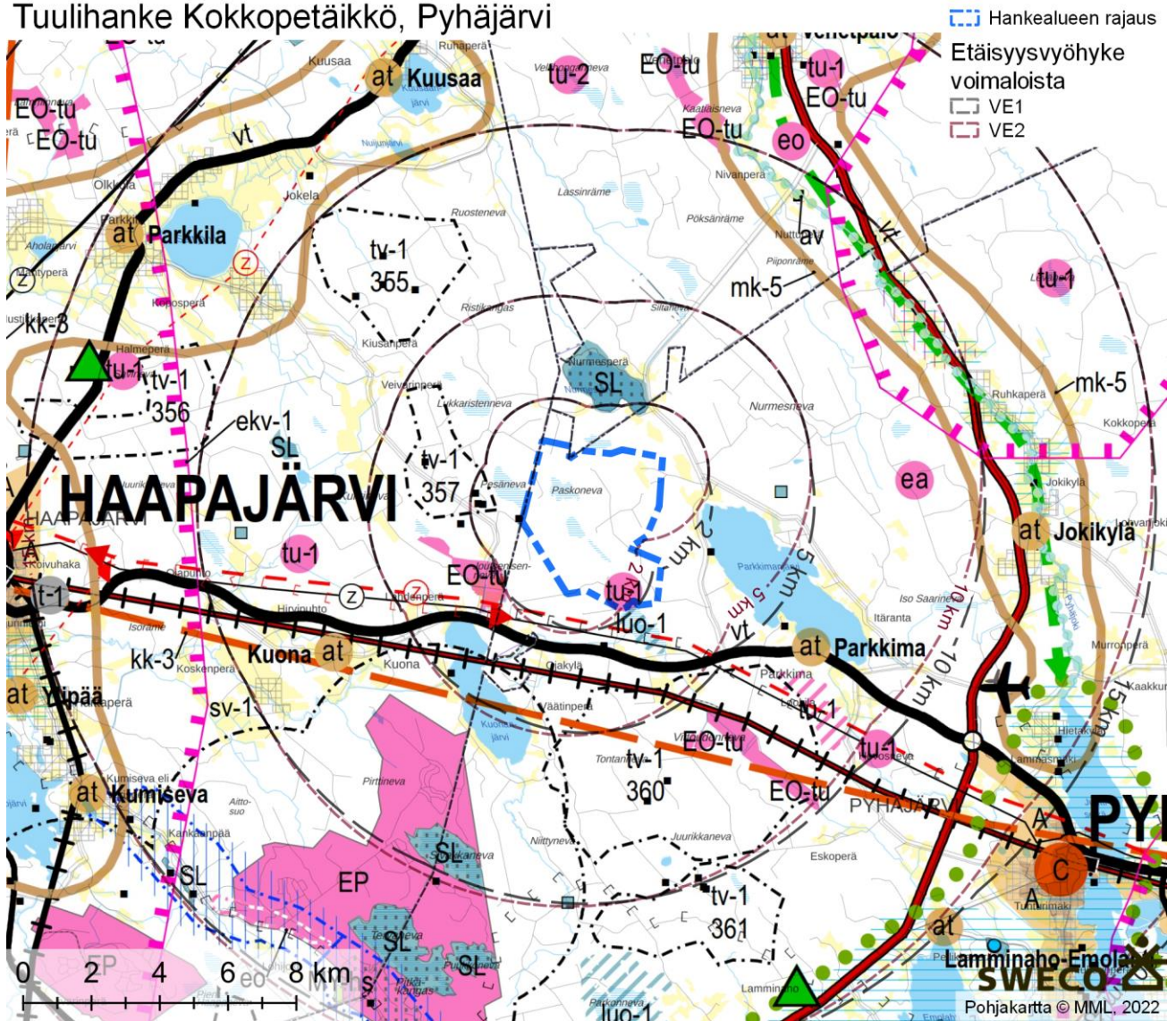
1. vaihemaakuntakaava on vahvistettu 23.11.2015 (lainvoimainen 3.3.2017). Kaavan teemoja ovat energia-tuotanto ja -siirto, kaupan palvelurakenne ja aluerakenne, taajamat, luonnonympäristö ja liikennejärjestelmät (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015).

2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty 7.12.2016 (lainvoimainen 2.2.2017). Kaavan teemoja ovat kulttuuriympäristö, maaseudun asutusrakenne, virkistys ja matkailu ja jätteen käsittely (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016).

3. vaihemaakuntakaava on hyväksytty 11.6.2018 (lainvoimainen 21.1.2022). Kaavan teemoja ovat muun muassa seudulliset tuulivoima-alueet, kiviaines- ja pohjavesialueet, uudet kaivokset sekä muut tarvittavat päivitykset (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022 d).



Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi



Kuva 118. Ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto). Hankealueen sijoittuminen on esitetty sinisellä aluerajauksella.

Maakuntakaavamerkinntät ja -määräykset hankealueella tai välittömässä läheisyydessä:



tu-1

**TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3. vmkk)**

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.

Suunnittelumääräykset:

Sweco | Tuulivoimapuisto Kokkopetäikkö Pyhäjärvi

Työnumero: 25006479

Päiväys: 13.3.2023

Versio: Valmis



Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.

Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.

Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistuen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1. vmkk):

EO-tu

### **TURVETUOTANTOALUE (1. ja 3. vmkk)**

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.

luo-1

luo-1

### **LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE (1. ja 3. vmkk)**

Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja.

#### Suunnittelumääräys:

Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot

- **MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3. vmkk)**

Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailta (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.

#### Suunnittelumääräys:

Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.

tv-1  
301

### **TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3. vmkk)**

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.

#### Suunnittelumääräykset:

Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.



### **PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE** (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.

## *Keskeiset maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset lähialueella:*

SL



### **LUONNONSUOJELUALUE** (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.

#### Suunnittelumääräys:

Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.



### **NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE** (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.

at

### **KYLÄ** (2. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maaseutuasuituksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.

#### Suunnittelumääräykset:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtauspaikaksi.

Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.

vt/kt

### **VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt)** (1. ja 3. vmkk)

#### Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.

**----- MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA PÄÄRATA (1. ja 3. vmkk)**

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava tasoristeysten poistamiseen ja liikenteen kapasiteetin lisäämiseen.

**TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN (1. ja 3. vmkk)**

**Yleisiä suunnittelumääräyksiä:**

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimapuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.

Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo-alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutuksen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

***Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava***

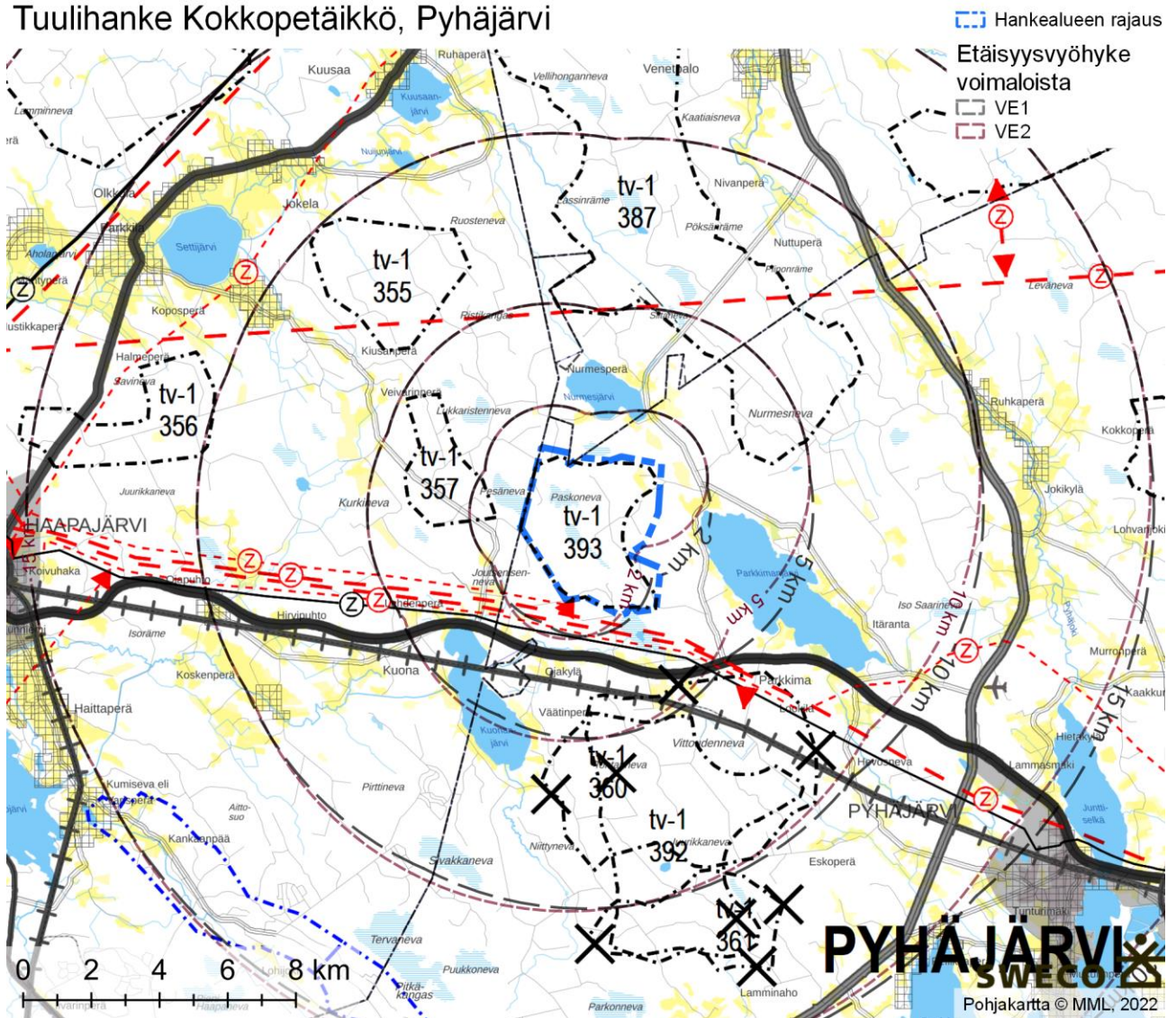
Voimassa olevassa maakuntakaavassa suunnittelualuetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueena. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen on käynnistetty 11.10.2021. Kaavassa

tutkitaan yhtenä teemana energiantuotantoa. Kaavan laadinnassa hyödynnetään Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeen tuloksia (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022 a).

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnos oli julkisesti nähtävillä 8.8.-23.9.2022. Kaavaehdotus on tavoitteena asettaa julkisesti nähtäville vuoden 2024 alkupuolella. Kaavaluonnoksessa Kokkopetäikön alue on osoitettu tuulivoimaloiden alueena (tv-1). Alueen eteläpuolelle on osoitettu pääsähkijohdon yhteystarve -merkkintöjä.

Maakuntakaavaluonnoksessa seudullisesti merkittävän tuulivoimapuiston kokorajaksi on määritelty seitsemän tuulivoimalaa.

## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi



Kuva 119. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksesta. Sinisellä on esitetty hankealueen rajaus.

### 8.1.3 Yleiskaava

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa.

Hankealueen eteläpuolelle lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydelle sijoittuu voimassa oleva Murtomäen tuulivoimapuiston yleiskaava. Kaava mahdollistaa viidentoista tuulivoimalan toteuttamisen. Hankealueen kaakkoispuolella lähimmillään noin 12 kilometrin etäisyydelle sijoittuu 22.2.2010 hyväksytyn Pyhäjärven rantojen yleiskaavan alue.

#### *Vireillä olevat yleiskaavat*

Lähialueella on vireillä useita tuulivoimahankkeisiin liittyviä yleiskaavoja (kartta kuvassa 122).

Lähimmillään hieman yli 2 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella on vireillä Murtomäki II:n tuulivoimapuiston yleiskaava. Hankkeen suunnittelualue rajautuu voimassa olevan Murtomäen tuulivoimapuiston alueeseen. Hankkeessa suunnitellaan enimmillään 17 tuulivoimalasta koostuvaa tuulivoimapuistoa. Samaan kokonaisuuteen liittyy myös vireillä oleva Itämäen tuulivoimapuiston yleiskaava, joka sijoittuu voimassa olevan Murtomäen tuulivoimapuiston yleiskaavan länsipuolelle. Hankealueelle suunnitellaan yhteensä enintään 35 uuden tuulivoimalan rakentamista.

Hankealueen koillispuolella lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä on vireillä Nurmesnevan tuulivoimapuiston yleiskaava. Hankkeen tavoitteena on mahdollistaa noin 12 tuulivoimalan toteuttaminen alueelle. Pyhäjärven kaupungin pohjoisosassa on vireillä myös Uposenmäen ja Hautakankaan tuulivoimahankkeet. Uposenmäen suunnittelualue sijoittuu lähimmillään noin 11 kilometrin etäisyydelle Kokkopetäikön hankealueen koillispuolelle ja Hautakankaan suunnittelualue lähimmillään noin 13 kilometrin etäisyydelle hankealueen itäpuolelle. Uposenmäen hankkeessa suunnitellaan enimmillään 21 tuulivoimalasta koostuvaa tuulivoimapuistoa. Hautakankaan hankkeessa suunnitteilla oleva tuulivoimapuisto on enimmillään 52 tuulivoimalan kokoinen.

Haapajärven kaupungin alueella lähimmillään noin 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee vireillä olevan Korteperän tuulivoimapuiston hankealue. Hankkeessa suunnitellaan 15–18 tuulivoimalasta koostuvaa tuulivoimapuistoa. Lisäksi hankealueen pohjoispuolella lähimmillään noin 3 kilometrin etäisyydellä Kärsämäen kunnan puolella on vireillä Riitamaan tuulivoimapuiston yleiskaava. Hankkeessa suunnitellaan 39 tuulivoimalasta koostuvaa tuulivoimapuistoa. Kärsämäellä on vireillä myös Halmemäen tuulivoimapuiston yleiskaava. Hankkeen suunnittelualue sijaitsee lähimmillään noin 11 kilometrin etäisyydelle Kokkopetäikön hankealueesta. Hankkeessa suunnitellaan enimmillään 68 tuulivoimalasta koostuvaa tuulivoimapuistoa.

#### *Naapurikuntien voimassa olevat yleiskaavat*

##### **Haapajärvi**

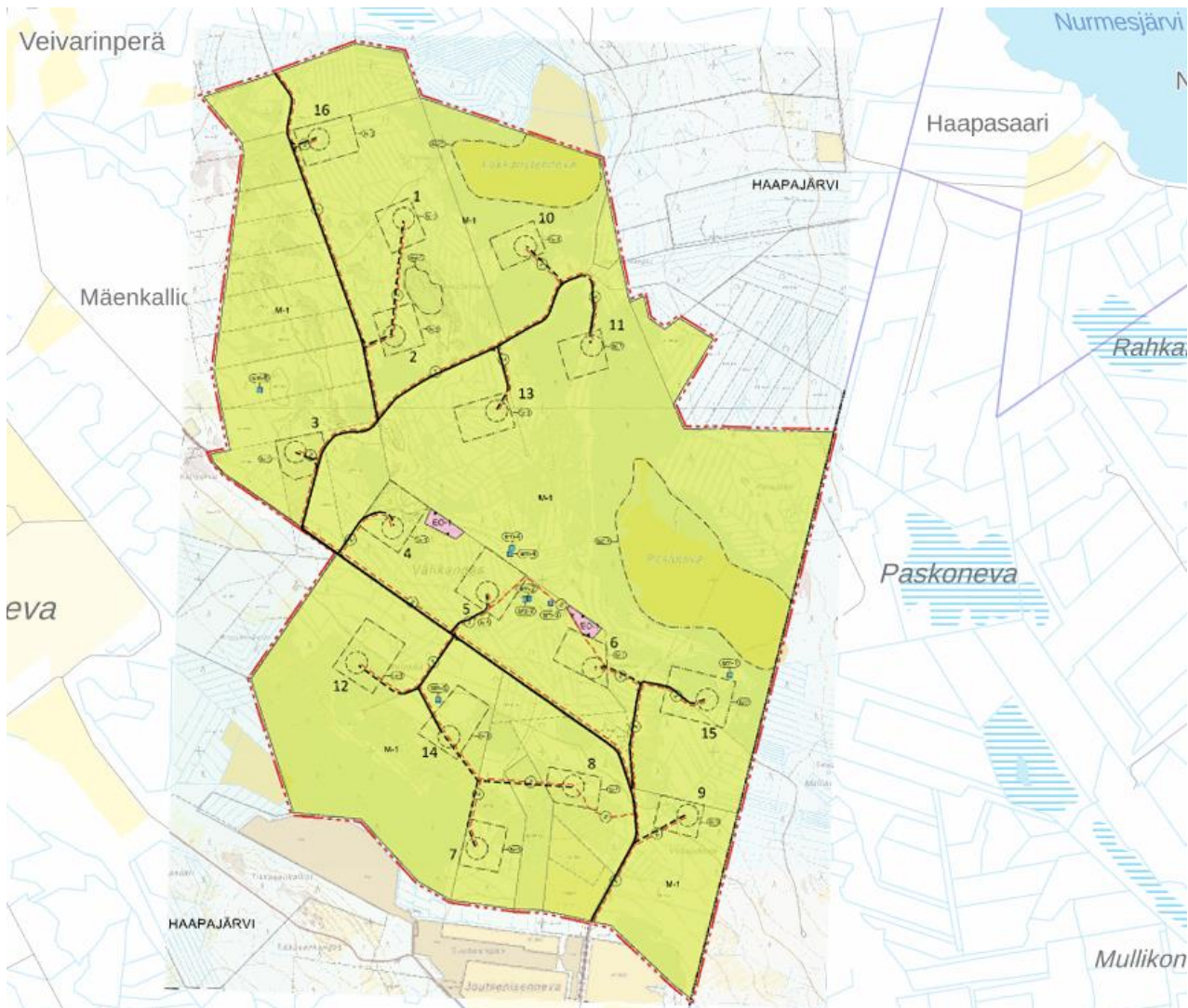
Hankealue rajautuu länsiosastaan Haapajärven kaupungin puolella sijaitsevan Välikankaan tuulivoimapuiston alueeseen. Kaupunki hyväksyi kaavan 13.6.2016 ja se sai lainvoiman 28.11.2018. Yleiskaava mahdollistaa kuudentoista tuulivoimalan toteuttamisen. Tuulivoimapuisto on toteutettu.





Kuva 120. Näkymää Välikankaan tuulivoimapuiston alueen läpi kulkevalta maantieltä 18401. Kokkopetäikön hankealue sijaitsee välittömässä läheisyydessä puiston itäpuolella (kuvan oikeassa reunassa). Valokuva: Jaakko Raunio.





Kuva 121. Haapajärven puolelle sijoittuva Välikankaan tuulivoimapuiston yleiskaava.

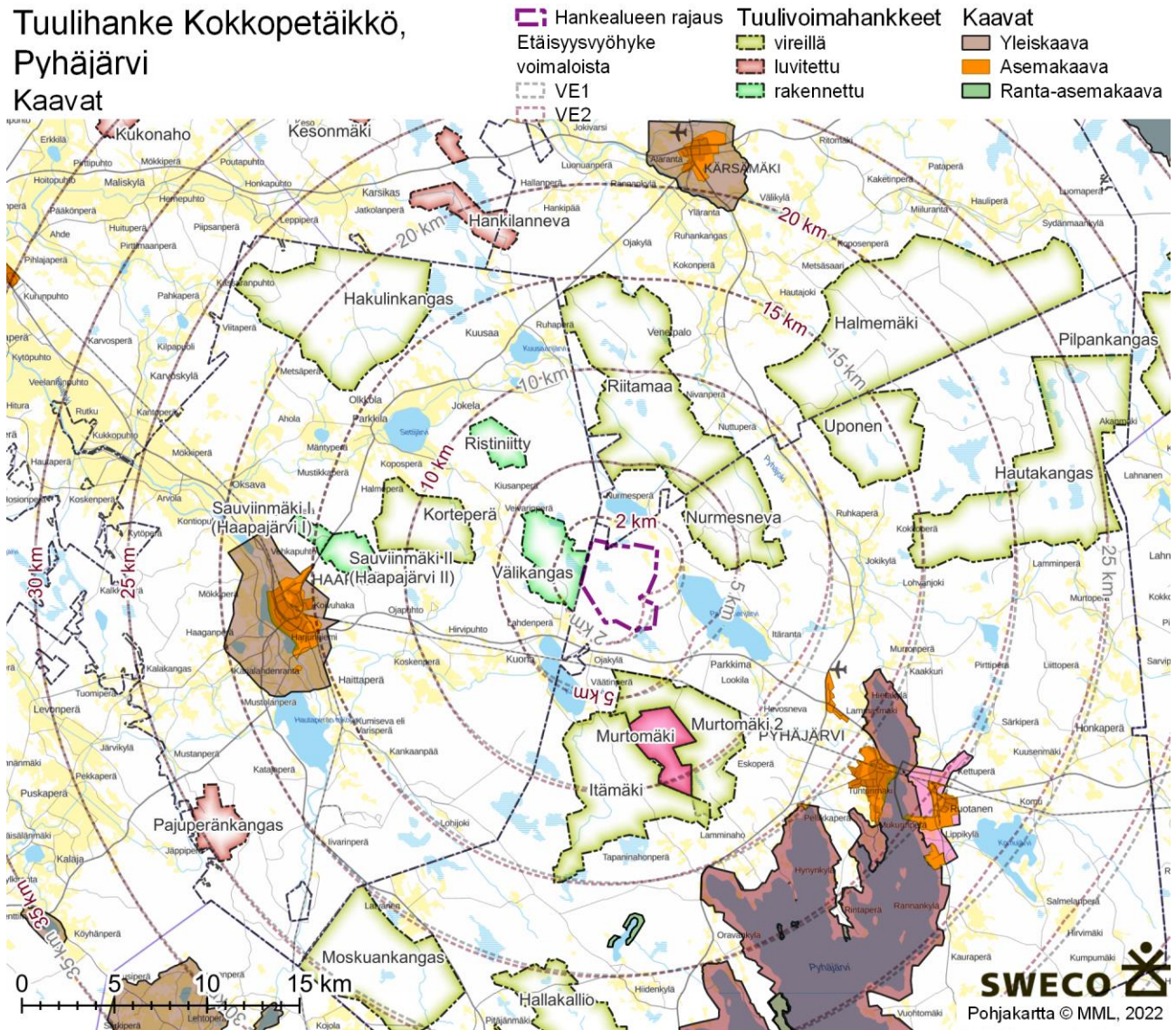
Haapajärven alueella on voimassa myös Ristiiniytyn tuulivoimapuiston yleiskaava (hyväksytty 13.6.2016, sai lainvoiman 28.11.2018) sekä Savinevan tuulipuiston osayleiskaava (hyväksytty 27.4.2015, sai lainvoiman 10.6.2015). Ristiiniytyn kaava-alue sijaitsee lähimmillään noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella ja Sauviinmäen kaava-alue lähimmillään noin 11 kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella.

Haapajärven keskustan osayleiskaavan 2035 (hyväksytty 28.4.2014, voimaantulo 26.10.2016) kaava-alue sijaitsee lähimmillään noin 13 kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella.

## Kärsämäki

Kärsämäen keskustan yleiskaava (hyväksytty 30.9.2013) sijaitsee lähimmillään noin 18 km etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella.

## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Kaavat



Kuva 122. Lähialueen voimassa olevat ja vireillä olevat kaavat (7.2.2023).

#### 8.1.4 Asemakaava

Suunnitellun tuulivoimapuiston alueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaava-alueet sijaitsevat Pyhäjärven ja Haapajärven keskustaajamien alueilla (edellä kuvassa 122). Pyhäjärven asemakaavan lähin osa-alue (valtateiden risteysalue) sijaitsee lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella. Haapajärven asemakaava-alueeseen etäisyyttä on lähimmillään noin 14 kilometriä.

## 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 koskeissa 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 ja maakuntakaavan tavoitteiden toteuttamiseen.

## 8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne (erityisesti erikoiskuljetukset). Erityiskuljetusreitteihin 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 tieverkostoa.

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. Näkyvyyttä on kuvattu tarkemmin maisemavaikutuksia kuvaavassa osiossa.

Hankealueelle ei voi osoittaa uutta asutusta. Vakituiseen 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. Lähialueelle ei sijoitu suoraan asuin- tai lomarakentamista ohjaavia yleis- tai asemakaavoja, joiden toteuttamiseen hankkeella olisi vaikutuksia.

Hanke ei sijoitu valtakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen alueelle. Hankealueen vaikutusalueella on merkittäviä kulttuuriympäristöjä. Merkittävät kulttuuriympäristöt eivät sijoitu hankealueelle tai lähialueille, joten hankkeen vaikutus niihin on vähäinen. Tuulivoimalat näkyvät osittain vesistöjen rannoille ja peltoaukeille, mikä muuttaa osaltaan alueen maisemaa.

Hankealue sijoittuu metsäiselle alueelle, joka säilyy tuulivoimaloiden rakennus- ja kokoamispaikkoja sekä rakennettavia huoltoteitä lukuun ottamatta kohtuullisen 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. Aluetta on tällöin mahdollista hyödyntää muussa maankäytön kehittämisessä.

Alueelle rakennettuja raskaalle liikenteelle suunniteltuja huoltoteitä ei todennäköisesti palauteta perinteisiksi metsäautoteiksi, vaan alueen tiestö jää kuntoon, joka mahdollistaa metsätalouden ja virkistyskäyttöön liittyvän liikkumisen alueella.

Toiminnan lopettamisen jälkeen alueen luonteeseen vaikuttaa osaltaan myös viereisen Välikankaan tuulivoimapuiston tilanne. Mikäli kummankin tuulivoimapuiston toiminta päättyy, ovat toiminnan lopettamisen vaikutukset merkittävämpiä.

## 8.6 Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin

Kokkopetäikön aluetta ei ole voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alueena. Hankealueelle ei kuitenkaan ole osoitettu muitakaan tuulivoimatuotannon kanssa ristiriidassa olevia merkintöjä. Hankkeen kummatkaan toteutusvaihtoehdot eivät heikennä maakuntakaavan tavoitteiden toteuttamista.





<p><i>Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.</i></p>	<p>Tuulivoimahanke tukee monikeskuksisen aluerakenteen muodostumiseen liittyviä tavoitteita lisäämällä kaupungin elinvoimaa. Tuulivoimatuoianto 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.</p>
<p><i>Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.</i></p>	<p>Tuulivoimarakentaminen tukee vahvasti vähähiilistä ja resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä. Hankkeessa hyödynnetään suurelta osin olemassa olevaa tieverkkoa ja muuta valmista infrastruktuuria.</p>
<p><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></p>	<p>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.</p>
<p><i>Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.</i></p>	<p>Hankkeella ei ole oleellisia vaikutuksia tavoitteen toteutumisen kannalta. Hanke ei vaikeuta tavoitteen toteutumista.</p>
<p><b>Tehokas liikennejärjestelmä</b></p>	
<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 suurelta osin 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,</i></p>	<p>Tuulivoimahankeella ei ole oleellisia vaikutuksia merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuuteen tai kehittämismahdollisuuksiin. Rakentamisaikana tuulivoimahanke aiheuttaa väliaikaista haittaa hankealueelle kulkevan tieyhteyden liikenteen sujuvuuteen. Tuulivoimahanke sijoittuu etäälle</p>

<p><i>lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.</i></p>	<p>lentoasemista eikä sillä ole vaikutuksia lentoasemien kehittämisedellytyksiin.</p>
<p><b>Terveellinen ja turvallinen elinympäristö</b></p>	
<p><i>Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen 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 ilmastomuutosta. 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>
<p><i>Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.</i></p>	<p>Tuulivoimapuiston suunnittelussa on otettu huomioon maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet. Hankkeeseen liittyen on pyydetty lausunto Puolustusvoimilta.</p>
<p><b>Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat</b></p>	
<p><i>Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.</i></p>	<p>Suunnittelussa on otettu huomioon luonnonsuojelualueet ja muut luontoselvityksissä esille nousseet asiat. Suunnittelussa on otettu huomioon myös ekologisten yhteyksien säilyminen.</p>

<p><i>Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.</i></p>	<p>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. Suunnittelussa on turvattu ekologisten yhteyksien säilyminen.</p>
<p><i>Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.</i></p>	<p>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.</p>
<p><b>Uusiutumiskykyinen energiahuolto</b></p>	
<p><i>Varaudutaan uusiutuvan energiantuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan keskitetysti usean voimalan yksiköihin.</i></p>	<p>Hanke edistää tavoitteen toteuttamista. Vaihtoehto 1 tukee tavoitteen toteutumista vaihtoehtoa 2 paremmin. Lähialueelle sijoittuu myös muita tuulivoimahankkeita, joten alueelle muodostuu merkittävä uusiutuvan energian tuotannon keskittymä.</p>
<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. Voimajohtoyhteydet toteutetaan maakaapeleina hyödyntäen mahdollisimman paljon olemassa olevia tieyhteyksiä ja maastokäytäviä.</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.

## 8.8 Yhteisvaikutukset

Pyhäjärven, Haapajärven ja Kärsämäen sekä muiden lähikuntien alueilla on useita rakennettuja tai suunniteltavissa olevia tuulivoimahankkeita. Kokkopetäikön hanke sijoittuu pääosin metsäiselle ja soiselle alueelle,

minkä vuoksi maankäyttöön liittyvät yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa painottuvat etenkin maa- ja metsätalouteen sekä virkistysalueisiin. Tuulivoimapuisto aiheuttaa jonkin verran rajoitteita alueen käyttöön metsätalous-, turvetuotanto- ja virkistysnäkökulumista. Mikäli seudullisella tasolla iso osa hankkeista toteutuu, vähenee alueella esimerkiksi erämaisen virkistysalueen määrä. 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 merkittävää haittaa 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. Alueen tuulivoimapuistot voisivat tässä mielessä tukea yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen liittyviä tavoitteita, sillä rakentamista tulisi ohjata 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.

Maakuntakaavaprosessissa on tunnistettu ekologisia yhteystarpeita. Samalle seudulle sijoittuvilla tuulivoima-alueilla voi olla yhteyksien säilymiseen liittyviä yhteisvaikutuksia. Kunkin hankkeen suunnittelussa on tärkeää varmistaa yhteyksien säilyminen.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan keskitetysti usean tuulivoimalan yksiköihin. Hankkeiden toteutumisen myötä Pyhäjärven luoteisosan, Haapajärven koillisosan ja Kärsämäen eteläosan alueelle on muodostumassa merkittävä kohtuullisen tiivis tuulivoimakeskittymä. Tässä mielessä hankkeet yhdessä edistävät valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista.

Hankkeella 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 nykyiseen maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Alueelle on mahdollista osoittaa useanlaisia muita sinne soveltuvia maankäyttömuotoja. Nykyisellään alueen käyttö on virkistyskäyttöä ja metsätaloutta lukuun ottamatta kohtuullisen vähäistä. Alueelle ei ole merkittävää rakentamispainetta. Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät siitä saatavat hyödyt myös saamatta.





Taulukko 24. Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Toiminta alueella jatkuu ennallaan tai joku toinen toimija saattaa alkaa kehittää tuulivoimaa alueelle
--	Tuulivoimasta saatavat hyödyt jäävät toteutumatta
--	Uusiutuvan energian lisäämiseen liittyvien tavoitteiden edistäminen jää toteutumatta
VE1	
++	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen
+	Tukee merkittävän tuulivoimatuotantokeskittymän muodostumista alueelle
+	Edistää hyvin vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista ohjaamalla uutta rakentamista kylien ja muiden jo rakennettujen alueiden yhteyteen
-	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa
-	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä
VE2	
++	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen
+	Tukee merkittävän tuulivoimatuotantokeskittymän muodostumista alueelle
+	Edistää hyvin vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista ohjaamalla uutta rakentamista kylien ja muiden jo rakennettujen alueiden yhteyteen
-	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa
-	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä

## 8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston haitallisten vaikutusten vähentäminen suhteessa lähialueen asutukseen ja muuhun maankäyttöön sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvioihin liittyy visuaalisten muutosten vähentämiseen alueella. Visuaalisia vaikutuksia on tuulivoimapuistojen osalta mahdotonta estää voimaloiden suuren koon vuoksi. Yleisesti ottaen tuulivoimaloiden haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ryhmittelemällä voimalat tiiviisiin ryhmiin siten, kuin se teknistaloudellisesti ja maanomistustilanteen kannalta on mahdollista. Tällöin tuulivoimalahankealue on mahdollisimman pieni. Kokkopetäikön hankkeessa tuulivoimalat on ryhmitetty niin tiiviisti kuin teknistaloudelliset tekijät ja alueelle sijoittuvat arvot huomioon ottaen on mahdollista.

Arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja maisema-alueiden läheisyydessä tulee huomioida, ettei voimaloita sijoiteta liian lähelle arvokohteita. Tarkka etäisyys on tarkasteltava tapauskohtaisesti. Tärkeää on, että voimalat eivät hallitse maisemaa ja vie huomiota merkittävilta kulttuuriympäristöarvoilta. Myös sijoittuminen maisemakuvaltaan miellyttävien vesistöjen läheisyyteen on ratkaisevaa niiden maisemavaikutusten merkittävyyteen. Kokkopetäikön hankkeessa voimalat sijoittuvat kauas arvokohteista ja jäävät näiden kohteiden lähimaisemassa toissijaiseen asemaan.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös rakennuslupa- ja -rakentamisvaiheessa. Kunnan rakennusvalvonta tarkistaa rakennuslupia myöntäessään, että rakennussuunnitelmat ovat vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukaisia. Merkitystä on myös lentoestevaloilla. Valojen tulee kuitenkin täyttää voimassa olevat määräykset. Maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös esimerkiksi tuulivoimapuiston sisäisten tieyhteyksien ja muun infrastruktuurin huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella.

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.

## 9 Vaikutukset luonnonympäristöön

Luonnonympäristön nykytilaa on selvitetty erillisissä luontoselvityksissä vuonna 2022. Hankealueelle tehtyjä selvityksiä ovat liito-oravaselvitys (Ahlman, 2022 b), viitasammakkoselvitys (Ahlman, 2022 k), kasvillisuusselvitys (Vesamäki & Ahlman, 2022), lepakkoselvitys (Ahlman, 2022 a) ja nisäkkäiden lumijälkilaskenta (Ahlman, 2022 f). Lintujen syysmuuttoa on seurattu syksyllä 2021 (Ahlman, 2021) ja keväällä 2022 (Ahlman, 2022 c). Pesimälinnuston osalta on laadittu vuonna 2022 pesimälinnustoselvitys (Ahlman, 2022 g), päiväpetolintutarkkailu (Ahlman, 2022 h-i), pöllöselvitys (Ahlman, 2022 j) ja metsojen soidinpaikkaselvitys (Ahlman, 2022 d). Kaikille tarkasteltaville sähkönsiirtovaihtoehdoille A-E on laadittu kasvillisuusselvitys (Haimakka & Ahlman, 2022). Sähkönsiirtovaihtoehtojen A-D osalta on laadittu lisäksi liito-oravaselvitys (Ahlman, 2022 l) ja pesimälinnustoselvitys (Ahlman, 2022 m). Luontoselvitysten lisäksi hankkeessa on laadittu muuttolinnuston törmäysmallinnus koko alueelle lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä kertyneen aineiston perusteella (Ahlman, 2022 e) sekä paikallisten petolintujen törmäysmallinnus koko alueelle päiväpetolintutarkkailussa kertyneen aineiston perusteella (Sweco, 2022 a). Nurmesjärven Natura-alueita koskien on laadittu Natura-arviointi (Sweco, liitteet 23 ja 24). Selvityksissä on keskitytty lakisääteisesti suojeltuihin ja uhanalaisiin lajeihin ja elinympäristöihin. Ympäristövaikutustenarviointiprosessin yhteydessä tehdyt selvitysraportit ovat YVA-selostuksen liitteinä.

### 9.1 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

#### 9.1.1 Nykytila

Hankealueelle on tehty kasvillisuusselvitys kesällä 2022 (Vesamäki & Ahlman 2022). Tutkimusalueen kasvillisuutta inventointiin 16.7., 17.7. ja 18.7., jolloin alueen ilmakehän ja karttatarkastelun mukaan potentiaalisia kohteita (muut kuin ojitettomat alueet) kierrettiin läpi. Tausta-aineistona käytettiin muun muassa Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoa (Metsäkeskus 2022). Jokainen arvokas kuvio piirrettiin kartta- ja ilmakehävapohjalle ja niistä kirjoitettiin yleisluonnehdinta sekä maankäyttösuositukset. Maastotöiden aikana kirjattiin lajilistalle kaikki havaitut putkilokasvit, myös villiintyneet koriste- ja hyötykasvit.

Hankealueella on ollut hyvin voimakasta maankäyttöä, sillä valtaosa suo- ja metsäaloista ovat tiheästi ojitettuja. Lisäksi kangasmetsiä on käsitelty runsaasti talousmetsinä. Luonnonalaisia soita on säilynyt hyvin niukasti,

lähinnä luoteisosan Paskoneva. Tutkimusalueen ainoa vesistö on keskiosan Paska-Vittous. Alueella on myös maa-aineksenottoa paikka sekä pieniä peltolohkoja ja muita pienipiirteisiä ympäristöjä.

Hankealue edustaa kasvillisuudeltaan keskiboreaalista metsä- ja suokasvillisuutta. Suokasvillisuuden osalta alue on Pohjanmaan – Kainuun aapasuovyöhykkeeseen kuuluva, jolloin suoelinympäristöjen luonnonpiirteisissä on alueellista omaleimaisuutta. Alue on suurelta osin kauttaaltaan tiheään ojitettua, mikä näkyy myös selvitysalueen luontotyyppien luonnontilassa niitä heikentävänä ja muuttavana tekijänä. Alueelta löytyy kuitenkin muutamia pienialaisia edustavia ja luonnontilaltaan vähintään luonnontilaisen kaltaisia selkeästi rajautuvia kuvioita, joissa myös kasvillisuus on ympäröivää metsä- ja suomaisemaa edustavampaa.

Valtaosa selvitysalueesta on ojitettua puustoista suota, jolloin vielä muutostilassa olevat turvekankaat esiintyvät vallitsevina luontotyyppinä. Kaksi laajahkoa suoaluetta ovat myös muuttumia voimakkaiden ojitusten vuoksi. Metsät ovat pääasiassa metsätaloustaloudessa – nuoria ja vartuneita talousmetsiä on runsaasti, mikä näkyy puuston tasaikäisyytenä. Heinittyminen ja vesakoituminen on vartuneillakin kangasmetsien kuvioilla melko runsasta. Metsien luontotyypit ovat kuvioista riippuen puolukkatyyppin (VT) kuivahkoa kangasta, mustikkatyyppin (MT) tuoretta kangasta ja niukasti variksenmarja-kanervatyyppin (ECT) kuivaa kangasta.

### *Arvokkaat luontokohteet ja lajisto*

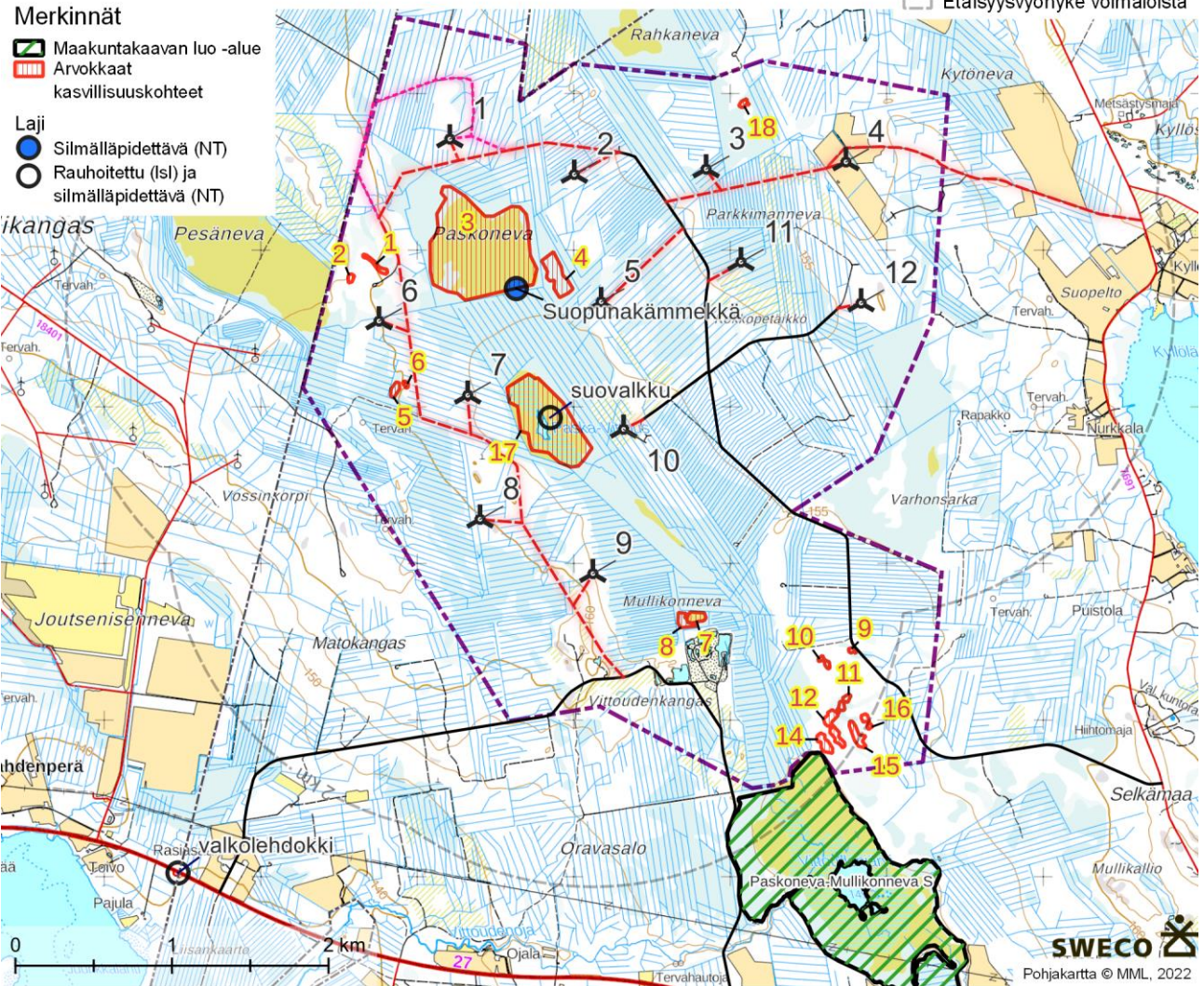
Kasvillisuus selvityksessä rajatut hankealueen arvokkaat luontokohteet on esitetty kuvassa 123 ja taulukossa 25. Hankealueella ei Metsäkeskuksen tiedoissa ole Metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita (tiedot tarkistettu 16.12.2022). Arvokkaiden luontokohteiden kohdekuvaukset on esitetty tarkemmin kasvillisuus selvityksessä (liite 7). Arvokkaiden kohteiden tietoihin on lisätty luontotyyppien uhanalaisuusluokitus: CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä ja LC = elinvoimainen (Kontula & Raunio 2018). Suojeluperusteeseen on kuvattu lyhyesti ne syyt, joiden vuoksi kyseinen alue on syytä suojella. Arvotuksessa on käytetty kolmiportaista luokitusta seuraavasti: 1 = lakikohde, joka on säilytettävä suojeluperusteena olevan lain (Metsälaki 10 §) mukaan, 2 = arvokas alue, joka on uhanalaisuudeltaan joko äärimmäisen uhanalainen, erittäin uhanalainen tai vaarantunut, 3 = arvokas alue, joka suositetaan säilytettävän muiden syiden vuoksi. Tällaisia syitä voivat olla esimerkiksi erityisen edustava luontotyyppi, nykymittakaavassa poikkeuksellisen iäkäs puusto, suuri lahopuumäärä tai muu monimuotoisuus.

Taulukko 25. Hankealueen arvokkaat luontokohteet. Numerointi kuvan 123 mukaan. Luokitus seuraavasti: 1 = lakikohde, joka on säilytettävä suojeluperusteena olevan lain (Metsälaki 10 §) mukaan, 2 = arvokas alue, joka on uhanalaisuudeltaan joko äärimmäisen uhanalainen, erittäin uhanalainen tai vaarantunut, 3 = arvokas alue, joka suositetaan säilytettävän muiden syiden vuoksi.

Kuvio nro	Luontotyyppi	Uhanalaisuus Etelä-Suomi/koko Suomi	Arvo
1	varsinainen sararäme	EN/VU	1
2	varsinainen sararäme	EN/VU	1
3	keskiboreaalin aapasuo		3
4	tupasvillaräme	VU	1
5	lyhytkorsiräme	VU	1
6	kalliometsä	NT	1
7	rahkaräme		1
8	isovarpuräme	VU/NT	1
9	varsinainen sararäme	EN/VU	1
10	varsinainen sararäme	EN/VU	1
11	varsinainen sararäme	EN/VU	1
12	korpiräme	EN	2
13	kangaskorpi	EN	2
14	muurainkorpi	EN	1
15	isovarpuräme	VU/NT	1
16	varsinainen sararäme	EN/VU	1
17	suolampi ja keskiboreaalin aapasuo		3
18	varsinainen sararäme	EN/VU	1

Paskonevan lajistoon on kuulunut aikaisempien tietojen mukaan koko maassa rauhoitettu (lisa 1997/160, liite 3a 2021/521) suovalkku, joka on uhanalaisuusluokituksestaan (Hyvärinen ym., 2019) silmälläpidettävä (NT). Sitä ei kuitenkaan löydetty vuoden 2022 maastoinventointien aikana. Alue on muuttunut suuresti ojitusten ja umpeutumisen myötä, joten laji on saattanut kadota sieltä pysyvästi. Lajitietokannassa (Lajitietokeskus, laji.fi tietopyyntö 15.12.2021) hankealueelta ei ollut tiedossa muita huomionarvoisia lajeja. Paskonevan kasvillisuusselvityksessä (Lukkanen ja Lehtonen, 2011) on huomionarvoisena lajina mainittu suon eteläosan luhtaisen nevakorven lajistoon kuuluva luontoarvoja osoittava kurjenrahkasammal. Maakuntakaavaehdotuksen luontoarvosoiden kuvauksessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2010) huomionarvoisina lajeina mainitaan lisäksi vaalea-sara, suopunakämmekä, kuultorahkasammal, kuovinrahkasammal, rimpivihvilä ja rimpirahkasammal. Suopunakämmekää havaittiin kesän 2022 maastoinventoinnissa ja sen esiintymä on esitetty arvokkaiden luontokohteiden kartalla. Suopunakämmekä on silmälläpidettävä (NT) laji.

## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Arvokkaat luontokohteet



Kuva 123. Hankealueen arvokkaat luontokohteet ja lajisto (VE1).

### 9.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin on arvioitu edellä kuvattujen luontoselvitysten ja niiden lähtötietojen perusteella asiantuntija-arviona.

Tuulivoimarakentamisen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, tielinjojen ja sähkönsiirtolinjojen (sekä hankealueen sisäisten että ulkoisen) alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä.



### 9.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalan rakennusvaiheessa voimalan rakennuspaikalta sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto. Voimaloiden rakennuspaikoilta olemassa oleva kasvillisuus häviää. Voimaloiden rakentamisen vaikutukset ovat suoria; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat voimalapaikoilla rakennetuksi ympäristöksi. Rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita. 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 ja väliaikaisesti rakentamisaikaisesta pölyämisestä. Pölyämistä voidaan tarvittaessa ehkäistä kastelulla tai välttämällä pölyäviä toimintoja kovalla tuulella.

Hankevaihtoehdossa VE1 voimala nro 4 sijoittuu peltoalueelle. Voimalat nro 2, 9 ja 12 sijoittuvat kangasmaalle, voimalat 6 ja 7 matalille kangasmaakumpareille ja muut voimalat (1, 3, 4, 5, 8, 10, 11) ojitetulle turvemaalle. Voimala-alueen koon ollessa 1 ha, rakentamisen alle jää metsämaata 12 ha. Voimaloiden 2, 4, 10, 11 ja 12 huoltotiet noudattelevat olemassa olevia tielinjoja, muille voimalapaikoille johtavat tiet on sijoitettu pääosin ojitetuille turvemaille ja Mullikonnevan ja Paska-Vittouksen länsipuolen kangasmaaharjanteelle. Täysin uutta tietä tullaan rakentamaan noin 8,7 km. Lisäksi olemassa olevia teitä levennetään. Tiet tulevat olemaan noin 6 m levyisiä ja ojat maakaapeleineen noin kolme metriä leveitä. Uusilla tielinjoilla kasvillisuus raivataan ja maata jää teiden alle noin 7,8 ha alalla. Suunnitellut voimalapaikat hankevaihtoehdossa VE1 sijaitsevat nykyisin metsätalouksikäytössä olevilla alueilla. Voimalapaikoilla tai huoltoteiden alueella ei sijaitse arvokkaiksi luokiteltuja luontokohteita tai lajiesiintymiä. Voimalapaikat 7, 8 ja 10 sijoittuvat lähelle (etäisyys noin 150–400 m) arvokkaana luontokohteena rajattua Paska-Vittous -nimistä lampea.

Hankevaihtoehdossa VE2 voimala nro 4 sijoittuu peltoalueelle, voimalat nro 2 kangasmaalle, voimala nro 6 matalalle kumpareelle ja muut voimalat (1, 3, 5, 7, 8) ojitetuille turvemaille. Voimala-alueen koon ollessa 1 ha, rakentamisen alle jää metsämaata 8 ha. Uutta tielinjausta on noin 7,8 km, eli uusilla tielinjoilla kasvillisuus raivataan ja maata jää teiden alle noin 7 ha alalla. Suunnitellut voimalapaikat hankevaihtoehdossa VE2 sijaitsevat nykyisin metsätalouksikäytössä olevilla alueilla, eikä voimalapaikoilla tai huoltoteiden alueella sijaitse arvokkaiksi luokiteltuja luontokohteita tai lajiesiintymiä. Voimalapaikka nro 7 sijoittuu lähelle Paska-Vittousta, etäisyyttä voimalapaikalta ojittamattoman suon reunaan on noin 200–300 m.

Paska-Vittousta ympäröivä suo on kasvillisuusselvityksen mukaan ojitusten vuoksi voimakkaasti muuttunut, ja sen myötä kasvilajisto on yksipuolistunut. Suon keskiosa on kuitenkin vielä osittain luonnontilaisen kaltainen. Maankäyttösuosituksina selvityksessä todetaan, että lisä- ja kunnostusojituksia alueella ei tulisi tehdä. Vaikutuksia pintavesiin on tarkasteltu kappaleessa 9.7.3. Arvioinnissa todetaan, että rakentamisen aikaiset hulevedet ja niiden sisältämä kiintoaines voivat heikentää lammen tilaa ilman lieventämistoimenpiteitä. Voimalapaikkojen tai niiden huoltoteiden rakentamisesta ei aiheudu suoria vaikutuksia luontokohteelle, mutta välillisiä vaikutuksia rakentamisesta voi olla.

Paskoneva on rajattu kasvillisuusselvityksessä arvokkaana luontokohteena. Suon ympäristössä on neljä voimalaa kummassakin hankevaihtoehdossa sekä niille johtavat huoltotiet. Paskonevan ympäristö on voimakkaasti ojitettu. Suon länsipuolella kunnanrajaa myöten kulkee olemassa oleva metsätie, joka katkaisee suon valuma-alueen Pesänevan suunnasta. Rakentamisella voi olla kuivattavaa vaikutusta suohon, jos suon kiertävä huoltotie patoaa valuma-alueen ojia suon pohjois- ja länsipuolella.

### 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 peittää rakennuspaikat ja tienvarret. Rakentamisaikaa edeltävä metsäkasvillisuus ei kuitenkaan samanlaisena palaudu rakennetuille alueille, koska maaperää on muokattu ja niille on tuotu kantavaa materiaalia (murske, sora). Rakentaminen on vaikuttanut myös alueen vesitalouteen, joka ei palaudu muuttuneilla alueilla täysin ennalleen.

### 9.1.6 Yhteisvaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia, joten yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei aiheudu.

### 9.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on nykyisellään voimakkaassa metsätaloustaloudessa olevaa aluetta. Luontoselvityksissä hankealueilta rajattiin yksittäisiä merkittäviä huomionarvoisia luontokohteita. Nämä ovat luonnon monimuotoisuutta lisääviä kohteita talousmetsäluonnossa. Arvokkaat luontokohteet jäävät rakentamisalueiden ulkopuolelle. Välikäisiä vaikutuksia suokohteille voi aiheutua voimaloiden ja niiden huoltoteiden rakentamisesta.

Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa VE0: hanketta ei toteuteta, VE1: rakennetaan 12 tuulivoimalaa ja VE2: rakennetaan 8 tuulivoimalaa. Jos tuulivoimapuistoa ei rakenneta, alue säilyy nykyisellään. Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä alueen nykyinen kasvillisuus häviää rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoiteilta.

Taulukko 26. Kasvillisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehtoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	Vähäinen heikentävä vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Arvokkaille luontokohteille ja lajeille ei aiheudu vaikutuksia.
VE2	
-	Vähäinen heikentävä vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Arvokkaille luontokohteille ja lajeille ei aiheudu vaikutuksia.

### 9.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakennustöitä tullaan tekemään kaikkina vuodenaikoina, mutta rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää. Rakennustöissä on hyvä välttää tarpeetonta liikkumista raskailla työkoneilla rakennusalueiden ulkopuolella.

Paskonevaa kiertävän tien rakentamisessa tulee huomioida ojarummuin vesien valumasuunta pohjoisesta ja lännestä Paskonevaa kohti.

## 9.2 Vaikutukset linnustoon

### 9.2.1 Nykytila

#### *Pesimälinnusto*




Hankealuetta ympäröivät tärkeät lintualueet ja Natura-alueet on esitetty kartalla kuvassa 135 luvussa 9.5.1. Hankealueeseen nähden lähin lintudirektiivin perusteella suojeltu Natura-alue on noin 1,1 kilometriä hankealueen rajasta pohjoispuolella sijaitseva Nurmesjärven Natura-alue, (F11101802, SPA). Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta tai suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä ei sijaitse muita linnustoperusteisesti suojeltuja Natura-alueita eikä kansainvälisesti (IBA) (Birdlife International, 2021; Birdlife Suomi, 2021), Suomen (FINIBA) (Leivo ym., 2002; Birdlife Suomi, 2021), tärkeitä lintualueita. Hankealuetta lähimmät maakunnallisesti (MAALI) tärkeät lintualueet ovat Parkkimanjärvi-Malilanlahti (740171) noin 2,8 kilometriä hankealueesta itä-kaakkoon, ja Tervaneva-Sivakkaneva (740018) noin 8,4 kilometriä hankealueesta lounaaseen (Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry., 2018; Repo & Auvinen, 2011; Hölttä, 2013; Birdlife Suomi, 2021). Parkkimanjärvi-Malilanlahti on rehevä, ruohikkoinen, kirkasvetinen järvi mataline lahtineen. Kyseessä on pesimisalue, jonka MAALI-kriteerilajeja ovat laulujoutsen, jouhisorsa, kaulushaikara, ja pikkulokki. Tervaneva-Sivakkaneva on Pohjanmaan aapasuovyöhykkeelle tyypillinen suoalue.

Voimajohtolinjausten pesimälinnuston nykytila on esitetty luvussa 11.5.

Hankealueella vuonna 2022 tehdyssä pesimälinnustoseselvityksessä (Ahlman, S. 2022 g, liite 11) Kokkopedäikön suunnitellun tuulivoimapuistoalueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti kartoitus-, linja-, piste- ja vesilintulaskennoin. Seuraavissa kuvissa 124 (VE1) ja 125 (VE2) on esitetty pesimälinnustoseselvityksen laskentapisteiden ja linjojen sijainti sekä kartoituslaskenta-alue, joka on koko hankealue, sillä sovelletussa kartoituslaskennassa koko hankealue kierrettiin järjestelmällisesti läpi vähintään kahdesti. Vesilintulaskennat toteutettiin Paska-Vittoudella, Vittoudenkankaan kaivetuilla lammilla ja maa-aineksenottoalueen lammilla sekä Vittoudenjärvellä hankealueen eteläpuolella kiertämällä kosteikot rantoja pitkin ympäri. (Ahlman, S. 2022 g.)



# Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

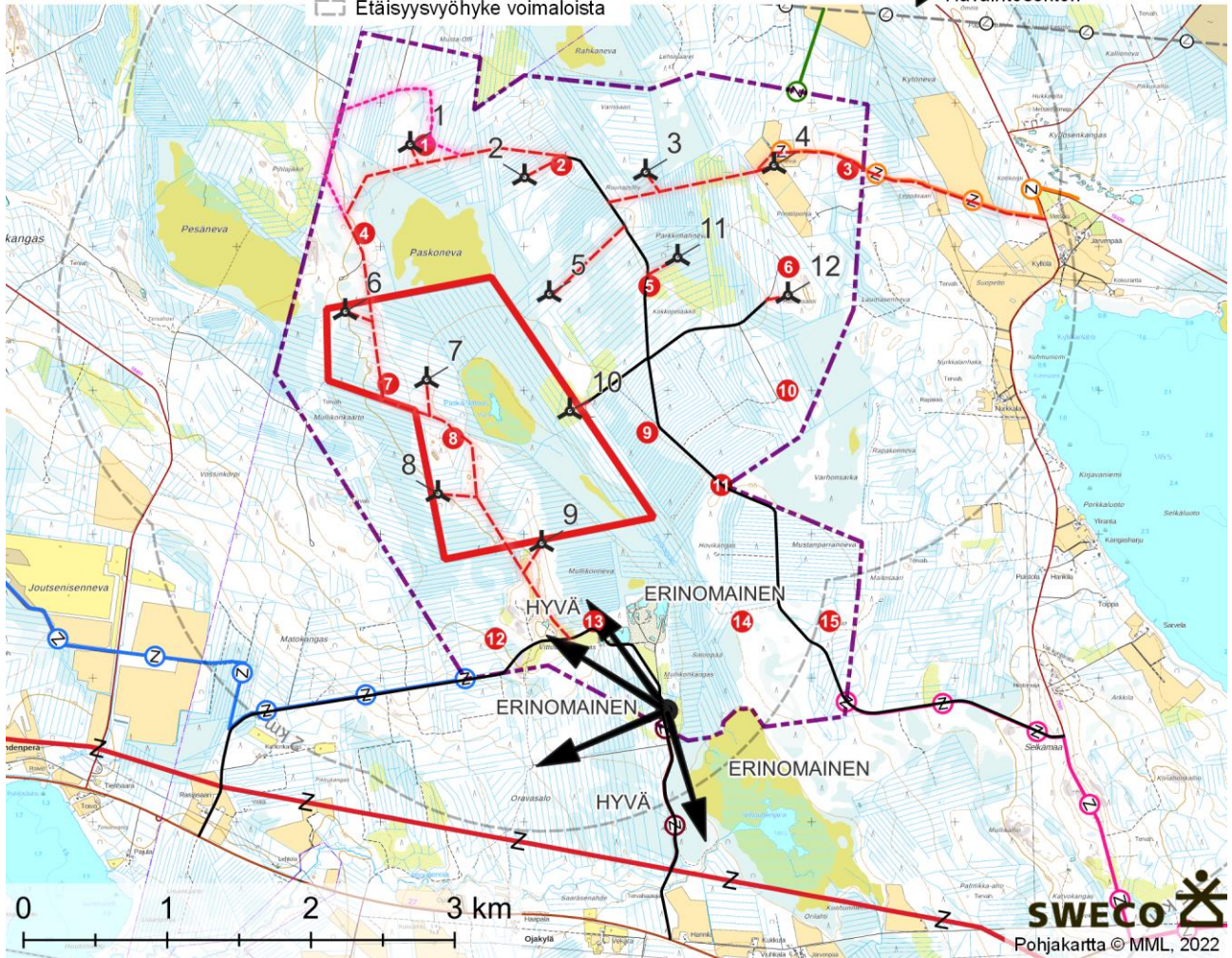
## Linnustoselvitysten kohdennuskartta

-  Hankealue = pesimälinnuston kartoituslaskenta-alue
-  Voimala VE1
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista

## Pesimälinnustoselvitys

-  Linjalaskentareitti
-  Pistelaskentakohde

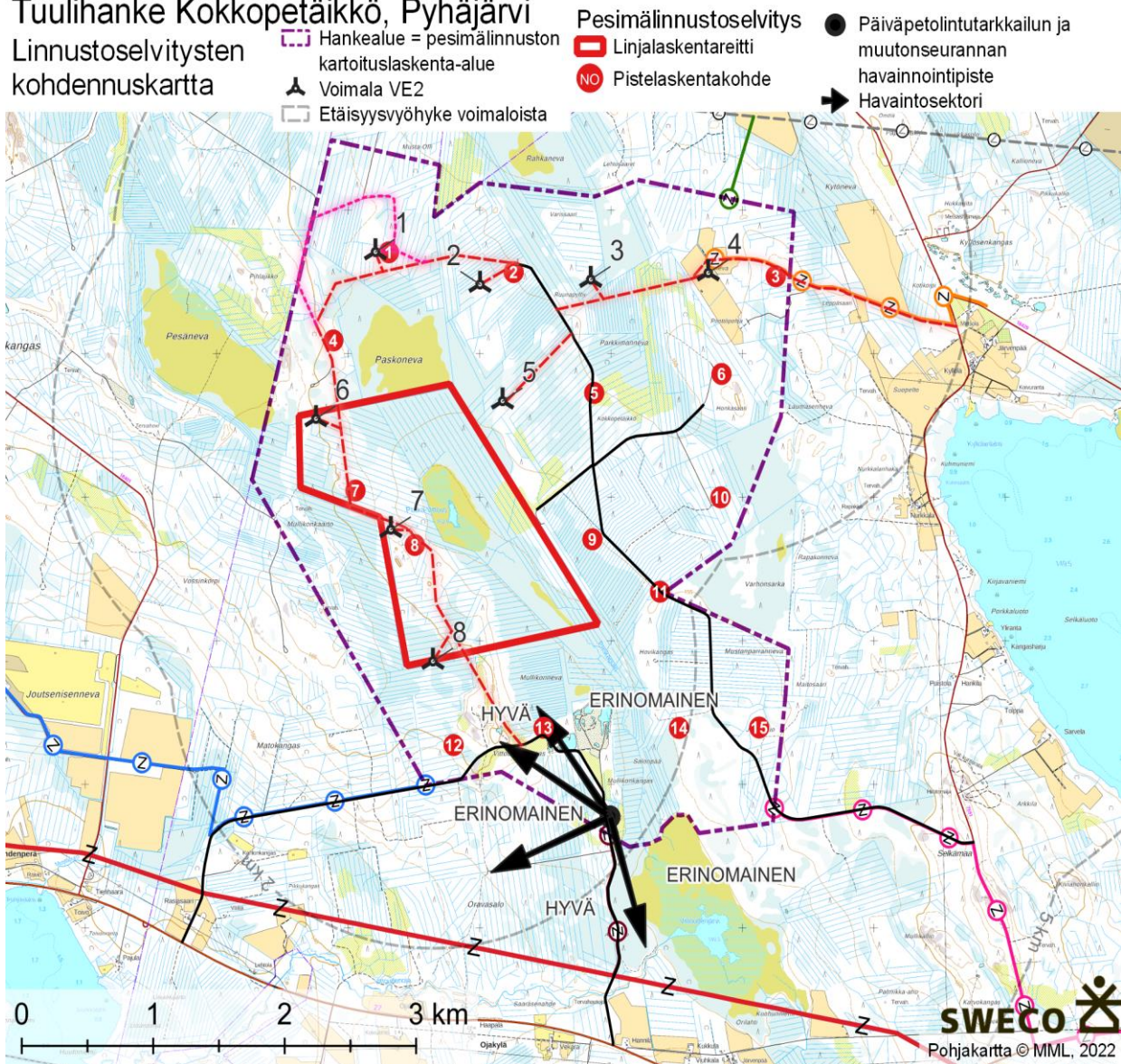
-  Päiväpetolintutarkkailun ja muutonseurannan havainnointipiste
-  Havaintosektori



Kuva 124. Pesimälinnuston linjalaskennan linjojen, pistelaskennan pisteiden sekä päiväpetolintutarkkailun ja lintumuutonseurannan tarkkailupisteiden sijainnit (voimalasijoittelu VE1). Pesimälinnuston kartoituslaskenta-alue on koko hankealue.



## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Linnustaselvitysten kohdennuskartta



Kuva 125. Pesimälinnuston linjalaskennan linjojen, pistelaskennan pisteiden sekä päiväpetolintutarkkailun ja lintumuutonseurannan tarkkailupisteiden sijainnit (voimalasijoittelu VE2). Pesimälinnuston kartoituslaskenta-alue on koko hankealue.

Kokkopetäikön tuulivoimapuiston alueelta laskettiin lintuja yhdeltä 6,9 kilometriä pitkältä linjalta. Laskennoissa havaitaan keskimäärin noin 60 prosenttia todellisesta yksilömäärästä, joten ne eivät anna absoluuttista kuvaa alueen linnustosta. Tiheyslaskentakaavojen avulla voidaan kuitenkin arvioida alueen lajiston rakennetta melko hyvin. Tulosten valossa hankealueella ja sen lähistöllä pesi 131,38 paria neliökilometriä kohden. Se on tavanomaisen pieni lukema talousmetsäalueilla. Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria ja rehevissä lehdossa se voi kohota jopa 400–600 pariin per neliökilometri.

Hankealueen pesimälinnustaselvityksessä tutkimusalueelta löydettiin yhteensä 62 pesivää lintulajia, joista valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Lajistoon lukeutuu 24 huomionarvoista lajia, joista seitsemän on EU:n



lintudirektiivin I-liitteen lajeja, yhdeksän Suomen erityisvastuulajeja, kaksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalaisia, viisi vaarantuneita ja kahdeksan silmälläpidettäviä sekä yksi alueellisesti uhanalainen. Havaittu huomionarvoinen lajisto on esitetty tarkemmin pesimälinnustoselvityksen (Ahlman, s. 2022 g, liite 11) taulukossa 4.

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. Lisäksi lajien parimäärät ovat myös hyvin pieniä, joten vaikutusten voidaan katsoa olevan pääosin vähäisiä. Pesimälinnustoselvityksen perusteella rajattiin hankealueelta tai sen lähistöltä kolme linnustollisesti arvokasta aluetta: Paska-Vittous, hankealueen eteläosan maa-aineksenottoalueen törmäpääskykolonia sekä hankealueen eteläpuolella sijaitseva Vittoudenjärvi. Nämä linnustollisesti arvokkaat alueet on esitetty kuvissa 126 (VE1:n kanssa) ja 127 (VE2:n kanssa). Havaintojen perusteella Paska-Vittous voidaan tulkita linnustollisesti arvokkaaksi alueeksi, sillä siellä oli hyvin monipuolista kosteikkolajistoa, kuten esimerkiksi laulujoutsen, haapana, valkoviklo, taivaanvuohi, keltavästäräkki ja pohjansirkku. Paikalla pesi myös töyhtöhyppäpari. Lisäksi hankealueen eteläosassa olevalla vanhalla maa-aineksenottoalueella pesi 31 törmäpääskyparin kolonia. Kyseessä on erittäin uhanalainen laji, joka on taantunut hyvin voimakkaasti. Lisäksi hankealueen eteläpuolella oleva Vittoudenjärvi on linnustollisesti merkittävä kohde, sillä sinne asettui pesimään muun muassa laulujoutsen, tukkasotka, tavi, telkkä, kurki, ruskosuohaukka, valkoviklo, liro, kuovi ja taivaanvuohi sekä useita pareja ruokokertusia ja pajusirkkuja.

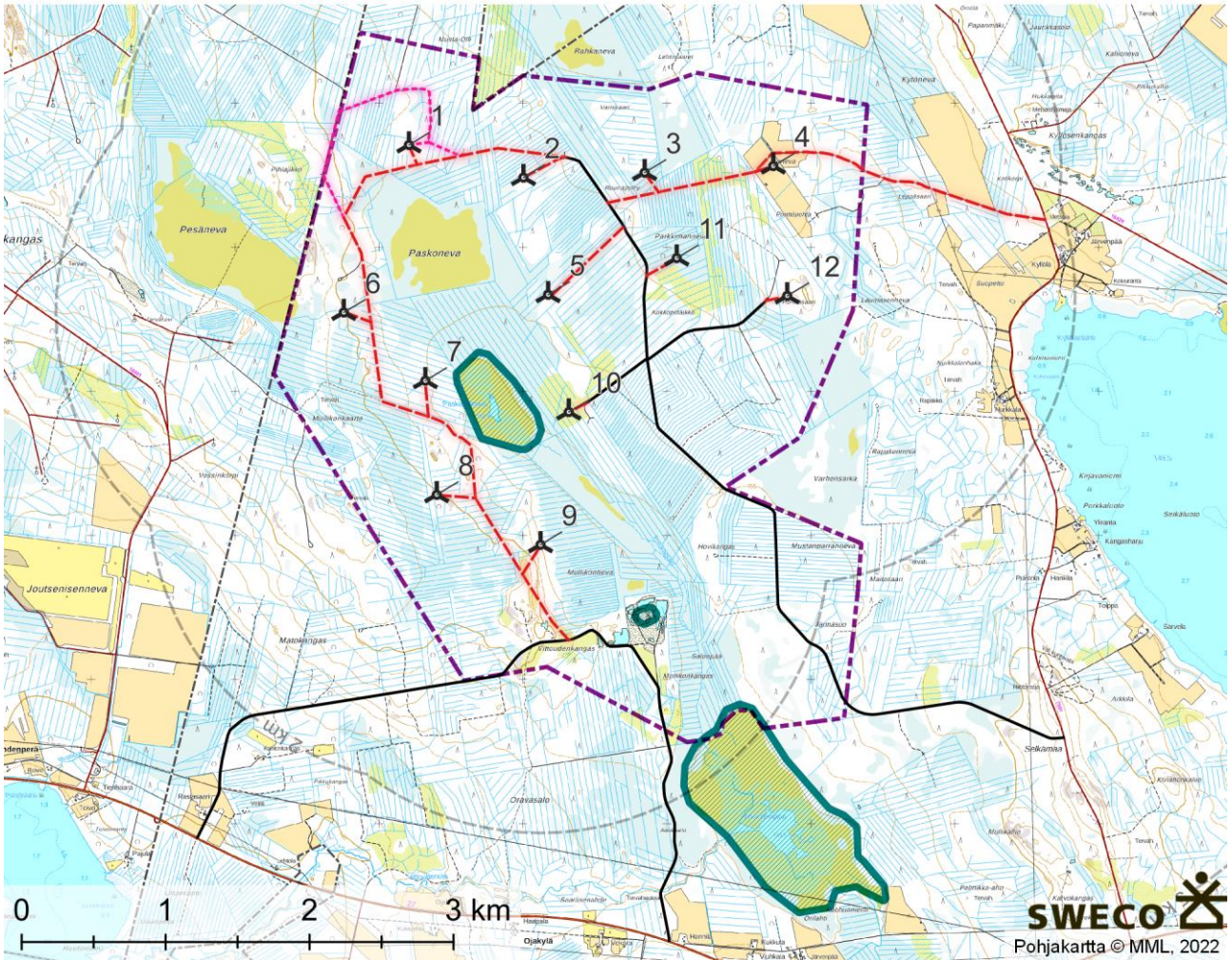
Hankealueen keskellä sijaitsevien Paska-Vittouden ja Paskonevan pesimälinnustoa on selvitetty myös vuosina 2004 ja 2010. Vuonna 2010 Paskonevan ja sen kaakkoispuolisen Paska-Vittouden pesimälinnustoon kuului mm. riekko, kurki, valkoviklo, liro, niittykirvinen sekä kapustarinta ja pohjansirkku. Suo- ja kosteikkoalueille ominaisen lintulajiston kannalta merkittävimmän aluekokonaisuuden muodostavat erityisesti Paska-Vittouden lampi, lammelta etelään päin lähtevän Paskapuron varsi sekä näitä alueita ympäröivät, monin paikoin allikkoi- set rimpineva- ja rantaluhta-alueet. Metsäkanalinnuista Paskonevan selvitysalueella esiintyy vuoden 2010 laskentojen perusteella ainakin metsoa, teertä ja riekkoa. Teeret käyttävät Paskonevan ojittamatonta suoaluetta ilmeisesti soidinalueenaan. Riekkvoja havaittiin vuonna 2010 kolme Paskapuron luhta-alueiden reunoilla (Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, 2012). Mullikonnevan ja Salonpään suoalueiden linnustoa hankealueen eteläosassa on selvitetty vuonna 2011 (Syrjä, 2011). Vuoden 2011 selvityksessä havaittiin huomionarvoisista pesimälajeista riekko, teeri, metso ja pohjansirkku.

Vuonna 2014 tehdyssä Välikankaan tuulivoimahankkeen linnustoselvityksessä (FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015) rajattiin välittömästi Kokkopetäikön hankealueen länsipuolella sijaitseva Pesänevan avosualue suolinnuston kannalta arvokkaaksi kohteeksi. Pesänevan lajistoon kuuluvat mm. kurki, kapustarinta, liro ja valkoviklo sekä alueellisesti harvinainen mustaviklo, pikkukuovi ja kuovi sekä varpuslinnuista niittykirvinen ja pensastasku. Rengastusrekisterissä (tietopyyntö 10.10.2022) ei ole mainittu hankealueella tai suunnitelluilla sähkönsiirtolinjoilla sijaitsevia tunnettuja huomionarvoisten lintulajien pesäpaikkoja.

Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi  
Linnustollisesti arvokas alue

- Hankealue
- ▲ Voimala VE1
- Etäisyysvyöhyke voimaloista




- Pesimälinnustoselvitys
- Linnustollisesti arvokas alue




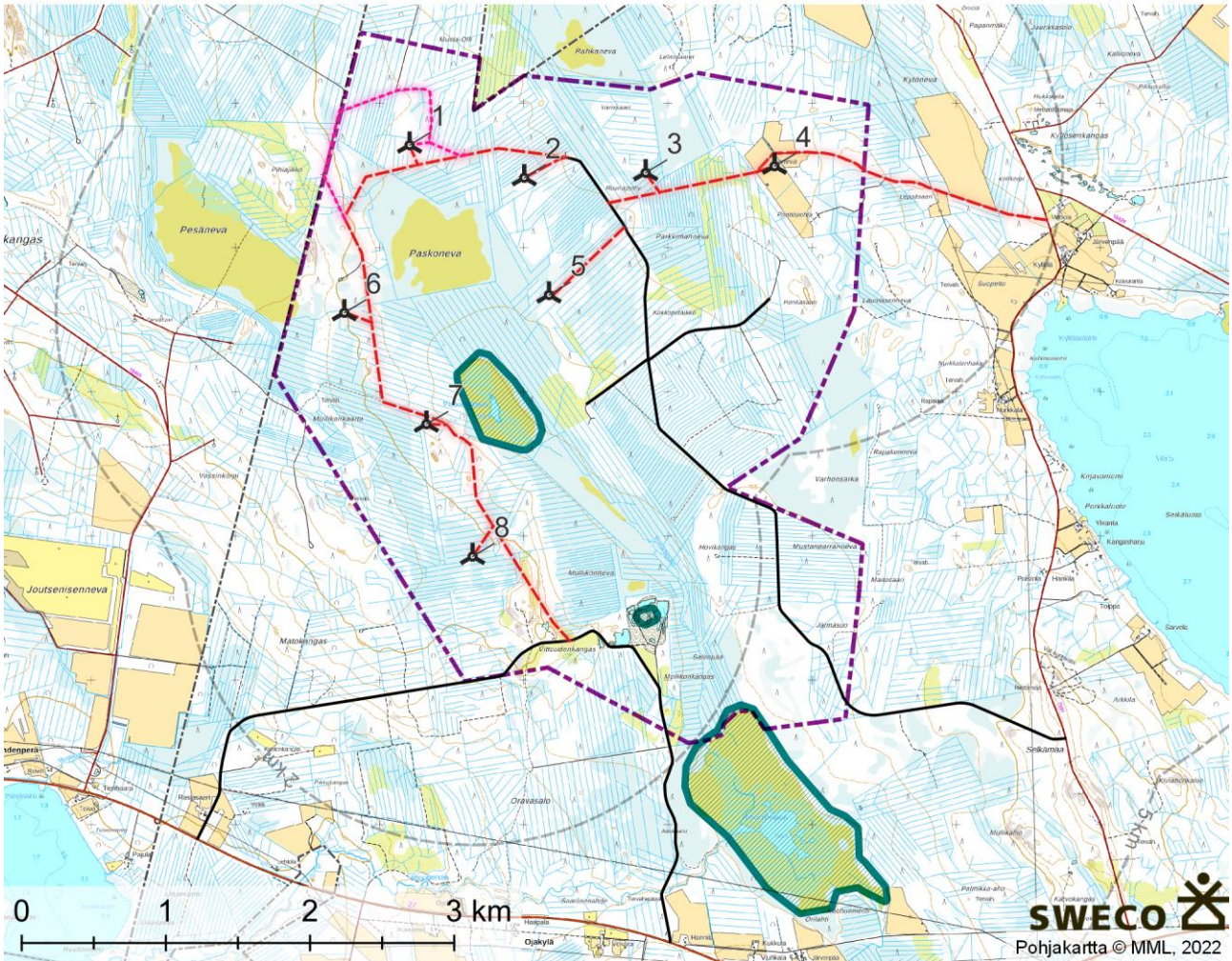
Kuva 126. Linnustollisesti arvokkaat alueet (VE1).



## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Linnustollisesti arvokas alue

 Hankealue  
 Voimala VE2  
 Etäisyysvyöhyke voimaloista

**Pesimälinnustoseelvitys**  
 Linnustollisesti arvokas alue







Kuva 127. Linnustollisesti arvokkaat alueet (VE2).



### Muuttolinnusto

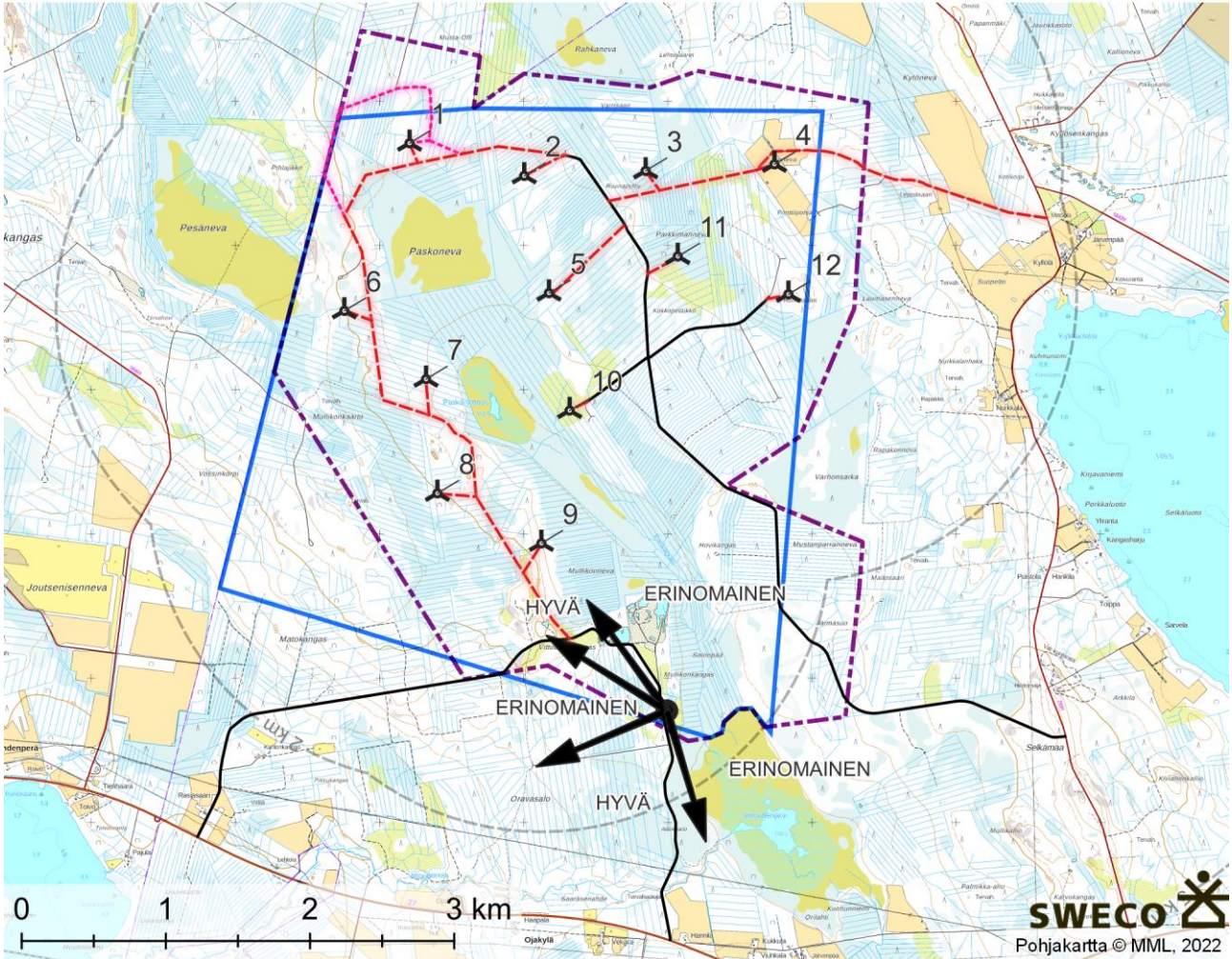
Kokkopetäikön hankealueen kautta kulkevaa muuttolinnustoa on selvitty syksyllä 2021 ja keväällä 2022 tehdyissä kevät- ja syysmuutoselvityksissä (Ahlman, 2021 ja 2022 c). Kuvissa 128 ja 129 on esitetty muutonseurantojen tutkimusalueet. Syysmuutonseurannassa (vuonna 2021) oli hiukan eri tutkimusalue, joka tarkentui kevätmuutonseurannan lopulliseen hankealueeseen (vuonna 2022). Molemmat tutkimusalueet sisälsivät kaikki nykyiset voimalapaikat ja ovat suunnilleen yhtä laajoja, joten tällä pienellä tutkimusalueuudoksella ei ole oleellista vaikutusta vaikutusarvioinnin luotettavuuteen.



Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi  
 Syysmuuton seurannan tutkimusalue

-  Hankealue
-  Voimala VE1
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista
-  Tutkimusalue




-  Havaintopointti
-  Havaintosektori





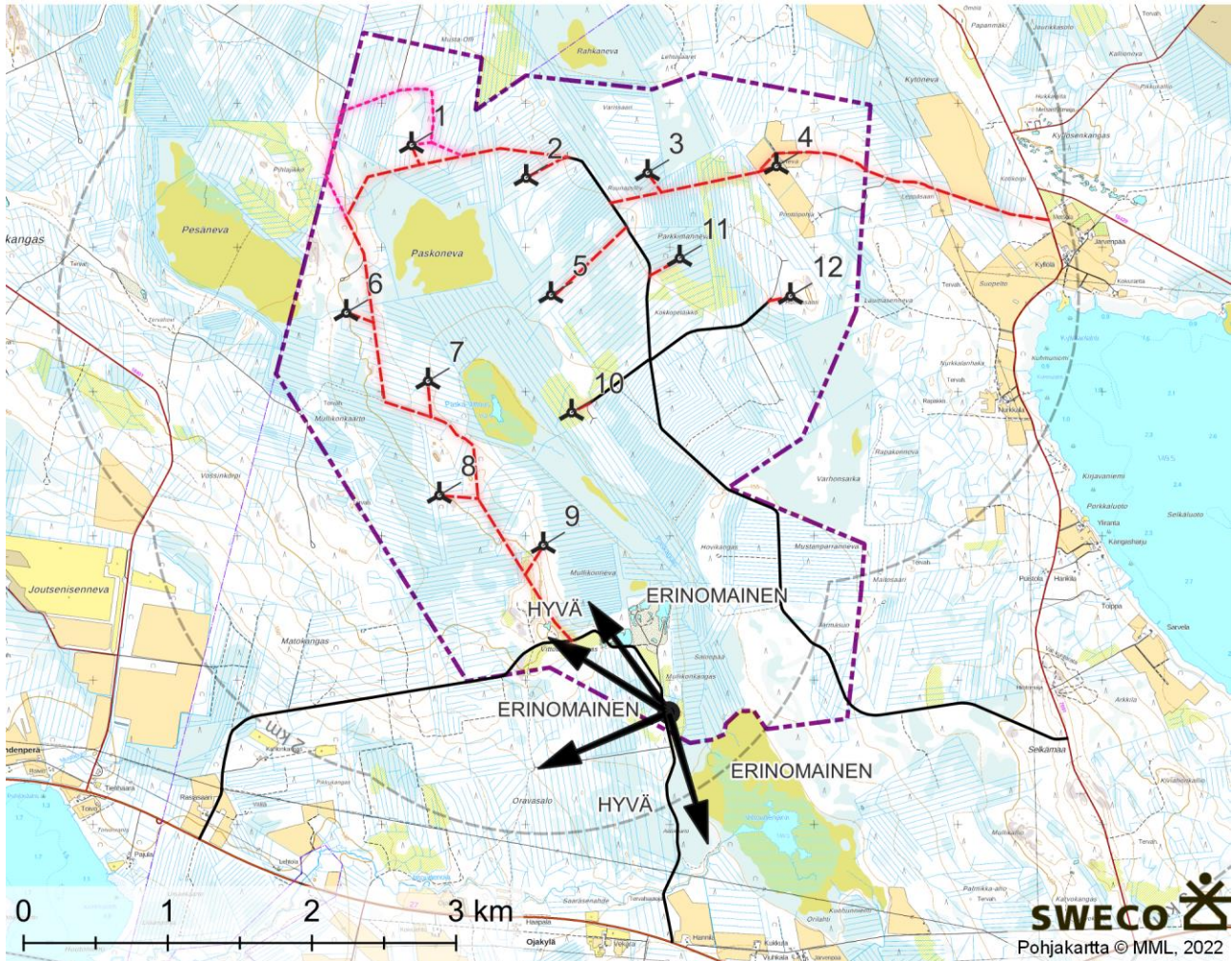
Kuva 128. Syysmuuton seurannan tutkimusalue.



## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi Kevätmuuton seurannan tutkimusalue

 Hankealue = tutkimusalue  
 Voimala VE1  
 Etäisyysvyöhyke voimaloista

 Havaintopaikka  
 Havaintosektori



Kuva 129. Kevätmuuton seurannan tutkimusalue, joka on sama kuin hankealue.

Pohjois-Pohjanmaan alueella lintujen muutto keskittyy voimakkaasti Perämeren rannikkovyöhykkeelle. Kokkopetäikön hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti tai alueellisesti tärkeillä lintujen muuttoreiteillä (Toivanen, ym. 2014; Velmala, 2021; Sito Oy 2016; Hölttä, 2013). Tosin sekä vuoden 2014 (Toivanen ym.) että vuosien 2016 (Sito Oy) ja 2021 (Velmala) selvityksissä kurjen valtakunnallinen, noin viidenkymmenen kilometrin levyinen päämuuttoreitti on rajattu lähimmillään noin yhden kilometrin päähän hankealueesta. Muuttoreitin raja on suuntaa antava, ja hankekohtaisissa muuttolintuselvityksissä tarkennettiin tietoa kurkimuuton määrästä alueella.

Kurjen syksyinen päämuuttoreitti saa alkunsa Oulun seudun kerääntymisalueelta, mistä kurjet suuntaavat suoraviivaisesti etelälounaaseen Keski-Suomen länsiosan ja Pirkanmaan kautta. Kurkimuutolle on tyypillistä, että se ajoittuu selkeille pohjoistuulisille päville, jolloin linnut lentävät korkealla, suurelta osin törmäyskorkeuden



yläpuolella. Kurkien syysmuutto painottuu yleisesti Haapajärven länsipuolelle Nivalan kunnan itäosiin, mutta muuttoreitin sijoittumiseen vaikuttaa suuresti vallitseva tuulen suunta ja voimakkuus (FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015).

Kokkopetäikön hankealueen länsipuolella vuonna 2014 tehdyissä Välikankaan tuulivoimahankkeen muuttolinustoseselvityksissä (FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015) alueelta ei tunnistettu tiedossa olevaa syksyn kurkimuuttoa lukuun ottamatta lintujen alueellisesti tai paikallisesti tärkeitä muuttoreittejä, vaan lintujen muutto kulki hajanaisesti laajalla rintamalla.

Vuoden 2014 muuttolinustoseselvityksessä (FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015) Kokkopetäikön länsipuolella sijaitsevien Haapajärven tuulivoimapuistojen hankealueiden lähiympäristössä ei havaittu keväällä merkittäviä muuttolintujen lepäily- tai ruokailualueita. Vesi- ja rantalintujen osalta hankealueen lähistön merkittävin muutonaikainen lepäilyalue on Kärsämäen Nurmesjärvi, joka sijoittuu lähimmillään noin yhden kilometrin etäisyydelle Kokkopetäikön hankealueen pohjoispuolelle. Kevätmuuton aikaan Nurmesjärvellä laskettiin kerralla vajaa 200 puoliskuseltajasorsaa (runsaimpia lajeja tavi, haapana, jouhisorsa), useita kymmeniä kokosukeltajia (runsaimpia lajeja tukkasotka, telkkä, uivelo) sekä enimmillään noin 50 kurkea ja vajaa sata laulujoutsenta. Luvut edustanevat kuitenkin vain pientä osaa Nurmesjärvellä koko muuttokauden aikana lepäilevistä vesilintumääristä. Alueella pesii ja sinne kerääntyy myös huomattavia määriä naurulokkeja sekä pikkulokkeja (FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015).

Hankkeen syysmuuttoseurannassa 2021 (Ahlman, 2021) noin 22 prosenttia tutkimusalueen ylittäneistä linnuista lensi ns. riskikorkeudella. Vain neljä yksilöä lensi lapakorkeuden yläpuolella ja 78 prosenttia linnuista lensi lapakorkeuden alapuolella. Kookkaita lintuja, kuten hanhia ja päiväpetolintuja, havaittiin kahdeksan päivän aikana kokonaisuutena kohtalaisesti. Merkittävin muuttoaineisto koskee kurkia. Myös laulujoutsenia, taigametsähanhia, isokoskeloita, merikotkia ja maakotkia havaittiin kohtalaisesti tai melko paljon. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 8 484 yksilöä, joista 6 880 havaintoa koskee kurkia. Lukema on suuri. Kookkaista linnuista 2 384 yksilöä lensi riskikorkeudella suunnitellun tuulivoimapuiston läpi. Lukema on kokonaisuutena vähäinen tai kohtalainen. Merkittävimmät määrät koskevat kurkea (1 600 yksilöä), taigametsähänhea (244 yks.), sepelkyyhkyä (144 yks.), isokoskeloa (140 yks.) ja valkuposkihanhea (103 yks.). Lintujen syysmuutto oli alueella hyvin hajanaista ja sisämaalle tyypillisen viuhkamaista, eikä selviä muuttoreittejä voida osoittaa havaintoaineiston perusteella. Huomioitavaa on kurkien muuton keskittyminen pääosin reilusti hankealueen länsipuolelle. Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 67 tunnin aikana noin 17 100 yksilöä. Tuntia kohden kirjattiin näin ollen keskimäärin 255 lentoa, mikä on hieman tavanomaista suurempi lukema sisämaassa syksyllä (Ahlman, 2021).

Kevätmuuton seurannan (Ahlman 2022 c) aikana kirjattiin yhteensä 5 063 lentoa. Lajien yhteislukemia tarkastellessa peippoja (641 yksilöä) merkittiin eniten, mutta myös sepelkyyhkyjä (546 yks.), räkättirastaita (539 yks.), harmaahanhilajia (408 yks.), kurkia (355 yks.), työttöhyyppejä (341 yks.) ja peippolajia (306 yks.) kirjattiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä seitsemän lajia ja lajiryhmää muodostivat 62 prosenttia kokonaislentomäärästä. Muuttavien lintujen liikehdintä suuntautui pääosin koilliseen ja seurannan alussa joidenkin lajien osalta myös lounaaseen pakomuuttona huonojen sääolosuhteiden vuoksi. Aineiston perusteella 61 prosenttia (3 524 yks.) kirjatusta lennoista ylittivät tutkimusalueen jossain pisteessä, mutta niistä peräti 84 prosenttia (2 946 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä noin 11 prosenttia (566 yks.) lensi ns. riskikorkeudella. Vain 13 yksilöä lensi lapakorkeuden yläpuolella.

Kevätmuuton seurannassa 2022 kookkaista linnuista vain harmaahanhilajia, kurkia, työttöhyyppejä, kuoveja ja liroja havaittiin kohtalaisesti. Mitään suurikokoista lajia ei havaittu runsaasti ja kaikkien muiden suurikokoisten lajien muuttajamäärät olivat vähäisiä tai hyvin vähäisiä. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 2 598 yksilöä, joista 532 yksilöä lensi riskikorkeudella tuulivoimapuiston läpi. Lukema on vähäinen. Merkittävin määrä

koskee harmaahanhilajia ja kurkia, joita muutti 104 yksilöä lapakorkeudella. Seuraavaksi eniten lentoja kirjattiin töyhtöhyppien (73 yks.), sepelkyyhkyjen (63 yks.) ja kuovien (34 yks.) osalta.

Suurin osa hanhista muutti hankealueen kaakkoispuolelta Vittoudenjärven etelälaidan ohi koilliseen. Toinen varsin selvä reitti kulki hankealueen luoteisosan yli. Laulujoutsenten ja kahlaajien ainoa selvä muuttoreitti meni alueen itäpuolen yli pohjoiseen. Sepelkyyhkyistä iso osa muutti Vittoudenjärven yli hankealueen kakkoispuolella ja kurkien päämuuttoreitti kulki alueen kaakkoisosan yli koilliseen. Lisäksi päiväpetolinnuista isohko osa muutti Paskonevan ja Paska-Vittouden läheltä koilliseen. 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. Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 64 tunnin aikana noin 5 060 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 79, mikä on tyypillisen vähäinen lukema sisämaassa keväällä. Tulosten perusteella kyseessä on hyvin tavanomainen muuttoreitti käytännössä kaikkien lajien osalta.

Parkkiman metsästysseura ry:n antamien tietojen (sähköposti 12.4.2022) mukaan noin 2,2–4 kilometriä hankealueesta koilliseen sijaitsevien tuotannosta poistettujen Nurmesnevan ja Lampinevan seutu on vesilinnustolle muuton aikaista levähdys- ja kerääntymisaluetta. Majavien nevakanaavaan tekemän padon nostama "järviaalue" vetää suuria vesilintuparvia syksyisin muuton alla ja aikana.

### *Metson ja teeren soidinpaikat ja muut metsäkanalintujen esiintymispaikat*

Hankkeen yhteydessä tehdyssä metsojen soidinpaikkaselvityksessä (Ahlman, 2022 d, liite 12) metsojen soidinpaikkoja inventoitiin Metsoparlamentin ([www.metsoparlamentti.fi](http://www.metsoparlamentti.fi)) virallisen ohjeistuksen mukaan. Metsoinventointien yhteydessä kartoitettiin myös muita metsäkanalintuja, joiden soidinkausi ajoittuu varhaiskeväälle. Tällaisia lajeja ovat teeri, pyy ja riekko.

Metsäkanalintujen esiintymis- ja soidinpaikkojen nykytila on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (liite 17). Sensitiivisen lajitiedon rajaukset on tehty Laji.fi:n sensitiivisten lajien listauksen (Suomen Lajitietokeskus, 2021) mukaan.

### *Päiväpetolinnut ja pöllöt*

Suomen Lajitietokeskuksen (2022) eli Laji.fi:n (salatun ja karkeistetun aineiston sisältävä tietopyyntö 10.10.2022) aineistossa ei ole Luomuksen kuratoimassa Suojelunarvoisten petolintujen pesäpaikkojen tietokanta-aineistossa pesäpaikkoja kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta eikä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä. Niin sanotuista suurista petolinnuista (luonnonsuojelulaki 39 § ja luonnonsuojeluasetuksen 19 §) tämä tietokanta sisältää sääksen ja merikotkan pesätiedot. Kymmenen kilometrin säteellä tuulivoimapuiston hankealueesta ei sijaitse maakotkan eikä muuttohaukan tunnettuja pesäpaikkoja (tietopyyntö 10.10.2022). Rengastusrekisterinkään (tietopyyntö 10.10.2022) perusteella hankealueella tai 10 km säteellä siitä tai suunnitelluilla sähkönsiirtolinjoilla tai 1 km säteellä näistä ei ole tunnettuja 2010 tai sen jälkeen pesittyjä petolintujen pesäpaikkoja. Nurmesjärven Natura-alueen salassa pidettävän, uhanalaisen suojeluperustelajin lähimmät tunnetut pesäpaikat sijaitsevat Natura-alueella ja sen läheisyydessä yli kahden kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Laji on rengastusrekisterin mukaan pesinyt alueella onnistuneesti vuosina 2005, 2006 ja 2008. Lajia havaittiin Nurmesjärven Natura-alueen vuosien 2004 ja 2011 lintulaskennoissa yksi pari (sähköposti Jouni Näpänkangas Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 7.12.2021). Kyseinen laji on Laji.fi:n mukaan (tietopyyntö 13.12.2021) havaittu hankealueella viimeksi vuonna 2010 (kyseessä ei ole pesäpaikkahavainto), minkä jälkeen lajista ei ole Laji.fi:n tietokannoissa havaintoja kymmenen kilometrin säteeltä Natura-alueesta, hankealueesta eikä suunnitelluista sähkönsiirtolinjoista. Laji ei siis nykytiedon mukaan enää pesi Natura-alueella tai muualla hankealueen ympäristössä. Välikankaan tuulivoimahankkeen linnustoselvityksen (FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015) mukaan kyseisen lajin palaaminen pesimään alueelle arvioidaan

erittäin epätodennäköiseksi. Päiväpetolintujen lentoreittitarkkailuista saatiin merkittävää Laji.fi:n petolintujen pesätietokantoja täydentävää pesimäreviirejä, pesäpaikkoja ja lentoreittejä koskevaa tietoa, joka on huomioitu arvioinnissa, voimala- ja tie- ja sähkönsiirtosijoittelussa sekä paikallisten petolintujen törmäysriskimallinnuksessa. Päiväpetolintujen lentoreittitarkkailujen sekä pöllöselvityksen tulokset on esitetty omissa salassa pidettävissä viranomaisliitteissään, ja petolintujen ja pöllöjen nykytilan yhteenveto on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (liite 17). Sensitiivisen lajitiedon rajaukset on tehty Laji.fi:n sensitiivisten lajien listauksen (Suomen Lajitietokeskus, 2021) mukaan.

## 9.2.2 Arviointimenetelmä 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 b).

Tuulivoimaloiden tuottama ääni sekä lapojen pyöriminen ja sen johdosta valojen ja varjojen välkkyminen laskeaan häirintävaikutuksiksi. Häirinnän johdosta alue saattaa muuttua epäsuotuisaksi pesimä- ja ruokailutarcoitukseen. Lintujen joutuessa kiertämään tuulivoimalueen päästäkseen saalistus- tai muuttoreiteilleen puhutaan estevaikutuksesta. Tämä johtaa lisääntyneeseen energiankulutukseen, joka voi alentaa lintujen kuntoa ja lisääntymismenestystä. Elinympäristömuutokset taas voivat olla suoria muutoksia elinympäristön tuhoutumassa tai epäsuoria muutoksia, jolloin esimerkiksi ravintotilanne muuttuu epäsuotuisammaksi (Ympäristöministeriö, 2016 b).

Muuttolintujen kannalta näistä merkittävin lienee 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 lintuyksilön 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 törmäämistä 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, kuten Kokkopetäikön tuulivoimapuisto, ei tutkimusten mukaan todennäköisesti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

Hankkeen linnustovaikutuksia arvioitiin asiantuntija-arviona huomioiden sekä suorat että epäsuorat vaikutukset, tuulivoimapuisto ja sen maakaapelointina tehtävät sähkönsiirtovaihtoehdot, sekä yhteisvaikutukset muiden lähempien tuulivoimahankkeiden kanssa. Arviointi perustuu tutkimustietoon ja selvitettäviin hankealueen kevät- ja syysmuuttolintujen määriin, lajistoon ja lentokorkeuteen sekä pesivien arvokkaiden (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) lintujen reviiritietoihin, petolintujen käyttämiin lentoreitteihin ja metsojen ja teerien soidinpaikkoihin. Maastossa tehtyjä linnustoselvityksiä on täydennetty Laji.fi:n tietokannan kautta saaduilla tietokanta-aineistoilla, Nurmesjärven Natura-alueen osalta TIIRA-lintuhavaintotietokannan aineistolla. Lisäksi lähtötietoina käytetään tärkeiden lintualueiden (IBA, FINIBA, MAALI) rajauksia sekä lintudirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden (SPA-alueiden) rajauksia ja paikalliselta metsästysseuralta saaduilla mm. metsäkanalintuja ja petolintuja koskevilla tiedoilla. Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä kertyneen muuttolinustodatan perusteella on tehty törmäysmallinnus, jossa hyödynnetään ns. Bandin mallia. Mallinnus on tehty alan tavanomaisiin käytäntöihin verrattuna suurehkosta lajimäärästä, noin 50 lajista, mikä lisää selvitystarkkuutta merkittävästi. Lisäksi päiväpetolintujen lentoreittiseurantojen aikana kertyneen datan perusteella kaikista seurannoissa havaituista paikallisista petolinnuista on laadittu lajikohtainen törmäysriskimallinnus perustuen ns. Bandin tilamalliin. Bandin tilamalli soveltuu esimerkiksi paikallisten ja reviirollään liikkuvien päiväpetolintujen törmäysriskin arviointiin maastossa kerätyn aineiston perusteella.

### *Pesimälinnusto*

Hankealueella vuonna 2022 tehdyssä pesimälinnustoselvityksessä (Ahlman, S. 2022 g, liite 11) Kokkopetäikön suunnitellun tuulivoimapuistoalueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti kartoitus-, linja-, piste- ja vesilintulaskennoin. Painopisteenä olivat uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I-lajit sekä Suomen erityisvastuulajit. Kartoituslaskennassa merkittävien lajien reviirit merkittiin kartalle paikan päällä maastossa ja sijainti varmistettiin GPS-vastaanottimen avulla. Sovelletussa kartoituslaskennassa koko hankealue kierrettiin järjestelmällisesti läpi vähintään kahdesti. Sovelletua kartoituslaskentaa tehtiin 17 päivänä. Kaksi kartoituslaskentaa koski yölaulajia. Linja- ja pistelaskentaa tehtiin kumpaakin yhtenä päivänä, vesilintulaskennat (kolme kierrosta) toteutettiin Paska-Vittoudella, Vittoudenkankaan kaivetuilla lammilla ja maa-aineksenottoalueen lammilla sekä Vittoudenjärvellä hankealueen eteläpuolella kiertämällä kosteikot rantoja pitkin ympäri. Pesimälinnustoselvityksen maastoinventointien päivämäärät on esitetty pesimälinnustoselvitysraportin (liite 11) taulukossa 1. (Ahlman, S. 2022 g.) Maakaapeleina toteutettavan ulkoisen sähkönsiirron neljälle eri sähkönsiirtolinjavaihtoehdolle (A-D) on tehty erillinen pesimälinnustoselvitys (Ahlman, 2022 m, liite 17). Sähkönsiirtoreiteillä tehtiin yhteensä kahdeksan kartoituslaskentaa, joista ensimmäiset neljä 13.5., 15.5. (2 henkilöä) ja 18.5. ja seuraavat päivät 31.5., 1.6., 15.6. ja 21.6. Voimajohtoreitit A-D inventoitiin näin ollen kaksi kertaa. Näiden selvitysten johdosta alueen pesimälinnustosta on erittäin hyvät ja kattavat tiedot. Erillistä pesimälinnustoselvitystä sähkönsiirtolinjan vaihtoehdolle E ei ole tehty. Vaihtoehdolla E sähkönsiirto toteutetaan maakaapelointina kokonaisuudessaan olemassa olevan tien varteen talouskäytössä olevaan metsään ja pellolle, missä ei ole ympäristönsä puolesta potentiaalia linnustollisesti arvokkaaksi alueeksi, eikä linjan ympäristössä ole myöskään lähtötietojen mukaan tunnettuja petolintujen pesäpaikkoja. Näin ollen erillisen pesimälinnustoselvityksen puuttumisesta huolimatta vaikutusarviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuustekijöitä.

## *Muuttolintuselvitys*

Kokkopetäikön hankealueen kautta kulkevaa muuttolinnustoa on selvitty syksyllä 2021 ja keväällä 2022 tehdyissä kevät- ja syysmuuttoselvityksissä (Ahlman, 2021 ja 2022 c). Muuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä. Syys- ja kevätmuuttoa havainnoitiin molempia 8 päivänä (yhteensä 16 päivänä). Havainnointia tehtiin syksyllä lähes kahden kuukauden jaksolla (30.8.–23.10.) ja keväällä lähes 1,5 kuukauden jaksolla (9.4.–18.5.), jolloin saatiin varsin kattavaa aineistoa isojen lintujen muutosta. Havainnointi tapahtui hankealueen eteläosaan Mullikonkankaalle hakkuuaukealle pystytetystä saksinosturista, josta koko hankealueen ilmatilan sai havainnoitua erittäin hyvin. Lintujen lentokorkeudet arvioitiin neljän portaan asteikolla ja seurattiin hankealueen poikki lentäviä sekä sen ulkopuolelta kiertäviä lentoja. Kaikki havainnot liikehtivistä linnuista, eli lennoista, kirjattiin työtä varten räätälöidylle havaintolomakkeelle. Kerättäviä tietoja olivat laji, yksilömäärä, lentosuunta ja -korkeus sekä kellonaika tunnin jaksoissa. Lentokorkeus merkittiin neljäasteisesti suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaan siten, että toisen ja kolmannen asteen lennot ovat ns. riskilentoja. Turbiinien tarkat korkeustiedot eivät olleet vielä tiedossa, joten selvityksessä käytettiin arvioita todennäköisistä korkeuksista. Riskiluokitukset sisältävät varovaisuusperiaatteen mukaisesti kaikki turbiinivaihtoehdot. Kuvissa 128 ja 129 on esitetty muutonseurantojen tutkimusalueet. Syysmuutonseurannassa (vuonna 2021) oli hiukan eri tutkimusalue, joka tarkentui kevätmuutonseurannan lopulliseen hankealueeseen (vuonna 2022). Molemmat tutkimusalueet sisälsivät kaikki nykyiset voimalapaikat ja ovat suunnilleen yhtä laajoja, joten tällä pienellä tutkimusaluemuutoksella ei ole oleellista vaikutusta vaikutusarvioinnin luotettavuuteen.

## *Metson ja teeren soidinpaikat*

Hankkeen yhteydessä tehdyssä metsojen soidinpaikkaselvityksessä (Ahlman, 2022 d, liite 12) metsojen soidinpaikkoja inventoitiin Metsoparlamentin ([www.metsoparlamentti.fi](http://www.metsoparlamentti.fi)) virallisen ohjeistuksen mukaan. Maastotyöskentelyssä inventoitiin kävellen tutkimusalueen kaikki soidinpaikoiksi soveliaat kohteet sekä useita muita kohteita. Maastotyöt tehtiin 3.4., 4.4., 13.4., 26.4. ja 30.4. Kaksi viimeistä inventointia ajoitettiin soitimen huippu-aikaan. Aineistoa kerättiin myös nisäkkäiden lumijälkilaskentojen aikana 26.1., 28.1. ja 29.1. Maastotyöt aloitettiin jokaisella kerralla varhain noin kello 4.00–6.00. Inventoinnit tehtiin hyvällä säällä, jolloin tuuli on ollut riittävän tyyni yksilöiden havaitsemiseksi soitimen huippu-aikana. Myöskään räntä- ja lumisateiden aikana ei tehty kartoituksia, sillä jäljet olisivat olleet peitossa. Metsoinventointien yhteydessä kartoitettiin myös muita metsäkanalintuja, joiden soidinkausi ajoittuu varhaiskeväälle. Tällaisia lajeja ovat teeri, pyy ja riekko. Riekköjä atrapoiitiin soveliailla paikoilla pöllöselvityksen yhteydessä yöllä 14.–15.2., 12.–13.3. ja 1.–2.4.

Metsojen soidinpaikkakartoitusten 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 tarkastuskäynti, joten epävarmuustekijöitä pidetään vähäisinä, ja metsoselvityksen arvioidaan kuvaavan hyvin alueen metsäkanalintujen esiintymisen nykytilaa. Soidinalueet saattavat kuitenkin vaihdella vuosien välillä muun muassa hakkuutöiden seurauksena.

Metsäkanalintujen esiintymisen nykytilatietoina käytettiin myös paikalliselta metsästysseuralta saatuja tietoja.

## *Päiväpetolintutarkkailu*

Hankealueella tehtiin vuonna 2022 päiväpetolintujen kevät- ja kesätarkkailut (Ahlman, 2022 h-i). Seurannan tarkoituksena oli selvittää hankealueella ja sen läheisyydessä mahdollisesti liikkuvien paikallisten päiväpetolintujen lentoratoja ja -korkeuksia. Kevätseurannassa lentoreittejä havainnoitiin 9.4.–18.5.2022 välisenä aikana



kahdeksana päivänä yhdessä pisteessä yhteensä 64 tuntia. Kesäseurannassa havainnoitiin 23.5.–13.8.2022 välisenä aikana 12 päivänä yhdessä pisteessä yhteensä 96 tuntia. Havainnointipäivät on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevien kevät- ja kesäseurantatietojen taulukoissa 1. Tutkimusalueen metsäisyyden vuoksi alueen kaakkoisosaan Mullikonkankaalle hiljattain tehdylle hakkuualalle kuljetettiin tukeva saksinosturi, jonka katselulavan sai nostettua 13 metrin korkeudelle. Nosturin ansiosta koko hankealueen ilmatilan sai havainnoitua erittäin hyvin. Kuvissa (VE1) ja (VE2) on esitetty päiväpetolintujen tarkkailupisteen sijainti sekä näkyvyyssektorit. Havainnointia tehtiin hyvissä sääolosuhteissa. Havaintoaikana kirjattiin kaikki kohdelajien lennot niin tarkasti kuin mahdollista. Kerättäviä tietoja olivat lentoreitin lisäksi yksilömäärä, ikä, kellonaika, lentokorkeus sekä mahdolliset lisätiedot. Lentokorkeudet arvioitiin mahdollisimman tarkasti, mutta lennot 80–320 metrin korkeudella hankealueen yllä olivat ns. riskilentoja suunniteltujen voimalaysiköiden korkeuksien mukaan. Turbiinien tarkat mitat eivät olleet tiedossa seurannan aikana, joten korkeusluokitukset tehtiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti kattamaan kaikki vaihtoehdot.

### *Pöllöselvitys*

Hankealueen mahdollisia pöllöreviirejä selvitettiin yöllisillä inventointikuunteluilla, jotka ajoitettiin sopivan leutoina öinä 14.–15.2., 12.–13.3. ja 1.–2.4.2022 noin klo 19.00–2.00 välisenä aikana 29 eri pisteestä. Kuuntelupisteiden sijainti on esitetty liitteenä olevan pöllöselvitysraportin kuvassa 2). Eri lajit soidintavat usein eri aikaan, minkä vuoksi inventointikierroksia oli kolme. Selvityksen tavoitteena oli pöllöjen soidinreviirien löytäminen sekä paikallistaminen mahdollisimman tarkasti. Äänitelevien pöllöjen sijainti pyrittiin haarukoimaan useasta eri pisteestä mahdollisuuksien mukaan.

### 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 5 000 m<sup>2</sup>. 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 voimakkaasti käsiteltyjä ja talouskäytössä. Ojituksia on erittäin paljon. Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtolinjojen sijoittelussa on otettu huomioon pesimälinnustonselvityksessä rajatut linnustollisesti arvokkaat kohteet (kappaleen 9.2.1 kuvissa VE1:n kanssa ja VE2:n kanssa). Voimalapaikkoja ei ole sijoitettu näille linnustollisesti arvokkaille kohteille. VE1:ssä linnustollisesti arvokkaihin kohteisiin nähden lähimmät voimalapaikat ovat voimalapaikka 10 noin 220 metriä Paska-Vittoudesta itään sekä voimalapaikka 7 samoin noin 220 metriä Paska-Vittoudesta länteen. VE2:ssa linnustollisesti arvokkaihin kohteisiin lähin voimalapaikka on voimalapaikka 7 noin 310 metriä Paska-Vittoudesta länteen. Hiekkakuoppa-alueen törmäpääskykoloniaan nähden lähin voimala on VE1:ssä 800 metrin (voimala 9) ja VE 2:ssa 1 200 metrin (voimala 8) etäisyydellä. Vittoudenjärveen nähden lähin voimala on VE1:ssä 1 700 metrin (voimala 9) ja VE 2:ssa yli 2 000 metrin etäisyydellä. Uusia tai parannettavia teitä, jotka samalla ovat rakennusaikaisia kuljetusreittejä, ei ole sijoitettu näille linnustollisesti arvokkaille kohteille. Olemassa olevan tien parantamisalueita sijoituu lähimmillään noin 100 metrin etäisyydelle Paska-Vittoudesta ja Vittoudenjärvestä. Törmäpääskykoloniaan nähden lähimmät uudet tai parannettavat tiet sijaitsevat noin 180 metrin etäisyydellä. Näin ollen rakentamisesta ei aiheudu suoria elinympäristön muutoksia linnustollisesti arvokkaille kohteille. Vittoudenjärvellä pesivälle linnustolle arvioidaan aiheutuvan rakennusvaiheessa vähäistä melusta johtuvaa häiriötä tiestön parantamisesta ja

kuljetuksista sekä VE1:ssä että VE2:ssa. Paska-Vittoudella pesiville kosteikkolinnoille voi aiheutua rakentamisaikaisesta melusta kohtalaista haittaa häiriön kautta sekä VE1:ssä että VE2:ssa.

Hankealueen kaakkoisosassa sijaitseva pesimälinnustoselvityksessä rajattu törmäpääskykolonia sijoittuu maa-ainestenottoalueelle, jolla on voimassa oleva maa-ainestenottolupa. Hankkeen rakentamisessa käytettävät maa-ainekset tuodaan lähtökohtaisesti hankealueen ulkopuolelta. Vaikka rakentamiseen käytettäviä maa-aineksia kuitenkin otettaisiin tältä hankealueen sisällä olevalta maa-ainestenottoalueelta, tämä ei aiheuta törmäpääskykolonian tuhoutumista, sillä hankkeessa huolehditaan, että maa-aineksia ei oteta törmäpääskykolonian (keskimmäinen kohde kappaleen 9.2.1 kuvissa 126 ja 127) alueelta. Maa-ainestenottoalueella pesivinä törmäpääskyt ovat tottuneet maansiirtokoneiden ääniin, joten kolonian ympärillä tapahtuvasta maa-ainestotosta tai hankkeen rakennustöiden ja toiminnan aikaisesta melusta ei arvioida aiheutuvan niille merkittävää häiriötä.

Petolintujen ja pöllöjen sekä metsäkanalintujen nykytila, huomiointi ja vaikutusarviointi on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (liite 17).

## 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 käyttömelulle. Aivan voimaloiden välittömässä läheisyydessä elinympäristö muuttuu kuitenkin pysyvästi. Elinympäristön muutoksen vaikutus vaihtelee lajikohtaisesti. Voimaloiden ympärille raivattavat aukeat saattavat tuoda joillekin lajeille lisää ruokailumahdollisuuksia. Yhtenäisen metsäalan pirstoutumisen vaikutus on uhanalaistuvalla metsälinnustolle pääsääntöisesti negatiivista.

### *Estevaikutus*

Voimalat korkeina rakenteina muodostavat esteitä lentoreiteille ja pidentävät näin matkaa pesimis-, ruokailu- ja yöpymisalueiden välillä. Tämä taas lisää lintujen energiantarvetta.

### *Melu*

Tuulivoimalat voivat häiritä ja karkottaa levähtäviä muuttolintuja. Käytön aiheuttaman melun lisäksi häirintää aiheutuu roottorin 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.

### *Valot*

Voimaloiden käytöstä aiheutuu myös valojen ja varjojen vilkkumista roottorien lapojen pyöriessä.

Myös 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 b).

## Törmäysriski

Muuttaville linnuille voimaloiden aiheuttama suurin vaikutus syntyy törmäysriskistä. Törmäysriski koskee myös pesivää linnustoa, tosin pesivistä linnuista vain harvat lajit nousevat voimaloiden lapakorkeudelle (noin 80–100 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.

Muuttolintujen törmäysmallinnuksen (Ahlman, 2022 e) tuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että ne perustuvat vain yhden syysmuuttokauden ja yhden kevätmuuttokauden otantaan. Vuosien väliset erot lintujen muuttokäyttäytymisessä voivat olla hyvin merkittäviä, mutta mallinnuksen avulla on siitä huolimatta pyritty tuottamaan mahdollisimman todenmukainen kuva törmäysriskeistä. Kokonaisuutena törmäysriskit ovat erittäin vähäisiä, mikä johtuu riskikorkeudella lentäneiden lintujen vähäisyydestä sekä pienestä turbiinien roottoreiden pinta-alasta suhteessa koko tuulivoimapuiston leveyteen, jolloin törmäysikkuna on varsin pieni.

Muuttolintujen törmäysmallinnus (Ahlman, 2022 e) tehtiin edellä kuvattujen syysmuuttoselvityksen (Ahlman, 2021) sekä kevätmuuttoselvityksen (Ahlman, 2022 c) aineiston perusteella.

Kevätmuuttoa koskevaan törmäyslaskelmaan valikoitujen 53 lajin/lajiryhmän yhteenlaskettu törmäysmäärä on 0,23 kevätmuuttokautta kohden, mikä on erittäin pieni lukema. Lähes kaikkien suurikokoisten lintujen riskilentomäärät olivat niin pieniä, että 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä törmäysriskit ovat erittäin vähäisiä. Laskentamallin mukaan suurin riski yksittäiselle lajille koskee kurkea ja tøyttöhyppää, joiden arvioidaan törmäävän turbiiniin 20 vuoden välein (0,05 yksilöä / kevät). Sepelkyyhky arvioidaan törmäävän 33 vuoden välein (0,03) ja kuovin 50 vuoden välein (0,02). (Edellä mainitut luvut koskevat VE1:tä, VE2:ssa luvut ovat vielä pienemmät). Törmäysriski on näin ollen hyvin pieni, ja muilla lajeille se on selvästi pienempi. Muiden lajien törmäysriskit ovat keskimäärin korkeintaan kerran sadassa vuodessa. Tuloksien perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. Erittäin pienet törmäysriskilukemat johtuvat muun muassa siitä, että riskikorkeuden lentoja havaittiin niukasti. (Ahlman, 2022 e.)

Syysmuuttoa koskevaan törmäyslaskelmaan valikoitujen 50 lajin/lajiryhmän yhteenlaskettu törmäysmäärä on 0,98 syysmuuttokautta kohden, mikä on hyvin pieni lukema. Lähes kaikkien suurikokoisten lintujen riskilentomäärät olivat niin pieniä, että 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä törmäysriskit ovat erittäin vähäisiä. Laskentamallin mukaan suurin törmäysriski on kurjella, jonka arvioidaan törmäävän laskennallisesti noin joka toinen syksy (0,69 yksilöä / syksy). Seuraavaksi suurin törmäysriski on isokoskelolla, jonka arvioidaan törmäävän kerran 12 vuodessa (0,08) ja sepelkyyhkyllä, jonka arvioidaan törmäävän 16 vuoden välein (0,06). Variksen arvioidaan törmäävän kerran 25 vuodessa (0,04). (Edellä mainitut luvut koskevat VE1:tä, VE2:ssa luvut ovat vielä pienemmät). Kaikkien muiden lajien törmäysriskit ovat korkeintaan kerran sadassa vuodessa. Tuloksien perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. Erittäin pienet törmäysriskilukemat johtuvat muun muassa siitä, että riskikorkeuden lentoja havaittiin niukasti. Ainoa poikkeus on kurki, jonka päämuuttoreitti kulkee Haapajärven ja Pyhäjärven länsilaidan ohi, joten suuria muuttolukemia voi kertyä alueella vuosittain. (Ahlman, 2022 e.)

Molempien toteutusvaihtoehtojen (VE1 12 voimalaa tai VE2 8 voimalaa) törmäysriskit läpimuuttavalla lajistolle ovat kokonaisuutena hyvin vähäisiä (Ahlman, 2022 e.).

Todellisuudessa lintujen törmäysmäärät lienevät paljon pienempiä kuin mallinnetut, sillä tutkimusten mukaan muuttavat linnut kiertävät ja väistävät tuulipuistoja (Suorsa, 2019). Tutkimusseurantojen aikana 2014–2018 löydettiin viiden Perämeren alueen kunnan alueelta tuulivoimapuistoista yhteensä 48 törmännyttä lintua, joista vain yksi oli kurki (Suorsa, 2019). Muutoin toteutetun törmäysmallinnuksen mukaan kevätmuuton yhteydessä lajista riippuen 0–0,76 yksilöä törmäi turbiineihin ja syysmuuton yhteydessä 0–0,76 yksilöä.

## *Vaikutuksia uhanalaisiin ja muihin huomionarvoisiin lajeihin*

### Linnustollisesti arvokkaat alueet pesimälinnustoselvityksen mukaan: vesi- ja rantalinnusto sekä törmäpääsky

Pesimälinnustoselvityksen (Ahlman, 2022 g) perusteella rajattiin hankealueelta tai sen lähistöltä kolme linnustollisesti arvokasta aluetta (kappaleen 9.2.1 kuvissa 126 VE1:n kanssa ja 127 VE2:n kanssa): Paska-Vittous, hankealueen eteläosan maa-aineksenottoalueen törmäpääskykolonia sekä hankealueen eteläpuolella sijaitseva Vittoudenjärvi. Paska-Vittoudella havaittiin pesimälinnustoselvityksessä hyvin monipuolista kosteikkolajistoa, kuten esimerkiksi laulujoutsen, haapana, valkoviklo, taivaanvuohi, keltävästäräkki ja pohjansirkku. Paikalla pesi myös töyhtöhyppäpari. Vittoudenjärvellä pesii muun muassa laulujoutsen, tukkasotka, tavi, telkkä, kurki, ruskosuohaukka, valkoviklo, liro, kuovi ja taivaanvuohi sekä useita pareja ruokokertusia ja pajusirkkuja. (Ahlman, 2022 g.) Voimalapaikkoja ei ole sijoitettu näille linnustollisesti arvokkaille kohteille. VE1:ssä linnustollisesti arvokkaihin kohteisiin nähden lähimmät voimalapaikat ovat voimalapaikka 10 noin 220 metriä Paska-Vittoudesta itään sekä voimalapaikka 7 samoin noin 220 metriä Paska-Vittoudesta länteen. VE2:ssa linnustollisesti arvokkaihin kohteisiin lähin voimalapaikka on voimalapaikka 7 noin 310 metriä Paska-Vittoudesta länteen. Hiekkakuoppa-alueen törmäpääskykoloniaan nähden lähin voimala on VE1:ssä 800 metrin (voimala 9) ja VE2:ssa 1 200 metrin (voimala 8) etäisyydellä. Vittoudenjärveen nähden lähin voimala on VE1:ssä 1 700 metrin (voimala 9) ja VE2:ssa yli 2 000 metrin etäisyydellä. Uusia tai parannettavia teitä ei ole sijoitettu näille linnustollisesti arvokkaille kohteille. Olemassa olevan tien parantamisalueita sijoittuu lähimmillään noin 100 metrin etäisyydelle Paska-Vittoudesta ja Vittoudenjärvestä. Törmäpääskykoloniaan nähden lähimmät uudet tai parannettavat tiet sijaitsevat noin 180 metrin etäisyydellä. Näin ollen hankkeesta ei aiheudu suoria elinympäristön muutoksia linnustollisesti arvokkaille kohteilla tai niiden lähialueille. Etäisyydestä johtuen törmäpääskykolonialle eikä Vittoudenjärvellä pesivälle linnustolle ei arvioida aiheutuvan toiminnan aikaista esimerkiksi melusta johtuvaa häiriötä. Törmäpääskylle ja Vittoudenjärvellä pesivälle linnustolle voi aiheutua vähäistä kielteistä vaikutusta törmäysriskin muodossa erityisesti, jos ne lentävät aika-ajoin ruokailemaan muualle hankealueelle, esimerkiksi Paska-Vittoudelle, mutta tämä törmäysriski arvioidaan lintujen väistämistäipumuksesta johtuen niin pieneksi ja epätodennäköiseksi, että sillä on korkeintaan hyvin vähäinen, epätodennäköinen ja paikallinen vaikutus. Paska-Vittoudella pesiville kosteikkolinuille voi aiheutua voimaloiden melusta vähäistä haittaa häiriön kautta, mutta tasaisena ja toistuvana äänenä linnut tottuvat siihen niin, että melun kielteisen vaikutuksen Paska-Vittouden linnustoon arvioidaan jäävän vähäiseksi. Paska-Vittoudella pesivälle linnustolle voi aiheutua vähäistä kielteistä vaikutusta törmäysriskin muodossa erityisesti, jos ne lentävät aika-ajoin ruokailemaan muualle hankealueelle, esimerkiksi Vittoudenjärvelle tai Nurmesjärvelle, mutta tämä törmäysriski arvioidaan lintujen väistämistäipumuksesta johtuen niin pieneksi ja epätodennäköiseksi, että sillä on korkeintaan hyvin vähäinen, epätodennäköinen ja paikallinen vaikutus.

### Kurjet ja hanhet

Syysmuuton tarkkailussa havaittiin runsaasti kurkia, vaikkakin kurkien muutto keskittyi pääosin reilusti hankealueen länsipuolelle. Hankealueen kautta lensi 1 600 kurkea, kaikki riskikorkeudella. (Ahlman, 2021.) Kevätmuuton seurannassa (Ahlman 2022 c) hankealueen kautta riskikorkeudella lensi vain 104 kurkea. Törmäysmallinnuksen mukaan, jossa on otettu huomioon 98 %:n väistötodennäköisyys, 0,69 kurkea törmäsi voimaloihin VE1:ssä joka vuosi syysmuuton aikana. VE2:ssa mallinnettu kurjen törmäysmäärä syksyä kohden on 0,46. (Ahlman, 2022 e.) Todellisuudessa väistötodennäköisyys lienee mallinnuksessa käytettyä paljon suurempi ja törmäyskuolleisuus siten paljon mallinnettua pienempi, sillä lähes kaikki kurkiyksilöt näyttäisivät väistävän tuulivoimaloita Suorsan (2019) kattavan tutkimuksen mukaan. Tutkimusseurantojen aikana 2014–2018 löydettiin viiden Perämeren alueen kunnan alueelta tuulivoimapuistoista yhteensä 48 törmännyttä lintua, joista vain yksi oli kurki (Suorsa, 2019). Näin ollen tuulivoimapuiston vaikutus kurkien syysmuutonaikaiseen kuolleisuuteen arvioidaan olevan todellisuudessa varsin vähäinen.

Kevätmuuton seurannassa (Ahlman 2022 c) harmaahanhilajia havaittiin kohtalaisesti (408 yksilöä). Syysmuuton seurannassa havaittiin hanhista eniten taigametsähanhea, 244 yksilöä. Hanhien osalta (harmaahanhilaji, taigametsähanhi, valkuposkihanhi, lyhytnokkahanhi, tundrahanhi) mallinnettujen törmäyskuolemien määrä on kuitenkin varsin pieni sekä syksyllä että keväällä (0,00 paitsi taigametsähanhella syksyllä 0,01), ja siten vaikutukset hanhipopulaatioihin arvioidaan hyvin vähäisiksi. Lisäksi suomalaisten seurantatutkimusten mukaan hanhet havaitsevat tuulivoimapuistot jo kaukaa ja kykenevät kiertämään alueen.

#### Muuttavat päiväpetolinnut

Päiväpetolintujen osalta sekä syysmuuton että kevätmuuton törmäysriski on lajista riippuen 0,00–0,01 yksilöä / muuttokausi, paitsi nuolihaukalla keväällä 0,05, joten päiväpetolintujen muutonaikaiset vaikutukset arvioidaan varsin pieniksi. (Ahlman, 2022 e.) Syysmuuton seurannan (Ahlman, 2021) aikana merikotkia ja maakotkia havaittiin melko paljon. Molempia lensi hankealueen kautta kahdeksan, joista neljä riskikorkeudella. Syysmuuton ja kevätmuuton aikana muuttavia petolintuja havaittiin muuten melko niukasti. Muutonaikaisten huomionarvoisten päiväpetolintujen (merikotka, maakotka, sääksi, haukat, piekana) lentokorkeus oli vaihdellen riskikorkeudella muuttokaudesta ja lajista riippuen. Päiväpetolintujen osalta sekä syysmuuton että kevätmuuton törmäysriski on lajista riippuen 0,00–0,01 yksilöä / muuttokausi, paitsi nuolihaukalla keväällä 0,05, joten päiväpetolintujen muutonaikaiset vaikutukset arvioidaan varsin pieniksi. (Ahlman, 2022 e.)

#### Muuton aikaiset kerääntymis- ja levähdysalueet

Hankealueesta koilliseen sijaitsevien tuotannosta poistettujen Nurmesnevan ja Lampinevan seutu on vesilinnustolle muuton aikaista levähdys- ja kerääntymisaluetta. Majavien nevanakanavaan tekemän padon nostama "järvalue" vetää suuria vesilintuparvia syksyisin muuton alla ja aikana. Alue sijaitsee noin 3–5 kilometrin etäisyydellä lähimpään suunniteltuun voimalaan, ja hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia kyseiseen muuton aikaisen kerääntymis- ja levähdysalueeseen.

Nurmesjärven Natura-alueella on huomattavaa merkitystä muuttolintujen kerääntymis- ja sulkasatoalueena. Nurmesjärven Natura-alueesta on laadittu erillinen Natura-arviointi (liitteet 23 ja 24).

#### Petolinnut, pöllöt ja metsäkanalinnut

Petolintujen ja pöllöjen sekä metsäkanalintujen nykytila, huomiointi ja vaikutusarviointi on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (liite 17).

### *Muuta pohdintaa*

Suomessa on tehty laajamittainen linnustovaikutusten seuranta tuulivoimapuistoissa vuosien 2014–2018 aikana (Suorsa, 2019). Seurantaan sisältyi 13 tuulivoimapuistoa, joissa on yhteensä 182 tuulivoimalaa Kalajoen, Pyhäjoen, Simon, Iin ja Raahen alueilla. Näille alueille sijoittuu valtakunnallisesti tärkeitä lintujen päämuuttoreittejä sekä alueellisesti tärkeitä lepäily- ja ruokailualueita. Seurantatutkimuksen mukaan muuttavat linnut pyrkivät ensisijaisesti kiertämään tuulivoimapuistot. Tämä pätee myös valtakunnallisesti tärkeillä päämuuttoreiteillä. Muuttoreitit ovat joko tiivistyneet voimakkaasti noin 0,5–1 km levyiselle vyöhykkeelle tuulivoimapuistojen länsipuolelle tai linnut saattavat tehdä jopa 1–3 km laajuisia kiertoliikkeitä palaten takaisin lähes alkuperäiselle lentoreitille tuulivoimapuiston ohitettua. Kuitenkin iso osa linnuista saattaa jatkaa muuttoaan tuulivoimapuiston läpi. Linnut pystyvät kuitenkin lentämään tuulivoimapuiston läpi melko turvallisesti, sillä nykyaikaiset tuulivoimalat sijaitsevat toisistaan varsin etäällä. Suunnitellut Kokkopetäikön tuulivoimapuiston voimalat sijaitsevat toisistaan 630–800 m päässä. Seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on kierretty yli 250 kalenteripäivän aikana noin 4 000 voimalaa (kun etsintäpäivien aikana tutkitut tuulivoimalat lasketaan yhteen jokaiselta etsintäpäivältä). Näiden etsintöjen aikana on löydetty yhteensä 48 törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Iso



osa törmänneistä linnuista on metsäkanalintuja (16 yksilöä), jotka ovat törmänneet tuulivoimalan torniin. Törmänneiden lintujen joukossa on vain yksi kurki. (Suorsa, 2019).

Voimaloiden rakentaminen aiheuttaa melua, mutta myös toiminnassa oleva voimala on melun lähde. Myös roottorin lapojen pyöriminen ja varjojen vilkkuminen voivat karkottaa arimpia lajeja. Karkotus- ja häirintävaikutus voi ulottua satojen metrien päähän. Koistinen (2004) suosittelee tuulipuistojen ja lintujen levähdysalueiden väliksi vähintään kilometriä. Ruotsissa tosin on tutkimuksissa todettu, että esimerkiksi pelloilla ruokailleet kurjet oppivat väistämään pelloille rakennettuja tuulivoimaloita, ja kiersivät ne keskimäärin hieman yli 100 metrin päästä. Koistisen (2004) mukaan tuulivoimaloiden sijoituspaikkana tulee välttää poikkeuksellisen suuria paikallisia lintumääriä (>5 000 yks.) kerääviä yöpymisalueita, kosteikkoja ja peltoalueita.

Kokkopetäikön hankealue on pääosin nuorta tai keski-ikäistä mäntyvaltaista talousmetsää, taimikoita tai ojitettuja soita. Voimala-, tie- ja sähkönsiirtosijoittelussa on vältetty harvoja ojittamattomia soita eli Paskonevaa, Paska-Vittousta ja hankealueen kaakkoispuolista Vittoudenjärveä. Alueen korkeuserot ovat melko pieniä. Koistisen (2004) mukaan useat tutkimustulokset viittaavat siihen, että tuulivoimapuistot eivät muuta voimakkaasti pesimälinnustoa tasalaatuisessa maastossa.

### 9.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimahankkeen loppuessa voimalarakenteiden purkamisesta aiheutuva melu sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva melu hankealueella lisääntyvät aluksi, mikä hetkellisesti vähentää alueen sopivuutta lintujen elinympäristöksi (vertaa rakentamisen aikaiset vaikutukset). Häiriövaikutus on lajikohtainen.

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

Pyhäjärven kaupungin alueella ja naapurikuntien alueella on käynnissä tai suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Niiden sijaintia ja suunnittelun vaihetta (vireillä, luvitettu tai rakennettu) on esitetty luvun 1.7 kuvassa 16. Lähimmät tuulivoimahankkeet ovat Pyhäjärven kaupungin alueella sijaitsevat Nurmesneva ja Murtomäki 2, Haapajärven alueella sijaitseva Välikangas ja Kärsämäen alueella sijaitseva Riitamaa. Näistä hankkeista ainoastaan Välikankaan tuulivoimapuisto on rakennettu ja kaikki muut ovat vasta suunnitteilla. Lähimpien hankkeiden voimalamäärät on esitetty luvun 1.7 taulukossa. 1. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan Nurmesneva, Murtomäki 2, Välikangas ja Riitamaa.

Eri hankkeista voi aiheutua yhteisvaikutuksia lähinnä törmäysriskin tai kiertotarpeen myötä. Tällaiset yhteisvaikutukset voisivat kohdistua muuttolinnustoon ja sellaisiin pesimälajeihin, joiden reviirit ovat laajoja ja ulottuvat usean eri tuulipuiston alueelle.

#### Muuttolinnusto

Välikankaan ja Kokkopetäikön tuulipuistot sijaitsevat vierekkäin itä-länsisuunnassa pääasiallisen muuttosuunnan ollessa pohjois-koillisesta ja etelä-lounaaseen ja päinvastoin. Näin ollen harvat muuttolinnot lentävät molempien puistojen halki, mutta toisaalta puistojen sijainti vierekkäin vähentää lintujen mahdollisuuksia kiertää tuulivoimapuisto kokonaan. Nykyisissä uusissa ja suunnitteilla olevissa tuulipuistoissa voimaloiden väli on

kuitenkin niin iso (siipien väliin jää satoja metrejä vapaata tilaa), että myös tuulipuistojen läpi lentäminen ilman törmäysriskin merkittävää kasvua on mahdollista.

Riitamaan, Nurmesnevan ja Murtomäki 2:n tuulipuistot ovat suunnitteilla Kokkopetäikön etelä- ja pohjoispuolelle muutaman kilometrin säteelle Kokkopetäikön hankealueesta niin, että samatkin muuttolinnot voivat lentää niiden kautta. Näiltä alueilta ei ole vielä julkaistu muuttolintuselvityksiä tai muuttolintuvaikutusarvioiteja.

Sekä vuoden 2014 (Toivanen ym.), että vuosien 2016 (Sito Oy) ja 2021 (Velmala) selvityksissä kurjen valtakunnallinen, noin viidenkymmenen kilometrin levyinen päämuuttoreitti on määritetty kulkemaan hankealueen länsipuolelta lähimmillään noin yhden kilometrin päähän hankealueesta. Kokkopetäikön syysmuutontarkkailussa havaittiin runsaasti kurkia, vaikkakin kurkien muutto keskittyi pääosin reilusti hankealueen länsipuolelle. Hankealueen länsipuolella sijaitseva Välikankaan tuulipuisto valmistui vuonna 2021, joten se lienee ollut valmiina jo syysmuuton seurannan aikaan syksyllä 2021. Syysmuuton seurannassa hankealueen kautta lensi 1 600 kurkea, kaikki riskikorkeudella. (Ahlman, 2021.) Törmäysmallinnuksen mukaan, jossa on otettu huomioon 98 %:n väistötodennäköisyys, 0,69 kurkea törmää voimaloihin VE1:ssä joka vuosi syysmuuton aikana. VE2:ssa mallinnettu kurjen törmäysmäärä syksyä kohden on 0,46. (Ahlman, 2022 e.) Todellisuudessa väistötodennäköisyys lienee mallinnuksessa käytettyä paljon suurempi ja törmäyskuolleisuus siten paljon mallinnettua pienempi, sillä lähes kaikki kurkiyksilöt näyttäisivät väistävän tuulivoimaloita Suorsan (2019) kattavan tutkimuksen mukaan. Näin ollen Kokkopetäikön tuulivoimapuiston vaikutus kurkien syysmuutonaikaiseen kuolleisuuteen arvioidaan olevan todellisuudessa varsin vähäinen. Huomioiden tuulipuistojen yhteisvaikutuksetkin, kurjen törmäyskuolleisuuden arvioidaan jäävän vähäiseksi.

Kokkopetäikön hankkeessa molempien toteutusvaihtoehtojen (VE1 12 voimalaa tai VE2 8 voimalaa) törmäysriskit läpimuuttavalla lajistolle ovat kokonaisuutena hyvin vähäisiä (Ahlman, 2022 e.). Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa huomioidenkin muuttolintuvaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi.

#### Pesimälinnusto

Pesimälinnustonselvityksen perusteella on rajattu hankealueelta ja sen lähistöltä kolme linnustollisesti arvokasta aluetta: Paska-Vittous Kokkopetäikön hankealueen keskellä, hankealueen eteläosan maa-aineksenottoalueen törmäpääskykolonia sekä hankealueen eteläpuolella sijaitseva Vittoudenjärvi. Nämä linnustollisesti arvokkaat alueet sijaitsevat useiden kilometrien päässä muista rakennetuista tai suunnitelluista tuulivoimapuistoista, joten niihin ei kohdistu yhteisvaikutuksia.

Petolintujen ja pöllöjen sekä metsäkanalintujen nykytila, huomiointi ja vaikutusarviointi on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (liite 17).

### 9.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on nykyisellään voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa ja pääosin voimakkaasti ojitettua aluetta. Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa. VE0: hanketta ei toteuteta, VE1: rakennetaan 12 tuulivoimalaa ja VE2: rakennetaan 8 tuulivoimalaa.

Jos hanketta ei toteuteta, alue ja linnusto säilyvät nykyisellään. Jos hanke toteutuu, niin nykyiset lintujen elinympäristöt häviävät rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä. Lisäksi syntyy melu- ja välkevaikutusta pesimä- ja muuttolintuihin. Muuttolinnoille suurin vaikutus syntyy törmäysriskistä, mikä kuitenkin törmäysmallinnuksen mukaan on hyvin vähäinen kaikille muille lintulajeille paitsi kurjelle syysmuuton aikana. Kurkien osalta todellinen törmäysriski on kuitenkin paljon alhaisempi kuin mallinnettu törmäysriski ottaen huomioon

kurkien kyvyn väistää voimaloita. Törmäysriski koskee myös pesivää linnustoa, mutta hyvin harvat lajit nousevat voimaloiden lapakorkeudelle ja paikalliset linnut oppivat väistämään voimaloita.

VE1:ssä on enemmän voimaloita ja hiukan laajemmalla alueella, joten VE1:stä aiheutuu määrällisesti jonkin verran enemmän linnustoon kohdistuvia vaikutuksia mm. törmäysmallinuksissa arvioitujen suurempien törmäysmäärien ja laajemman häiriöalueen ja muuttuvan alueen kautta hankevaihtoehtoon VE2 verrattuna.

Petolintujen ja pöllöjen sekä metsäkanalintujen nykytila, huomiointi ja vaikutusarviointi on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (liite 17).

Taulukko 27. Linnustovaikutusten merkittävyyden arviointi. Petolintujen ja pöllöjen sekä metsäkanalintujen vaikutusarviointi on esitetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (liite 17).

VE0	
	Ei vaikutusta
VE1	
-	<p>Vittoudenjärvellä pesivälle linnustolle arvioidaan aiheutuvan rakennusvaiheessa vähäistä melusta johtuvaa häiriötä tiestön parantamisesta ja kuljetuksista.</p> <p>Tuulivoimahanke yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa törmäysriskin muuttolinnoille, etenkin seudulla runsaslukuisena muuttavalle kurjelle. Väistämiskäytös ja mallinnustulokset huomioiden muuttolintuvaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi.</p> <p>Paska-Vittoudella pesiville kosteikkolinnoille voi aiheutua vähäistä haittaa voimaloiden melun aiheuttaman häiriön kautta sekä törmäysriskin muodossa erityisesti, jos ne lentävät aikajoin ruokailemaan muualle hankealueelle.</p>
--	Paska-Vittoudella pesiville kosteikkolinnoille voi aiheutua rakentamisaikaisesta melusta kohdalaista haittaa häiriön kautta.
VE2	
-	<p>Vittoudenjärvellä pesivälle linnustolle arvioidaan aiheutuvan rakennusvaiheessa vähäistä melusta johtuvaa häiriötä tiestön parantamisesta ja kuljetuksista.</p> <p>Tuulivoimahanke yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa törmäysriskin muuttolinnoille, etenkin seudulla runsaslukuisena muuttavalle kurjelle. Väistämiskäytös ja mallinnustulokset huomioiden muuttolintuvaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi.</p> <p>Paska-Vittoudella pesiville kosteikkolinnoille voi aiheutua vähäistä haittaa voimaloiden melun aiheuttaman häiriön kautta sekä törmäysriskin muodossa erityisesti, jos ne lentävät aikajoin ruokailemaan muualle hankealueelle.</p>
--	Paska-Vittoudella pesiville kosteikkolinnoille voi aiheutua rakentamisaikaisesta melusta kohdalaista haittaa häiriön kautta.

## 9.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Linnuston suojelun kannalta lentoestevalot olisi hyvä toteuttaa vilkkuvina eikä jatkuvatoimisina. Rakentamisen ajoittamisella pesimäkauden ulkopuolelle erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden kuten Paska-Vittouden lähetyvillä voidaan vähentää linnustoon kohdistuvaa häiriövaikutusta. Metsäkanalintujen törmäysriskiä voi vähentää maalaamalla tornien alaosat tumman värisiksi. Lisäksi on osoitettu, että yhden lavan maalaaminen mustaksi vähentää yleisesti lintujen törmäysriskiä (May ym. 2020). Petolintujen ja metsäkanalintujen osalta haitallisten vaikutusten vähentämistä on täsmennetty salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (liite 17).

## 9.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin ja metsäpeuraan

### 9.3.1 Nykytila

#### *Liito-orava*

Liito-oravaselvitys tehtiin 13.4., 26.4. ja 7.5. 2022 (Ahlman, 2022 b, liite 18). Kaksi ensimmäistä käyntikertaa tehtiin lumiseen aikaan, eikä papanoita ollut vielä mahdollista löytää luotettavasti. Tuolloin etsittiin yksinomaan metsärakenteeltaan sopivia paikkoja, jotka olisi syytä tarkastaa lumien sulettua riittävästi. Viimeinen inventointi tehtiin ajankohtana, jolloin lumet olivat sulaneet riittävästi puiden tyvien ympäriltä ja sääolosuhteet olivat hyvät. Näin ollen mahdollisten jätöksien löytämiseen oli hyvät edellytykset. Kohdealueilta tutkittiin järeähköjen kuusten, koivujen, leppien, raitojen ja haapojen tyvet. Koko hankealue on liito-oravan esiintymisen osalta selvitetty kattavasti.

Maastotöiden aikana tutkimusalueelta ei löydetty lainkaan liito-oravan jätöspapanoita, eikä mitään lajiin viittavia havaintoja kertynyt. Alueella on hyvin paljon lajille soveltumatonta elinympäristöä, kuten ojitettua rämettä, mäntyvaltaista kangasta sekä hakkuualoja taimikoineen. Sovelaita metsiä on näin ollen niukasti, eikä niistä tehty liito-oravahavaintoja. Alueelta tai sen läheisyydestä ei myöskään tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa 2022 (Ahlman, 2022 b).

Lähin havainto liito-oravasta on Jokikylästä noin 10 km hankealueelta itään. Liito-oravan esiintymistä on karotettu Haapajärven puolella Välikankaan-Ristiniityn tuulivoimahankkeen luontoselvityksessä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015). Lajia ei Välikankaan alueelta havaittu. Liito-oravan esiintyminen Pohjois-Pohjanmaan etelä- ja itäosissa on melko satunnaista ja laikuittaista.

#### *Viitasammakko*

Hankealueelle on tehty viitasammakkoselvitys toukokuussa 2022 (Ahlman, 2022 k). Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin 14.5. ja 20.5. siten, että kaikki alueen potentiaaliset kohteet käytiin inventoimassa. Niitä olivat hankealueen eteläosassa olevat lammikot soramontulla, niiden pohjoispuolen pieni suolaikku ja länsipuolen kaivettu lampi, Paska-Vittous ja sen lounaispuolella oleva pitkänomainen suo sekä Paskoneva. Ensimmäisen käyntikerran perusteella vain osa soramonttujen lammikoista oli mahdollisesti potentiaalisia kohteita, samoin Paska-Vittous kokonaisuudessaan. Toinen käyntikerta kohdennettiin ainoastaan näille paikoille, sillä esimerkiksi kaikki tutkitut suot olivat liian kuivia viitasammakoille. Molemmat inventointipäivät olivat

sääolosuhteiltaan sopivia viitasammakoiden inventointiin. Kartoitukset tehtiin lajin soidinkaudella, jolloin se oli varmuudella käynnissä. Viitasammakoiden soidinkausi alkoi monin paikoin poikkeuksellisen myöhään toukokuun alkupuolella kylmän kevään vuoksi.

Tutkimusalueella ei tehty lainkaan viitasammakkohavaintoja kahden maastotyöpäivän aikana, vaikka kaikki kohteet saatiin tutkittua riittävän tarkasti kahdella eri inventointikierröksellä. Lajille sopivia esiintymispaikkoja ovat osa sora- ja hiekkamonttujen lammista, joissa on vesikasvillisuutta, sekä Paska-Vittous.

Vapo Oy on teettänyt viitasammakkoselvityksen Paskonevan alueella vuonna 2011 (Pöyry Finland Oy, 2011). Selvityksessä havaittiin kutevia viitasammakoita Paska-Vittouksen sara- ja ruoholuhtaisilla rannoilla. Paska-Vittouksen lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain mukaisesti kielletty. Luonnonsuojelulaki koskee kohdetta, vaikka se ei olisi soidinpaikkana vuosittain.



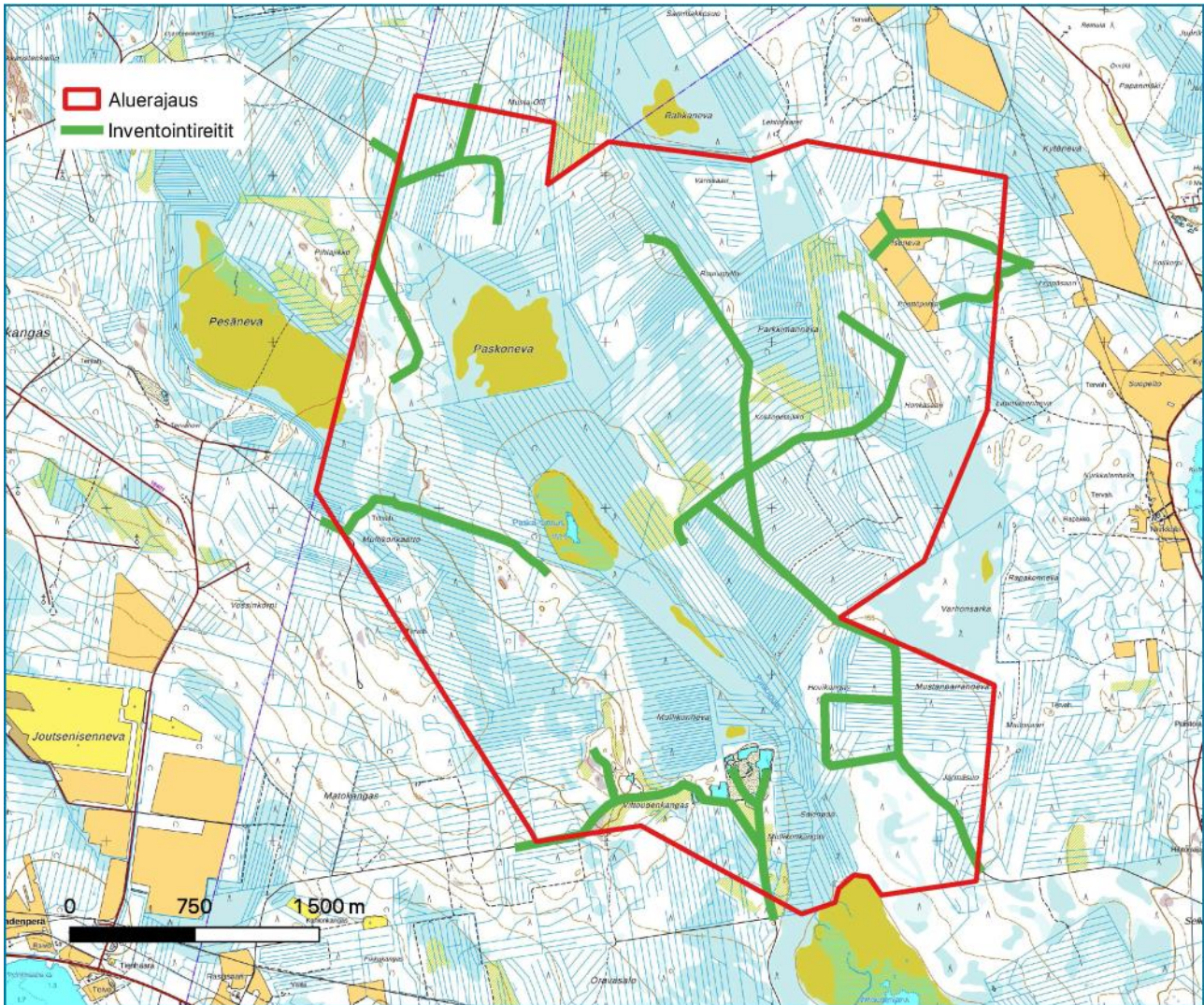
Kuva 130. Paska-Vittouksen saraluhista rantaa. Kuva Tiina Sauvola / Pöyry Finland Oy, 2011.

### *Lepakot*

Suomessa on vakiintunut menetelmä, jonka mukaan lepakoita kartoitetaan kolmella käyntikierröksellä kesä-, heinä- ja elokuussa (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012). Lepakkoselvitys tehtiin 2.–4.6., 4.–5.7. ja 11.–



13.8.2022 (Ahlman, 2022 a). 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 (kuva 131). Selvitys tehtiin suuren pinta-alan vuoksi yleispiirteisenä. Havainnointia tehtiin sopivan tyyminä ja lämpiminä ajankohtina, jolloin lämpötila oli vähintään 7 °C. Maastoinventoinneissa keskityttiin lähinnä saalistusalueiden etsimiseen. Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria (Petterson D 240X).



Kuva 131. Lepakkoinventointien aikana kuljetut reitit. Pohjakartta Maanmittauslaitos 2022.

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 pohjanlepakoita, ja vain yhdellä paikalla havaittiin säännöllisesti yksi tai kaksi lepakkoa. Havaintojen perusteella yksi pienialainen alue koillisosasta voidaan tulkita luokkaan III (kuva 132).





Kuva 132. Lepakoille arvokas, luokan III alue. Pohjakartta Maanmittauslaitos 2022.

Myös hankealueen länsipuolisen Välikankaan tuulivoimapuiston lepakkoselvityksessä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015) havaittiin kesällä 2014 vain hyvin vähän lepakoita eikä merkittäviä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja todettu. Havainnot koskivat pääosin yksittäin metsätien yllä tai hakkuun laiteilla saalistelleita pohjanlepakoita. Lepakoita on havaittu lähialueella Parkkimanjärven asuinrakennuksissa Parkkiman metsästysseura ry:n haastattelun mukaan.

### *Suurpedot*

Kokkopetäikön hankealueen lumijälkiselvityksessä talvella 2022 (Ahlman, 2022 f) havaittiin ahman jäljet hankealueen eteläpuolella Vittoudenkankaan länsipuolella. Ahma on erittäin uhanalainen ja EU:n luontodirektiivin liitteen II laji.

Suden esiintymistä Kokkopetäikön hankealueella on tarkasteltu erillisessä susiselvityksessä (Sweco Finland Oy 2022). Alue on vuosina 2019–2021 kuulunut Haapajärven susireviiriin, joka sijoittui Nivalan, Kärämäen, Pyhäjärven ja Haapajärven väliselle alueelle. Vuoden 2022 susikanta-arvion tilanne on kuitenkin toinen. Haapajärven reviirillä ei todettu varmasti olevan pari- eikä laumareviiriä. Syitä reviirin häviämiseksi voi olla monia. Kanta-arvion ollessa riippuvainen ensisijaisesti alueella metsästävien ja muuten liikkuvien ihmisten aktiivisuudesta ja reiteistä. On mahdollista, että sudet ovat siirtyneet reviirillään eri alueelle kuin aiemmin. Jos ihmisten aktiivisuus on ollut vähäisempää kanta-arvion aineistonkeruun aikana, heijastuu tämä suoraan arvioon. On myös mahdollista, että alueen sudet ovat siirtyneet uusille reviireille. Yksittäiset sudet ja kahden suden parit voivat vaeltaessaan liikkua erittäin pitkiäkin matkoja uusille alueille. Voidaan kuitenkin arvioida Haapajärven reviirin alueen olevan edelleen potentiaalinen suden elinalue. Mahdollista lauman muodostumisen todennäköisyyttä on mahdotonta arvioida.

Parkkiman metsästysseura ry:n haastattelun mukaan hankealueella on tavattu viime vuosina kaikkia neljää suurpetoa; karhua, sutta, ilvestä ja ahmaa. Suurpetoja on tavattu myös Parkkimanjärven pohjoispuolella noin 6 km etäisyydellä hankealueesta entisillä turvetuotantoalueilla, joiden vesakoituneet alueet ovat erityisesti suden saalislajin hirven suosiossa.

Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-palvelussa 16.12.2022 (<https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot>) on viimeisen 2 kk ajalta havaintoja suurpedoista karhusta 10 x 10 km ruudulta, jolla hankealue sijaitsee. Ahmasta on havaintoja pohjoispuolen 10 x 10 ruudulta Settijärven-Kuusaanjärven seudulta hankealueen pohjoispuolelta ja Kuonanjärven-Parkkimanjärven kaakkoispuolelta hankealueesta kaakkoon. Havainnot ilveksestä viimeisen 2 kk ajalta 10 x 10 km ruuduilta keskittyvät hankealueen pohjois-, itä- ja eteläpuolelle.

### *Metsäpeura*

Parkkiman metsästysseura ry:n haastattelun mukaan hankealue sijaitsee luontodirektiivin liitteen II lajin metsäpeuran vaellusreitillä sen syksyisen vaelluksen aikana. Luonnonvarakeskus (Luke) tekee metsäpeuraseuranta mm. gps-pantojen avulla. Luonnonvarakeskuksen mukaan pari pantapeuraa on asunut kesän Pyhäjärven alueella, mutta muuta dataa alueelta ei ole. Pyhäjärven alueella on harva mutta vakituinen kanta ja alue on läpimuuttoaluetta (sähköposti 15.9.2022/Otso Huitu/Antti Paasivaara).

Viereisen Välikankaan-Ristiniityn tuulivoimahankkeen luontoselvityksessä metsäpeurasta ei tehty havaintoja. Välikankaan-Ristiniityn tuulivoimahankkeen luontoselvityksen (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015) metsästysseurojen haastattelun perusteella metsäpeuraa tavataan ajoittain lähinnä Haapajärven ja Pihtiputaan välisellä harjualueella ja sitä ympäröivien laajempien soiden alueilla. Hankealueen eteläpuolelta Murtomäen tuulivoimapuiston alueelta on tehty havaintoja metsäpeurasta (Sweco Ympäristö Oy, 2014).

Metsäpeura viihtyy vanhoissa metsissä ja suurilla, yhtenäisillä ojittamattomilla avosualueilla. Metsäpeuran elinkierto kuuluu vaellus kesä- ja talvilaidunten välillä. Otollisinta elinympäristöä kesäaikaan on metsien, rehevien soiden ja vesistöjen mosaiikki. Ravintoa kesäaikaan ovat villat ja raate. Syksyllä kiimatokat kerääntyvät kuivemmilla alueilla. Talvella metsäpeura suosii varttuneita jäkälävaltaisia metsiä. Se kaivaa ravintoa lumen alta syöden pääasiassa jäkälää, kuloheinää, loppoa ja naavaa. (Puikkonen ym. 2022).

### 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.

### 9.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

#### *Liito-orava*

Alueelta ei ole havaintoja liito-oravasta ja sille sopivaa ympäristöä on hyvin vähän. Lajiin ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

#### *Viitasammakko*

Paska-Vittouksen suolampi on viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka. Vaikutuksia pintavesiin on tarkasteltu kappaleessa 9.7.3. Rakentamisesta voi aiheutua negatiivisia vaikutuksia lampeen, jotka voivat heikentää vesistön tilaa ja sitä kautta heikentää viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa.

#### *Lepakot*

Hankealueelta rajattiin lepakkoselvityksessä yksi pienialainen kohde luokan III lepakkoalueena. Tämä on pätkä metsätietä, jonka yläpuolella lepakot saalistelivat kaikilla kolmella kartoituskerralla kesä-, heinä- ja elokuussa 2022. Selvityksessä todetaan, että kyseinen lepakkoalueen luokitus ei ole sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen, joten alueiden huomioiminen on vapaaehtoista, mutta suositeltavaa. Käytännössä puustoa suositetaan säilytettävän ennallaan mahdollisimman paljon.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tämä Parkkimanjärventieltä Isonevan peltoalueelle johtava tie on esitetty yhteytenä tuulivoimapuiston alueelle ja voimalan 4 huoltotienä. Tietä tullaan leventämään sekä voimalakuljetusten että sähkönsiirron maakaapeliyhteyden vuoksi. Tällöin puustoa tullaan raivaamaan nykyistä leveämmältä alueelta ja hyvin mahdollisesti ympäristö muuttuu niin, että lepakot eivät enää aluetta suosi.

#### *Suurpedot*

Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen vaikutuksia suurpedoista susiin on tarkasteltu erillisessä susiselvityksessä (Sweco Finland Oy 2022). Tuulivoiman käytön aikaisia vaikutuksia susiin ja muihin suurpetoihin on tutkittu Pohjoismaissa toistaiseksi hyvin vähän. Portugalissa on tehty viime vuosina joitain tutkimuksia aiheeseen liittyen, ja niissä on havaittu tuulivoiman rakentamisen aikaisen vaikutusten olevan merkittävimpiä, kun ihmistoiminta ja liikenne susireviirillä lisääntyy (Costa ym. 2017). Rakentamisen aikana susille aiheutuu häiriövaikutuksia ihmistoiminnan lisääntyessä alueella sähkönsiirron ja tuulivoimaloiden rakentamisen aikana. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset vastaavat muun infrastruktuurin kuten teiden rakentamista (Costa



ym. 2017) tai metsätaloutta, mitä hankealueella nykyiselläänkin harjoitetaan. Häiriövaikutus on kuitenkin tilapäinen ja arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi.

Vaikutukset muihin suurpetoihin ovat samankaltaisia, rakennusaikainen häiriö voi karkottaa eläimiä alueelta.

### *Metsäpeura*

Metsäpeura voi rakennusaikana välttää aluetta häiriön vuoksi.

## 9.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

### *Viitasammakko*

Haitalliset vaikutukset viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan Paska-Vittous-lampeen ovat rakennusaikaisia. Tuulivoimapuiston toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia lajiin.

### *Lepakot*

Tuulivoimapuiston toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia lajiin.

### *Suurpedot*

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia suurpedoista susiin on tarkasteltu lähemmin erillisessä susiselvityksessä (Sweco Finland Oy 2022). Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen vaikutukset sudelle arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana sudet voivat välttää pesimistä tuulipuiston läheisyydessä ja tämä todennäköisesti pätee muillakin suurpedoilla. Pääsääntöisesti sudet välttelevät asutusta ja maanteitä, mutta metsäautoteitä ne sen sijaan käyttävät kulkureitteinään vaeltavia nuoria susia lukuun ottamatta. Metsäautotiet myös helpottavat susien ravinnonhankintaa talvella, sillä paksussa hangessa liikkuminen on niille vaikeaa. Turbiinien ääni saattaa vaikuttaa susilaumoihin häiritsemällä yksilöiden välistä kommunikointia; ulvonta ei kuulu kuten häiriöttömässä ympäristössä. Sudella tärkein pesänvalintaan vaikuttava tekijä on etäisyys ihmisperäiseen toimintaan. Myös saaliseläinten saatavuus on tärkeää pääravinnon ollessa hirvi (Sweco Finland Oy 2022; Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021).

Välittömästi Kokkopetäikön hankealueen länsipuolella on toiminnassa oleva Välikankaan tuulivoimapuisto. Tuulivoimapuiston toiminta aiheuttaa häiriötä ympäristöön niin, että lähialue ei ole täysin häiriötöntä nykytilasakaan. Tämä lieventää Kokkopetäikön hankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia ihmistoimintaa karttaviin suurpetoihin verrattaessa tilanteeseen, jossa tuulivoimaa ei alueella olisi lainkaan.

### *Metsäpeura*

Metsäpeuran suhtautumisesta tuulivoimaan ei ole tutkittua tietoa, mutta tuulivoimapuiston toiminta voi aiheuttaa alueen välttämistä. Metsäpeura voi kulkea tuulivoimapuiston läpi, tai välttää aluetta kokonaan häiriön vuoksi. Olosuhteet, kuten tuulisuus ja eläinten yksilölliset ominaisuudet sekä tottuminen voivat vaikuttaa siihen, miten ne tuulivoimaloihin suhtautuvat. Hankealue sijaitsee metsäpeuran vaellusreitillä, eli on läpikulkualuetta metsäpeuran liikkueessa koilliseen ja lounaan välillä. Välittömästi Kokkopetäikön hankealueen länsipuolella on Välikankaan tuulivoimapuisto. Jos metsäpeura välttää toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa, sen kulku ohjautuu joko Välikankaan länsi- tai itäpuolitse. Kokkopetäikön hankkeen toteutuessa tuulivoima-alue laajenee länsi-itä-suunnassa noin 4 km, eli Välikangas ja Kokkopetäikkö muodostavat yhdessä noin 7 km leveän tuulivoimaloiden vyöhykkeen.



### 9.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkutöihin liittyvä meluhäiriö on samantapaista kuin rakentamisvaiheessa ja sen vaikutus eläimistöille on väliaikainen.

### 9.3.6 Yhteisvaikutukset

#### *Viitasammakko*

Viitasammakkoon ei aiheudu yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

#### *Lepakot*

Lepakoihin ei aiheudu yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

#### *Suurpedot ja metsäpeura*

Tuulivoimapuistoilla voi olla yhteisvaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ja sitä kautta suurpetoihin sekä metsäpeuraan. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia ekologisiin yhteyksiin tarkasteltu kappaleessa 9.4.6.

### 9.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on nykyisellään metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jossa on useita metsäteitä. Häiriötä metsätaloudesta ja alueella liikkumisesta on satunnaisesti nykyisinkin. Hankealueen vieressä sijaitsee toiminnassa oleva Välikankaan tuulivoimapuisto.

Rakentamisesta voi aiheutua välillisiä vaikutuksia Paska-Vittous-lampeen, joka on viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka. Luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) mukaan luontodirektiivin liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.

Rakennusaikainen melu ja liikenne sekä toiminnan aikainen tuulivoimaloiden aiheuttama melu, yhdessä jo toiminnassa olevan Välikankaan tuulivoimapuiston kanssa, sekä parantuneen tiestön myötä mahdollisesti lisääntyvä liikenne voivat aiheuttaa eläimillä alueen välttämistä tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Alue ei tietävästi ole suurpetojen, kuten suden lisääntymisen kannalta merkityksellinen.

Taulukko 28. Luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
-	Vähäinen, rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu häiriötä suurpedoille ja metsäpeuralle, joten ne voivat välttää aluetta. Viereinen Välikankaan tuulivoimapuisto aiheuttaa häiriötä jo nykyisellään, mikä vähentää Kokkopetäikön hankkeen vaikutusten merkittävyyttä.
--	Kohtalainen, luontodirektiivin liitteen IV a lajin viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka voi voimala- ja tierakentamisen myötä välillisesti heikentyä.
VE2	
-	Vähäinen, rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu häiriötä suurpedoille ja metsäpeuralle, joten ne voivat välttää aluetta. Viereinen Välikankaan tuulivoimapuisto aiheuttaa häiriötä jo nykyisellään, mikä vähentää Kokkopetäikön hankkeen vaikutusten merkittävyyttä.
--	Kohtalainen, luontodirektiivin liitteen IV a lajin viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka voi voimala- ja tierakentamisen myötä välillisesti heikentyä.

### 9.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisten vaikutusten vähentämistä viitasammakon osalta on käsitelty vaikutuksissa pintavesistä Paska-Vittous-lampeen kappaleessa 9.7.3.

Rakentamisen ajoittaminen eläinten pesimäkauden ulkopuolelle vähentää yleisesti ottaen vaikutuksia eläimistöön.

## 9.4 Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

### 9.4.1 Nykytila

#### *Muu eläimistö*

Hankealueen muuta eläimistöä kartoitettiin lumijälkiselvityksessä talvella 2022 (Ahlman, 2022 f). Lumijälkilaskennat tehtiin varhaisesta aamusta lähtien 26.1., 28.1. ja 29.1., jolloin kolme ennalta suunniteltua reittiä kuljettiin metsäsuksien avulla läpi. Reitti A on noin 6,5 kilometriä pitkä hankealueen länsilaidalla Pesänevan, Paskonevan ja Paska-Vittouden ympäristössä. Reitti B on noin 6,6 kilometriä pitkä hankealueen itälaidalla Parkki-  
mannevan ja Varhonsarkan luona. Reitti C on noin 6,4 kilometriä pitkä hankealueen eteläreunassa Vittouden-  
kankaan ja Mullikonkankaan maastossa. Kolmen reitin yhteispituus on noin 19,5 kilometriä. Kartoitussreitit on esitetty kartalla selvityksessä. 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.

Lumijälkilaskennoissa merkittiin yhteensä seitsemän nisäkäslajin jälkihavaintoja (ahma, kettu, näätä, lumikko, hirvi, metsäjänis, orava), joita kertyi reitillä A 80, reitillä B 24 ja reitillä C 67. Selvästi eniten havaintoja kirjattiin metsäjäniksistä (67 + 14 + 46). Eniten jälkiä havaittiin reitillä A, joka käsittää Pesänevan, Paskonevan ja

Paska-Vittouden lähialueita, osittain Haapajärven puolella. Osa metsäjänisten jäljistä kulki tielinjojen suuntaisesti, mutta tällaisia ei ole kirjattu, ainoastaan reitin ylittäneet jäljet. Suunnitellulla tuulivoimapuistoalueella havaittiin pääosin varsin tavanomaisten lajien lumijälkiä. Merkittävin havainto koskee kuitenkin reitin C länsilaidalla havaittuja ahman jälkiä. Laji on erittäin uhanalainen ja EU:n luontodirektiivin liitteen II laji.

Parkkiman metsästysseura ry:n haastattelussa hankealueen mainittiin olevan vahvaa hirvialuetta. Ruunapyllyn ja Parkkimanjärven rannan välinen alue on hirven vasomisaluetta. Hankealueen järven puolella tavataan metsäkauriita. Vittoudenjärven alueella on tavattu majavaa. Parkkimanjärven pohjoispuolella noin 6 km etäisyydellä hankealueesta entisillä turvetuotantoalueilla viihtyvät hirvet kasvaneissa vesakoissa koko vuoden ajan. Alueella on parhaimmillaan tavattu kolmekymmenpäinen hirvilauma lepäilemässä.

Välikankaan-Ristiniityn tuulivoimahankkeen luontoselvityksen (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015) mukaan alueella tavattava nisäkäslajisto on tyypillistä metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, joka koostuu etupäässä alueellisesti yleisistä ja tavanomaisista lajeista. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat hirvi, metsäjänis, orava ja kettu sekä useat eri piennisäkäslajit. Hirvieläimistä alueella tavataan myös metsäkaurista. Lajitietokannassa (laji.fi 15.12.2020) havaintoja muista eläimistä on supikoirasta Parkkimanjärveltä hankealueen itäpuolelta.

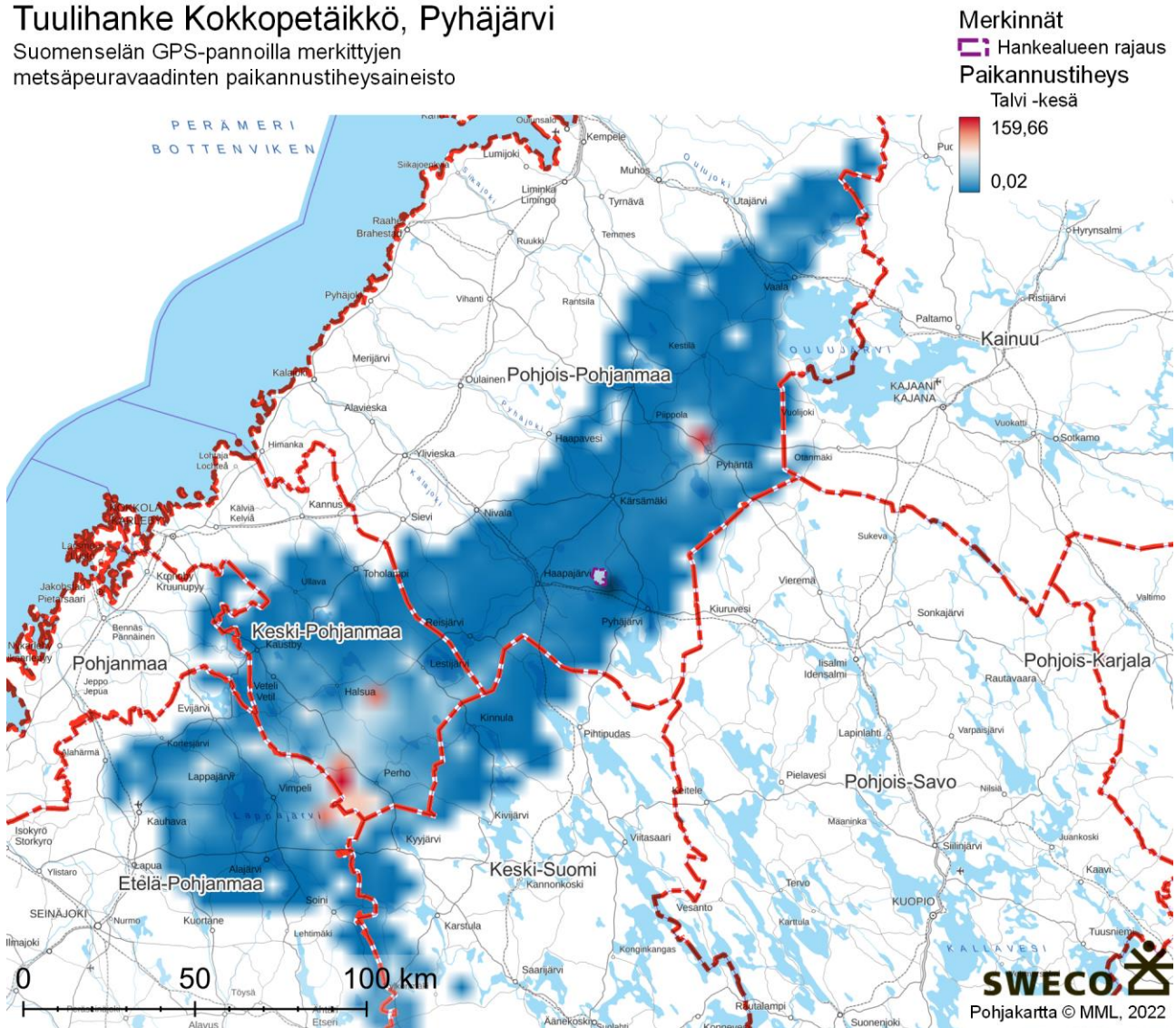
### *Ekologiset yhteydet*

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 suojaa liikkumiseensa 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 luonnonsuojellullinen 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, puroaksoja tai muita alueita, jotka muodostavat leviämisteitä eliöille (Väre ja Rekola, 2007).

Hankealue sijoittuu Pyhäjärven – Haapajärven väliselle yhtenäiselle metsäalueelle, joka jatkuu edelleen Kärämäen, Haapaveden ja Pyhännän seuduille ja siitä pohjoiseen. Haapajärveltä länteen päin mentäessä jokivarsissa asutus lisääntyy ja jokivarsilla on laajoja yhtenäisiä viljelysalueita. Etelään päin Keski-Suomen puolella yleistyvät suuret järvet. Yhtenäiset häiriöttömät luontoalueet ovat tärkeitä mm. ihmistoimintaa karttaville metsäpeuralle ja suurpedoille. Metsäpeuran liikkeet Suomenselän kannan alueella sekä lajin levittäytyminen kohti pohjoista on esitetty kuvassa 133.

## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Suomenselän GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeuravaadinten paikannustiheysaineisto



Kuva 133. Metsäpeuran liikkeet Suomenselän kannan alueella sekä lajin levittäytyminen kohti pohjoista (Luonnonvarakeskus, panta-aineisto).

### 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 ei ole tutkittua tietoa.

Kokkopetäikön lähialueella on useita muita tuulivoimahankkeita, joiden toteutumisesta ja laajuudesta ei ole vielä saatavilla tietoa. Tämä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin.

### 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 ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneitten ja ihmisten äänet sekä liikenne karkottavat etenkin arkoja lajeja. Rakentamisaikainen häiriövaikutus on lyhytaikaista ja tulkittavissa metsänkäsittelytoimien kaltaiseksi, joten sen merkityksen ei voi katsoa olevan suurta alueella, joka on tehokkaassa metsätalousoikäytössä.

Hanke aiheuttaa metsäalueiden pirstoutumista. Hankkeen aiheuttama metsäalueiden pirstoutuminen 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 metsätalousoikäytössä, mutta tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on luonteeltaan jatkuvampaa.

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 tihtyminen, 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.

### 9.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

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 ekologiin 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. Kokkopetäikön hankealueen vieressä on toiminnassa oleva Välikankaan tuulivoimapuisto, joka jo nykyisellään aiheuttaa häiriötä ympäristöön.



#### 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 metsätaloudessa 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. Hankealueen lähialueilla on toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja, kuten viereinen Välikangas, sen länsipuolella Sauviinmäki, Murtomäki hankealueen eteläpuolella ja Ristiiniitty hankealueen luoteispuolella. Näiden väliin jää asumattomia tai harvaan asuttuja alueita. Tieverkosto on melko harva. Häiriötä aiheutuu lähinnä metsätaloudesta ja aiemmin turvetuotannosta. Kokkopetäikön hankealue liittyy Välikankaan tuulivoimapuiston yhteyteen. Tällä voi olla sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia. Tuulivoimatuotannon keskittyessä tietyille alueelle, jää ympäristöön vapaata aluetta tuulivoimatuotannon ulkopuolelle. Toisaalta tuulivoimatuotantoon varattu alue laajenee, ja mikäli eläimet välttävät alueen läpi liikkumista, niiden kulkureitit siirtyvät yhä kauemmaksi.

Kokkopetäikön hankealueen ympärillä on useita laajoja tuulivoimahankkeita jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen lisäksi (kuva 134). Näiden kaikkien toteutuessa tuulivoiman tuotannolla voi olla vaikutuksia erityisesti Pyhäjärven länsipuolen pohjois-/eteläsuuntaiseen ekologiseen yhteyteen. Laaja-alaista tutkimusta ja esimerkiksi 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.

## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Yhtenäiset metsäalueet



Kuva 134. Laajat ja yhtenäiset metsäalueet Pohjois-Pohjanmaalla. Kartta TUULI-hankkeen raportista Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselitys (Pohjois-Pohjanmaan liitto & Sweco 2021). Kuvaan on lisätty Kokkopetäikön ja muiden lähiseudun tuulivoimahankkeiden sijainti.

### 9.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei eläinten ja ekologisten yhteyksien kannalta ole suurta eroa. Hankevaihtoehdossa VE2 voimaloita on alueen itäosassa vähemmän, mikä jättää vapaata aluetta Välikangas-Kokkopetäikön tuulivoima-alueen ja Parkkimanjärven väliin. Tällä voi olla merkitystä ekologisten yhteyksien kannalta, kun häiriötön alue tällä alueella on laajempi.

Eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 29.

Taulukko 29. Eläimistöön ja ekologiisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

<b>VE0</b>	
0	Ei vaikutusta
<b>VE1</b>	
-	Vähäinen heikentävä vaikutus, häiriö alueella lisääntyy.
<b>VE2</b>	
-	Vähäinen heikentävä vaikutus, häiriö alueella lisääntyy.

#### 9.4.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen ajoittaminen eläinten pesimäkauden ulkopuolelle vähentää yleisesti ottaen vaikutuksia eläimistöön.

Vaikutuksia ekologiisiin yhteyksiin muiden seudun tuulivoimahankkeiden kanssa tulisi tarkastella kokonaisuutena aluetasolla. Seurantatieto lähialueen ja yleisesti tuulivoimapuistojen vaikutuksista eläimistöön ja ekologiisiin yhteyksiin auttaisi vähentämään ja ehkäisemään tuulivoiman mahdollisia haitallisia vaikutuksia.

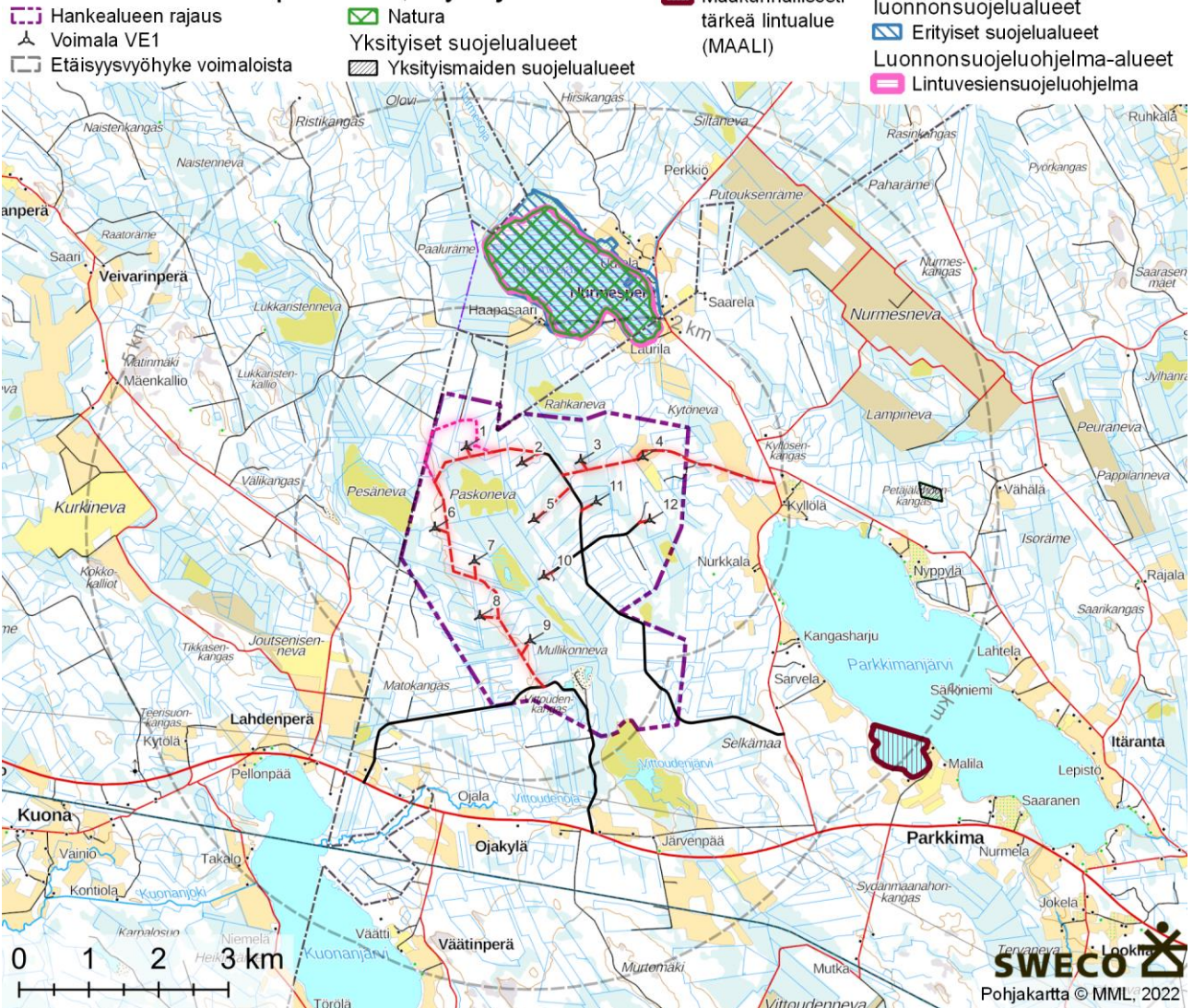
### 9.5 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin

#### 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 135.



## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi



Kuva 135. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet.

Noin 1,1 kilometriä hankealueen pohjoispuolella sijaitsee lintudirektiivin perusteella suojeltu Nurmesjärven Natura-alue, (FI1101802, SPA). Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta tai suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä ei sijaitse muita linnustoperusteisesti suojeltuja Natura-alueita. Hankealueen eteläpuolella noin 7,6 km etäisyydellä on Natura-alue Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas (FI1002001, SAC). Nurmesjärvi on luonnonsuojelualue (ESA302767) ja kuuluu lintuvesiensuojeluohjelman kohteisiin (LVO110246).

Nurmesjärvi on Kalajoen sivuhaaran latvajärvi, jonka valuma-alue on pääosin ojitettua rämettä. Järven pintalasta on alle 1/6 avovesialaa. Vesi on hyvin humuspitoista ja näkösyvyys hyvin pieni. Järveä kiertää järvikortevyöhyke, joka leveimmillään on melkein 0,5 kilometriä. Järven reunoilla on sara- ja ruoholuhtia, luhtaniittyjä ja pensaikkoja. Järveä on yritetty kuivattaa useaan otteeseen, viimeksi vuonna 1906. Nurmesjärveltä on havaittu vuosien 1968–2003 aikana noin 90 eri lintulajia, joista 63 lajia on ollut pesiviä. Alueen merkitys

kosteikoille ominaisten lintulajien pesimäpaikkana on huomattava. Lajistossa yhdistyvät sekä pohjoinen, eteläinen että itäinen lintulajisto. Soistuneista luhdista ja niiden väleissä sijaitsevista lampareista johtuen pesimäpaikkoja on runsaasti tarjolla. Pesimälinnuston lisäksi alueella on huomattavaa merkitystä muuttolintujen keääntymis- ja sulkasatoalueena (Nurmesjärven Natura-alueen Natura-tietolomakkeen julkinen versio).

Nurmesjärvi on yksi Oulun läänin edustavimmista lintujärvistä. Se on määritelty kansainvälisesti arvokkaaksi lintuvesialueeksi. Nurmesjärven arvo perustuu sen monimuotoiseen ja runsaslukaiseen pesimälinnustoon. Järvellä pesii yli 40 vesilintulajia. Keväisin järvi on merkittävä levähdysalue sadoille kahlaajille, vesilinnuille sekä joutsenille ja hanhille. Järvi tarjoaa suojaisia pesäpaikkoja ja hyviä ruokailualueita alueella eläville linnuille. Suojelun kannalta merkittävimmät lajit ovat laulujoutsen ja kurki, joiden pesimätiheydet ovat maamme korkeimpia, sekä uivelo, joka pesii Nurmesjärvellä levinneisyysalueensa lounaisreunalla. Alue on tärkeä opetus- ja virkistyskohde (Nurmesjärven Natura-alueen Natura-tietolomakkeen julkinen versio).

Nurmesjärven Natura-alueen suojelun perusteena lintulajit on 34 eri Natura-alueella pesivää ja/tai muutolla levähtävää lintulajia. Yksi näistä on salassa pidettävä, uhanalainen laji, joka on nimetty vain Natura-tietolomakkeen virallisella, salassa pidettävällä versiolla. Nurmesjärven Natura-alueen salassa pidettävän, uhanalaisen suojeluperustelajin tunnetut aiemmat pesäpaikat sijaitsevat Natura-alueella ja sen läheisyydessä yli kahden kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Laji (yksi pari) on rengastusrekisterin mukaan pesinyt alueella onnistuneesti vuosina 2005, 2006 ja 2008. Lajia havaittiin Nurmesjärven Natura-alueen vuosien 2004 ja 2011 lintulaskennoissa yksi pari (sähköposti Jouni Näpänkangas Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 7.12.2021). Kyseinen laji on Laji.fi:n mukaan (tietopyyntö 13.12.2021) havaittu hankealueella viimeksi vuonna 2010 (kyseessä ei ole pesäpaikkahavainto), minkä jälkeen lajista ei ole Laji.fi:n tietokannoissa havain-toja kymmenen kilometrin säteeltä Natura-alueesta, hankealueesta eikä suunnitelluista sähkönsiirtolinjoista. Laji ei siis nykytiedon mukaan enää pesi Natura-alueella.

Hankealuetta lähimmät maakunnallisesti (MAALI) tärkeät lintualueet ovat Parkkimanjärvi-Malilanlahti (740171) noin 2,8 kilometriä hankealueesta itä-kaakkoon ja Tervaneva-Sivakkaneva (740018) noin 8,4 kilometriä hankealueesta lounaaseen (Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry., 2018; Birdlife Suomi, 2021).

Hankealueen eteläpuolella, hankealueen rajalle ulottuen, on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeänä suoalueena (luo-1) osoitettu Paskoneva-Mullikonneva. Alue on kooltaan noin 110 ha. Paskonevan-Mullikonnevan luo-1-alueelta on kuitenkin lähimmille voimalapaikoille etäisyyttä noin 1700 metriä (VE1) ja noin 2000 metriä (VE2).

Lähin yksityismaan luonnonsuojelualue on Purolan haavikko (YSA206041) Parkkimanjärven pohjoispuolella noin 3,3 km hankealueesta itään.

## 9.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Natura-arviointi tehtiin asiantuntija-arviona olemassa olevan lähtöaineiston, kuten Natura-alueen Naturatietolomakkeella mainittujen alueen suojeluperusteiden, Natura-alueen tilanarviointiraportin, hanketietojen ja hankkeen ympäristövaikutusarvioinnin, hankkeen yhteydessä hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä tehtyjen luontselvitysten, hankkeen yhteydessä tehtyjen törmäysmallinnusten, lähdekirjallisuuden sekä lajitietokantatietojen perusteella. Natura-arvioinnissa käytetyt lähteet ja menetelmät on kuvattu tarkemmin Natura-arviointiraportissa (liitteet 23 ja 24).



### 9.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia suojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueille. Natura-alueelle ei aiheudu suoria vaikutuksia. Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua mm. rakennusaikaisesta häiriöstä ja melusta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle. Näitä vaikutuksia on käsitelty lajikohtaisesti Natura-arviointiraportissa (liitteet 23 ja 24).

Hankealueelle etelästä johtava huoltotie sijoittuu aivan arvokkaan suokohteen länsipuolelle. Vittoudenjärven rantasuot ”Paskoneva-Mullikonneva S” on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu merkinnällä luo-1, luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue. Tien parantamisella voi olla kuivattavaa vaikutusta suon reuna-alueella.

### 9.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana ei aiheudu vaikutuksia suojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueille. Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua mm. törmäysriskistä, melusta ja elinympäristöjen muuttumisesta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle tai joiden muuttoreitti kulkee hankealueen kautta. Näitä vaikutuksia on käsitelty lajikohtaisesti Natura-arviointiraportissa (liitteet 23 ja 24).

Nurmesjärven Natura-aluetta koskevan Natura-arvioinnin perusteella Kokkopetäikön tuulivoimahankkeella ei millään arvioinnissa mukana olleella voimala- tai sähkönsiirtovaihtoehdolla yhteisvaikutukset muiden lähialueen olemassa olevien tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa ole merkittävää haitallista vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin eikä alueen eheyteen. Myöskään eri hankevaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden tai todennäköisyyden suhteen.

### 9.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta ei aiheudu vaikutuksia suojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueille. Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua mm. purkamisaikaisesta häiriöstä ja melusta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle.

### 9.5.6 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutukset huomioidenkaan hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia suojelualueille. Yhteisvaikutuksia Kokkopetäikön hankkeen ja muiden hankkeiden kanssa voi aiheutua mm. törmäysriskistä, melusta ja elinympäristöjen muuttumisesta johtuen Natura-alueen suojeluperusteena olevalle muuttolinnustolle sekä sellaisille Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle, hankealueelle että jollekin muulle tuulipuistoalueelle. Yhteisvaikutukset huomioidenkin nämä vaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Natura-arvioinnin perusteella Kokkopetäikön tuulivoimahankkeella ei millään arvioinnissa mukana olleella voimala- tai sähkönsiirtovaihtoehdolla yhteisvaikutukset muiden lähialueen olemassa olevien tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa ole merkittävää haitallista vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin eikä alueen eheyteen.

### 9.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeesta ei millään hankevaihtoehdolla aiheudu vaikutuksia suojelu- ja suojeluohjelma-alueille. Natura-arvioinnin perusteella sekä hankevaihtoehdolla VE1 että VE2 hankkeesta aiheutuu vähäistä heikentävää

vaikutusta Nurmesjärven Natura-alueen suojeluperusteella oleville lintulajeille. Natura-arvioinnin perusteella Kokkopetäikön tuulivoimahankkeella ei kuitenkaan millään arvioinnissa mukana olleella voimala- tai sähkönsiirtovaihtoehdolla huomioiden yhteisvaikutukset muiden lähialueen olemassa olevien tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa ole merkittävää haitallista vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin eikä alueen eheyteen. Myöskään eri hankevaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden tai todennäköisyyden suhteen. VE1:ssä on enemmän voimaloita ja hiukan laajemmalla alueella, joten VE1:stä aiheutuu määrällisesti jonkin verran enemmän linnustoon kohdistuvia vaikutuksia mm. törmäysmallinuksissa arvioitujen suurempien törmäysmäärien ja laajemman häiriöalueen ja muuttuvan alueen kautta hankevaihtoehtoon VE2 verrattuna, mutta ei kuitenkaan niin paljoa, että se muuttaisi vaikutuksen suuruusluokkaa tai todennäköisyyttä. Luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa on esitetty taulukossa Taulukko 30.

Taulukko 30. Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
	Ei vaikutusta
VE1	
-	Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua mm. rakennusaikaisesta häiriöstä ja melusta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle.
-	Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua toiminnan aikana mm. törmäysriskistä, melusta ja elinympäristöjen muuttumisesta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle tai joiden muuttoreitti kulkee hankealueen kautta.
-	Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua mm. purkamisaikaisesta häiriöstä ja melusta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle.
-	Yhteisvaikutuksia Kokkopetäikön hankkeen ja muiden hankkeiden kanssa voi aiheutua mm. törmäysriskistä, melusta ja elinympäristöjen muuttumisesta johtuen Natura-alueen suojeluperusteena olevalle muuttolinnustolle sekä sellaisille Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle, hankealueelle että jollekin muulle tuulipuistoalueelle.
VE2	
-	Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua mm. rakennusaikaisesta häiriöstä ja melusta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle.
-	Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua toiminnan aikana mm. törmäysriskistä, melusta ja elinympäristöjen muuttumisesta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle tai joiden muuttoreitti kulkee hankealueen kautta.
-	Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua mm. purkamisaikaisesta häiriöstä ja melusta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle.
-	Yhteisvaikutuksia Kokkopetäikön hankkeen ja muiden hankkeiden kanssa voi aiheutua mm. törmäysriskistä, melusta ja elinympäristöjen muuttumisesta johtuen Natura-alueen suojeluperusteena olevalle muuttolinnustolle sekä sellaisille Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle, hankealueelle että jollekin muulle tuulipuistoalueelle.

### 9.5.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueille tai suojelualueille.

Natura-arviointiraportin mukaan hydrologisen äärevöitymisen hillitsemiseksi ja Nurmesjärven vedenlaatumuutosten minimoimiseksi on suositeltavaa hyödyntää pintavesivaikutusten lieventämiseksi pintavesiä koskevassa luvussa 9.7.8 ehdotettuja Nurmesjärveen laskeviin ojiin (Natura-alueen ulkopuolelle) rakennettavia tulvatasanteita (ns. kaksitasouoma) ja meanderoivia alueita, joihin ylivirtaama-aikana pidättyä kiintoainesta ja ravinteita.

Hankealueelle etelästä johtava huoltotie sijoittuu aivan arvokkaan suokohteen länsipuolelle. Vittoudenjärven rantasuot ”Paskoneva-Mullikonneva S” on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu merkinnällä luo-1, luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue. Suoalue on syytä huomioida tien parantamisessa niin, että alueelle ei kohdistu vaikutuksia.

## 9.6 Vaikutukset pohjavesiin

### 9.6.1 Nykytila

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle (kuva 136). Lähin luokiteltu pohjavesialue (Pitkäkangas; 1106903) sijaitsee noin 12 km etäisyydellä hankealueen etelälounaan puolella. Pitkäkangas on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (1E). Pitkäkangas (pinta-ala 13,06 km<sup>2</sup>) on määrälliseltä ja kemialliselta tilaltaan hyvä, mutta se on luokiteltu kemiallisen riskin alueeksi.

Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksista sekä pohjavesien suojelusuunnitelmista säädetään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetussa laissa (1299/2004, luku 2 a). Lain mukaan ELY-keskus 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.



Kuva 136. Hankealueen läheiset pohjavesialueet.

### 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 syntyemiselle 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 voiteluöljyjä. Toiminnan aikana hankealueella käsitellään muun muassa tuulivoimaloiden koneistojen voiteluöljyjä 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 pilaantumisen riski.

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 kokoluokan voimaloissa antura on halkaisijaltaan noin 20 metriä ja perustamissyvyys 2,5–3 metriä. Paalutusta tarvittaessa käytetään noin 100 kappaletta normaaleja teräsbetonipaaluja. Vaihtoehtoisesti voidaan myös käyttää kallioon ankkuroitavia paalutyyppisiä, joita tarvitaan vähemmän, noin 12 kappaletta. Tämä vähentää myös riskiä oikovirtauksille.

Riskit toiminnan aikaisista vaikutuksista pohjavedelle ovat rakennusaikaisia riskiä vähäisemmät. Riskit liittyvät häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.

Nykytilanteeseen verrattuna liikenne tulee lisääntymään suunnittelualueelle voimaloiden rakentamisen myötä. Liikennettä syntyy huolto- ja käyttöhenkilökunnan kuljetuksista, joiden tarve on vähäistä. Normaalitilanteessa merkittäviä päästöjä ei synny, mutta esim. onnettomuustilanteessa voi syntyä öljypäästöjä maaperään ja pohjaveteen. Liikennemäärät tulevat kuitenkin olemaan käytön aikana rakennusaikaista liikennettä vähäisempää.

Voimalassa on satoja litroja vaihteistoöljyä sekä hydraulikka- ja jarruöljyä. Turbiinityypistä riippuen kumpaakin on tyypillisesti noin 300–400 litraa voimalaa kohden. Lisäksi voimaloissa käytetään voiteluaineita. Normaalitilanteessa öljyjä tai voiteluaineita ei pääse ympäristöön, mutta laitteiden rikkoutuessa tai muussa onnettomuustilanteessa kemikaaleja voi päästä ulos voimalasta. Öljypäästö maaperään voi aiheuttaa pohjavesien pilaantumista 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 palaavan materiaalin pudottua maahan. Sammutusjätevedet voivat sisältää korkeita pitoisuuksia haitallisia aineita riippuen palon kestosta, palavista materiaaleista ja käytetyn sammutusveden määrästä (Paloposki ym., 2005). Sammutusjätevesistä voisi aiheuttaa pohjaveden pilaantumista.

Sähkönsiirtoreittien osalta käytön aikaisia pohjavesivaikutuksia ei arvioida syntyvän.

### 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 kummassakaan vaihtoehdossa (taulukko 31).

Taulukko 31. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

<b>VE0</b>	
0	Ei vaikutusta
<b>VE1</b>	
0	Ei vaikutusta
<b>VE2</b>	
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 suojauksilla, koska tällöin suojauksen koko olisi noin 300 metriä halkaisijaltaan. Tällaisen suojauksen rakentamisen kustannukset muodostuisivat suureksi ja laajalla suojauksella 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

Hankealueelle ei sijoitu järviä. Lähimmät järvet ovat pohjoisessa 1,3 km etäisyydellä sijaitseva Nurmesjärvi, 1,5 km etäisyydellä idässä sijaitseva Parkkimanjärvi ja lounaassa 2,2 km etäisyydellä sijaitseva Kuonanjärvi. Ainoat nimetyt pintavesikohteet ovat on noin 0,9 ha kokoinen suolampi Paska-Vittous ja sen lähialueelta alkava ja etelään päin virtaava, osittain turpeen alla piilopurona kulkeva Paskapuro. Hankealueen eteläosassa sijaitsevat lammet ovat maanottotoiminnan yhteydessä syntyneitä altaita. Hankealue on lähes kauttaaltaan ojitettu. Paska-Vittous on 2012 tulkittu luonnontilaiseksi suolammeksi (Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, 2012) ja vesilain 2:11 § mukaisesti sen luonnontilan vaarantaminen on kielletty.

Hankealue sijoittuu Kalajoen vesistöalueelle, ja kolmannen jakovaiheen tasolla Kuonanjärven (53.083) ja Nurmesojan (53.074) valuma-alueille (kuva 137). Hankealueen eteläosassa vedet valuvat ojaverkostossa etelän suuntaan ja todennäköisesti Paskapuron ja Vittoudenojan kautta Kuonanjärveen. Kuonanjärven vedet valuvat länteen Kuonanjokea pitkin ja Haapajärven kautta edelleen Kalajokeen. Hankealueen pohjoisosan vedet laskevat Nurmesjärveen, josta ne valuvat Nurmesojaa ja Nevanojaa pitkin pohjoiseen Kuusaanjärveen ja siitä edelleen länteen Settijoen-Kuusaanjoen kautta Kalajokeen. Hankealue ei ole erityisen tulvaherkkä. Alueella on kolme kohtaa (ScalgoLIVE -ohjelmalla tarkasteltuna yhteensä n. 10 ha), johon vettä kerääntyy rankkojen sateiden seurauksena ja maanpinta voi joutua veden peittämäksi (vesisyvyys 4–6 cm). Ne sijaitsevat Mullikonnevan maa-aineksen ottoalueella ja Paska-Vittous -lammen itäpuolella (~750 m etäisyydellä) ojaostossa.

# Tuulipuisto Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

## Valuma-alueet ja vedet



Kuva 137. Valuma-alueet ja vesistöt.

### Pienvedet

Ainoat merkittävät pienvesikohteet ovat Paska-Vittous lampi (vesilain 2 luvun 11 § tarkoittama lampi), jonka luonnontilaa ei saa vaarantaa ja lammesta etelään virtaava Paskapuro. Paskapuroa ei maastaselvityksessä luokiteltu metsälain tai vesilain mukaiseksi luontotyyppiä (Vesämäki & Ahlman 2022).

### Lähimpien pintavesien ekologinen tila

Kuonanjärvi ja Nurmesjärvi ovat tyypiltään matalia runsashumuksisia (MRh) järviä ja niiden ekologinen tila 3. luokittelukaudella on hyvä. Kuonanjoki ja Settijoki-Kuusaanjoki ovat keskisuuria turvemaiden jokia ja niiden



ekologinen tila on tyydyttävä. Kalajoen (suuri turvemaiden joki) keski- ja yläosan ekologinen tila on tyydyttävä (Avoin tieto, 2022). Kuonajärven ja Nurmesjärven vedenlaatu tiedot on esitetty taulukossa 32.

Kuonanjärvi kuivatettiin 1800-luvun lopulla ja vanhojen ilmakuvioiden perusteella se oli kuivana ainakin 1950-luvulle saakka. Sittemmin järven vedenpinta on nostettu. Järven tila on hieman parantunut 1970-luvulta lähtien (viimeisimmät vedenlaatumittaukset on tehty 2017), kun kokonaisfosforin ja kokonaistypen pitoisuudet ovat laskeneet ja talviaikaiset happiolosuhteet ovat parantuneet. Ekologisen tilaluokituksen osatekijöistä erinomaisessa tilassa ovat kalojen biomassan ja yksilömäärän indikaattorit sekä vesikasvien eli makrofyyttien prosenttisen mallinkaltaisuuden indeksi, joka kuvaa, miten hyvin vesikasvillisuus vastaa luonnontilaisen järven vesikasviyhteisöä (Avoin tieto, 2022). Kuonanjärven kalastuksellinen merkitys on paikallisella tasolla suurehko (Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, 2012). Kuonanjärven kemiallinen tila on hyvää huonompi. Tämä liittyy kalan elohopeapitoisuuksiin ja bromattujen difenyyliettereiden pitoisuuksiin, jotka asiantuntija-arvion perusteella ylittävät niille asetutut raja-arvot. Runsashumuksisissa järvissä korkeat elohopeapitoisuudet kalassa on suhteellisen yleinen ilmiö. Bromatuille difenyyliettereille asetetut raja-arvot ylittyvät kaikkialla Suomessa kaukokulkeutuman johdosta. Kuonanjärven tilaan liittyviä ympäristöpaineita ovat maa- ja metsäteollisuuden hajakuormitus (ravinteet ja orgaaninen kuormitus), prioriteettiaineiden (elohopea, difenyylietterit) hajakuormitus ja laskeuma, sekä tulvansuojeluun liittyvät hydrologiset muutokset (Avoin tieto, 2022).

Nurmesjärveä on niin ikään yritetty kuivattaa useampaan otteeseen. Järven tilassa ei tapahtunut merkittäviä muutoksia 2003–2007 välisenä aikana, eikä uudempia tietoja ole saatavilla. Myöskään biologisten muuttujien ekologisen tilan osatekijöitä ei ole tarkasteltu pintavesien kolmannella luokittelukaudella. Nurmesjärven kemiallinen tila on hyvää huonompi. Tämä liittyy kalan elohopeapitoisuuksiin ja bromattujen difenyyliettereiden pitoisuuksiin, jotka asiantuntija-arvion perusteella ylittävät niille asetutut raja-arvot. Nurmesjärven tilaan liittyvät ympäristöpaineet ovat maa- ja metsätalouden hajakuormitukseen kytkeytyviä ravinteiden ja orgaanisen kuormituksen päästöjä. Kemialliseen tilaan liittyvät paineet ovat hajakuormitukseen (elohopea, difenyylietterit) kytkeytyviä paineita (Avoin tieto, 2022).

Taulukko 32. Kuonanjärven ja Nurmesjärven vedenlaatu. Kuonanjärven vedenlaatuaineisto on kerätty vuosina 2007–2017 ja Nurmesjärven aineisto 2003–2007 (Oiva -tietokanta; Avoin tieto, 2022).

	Fosfori µg/l	Typpi µg/l	Alkaliniteetti mmol/l	Klorofylli µg/l	pH	Sähkönjohtavuus mS/m	Väri mgPt/l
<b>KUONANJÄRVI</b>							
Keskiarvo	48,9	739,6	0,1	15,4	6,3	3,3	213,7
Min	22,0	180	0,1	4,7	5,5	2,3	140
Maks.	110,0	1 900	0,3	35	7	6	300
Keskihajonta	14,2	215,9	0,1	8	0,3	0,9	43,3
Mediaani	47	730	0,1	16	6,3	2,8	200
N	124	49	49	18	57	49	49
<b>NURMESJÄRVI</b>							
Keskiarvo	47,6	852,9	0,2	7,9	5,7	3	185
Min	23	630	0,1	1	5,5	2,2	120
Maks.	140	1 600	0,5	15	5,9	5,8	400
Keskihajonta	27,7	239	0,1	3,6	0,1	0,9	74,3
Mediaani	42	790	0,1	8,2	5,6	2,8	160
N	14	14	14	12	14	14	14

### Vesilajisto

Kuonanjärvellä saadaan saaliiksi haukea, ahventa, lahnaa, särkeä, madetta, kirjolohta ja harjusta. Kokonaisuudessaan vuonna 2007 oli 4,4 t. Rapuja esiintyi Kuonanjärven alapuolisella Kuonanojalla (Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, 2012). Kuonanjärvi on nykyisellään särkikalavaltainen järvi ja Settijärvi, joka sijaitsee hankealueen pohjoisten valumavesien järviketjussa, on ahvenvaltainen järvi (Eurofins Ahma Oy, 2020). Nurmesjärvi on kuivatushankkeiden johdosta lähes kokonaan avovesialansa menettänyt mutapohjainen, humuspitoinen ja matala lintujärvi. Talvisin järvi on lähes hapeton ja ympärivuotisesti järvessä elää vain ruutana. Muita kaloja nousee Nurmesjärveen keväisin Kuusaanjärvestä (Metsähallitus, 2016).

Todennäköisesti humusjärvissä elää näille vesille leimallinen lajisto (Lammi ym., 2018). Hankealueen lähiseudun järvissä tyypillisiä vesi- ja rantakasveja voivat olla esimerkiksi järvikorte (*E. fluviatile*), terttualpi (*L. thyrsiflora*), pullosara (*C. rostrata*), uistinviita (*P. natans*) ja ahvenviita (*P. perfoliatus*). Kasviplanktonissa tavallisia ryhmiä ovat nielulevät ja piilevät. Yleisiä pohjaeläinryhmiä matalissa humusvesissä ovat harvasukasmadot

(*Oligochaeta*), surviaissääsken toukat (*Chironomidae*), kotilot (*Radix* spp.) ja hernesimpukat (*Pisidium* spp.) sekä esimerkiksi sulkasääsken (*Chaoborus*), päivänkorennon (*Leptophlebiidae*) ja sudenkorennon toukat (Lammi ym. 2018). Eläinplanktonissa humusvesille tyypillisiä lajeja ovat rataseläimet (*Asplanchna*, *Kellicottia* ja *Keratella*-suvut) ja äyriäisplanktonyhteisössä esim. *Bosmina*-suvun vesikirput (Lehtovaara ym., 2014). Päälyslävien ja bakteeriplanktonin merkitys voi ruskeavetisten järvien ravintoverkoissa olla suuri (Vesterinen, 2017).

### 9.7.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankealueen pintavesien tilaa selvitettiin ympäristöhallinnon (Avoin tieto, 2022) ja metsäkeskuksen (Luonnonhoidon paikkatietoaineistot, 2021) avointen tietokantojen tietojen, kirjallisuuslähteiden ja karttatarkastelujen perusteella. Hankkeen vaikutuksia pintavesiin arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden ja tielinjausten suunniteltuun sijaan. Arvioinnin suoritti vesistövaikutuksiin erikoistunut asiantuntija kirjallisuuteen ja mittaus- ja mallinusaineistoihin perustuen. Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin hankealueella sijaitseviin vesiin ja hankealueelle sijoittuvien valuma-alueiden purkuvesiin. Vedenlaadun mittausaineistoa ja biologisia aineistoja on vain vähän saatavilla.

### 9.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Merkittävimmät hankkeesta aiheutuvat pintavesivaikutukset liittyvät tuulipuiston rakennusvaiheeseen kytkeytyviin maanmuokkaustöihin (kasvillisuuden poisto, tierakentaminen, kaivuutyöt yms.) ja työkoneiden päästöihin. Rakennustöiden yhteydessä maa-ainesta huuhtoutuu pintavesiin, mikä voi aiheuttaa tilapäistä ja paikallista samentumista, liettymistä sekä ravinnekuormitusta. Esimerkiksi Suomessa on yksittäisessä tutkimuksessa mitattu rakennustöiden aikana 20–60-kertaisia kiintoainepitoisuuksia ja 5–9-kertaisia fosforipitoisuuksia keskimääräisiin pitoisuuksiin nähden (Kuntaliitto, 2012). Samentuminen muuttaa vedenalaisia valaisolosuhteita, joilla voi olla vaikutuksia kaikkiin yhteyttäviin eliöihin. Kiintoainekuormitus voi aiheuttaa pohjien liettymistä, joka haittaa kalojen lisääntymistä ja voi heikentää pohjaeläimistön elinolosuhteita. Ravinnekuormitus aiheuttaa rehevöitymistä. Rakentamisen aikana voi syntyä myös hydrologisia muutoksia (esim. valuntamäärien kasvu työmailla, työnaikaiset kuivatusjärjestelmät jne.). Ylipäänsä tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pääpiirteissään samatyypisiä, joita hankealueella on aiemmin aiheutunut teiden, rautatien ja sähkölinjan rakentamisesta sekä hakkuista ja ojituksista. Muita mahdollisia rakennusaikaisia ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt häiriö- tai onnettomuustilanteissa.

Tuulipuiston rakentamiseen liittyvien töiden aiheuttaman vähäisen kuormituksen läheisiin pintavesiin, tai teiden aiheuttamien vähäisten valumamuutosten ei arvioida heikentävän hankealuetta lähimmäs sijoittuvien vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa. Hanke ei vaaranna vesienhoitolainsäädännön edellyttämän hyvän tilatavoitteen saavuttamista vesistökohteissa. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia on seuraavassa tarkasteltu valuma-alueittain.

#### *Nurmesjärven Valuma-alue*

Nurmesjärven valuma-alueelle sijoittuu voimaloita siten, että vaihtoehdossa VE1 voimaloita sijoittuu viisi ja vaihtoehdossa VE2 niitä sijoittuu kolme. Uutta tietä rakennetaan kummassakin vaihtoehdossa noin 2 km. Nurmesjärven valuma-alueella ei ole nimettyjä uomia, eikä karttatarkastelun tai Syken Purohelmi-aineiston (2022) perusteella myöskään lainkaan luontaisesti meanderoivia uomajaksoja. Vaikuttaa siltä, että Nurmesjärven valuma-alueen ne osat, jotka jäävät hankealuerajauksen sisään ovat kaikki kaivettuja oja tai alkuperäisen luonteensa täysin menettäneitä suoristettuja uomia. Kummassakin hankevaihtoehdossa tiestön (uutta ja

kunnostettavaa tietä syntyy noin 5 km) ja voimalapaikkojen rakentaminen tulee lisäämään valuntaa Nurmesjärven valuma-alueen ojaverkostossa. Vaikutuksia lieventää se, että lähimmältäkin voimalapaikalta etäisyys Nurmesjärven on oja myöten noin 2,8 kilometriä ja virtausnopeudet pääasiassa hyvin hitaita (Metsäkeskus, 2022 b). Suurin osa rakennetuilta alueilta huuhtoutuneesta kiintoaineksesta sedimentoituu ojien pohjalle, ja pitkinä ja hitaasti virtaavina ojat toimivat samaan tapaan kuin laskeutusaltaat. Siten ojaverkosto suojelee alapuolisia vesiä oman tilansa kustannuksella. Ilman lieventämistoimenpiteitä rakentamisen vaikutukset Nurmesjärven ovat vähäisiä negatiivisia vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Nurmesjärven alapuolisiin vesimuodostumiin ei aiheudu vaikutuksia.

### *Kuonanjärven Valuma-alue*

Kuonanjärven valuma-alueelle (136 km<sup>2</sup>) sijoittuu voimaloita siten, että vaihtoehdossa VE1 voimaloita sijoittuu seitsemän ja vaihtoehdossa VE2 niitä sijoittuu viisi. Vaihtoehdossa VE1 etäisyys oja pitkin lähimmältä (nro 9) voimalapaikalta Kuonanjärven on noin 10 km. Vaihtoehdossa VE2 lähimmän voimalapaikan (nro 8) ja Kuonanjärven välinen etäisyys oja pitkin on noin 11 km. Vaihtoehdossa VE1 uutta tietä rakennetaan valuma-alueelle noin 5 km. Vaihtoehdossa VE2 uutta tietä rakennetaan valuma-alueelle noin 4 km. Tierakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia huonolaatuisten työmaavesien kautta, mutta etäisyys Kuonanjärven on suhteellisen pitkä ja vaikutukset todennäköisesti vähäisiä. Tierakentaminen voi vaikuttaa alueen hydrologiaan, mutta ojitetulla alueella vaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisiksi, mikäli ojien ylitykset ja uusien teiden kuivatus toteutetaan niin ettei valuntareitteihin koidu merkittäviä muutoksia.

Valuma-alueella ainoa nimetty uoma on Paskapuro, joka virtaa Paska-Vittous -lammesta etelän suuntaan. Puroa on selvästi suoristettu, eikä alkuperäinen uoma ole erotettavissa. Vaihtoehdossa VE1 voimalat nro 7, 10 ja 8 sijoittuvat suhteellisen lähelle Paska-Vittous lampea. Paska-Vittous saa vesiä pääasiassa luoteen puolelta (ScalgoLIVE ohjelmistolla tarkasteltuna) ja siten lampeen voi valua vesiä voimaloiden nro 6 ja 7 rakennuspaikoilta. Etäisyys oja myöten Paska-Vittous lampeen on voimalapaikalta nro 6 noin 1 300 m ja voimalapaikalta nro 7 noin 450 m. Lisäksi lammen valuma-alueelle rakennetaan teitä. Tierakentaminen voi aiheuttaa pintavalumia ja mikäli tiestö katkaisee uomia, voi se vaikuttaa myös Paska-Vittous lammen hydrologiaan. Vaihtoehdossa VE2 lähin voimala on nro 7 (etäisyys oja myöten noin 500 m) ja toinen lammen valuma-alueella sijaitseva voimalapaikka on nro 6 (etäisyys oja myöten noin 1 300 m). Lampeen voimalapaikoilta valuvien ojien virtausnopeudet ovat suhteellisen korkeita (Metsäkeskus, 2022 b). Ilman lieventämistoimenpiteitä rakentamisen aikaiset hulevedet ja niiden sisältämä kiintoaines voivat heikentää Paska-Vittous -lammen tilaa. Lampi on jo nyt lähes umpeenkasvanut ja rakentamisesta mahdollisesti aiheutuva liettyminen voi kiihdyttää umpeenkasvua lammessa ja Paskapurossa. Ilman lieventämistoimenpiteitä Kuonanjärven ja Paska-Vittous -lampeen voi aiheutua negatiivisia vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Kuonanjärven alapuolisiin vesimuodostumiin ei aiheudu vaikutuksia.

#### 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, mikäli lieventämiskeinoja käytetään. Yhteisvaikutukset muun maankäytön kanssa voivat kuitenkin aiheuttaa vaikutuksia. Näitä on käsitelty kohdassa 8.7.6 (Yhteisvaikutukset). 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, tolueeniä, 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 suu-remmista uomista. Mikäli ojien ylityksiä ei toteuteta asianmukaisesti, voi niistä muodostua täydellisiä vaelluseteitä vesieliöille. 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

Yhteisvaikutuksia syntyy metsätaloustoimista ja muista tuulivoimahankkeista varsinkin rakentamisvaiheessa, sillä tuulivoimaloiden rakentamisaikaiset vaikutukset ovat saman kaltaisia metsätaloustoimien kanssa. Vanhojen ilmakuvienv perusteella hankealueella ja hankealueen valuma-alueilla on suoritettu hakkuita ja ojituksia. Kaikkien hankealueelle sijoittuvien valuma-alueiden turvemaat on nykyisin ojitettu lähes kauttaaltaan. Todennäköisesti aikaisempi maankäyttö on aiheuttanut ja aiheuttaa vaikutuksia alueen pintavesiin (Karaksela ym. 2021). Oikeastaan koko hankealue oli vielä 1950 -luvulla avosuota. Sittemmin suoalueet on kuivatettu ja alueella kasvaa metsää. Metsätaloustoimien vesistövaikutukset liittyvät yleensä eroosioon ja hydrologisiin muutoksiin, jossa seurauksena on usein kiintoaines- ja ravinnekuormituksen kasvu vastaanottavassa vesimuodostumassa sekä muutokset virtausten suunnissa ja virtausmäärissä. Tiedetään, että valuma-alueella suoritettujen hakkuut voivat lisätä varsinkin typen määrää pienissä järvissä (Räsänen ym., 2007) ja puroissa (Åström ym., 2002) sekä lisätä vesiin huuhtoutuvan humuksen määrää (Turkia ym., 1998). Ojitusten on todettu kiihdyttävän liettymistä (Virkanen ja Tikkanen, 1998). Siten on mahdollista, että ennen ojitus- ja metsätaloustoimia hankealueen järvet olivat hieman nykyistä kirkkaampia ja varsinkin typen osalta karumpia. Myös eliöstö on saattanut muuttua. Todennäköisesti eliöstömuutokset ovat kuitenkin olleet vähäisiä (Rask ym., 1998; Turkia ym., 1998; Räsänen ym. 2007), sillä Suomen järvet ovat pääosin fosforirajoitteisia (Pietiläinen ja Räike, 1999) ja hankealueen vedet ovat todennäköisesti olleet humuspitoisia jo ennen metsätaloustoimien piteitä. Ojaverkosto pidättää/on pidättänyt osan ojiin huuhtoutuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormasta (Joensuu ym., 1999; Vymazal ym., 2018). Yhteisvaikutuksia voi syntyä Kuonanjärveen myös läheisten turvetuotantoalueiden (Vittouden- neva) valumavesien kanssa.

Vettä läpäisemättömien pintojen lisääntyminen näkyy valumaolosuhteissa äärevöitymisinä, eli aiempaa voimakkaampina äkillisinä tulvahuippuina ja pitkittyneinä ja kuivina alivirtaamakausina. Suurentuneet valumat voivat kiihdyttää uomaeroosiota ja aiheuttaa tulvimista. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat kuivuus- ja sateisuusmuutokset voivat voimistaa vaikutusta. Vettä läpäisemättömiä pintoja syntyy tuulivoimarakentamisen yhteydessä tie- ja voimapaikoille. Valuntamuutoksia voidaan tarkastella karkealla tasolla hyödyntämällä valuma- aluetietoa ja suunniteltujen maankäyttömuutosten laajuutta eri tuulivoimahankkeissa Kuonanjärven ja



Nurmesjärven valuma-alueilla. Valuntamuutosten lisäksi puuston hakkaaminen vähentää haihduntaa, mikä osaltaan voi lisätä valumia ja voimistaa tulvahuippuja.

Kuonanjärven valuma-alue (136 km<sup>2</sup>) on pääosin (~93 %) metsää (VALUE valuma-aluetyökalu, Corine maankäyttöaineistot; Avointieto, 2022). Valuma-alueelle on suunniteltu neljä tuulivoimapuistoa (Murtojärvi, Murtojärvi 2, Itäjärvi ja Kokkopetäikkö), joiden toteutuessa tiestön, sähkönsiirron ja voimalapaikkojen aiheuttama maaperän muokkaus tulee vaikuttamaan pintavesien imeytymiseen ja valuntaan valuma-alueella.

Laajimpien vaihtoehtojen toteutuessa voimaloita sijoittuisi Kuonanjärven valuma-alueelle yhteensä 59 ja uutta tietä rakennettaisiin noin 17 km. Eri hankkeissa on esitetty erilaisia arvioita tarvittaville tieleveyksille ja voimalapaikkojen maa-alueille. Pääasiassa soratiet ovat 5–6 m levyisiä ja niiden lisäksi puustoa raivataan 10–20 m leveydeltä. Voimaloiden vaatiman maa-alueen on eri hankkeissa arvioitu olevan 0,5–2,5 ha per voimala (Sweco 2014; Ramboll 2021; FCG suunnittelu ja tekniikka Oy 2021). Kun kaikki tiet ja voimalapaikat eri hankkeissa lasketaan yhteen, saadaan noin 1,1 km<sup>2</sup> alue, jossa metsä muuttuu vettä huonosti läpäiseväksi sorapinnaksi tai (raivattavilta alueilta) puuttomaksi alueeksi. Valumakertoimen (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003) muutoksen avulla voidaan laskea karkea arvio valunnan lisääntymisestä Kuonanjärven valuma-alueella. Laskennallisesti valuma-alueen valuma kasvaa noin 7,5 %. Kokkopetäikön rakentamisen osuus valunnan lisääntymiseen on noin 1,4 %.

Nurmesjärven valuma-alue (27 km<sup>2</sup>) on pääosin metsää (~80 %) (VALUE valuma-aluetyökalu, Corine 2012 maankäyttöaineistot, Avointieto, 2022). Valuma-alueelle on suunniteltu yhteensä kaksi tuulivoimapuistoa Välikankaan (rakennettu) ja Kokkopetäikön puistot. Välikankaan tuulipuistohankkeessa Nurmesjärven valuma-alueelle rakennettiin kolme tuulivoimalaa Lukkaristennevan ja Pesänevan väliselle alueelle ja noin 2 km uutta tai parannettavaa tietä. Yhteensä Välikankaan hankkeessa huonosti läpäisevää sorapintaa (tiet ja voimalapaikat) syntyi Nurmesjärven valuma-alueelle n. 6,5 ha ja raivattavaa aluetta 2 ha (FCG suunnittelu ja tekniikka Oy 2015b). Kokkopetäikön hankkeessa Nurmesjärven valuma-alueelle rakennetaan laajemmassa vaihtoehdossa (VE1) 5 voimalaa ja n. 5 km uutta ja parannettavaa tietä. Yhteensä Kokkopetäikön ja Välikankaan tuulivoimalahankkeiden johdosta noin 20 ha metsämaata muuttuu/muuttui sorapinnaksi ja 7 ha raivatuksi alueeksi (verrattuna vuoden 2012 tilanteeseen). Valumakertoimien muutosten avulla voidaan laskea karkea arvio valunnan muutoksesta Nurmesjärven valuma-alueella. Laskennallisesti Nurmesjärven valuma-alueen valuma voi kasvaa tuulivoimaloiden rakentamisen vuoksi n. 8 % verrattuna tilanteeseen ennen kummankaan voimalahankkeen valmistumista.

Valumien lisääntyminen kiihdyttää kiintoaineksen huuhtoutumista Kuonanjärveen ja Nurmesjärveen. Tulvahuippujen aikana ojien eroosio kiihtyy lisäten kiintoaineskuormitusta entisestään. Ilman lieventämistoimenpiteitä yhteisvaikutuksia voi syntyä Kuonanjärveen tai Nurmesjärveen.

### *Ilmastomuutoksen ja hankkeen yhteisvaikutukset pintavesiin*

Ilmastomuutoksen on arvioitu aiheuttavan sademäärien kasvua ja rankkasateiden yleistymistä Suomessa. Seurauksena valumat äärevöityvät (kuivat jaksot muuttuvat kuivemmiksi ja valumahuiput suuremmiksi). Hankealueella vedet valuvat ojaverkostoja myöten alavirtaan, eivätkä ne kohdat, joihin vettä voi tulvatilanteessa kertyä sijaitse kohdissa, joissa erityistä haittaa voisi koitua. Ojaverkostossa korkeat virtaamat voivat kiihdyttää eroosiota ja aiheuttaa kiintoainehaittaa alapuolisissa vesistöissä. Varsinainen lämpeneminen vaikuttaa järviin kiihdyttämällä perustuotantoa (bakteeri- ja planktonmäärät voivat kasvaa, kukintojen ajankohdat muuttua ja lajisto muuttua). Perustuotannon muutokset heijastuvat muualle ravintoverkoissa. Ilmastomuutos osaltaan voimistaa hankkeesta koituvia vaikutuksia (valuntamuutos), mutta alapuolisiin järviin ei arvioida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia ilmastomuutoksen ja hankkeen johdosta.

### 9.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 alueen kehitys jatkuu samanlaisena kuin tähänkin asti eli metsäteollisuuden vaikutukset pintavesiin jatkuvat entisellään. Tuulivoimahankkeen (VE1 ja VE2) vaikutukset pintavesiin ovat negatiivisia, mutta niiden laajuus ja kesto vähäisiä. Merkittävimmät vaikutukset voivat kohdistua Paska-Vittous lampeen, joka on arvokkain pintavesikohde alueella. Vaihtoehdossa VE1 Paska-Vittous lammen lähiympäristöön rakennetaan enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Pääasiassa muut pintavesivaikutukset kohdistuvat ojaverkostoon. Ojaverkostossa kulkeva vesimäärä on tyypillisesti alhainen, joka tekee niistä alttiita vedenlaadun muutoksille. Toisaalta kaivettujen ojien merkitys luontoarvojen suhteen on vähäinen. Suurempiin järviin ja jokiin tai kauempana rakennusalueista sijaitseviin vesiin vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Luokiteltujen vesimuodostumien (Nurmesjärvi, Kuonanjärvi) ekologisen luokan ei arvioida hankkeen johdosta vaarantuvan, kun hulevedet viivytetään ja käsitellään riittävästi. Tierakentamista tulee hieman enemmän vaihtoehdossa VE2, mutta ero ei ole merkittävä (taulukko 33).

Hankealueen vesistöt ovat olleet alttiina samankaltaisille (hakkuut, ojitukset, uomien suoristus) maankäyttötoimille jo vuosikymmeniä ja näihin verrattuna tuulivoimahankkeen vesistövaikutukset ovat vähäisiä. Mikäli asianmukaiset lieventämiskeinot otetaan huomioon, tuulivoimahanke ei aiheuta merkittäviä negatiivisia pintavesivaikutuksia.

Taulukko 33. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

<b>VE0</b>	
0	Ei vaikutusta
<b>VE1</b>	
-	Vähäinen heikentävä vaikutus
<b>VE2</b>	
-	Vähäinen heikentävä vaikutus

### 9.7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimalahankkeen vesistövaikutuksia voidaan vähentää hyvällä suunnittelulla ja rakentamisen aikaisten vesien pidättämis- ja imeyttämistoimilla sekä maamassojen järkevällä sijoittelulla. Uomien ylityksiä suunniteltaessa (rumpurakenteet) voidaan hyödyntää julkaistuja ohjeita (Eloranta & Eloranta 2016) vesieliöiden liikkumismahdollisuuksien varmistamiseksi. Rakentamisen aikaiset hulevedet voidaan viivyttää ja imeyttää niin, että rakentamisen aikaisten hulevesien määrä vähenee ja laatu paranee.

Eryteisesti tulee kiinnittää huomiota siihen, ettei arvokkaille vesiluontokohteille (Paska-Vittous) aiheudu haittaa. Maan pintaerosion minimoimiseksi voimala-, tie- ja sähkönsiirtorakennustyöt kannattaa pyrkiä tekemään kivaan aikaan tai talvella. Tiepenkereiden muotoileminen loiviksi vähentää eroosiota. Tarpeen mukaan voidaan kaivaa esim. lietetaskuja tai käyttää pidättimiä, jolloin kiintoainevalumat vähenevät. Turvetuotannossa on käytössä monia hyviksi käytännössä todettuja vesienpuhdistusmenetelmiä (esim. laskeutusallas, virtaamasäätö, kasvillisuuskenttä, maaperäimeytys), joita ei tiettävästi tähän mennessä ole vaadittu tuulivoimapuistoille. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan ja hulevesien laatuun liittyviä oppaita on olemassa. Niissä suositeltuja käytäntöjä ja raja-arvoja voidaan hyödyntää myös tuulivoimarakentamisessa. Varsinkin Nurmesjärven

valuma-alueella valumat voivat kohota aiempaan nähden ja Nurmesjärven suojelemiseksi onkin tärkeää huomioida, että nykyiset (metsäteollisuuden käyttöön rakennetut) vesienhallinta (ja -suojelujärjestelmät) ovat mitoitettu metsäteollisuuden tarpeisiin.



Hydrologisen äärevöitymisen hillitsemiseksi voidaan hyödyntää ojiin rakennettavia tulvatasanteita (ns. kaksitasouoma) ja meanderoivia alueita, joihin ylivirtaama-aikana pidättyy kiintoainesta ja ravinteita. Rakennettujen alueiden ympärille voidaan jättää suojavyöhykkeitä, jotka lieventävät pintamaan eroosiosta johtuvaa kiintoainekuormitusta vesiin (Turunen ym. 2019). Lisäksi purojen ja ojien rantatörmien rikkomista tulisi työn aikana välttää ja tarpeen vaatiessa rakentaa uusia vesiensuojelurakenteita, kuten pohjapatoja, kaivuukatkoja tai laskeutusaltaita.















## 9.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään

### 9.8.1 Nykytila

Topografialtaan alue on hyvin tasaista. Hankealue sijaitsee kauttaaltaan ojitetulla suo- ja metsäalueella. Hankealueella kulkee metsäautoteitä ja siellä sijaitsee maa-aineksen ottopaikka. Kallioperä on pääosin porfyristä graniittia ja hankealueen koillisreunassa on kiillegneissialue. Hankealuetta halkoo luode-kaakko suuntainen paksu pohja- ja pintamaan turvekerrostuma (Pesäneva-Paskoneva-Mullikonneva). Muilta osin maaperä koostuu pääasiassa sekaläjitteisistä maalajeista ja kalliopaljastumista (GTK, 2021 b). Hankealueella ei ole arvokkaita geologisia muodostelmia (kalliot, kivikot, moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat). Lähin geologisesti arvokas kohde sijaitsee 15 km etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella (Karsikkamäen kallioalue, KAO110038). Hankealue sijoittuu melko kauaksi, noin 18 kilometrin päähän, tutkituista happamien sulfaattimaiden esiintymisalueista (GTK, 2021 a). Lähimmät maaperän tilan tietojärjestelmään (SYKE, 2021 a) tallennetut pilaantuneen maan MATTI-kohteet sijaitsevat Kuonanjärven pohjoispuolella, n. 1,5 km etäisyydellä hankealueen rajalta ja Parkkimanjärven eteläpuolella, noin 5,5 km etäisyydellä hankealueen rajalta. Alueen maaperä ja kallioperätiedot on esitetty seuraavissa kuvissa 138 ja 139.

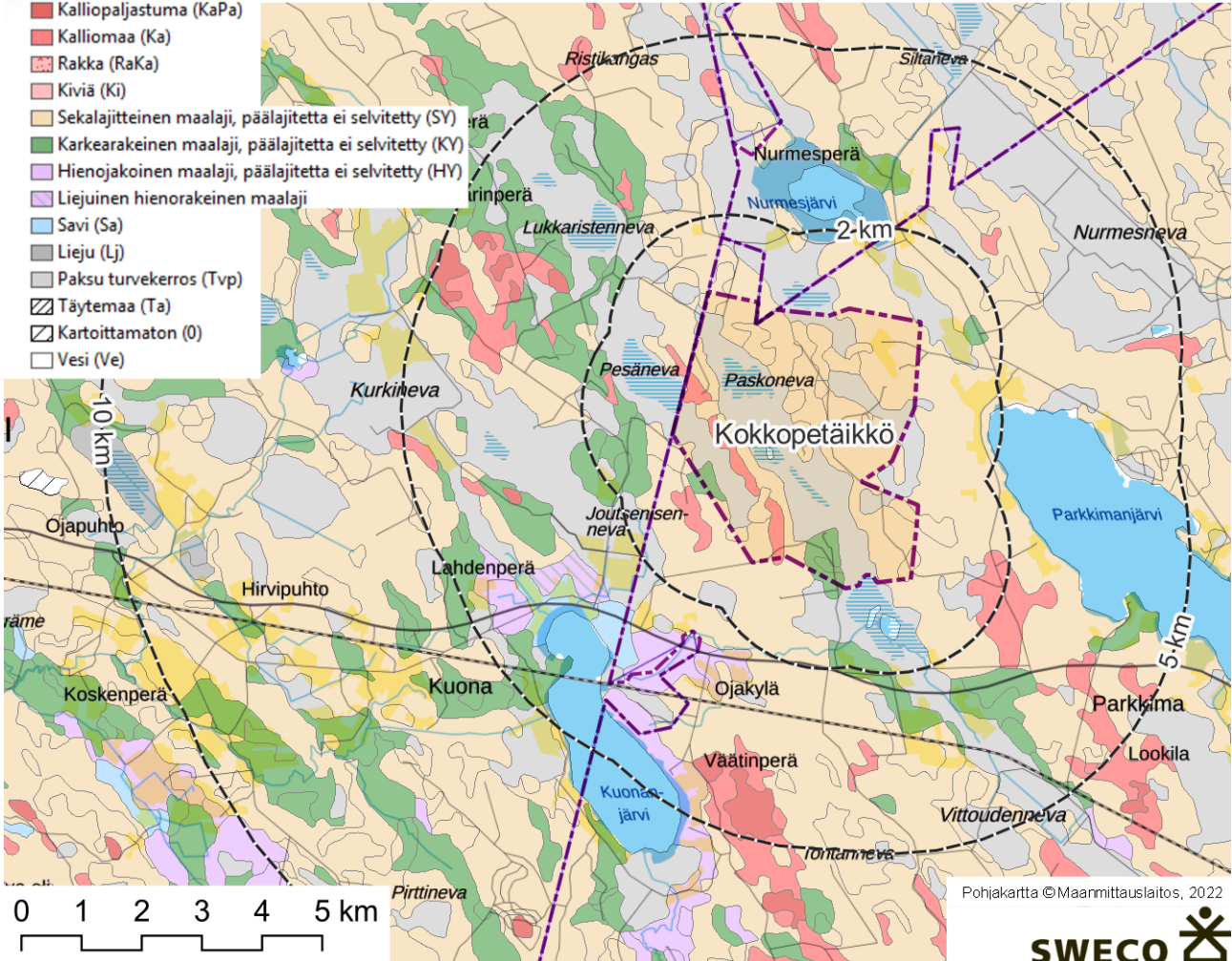
Merkinnt

-  Hankealueen rajaus
-  Etäisyysvyöhykkeet

-  Kalliopaljastuma (KaPa)
-  Kallioma (Ka)
-  Rakka (RaKa)
-  Kiviä (Ki)
-  Sekalajitteinen maalaji, pääajitetta ei selvitetty (SY)
-  Karkearakeinen maalaji, pääajitetta ei selvitetty (KY)
-  Hienojakoinen maalaji, pääajitetta ei selvitetty (HY)
-  Liejuinen hienorakeinen maalaji
-  Savi (Sa)
-  Lieju (Lj)
-  Paksu turvekerros (Tvp)
-  Täytemaa (Ta)
-  Kartoittamaton (0)
-  Vesi (Ve)



# Tuulipuisto Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

## Maaperä



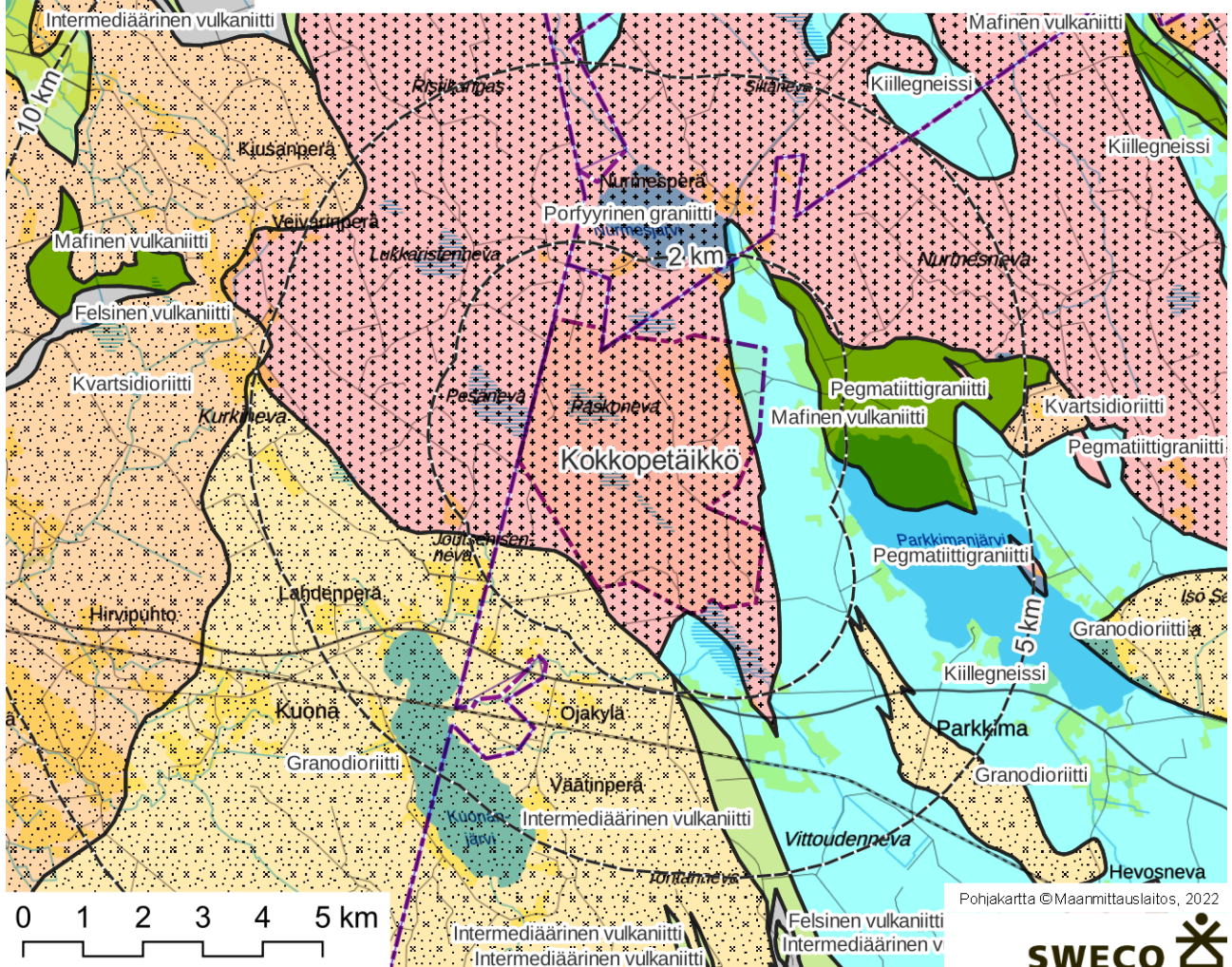
Kuva 138. Maaperälajit.

Merkinnät

-  Hankealueen rajaus
-  Etäisyysvyöhyke

## Tuulipuisto Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

### Kallioperä



Kuva 139. 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 enustaa, joten ne muodostavat merkittävän epävarmuustekijän hankkeen vaikutuksia arvioitaessa.



### 9.8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulipuistojen 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, joissa heikosti kantavaa maa-ainesta vaihdetaan louheeseen, murskeeseen tai vastaavaan paremmin kantavaan maa-ainekseen. Lisäksi jokaisen tuulivoimalan kohdalle raivataan noin 50 x 100 m kokoinen kenttä, jossa pintamaata voidaan joutua muokkaamaan. Jokaiselle voimalaitokselle rakennetaan huoltotie, jonka leveys on noin 6 m. Teiden rakentaminen on normaalia soratierakentamista, jonka yhteydessä voidaan joutua tekemään maaleikkauksia ja täyttöjä. Teiden rakentamisen yhteydessä kaivetaan maakaapelien kaivannot. Rakennusvaiheessa voidaan joutua tekemään pienimuotoista louhintaa. Jos maassa on kokoonpuristuvia aineksia, tapahtuu painaumuksia. Maaperän kuormitus kasvaa, jos pohjavedenpintaa joudutaan alentamaan tai jos se alenee rakentamistoimenpiteiden vuoksi lisäten painaumuksia. 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 omassa luvussaan (9.7.3).

Hankkeen tarvitsemat maa-ainekset otetaan hankealueen ulkopuolelta (kts. kappale 1.6.7).

### 9.8.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalaitosten ja tiestön kohdalta tehty maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto saattaa johtaa vesierosion kiihtymiseen ja tuulen aiheuttamaan eroosioon 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 öljyä.

Maa- ja kallioperään voi kohdistua vaikutuksia esimerkiksi onnettomuudessa (tulipalo, liikenneonnettomuus), jossa haitallisia aineita pääsee maaperään.

### 9.8.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, syntyy samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

### 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-, kaivuu- ja massanvaihtotyöt ovat vähäisiä ja normaaliin rakentamiseen verrattavia. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 ei merkittäviä ympäristövaikutuksia katsota syntyvän (Taulukko 34).

Taulukko 34. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

<b>VE0</b>	
0	Ei vaikutusta
<b>VE1</b>	
-	Vähäinen heikentävä vaikutus
<b>VE2</b>	
-	Vähäinen heikentävä vaikutus

### 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. Tiet ja voimalapaikat voidaan kuivattaa ja vedet ohjata niin, ettei suoalueiden hydrologia merkittävästi muutu.

## 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 estymisestä rakennettavilta alueilta riittävine suojaetäisyyksineen. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa.

### 9.9.1 Nykytila

Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen alueella harjoitetaan alkutuotantoa (lähinnä metsätaloutta). Aluetta käytetään myös virkistytymiseen ja luonnontuotteiden hyödyntämiseen kuten marjastukseen ja sienestykseen.

### 9.9.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan alueen olemassa olevan ja hankkeen vaikutusarviointin aikana tuotetun aineiston perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutuksia metsätalouteen arvioidaan tuulivoiman perustusten ja tiestön vaatiman pinta-alan perusteella. Maa- ja kiviaineksen käyttöä arvioidaan nykyisen käytön ja potentiaalisen mukaisesti SYKE:n Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot -kartta-palvelusta, kaupungeilta saatujen tietojen ja GTK:n kiviainesvarantojen kartoituksen perusteella. Tuulivoimaloiden tarvitsemia materiaaleja arvioidaan tiedossa olevien vastaavien tuulivoimaloiden elinkaariarvioiden

perusteella. Arviointi tehdään tiedossa olevien tietojen perusteella. Mikäli esimerkiksi malmeja etsittäisiin ja löydettäisiin 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 alueen ulkopuolelta, hankealueelta ei lähtökohtaisesti oteta maa-aineksia. Asiantuntija-arvion perusteella karkea arvio tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittavista maa- ja kiviaineksista on noin 10 000 m<sup>3</sup> yhtä tuulivoimalaa kohden. Pyhäjärvellä hankealueen välittömässä läheisyydessä on voimassa kolme maa-aineslupaa, joilla on lupa yhteensä 46 000 k-m<sup>3</sup> maa-ainestenottoon vuosiin 2023–26 asti. Hankealueen ulkopuolella, alle 10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, on 4 maa-ainestenottolupaa yhteensä 108 500 k-m<sup>3</sup> maa-ainestenottoon vuosiin 2024–2027 asti. Hankealueen ulkopuolella, alle 10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, on 5 kalliokiviaineksenottolupaa yhteensä 425 000 k-m<sup>3</sup> vuosiin 2024-2030 asti. Lisäksi noin 300 metrin etäisyydellä hankealueesta on mahdollinen maa-ainestenottoalue, joka sijaitsee kiinteistöllä 626-403-24-20. (SYKE, 2022a)

Kohteita, joilla on maa-aineslupa, on käsitelty luvussa 1.6.7. Rakentamisen aikana muodostuu ylijäämämaita, joita mahdollisuuksien mukaan pyritään hyödyntämään rakentamisessa. Perustusten kaivamisessa muodostuu jonkin verran ylijäämämaata, joka hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan rakentamisessa hankealueella.

Rakentaminen vaatii myös muualta tuotavia materiaaleja, joita käytetään tuulivoimaloiden tuottamiseen. Turbiinin ja perustusten tarvitsema materiaalmäärä on esitetty seuraavassa taulukossa. Tiedot perustuvat Vestaksen V150 4.2 MW:n voimalaan, jonka roottorin halkaisija on 150 m (Vestas, 2019). Tietojen perusteella on arvioitu eri vaihtoehtojen suunniteltujen voimalamäärien vaatimat materiaalmäärät. 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.

Taulukko 35. Esimerkki tuulivoimalan rakentamiseen tarvittavasta materiaalmäärästä (turbiini ja perustukset). Vestaksen V150-4.2 MW:n voimalan tiedot lähteestä Vestas 2019.

Materiaali	1 voimala (Vestas V150) tonnia	VE1 (12 voimalaa) tonnia	VE2 (8 voimalaa) tonnia	Osuus kokoi- naismäärästä (%)
Teräs ja rauta	710,6	8527	5684,7	25,4
Alumiini ja sen seokset	7,3	87	58	0,3
Kupari, sinkki ja niiden seokset	3,8	45	30	0,1
Polymeerit	18,5	222	148	0,7
Muut materiaalit (mm. keramiikka, lasi, betoni ja magneetit)	2055,7	24668,5	16445,7	73,4
Elektroniikka	3,8	45	30	0,1
Voiteluaineet ja nesteet	1,5	18	12	0,1
Muu	0,3	4	2,7	0,04
Yhteensä	2801,4	33616,5	22411,0	100

#### 9.9.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealueen metsät ovat nykyisin pääosin metsätaloustaloudessa. Puustoa kaadetaan tiestön ja tuulivoimaloiden tieltä. Kokkopetäikön hankealueella metsäpinta-alan määrä vähenee 52,5 hehtaaria 12 voimalan sijoitussuunnitelmalla ja 45,6 ha 8 voimalan sijoitussuunnitelmalla. Metsäpinta-alaa vähenee molemmissa vaihtoehdoissa noin 1,5 ha enemmän, jos tielinjaus kiertää Paskonevan suon pohjoispuolella pidempää reittiä läheltä hankealueen rajaa (VEB). Tuulivoimahankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia alueen metsätalouteen, kun hanketta varten rakennettavaa tiestöä voidaan käyttää metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin.

Hankea-alueella ei sijaitse GTK:n kiviainesvarantokartoituksen perusteella merkittäviä maa-ainemuodostumia tai kiviainesvarantoja. Pyhäjärvellä hankealueella on voimassa kolme maa-ainestenottolupaa, joilla on lupa yhteensä 46 000 k-m<sup>3</sup> maa-ainestenottoon vuosiin 2023–26 asti (SYKE 2022a). Tuulivoimaloita ei ole suunniteltu kyseisten maa-ainestenottolupien kohdille, mutta ne rajoittavat alueen mahdollista käyttöä maa- ja kiviainestenottoalueina. Alueella liikumista 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

Pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Perustusten päälle on mahdollista rakentaa uusi, perustusten ominaisuuksiin sopiva voimalaitos, tai perustukset voidaan myös purkaa käytön päätyttyä. Perustuksen purkamisen jälkeen alue maisemoidaan. Purkamisesta, materiaalien kierrätyksestä ja maisemoinnista vastaa hankkeesta vastaava. Mikäli tuulivoimapuiston omistaja on esteellinen tekemään käytöstä poistoa, jokaiselle voimalalle on talletettu purkuvakuus, mikä on sovittu vuokrasopimuksessa.

Maisemoinnissa alue voidaan ottaa takaisin metsätaloukseen. Perustusten ja nostoalueiden pinta-ala, joka voidaan ottaa takaisin metsätaloukseen, on noin 18 ha vaihtoehdossa VE1 ja noin 12 ha vaihtoehdossa VE2. Toiminnan lopettamisen jälkeen maa- ja kiviainekset alueella ovat käytettävissä.

Tuulivoimaloiden materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta. 80–95 % tuulivoimalasta pystytään kierrättämään (Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022). Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, valurauta, kupari, alumiini) osalta kierrätysaste on yleensä hyvin korkea, jopa 100 % (Motiva, 2021).

Vaikeimmin kierrätettävä osa ovat lavat, jotka ovat sekoitus polymeerejä kuten kertamuoveja, epoksia ja polyesteria, balsapuu, metallia sekä hiili- ja lasikuituja (Tuulivoimayhdistys, 2019). Vastaavaa komposiittimateriaalia syntyy muillakin aloilla, ja sen kierrätyksen haasteisiin etsitään vaihtoehtoja myös Suomessa (Tuulivoimayhdistys, 2019, Tuulivoimayhdistys, 2022 d). Lapajätettä voidaan käyttää esimerkiksi sementin valmistusprosessina tai uusien komposiittimateriaalien lujitteena. Lapajätteellä on huono polttoarvo, joten se ei sovellu hyvin energiantuotantoon. Tuulivoimateollisuuden eurooppalainen etujärjestö WindEurope on myös esittänyt Euroopan komissiolle, että lapajätteen sijoittaminen kaatopaikoille pitäisi kieltää vuoteen 2025 mennessä (WindEurope, 2021).

Tuuligeneraattorien sisältämien kestopolymeettien purkamista ja erottelua on tutkittu Suomessa, ja niiden uusiokäyttö uusien magneettien raaka-aineena on mahdollista (Priztech, 2019). Magneettien sisältämät harvinaiset maametallit (neodyymi, dysprosium ja terbium) on luokiteltu EU:ssa kriittisiksi ja niiden saaminen kiertoon on tärkeää myös saatavuuden epävarmuuden takia.

Alueelle tehty sähkönsiirto ja maakaapelointi voidaan jättää paikalleen hyödyntämään paikallista sähkönsiirtoa tai kerätä pois. Hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan hyvin kierrättää sellaisenaan tai materiaalina.

### 9.9.6 Yhteisvaikutukset

Alueella ei ole luonnonvarojen hyödyntämiseen vaikuttavia yhteisvaikutuksia.

### 9.9.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Eri vaihtoehtojen vaikutukset on esitetty seuraavassa taulukossa 36. Vaihtoehdolla VE0 on negatiivinen vaikutus, sillä tuulivoiman sijasta käytettäisiin edelleen fossiilista energiaa. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat vähäisen kielteisen vaikutuksen metsätalouteen, maa- ja kiviainestenottoon sekä marjojen ja sienien määrään alueella siten, että vaihtoehdolla VE1 on suurempi kielteinen vaikutus. Maa- ja kiviainestenottoon vaihtoehdoilla ei ole rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia, koska maa- ja kiviaineksiä ei lähtökohtaisesti oteta hankealueelta. 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 36. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

<b>VE0</b>	
- -	Tuulivoima ei korvaa fossiilista energiaa
<b>VE1</b>	
+ + +	Tuulivoima korvaa fossiilista energiaa
+	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta
-	Pienentää metsätaloutteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta
-	Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa
<b>VE2</b>	
+ + +	Tuulivoima korvaa fossiilista energiaa
+	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta
-	Pienentää metsätaloutteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon 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 tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

## 9.10 Vaikutukset ilmastoon

### 9.10.1 Nykytila

Ilmastollisesti Kokkopetäikön tuulipuiston hankealue kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, jossa Pohjanlahden merellisyys vaikuttaa ajoittain sääolosuhteisiin. Koko Suomen ja myös Pohjois-Pohjanmaan ilmasto on lämmennyt 1800-luvun lopun jälkeen noin kaksi astetta. Eniten lämpenemistä on tapahtunut talvella (Ilmasto-opas, 2022).

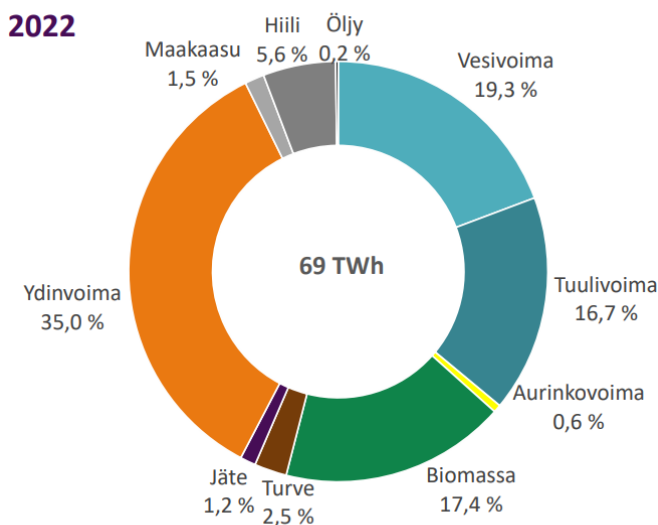
#### *Ilmastonmuutoksen vaikutukset sääolosuhteisiin*

Käynnissä oleva ihmiskunnan aiheuttama ilmastonmuutos aiheutuu lähinnä kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>) 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 ääreistyminen voi tarkoittaa nykyistä voimakkaampia myrskytuulia myös

sisämaassa (Ilmasto-opas, 2022). Ilmastonmuutoksen myötä jäätävien olosuhteiden määrä voi lisääntyä, jos lämpötila sahaa talvella 0 °C molemmin puolin ja samaan aikaan sateisuus lisääntyy.

## Päästöt ja energia

Vuonna 2022 sähköä tuotettiin Suomessa 69 TWh. Tämän lisäksi sähköenergiaa tuotiin Suomeen muista pohjoismaista sekä Venäjältä (toukokuuhun 2022 asti) ja vietiin Viroon, jolloin sähköenergian nettotuonti oli noin 12,5 TWh. Kotimaisesta sähköntuotannosta 54 % tuotettiin uusiutuvilla energiatuotantomuodoilla, ja hiilidioksidineutraalisti 89 %. Polttoaineiden alkuperän kotimaisuusaste oli 57 %. Suomen sähköntuotannosta 16,7 % oli tuulivoimalla tuotettua sähköä vuonna 2021 (kuva 140, Energiategollisuus ry, 2023).



Kuva 140. Kotimaisen sähköntuotannon alkuperä vuonna 2021. (Energiategollisuus ry, 2023)

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2020 olivat 2944,5 ktCO<sub>2ekv</sub> (tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia). Pyhäjärven osuus tästä oli 59,8 ktCO<sub>2ekv</sub>. Vuoden 2005 tasosta Pyhäjärven päästöt ovat laskeneet 25 % sekä koko Pohjois-Pohjanmaan maakunnan päästöt 23 % (SYKE, 2022 a). Pyhäjärven kaupunki on yksi Pohjois-Pohjanmaan kymmenestä HINKU-kunnasta, jotka tavoittelevat 80 % päästövähennyksiä vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Maakunnassa sijaitsee noin 40 % koko Suomen tuulivoimakapasiteetista ja tavoitteena on kasvattaa tuotantokapasiteettia myös tulevaisuudessa ja siten edistää fossiilisen energian korvaavaa uusiutuvaa energiantuotantoa (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022 b). Lisäämällä uusiutuvaa energiaa pyritään vähentämään energiatuotannon hiilidioksidipäästöjä. Kokkopetäikön tuulivoimahanke tukee toteutuessaan sekä Pyhäjärven kaupungin että koko Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ilmastotavoitteita.

Suomessa keskimääräinen sähköntuotannon ominaispäästökerroin hyödynjakoperiaatteella kolmen vuoden keskiarvona olisi 131 gCO<sub>2ekv</sub>/kWh (Motiva, 2021d, Tilastokeskus, 2021a). Tässä kertoimessa on otettu huomioon vain kotimainen sähköntuotanto vuosilta 2017, 2018 ja 2019 ja se huomioi myös uusiutuvat energiamuodot. Marginaaliperusteista CO<sub>2</sub>-päästökerrointa käytetään, kun arvioidaan kalleinta sähköntuotantoa ja siihen kohdistuvia säästötoimenpiteitä. Suomessa marginaaliperusteinen sähköntuotannon ominaispäästökerroin 600 gCO<sub>2ekv</sub>/kWh.

## 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 37).

Taulukko 37. Tuulivoiman elinkaaren aikana päästöjä aiheuttavia toimintoja.

Maanrakennus	Rakentamisvaihe	Tuotantovaihe	Purkaminen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Maankäytön muutokset; hiilivarastojen väheneminen</li> <li>Massojen kuljetukset</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raaka-aineiden ja komponenttien valmistus</li> <li>Perustusten valominen</li> <li>Kuljetukset</li> <li>Rakentamisen aikaiset päästöt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Huollot</li> <li>Materiaalikorvaukset</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materiaalien hävittäminen</li> <li>Materiaalien kierrätys</li> <li>Purkamisen työmaatoiminnot</li> </ul>

Tuulivoimahankkeesta aiheutuu päästöjä maanrakennusvaiheesta maankäytön muutoksiin liittyvistä toiminnoista, kun tuulivoimapuistojen tieltä raivataan olemassa olevaa metsää huoltoteille tai rakennettavien sähkölinjojen tieltä. Alueen hiilivarastot pienenevät, jos hankkeen tieltä joudutaan kaatamaan hiilivarastoina ja nieluina 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 fossiililla polttoaineilla tuotettua energiaa ja siten edistää päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Tuulivoiman päästöarvoja verrataan alueen muun energiantuotannon päästöarvoihin.

## 9.10.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Yksi tuulivoimalakenttä nostoalueineen tarvitsee aukeaa tilaa noin 1,5 ha. Tuulivoimahanketta varten alueen nykyistä tieverkkoa perusparannetaan ja levennetään, ja alueelle rakennetaan myös uusia teitä. Tien ajettava leveys hankealueella on keskimäärin noin 6 m, jonka lisäksi tulevat vielä pientareet (luiskat). Maakaapeli asennetaan tien luiskaan (kuva 13, kappaleessa 1.6.3). Puut poistetaan teiden kohdalta noin 14 m leveydeltä. Alueelle tarvitaan myös uusi sähköasema, jonka tilantarve on noin 1,0 ha. Hankealueen ulkopuolisen sähkönsiirron vaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 11.9.

Yhteensä tuulivoimapuiston sisäistä tieverkkoa, perustuksia, nostoalueita, sähkönsiirtoa ja hankealueella olevaa sähköasemaa varten raivataan aukeaa tilaa vaihtoehdossa VE1 noin 52,5 hehtaaria. Tältä alueelta tulisi raivata yhteensä noin 5 025 m<sup>3</sup> puuta (LUKE, 2022 b). SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä

määrä puuta energiapuuna vastaa 4 648 tCO<sub>2</sub> (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2022 b). Vaihtoehdossa VE2 raivattavaa aluetta on yhteensä 45,6 hehtaaria, jolloin puustoa poistetaan hankealueelta kaikkiaan noin 4 110 m<sup>3</sup>. Tämä puustomäärä vastaa 3 802 tCO<sub>2</sub>. Metsäpinta-alaa vähenee molemmissa vaihtoehdoissa noin 1,5 ha enemmän, jos huoltoteiden linjaus kiertää Paskonevan suon pohjoispuolella pidempää reittiä läheltä hankealueen rajaa (VEB). Tämän tielinjauksen puustomäärä (120 m<sup>3</sup>) vastaa 111 tCO<sub>2</sub>. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua, lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös puiden kuljettamisesta alueelta pois sekä työkoneista, joita käytetään mm. pintamaan kasvuston raivaamisessa ja tuulivoimaloiden perustuksien rakentamisessa. Mitä lyhyempänä 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 (Sweco Finland Oy, 2022) ja yleistetään ne koskemaan myös tätä hanketta. 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 noin 200 m, roottorin halkaisija noin 200 m, pyyhkäisykorkeus enintään 320 m), mutta niitä käytetään seuraavassa esimerkkinä, antamaan suuruusluokka-arviota tuulivoimapuiston rakentamisen hiilidioksidipäästöistä. Laitetoimittaja Vestas arvioi laitteille ominaispäästökseen 7,8 gCO<sub>2</sub>ekv/kWh ja kierrätettävyyssasteeksi 88 %. Tuulivoimaloiden käyttöikäksi on arvioitu vähintään 20 vuotta. Nyt arvioitava tuulipuisto käsittää 12 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 38 mukaisesti eri materiaaleista, joista teräs- ja rautatuotteiden osuus on merkittävin. SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2022b) mukaan näiden teräs- ja metallituotteiden päästöt olisivat tuulivoimapuiston kaikkien voimaloiden osalta noin 51 000 tCO<sub>2</sub>ekv VE1 ja 34 000 tCO<sub>2</sub>ekv VE2. Lapojen tarvitsemalle hiilikuidulle ei ole päästökerrointa saatavilla. Arvio ei myöskään sisällä materiaalien työstämisen päästöjä, kuljetusten päästöjä tai rakentamisen päästöjä. Tuulivoimalan varsinainen pystytys kestää yleensä noin viikon. Lopullinen perustamistapa tarkentuu rakennuslupavaiheessa.

Taulukko 38. Tuulivoimaloiden 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 päästökerroin SYKE:n ylläpitämän rakentamisen päästötietokannan (SYKE, 2022c) mukaan on 0,19 kgCO<sub>2ekv</sub>/kg. Arviolta 6 % massasta olisi betoniraudoitusta, jonka päästökerroin on 0,67 kgCO<sub>2ekv</sub>/kg. Näin ollen tuulivoimapuiston kaikkien voimaloiden perustusten hiilijalanjälkiarvio olisi noin 7 550 tCO<sub>2ekv</sub> VE1 ja 5 100 tCO<sub>2ekv</sub> VE2. Kuljetuksien tai työmaatoimintojen päästöjä ei ole arvioitu tähän mukaan. Niiden voidaan arvioida kuitenkin olevan materiaalipäästöjä selvästi pienempiä.

Näin ollen koko tuulivoimapuiston perustusten ja voimalaitosten rakentamiseen tarvittavien metalli- ja terästuotteiden hiilidioksidipäästöt olisivat karkean arvion mukaan yhteensä noin 58 500 tCO<sub>2ekv</sub> VE1 ja 39 000 tCO<sub>2ekv</sub> VE2.

#### 9.10.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoiman toiminnan aikaiset päästöt liittyvät pääsääntöisesti huoltoihin liittyvään liikenteeseen sekä lapojen mahdolliseen uusimiseen. Sähkön tuottaminen tuulivoimaloilla ei tuotantovaiheen aikana aiheuta hiilidioksidipäästöjä.

Yleisesti vuositasolla tuulivoiman tuotannolle arvioidaan olevan otolliset toimintaolosuhteet noin 30 % vuoden tunneista. Näin ollen 80–120 MW tuulipuistolla (8–12 tuulivoimalaa, enintään 10 MW voimalat) tuottaisi vuositasolla arviolta noin 210–315 GWh sähköenergiaa. Kokoluokan hahmottamiseksi voidaan todeta, että koko sähkönkulutus Pyhäjärvellä on vuosittain noin 95 GWh, sisältäen asumisen, maatalouden, teollisuuden, palveluiden ja rakentamisen sähkönkulutuksen (Energiateollisuus ry, 2022). Nelihenkisen perheen sähkölämmityksen omakotitalon asumisen kokonaisenergiankulutus Suomessa on noin 20 MWh/a. Vaihtoehdossa VE1 tuotettaisiin sähköenergiaa noin 15 800 omakotitalon vuotuisen sähkönkulutuksen verran ja vaihtoehdossa VE2 vastaavasti noin 10 500 omakotitalon verran.

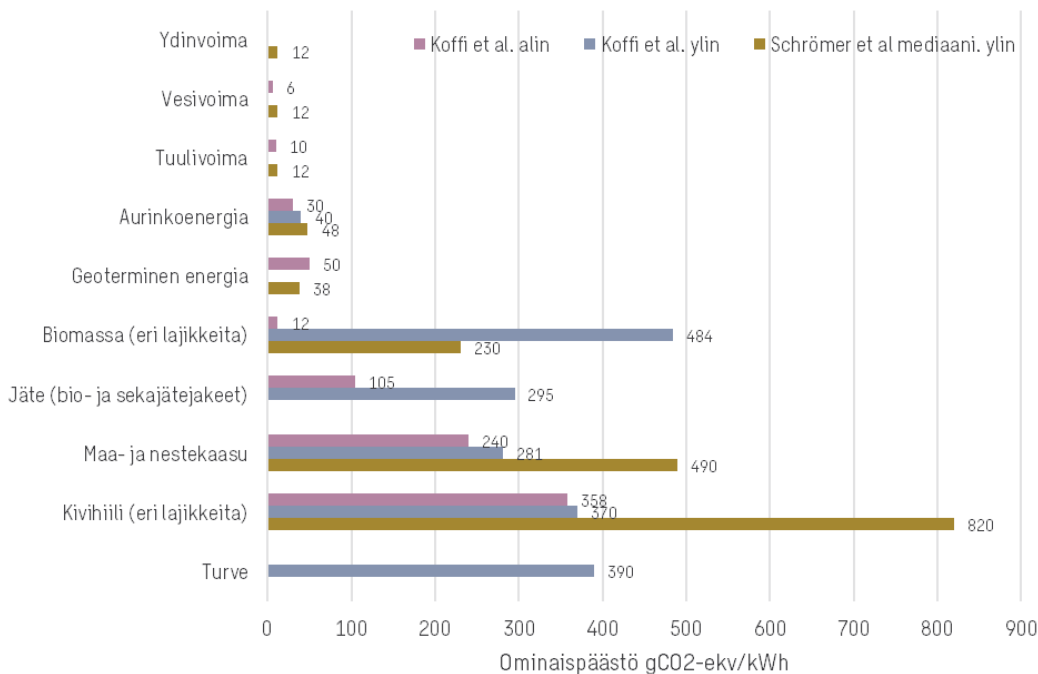
Tuulienergian käytön kasvihuonekaasujen vähentämispotentiaali riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoja se korvaa markkinoilta ja kuinka paljon se vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Kokkopetäikön tuulivoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi noin vuonna 2025 ja tuotannon aloittaminen noin vuonna 2026. Koko Suomen sähköntuotanto muuttuu jatkuvasti hiilineutraalimpaan suuntaan, koska tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali jo vuoteen 2035 mennessä. Yksittäisellä tuulivoimahankkeella saavutettavat päästövähenemät suhteessa muihin energiantuotantomuotoihin pienenevät siten jatkuvasti. Tämä kehitys on positiivista ilmastolle ja sitä edesauttavat ja kiihdyttävät kaikki toteutuneet uusiutuvan energian hankkeet, niin myös Kokkopetäikön tuulivoimahanke toteutuessaan. Tuulienergian lisäksi päästöttömiksi energiantuotantomuodoiksi lasketaan mm. aurinko-, vesi- ja ydinvoima. Jos tuulivoimalla korvataan fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköenergiaa, vähenevät myös polttoprosesseissa savukaasujen mukana ilmaan vapautuvat typenoksidi-, rikki-dioksidi- 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.

Tuulipuiston rakentamisen johdosta menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Pohjois-Pohjanmaalla puuston vuotuinen kasvu metsä- ja kitumaalla on keskimäärin 3,5 m<sup>3</sup>/ha (LUKE, 2022 c). Puuston keskimääräisenä tiheytenä on käytetty 450 kg/m<sup>3</sup> ja puun biomassasta on oletettu olevan puolet hiiltä. Vaihtoehdossa VE1 raivattavan aukean tilan osalta hiilinielun menetys on noin 152 tCO<sub>2</sub> vuodessa ja 5 300 tCO<sub>2</sub> puiston koko elinkaaren eli 35 vuoden aikana. Vaihtoehdossa VE2 hiilinielun menetys on noin 132 tCO<sub>2</sub> vuodessa eli 4 600 tCO<sub>2</sub> puiston koko elinkaaren aikana.



Kaikilla energiantuotantomuodoilla on 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<sub>2ekv</sub>/kWh. Tämä hiilijalanjälkiarvio sisältää kokonaisarvion tuulivoiman rakentamisen, pystyttämisen, kuljetuksien ja huollon aiheuttamista päästöistä (Kuva 141).

Luvuista voidaan päätellä, että energiantuotanto tuulivoimalla kivihiilen polttamisen sijaan vähentäisi päästöjä enimmillään jopa 810 gCO<sub>2e</sub>/kWh ja konservatiivisemmankin arvion mukaan 348 gCO<sub>2e</sub>/kWh. Mikäli tuulienergialla korvattaisiin turpeenpolttoa, hiilipäästöt vähentyisivät noin 380 gCO<sub>2e</sub>/kWh. Tuulienergian päästöt myös koko elinkaaren ajalta tarkasteltuna ovat siis merkittävästi pienemmät kuin fossiilisia polttoaineita käyttävien energiantuotantomuotojen.



Kuva 141. Arvioita energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä (SYKE, 2021b).

Tuulivoima tarvitsee rinnalleen säätövoimaa ja sen tarvetta on käsitelty tarkemmin kappaleessa 9.10.6. Säätövoiman käyttö ei sinänsä lisää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Jollei tuulivoimaa olisi, tulisi koko sähköntarve tyydyttää jotenkin eli käytännössä vastaavin energiantuotantomuodoin kuin säätövoimaa toteutetaan. Jos tuulivoimalla tyydytetty sähköntarve tyydytetään esim. tuonnilla Ruotsista, kasvihuonekaasupäästöjä ei silloin 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 kivihiihivoimaloilla, aiheutuu tuotannosta vastaavasti päästöjä ilmaan.

## *Ilmastonmuutokseen sopeutuminen*

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 tuulipuiston käyttöön ja tuotantoon sen toiminnan aikana.

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, 2022)

### 9.10.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoiman elinkaaren pituus on noin 30–35 vuotta, minkä 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. sementiteollisuuden 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 huoltoa. Tuotteen elinkaaren päässä se on mahdollista polttaa (Tuulivoimayhdistys, 2022e). Myös Suomessa toimiva Stena Recycling kierrättää tuulivoimaloiden lasikuidun sementin valmistukseen, jossa materiaali korvaa sementin raaka-aineita tai täydentää niitä (Stena Recycling, 2022).

Sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä poistaa tai jättää maahan. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää, mikä 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.

### 9.10.6 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan vertailemalla tuulivoimaa suhteessa muuhun energiantuotantjärjestelmään. Yhteiskunta pyrkii hillitsemään ilmastonmuutosta irtautumalla fossiilisiin polttoaineisiin perustuvasta energiantuotannosta ja perinteinen energiantuotanto on murrosvaiheessa. Energiantuotanto tulevaisuudessa on kehityksessä suurista energiantuotantoyksiköistä kohti hajautetumpaa järjestelmää, jossa energiaa tuotetaan paljon uusiutuvilla energiamuodoilla. Uusiutuvista energiamuodoista 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 kysyntäjoustot ja erilaisten 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 kysyntäjoustoa. Kysyntäjoustolla esimerkiksi isojen julkisten tilojen jäähdytystä ja energiankulutusta vähennetään hetkellisesti silloin, kun energiaa tuotetaan vähemmän ja se on kalleimmillaan. Kysyntäjoustolla kulutuskuormaa siis pienennetään. Energiavarastojen, akkujen tavoitteena on 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. Uusia energianvarastointitapoja tutkitaan ja kehitetään tällä hetkellä paljon.

Tuulivoiman tuotantoennusteita voidaan tehdä nykyään luotettavasti seuraamalla tuulisuusennusteita muutama päivän tarkkuudella. Tuulivoiman tuotanto ei siis vaihtelee kovin äkillisesti ja sitä voidaan pitää ennustettavana. Tällöin sähköjärjestelmää on mahdollista sopeuttaa ennalta joustamalla tai tuottamalla säätövoimaa hallitusti (Tuulivoimayhdistys, 2022 d).

### 9.10.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 nykyisen energiantuotannon haittavaikutukset ovat sitä merkittävämpiä, mitä saastuttavammalla tuotantomuodolla energia tuotetaan (taulukko 39). Puulla, turpeella ja kivihiilellä tuotetun energian päästöt ovat korkeampia kuin esimerkiksi nestemäisillä polttolaineilla tai kaasulla. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoiman suurin ilmastohyöty saavutetaan, kun sillä korvataan fossiilisia energiantuotantomuotoja. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot aiheutuvat suoraan voimaloiden lukumäärästä. Tuulivoimaloiden rakentamisesta, materiaalityöstä ja kuljetuksista aiheutuu päästöjä, mutta niiden arvioidaan olevan vähäisiä. Tuulivoimaloiden hiilijalanjälki on fossiilisia energiantuotantomuotoja huomattavasti pienempi.

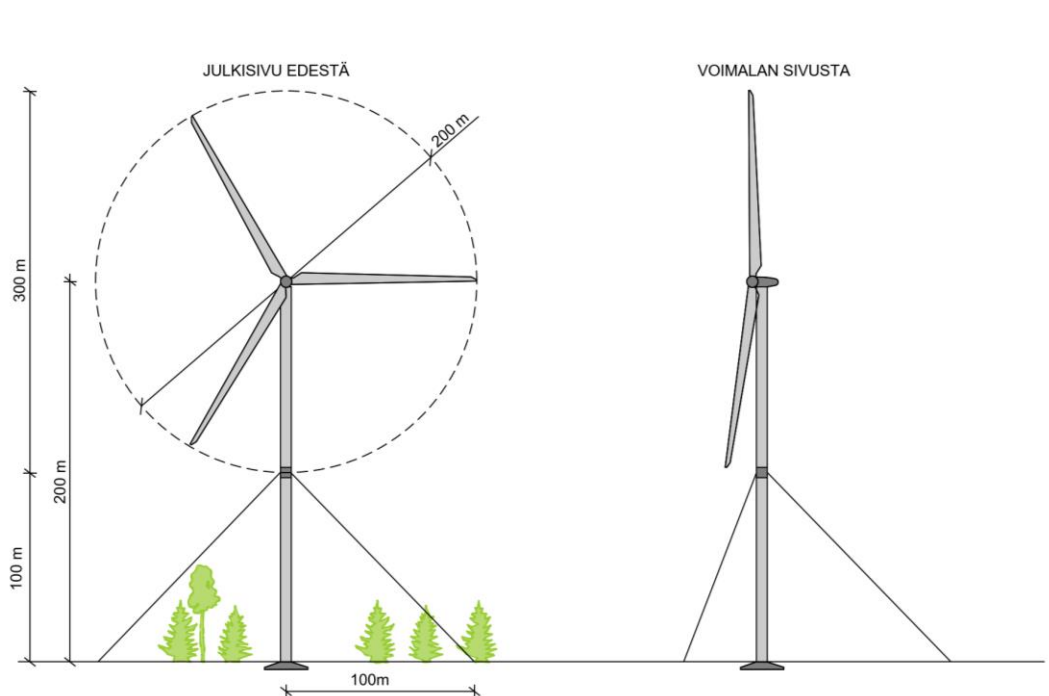
Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden rakennus- ja nostoalueiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron tieltä joudutaan kaatamaan metsää, jolloin alueen hiilinielut ja varastot pienenevät. Vaihtoehdossa VE2 raivattava pinta-ala on pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden vaatima aukea tila, nostoalueet ja osa huoltoteistä voidaan kuitenkin metsittää uudelleen toiminnan loppumisen jälkeen.

Taulukko 39. Ilmaston kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

<b>VE0</b>	
--	Nykyisen energiantuotantomuodon vaikutus vaihtelee välillä Vähäinen - Erittäin suuri.
<b>VE1</b>	
++++	Tuulivoiman tuottama energia on päästötöntä
-	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. kuljetukset ja materiaalit)
-	Alueen hiilivarastot vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.
<b>VE2</b>	
++++	Tuulivoiman tuottama energia on päästötöntä
-	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. kuljetukset ja materiaalit)
-	Alueen hiilivarastot vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

## 10 Harukselliset voimalat

Tuulivoimalan torniin kiinnittyvien harusten eli tukivaijereiden käyttö voi joskus tulla kyseeseen. Tällöin torni ankkuroidaan haruksilla joko kallioon tai niitä varten valettuihin betonisiin haruslaattoihin. Haruksia tulee kolme kappaletta ja ne kiinnittyvät voimalan torniin, 100 metrin korkeudelle maanpinnasta. Harukset kiinnittyvät maahan 100 metrin etäisyydelle voimalan tornista (kuva 142).



Kuva 142. Periaatekuva haruksellisista voimaloista.

## 10.1 Sosiaaliset vaikutukset

Sillä, toteutetaanko voimalat haruksellisina tai ilman, ei ole merkittävää eroa sosiaalisten vaikutusten suhteen. Hankkeen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten pelätään olevan negatiivisia, mutta harukset eivät tätä vaikutusta merkittävästi muuta negatiiviseksi tai positiiviseksi. Mikäli raivattava pinta-ala kasvaa harusten vuoksi, vaikutukset metsätaloudelle kasvavat. Tällöin myös ilmastovaikutukset kasvavat hiilivaraston vähenemisen ja hiilinielun pientymisen myötä, mutta vaikutus on selvästi vähäisempi kuin tuulivoimapuiston muiden rakenteiden vuoksi raivattavien suurempien alueiden vaikutus.

Haruksiin voi kertyä lunta tai jäätä, joka pudotessaan voi aiheuttaa turvallisuusriksin harusten alapuolisella alueella. Putoavasta jäädästä ja muista turvallisuusvaaroista voidaan asentaa varoittavia kylttejä liikkujien turvallisuuden parantamiseksi ja huomioida myös harusten alle jäävä alue. Harusten aiheuttama turvallisuusriski arvioidaan erittäin vähäiseksi.

## 10.2 Maankäyttö

Tukiharukset vaikuttavat jossain määrin alueella harjoitettavaan metsätalouteen, sillä ne kiinnitetään maanpinnan tasoon ja vaijeri kulkee viistosti noin 45 asteen kulmassa voimalasta maahan. Vaijeri rajaa pieneltä osin aluetta, jolla on mahdollista työskennellä metsäkoneilla. Haruksia on vältettävä vahingoittamasta, minkä vuoksi puiden kaataminen niiden lähiympäristössä vaatii metsurilta huolellisuutta. Harukset rajoittavat allaan sijaitsevan kasvillisuuden korkeutta, mukaan lukien mahdollisen talousmetsän kasvua.

Harusten vaikutus alueen muihin maankäyttömuotoihin jäänee erittäin vähäiseksi. Niillä ei odoteta olevan vaikutuksia virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen. Harukset on kuitenkin otettava huomioon alueen maankäyttöä suunniteltaessa. Ne voivat vaikuttaa esimerkiksi tiestön, reittien tai rakenteiden sijaintiin. Mahdollisten reittien on hyvä kiertää voimalat harusten ulkopuolelta, sillä haruksiin voi kertyä putoavaa jäätä ja ne voivat aiheuttaa törmäysriskin etenkin näkyvyyden ollessa huono ja vauhdin suuri. Vaijereiden alusta ja etenkin niiden alapää onkin syytä merkitä kylteillä ja huomiovärillä, mikäli alueella kulkee moottorikelkkareitti, tai esimerkiksi hiihtäjien tai ratsukoiden käyttämää reitistöä.

Harusten vaikutus maankäyttöön arvioidaan vähäiseksi.

## 10.3 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

Tuulivoima-alueen sisällä ja lähialueilla maisemassa erottuvat voimaloiden tornien ja roottorien ohella mahdolliset harukset eli tukivaijerit. Harusten arvioidaan näkyvän selvästi erottuvina paljain silmin katsottaessa noin kilometrin etäisyydelle, joten niiden vaikutusalue maisemassa on suhteellisen suppea. Harusten maisemallinen merkitys jäänee vähäiseksi kokonaisuus huomioiden.





Kuva 143. Havainnekuva haruksellisista voimaloista Pyhjärventien vt 27 varresta Järvenpään maatilán kohdalta.

## 10.4 Arkeologiset kohteet

Lähtökohtaisesti voimaloiden paikat suunnitellaan siten, että arkeologiset kohteet eivät vaarannu. Mikäli voimat tulevat olemaan haruksellisia, myös harusten paikat suunnitellaan siten, että kohteet eivät vaarannu.

## 10.5 Linnusto

Tukiharukset mastoissa ja torneissa lisäävät linnuston törmäysriskiä. Törmäysriskiä mastojen ja tornien haruksiin on tutkittu paljon ja tutkimukset ovat osoittaneet, että haruksellisiin mastoihin törmää suurempi määrä lintuja haruksettomiin verrattuna (esim. Gehring ym. 2011). Törmäämistodennäköisyyttä nostaa maston varustaminen lentoestevaloilla, etenkin yhtenäisesti palavilla valoilla, sillä yöllä muuttavilla linnuilla on tunnetusti taipumus ohjautua valolähteitä kohti. Siten onkin suositeltavaa varustaa mastot vilkkuvilla lentoestevaloilla. Haruksiin törmääminen lisääntyy mitä ohuemmat harukset ovat, sillä silloin niitä on vaikeampi havaita. Lisäksi taustalla oleva metsä tai muu tumma tausta vaikeuttaa haruksien havainnointia verrattuna taivasta vasten näkyvä harus.

Yhdysvaltalaisen tutkimuksen (Kerlinger ym. 2012) tuloksista voi päätellä, että haruksellisiin voimaloihin törmää noin kaksi kertaa niin paljon lintuja kuin haruksettomiin voimaloihin. Haruksettomiin voimaloihin törmääminen tapahtuu suurilta osin voimaloiden roottoreihin, kun taas haruksellisiin voimaloihin törmääminen tapahtuu suurilta osin nimenomaan haruksiin. Lisäksi törmäysriski ja törmäysten määrä harukselliseen voimalaan on riippuvainen voimaloiden sijoittelusta toisiinsa nähden. Lintujen väistötapoja on tunnistettu kolme erilaista

tapaa. Useimmiten linnut pyrkivät kiertämään tuulivoimapuistot kokonaan. Toinen tapa on väistellä voimaloita voimaloiden vapaita vyöhykkeitä käyttäen. Kolmas tapa on aivan lähietäisyydellä tapahtuva väistöliike, jolla äkillisesti väistetään yllättäen kohti liikkuvaa lapaa tai väistetään tornia tai harusta.

Harukset ovat todennäköisesti törmäysriskiä lisäävä tekijä erityisesti yömuuttaville varpuslinnuille. Yömuuttavista varpuslinnuista suurin osa on rastaita, pajulintuja ja punarintoja, jotka Suomessa ovat runsaslukuisia ja elinvoimaisia lajeja. Näiden lajien törmäysriski molemmilla hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on muuttolintujen törmäysmallinnuksen (Ahlman, 2022 e) mukaan hyvin vähäinen. Siten harusten lisäämästä törmäysriskistä huolimatta millekään lajille ei arvioida aiheutuvan populaatiotason muutoksia.

## 10.6 Natura-alue

Natura-arvioinnin perusteella Kokkopetäikön tuulivoimahankkeella ei millään arvioinnissa mukana olleella voimala- tai sähkönsiirtovaihtoehdolla yhteisvaikutukset muiden lähialueen olemassa olevien tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa ole merkittävää haitallista vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin eikä alueen eheyteen. Voimaloiden toteuttaminen haruksettomina, mikäli mahdollista pienentää määrällisesti linnustoon kohdistuvia vaikutuksia verrattuna haruksellisena toteuttamiseen, mutta ei kuitenkaan niin paljoa, että se muuttaisi arvioidun vaikutuksen suuruusluokkaa tai todennäköisyyttä.

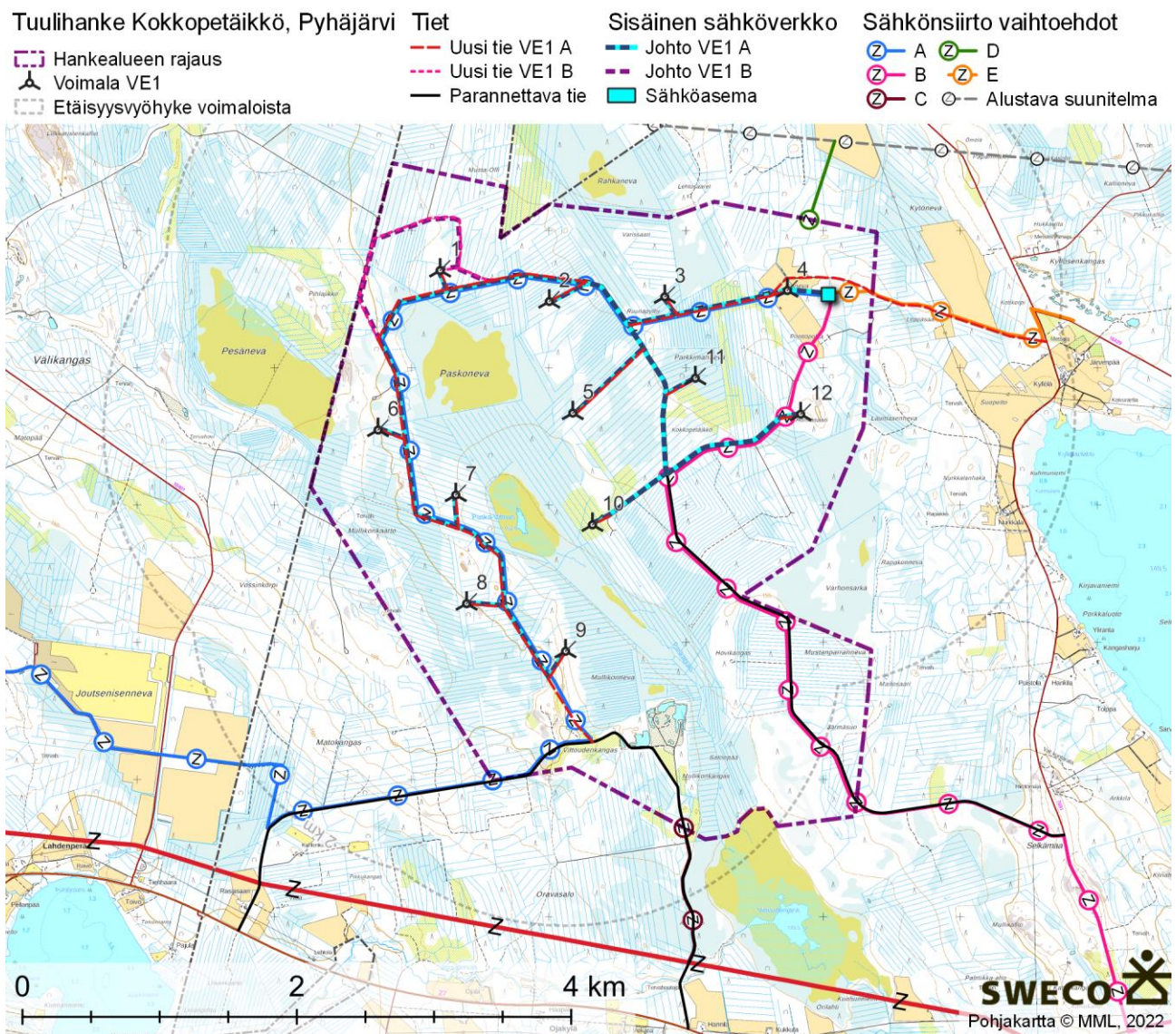
## 10.7 Maa- ja kallioperä, pohjavedet ja pintavedet

Harusten rakentaminen ei aiheuta merkittäviä maa- tai kallioperävaikutuksia, pohjavesivaikutuksia taikka pintavesivaikutuksia. Vaikutukset ovat normaaleja rakentamisen aikaisia vaikutuksia, ja harusten rakentamisen merkitys on vähäinen suhteessa koko hankkeen vaikutuksiin.



# 11 Sähkönsiirron vaikutukset




Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeilla, jotka on suunniteltu ensisijaisesti teiden yhteyteen kaapeloijaan (kuvat 144 ja 145). Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä jakokaappeja. Hankealueelle 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.



Kuva 144. Hankealueen alustava sisäinen sähkönsiirto vaihtoehdossa VE1.



## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

 Hankealueen raja-  
 Voimala VE2  
 Etäisyysvyöhyke voimaloista

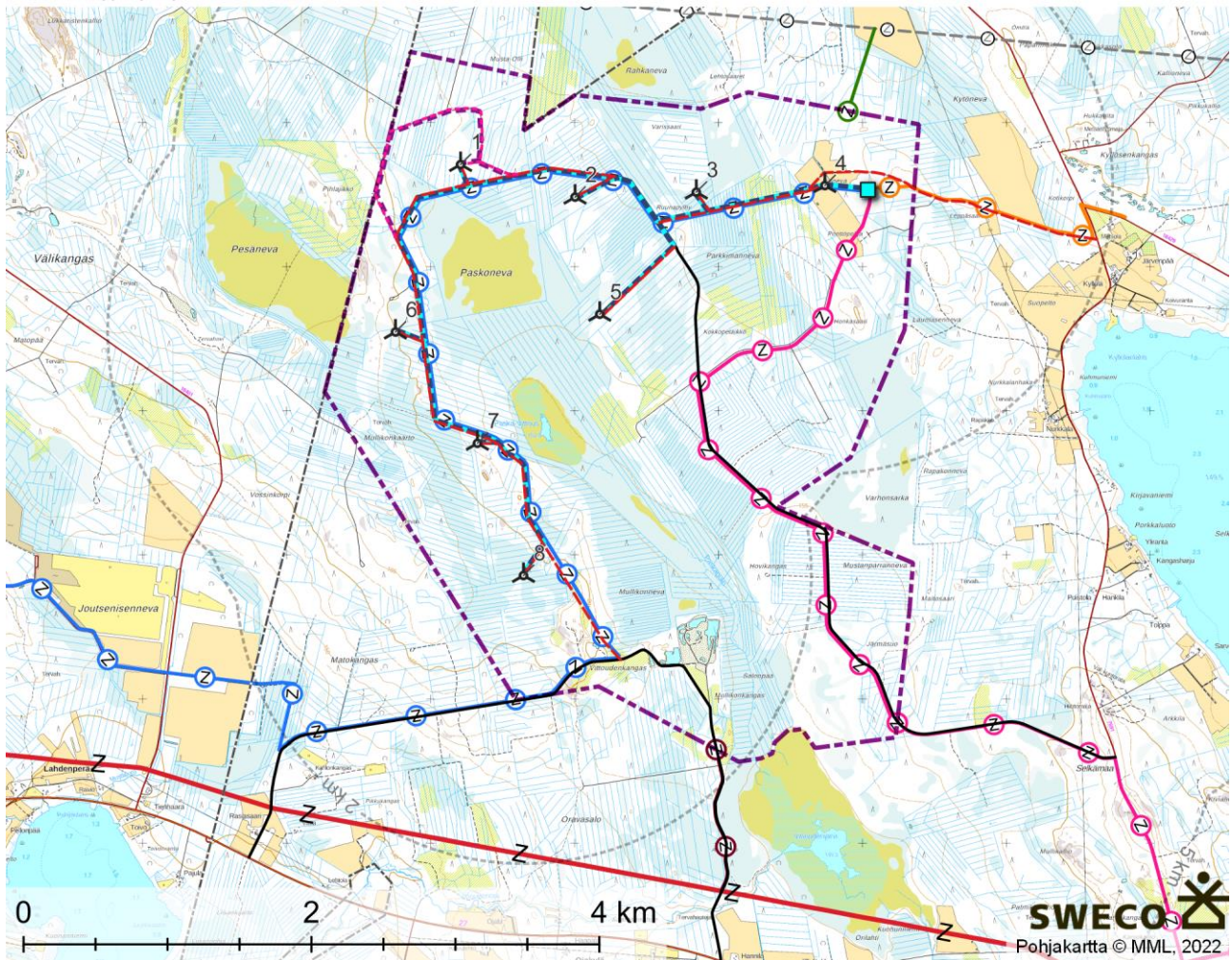
## Tiet

 Uusi tie VE2 A  
 Uusi tie VE2 B  
 Parannettava tie  
 Johto VE2 A  
 Johto VE2 B  
 Sähköasema

## Sisäinen sähköverkko

## Sähkönsiirto vaihtoehdot

 A  
 D  
 B  
 E  
 C  
 Alustava suunnitelma



Kuva 145. Hankealueen alustava sisäinen sähkönsiirto vaihtoehdossa VE2.

Tuulivoimapuiston hankealueen ulkopuolinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleita pitkin. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan viittä eri alustavaa reittivaihtoehtoa (VE):

- SVEA: Siirto Haapajärvellä sijaitsevalle Pysäysperän sähköasemalle (25,3 km)
- SVEB: Siirto Pyhäjärvellä sijaitsevalle sähköasemalle (15,4 km)
- SVEC: Liittyminen hankealueen eteläpuolella olemassa olevaan 110 kV sähkölinjaan (1 km)




Kokkopetäikön hankealueen pohjoispuolelle suunnitellaan uutta 400 + 110 kV sähkölinjaa väliille Hautakan- gas–Pysäysperä. Sähkölinjan ympäristövaikutukset selvitetään asianmukaisesti erillisessä YVA-menette- lyssä.

- SVED: Liittyminen uuteen sähkölinjaan hankealueen pohjoispuolella (0,6 km)
- SVEE: Liittyminen uuteen sähkölinjaan hankealueen itäpuolella (2,5 km).





## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

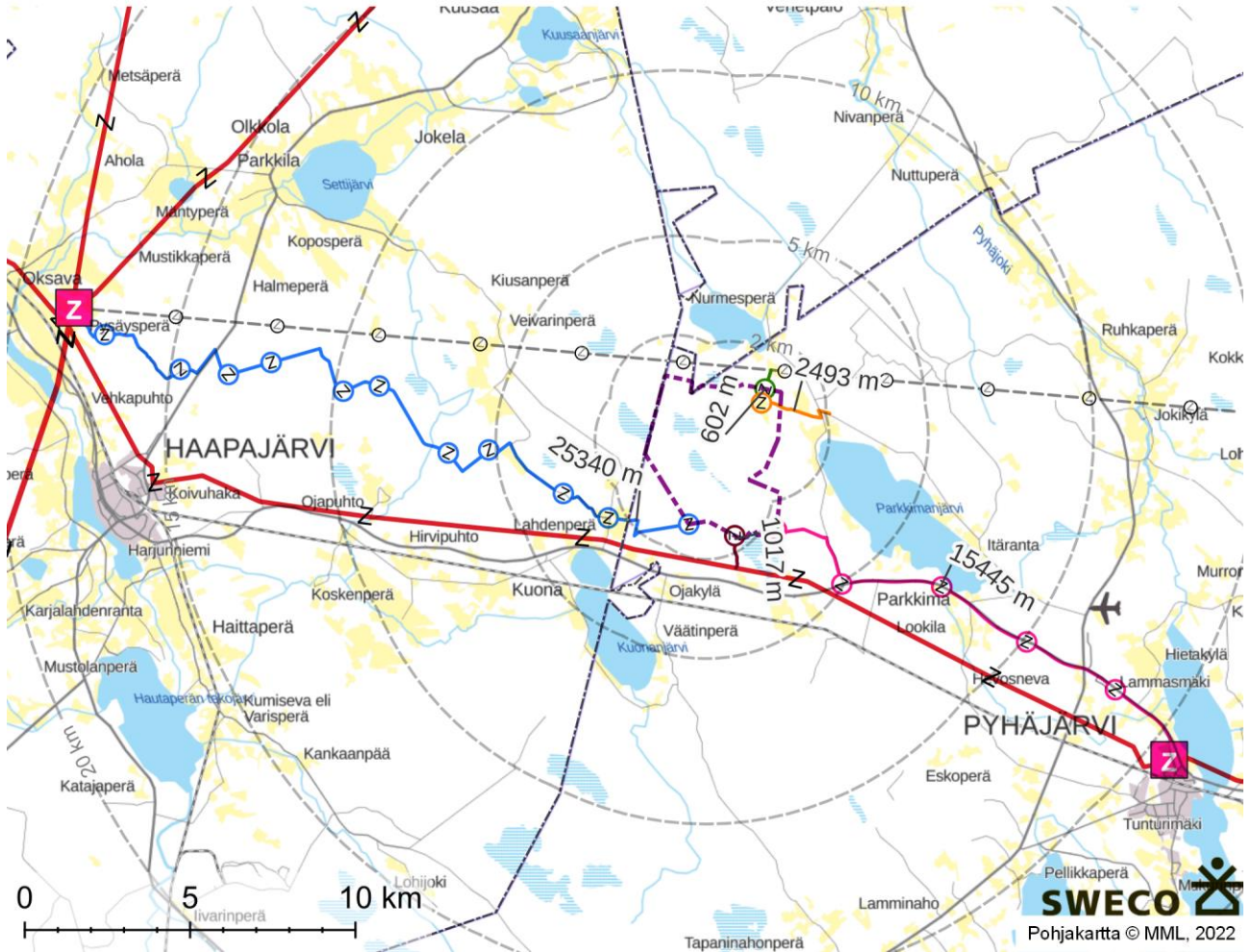
Sähkönsiirto

-  Hankealueen rajaus
-  Etäisyysvyöhyke voimaloista
-  VE1

Sähkönsiirron vaihtoehdot

-  A
-  B
-  C
-  D
-  E
-  Alustava suunnitelma

-  Suurjännitelinja
-  Muuntoasema



Kuva 146. Tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot (SVEA–SVED).





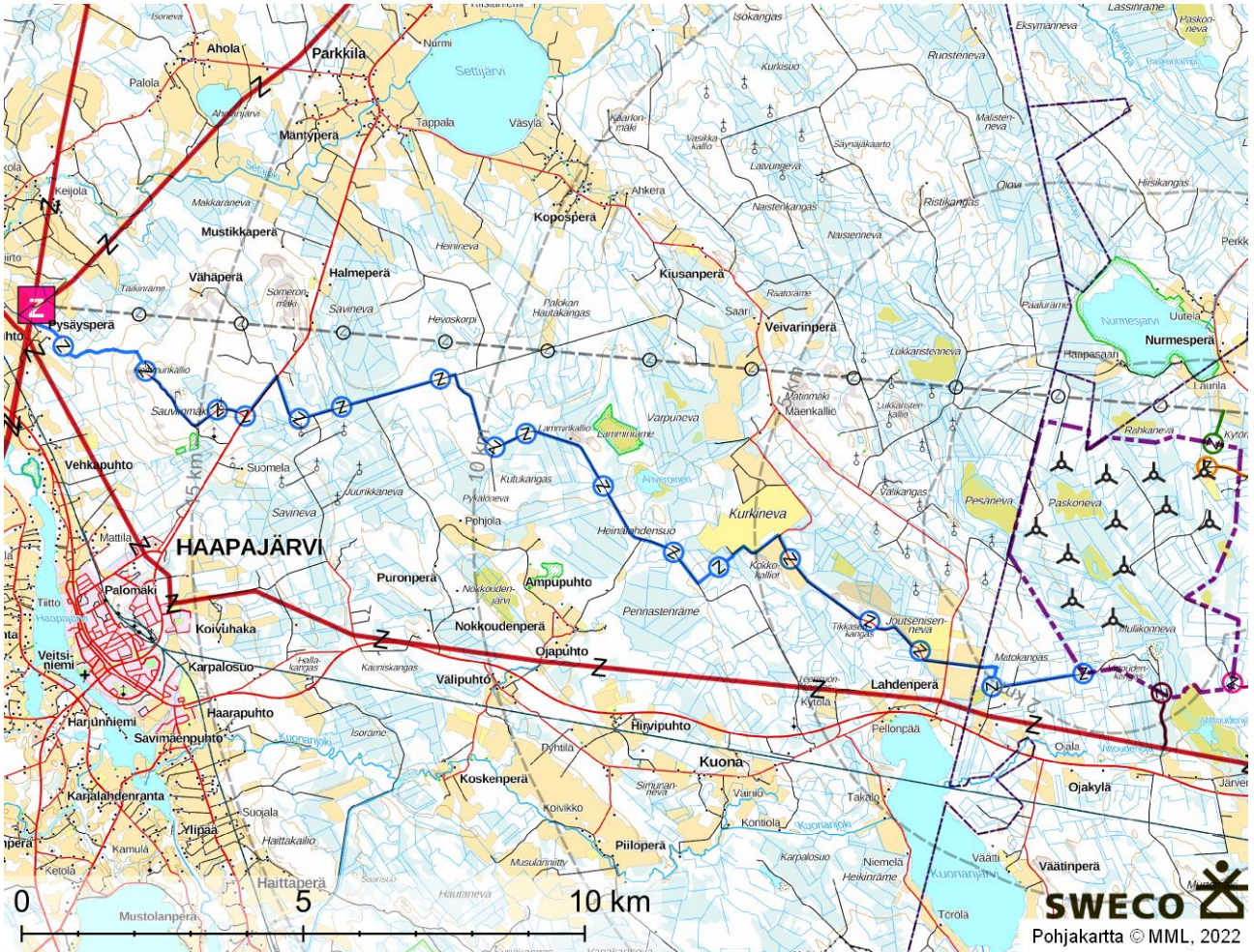
# Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Sähkönsiirto  Hankealueen rajaus  
 Etäisyysvyöhyke voimaloista  
 VE1

Sähkönsiirron vaihtoehdot

 A  D  
 B  E  
 C  Alustava suunnitelma

 Suurjännitelinja  
 Muuntoasema



Kuva 147. Tarkasteltava sähkönsiirtovaihtoehto SVEA maastokartalla.





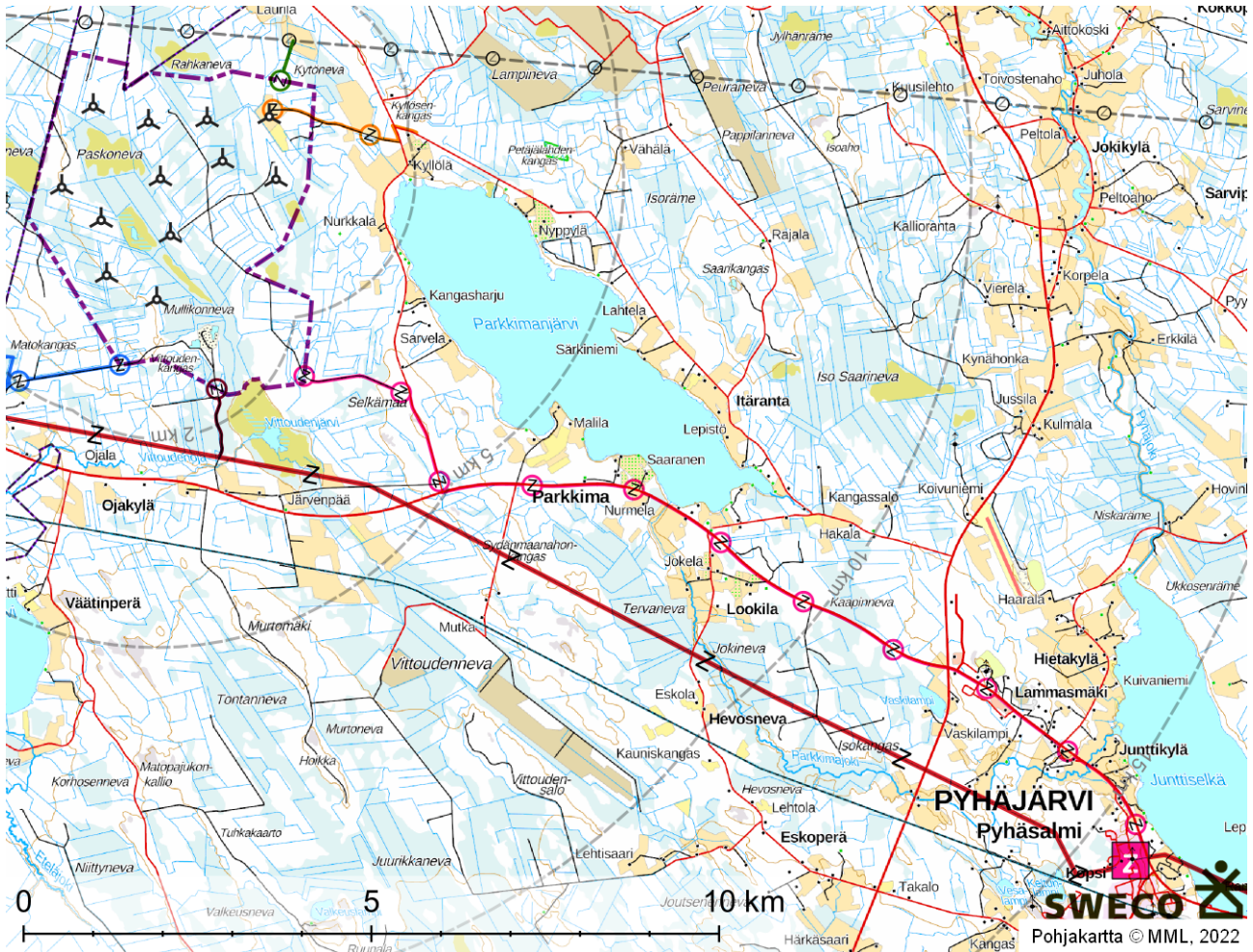
## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Sähkönsiirto  Hankealueen rajaus  
 Etäisyysvyöhyke voimaloista  
 VE1

Sähkönsiirron vaihtoehdot

 A  D  
 B  E  
 C  Alustava suunnitelma

 Suurjännitelinja  
 Muuntoasema



Kuva 148. Tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot SVEB–SVED maastokartalla.

## 11.1 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

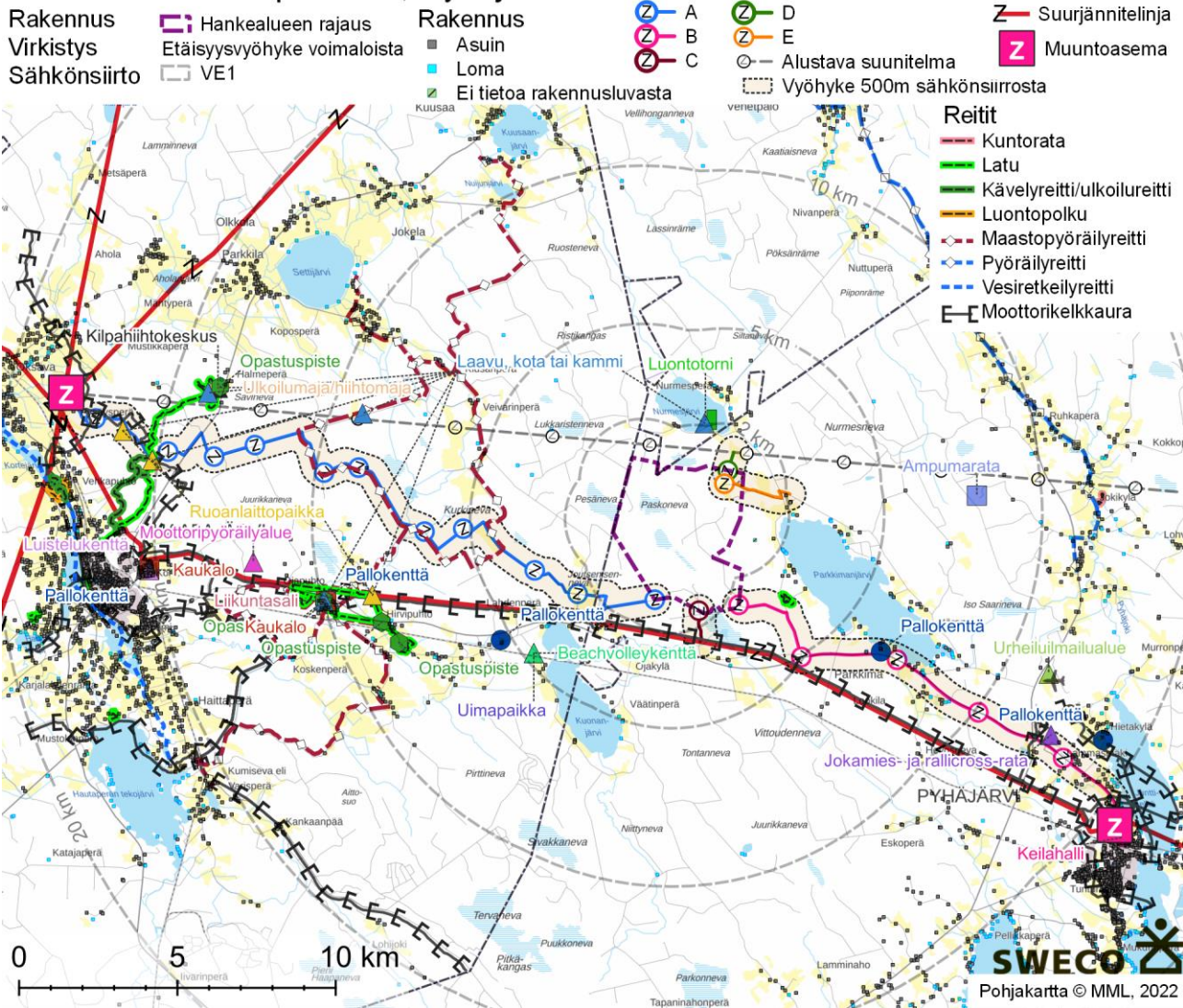
Kokkopetäikön alueelta sähkönsiirto voidaan toteuttaa Haapajärven tai Pyhäjärven sähköasemalle, olevaan sähkölinjaan alueen eteläpuolella tai suunniteltuun sähkölinjaan alueen pohjois- tai koillispuolella. Hankealueen sisäinen ja ulkopuolinen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa maakaapelein. Maakaapeleiden vaikutukset ovat muun muassa maisemavaikutusten osalta monelta osin ilmajohtoja pienemmät. Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten määrät on esitetty seuraavassa taulukossa 40 sekä seuraavalla kartalla yhdessä virkistyskohteiden kanssa. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja ovat toteutettu kysely ja haastattelut sekä muu vuorovaikutusaineisto (mm. seurantaryhmä). Kyselyn tuloksia ja muita aineistoja syventämään on tehty haastatteluja keskeisille sidosryhmille. Arvioinnissa

hyödynnetään soveltuvilta osin myös muiden vastaavien hankkeiden tuloksia. Lisäksi on otettu huomioon muiden arvioitavien osuuksien tulokset (mm. melu ja välke, maiseman muutos, liikennevaikutukset) soveltuvilta osin. Sosiaaliin vaikutuksiin kuuluvat myös terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset. Työllistäviä vaikutuksia sekä elinkeinovaikutuksia käsitellään osana voimalahankkeen vaikutuksia kappaleessa 5.1.

Taulukko 40. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä, 500 metrin etäisyydellä maakaapeliteistä (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).

Rakennukset	SVEA	SVEB	SVEC	SVED	SVEE
Asuinrakennukset	4	160	1	0	4
Loma-asunnot	0	20	0	0	0
<b>Yhteensä</b>	<b>4</b>	<b>180</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>

## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi



Kuva 149. Tarkasteltavat sähkönsiirtovaihtoehdot (SVEA–SVED) sekä lähin asutus ja virkistyskohteet.

### 11.1.1 SVE A

#### Nykytilan kuvaus

Maakaapelilinjaus seurailee pääasiassa olemassa olevia teitä. Uutta puutonta linjaa raivataan yhteensä 1,2 km Kurkinevan lounaispuolelle ojitetulle turvemaalle ja Sauviinmäen tuulivoimapuiston alueelle. Alue on nykyisellään pääosin metsäistä aluetta, pieneltä osin peltoa.

Enintään 500 metrin etäisyydellä linjauksesta on yhteensä neljä asuinrakennusta (taulukko 40 ja kuva 146). Kokkopetäiköstä lähdettäessä länteen linjauksen eteläpuolella, lähimmillään vajaan 400 metrin etäisyydellä



sijaitsee moottorikelkkaura (Keskusta-Kiviranta-Rasiasaari). Linjausvaihtoehdon keskivaiheilla linjaus kulkee paikoitellen tien vierellä, ja tie on samalla maastopyöräilyreitti (Kurkinevan maastopyörä-/pyöräreitti / kylätalolta kylätalolle maastopyörä-/pyöräreitti). Haapajärven pohjoispuolella linjaus on osittain rinnakkainen moottorikelkkauran (Pyhäjärventie 364-Pysäysperä) kanssa ja risteää uran kanssa kahdessa kohtaa. Linjaus kulkee laavujen/ruuanlaittopaikkojen viereltä Sauviinmäellä (kuntoradan yhteydessä oleva ruoanlaittopaikka) ja Hemmunkalliolla. Sauviinmäen laavun kautta kulkee myös Sauvi-Somero ulkoilureitti, joka ylittää linjauksen. Myös moottorikelkkaura Kauppakatu 5B-Mutterimaja risteää linjauksen kanssa. (Lipas liikuntapaikat, 2022).

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Voimajohdon rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä rakentamiskohdassaan. Rakentamisaikainen liikenne on etenkin raskasta liikennettä. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä. Voimajohdon rakentaminen toteutetaan vaiheittain, joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat eri aikaan eri alueille ja riippuvat työmaan käyttämisestä reiteistä.

Lisääntyvällä liikenteellä on myös meluvaikutuksia, samoin kuin rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisajan kesto on kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen.

Maakaapelin valmistuttua ajoneuvoliikenne kaapelireitille on erittäin vähäistä.

Maakaapelilla on vähäisesti vaikutusta lähimaisemaan, koska alueelta raivataan puustoa. Maakaapelilla on kielteisiä vaikutuksia myös esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, sillä puuston raivaustarve pienentää metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa. Pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä. Maakaapelireitti toteutetaan pääosin olevien metsäautoteiden yhteyteen, joten vaikutukset jäävät pieneksi.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana sähkönsiirron alueet voivat aiheuttaa virkistyskäyttövaikutuksia luonnossa liikkumiseen ja keräilyyn, mikäli kaapelireittien alueella tai lähialueella ei haluta/voida enää liikkua tai marjastaa/sienestää. Koska maakaapelin osalta vain tiestön viereinen puuton alue levenee hieman ja metsää raivataan lisäksi vähäisesti, vaikutus on vähäinen. Myös tuulivoimapuiston sisällä käytetään maakaapeleita. Toisaalta virkistysnäkökulmasta osa ihmisistä kokee tietyt vaikutukset haitallisina ja osa neutraaleina tai myönteisinä. (mm. Tuulivoimayhdistys, Ympäristöministeriö, 2016c). Maakaapelit ovat myös metsästyksen ja riistan näkökulmasta hyvä toteutustapa.

Kyselyssä on noussut esiin Kokkokallion suojelualueen erityispiirteet, joiden pelätään vaarantuvan voimalinjan rakentamisen myötä. Rakentamisen katsotaan vaarantavan alueen luonnonympäristöä.

Kyselyssä ja haastatteluissa nostettiin esiin huoli maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita. Maanomistajien korvausten katsotaan sähkönsiirron alueiden osalla olevan vähäisiä.

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron rakenteiden purkamisen voi tulla kyseeseen. Tällöin alueet palautuvat nykyiseen käyttöön.



## 11.1.2 SVE B

### *Nykytilan kuvaus*

Maakaapelilinjaus seuraa olemassa olevia teitä. Alue on nykyisellään pääosin metsäistä aluetta, pieneltä osin peltoa.

Enintään 500 metrin etäisyydellä linjauksesta on 180 asuin- tai lomarakennusta, sillä linjaus seuraa Haapajärventietä ja Vaskikellontietä, joiden varrella on asutusta (taulukko 40 ja kuva 146). Haapajärventien pohjoispuolella on Parkkiman pallokenttä tien välittömässä läheisyydessä. Linjaus (ja Vaskikellontie) risteää Junttiselkä-Kettukallio-Murtoniemi moottorikelkkauran kanssa Kettukallion läheisyydessä, Kettukalliolla on myös jorkamies- ja rallicross-rata. Linjaus (ja Vaskikellontie) risteää myös Keskusta-Kiviranta-Rasiasaari moottorikelkkauran kanssa Pyhäsalmen taajaman pohjoisosassa. (Lipas liikuntapaikat, 2022).

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Voimajohdon rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä rakentamiskohdassaan. Rakentamisaikainen liikenne on etenkin raskasta liikennettä. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä. Voimajohdon rakentaminen toteutetaan vaiheittain, joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat eri aikaan eri alueille ja riippuvat työmaan käyttämisestä reiteistä.

Lisääntyvällä liikenteellä on myös meluvaikutuksia, samoin kuin rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisajan kesto on kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen.

Maakaapelin valmistuttua ajoneuvoliikenne kaapelireitille on erittäin vähäistä.

Maakaapelilla on vähäisesti vaikutusta lähimaisemaan, koska alueelta raivataan puustoa. Maakaapelilla on kielteisiä vaikutuksia myös esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, sillä puuston raivaustarve pienentää metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa. Pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä. Maakaapelireitti toteutetaan olevan tiestön yhteyteen, joten vaikutukset jäävät pieneksi.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana sähkönsiirron alueet voivat tuoda virkistyskäyttövaikutuksia luonnossa liikkumisen ja keräilyn osalle, mikäli kaapelireittien alueella tai lähialueella ei haluta/voida enää liikkua tai marjastaa/sienestää. Koska maakaapelin osalta vain tiestön viereinen puuton alue levenee hieman, vaikutus on vähäinen. Myös tuulivoimapuiston sisällä käytetään maakaapeleita. Toisaalta virkistysnäkökulmasta osa ihmisistä kokee tietyt vaikutukset haitallisina ja osa neutraaleina tai myönteisinä. (mm. Tuulivoimayhdistys, Ympäristöministeriö, 2016c). Maakaapelit ovat myös metsästyksen ja riistan näkökulmasta hyvä toteutustapa.

Kyselyssä ja haastatteluissa nostettiin esiin huoli maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita. Maanomistajien korvausten katsotaan sähkönsiirron alueiden osalla olevan vähäisiä.

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron rakenteiden purkaminen voi tulla kyseeseen. Tällöin alueet palautuvat nykyisenlaiseen käyttöön.

### 11.1.3 SVE C

#### *Nykytilan kuvaus*

Linjaus kulkee maakaapelina Vittoudenjärven länsipuolen tietä myötäillen. Alue on nykyisellään pääosin metsäistä aluetta, eteläosastaan suota. Maanottoalueen eteläpuolella on metsähakkuita.

Enintään 500 metrin etäisyydellä linjauksesta on yksi asuinrakennus (taulukko 40 ja kuva 146). Linjaus päättyy Keskusta-Kiviranta-Rasiasaari moottorikelkkauran pohjoispuolelle (Lipas liikuntapaikat, 2022).

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Voimajohdon rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä rakentamiskohdassaan. Rakentamisaikainen liikenne on etenkin raskasta liikennettä. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä. Voimajohtolinjaus on lyhyt, joten vaikutus on lyhytaikainen ja kohdistuu pienelle alueelle.

Lisääntyvällä liikenteellä on myös meluvaikutuksia, samoin kuin rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisajan kesto on kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen.

Maakaapelin valmistuttua ajoneuvoliikenne kaapelireitille on erittäin vähäistä.

Maakaapelilla on vähäisesti vaikutusta lähimaisemaan, koska alueelta raivataan puustoa. Maakaapelilla on kielteisiä vaikutuksia myös esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, sillä puuston raivaustarve pienentää metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa. Pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä. Maakaapelireitti toteutetaan olevan tiestön yhteyteen, joten vaikutukset jäävät pieneksi.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana sähkönsiirron alueet voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön luonnossa liikkumisen ja keräilyn osalta, mikäli kaapelireittien alueella tai lähialueella ei haluta/voida enää liikkua tai marjastaa/sienestää. Koska maakaapelin osalta vain tiestön viereinen puuton alue levenee hieman, vaikutus on vähäinen. Myös tuulivoimapuiston sisällä käytetään maakaapeleita. Toisaalta virkistysnäkökulmasta osa ihmisistä kokee tietyt vaikutukset haitallisina ja osa neutraaleina tai myönteisinä. (mm. Tuulivoimayhdistys, Ympäristöministeriö, 2016c). Maakaapelit ovat myös metsästyksen ja riistan näkökulmasta hyvä toteutustapa.

Kyselyssä ja haastatteluissa nostettiin esiin huoli maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita. Maanomistajien korvausten katsotaan sähkönsiirron alueiden osalla olevan vähäisiä.

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron rakenteiden purkaminen voi tulla kyseeseen. Tällöin alueet palautuvat nykyisenlaiseen käyttöön.

### 11.1.4 SVE D

#### *Nykytilan kuvaus*

Linjaus kulkee Kytönevan sulkeutuneessa metsämaisemassa avoimelle peltoalueelle. Alue on nykyisellään pääosin metsäistä aluetta, pieneltä osin peltoa.

Enintään 500 metrin etäisyydellä linjauksesta ei ole yhtään asuin- tai lomarakennusta (taulukko 40 ja kuva 146). Linjauksen lähelle ei sijoitu virkistyskohteita tai reittejä (Lipas liikuntapaikat, 2022).

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Voimajohdon rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä rakentamiskohdassaan. Rakentamisaikainen liikenne on etenkin raskasta liikennettä. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä. Voimajohtolinjaus on lyhyt, joten vaikutus on lyhytaikainen ja kohdistuu pienelle alueelle.

Lisääntyvällä liikenteellä on myös meluvaikutuksia, samoin kuin rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisajan kesto on kohtalaisen lyhyt ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiassa päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen.

Maakaapelin valmistuttua ajoneuvoliikenne kaapelireitille on erittäin vähäistä.

Maakaapelilla on vähäisesti vaikutusta lähimaisemaan, koska alueelta raivataan puustoa. Maakaapelilla on kielteisiä vaikutuksia myös esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, sillä puuston raivaustarve pienentää metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa. Pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä. Maakaapelireitti toteutetaan olevan tiestön yhteyteen, joten vaikutukset jäävät pieneksi.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana sähkönsiirron alueet voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön luonnossa liikkumisen ja keräilyn osalta, mikäli kaapelireittien alueella tai lähialueella ei haluta/voida enää liikkua tai marjastaa/sienestää. Koska maakaapelin osalta vain tiestön viereinen puuston alue levenee hieman, vaikutus on vähäinen. Myös tuulivoimapuiston sisällä käytetään maakaapeleita. Toisaalta virkistysnäkökulmasta osa ihmisistä kokee tietyt vaikutukset haitallisina ja osa neutraaleina tai myönteisinä. (mm. Tuulivoimayhdistys, Ympäristöministeriö, 2016c). Maakaapelit ovat myös metsästyksen ja riistan näkökulmasta hyvä toteutustapa.

Kyselyssä ja haastatteluissa nostettiin esiin huoli maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita. Maanomistajien korvausten katsotaan sähkönsiirron alueiden osalla olevan vähäisiä.

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron rakenteiden purkaminen voi tulla kyseeseen. Tällöin alueet palautuvat nykyisenlaiseen käyttöön.

## 11.1.5 SVE E

### *Nykytilan kuvaus*

Linjaus seurailee olemassa olevia teitä. Alue on nykyisellään pääosin metsäistä aluetta, pieneltä osin peltoa.

Enintään 500 metrin etäisyydellä linjauksesta on neljä asuinrakennusta (taulukko 40 ja kuva 146). Linjauksen lähelle ei sijoitu virkistyskohteita tai reittejä (Lipas liikuntapaikat, 2022).

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Voimajohdon rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä rakentamiskohdassaan. Rakentamisaikainen liikenne on etenkin raskasta liikennettä. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta

heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä. Voimajohdon rakentaminen 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 pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei katsota kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen.

Maakaapelin valmistuttua ajoneuvoliikenne kaapelireitille on erittäin vähäistä.

Maakaapelilla on vähäisesti vaikutusta lähimaisemaan, koska alueelta raivataan puustoa. Maakaapelilla on kielteisiä vaikutuksia myös esimerkiksi metsätalouden harjoittamiseen, sillä puuston raivaustarve pienentää metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa. Pieniä kiinteistöjä pirstoessaan vaikutukset voivat olla yksittäisille maanomistajille merkittäviä. Maakaapelireitti toteutetaan olevan tiestön yhteyteen, joten vaikutukset jäävät pieneksi.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana sähkönsiirron alueet voivat tuoda virkistyskäyttövaikutuksia luonnossa liikkumisen ja keräilyn osalle, mikäli kaapelireittien alueella tai lähialueella ei haluta/voida enää liikkua tai marjastaa/sienestää. Koska maakaapelin osalta vain tiestön viereinen puuton alue levenee hieman, vaikutus on vähäinen. Myös tuulivoimapuiston sisällä käytetään maakaapeleita. Toisaalta virkistysnäkökulmasta osa ihmisistä kokee tietyt vaikutukset haitallisina ja osa neutraaleina tai myönteisinä. (mm. Tuulivoimayhdistys, Ympäristöministeriö, 2016c). Maakaapelit ovat myös metsästyksen ja riistan näkökulmasta hyvä toteutustapa.

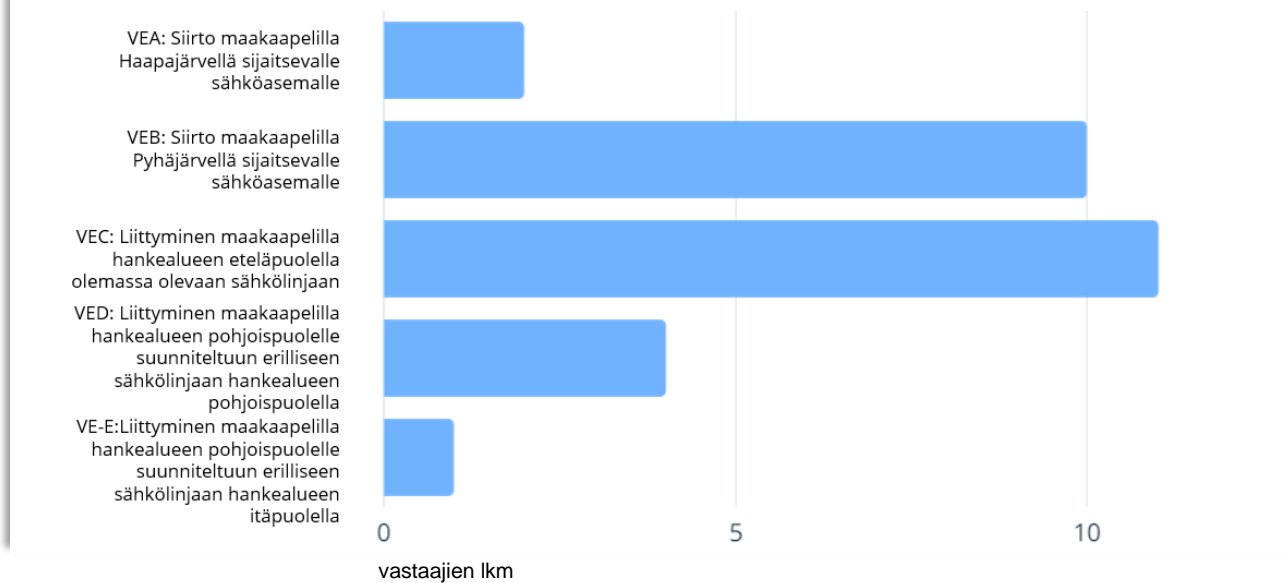
Kyselyssä ja haastatteluissa nostettiin esiin huoli maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita. Maanomistajien korvausten katsotaan sähkönsiirron alueiden osalla olevan vähäisiä.

Toiminnan päätyttyä sähkönsiirron rakenteiden purkaminen voi tulla kyseeseen. Tällöin alueet palautuvat nykyisenlaiseen käyttöön.

### 11.1.6 Vaihtoehtojen vertailu

Kyselyn vastaajilta tiedusteltiin kantaa sähkönsiirtovaihtoehtoista. Eniten kannatusta sai SVE C eli reitti eteläpuolelle. Lähes yhtä moni vastaaja kannatti vaihtoehtoa B eli reittiä Pyhäjärvellä olevalle sähköasemalle. Vaihtoehtoa D kannatti 14 % vastanneista, vaihtoehtoa A kaksi vastaajaa eli 7 % vastanneista ja vaihtoehtoa E yksi vastaaja.

Kokkopetäikön tuulivoimapuiston sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleita pitkin. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan viittä eri alustavaa vaihtoehtoa (VE). Mitä vaihtoehtoa kannatat?



Vastaajat kommentoivat tuulivoimapuiston sisäistä sähkönsiirtoa tai liittymistä sähköverkkoon seuraavasti:

- Maakaapelointia kannatetaan.
- Olemassa olevien linjojen hyödyntämistä ja lyhyitä liittymiä niihin.
- SVEA vaikuttaa Kokkokallion alueeseen, mikä vaarantaa alueen luonnonympäristöä.
- Suunnittelua varten on ammattilaiset, ei tarvita maallikoiden näkemyksiä.

Kyselyssä ja haastatteluissa nousee esiin sama huoli kuin kommentoissa liittyen tiestön ja sähkönsiirron maanomistajiin. Maanomistajien korvausten katsotaan olevan vähäisiä.

Liikenteelliset vaikutukset keskittyvät rakentamisen aikaan, ja ne ovat samankaltaiset kaikissa vaihtoehdoissa. Liikennevaikutukset ovat vähäisiä, paikallisia ja ne siirtyvät rakentamisen edetessä vaihteittain eri kohtaan voimajohtoreittiä.

## 11.2 Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

### 11.2.1 SVE A

#### *Nykytilan kuvaus*

Maakaapelilinjaus seurailee pääasiassa olemassa olevia teitä. Uutta puutonta linjaa raivataan yhteensä 1,2 km Kurkinevan lounaispuolelle ojitetulle turvemaalle ja Sauviinmäen tuulivoimapuiston alueelle. Linjauksen läheisyydessä ei ole maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Pysäysperän sähköasema linjan päätepisteessä sijaitsee arvokkaalla maisema-alueella Kalajokilaakson viljelysmaisema.



### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapelin sijoittaminen olemassa olevien tielinjojen yhteyteen leventää tien varren puutonta aluetta. Maisemalliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Toiminnan loputtua maakaapelia varten avoimena pidetty aukea vähitellen palautuu entiselleen. Linjauksen läheisyydessä ei ole maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita.

#### 11.2.2 SVE B

##### *Nykytilan kuvaus*

Maakaapelilinjaus seuraa olemassa olevia teitä. Linjaus kulkee itäosassa arvokkaalla maisema-alueella Pyhäjärven kulttuurimaisemat tien vt 27 mukaisesti.

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapelilinjan raivaaminen aiheuttaa avohakkuun kaltaisia vaikutuksia maisemaan. Voimakkaassa metsätalouksikäytössä olevalla alueella vaikutukset eivät ole merkittäviä.

Toiminnan loputtua maakaapelia varten avoimena pidetty aukea vähitellen palautuu entiselleen.

#### 11.2.3 SVE C

##### *Nykytilan kuvaus*

Linjaus kulkee maakaapelina Vittoudenjärven länsipuolen tietä myötäillen.

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapelin sijoittaminen olemassa olevan tielinjan yhteyteen leventää tien varren puutonta aluetta. Maisemalliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Toiminnan loputtua maakaapelia varten avoimena pidetty aukea vähitellen palautuu entiselleen. Toiminnan loputtua avoin maakaapelia varten avoimena pidetty aukea vähitellen metsittyä ja maisema sulkeutuu.

#### 11.2.4 SVE D

##### *Nykytilan kuvaus*

Linjaus kulkee Kytönevan sulkeutuneessa metsämaisemassa avoimelle peltoalueelle. Linjauksen lähellä ei ole maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta huomioitavia kohteita.

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapelilinjan raivaaminen aiheuttaa avohakkuun kaltaisia vaikutuksia maisemaan. Voimakkaassa metsätalouksikäytössä olevalla alueella vaikutukset eivät ole merkittäviä.

Toiminnan loputtua maakaapelia varten avoimena pidetty aukea vähitellen metsittyä ja maisema sulkeutuu.

### 11.2.5 SVE E

#### *Nykytilan kuvaus*

Linjaus seurailee olemassa olevia teitä. Alueella ei ole maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta huomioitavia kohteita.

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapelin sijoittaminen olemassa olevan tielinjan yhteyteen leventää tien varren puutonta aluetta. Maisemalliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Toiminnan loputtua maakaapelia varten avoimena pidetty aukea vähitellen palautuu entiselleen.

### 11.2.6 Vaihtoehtojen vertailu

Kaikki suunnitellut vaihtoehdot ovat maakaapelilinjoja. Vaihtoehtoista SVE D sijoittuu metsämaastoon ja muut olemassa olevien teiden yhteyteen. Maisema- ja kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehtoilla ei ole eroa, kaikkien maisemalliset vaikutukset jäävät hyvin vähäiseksi.

## 11.3 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

### 11.3.1 SVE A

#### *Nykytilan kuvaus*

Sähkönsiirtolinjauksen A läheisyyteen Haapajärven puolella on muinaisjäännösrekisteriin merkitty kaksi kiinteää muinaisjäännöstä (Vastaskangas, tervahauta, tunnus 1000044763, sekä Tikkasenkangas, tunnus 1000044765) ja yksi mahdollinen muinaisjäännös (Hautasaari, tunnus 1000037634), kaikki tervahautoja. Kohde sijaitsevat kaikki vähintään 150 m etäisyydellä linjauksesta.

Haapajärven kunnan puolella Kutukankaan ja Pykälön välisellä alueella sijaitsee arkeologisessa selvityksessä löydetty uusi kiinteä muinaisjäännös Pykälö. Kohde on tervahauta. Etäisyyttä maakaapelilinjaan on noin 40 m.

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapelilinjauksen itäpuolella noin 40 m etäisyydellä sijaitseva kiinteä muinaisjäännöskohde Pykälö on otettava huomioon maakaapelin kaivutöissä. Muihin kiinteisiin muinaisjäännöksiin rakentamisella ei ole vaikutusta.

### 11.3.2 SVE B

#### *Nykytilan kuvaus*

Sähkönsiirtolinjauksen itäpään läheisyydestä Pyhäjärvellä tunnetaan yksi kivikautinen löytöpaikka, Junttila, tunnus 1000015706. Kohde sijaitsee yli 150 m etäisyydellä sähkönsiirtolinjauksesta.

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapelilinjauksen rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin.

### 11.3.3 SVE C

#### *Nykytilan kuvaus*

Maakaapelilinjauksen alueella ei arkeologisen selvityksen (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022) mukaan ole arkeologisia kohteita. Lähin kohde on Mullikonkankaalla sijaitseva kohde Mullikonkangas 2 noin 115 m etäisyydellä linjauksesta ja noin 95 m etäisyydellä olemassa olevasta tiestä sen länsipuolella.

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapelilinjauksen rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin.

### 11.3.4 SVE D

#### *Nykytilan kuvaus*

Maakaapelilinjauksen alueelta ei ole tiedossa arkeologisia kohteita.

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapelilinjauksen rakentamisesta ei olemassa olevan tiedon perusteella aiheudu vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin.

### 11.3.5 SVE E

#### *Nykytilan kuvaus*

Maakaapelilinjauksen alueella ei arkeologisen selvityksen (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022) mukaan ole arkeologisia kohteita.

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapelilinjauksen rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin.

### 11.3.6 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtoista SVE B, SVE C, SVE D ja SVE E alueella tai läheisyydessä ei ole kiinteitä muinaisjäännöksiä. Vaihtoehdon SVE A läheisyydessä on maakaapelin kaivuutöissä huomioitava kiinteä muinaisjäännös Pykälö noin 40 m etäisyydellä. Arkeologisten kohteiden kannalta vaihtoehtoilla ei ole eroa. Maakaapelilinjojen rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

## 11.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakentamiseen

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Pyhjärven ja Haapajärven alueelle. Voimassa olevat ja vireillä olevat yleis- ja asemakaavat on esitetty seuraavassa kartassa.

## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

### Sähkönsiirto

- Hankealueen rajaus
- Etäisyysvyöhyke voimaloista
- VE1
- VE2

### Sähkönsiirto vaihtoehdot

- A
- B
- C
- D

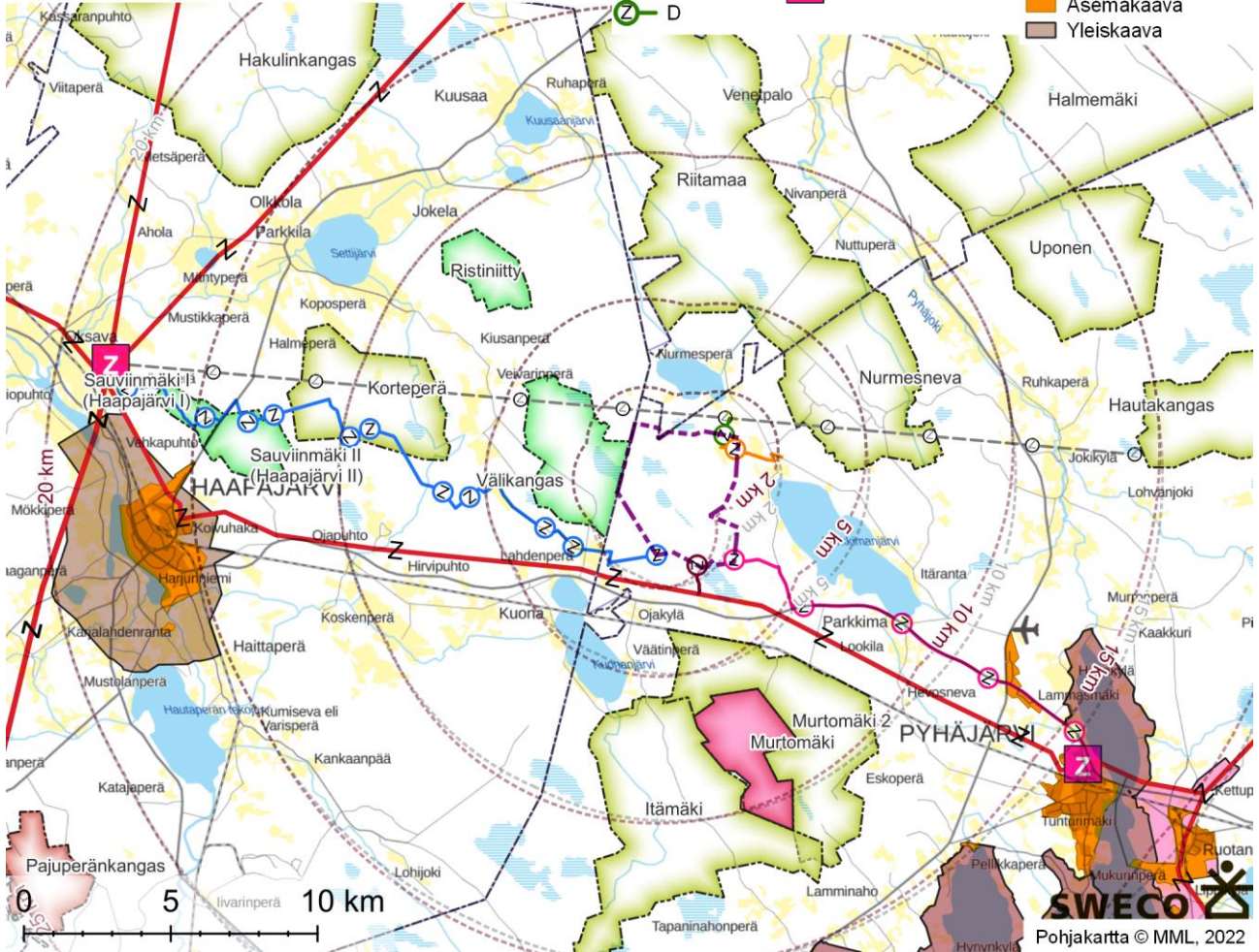
- E
- Alustava suunnitelma
- Suurjännitelinja
- Muuntoasema

### Tuulivoimahankkeet

- vireillä
- luvitettu
- rakennettu

### Kaavat

- Asemakaava
- Yleiskaava



Kuva 150. Sähkönsiirtovaihtoehdojen sijainti suhteessa voimassa ja vireillä oleviin yleis- ja asemakaavoihin.

## 11.4.1 SVE A

### Nykytilan kuvaus

Maakaapelilinjaus seurailee pääasiassa olemassa olevia teitä. Uutta puutonta linjaa raivataan yhteensä 1,2 km Kurkinevan lounaispuolelle ojitetulle turvemaalle ja Sauviinmäen tuulivoimapuiston alueelle. Reitin varrelle tai välittömään läheisyyteen sijoittuu hyvin vähän asutusta tai loma-asutusta. Reitti kulkee voimassa olevan Sauviinmäen tuulivoimapuiston ja vireillä olevan Korteperän tuulivoimapuiston yleiskaava-alueiden läpi. Muilta osin reitille ei sijoitu yleis- tai asemakaavoja. Välikankaan tuulivoimapuiston alueen reitti ohittaa eteläpuolelta. Reitti risteää moottorikelkkareitin kanssa neljässä kohdassa. Reitti risteää myös hiihtoladun kanssa.

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Reitti sijoittuu pääosin olemassa olevien teiden yhteyteen, joten vaikutukset ovat kokonaisuudessaan varsin vähäisiä. Rakentamisen myötä metsäpinta-alan määrä supistuu vähäisessä määrin. Maakaapelin toteuttamisella ei ole oleellisia vaikutuksia Sauviinmäen tuulivoimapuiston toimintaan. Reitti tulee huomioida Korteperän tuulivoimapuiston jatkosuunnittelussa. Rakentamisaikana voi syntyä vähäisiä vaikutuksia alueen reitistöjen virkistyskäytölle.

#### 11.4.2 SVE B

##### *Nykytilan kuvaus*

Maakaapelilinjaus kulkee olemassa olevia teitä pitkin. Pääosin reitti kulkee valtatie 27 vartta pitkin. Reitin länsiosassa sijaitsee vähäisessä määrin asutusta ja loma-asutusta erityisesti Parkkiman kylän alueella.

Reitti kulkee valtateiden 4 ja 27 risteuksen läheisellä alueella sijaitsevan Valtateiden risteysalueen asemakaava-alueen läpi. Asemakaavassa on osoitettu etenkin liikerakennusten korttelialueita, matkailua palvelevien rakennusten korttelialueita sekä teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueita. Osalla asemakaava-alueesta valtatiealue on osoitettu yleisen tien alueena (LT). Asemakaava-alueen kaakkoisosassa valtatie varteen sijoittuva alue on osoitettu suojaviheralueena (EV).

Pyhäjärven taajaman alueella reitti kulkee valtatie 27 varressa Rantojen yleiskaavan reunaa pitkin. Tällä osuudella linjauksen läheisyydessä sijaitsee yksittäisiä asuintaloja. Pyhäjärven sähköaseman läheisellä alueella reitti sijoittuu lyhyellä osuudella asemakaava-alueelle (suojaviheralueelle EV).

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Linjaus kulkee olemassa olevia teitä pitkin, joten vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä. Tiealueiden leventämisen myötä metsäpinta-alan määrä supistuu vähäisessä määrin. Reitin varrella sijaitsee asuinrakennuksia, rakennettuja liike-/teollisuusrakennuksia ja liike- ja teollisuusrakentamisen mahdollistavia asemakaavatontteja. Maakaapelin toteuttamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia rakennusten lähialueen maankäytön kehittämismahdollisuuksiin ja tonttien yleisilmeeseen muun muassa puuston vähenemisen myötä. Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan rakentamisaikana. Vaikutuksia lieventää reitin sijoittuminen valtatie varteen.

#### 11.4.3 SVE C

##### *Nykytilan kuvaus*

Lyhyehkö linjaus kulkee maakaapelina Vittoudenjärven länsipuolen tietä myötäillen. Reitin varteen ei sijoitu asutusta tai loma-asutusta. Alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja.

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin vähäisiä. Tiealueen leventäminen supistaa metsäpinta-alaa vähäisessä määrin.



#### 11.4.4 SVE D

##### *Nykytilan kuvaus*

Lyhyt linjaus sijoittuu metsätalousalueelle ja peltoalueelle. Reitin varteen ei sijoitu asutusta tai loma-asutusta. Alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja.

##### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin vähäisiä. Reittiä varten tehtävän aukon raivaaminen supistaa metsäpinta-alaa vähäisessä määrin.

#### 11.4.5 SVE E

##### *Nykytilan kuvaus*

Linjaus seurailee olemassa olevia teitä. Reitin itäosan läheisyydessä sijaitsee yksittäisiä asuinrakennuksia. Rakennukset eivät sijoitu linjauksen välittömään läheisyyteen. Alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja.

##### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin vähäisiä. Tiealueen leventäminen supistaa metsäpinta-alaa vähäisessä määrin.

#### 11.4.6 Vaihtoehtojen vertailu

Kaikkien vaihtoehtojen maankäyttövaikutukset ovat kokonaisuudessaan varsin vähäisiä. Vaikutuksia vähentää sähkönsiirron toteuttaminen maakaapeleina ja linjausten sijoittuminen pääosin olemassa olevien teiden yhteyteen. Maankäytön kannalta eniten vaikutuksia aiheuttaa vaihtoehto B, joka kulkee osin myös asemakaavoiteilla alueilla. Myös tämä vaihtoehto sijoittuu olemassa olevien teiden yhteyteen, mikä vähentää vaikutusten merkittävyyttä. Vaihtoehto A sijoittuu olemassa olevan ja suunnitteilla olevan tuulivoimapuiston alueelle. Toiminnot ovat hyvin yhteensovittavissa. Vaihtoehtojen C, D ja E maankäyttövaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi. Metsäpinta-ala pienenee näissäkin vaihtoehdoissa hieman.

## 11.5 Vaikutukset luonnonympäristöön

#### 11.5.1 SVE A

##### *Nykytilan kuvaus*

Sähkönsiirtolinjaukselle on tehty kasvillisuus selvitys kesällä 2022 (Haimakka & Ahlman, 2022). Linjan vaikutuspiirin luonnonympäristö koostuu pääasiassa voimakkaasti käsitellyistä talousmetsistä. Luontotyypeistä runsaimmin esiintyy mustikkakorpia, tuoreita kankaita sekä ruoho- ja varputurvekankaita. Linjauksen varrella on myös kuusivaltaista metsää ja korpia. Selvityksessä rajattiin 15 arvokasta kasvillisuuskohdetta. Nämä on esitetty taulukossa alla (taulukko 41) ja niiden sijainti kuvan 151 kartalla. Kohteet on kuvattu tarkemmin kasvillisuus selvityksessä, joka on liitteenä (liite 7).

kohde	tyyppi	uhan- alaisuus	arvo- luokka	metsäla- kikohde	suositus
1	mustikkakorpi ja mustikkakangas-korpi	EN	2		vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan
2	lehtomainen kangas	VU	2		puusto ja pienilmasto tulee säilyttää ennallaan
3	mustikkakangas-korpi	EN	2		vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan
4	mustikkakangas-korpi	EN	2		vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan
5	metsäkortekorpi	EN	1	x	vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan
6	mustikkakangas-korpi	EN	2		vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan
7	isovarpuräme	NT	1	x	kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 § mukainen raja- raus ja vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan
8	mustikkakorpiräme	EN	2		vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan
9	tuore keskiravinteinen lehto/puro	VU	1	x	kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 § mukainen raja- raus ja vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan
10	isovarpuräme	NT	1	x	kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 § mukainen raja- raus ja vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan
11	isovarpuräme	NT	1	x	kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 § mukainen raja- raus ja vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan
12	kalliometsä	NT	3		pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan
13	isovarpuräme	NT	1		kuviolle tulisi tehdä metsälain 10 § mukainen raja- raus ja vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan
14	kalliometsä	NT	3		pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan
15	kalliometsä	NT	3		metsälain mukaiset, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan

Taulukko 41. Arvokkaat kasvillisuuskohteet sähkönsiirtolinjalla A (Haimakka & Ahlman, 2022).

## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Arvokkaat kasvillisuuskohteet sähkönsiirtovaihtoehdolla A

Arvokas kasvillisuuskohte

Hankealueen rajaus  
Etäisyysvyöhyke voimaloista  
VE1  
VE2

Sähkönsiirto vaihtoehdot

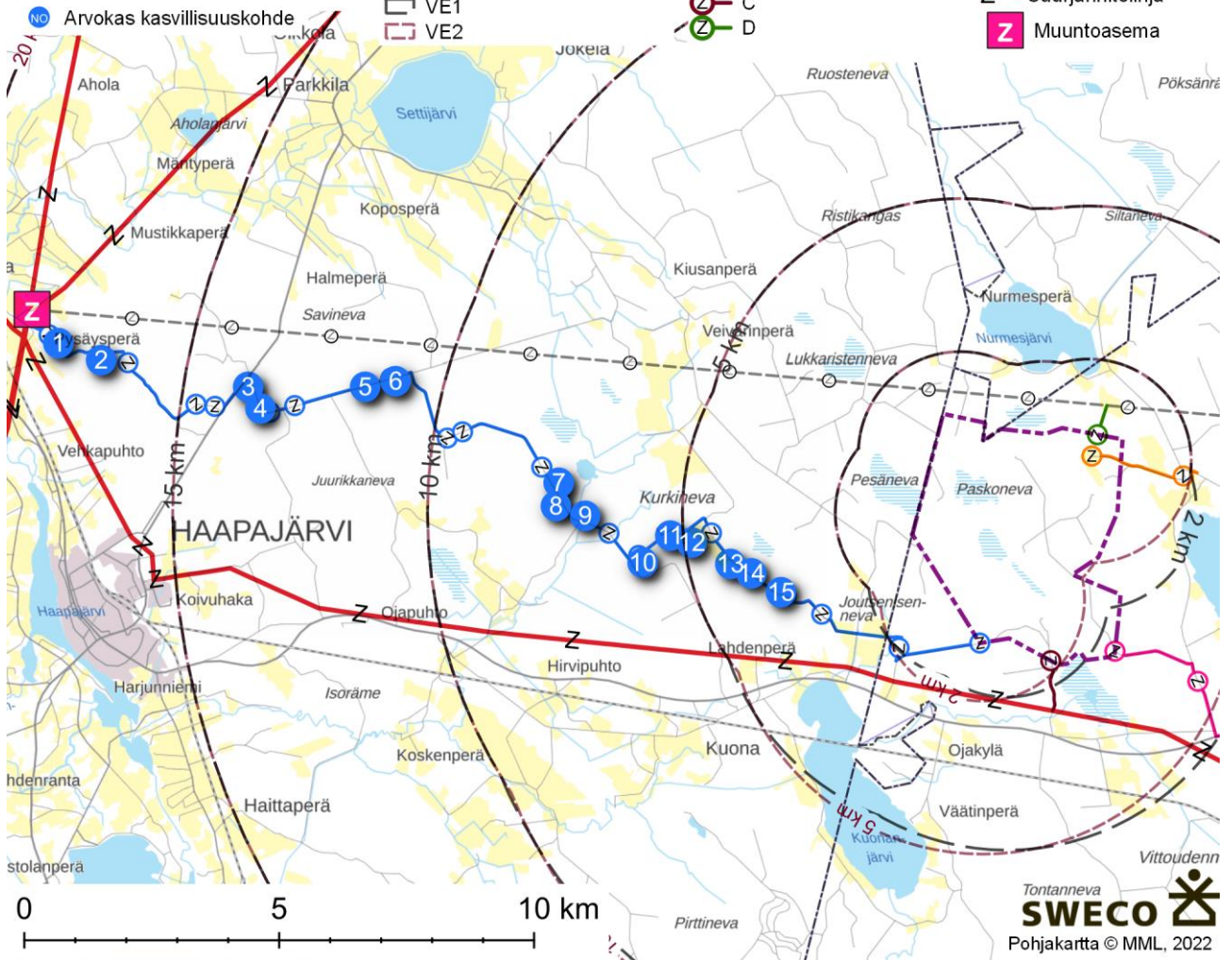
A  
B  
C  
D

E

Alustava suunnitelma

Suurjännitelinja

Muuntoasema



Kuva 151. Arvokkaat kasvillisuuskohteet sähkönsiirtolinjauksen alueella (Haimakka & Ahlman, 2022).

Sähkönsiirtolinjalle on tehty erillinen liito-oravaselvitys keväällä 2022 (Ahlman, 2022 b). Liito-oravasta ei selvi-tyksessä tehty lainkaan havaintoja. Lajille sopivaa elinympäristöä alueella on vain vähän. Lähin havainto liito-oravasta on Lamminrämeen länsipuolelta, noin 800 m sähkönsiirtolinjauksen pohjoispuolelta, joka on ainoa liito-oravasta tehty havainto koko Haapajärven kunnan alueelta.

Sähkönsiirtolinjalle on tehty erillinen pesimälinnustoselvitys (Ahlman, 2022 m, liite 26). Erityisesti huomionarvoisten lajien parimäärät olivat hyvin pieniä: reittivaihtoehdolla A 15 paria. Suurin osa huomionarvoisista lajeista on varsin yleisiä ja runsaslukuisia pesijöitä. Erityisen vaateliaita lajeja ei havaittu lainkaan, eikä voimajohtoreitin varrella tai sen läheisyydessä olevia alueita voida pitää linnustollisesti arvokkaina. Voimajohtoreitin varrelta ei löytynyt myöskään selviä huomionarvoisten lajien reviirikeskittymiä. (Ahlman, 2022 m).

Noin 200 metriä voimajohtoreitin A länsiosan eteläpuolella sijaitsee Natura-alue Sauviinmäki (FI1002012/SAC), joka on pinta-alaltaan 6 hehtaaria ja alueen suojeluperusteena on ainoastaan Natura-luontotyyppi boreaaliset lehdot (koodi 9050).

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapelilinja sijoittuu pääosin olemassa olevien teiden varteen, joten vaikutukset kasvillisuuteen yleisesti jäävät vähäisiksi. Erikseen on tarkasteltu vaikutuksia arvokkaisiin kasvillisuuskohteisiin:

- Kohde 1. Mustikkakorpi ja mustikkakangaskorpi Pysäysperällä Haapajärvellä. Maakaapelilinja kulkee olemassa olevaa tienpohjaa seuraten arvokkaana kohteena rajatun alueen poikki noin 380 m matkalla. Kasvillisuusselvityksen suositusten mukaan alueen vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan. Mikäli linjaa varten raivataan puustoa nykyisen tieuran viereen, on sillä heikentävää vaikutusta luontokohteelle.
- Kohde 2. Lehtomainen kangas Sauviinmäen tuulivoimapuiston länsipuolella Hemmunkallion pohjoispuolella. Maakaapelilinja kulkee olemassa olevaa tieuraa/polkua seuraten noin 330 m matkalla. Arvokas kasvillisuuskohte sijoittuu tieuran eteläpuolella. Suositusten mukaan puusto ja pienilmasto tulisi säilyttää ennallaan. Vaikutuksia voidaan vähentää/lieventää sijoittamalla maakaapelilinjan tämän kohteen ulkopuolelle, eli nykyisen tieuran/polun pohjoispuolelle.
- Kohde 3. Mustikkakangaskorpi Sauviinmäen tuulivoimapuiston pohjoispuolella. Kohde on vesitaloudeltaan luonnontilainen. Kohde rajautuu länsireunaltaan vt 58 Ouluntiehen ja itäreunaltaan Pykälöntiehen. Sijoittamalla maakaapeli Ouluntien länsipuolelle ja Pykälöntien itäpuolelle ei kasvillisuuskohteelle aiheudu vaikutuksia.
- Kohde 4. Mustikkakangaskorpi. Kohde sijaitsee Pykälöntien länsipuolella edellisestä kohteesta noin 300 m etelään. Sijoittamalla maakaapeli näiden teiden pohjoisreunaan, ei kasvillisuuskohteelle aiheudu vaikutuksia. Sijoittamalla maakaapeli Pykälöntien itäpuolelle ei kasvillisuuskohteelle aiheudu vaikutuksia.
- Kohde 5. Metsäkortekorpi Pykälöntien varressa. Kohde sijaitsee tien eteläpuolella Kauhistuksen kohdalla. Sijoittamalla maakaapeli Pykälöntien itäpuolelle ei kasvillisuuskohteelle aiheudu vaikutuksia.
- Kohde 6. Mustikkakangaskorpi Pykälöntien varressa Pykälön kohdalla. Sijoittamalla maakaapeli Pykälöntien itäpuolelle ei kasvillisuuskohteelle aiheudu vaikutuksia.
- Kohde 7. Isovarpuräme Ahveraisen länsipuolella Pykälöntieltä kaakkoon kääntyvän metsätien varrella, tien itäpuolella. Sijoittamalla maakaapeli metsätien länsipuolelle ei kasvillisuuskohteelle aiheudu vaikutuksia.
- Kohde 8. Mustikkakorpiräme Heinälahdensuolla Pykälöntieltä kaakkoon kääntyvän metsätien varrella. Arvokas kasvillisuuskohte sijoittuu tien länsipuolella siihen rajoittuen. Sijoittamalla maakaapeli metsätien itäpuolelle ei kasvillisuuskohteelle aiheudu vaikutuksia. Sijoitettaessa maakaapeli tien länsipuolelle täytyy huomioida luontokohte niin, että kaapelin maankaivutöistä ei aiheudu kuivattavaa vaikutusta kohteelle.
- Kohde 9. Tuore keskiravinteinen lehto ja puro. Kohde sijaitsee Ahveroisesta laskevan Lamminpuron varressa. Lehtoon aiheutuu vähäisiä vaikutuksia, jos maakaapeli sijoitetaan tien pohjoispuolelle. Maakaapeli täytyy sijoittaa niin, ettei itse puroon aiheudu vaikutuksia.
- Kohde 10. Isovarpuräme Kurkiniskan kohdalla. Sijoittamalla maakaapeli metsätien itäpuolelle ei kasvillisuuskohteelle aiheudu vaikutuksia. Sijoitettaessa maakaapeli tien länsipuolelle täytyy huomioida luontokohte niin, että kaapelin maankaivutöistä ei aiheudu kuivattavaa vaikutusta kohteelle.
- Kohde 11. Isovarpuräme. Kohde sijaitsee edellisestä noin 180 m itään ojalinjaan rajautuen. Sijoitettaessa maakaapeli tien länsipuolelle täytyy huomioida luontokohte niin, että kaapelin maankaivutöistä ei aiheudu kuivattavaa vaikutusta kohteelle.

- Kohde 12. Kalliometsä Kokkokalliolla. Arvokkaana rajatut kohteet sijaitsevat Kokkokallion laella eikä maakaapelin sijoittamisesta aiheudu vaikutuksia kohteelle.
- Kohde 13. Isovarpuräme Kurkinevalle vievän tien eteläpuolella. Sijoittamalla maakaapeli tien pohjoispuolelle ei kasvillisuuskohteelle aiheudu vaikutuksia.
- Kohde 14. Kalliometsä Tikkasenkalliolla. Arvokas kohde sijaitsee Tikkasenkallion laella eikä maakaapelin sijoittamisesta aiheudu vaikutuksia kohteelle.
- Kohde 15. Kalliometsä Tikkasenkalliolla. Arvokas kohde sijaitsee Tikkasenkallion laella eikä maakaapelin sijoittamisesta aiheudu vaikutuksia kohteelle.

Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelointina ja voimajohtoreitin varrella tai sen läheisyydessä olevia alueita ei voida pitää linnustollisesti arvokkaina. Voimajohtoreitin varrelta ei löytynyt myöskään selviä huomionarvoisten lajien reviirikeskittymiä. (Ahlman, 2022 m.) Näin ollen sähkönsiirron rakentamisesta tai käytöstä ei aiheudu vaikutuksia linnustollisesti arvokkaille alueille tai huomionarvoisten lajien reviirikeskittymille. Vähäisiä pesimälinnustovaikutuksia aiheutuu rakentamisaikaisesta häiriöstä. Merkittävää elinympäristön muutosta ei tapahdu, koska kaapeliojan takia raivattava alue on varsin kapea.

Noin 200 metriä voimajohtoreitin A länsiosan eteläpuolella sijaitseva Natura-alue Sauviinmäki (FI1002012/SAC) on suojeltu ainoastaan Natura-luontotyyppin boreaaliset lehdot (koodi 9050) perusteella. Voimajohto toteutetaan maakaapelina tässä kohtaa olevan tien varteen, eri puolelle tietä kuin Natura-alue ja noin 200 metriä Natura-alueen ulkopuolelle. Natura-alueelle ei ulotu suorita, eikä myöskään välillisiä, esimerkiksi vesitaloutteen tai valaistusolosuhteisiin liittyviä muutoksia, jotka heikentäisivät tai hävittäisivät luontotyyppiä boreaaliset lehdot, tai muutenkaan vaikuttaisivat Natura-alueen eheyteen.

## 11.5.2 SVE B

### *Nykytilan kuvaus*

Sähkönsiirtolinjaukselle on tehty kasvillisuusselvitys kesällä 2022 (Haimakka & Ahlman, 2022). Linjan alueella esiintyy talouskäytössä olevia kangasmetsiä ja turvekankaita. Itäpäässä on kulttuurivaikutteista ympäristöä, peltoaukeita, asutusta ja joitakin vanhemman metsän kuvioita. Selvityksessä rajattiin kaksi arvokasta kasvillisuuskohdetta. Nämä ovat mustikkakorpi (uhanalaisuus EN, arvoluokka 2, suositus: vesitalous, pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan) ja kalliometsä (uhanalaisuus NT, arvoluokka 3, suositus: pienilmasto ja puusto tulee säilyttää ennallaan). Kasvillisuuskohteiden sijainti on esitetty kuvassa 152.



## Tuulihanke Kokkopetäikkö, Pyhäjärvi

Arvokkaat kasvillisuuskohteet sähkönsiirtovaihtoehdolla B

Arvokas kasvillisuuskohte

Hankealueen rajaus  
Etäisyysvyöhyke voimaloista  
VE1  
VE2

Sähkönsiirto vaihtoehdot

A  
B  
C  
D

E

Alustava suunnitelma

Suurjännitelinja

Muuntoasema



Kuva 152. Arvokkaat kasvillisuuskohteet sähkönsiirtolinjauksen alueella (Haimakka & Ahlman, 2022).

Sähkönsiirtolinjalle on tehty erillinen liito-oravaselvitys keväällä 2022 (Ahlman, 2022 I). Liito-oravasta ei selvityksessä tehty lainkaan havaintoja. Lajille sopivaa elinympäristöä alueella on vain vähän. Liito-oravasta on vain muutamia havaintoja Haapajärven ja Pyhäjärven kuntien alueelta.

Sähkönsiirtolinjalle on tehty erillinen pesimälinnustoselvitys (Ahlman, 2022 m, liite 26). Erityisesti huomionarvoisten lajien parimäärät olivat hyvin pieniä: 8 paria reittivaihtoehdolla B. Suurin osa huomionarvoisista lajeista on varsin yleisiä ja runsaslukuisia pesijöitä. Erityisen vaateliaita lajeja ei havaittu lainkaan, eikä voimajohtoreitin varrella tai sen läheisyydessä olevia alueita voida pitää linnustollisesti arvokkaina. Voimajohtoreitin varrelta ei löytynyt myöskään selviä huomionarvoisten lajien reviirikeskittymiä. (Ahlman, 2022 m).

Sähkönsiirtolinjan lähialueilla ei sijaitse Natura-alueita, luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita tai muita luonnonympäristön arvoalueita. Linjan länsipäässä, osin hankealueella oleva Vittoudenjärvi on maakuntakaavassa esitetty merkinnällä SL-1.

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapelilinja sijoittuu olemassa olevien teiden varteen, joten vaikutukset kasvillisuuteen yleisesti jäävät vähäisiksi. Erikseen on tarkasteltu vaikutuksia arvokkaisiin kasvillisuuskohteisiin:

- Kohde 1. Mustikkakorpi Pyhäjärventien pohjoispuolella. Sijoitettaessa maakaapeli Pyhäjärventien eteläpuolelle ei arvokkaalle kasvillisuuskohteelle aiheudu vaikutuksia.
- Kohde 2. Kalliometsä Hirsikalliolla. Arvokas kohde sijaitsee Hirsikallion laella eikä maakaapelin sijoittamisesta aiheudu vaikutuksia kohteelle.

Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelointina ja voimajohtoreitin varrella tai sen läheisyydessä olevia alueita ei voida pitää linnustollisesti arvokkaina. Voimajohtoreitin varrelta ei löytynyt myöskään selviä huomionarvoisten lajien reviirikeskittymiä. (Ahlman, 2022 m.) Näin ollen sähkönsiirron rakentamisesta tai käytöstä ei aiheudu vaikutuksia linnustollisesti arvokkaille alueille tai huomionarvoisten lajien reviirikeskittymille. Vähäisiä pesimälinnustovaikutuksia aiheutuu rakentamisaikaisesta häiriöstä. Merkittävää elinympäristön muutosta ei tapahdu, koska kaapeliojan takia raivattava alue on varsin kapea.

Maakuntakaavassa SL-1-merkinnällä esitetty Vittoudenjärvi sijaitsee noin 600 m voimajohtoreitin länsipuolella. Etäisyyden vuoksi kohteelle ei aiheudu suoria tai välillisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta.

### 11.5.3 SVE C

#### *Nykytilan kuvaus*

Linjaus kulkee maakaapelina Vittoudenjärven länsipuolen tietä myötäillen. Tien länsipuolella on varputurvekangasta. Tien itäpuoliset Vittoudenjärven rantasuot ”Paskoneva-Mullikonneva S” on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu merkinnällä luo-1, luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue. Kasvillisuusselvityksessä kesällä 2022 (Haimakka & Ahlman, 2022). suon reunaosa on rajattu arvokkaana kasvillisuuskohteena isovarपुरäme ja rahkaräme (NT/LC, arvoluokka 3, suositus: vesitalous ja pienilmasto sekä puusto tulee säilyttää ennallaan, lisäojituksia tulee välttää).

Sähkönsiirtolinjalle on tehty erillinen liito-oravaselvitys keväällä 2022 (Ahlman, 2022 I). Liito-oravasta ei selvityksessä tehty lainkaan havaintoja. Lajille sopivaa elinympäristöä alueella on vain vähän.

Sähkönsiirtolinjalle on tehty erillinen pesimälinnustoseselvitys (Ahlman, 2022 m, liite 17). Erityisesti huomionarvoisten lajien parimäärät olivat hyvin pieniä: reittivaihtoehdolla C 2 paria (lajit töyhtötiainen (vaarantunut) ja jättiläispeippo (silmälläpidettävä (NT)). Suurin osa huomionarvoisista lajeista on varsin yleisiä ja runsaslukuisia pesijöitä. Erityisen vaateliaita lajeja ei havaittu lainkaan. Linnustollisesti arvokkaana alueena voidaan pitää noin 200 metriä voimajohtoreitin C itäpuolella olevaa Vittoudenjärveä, jossa pesii muun muassa ruskosuo-haukka, kurki, valkoviklo, taivaanvuohi, ruokokerttusia ja useita muita kosteikkolintuja. Näiden lajien reviirit sijaitsevat voimajohtoreittien ulkopuolella, eikä niiden reviirejä esitetä sen vuoksi voimajohdon pesimälinnustoraportissa. Reitin C itäpuolella sijaitsevaa Vittoudenjärveä lukuun ottamatta voimajohtoreittien varrelta ei löydetty linnustollisesti arvokkaita alueita tai selviä huomionarvoista lajien reviirikeskittymiä. (Ahlman, 2022 m).

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapeliota on syytä sijoittaa tien länsipuolelle, jolloin vaikutuksia luo-1 ja arvokkaana rajatulle kasvillisuuskohteelle kohteelle ei sähkönsiirron rakentamisesta aiheudu.

Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelointina, ja maakaapelilinja sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä linnustollisesti arvokkaasta Vittoudenjärvestä. Näin ollen sähkönsiirron rakentamisesta tai käytöstä ei aiheudu vaikutuksia linnustollisesti arvokkaille alueille tai huomionarvoisten lajien reviirikeskittymille. Vähäisiä pesimälinnustovaikutuksia aiheutuu rakentamisaikaisesta häiriöstä. Merkittävää elinympäristön muutosta ei tapahdu, koska kaapeliota takia raivattava alue on varsin kapea ja linja vieläpä kulkee olevan tien vieressä.

#### 11.5.4 SVE D

##### *Nykytilan kuvaus*

Linjaus kulkee metsäisellä alueella, jossa puustoa on vastikään harvennettu ja osan matkaa viljelyspellolla. Arvokkaita kasvillisuuskohteita ei linjan alueelta tai lähistöltä ole selvityksessä todettu.

Sähkönsiirtolinjalle on tehty erillinen liito-oravaselvitys keväällä 2022 (Ahlman, 2022 I). Liito-oravasta ei selvityksessä tehty lainkaan havaintoja. Lajille sopivaa elinympäristöä alueella on vain vähän.

Sähkönsiirtolinjalle on tehty erillinen pesimälinnustoselvitys (Ahlman, 2022 m, liite 26). Erityisesti huomionarvoisten lajien parimäärät olivat hyvin pieniä: reittivaihtoehdolla D vain yksi järripeippopari (silmläpidettävä laji). Erityisen vaateliaita lajeja ei havaittu lainkaan, eikä voimajohtoreitin varrella tai sen läheisyydessä olevia alueita voida pitää linnustollisesti arvokkaina. Voimajohtoreitin varrelta ei löytynyt myöskään selviä huomionarvoisten lajien reviirikeskittymiä. (Ahlman, 2022 m).

Nurmesjärven Natura-alueelle on sähkönsiirtolinjalta SVE D etäisyyttä lähimmillään noin 650 m. Liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa on otettu huomioon myös sähkönsiirto.

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapelilinja sijoittuu talouskäytössä olevaan metsään ja pellolle, joten vaikutukset kasvillisuuteen yleisesti jäävät vähäisiksi.

Sähkönsiirto toteutetaan maakaapelointina ja voimajohtoreitin varrella tai sen läheisyydessä olevia alueita ei voida pitää linnustollisesti arvokkaina. Voimajohtoreitin varrelta ei löytynyt myöskään selviä huomionarvoisten lajien reviirikeskittymiä. (Ahlman, 2022 m.) Näin ollen sähkönsiirron rakentamisesta tai käytöstä ei aiheudu vaikutuksia linnustollisesti arvokkaille alueille tai huomionarvoisten lajien reviirikeskittymille. Vähäisiä pesimälinnustovaikutuksia aiheutuu rakentamisaikaisesta häiriöstä. Merkittävää elinympäristön muutosta ei tapahdu, koska kaapeliota takia raivattava alue on varsin kapea.

Sähkönsiirrosta voi aiheutua vähäistä rakentamisaikaista häiriötä niille Natura-alueen suojeluperustelajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että sähkönsiirtoreitin alueelle.

#### 11.5.5 SVE E

##### *Nykytilan kuvaus*

Alueen kasvillisuus on metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää ja varputurvekangasta. Arvokkaita kasvillisuuskohteita ei linjan alueelta tai lähistöltä ole selvityksessä todettu.

Erillistä liito-oravaselvitystä ei tälle alueelle ole tehty, mutta metsäkasvillisuuden puolesta alueella ei ole liito-oravalle sopivaa ympäristöä; vanhoja kuusivaltaisia tai kuusisekametsiä.

Kyllösenkankaalla linjan itäpäässä on pieniä soranotosta syntyneitä lampia, joilla voi olla luontodirektiivin liitteen IV a lajille viitasammakolle sopivaa ympäristöä.

Sähkönäsiirto toteutetaan maakaapelointina ja voimajohtoreitin varrella tai sen läheisyydessä olevia alueita ei voida pitää linnustollisesti arvokkaina. Voimajohtoreitin varrelta ei löytynyt myöskään selviä huomionarvoisten lajien reviirikeskittymiä. (Ahlman, 2022 m.) Näin ollen sähkönäsiirron rakentamisesta tai käytöstä ei aiheudu vaikutuksia linnustollisesti arvokkaille alueille tai huomionarvoisten lajien reviirikeskittymille. Vähäisiä pesimälinnustovaikutuksia aiheutuu rakentamisaikaisesta häiriöstä. Merkittävää elinympäristön muutosta ei tapahdu, koska kaapeliojan takia raivattava alue on varsin kapea.

Erillistä pesimälinnustonselvitystä tälle alueelle ei ole tehty. Sähkönäsiirto toteutetaan maakaapelointina kokonaisuudessaan olemassa olevan tien varteen talouskäytössä olevaan metsään ja pellolle, missä ei ole ympäristönsä puolesta potentiaalia linnustollisesti arvokkaaksi alueeksi, eikä linjan ympäristössä ole myöskään lähtötietojen mukaan tunnettuja petolintujen pesäpaikkoja. Näin ollen erillisen pesimälinnustonselvityksen puuttumisesta huolimatta vaikutusarviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Sähkönäsiirtolinjan lähialueilla ei sijaitse Natura-alueita, luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita tai muita luonnonympäristön arvoalueita. Nurmesjärven Natura-alueelle on sähkönäsiirtolinjalta SVE E etäisyyttä lähimmillään noin 1600 m. Liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa on otettu huomioon myös sähkönäsiirto.

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Maakaapelilinja sijoittuu talouskäytössä olevaan metsään ja pellolle, joten vaikutukset kasvillisuuteen yleisesti jäävät vähäisiksi.

Mikäli rakentamisesta voisi aiheutua vaikutuksia Kyllösenkankaan lampiin on syytä selvittää, esiintyykö alueella viitasammakkoa ja huomioida laji jatkosuunnittelussa.

Sähkönäsiirto toteutetaan maakaapelointina kokonaisuudessaan olemassa olevan tien varteen talouskäytössä olevaan metsään ja pellolle, missä ei ole ympäristönsä puolesta potentiaalia linnustollisesti arvokkaaksi alueeksi, eikä linjan ympäristössä ole myöskään lähtötietojen mukaan tunnettuja petolintujen pesäpaikkoja. Näin ollen sähkönäsiirron rakentamisesta tai käytöstä ei aiheudu vaikutuksia linnustollisesti arvokkaille alueille. Vähäisiä pesimälinnustovaikutuksia aiheutuu rakentamisaikaisesta häiriöstä. Merkittävää elinympäristön muutosta ei tapahdu, koska kaapeliojan takia raivattava alue on varsin kapea ja linja vieläpä kulkee olemassa olevan tien vieressä.

Sähkönäsiirrosta voi aiheutua vähäistä rakentamisaikaista häiriötä niille Natura-alueen suojeluperustelajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että sähkönäsiirtoreitin alueelle.

## 11.5.6 Vaihtoehtojen vertailu

Linjausvaihtoehdolla SVE A esiintyy useita kasvillisuutensa puolesta arvokkaina rajattuja kohteita. Mikäli nämä voidaan maakaapelin rakentamisessa huomioida niin, ettei niille aiheudu heikentäviä vaikutuksia, ei sähkönäsiirtovaihtoehtojen välillä ole merkittävää eroa luonnonympäristön kannalta.

Vaihtoehdot SVE D (etäisyys 650m) ja SVE E (etäisyys 1600m) sijaitsevat muita vaihtoehtoja lähempänä Nurmesjärven Natura-alueella. Näiden sähkönäsiirtoreittien rakentamisesta voi aiheutua vähäistä rakentamisaikaista häiriötä niille Natura-alueen suojeluperustelajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että

sähkönsiirtoreitin alueelle. Tämä on kuitenkin huomioitu Natura-arvioinnissa, jonka mukaan Kokkopetäikön tuulivoimahankkeella ei millään arvioinnissa mukana olleella voimala- tai sähkönsiirtovaihtoehdolla yhteisvaikutukset muiden lähialueen olemassa olevien tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa ole merkittävää haitallista vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin eikä alueen eheyteen. Natura-arvioinnin mukaan myöskään eri hankevaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden tai todennäköisyyden suhteen.

## 11.6 Vaikutukset pohjavesiin

### 11.6.1 SVE A

#### *Nykytilan kuvaus*

Lähin pohjavesialue (Lähdekangas; 1106905) sijaitsee noin 3 kilometrin etäisyydellä voimalinjasta, sähkönsiirtolinjauksen länsipäädystä sen länsipuolella.

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Sähkönsiirrolla ei ole merkittäviä pohjavesivaikutuksia, sillä linjaus ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille tai niiden läheisyyteen. Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset voivat liittyä liikenneonnettomuksiin tai laiterikkoihin, joiden yhteydessä sähkölinjan rakennuspaikalle voi vuotaa haitallisia aineita. Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä huolehtimalla ajoneuvojen ja laitteiden ympäristöturvallisuudesta.

### 11.6.2 SVE B

#### *Nykytilan kuvaus*

Lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee lounaan suunnassa (Kuivikko, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen) noin 13 km etäisyydellä voimajohtolinjauksesta.

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Sähkönsiirrolla ei ole merkittäviä pohjavesivaikutuksia, sillä linjaus ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille tai sellaisten läheisyyteen. Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset voivat liittyä liikenneonnettomuksiin tai laiterikkoihin, joiden yhteydessä sähkölinjan rakennuspaikalle voi vuotaa haitallisia aineita. Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä huolehtimalla ajoneuvojen ja laitteiden ympäristöturvallisuudesta.

### 11.6.3 SVE C

#### *Nykytilan kuvaus*

Lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee lounaan suunnassa (Kuivikko, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen) noin 12 km etäisyydellä voimajohtolinjauksesta.



### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Sähkönsiirrolla ei ole merkittäviä pohjavesivaikutuksia, sillä linjaus ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille tai sellaisten läheisyyteen. Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset voivat liittyä liikenneonnettomuuksiin tai laiterikkoihin, joiden yhteydessä sähkölinjan rakennuspaikalle voi vuotaa haitallisia aineita. Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä huolehtimalla ajoneuvojen ja laitteiden ympäristöturvallisuudesta.

#### 11.6.4 SVE D

##### *Nykytilan kuvaus*

Lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee sähkönsiirtolinjan pohjoispuolella, noin 15 km etäisyydellä (Porkkankangas, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue).

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Sähkönsiirrolla ei ole merkittäviä pohjavesivaikutuksia, sillä linjaus ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille tai sellaisten läheisyyteen. Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset voivat liittyä liikenneonnettomuuksiin tai laiterikkoihin, joiden yhteydessä sähkölinjan rakennuspaikalle voi vuotaa haitallisia aineita. Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä huolehtimalla ajoneuvojen ja laitteiden ympäristöturvallisuudesta.

#### 11.6.5 SVE E

##### *Nykytilan kuvaus*

Lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee sähkönsiirtolinjan pohjoispuolella, noin 16 km etäisyydellä (Porkkankangas, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue).

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Sähkönsiirrolla ei ole merkittäviä pohjavesivaikutuksia, sillä linjaus ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille tai sellaisten läheisyyteen. Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset voivat liittyä liikenneonnettomuuksiin tai laiterikkoihin, joiden yhteydessä sähkölinjan rakennuspaikalle voi vuotaa haitallisia aineita. Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä huolehtimalla ajoneuvojen ja laitteiden ympäristöturvallisuudesta.

#### 11.6.6 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtoissa A ja B rakentaminen on merkittävästi laajempaa ja riski pohjavesille esim. onnettomuuksien muodossa on korkeampi.

## 11.7 Vaikutukset pintavesiin

### 11.7.1 SVE A

#### *Nykytilan kuvaus*

Vaihtoehto A ylittää pieniä kaivettuja ojia sekä Lamminojan ja Kurkiojan. Ne ovat SYKE:n Purohelmi-aineiston mukaan voimakkaasti muuttuneita puroja (Lamminoja 2/5 ja Kurkioja 1/5, jossa 1 eniten muuttunut ja 5 luonnontilainen), vaikka uomaa ei karttatarkastelun perusteella ole suoristettu. Lamminoja on ylityspaikalla arvioitu arvokkaaksi purokohteeksi (Ahlman Oy 2022b). Sähkönsiirtolinjaus sijoittuu lännessä alueelle, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni. Lähin alue, jossa esiintymistodennäköisyys on tätä korkeampi (pieni todennäköisyys) sijaitsee n. 150 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitiltä (reitin länsipäässä). Etäisyys lähimmälle alueelle, jossa esiintymistodennäköisyys on kohtalainen, on 3,5 km.

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Vaihtoehdossa A rakentamisesta voi aiheutua kiintoaines- ja ravinnekuormitusta mainittuihin kohteisiin. Käytönaikaisia vaikutuksia ei todennäköisesti aiheudu. Toiminnan lopettamisen vaikutukset voivat olla samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla (mm. työkooneiden ympäristöturvallisuus, työskentely kuivaan aikaan) ja hyödyntämällä työmaavesien pidättämis- ja käsittelymenetelmiä. Siirtolinjauksen länsiosassa tulee kiinnittää huomiota happamien sulfaattimaiden esiintymiseen mahdollisten vesistövaikutusten ehkäisemiseksi.

### 11.7.2 SVE B

#### *Nykytilan kuvaus*

Vaihtoehto B ylittää pieniä kaivettuja ojia ja lisäksi Parkkimajoen kahdesti; Parkkimanjärven ja Pyhäjärven Junttiselän kohdalla. Parkkimajoki on pieni kangasmaiden joki (FI54\_059\_001). Se on ekologiselta tilaltaan tyydyttävässä tilassa. Parkkimajoen vesikemia on suhteellisen hyvässä tilassa, mutta se on lievästi rehevöitynyt (kokonaisfosfori 40,33 µg/l ja kokonaistyppi 826,67 µg/l). Parkkimanjoen tilaa heikentävät metsä- ja maatalouden kuormitus, esimerkiksi fosforikuormitus on erittäin merkittävää ja samoin kiintoainekuormitus todetaan ongelmaksi. Happamia sulfaattimaita ei esiinny linjauksen lähialueella.

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Vaihtoehdossa B Parkkimanjoen alituksen voidaan arvioida aiheuttavan rakentamisaikaisesta kiintoaineshaittaa Parkkimanjoessa. Käytönaikaisia vaikutuksia ei todennäköisesti aiheudu. Toiminnan lopettamisen vaikutukset voivat olla samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla (mm. työkooneiden ympäristöturvallisuus, työskentely kuivaan aikaan) ja hyödyntämällä työmaavesien pidättämis- ja käsittelymenetelmiä.

### 11.7.3 SVE C

#### *Nykytilan kuvaus*

Vaihtoehto C:n linjaus ylittää muutamia pieniä kaivettuja ojia. Happamia sulfaattimaita ei esiinny linjauksen lähialueella.

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Vaihtoehdolla C ei arvioida olevan pintavesivaikutuksia.

#### 11.7.4 SVE D

##### *Nykytilan kuvaus*

Vaihtoehto D:n linjaus ylittää muutamia pieniä kaivettuja ojia. Happamia sulfaattimaita ei esiinny linjauksen lähialueella.

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Vaihtoehdolla D ei arvioida olevan pintavesivaikutuksia.

#### 11.7.5 SVE E

##### *Nykytilan kuvaus*

Vaihtoehto E:n linjaus ylittää kaivettuja ojia ja sähköaseman alueelle sijoittuu vesikuoppia, jotka vanhojen ilmakuvien perusteella ovat kaikki kaivettuja. Happamia sulfaattimaita ei esiinny linjauksen lähialueella.

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Vaihtoehdolla E ei arvioida olevan pintavesivaikutuksia.

#### 11.7.6 Vaihtoehtojen vertailu

Pintavesivaikutukset ovat voimakkaimpia vaihtoehdoissa A ja B.

## 11.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään

#### 11.8.1 SVE A

##### *Nykytilan kuvaus*

Voimajohtolinjaus kulkee vaihtoehdossa A granodioriitti-, kvartsidioriitti-, vulkaniitti-, konglomeraatti- ja graniittialueilla. Maaperä on pääasiassa turve- ja sekaläjitteisiä maalajeja (pinta- ja pohjamaalajit). Sähkönsiirtolinjaus sijoittuu lännessä alueelle, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni. Lähin alue, jossa esiintymistodennäköisyys on tätä korkeampi (pieni todennäköisyys) sijaitsee n. 150 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitiltä (reitit länsipäässä). Etäisyys lähimmälle alueelle, jossa esiintymistodennäköisyys on kohtalainen, on 3,5 km.

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia arvokkaisiin geologisiin kohteisiin (arvokkaat kallio-, kivikko-, moreeni- tai rantamuodostumat). Lähin arvokas geologinen kohde (Lämäkangas MOR-11-080) sijaitsee n. 5 km etäisyydellä voimalinjasta (vaihtoehto A), sähkönsiirtolinjauksen länsipäädyssä sen länkipuolella.

Sähkönsiirtolinjojen rakentamisen ympäristövaikutukset kallioperässä liittyvät kaivuutöihin. Koska kaapelit on suunniteltu kulkemaan pääasiassa tieverkostoa seurailleen, osittain jo valmiiksi raivatussa käytävässä, on

oletettavaa, että kallioperävaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, eikä esimerkiksi räjäytystöitä tarvita. Maaperävaikutukset ovat verrattavissa ojankaivuuseen rakentamisvaiheessa. Pysyviä vaikutuksia ei synny. Purkuvaiheessa vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Siirtolinjauksen länsipäädyssä tulee kiinnittää huomiota happamien sulfaattimaiden tunnistamiseen.

### 11.8.2 SVE B

#### *Nykytilan kuvaus*

Voimajohtolinjaus kulkee vaihtoehdossa B pääasiassa kiillegneissi-, granodioriitti- ja graniittialueilla. Maaperä on pääasiassa turve- ja sekaläjitteisiä maalajeja (pinta- ja pohjamaalajit) ja paikoin myös kalliomaita (Selkämaan alue Parkkimanjärven länsipuolella).

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia arvokkaihin geologisiin kohteisiin (arvokkaat kallio-, kivikko-, moreeni- tai rantamuodostumat). Lähin arvokas geologinen kohde sijaitsee yli 10 kilometrin etäisyydellä siirtolinjasta. Sähkönsiirtolinjojen rakentamisen ympäristövaikutukset kallioperässä liittyvät kaivuutöihin. Koska kaapelit on suunniteltu kulkemaan pääasiassa tieverkostoa seurailleen, osittain jo valmiiksi raivatussa käytävässä, on oletettavaa, että kallioperävaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, eikä esimerkiksi räjäytystöitä tarvita. Maaperävaikutukset ovat verrattavissa ojankaivuuseen rakentamisvaiheessa. Pysyviä vaikutuksia ei synny. Purkuvaiheessa vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

### 11.8.3 SVE C

#### *Nykytilan kuvaus*

Voimajohtolinjaus C kulkee kiillegneissialueilla. Maaperä on pääasiassa turve- ja sekaläjitteisiä maalajeja (pinta- ja pohjamaalajit)

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia arvokkaihin geologisiin kohteisiin (arvokkaat kallio-, kivikko-, moreeni- tai rantamuodostumat). Lähin arvokas geologinen kohden sijaitsee yli 10 kilometrin etäisyydellä siirtolinjasta. Sähkönsiirtolinjojen rakentamisen ympäristövaikutukset kallioperässä liittyvät kaivuutöihin. Koska kaapelit on suunniteltu kulkemaan pääasiassa tieverkostoa seurailleen, osittain jo valmiiksi raivatussa käytävässä, on oletettavaa, että kallioperävaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, eikä esimerkiksi räjäytystöitä tarvita. Maaperävaikutukset ovat verrattavissa ojankaivuuseen rakentamisvaiheessa. Pysyviä vaikutuksia ei synny. Purkuvaiheessa vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

### 11.8.4 SVE D

#### *Nykytilan kuvaus*

Voimajohtolinjaus D kulkee kiillegneissialueilla. Maaperä on pääasiassa turve- ja sekaläjitteisiä maalajeja (pinta- ja pohjamaalajit)

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia arvokkaihin geologisiin kohteisiin (arvokkaat kallio-, kivikko-, moreeni- tai rantamuodostumat). Lähin arvokas geologinen kohde sijaitsee yli 10 kilometrin etäisyydellä siirtolinjasta.

Sähkösiirtolinjojen rakentamisen ympäristövaikutukset kallioperässä liittyvät kaivuutöihin. Koska kaapelit on suunniteltu kulkemaan pääasiassa tieverkostoa seuraillen, osittain jo valmiiksi raivatussa käytävässä, on oletettavaa, että kallioperävaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, eikä esimerkiksi räjäytystöitä tarvita. Maaperävaikutukset ovat verrattavissa ojankaivuuseen rakentamisvaiheessa. Pysyviä vaikutuksia ei synny. Purkuvaiheessa vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

### 11.8.5 SVE E

#### *Nykytilan kuvaus*

Voimajohtolinjaus E kulkee pääosin graniitti ja vulkaniittialueilla. Maaperä on pääasiassa turve- ja sekaläjitteisiä maalajeja (pinta- ja pohjamaalajit)

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Sähkösiirrolla ei ole vaikutuksia arvokkaihin geologisiin kohteisiin (arvokkaat kallio-, kivikko-, moreeni- tai rantamuodostumat). Lähin arvokas geologinen kohden sijaitsee yli 10 kilometrin etäisyydellä siirtolinjasta. Sähkösiirtolinjojen rakentamisen ympäristövaikutukset kallioperässä liittyvät kaivuutöihin. Koska kaapelit on suunniteltu kulkemaan pääasiassa tieverkostoa seuraillen, osittain jo valmiiksi raivatussa käytävässä, on oletettavaa, että kallioperävaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, eikä esimerkiksi räjäytystöitä tarvita. Maaperävaikutukset ovat verrattavissa ojankaivuuseen rakentamisvaiheessa. Pysyviä vaikutuksia ei synny. Purkuvaiheessa vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

### 11.8.6 Vaihtoehtojen vertailu

Maa- ja kallioperävaikutukset ovat vähäisiä. Lyhyimmillä reiteillä (C, D, E) syntyy vähiten maa- ja kallioperävaikutuksia.

## 11.9 Vaikutukset luonnonvaroihin ja ilmastoon

### 11.9.1 SVE A

#### *Nykytilan kuvaus*

Maakaapelilinjaus seurailee pääasiassa olemassa olevia teitä. Uutta puutonta linjaa raivataan yhteensä 1,2 km Kurkinevan lounaispuolelle ojitetulle turvemaalle ja Sauviinmäen tuulivoimapuiston alueelle. Alue on nykyisellään pääosin metsäistä aluetta, pieneltä osin peltoa.

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Voimajohdon rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Maakaapelille tullaan luonastamaan käyttöoikeus 6 m johtoalueelle, minkä lisäksi rakentamisen aikana tarvitaan noin 4 m leveä vyöhyke johtoalueen molemmille puolille. Johtokäytävän leveys on kaikkiaan noin 14 metriä. Maakaapeli pyritään sijoittamaan tien reunaan aina kun mahdollista, upottamalla se tien pientareen rakenteeseen, jolloin tien leveys ei lähtökohtaisesti levene enempää eikä puita poisteta leveämmältä alueelta kuin jos kaapelia ei tulisi. Reittivaihtoehdossa SVEA tarvitaan aukeaa tilaa noin 35,5 ha ja tältä alueelta raivataan noin 3 750 m<sup>3</sup> puuta. SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 3 470 tCO<sub>2</sub> (hiilidioksiditonnina) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2022 b).

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös työkoneiden päästöistä pintamaan kasvuston raivaamisesta ja kaivannoista tuulivoimaloiden perustuksia varten sekä puiden kuljettamisesta alueelta pois. Mitä lyhyempänä puiden,



pintamaan ja kaivantojen massojen kuljetusmatkat pystytään pitämään, sen vähemmän kuljetuksen aikaisia päästöjä syntyy. Maakaapelireitin rakentamisen yhteydessä tehdään maiden kaivua, jossa muodostuu jonkin verran ylijäämämaita. Muodostuvat ylijäämämaat pyritään hyödyntämään hankealueella rakentamisen yhteydessä.

Maakaapelointireitin rakentamisen aikana muodostuu ylijäämämaita kaivuutöiden yhteydessä, joita mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään rakentamisessa. SVE A-maakaapelireitin yhteydessä muodostuvan ylijäämän määrä voidaan arvioida olevan noin 18 400 m<sup>3</sup>itd laskelmien perusteella. Kokkopetäikön tuulivoimaloiden sisäisessä maakaapeloinnissa muodostuvan ylijäämän määrä voidaan arvioida olevan noin 18 200 m<sup>3</sup>itd. Laskelmissa on hyödynnetty InfraRYL 2022 -julkaisussa esitettyjä oletuksia kaapelikaivannolle (InfraRYL, 2022).

Maakaapelireitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotuja materiaaleja. Maakaapelointiin käytettäviä materiaaleja ovat betoni, metallit (alumiini tai kupari) ja PVC-muovi (Bumby et al. 2009). Bumby et al. 2009 tekemässä elinkaariarviossa käytettyjen materiaalmäärien perusteella lasketut materiaalmääräarviot SVE A:n tapauksessa on esitetty alla olevassa taulukossa (taulukko 42). Laskelmissa on käytetty Bumby et al. 2009 esittämiä materiaalmääriä ja oletusta, että piirimaili vastaa 1,6 kilometriä ja SVE A:n maakaapelireitin pituus on 25,3 km.

Taulukko 42. Esimerkkiarvio maakaapelireittiin tarvittavista materiaalmääristä (Bumby et al. 2009).

	<b>Materiaali</b>	<b>massa (kg/piirimaili, Bumby et al. 2009)</b>	<b>SVE A (kg/25,3 km)</b>
Kaapeli (3 kpl)	Alumiini	6 734	106 500
	Kupari	2 278	36 000
	Polyetyleni	7 408	117 100
Kaapelikela (3,96 kela)	Galvanoitu teräs	2 278	36 000
Kaapelikaivo (5,2) ja kaapelikanava (1)	Betoni	1 096 593	17 339 900
Raudoitustangot kaapeli-kaivolle	Teräs	15 910	251 600
Putket (6)	PVC-muovi	66 986	1 059 200

Näillä samoilla lähtöarvoilla laskettiin myös maakaapelin rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt. SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2022 b) mukaan näiden tuotteiden päästöt olisivat koko kaapelireitin osalta noin 7 200 tCO<sub>2ekv</sub>. Arvio ei sisällä materiaalien työstämisen päästöjä, kuljetusten päästöjä tai rakentamisen päästöjä.

Voimajohdon käytön aikana ei synny hiilidioksidipäästöjä. Maakaapelin kohdalta raivataan johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle. Tuulipuiston rakentamisen johdosta menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla

enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Reittivaihtoehdossa SVEA, hiilinielun menetys on noin 100 tCO<sub>2</sub> vuodessa ja 5 100 tCO<sub>2</sub> voimajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

Voimajohdon käyttö pienentää puuston raivaamisesta johtuen luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvia alueita ja talousmetsäaluetta.

Toiminnan loputtua alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen. Alueelle tehty maakaapelointi voidaan jättää paikalleen hyödyntämään paikallista sähkönsiirtoa tai kerätä pois. Hyväkuntoiset johtimet ja eristinvarusteet voidaan hyvin kierrättää sellaisenaan tai materiaalina. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta.

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti.

## 11.9.2 SVE B

### *Nykytilan kuvaus*

Maakaapelilinjaus kulkee olemassa olevia teitä pitkin. Pääosin reitti kulkee valtatie 27 vartta pitkin.

### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Voimajohdon rakentamista varten raivataan puustosta avoin johtokäytävä. Reittivaihtoehdossa SVEB tarvitaan aukeaa tilaa noin 21,6 ha ja tältä alueelta raivataan noin 823 m<sup>3</sup> puuta. SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 761 tCO<sub>2</sub> (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2022 b).

Maakaapelointireitin rakentamisen yhteydessä muodostuu ylijäämämaita kaivuutöiden yhteydessä, joita mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään rakentamisessa. SVE B-maakaapelireitin yhteydessä muodostuvan ylijäämämaan määrä voidaan arvioida olevan noin 11 200 m<sup>3</sup>itd laskelmien perusteella. Kokkopetäikön tuulivoimaloiden sisäisessä maakaapeloinnissa muodostuvan ylijäämämaan määrä voidaan arvioida olevan noin 18 800 m<sup>3</sup>itd. Laskelmissa on hyödynnetty InfraRYL 2022 -julkaisussa esitettyjä oletuksia kaapelikaivannolle (InfraRYL, 2022).

Maakaapelireitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotuja materiaaleja, joiden määrääarviot SVE B:n tapauksessa on esitetty taulukossa 43. Laskelmat perustuvat samoihin oletuksiin kuin reitin SVEA tapauksessa, mutta maakaapelireitin pituus on 15,4 km.

Taulukko 43. Esimerkkiarvio maakaapelireittiin tarvittavista materiaalmääristä (Bumby et al. 2009).

	<b>Materiaali</b>	<b>massa (kg/piirimaili, Bumby et al. 2009)</b>	<b>SVE B (kg/15,4 km)</b>
Kaapecti (3 kpl)	Alumiini	6 734	64 800
	Kupari	2 278	21 900
	Polyetyteeni	7 408	71 300
Kaapelikela (3,96 kela)	Galvanoitu teräs	2 278	21 900
Kaapelikaivo (5,2) ja kaapelikanava (1)	Betoni	1 096 593	10 554 700
Raudoitustangot kaapeli-kaivolle	Teräs	15 910	153 100
Putket (6)	PVC-muovi	66 986	644 700

SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2022 b) mukaan näiden tuotteiden päästöt olisivat koko kaapelireitin SVEB osalta noin 4 400 tCO<sub>2ekv</sub>.

Reittivaihtoehdossa SVEB vuosittainen hiilinielun menetys on noin 63 tCO<sub>2</sub> vuodessa ja 3 100 tCO<sub>2</sub> voimajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

### 11.9.3 SVE C

#### *Nykytilan kuvaus*

Maakaapelilinjaus kulkee Vittoudenjärven länsipuolen tietä myötäillen.

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Voimajohdon rakentamista varten raivataan puustosta avoin johtokäytävä. Reittivaihtoehdossa SVEC tarvitaan aukeaa tilaa noin 1,4 ha ja tältä alueelta raivataan noin 54 m<sup>3</sup> puuta. SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 50 tCO<sub>2</sub> (hiilidioksiditonia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2022 b).

Maakaapelointireitin rakentamisen aikana muodostuu ylijäämämaita kaivuutöiden yhteydessä, joita mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään rakentamisessa. SVE C-maakaapelireitin yhteydessä muodostuvan ylijäämämäärä voidaan arvioida olevan noin 700 m<sup>3</sup>itd laskelmien perusteella. Kokkopetäikön tuulivoimaloiden sisäisessä maakaapeloinnissa muodostuvan ylijäämämäärä arvioidaan olevan noin 18 800 m<sup>3</sup>itd. Laskelmissa on hyödynnetty InfraRYL 2022 -julkaisussa esitettyjä oletuksia kaapelikaivannolle (InfraRYL, 2022).

Maakaapelireitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotuja materiaaleja, joiden määräarviot SVE C:n tapauksessa on esitetty taulukossa 44. Laskelmat perustuvat samoihin oletuksiin kuin aikaisemmissa kohdissa, mutta maakaapelireitin pituus on 1 km.

Taulukko 44. Esimerkkiarvio maakaapelireittiin tarvittavista materiaalmääristä (Bumby et al. 2009).

	<b>Materiaali</b>	<b>massa (kg/piirimaili, Bumby et al. 2009)</b>	<b>SVE C (kg/ 1 km)</b>
Kaapeli (3 kpl)	Alumiini	6 734	4 200
	Kupari	2 278	1 400
	Polyetyyleeni	7 408	4 600
Kaapelikela (3,96 kela)	Galvanoitu teräs	2 278	1 400
Kaapelikaivo (5,2) ja kaapelikanava (1)	Betoni	1 096 593	685 400
Raudoitustangot kaapeli-kaivolle	Teräs	15 910	10 000
Putket (6)	PVC-muovi	66 986	41 900

SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2022 b) mukaan näiden tuotteiden päästöt olisivat koko kaapelireitin SVEC osalta noin 290 tCO<sub>2ekv</sub>.

Reittivaihtoehdossa SVEC vuosittainen hiilinielun menetys on noin 4 tCO<sub>2</sub> vuodessa ja 200 tCO<sub>2</sub> voimajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

#### 11.9.4 SVE D

##### *Nykytilan kuvaus*

Maakaapelilinjat sijoittuu talouskäytössä olevaan metsään ja pellolle.

##### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Voimajohdon rakentamista varten raivataan puustosta avoin johtokäytävä. Reittivaihtoehdossa SVED tarvitaan aukeaa tilaa noin 0,9 ha ja tältä alueelta raivataan noin 61 m<sup>3</sup> puuta. SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 56 tCO<sub>2</sub> (hiilidioksiditonta) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2022 b).

Maakaapelointireitin rakentamisen yhteydessä muodostuu ylijäämämaita kaivuutöiden yhteydessä, joita mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään rakentamisessa. SVE D -maakaapelireitin yhteydessä muodostuvan ylijäämämäärä voidaan arvioida olevan noin 400 m<sup>3</sup>itd laskelmien perusteella. Kokkopetäikön

tuulivoimaloiden sisäisessä maakaapeloinnissa muodostuvan ylijäämämaan määrä arvioidaan olevan noin 18 800 m<sup>3</sup>itd. Laskelmissa on hyödynnetty InfraRYL 2022 -julkaisussa esitettyjä oletuksia kaapelikaivannolle (InfraRYL, 2022).

Maakaapelireitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotuja materiaaleja, joiden määräarviot SVE D:n tapauksessa on esitetty taulukossa 45. Laskelmat perustuvat samoihin oletuksiin kuin aikaisemmissa sähkönsiirtovaihtoehtoissa, mutta maakaapelireitin pituus on 0,6 km.

Taulukko 45. Esimerkkiarvio maakaapelireittiin tarvittavista materiaalmääristä (Bumby et al. 2009).

	<b>Materiaali</b>	<b>massa (kg/piirimaili, Bumby et al. 2009)</b>	<b>SVE D (kg/ 0,6 km)</b>
Kaapeli (3 kpl)	Alumiini	6 734	2 500
	Kupari	2 278	900
	Polyetyleeni	7 408	2 800
Kaapelikela (3,96 kela)	Galvanoitu teräs	2 278	900
Kaapelikaivo (5,2) ja kaapelikanava (1)	Betoni	1 096 593	411 200
Raudoitustangot kaapelikaivolle	Teräs	15 910	6 000
Putket (6)	PVC-muovi	66 986	25 100

SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2022 b) mukaan näiden tuotteiden päästöt olisivat koko kaapelireitin SVED osalta noin 172 tCO<sub>2ekv</sub>.

Reittivaihtoehdossa SVED vuosittainen hiilinielun menetys on noin 2 tCO<sub>2</sub> vuodessa ja 120 tCO<sub>2</sub> voimajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

### 11.9.5 SVE E

#### *Nykytilan kuvaus*

Maakaapelilinjat sijoittuu talouskäytössä olevaan metsään ja pellolle.

#### *Vaikutusarviointi ja haitallisten vaikutusten vähentäminen*

Voimajohdon rakentamista varten raivataan puustosta avoin johtokäytävä. Reittivaihtoehdossa SVED tarvitaan aukeaa tilaa noin 3,5 ha ja tältä alueelta raivataan noin 327 m<sup>3</sup> puuta. SYKE:n tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 302 tCO<sub>2</sub> (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2022 b).

Maakaapelointireitin rakentamisen yhteydessä muodostuu ylijäämämaita kaivuutöiden yhteydessä, joita mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään rakentamisessa. SVE E -maakaapelireitin yhteydessä muodostuvan ylijäämämaan määrä voidaan arvioida olevan noin 1 800 m<sup>3</sup>itd laskelmien perusteella. Kokkopetäikön



tuulivoimaloiden sisäisessä maakaapeloinnissa muodostuvan ylijäämämaan määrä arvioidaan olevan noin 9 800 m<sup>3</sup>itd. Laskelmissa on hyödynnetty InfraRYL 2022 -julkaisussa esitettyjä oletuksia kaapelikaivannolle (InfraRYL, 2022).

Maakaapelireitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotuja materiaaleja, joiden määräarviot SVE D:n tapauksessa on esitetty taulukossa 46. Laskelmat perustuvat samoihin oletuksiin kuin aikaisemmissa sähkönsiirtovaihtoehtoissa, mutta maakaapelireitin pituus on 2,5 km.

Taulukko 46. Esimerkkiarvio maakaapelireittiin tarvittavista materiaalmääristä (Bumby et al. 2009).

	<b>Materiaali</b>	<b>massa (kg/piirimaili, Bumby et al. 2009)</b>	<b>SVE E (kg/ 2,5 km)</b>
Kaapeli (3 kpl)	Alumiini	6 734	10 500
	Kupari	2 278	3 600
	Polyetyleni	7 408	11 600
Kaapelikela (3,96 kela)	Galvanoitu teräs	2 278	3 600
Kaapelikaivo (5,2) ja kaapelikanava (1)	Betoni	1 096 593	1 713 400
Rauditustangot kaapelikaivolle	Teräs	15 910	24 900
Putket (6)	PVC-muovi	66 986	104 700

SYKE:n ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2022 b) mukaan näiden tuotteiden päästöt olisivat koko kaapelireitin SVED osalta noin 710 tCO<sub>2ekv</sub>.

Reittivaihtoehdossa SVED vuosittainen hiilinielun menetys on noin 10 tCO<sub>2</sub> vuodessa ja 500 tCO<sub>2</sub> voimajohdon koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

### 11.9.6 Vaihtoehtojen vertailu

Vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen käyttöön ovat suoraan verrannollisia reitin pituuteen: pitkillä reiteillä A ja B vaikutukset ovat selvästi suurempia kuin lyhyillä reiteillä C, D ja E (taulukko 47). Pitkillä reiteillä tarvitaan enemmän luonnonvaroja itse voimalinjojen rakentamiseen ja linjojen rakentaminen tuottaa enemmän hiilidioksidipäästöjä sekä suoraan materiaalien käytön osalta että metsämaan raivaamisen ja hiilinielun häviämisen osalta. Myös maakaapeloinnissa muodostuva ylijäämämaan määrään vaikuttaa maakaapelointilinjan pituus. Ilmastovaikutusten ja luonnonvarojen käytön osalta huonoin on pisin vaihtoehto A, joka kulkee pääosin metsäisen alueen läpi. Reitin B tieltä joudutaan kaatamaan suhteessa paljon vähemmän metsää, koska reitti kulkee pääosin valtatie 27 vartta pitkin. Tien reunat ovat jo nykyiselläänkin leveästi puutonta aluetta.

Taulukko 47. Puuston raivaamisen hiilidioksidipäästöt ja hiilivaraston vähenemä eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa.

	SVEA	SVEB	SVEC	SVED	SVEE
Reitin pituus, m	25,3	15,4	1,0	0,6	2,5
Puustosta raivattava pinta-ala, ha	35,5	21,6	1,4	0,9	3,5
Puuston raivauksen hiilidioksidipäästö, tCO <sub>2</sub>	3 472	761	50	56	302
Hiilivaraston vähenemä elinkaarina, tCO <sub>2</sub> /50 vuotta	5 126	3 126	208	124	505

## 12 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.

YVA-selostuksessa on esitettävä ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista tosiasiallisista vaikutuksista.

Toiminnan aikaista ympäristövaikutusten seurantaan koskevat sitovat velvoitteet määrätään tarvittaessa hankkeen ympäristölupapäätösten lupaehdoissa ja tällöin ympäristöviranomaisen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman. Ympäristöluvan 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 naapurussuhdelaisissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Hankkeen aikana voidaan vapaaehtoisesti 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 YVA-menettelyn aikana 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 seurantavuotia tulisi olla useita.

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.

## 13 Ympäristövaikutusten yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Tässä YVA-selostuksessa on vertailtu kolmea eri hankevaihtoehtoa:

- VE0, jossa hanketta ei toteuteta
- VE1, jossa toteutetaan 12 tuulivoimalaa hankealueelle
- VE2, jossa toteutetaan 8 voimalaa hankealueelle.

Tuulivoimaloiden toiminnan ympäristövaikutukset ajoittuvat pääasiassa rakentamisen aikaisiin ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 48) on esitetty asteikko, jolla vaikutuksien merkittävyyttä on arvioitu sekä värimaailma, jolla tässä yhteenvetoluvussa havainnollistetaan vaikutuksia.

Sen jälkeen olevassa taulukko (Taulukko 49) 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 sekä alueen luontoon. Erityisesti negatiivisia vaikutuksia luontoon on pystytty vähentämään, kun voimalapaikkojen valinnassa on otettu huomioon luontovaikutusten arvioinnissa tehty vaikutusarviointi ja tuulivoimaloiden sijoittamiselle heikommin soveltuvien alueiden aluerajaukset etukäteen. Lisäksi voimalapaikat ja voimalatyyppi on valittu niin, ettei ohjeavot ylittävää meluhaittaa aiheudu lähialueen asukkaille.

Alueen virkistyskäyttökokemus voi heikentyä, kun nykyisestä luonnonympäristöstä tulee osittain energiantuotantoalue. Asukkaiden keskuudessa herättää huolta vaikutukset asumisviihtyvyyteen, asutuksen arvoon,

virkestymahdollisuuksiin ja metsästykselle erityisesti, jos lähialueen muutkin hankkeet toteutetaan. Useiden eri vaikutusosoiden kohdalla yhteisvaikutukset muiden, erityisesti suunnitteilla olevien hankkeiden osalta on noussut huolenaiheeksi.

Sähkönsiirron toteuttamisen vaikutustyytit ovat samankaltaisia kaikissa viidessä vaihtoehdossa. Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot toteutetaan maakaapeleilla. Tästä syystä sähkönsiirron ympäristövaikutukset kohdistuvat lähes yksinomaan rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Merkittävimmät negatiiviset vaikutukset aiheutuvat pisimmillä kaapelivaihtoehdoilla, erityisesti Haapajärven suuntaan kohdistuvalla sähkönsiirtovaihtoehdolla SVE A. Muiden reittivaihtoehtojen SVE B–SVE E vaikutukset ovat selvästi pienemmät, erityisesti lyhyimpien reittivaihtoehtojen SVE C–SVE E kohdalla.

Reittivaihtoehdon SVE A reitillä kasvillisuudelle ja luontotyypeille aiheutuu mahdollisesti kohtalaisia negatiivisia vaikutuksia kohdissa, joissa linjaus kulkee arvokkaiden luontokohteiden kohdalla. Lisäksi SVE A reitillä sijaitsee yksi arkeologinen kohde. Näitä vaikutuksia voidaan vähentää ottamalla tarkemmassa sähkönsiirron suunnittelussa kohteet huomioon. Sähkönsiirtosuunnittelun lähtökohtana tulee olla, että YVA-menettelyn aikana kerätty tieto huomioidaan tarkemmassa suunnittelussa eikä haittaa luonto- tai arkeologisille kohteille aiheudu.

Maakaapelireiteillä ei ole lainkaan maisemavaikutuksia tai vaikutuksia eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin sekä pohjavesiin.

Taulukko 48. Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytetty asteikkoja yhteenvetotaulukon havainnollistavat pohjavärit.

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

Taulukko 49. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävydestä.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (12 tuulivoimalaa)	VE2 (8 tuulivoimalaa)
<b>Sosiaaliset vaikutukset</b>	Nykytilanteen jatkuessa ei vaikutuksia elinympäristöön, virkistysmahdollisuuksiin, maisemiin tai kulttuuriympäristöön.	Vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja talouteen (kunnan ja maanomistajien tulovaikutukset, työllisyysvaikutukset) ja tätä kautta elinvoimaisuuteen	Vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja talouteen (kunnan ja maanomistajien tulovaikutukset, työllisyysvaikutukset) ja tätä kautta elinvoimaisuuteen
	Metsätalouden harjoittamismahdollisuudet säilyvät, luonnonympäristöt säilyvät, metsästys- ja kalastusmahdollisuudet säilyvät.	Alueen saavutettavuus paranee tiestön parantamisen ja ylläpidon myötä. Kotimainen energiantuotanto vaikuttaa myönteisesti elinolosuhteisiin.	Alueen saavutettavuus paranee tiestön parantamisen ja ylläpidon myötä. Kotimainen energiantuotanto vaikuttaa myönteisesti elinolosuhteisiin.
	Yksi työ- ja tulolähde kuntaan jää toteutumatta. Uusiutuva energianlähde jää käyttämättä.	Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät ja luonnonalueet pirstoutuvat osittain	Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät ja luonnonalueet pirstoutuvat osittain
	Tiestön parannukset epätodennäköisiä.	Pelätään vaikutuksia asumisviihtyisyyteen, asutuksen arvoon, virkistysmahdollisuuksiin ja metsästykselle erityisesti, jos lähialueen muutkin hankkeet toteutetaan.	Pelätään vaikutuksia asumisviihtyisyyteen, asutuksen arvoon, virkistysmahdollisuuksiin ja metsästykselle erityisesti, jos lähialueen muutkin hankkeet toteutetaan.
<b>Meluvaikutukset</b>	Ei vaikutuksia	Vähäinen heikentävä vaikutus	Vähäinen heikentävä vaikutus



<b>Välkevaikutukset</b>	Ei vaikutuksia	Varjostusvaikutuksia aiheutuu lähialueelle ja todellinen välkemäärä ylittää Ruotsin suositusarvon (8 h/v) yhden tarkastelupisteen kohdalla selvästi (lomarakenus ilman lupatie-toja).	Varjostusvaikutuksia aiheutuu lähialueelle.
<b>Terveysvaikutukset</b>	Ei vaikutuksia	Mikäli tuulivoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, vaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille	Mikäli tuulivoimalla korvataan päästöjä tuottavaa energiantuotantoa, vaikutuksia päästöjä tuottavan tuotannon lähialueille
		Meluvaikutus lähialueella, vaikutus mm. virkistyskokemukseen  Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat aiheuttaa negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylityisikään	Meluvaikutus lähialueella, vaikutus mm. virkistyskokemukseen  Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat aiheuttaa negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylityisikään
<b>Turvallisuusvaikutukset</b>	Ei vaikutuksia	Tuulivoimalan rikkoontumisesta, tulipalosta tai jään lentämisestä aiheutuva vähäinen turvallisuusriski	Tuulivoimalan rikkoontumisesta, tulipalosta tai jään lentämisestä aiheutuva vähäinen turvallisuusriski
<b>Liikennevaikutukset</b>	Ei vaikutuksia	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito)	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito)

<b>Liikennevaikutukset</b>		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.	Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetusten määrä lisääntyy ja tuulivoimalan osat vaativat erikoiskuljetuksia ja siten alueen liikenteen sujuvuus heikentyy.
		Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät liikenteen onnettomuusriskiä kohtalaisesti	Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät liikenteen onnettomuusriskiä kohtalaisesti
<b>Vaikutukset viestintäverkkoihin</b>	Ei vaikutuksia	Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja.	Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja.
		Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin	Voimaloille myönnetään Puolustusvoimien hyväksyntä vain, jos ne eivät aiheuta haittaa tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin
<b>Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset</b>	Ei vaikutuksia	Tuulivoimaloista aiheutuu maisemavaikutuksia ja yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa lähistön järville ja avosoille maisemakuvan muuttuessa.	Tuulivoimaloista aiheutuu maisemavaikutuksia ja yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa lähistön järville ja avosoille maisemakuvan muuttuessa.

<b>Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset</b>	Ei vaikutuksia	Arvokkaille maisema-alueille ja arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.	Arvokkaille maisema-alueille ja arvokkaisiin kulttuuriympäristökohteisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.
<b>Vaikutukset arkeologisiin kohteisiin</b>	Ei vaikutuksia	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
<b>Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen</b>	Toiminta alueella jatkuu ennallaan tai joku toinen toimija saattaa alkaa kehittää tuulivoimaa alueelle	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen
	Tuulivoimasta saatavat hyödyt jäävät toteutumatta	Tukee merkittävän tuulivoimatuotantokeskitymän muodostumista alueelle	Tukee merkittävän tuulivoimatuotantokeskitymän muodostumista alueelle
	Uusiutuvan energian lisäämiseen liittyvien tavoitteiden edistäminen jää toteutumatta	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
		Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä

<b>Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin</b>	Ei vaikutuksia	Vähäinen heikentävä vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Arvokkaille luontokohteille ja lajeille ei aiheudu vaikutuksia.	Vähäinen heikentävä vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Arvokkaille luontokohteille ja lajeille ei aiheudu vaikutuksia.
<b>Linnustovaikutukset</b>	Ei vaikutuksia	<p>Vittoudenjärvellä pesivälle linnustolle arvioidaan aiheutuvan rakennusvaiheessa vähäistä melusta johtuvaa häiriötä tiestön parantamisesta ja kuljetuksista.</p> <p>Tuulivoimahanke yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa törmäysriskin muuttolinnuille, etenkin seudulla runsaslukuisena muuttavalle kurjelle. Väistämiskäytös ja mallinnustulokset huomioiden muuttolintuvaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi.</p> <p>Paska-Vittoudella pesiville kosteikkolinnuille voi aiheutua vähäistä haittaa voimaloiden melun aiheuttaman häiriön kautta sekä törmäysriskin muodossa erityisesti, jos ne lentävät aika-ajoin ruokailemaan muualle hankealueelle.</p> <p>Paska-Vittoudella pesiville kosteikkolinnuille voi aiheutua rakentamisaikaisesta melusta kohtalaista haittaa häiriön kautta.</p>	<p>Vittoudenjärvellä pesivälle linnustolle arvioidaan aiheutuvan rakennusvaiheessa vähäistä melusta johtuvaa häiriötä tiestön parantamisesta ja kuljetuksista.</p> <p>Tuulivoimahanke yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa törmäysriskin muuttolinnuille, etenkin seudulla runsaslukuisena muuttavalle kurjelle. Väistämiskäytös ja mallinnustulokset huomioiden muuttolintuvaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi.</p> <p>Paska-Vittoudella pesiville kosteikkolinnuille voi aiheutua vähäistä haittaa voimaloiden melun aiheuttaman häiriön kautta sekä törmäysriskin muodossa erityisesti, jos ne lentävät aika-ajoin ruokailemaan muualle hankealueelle.</p> <p>Paska-Vittoudella pesiville kosteikkolinnuille voi aiheutua rakentamisaikaisesta melusta kohtalaista haittaa häiriön kautta.</p>

<b>Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV lajeihin</b>	Ei vaikutuksia	Vähäinen, rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu häiriötä suurpedoille ja metsäpeuralle, joten ne voivat välttää aluetta. Viereinen Välikankaan tuulivoimapuisto aiheuttaa häiriötä jo nykyisellään, mikä vähentää Kokkopetäikön hankkeen vaikutusten merkittävyyttä.	Vähäinen, rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu häiriötä suurpedoille ja metsäpeuralle, joten ne voivat välttää aluetta. Viereinen Välikankaan tuulivoimapuisto aiheuttaa häiriötä jo nykyisellään, mikä vähentää Kokkopetäikön hankkeen vaikutusten merkittävyyttä.
		Kohtalainen, luontodirektiivin liitteen IV a lajin viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka voi voimala- ja tierakentamisen myötä välillisesti heikentyä.	Kohtalainen, luontodirektiivin liitteen IV a lajin viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka voi voimala- ja tierakentamisen myötä välillisesti heikentyä.
<b>Vaikutuksen muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin</b>	Ei vaikutuksia	Vähäinen heikentävä vaikutus, häiriö alueella lisääntyy.	Vähäinen heikentävä vaikutus, häiriö alueella lisääntyy.
<b>Vaikutukset luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin</b>	Ei vaikutuksia	Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua mm. rakennusaikaisesta häiriöstä ja melusta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle.	Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua mm. rakennusaikaisesta häiriöstä ja melusta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle.



<b>Vaikutukset luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin</b>	Ei vaikutuksia	Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua toiminnan aikana mm. törmäysriskistä, melusta ja elinympäristöjen muuttumisesta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle tai joiden muuttoreitti kulkee hankealueen kautta.	Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua toiminnan aikana mm. törmäysriskistä, melusta ja elinympäristöjen muuttumisesta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle tai joiden muuttoreitti kulkee hankealueen kautta.
		Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua mm. purkamisaikaisesta häiriöstä ja melusta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle.	Vähäisiä heikentäviä vaikutuksia voi aiheutua mm. purkamisaikaisesta häiriöstä ja melusta Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle että hankealueelle.
		Yhteisvaikutuksia Kokkopetäikön hankkeen ja muiden hankkeiden kanssa voi aiheutua mm. törmäysriskistä, melusta ja elinympäristöjen muuttumisesta johtuen Natura-alueen suojeluperusteena olevalle muuttolinnustolle sekä sellaisille Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle, hankealueelle että jollekin muulle tuulipuistoalueelle.	Yhteisvaikutuksia Kokkopetäikön hankkeen ja muiden hankkeiden kanssa voi aiheutua mm. törmäysriskistä, melusta ja elinympäristöjen muuttumisesta johtuen Natura-alueen suojeluperusteena olevalle muuttolinnustolle sekä sellaisille Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, joiden pesimäreviiri ulottuu sekä Natura-alueelle, hankealueelle että jollekin muulle tuulipuistoalueelle.
<b>Pohjavesivaikutukset</b>	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
<b>Pintavesivaikutukset</b>	Ei vaikutuksia	Vähäinen heikentävä vaikutus	Vähäinen heikentävä vaikutus

<b>Maa- ja kallioperävaikutukset</b>	Ei vaikutuksia	Vähäinen heikentävä vaikutus	Vähäinen heikentävä vaikutus
<b>Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen</b>	Ei vaikutuksia	Tuulivoima korvaa fossiilista energiaa	Tuulivoima korvaa fossiilista energiaa
		Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta
		Pienentää metsätaloutteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta	Pienentää metsätaloutteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta
		Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa	Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa
<b>Ilmastovaikutukset</b>	Ei vaikutuksia	Tuulivoiman tuottama energia on päästötöntä	Tuulivoiman tuottama energia on päästötöntä
		Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. kuljetukset ja materiaalit)	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. kuljetukset ja materiaalit)
		Alueen hiilivarastot vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.	Alueen hiilivarastot vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

## 14 Lähteet

- Ahlman, S. 2021: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2021. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 a. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 b. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 c. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 d. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys 2022. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.
- Ahlman, S. 2022 e: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnus 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 f. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 g. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 h. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kesäseuranta 2022. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.
- Ahlman, S. 2022 i: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kevätseuranta 2022. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.
- Ahlman, S. 2022 j: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston pöllöselvitys 2022. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.
- Ahlman, S. 2022 k: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 l. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston voimajohdon liito-oravaselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Ahlman, S. 2022 m. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston voimajohdon pesimälinnustoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- AIP SUOMI, 2023. Suomen ilmailukäsikirja (AIP SUOMI/FINLAND) <https://www.ais.fi/fi/tuotteet-ja-palvelut/aip>
- Avoin tieto, 2022. Ympäristöhallinnon avoimet tietoaisteistot. [www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto) (luettu 15.2.2022).
- BirdLife International, 2021. Data zone. (kansainvälisesti arvokkaat lintualueet (IBA) kartalla). <http://data-zone.birdlife.org/site/mapsearch> (luettu 9.12.2021).
- BirdLife Suomi, 2013. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/tuulivoima.shtml> (luettu 8.12.2014).
- BirdLife Suomi, 2021. Tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet> (luettu 8.12.2021).

- Bumby, S., Druzhinina, K., Feraldi, R., Werthmann, D., Geyer, R., Sahl, J. (2009). Life Cycle Assessment (LCA) of overhead versus underground primary distribution systems in Southern California. Donald Bren School of Environmental Science & Management. University of California, Santa Barbara.
- 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> (luettu 11.11.2021).
- Eloranta, A., J., Eloranta, A., P., 2016. Rumpurakenteiden ympäristöongelmat, niiden ehkäisy ja korjaaminen. Keski-Suomen ELY-keskus 2016.
- Energiateollisuus ry, 2022. Sähkönkäyttö kunnittain 2007–2021. [https://energia.fi/uutishuone/materiaali-pankki/sahkonkaytto\\_kunnittain\\_2007-2021.html#material-view](https://energia.fi/uutishuone/materiaali-pankki/sahkonkaytto_kunnittain_2007-2021.html#material-view)
- Energiateollisuus ry, 2023. Energiavuosi 2022, Sähkö. [https://energia.fi/files/4428/Sahkovoosi\\_2022.pdf](https://energia.fi/files/4428/Sahkovoosi_2022.pdf)
- Etha Wind Oy, 2016. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitys. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B101E8FA7-9DA8-4D01-BD35-D1061F4150C9%7D/132924> (luettu 30.11.2021).
- Eurofins Ahma Oy, 2020. Kalajoen yhteistarkkailu. Kalataloustarkkailu 2019. 48 s.
- FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015. Välikangas-Ristiniityn tuulivoimapuisto. Luonto- ja linnustoselvitykset. Erillisraportti.
- FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015b. Haapajärven Välikankaan ja Ristiniityn tuulivoimapuistot. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 330 s.
- FCG suunnittelu ja tekniikka Oy, 2021. Itämäen tuulivoimahanke, Pyhäjärvi. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma. FCG. 137 s.
- Finanssiala, 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. Finanssiala ry.
- Fintraffic lennonvarmistus, 2022. Korkeusrajoitukset paikkatietona. <https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona> (luettu, 24.11.2022)
- Gehring, J., Kerlinger, P., Manville A.M. 2011: The Role of Tower Height and Guy Wires on Avian Collisions with Communication Towers. The Journal of Wildlife Management 75(4): 848–855.
- GTK, 2021 a. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html> (luettu 17.11.2021).
- GTK, 2021 b. Maa- ja kallioperä -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html> (luettu 17.11.2021).
- Haimakka, K. & Ahlman, S. 2022: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston voimajohdon kasvillisuusselvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I. 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39. Luonnonvarakeskus.

- 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/> (luettu 11.11.2021).
- 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.
- Ilmatieteen laitos, 2009. Suomen Tuuliatlas – tuulitiedot Suomen kartalla. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas> (luettu 27.12.2022).
- InfraRYL, 2022. 33115.3.8. 110 kV:n Maakaapelit- ja kaivannot. InfraRYL 2022/2.
- Joensuu, S., Ahti, E., Vuollekoski, M., 1999. The effects of peatland forest ditch maintenance on suspended solids runoff. *Boreal Environment Research* 4:343–355.
- Kainuun liitto, 2022. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 (luonnos) taustaselvityksineen.
- Karaksela, S., Ojanen, P., Aapala, K., Haapalehti, T., Ilmonen, J., ym., 2021. Soiden ennallistamisen suo- luonto-, vesistö- ja ilmastovaikutukset. Suomen Luontopaneelin julkaisuja 3B/2021.
- Kerlinger, P., Guarnaccia, J., Hasch, A. Culver, R. E. C., Curry, R. C., Tran, L., Stewart, J. & Riser-Espinoza, D. 2012: Avian mortality at 50- and 60-m guyed towers in Central California. *The Condor* 114(3):462–469.
- Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry., 2018. Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2017. *Ornis Botnica* 22. vuosikerta 2018. [https://issuu.com/hannu.tikkanen/docs/ornis\\_botnica\\_22](https://issuu.com/hannu.tikkanen/docs/ornis_botnica_22) (luettu 8.12.2021).
- Koistinen, J., 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki 2004.
- 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.
- Koskela, V. & Vähäoja, P., 2016. Tuuli vaatii valvontaa. <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/tuuli-vaatii-valvontaa.html> (luettu 25.2.2022).
- Kuntaliitto 2017. Tuulivoimaloiden kiinteistöveroitus muuttuu 2018. <https://www.kuntaliitto.fi/ajankoh-taista/2017/tuulivoimaloiden-kiinteistoverotus-muuttuu-2018>
- Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., ym. 2018. Sisävedet ja Rannat 4. Suomen Ympäristö 5, osa 2. Land Economics 2014. The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines.
- Lanki, 2012. Tuulivoimatuotannon terveys- ja hyvinvointihaitat. Terveiden 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 kannanarvot. Linnut vuosikirja 2014.
- 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.

LIPAS liikuntapaikat, 2022. Ajantasainen tieto Suomen liikuntapaikoista. <https://www.lipas.fi/liikuntapaikat> (luettu 23.12.2022).

LUKE, 2022 a. Luonnonvarakeskuksen Riistahavainnot. <https://riistahavainnot.fi/suurpedot/havaintokartta> (luettu 18.3.2022).

LUKE, 2022 b. Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2019. <https://www.opendata.fi/data/dataset/monilahteisen-valtakunnan-metsien-inventoinnin-mvmi-kartta-aineisto-2019> (luettu 5.1.2022).

LUKE, 2022 c. Tilastotietokanta, Metsätilastot. <https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/> (luettu 29.12.2022).

Lukkala, T. ja Lehkonen, E. 2011. Paskonnevan (Pyhäjärvi) kasvillisuus selvitys. Tutkimusraportti 145/2011. Jyväskylän yliopisto, Ympäristötutkimuskeskus.

Maanmittauslaitos, 2022. <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/korkeusmalli-2-m> (luettu 7.1.2022).

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, 2016. Nurmesjärven hoito- ja käyttösuunnitelma 2013–2028. Metsähallituksen luonnonsuojelu-julkaisu Sarja C 140. 77 s.

Metsähallitus, 2022. Valtion suojelualueiden biotooppitiedot, avoin paikkatietoaineisto. <https://www.paikkatietohakemisto.fi/geonetwork/srv/fin/catalog.search#/meta-data/e3aa7b2a-e6e2-45dc-a29a-b64bcf2aba9f>.

Metsäkeskus, 2022 a. Eriyisen tärkeät elinympäristökuviot -karttapalvelu. <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c> (luettu 14.1.2022).

Metsäkeskus, 2022 b. Luonnonhoidon paikkatietoaineistot. Virtausmallikartta. <https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=9fff2da9d8ed48deb2f28e4ae629bba0#> (luettu 14.3.2022).

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Museovirasto, 2022. Muinaisjäänösrekisteri, Kulttuuriympäristön palveluikkuna. [https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r\\_default.aspx](https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx).

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. [http://www.rky.fi/read/asp/r\\_default.aspx](http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx).

Motiva, 2021. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden\\_purkaminen\\_ja\\_kierratys](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys) (luettu 10.10.2022).

Motiva, 2022. Tuulivoima Suomessa -verkkosivusto. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/tuulivoima/tuulivoima\\_suomessa](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa) (luettu 22.2.2022).

- Mäkelä K. & Salo P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.
- 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 20.
- Nurmesjärven Natura-alueen (FI1101802, SPA) virallinen Natura-tietolomake (saatu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksesta 2.12.2021).
- Nurmesjärven Natura-alueen Naturatietolomakkeen julkinen versio.  
<http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1101802.pdf> (ladattu 5.1.2022).
- Paloposki, T., Tillander, K., Virolainen, K., Nissilä, M., Survo K., 2005. Sammutusjätevedet ja ympäristö. VTT Working Papers 40. VTT.
- Pietiläinen, O-P., Räike, A., 1999. Typpi ja fosfori Suomen sisävesien minimiravinteina. Suomen Ympäristö 313. Suomen Ympäristökeskus.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2022. Yhteysviranomaisen lausunto Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston YVA-suunnitelmasta. 2.5.2022, Dnro POPELY/3404/2021.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2010. Luontoarvosuot, Paskoneva-Mullikonveva, Pyhäjärvi (11.6.2010). Osoitteessa: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/09/Paskoneva-1.pdf>.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava. Vahvistuspäätös 23.11.2015. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/1-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/>.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. Pohjois-Pohjanmaan liitto, B:86, 2016.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava. Hyväksytty maakuntavaluustossa 7.12.2016. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/>.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022 a. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/tuuli-hanke/> (luettu 7.11.2022).
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022 b. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta, 2021–2030. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/A63-.pdf> (luettu 15.11.2022).
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022 c. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 2. vaihekaavan selvitys. Kioski-tietokanta: <http://www.kulttuuriymparisto.fi/kioski.htm>.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022 d. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava. Vahvistuspäätös 17.1.2022. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/3-vaihemaakuntakaava-voimaan/>.
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023. Ohje tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen. Versio 1.0, Hyväksytty 23.2.2023.
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, 2012. Paskonevan turvetuotantoalueen ympäristölupa ja toiminnanaloitamisluva, Pyhäjärvi ja Haapajärvi. Päätös Nro 3/12/1. Dnro PSAVI/62/04.08/2010.

- 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 7.10.2022).
- Purohelmi, 2022. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta. Paikkatietoaineisto, SYKE. [www.syke.fi/hankkeet/PUROHELMI](http://www.syke.fi/hankkeet/PUROHELMI) (Viitattu 13.3.2022).
- Pyhjärven kaupunki 2022. Kuntainfo. <https://www.pyhajarvi.fi/fi/kuntainfo> (luettu 22.12.2022).
- Päivänen, J., Kohl, J., Kytä, M., Manninen, R., Sairinen, R., 2005. Sosiaalisten vaikutusten arviointi kaavoituksessa. Avauksia sisältöihin ja menetelmiin. [Social impact assessment in land-use planning]. Series Suomen ympäristö 760. Finnish Ministry of the Environment, Land Use Department. Edita, Helsinki.
- Pöyry Finland Oy, 2011. Paskonnevan viitasammakkoselvitys, Pyhäjärvi. Vapo Oy.
- Ramboll, 2022. Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan\\_ja\\_Kainuun\\_liikennoitavyyselvitys\\_30.9.2022.pdf](https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan_ja_Kainuun_liikennoitavyyselvitys_30.9.2022.pdf) (luettu 27.12.2022).
- Ramboll, 2021. Pyhjärven Murtomäki 2 tuulivoimahanke. OAS-YVA-Suunnitelma. Ramboll Oy. 91 s.
- Rask, M., Nyberg, K., Markkanen, S-L., Ojala, A., 1998. Forestry in catchments: effects on water quality, plankton, zoobenthos and fish in small lakes. Boreal Environmental Research 3: 75-86.
- Repo, J. ja Auvinen, A.-P. 2011. Suolinnustoselvitys. Pohjois-Pohjanmaan ja Länsi-Kainuun suo-ohjelma. Pesimälinnustoinventoinnit 2011. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. Oulu. 54 s.
- Räsänen, J., Kenttämies, K., Sandman, O., 2007. Paleolimnological assessment of the impact of logging on small boreal lakes. Limnologia 37: 193–207.
- Sito Oy 2016. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten. – Pohjois-Pohjanmaan liitto.
- Suomen kuntatekniikan yhdistys, 2003. Katu 2002 Katusuunnittelun ja -rakentamisen ohjeet. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy.
- Suomen Lajitietokeskus, 2021. Suomen Lajitietokeskus sensitiivinen lajitieto, lajilista 2021. [https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fcms.laji.fi%2Fwp-content%2Fuploads%2F2021%2F10%2FSuomen\\_Lajitietokeskus\\_sensitiivinen-lajitieto\\_lajilista\\_2021.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fcms.laji.fi%2Fwp-content%2Fuploads%2F2021%2F10%2FSuomen_Lajitietokeskus_sensitiivinen-lajitieto_lajilista_2021.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK) (luettu 28.12.2022).
- Suomen Lajitietokeskus, 2022. [www.laji.fi](http://www.laji.fi) (Salassapidettävä ja karkeistettu aineisto tilattu tietopyynnöllä).
- Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022. Muovikomposiitin kierrätyksessä löydettiin yksi ratkaisu suomalaishankkeessa. <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/muovikomposiitin-kierratykseen-loydettiin-yksi-ratkaisu-suomalaishankkeessa.html>
- Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistossa. Linnut vuosikirja 2018. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja Suomen ympäristökeskus.
- Sweco, 2023 a. Pyhjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston päiväpetolintujen pesimäaikainen törmäysmalinnus.
- Sweco, 2023 b. Pyhjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston Natura-arviointi koskien Nurmesjärven Natura-aluetta.

Sweco, 2023 c. Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston Natura-arviointi koskien Nurmesjärven Natura-alueita. Liite 1, vain viranomaiskäyttöön.

Sweco Ympäristö Oy, 2014. YIT Rakennus Oy. Pyhäjärven Murtomäen tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

SYKE, 2022 a. Maa-ainestenottoluvat ja kivivarannot -karttapalvelu. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422> (luettu 20.12.2022).

SYKE, 2021 a. Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maaperan-tilan-tietojarjestelma-matti> (luettu 20.12.2021).

SYKE, 2021 b, Elinkaarilaskennalla energiantuotannon ytimeen: aurinko-, geo-, tuuli-, vesi- ja ydinvoima puhtaampia energialähteitä. [https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Hiilineutraaliblogi/Elinkaaripaastojen\\_laskennalla\\_energian\(58629\)](https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Hiilineutraaliblogi/Elinkaaripaastojen_laskennalla_energian(58629)) (luettu 10.11.2021).

SYKE, 2021 c. Yhdyskuntarakenteen aluejako (YKR) 2021.

SYKE, 2015. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa, LIFE11 ENV/FI/.

Syrjä, T., 2011. Paskonevan linnustوسelvitys 2011. Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskus. Tutkimusraportti 119/2011.

THL, 2021 a. Päätösten vaikutusten ennakoarviointi. <https://thl.fi/fi/web/hyvinvoinnin-ja-terveyden-edistamisen-johdaminen/hyvinvointijohtaminen/paatosten-vaikutusten-ennakoarviointi> (luettu 5.11.2022).

Terveyden ja THL, 2021 b. Tuulivoima ja melu. <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/melu/tuulivoima-ja-melu>. (luettu 3.11.2022).

Tilastokeskus, 2022. Kuntien avainluvut -tietokanta. <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS&active2=626> (luettu 22.12.2022).

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi T, 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, 14.5.2014.

Traficom, 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmyykseen. [https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4n%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmyykseen\\_07SEP2020.pdf](https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4n%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmyykseen_07SEP2020.pdf) (luettu 22.2.2022).

Turkia, J., Sandman, O., Huttunen, P., 1998. Palaeolimnological evidence of forestry practices disturbing small lakes in Finland. Boreal Environment Research 3:45-61.

Turunen, J., Marttila, H., Kämäri, M. ym. 2019. Kiintoaineen eroosio ja sedimentaatio virtavesissä – luonnollisesta prosessista virtavesien ongelmaksi. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 46/2019. 76 s.

Tuulivoimayhdistys, 2019. Lapojen uusi elämä. Paalatie, H. ja Vilkki, M. <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/lapojen-uusi-elama.html> (luettu 7.10.2022).

Tuulivoimayhdistys, 2022 a. Tuulivoiman ympäristövaikutukset. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoiman-ymparistovaikutukset> (luettu 7.1.2022).

Tuulivoimayhdistys, 2022 b. Tuulivoima Suomessa 2021.

[https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima\\_vuositilastot\\_2021.pdf](https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot_2021.pdf) (luettu 25.1.2022).

Tuulivoimayhdistys, 2022d. Käytön lopettamisen ympäristövaikutukset, <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/kayton-lopettamisen-ymparistovaikutukset> (luettu 7.10.2022).

Tuulivoimayhdistys, 2022e. Tuulivoiman vaikutukset. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset> (luettu 23.12.2022).

Tuulivoimayhdistys 2022f. Tietoa tuulivoimasta. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta> (luettu 23.12.2022).

Tuulivoimayhdistys/Ramboll, 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset. Työllisyysluvat ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren eri vaiheissa.

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2020. EU:n uusiutuvan energian tavoitteet ja lainsäädäntö. <https://tem.fi/eu-lainsaadanto>.

Valtakari, J., 2018. Tuulivoimalat pelastustoimen ja viranomaisyhteistyön näkökulmasta. Opinnäytetyö. Palopäälystön koulutusohjelma, Savonia-ammattikorkeakoulu.

VAMA, 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021), [https://www.ymparisto.fi/fi/luonto/maisemat/arvokkaat\\_maisemaalueet](https://www.ymparisto.fi/fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet) (luettu 7.3.2022).

Valtioneuvoston kanslia, 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.

Velmala, W., 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys. Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Linnuston-paamuuttoreitin-paivitysselvitys-2021.pdf> ja <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Liite-2-Lajokohtaiset-kartat-1.pdf>.

Verohallinto 2022. <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/48501/tuulivoima--ja-aurinkovoimalaitokset-verotuksessa/>

Vesämäki, J. & Ahlman, S. 2022: Pyhäjärven Kokkopetäikön tuulivoimapuiston kasvillisuus selvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Vestas, 2019. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an Onshore V150-4.2 MW Wind Plant.

Vesterinen, J., 2017. Littoral energy pathways in highly humic boreal lakes. Jyväskylä Studies in Biological and Environmental Science 329.

Virkanen, J., Tikkanen, M., 1998: The effects of forest ditching and water level changes on sediment quality in a small lake, Perhonlampi, Central Finland. Fennia 176:301-317.

Vymazal, J., Dvorakova, T., Brezinova, D., 2018. Removal of nutrients, organics and suspended solids in vegetated agricultural drainage ditch. Ecological Engineering 118:97–103.

Väylävirasto, 2022 a. Tieliikenteen liikennemäärät 2012–2020. Osoitteessa: <https://paikkatieto.vayla-pilvi.fi/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=9303658f44134d5bb82d7e7d55e11644> (luettu 1.3.2022).

Väylävirasto, 2022 b. Ylivieska–Iisalmi -radan sähköistys. <https://vayla.fi/ylivieska-iisalmi#.XjrivCNS9EY> (luettu 1.3.2022).

- Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 5/2006, <http://hdl.handle.net/10138/160313>.
- 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.
- WindEurope, 2021. Wind industry calls for Europe-wide ban on landfilling turbine blades. Press release 16.6.2021. <https://windeurope.org/newsroom/press-releases/wind-industry-calls-for-europe-wide-ban-on-landfilling-turbine-blades/> (luettu 10.10.2022).
- 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 Bosen Natuuronderzoek, Arnhem, The Netherlands, 69 pp. + Appendices (hollanniksi, englanninkielinen yhteenveto).
- Ympäristöministeriö, 1992 a. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29082>.
- Ympäristöministeriö, 1992 b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29087>.
- Ympäristöministeriö, 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014, <http://hdl.handle.net/10138/42937>.
- Ympäristöministeriö, 2016 a. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 1/2016, <http://hdl.handle.net/10138/160313>.
- Ympäristöministeriö, 2016 b. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 6/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4>.
- Ympäristöministeriö, 2016 c. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu Päivitys 2016. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3>.
- Ympäristöministeriö, 2016 d. Yhteenveto tuulivoimaloiden melupäästön takuuarvon käyttämisestä meluselvityksissä liittyvästä kyselystä. Dnro. YM9/5511/2016.
- Åström, M., Aaltonen E-K., Koivusaari, J., 2002. Impact of forest ditching on nutrient loadings of a small stream – a paired catchment study in Kronby, W. Finland. *Science of the Total Environment* 297:127–140.



# LIITTEET