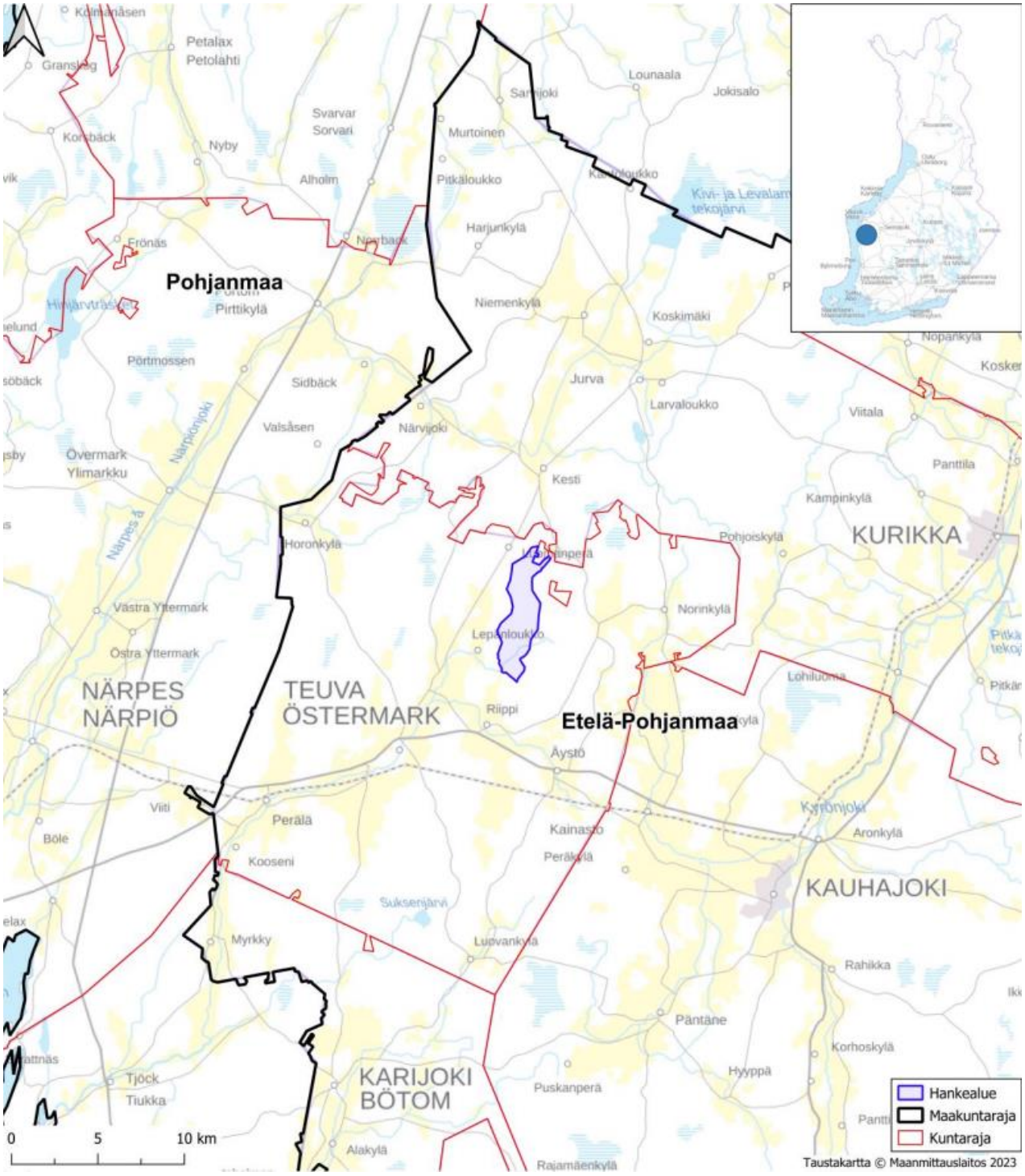
Siltanevan tuulivoimapuisto
Teuva

Ympäristövaikutusten arviointiselostus
Winda Energy Oy



SWECO

Yhteystiedot

Kaavoituksesta vastaava
Teuvan kunta
PL 25
64700 Teuva

Vesa Osmo

rakennustarkastaja

Puh. 0500 286 115

vesa.osmo(a)teuva.fi

Hankevastaava
Winda Energy Oy
Mikonkatu 2 D
00100 HELSINKI

Edgar Kekkonen

Puh. 040 168 6937

edgar.kekkonen(a)winda.fi

YVA-yhteysviranomainen

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
PL 156
60101 SEINÄJOKI

Ympäristöhallinnon hankkeen verkkosivut
www.ymparisto.fi/siltaneva-tuulivoima-YVA

Konsultti
Sweco Finland Oy

Rautatienkatu 33
90100 Oulu

YVA-menettely

Essi Tanskanen

Projektipäällikkö

Puh. +358 40 1932714

essi.tanskanen(a)sweco.fi

Kaavoitus

Kimmo Kymäläinen

insinööri YAMK, YKS-738

Puh. +358 40 1546034

kimmo.kymalainen(a)sweco.fi

Projekti:	Teuva Siltaneva tuulivoimapuisto YVA
Työnumero:	25011894
Asiakas:	Winda Energy Oy
Päiväys:	25.3.2025

Sisältö

YHTEYSTIEDOT **2**

SISÄLTÖ **4**

LIITTEET **12**

TIIVISTELMÄ **13**

1 HANKKEEN KUVAUS **25**
1.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet 25
1.1.1 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet 25
1.1.2 Hankkeen alueellinen merkitys 27
1.2 Hankkeesta vastaava 28
1.3 Hankkeen sijaintipaikka, maankäyttötarve ja tuuliolosuhteet 29
1.4 Hankkeen aikataulu 33
1.5 Hankevaihtoehdot 34
1.5.1 Muutokset YVA-ohjelman jälkeen 34
1.5.2 Tuulivoimaloiden sijaintivaihtoehdot 37
1.5.3 Sähkönsiirron vaihtoehto 40
1.6 Hankkeen tekninen kuvaus 41
1.6.1 Tuulivoimalan ja tuulivoimapuiston rakenne 42
1.6.2 Tuulivoimalan perustukset 43
1.6.3 Tuulivoiman tuotanto 44
1.6.4 Sähköverkkoon liittyminen 45
1.6.5 Liikenne 47
1.6.6 Jätteet 47
1.6.7 Maankäyttö ja rakentaminen 48
1.6.8 Käyttö ja ylläpito 48
1.6.9 Käytöstä poisto 48
1.7 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin 49
1.8 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot 51
1.8.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset 52
1.8.2 Rakentamislupa 52
1.8.3 Natura-arvioinnit 52
1.8.4 Lentoestelupa 52
1.8.5 Erikoiskuljetuslupa 53
1.8.6 Puolustusvoimien hyväksyntä 53
1.8.7 Vaikutukset televisio- ja radiolähetyksiin 53
1.8.8 Vaikutukset säätutkiin 53
1.8.9 Maa-aineslupa 54
1.8.10 Kajoamisluvat 54
1.8.11 Muut mahdolliset tuulivoimahankkeen tarvitsemat luvat ja sopimukset 54
1.8.12 Sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat luvat 55

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN (YVA) ARVIOINTIMENETTELYN PERIAATTEET **57**
2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen 57
2.2 YVA-menettelyn vaiheet 57
2.2.1 Arviointiohjelmavaihe (YVA-ohjelma) 58
2.2.2 Arviointiselostusvaihe (YVA-selostus) 59
2.2.3 Arviointimenettelyn päättyminen 60

2.3 Osapuolet 61
2.4 Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen 62

3 YHTEYSVIRANOMAISEN OHJELMALAUSUNTO 64

4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI 78
4.1 Arvioinnin lähtökohdat 78
4.2 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot 84
4.3 Epävarmuustekijät 84
4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 85
4.5 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset 85
4.6 Yhteisvaikutukset 85
4.7 Tarkastelu- ja vaikutusalue 88
4.7.1 Tuulivoimaloiden tarkastelu- ja vaikutusalue 88

5 VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN 92
5.1 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 92
5.1.1 Nykytila 92
5.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 95
5.1.3 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset 95
5.1.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset 95
5.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 95
5.1.6 Yhteisvaikutukset 96
5.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 96
5.1.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 97
5.2 Vaikutukset linnustoon 97
5.2.1 Nykytila 98
5.2.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 114
5.2.3 Tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset 115
5.2.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset 115
5.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 119
5.2.6 Yhteisvaikutukset 120
5.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 120
5.2.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 122
5.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajeihin 123
5.3.1 Nykytila 123
5.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 133
5.3.3 Tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset 134
5.3.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset 138
5.3.5 Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset 140
5.3.6 Yhteisvaikutukset 140
5.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 140
5.3.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 141
5.4 Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin 141
5.4.1 Nykytila 141
5.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 142
5.4.3 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset 142
5.4.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset 143
5.4.5 Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset 143
5.4.6 Yhteisvaikutukset 144
5.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 144
5.4.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 145

5.5 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin ja muihin luonnonympäristön arvoalueisiin 145
5.5.1 Nykytila 145
5.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 147
5.5.3 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset 147
5.5.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset 147
5.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 147
5.5.6 Yhteisvaikutukset 148
5.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 148
5.5.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 148
5.6 Vaikutukset pohjavesiin 149
5.6.1 Nykytila 149
5.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 150
5.6.3 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset 151
5.6.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset 151
5.6.5 Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset 152
5.6.6 Yhteisvaikutukset 152
5.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 152
5.6.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 152
5.7 Vaikutukset pintavesiin 153
5.7.1 Nykytila 153
5.7.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 157
5.7.3 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset 158
5.7.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset 161
5.7.5 Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset 161
5.7.6 Yhteisvaikutukset 161
5.7.7 Kalataloudelliset vaikutukset 162
5.7.8 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 162
5.7.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 163
5.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään 165
5.8.1 Nykytila 165
5.8.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 169
5.8.3 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset 169
5.8.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset 170
5.8.5 Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset 170
5.8.6 Yhteisvaikutukset 171
5.8.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 171
5.8.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 171
5.9 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 172
5.9.1 Nykytila 172
5.9.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 174
5.9.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 174
5.9.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 175
5.9.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 176
5.9.6 Yhteisvaikutukset 176
5.9.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 176
5.9.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 177
5.10 Vaikutukset ilmastoon 177
5.10.1 Nykytila 177
5.10.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 179
5.10.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 180

5.10.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset 181
5.10.5 Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset 183
5.10.6 Yhteisvaikutukset 183
5.10.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 184
5.10.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 185

6 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN 186
6.1 Sosiaaliset vaikutukset 186
6.1.1 Nykytila 187
6.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 196
6.1.3 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset 198
6.1.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset 200
6.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 208
6.1.6 Yhteisvaikutukset 208
6.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 210
6.1.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 213
6.2 Meluvaikutukset 214
6.2.1 Nykytila 215
6.2.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 215
6.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 217
6.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 218
6.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 220
6.2.6 Yhteisvaikutukset 220
6.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 222
6.2.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 223
6.3 Välkevaikutukset 223
6.3.1 Nykytila 224
6.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 224
6.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 225
6.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 225
6.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 230
6.3.6 Yhteisvaikutukset 230
6.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 230
6.3.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 231
6.4 Terveysvaikutukset 234
6.4.1 Nykytila 234
6.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 234
6.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 234
6.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 235
6.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 237
6.4.6 Yhteisvaikutukset 237
6.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 237
6.4.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 238
6.5 Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset 239
6.5.1 Nykytila 239
6.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 241
6.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 241
6.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 242
6.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 244
6.5.6 Yhteisvaikutukset 244
6.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 244
6.5.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 245

6.6 Liikennevaikutukset 246
6.6.1 Nykytila 246
6.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 249
6.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 249
6.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 255
6.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 256
6.6.6 Yhteisvaikutukset 257
6.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 257
6.6.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 258
6.7 Vaikutukset viestintäverkkoihin 259
6.7.1 Nykytila 259
6.7.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 259
6.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 260
6.7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 260
6.7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 261
6.7.6 Yhteisvaikutukset 261
6.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 261
6.7.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 262

7 MAISEMA- JA KULTTUURIYMPÄRISTÖVAIKUTUKSET 263
7.1 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila 263
7.1.1 Maisemamaakunta ja maisemaseutu 263
7.1.2 Maisemapiirteet 264
7.1.3 Arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu kulttuuriympäristö 272
7.1.4 Maiseman herkkyys muutoksille 283
7.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät 287
7.2.1 Tuulivoimalat maisemassa 287
7.2.2 Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten tunnistaminen ja arviointi 291
7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 302
7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 302
7.4.1 Siltanevan tuulivoima-alueelle kohdistuvat vaikutukset 302
7.4.2 Tuulivoima-alueen välittömään lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset (alle 2 km) 306
7.4.3 Lähivaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (2–8 km) 312
7.4.4 Ulommalle vaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (8–20 km) 324
7.4.5 Kaukovaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (20–30 km) 336
7.4.6 Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset 339
7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 344
7.6 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 344
7.6.1 Vaihtoehtojen vertailu 346
7.6.2 Yhteenveto 347
7.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 348
7.8 Yhteisvaikutukset 349

8 VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN KULTTUURIPERINTÖÖN 352
8.1 Selvityksen aineisto ja menetelmät 352
8.2 Nykytila 352
8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 356
8.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 356
8.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 356
8.6 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 356
8.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 356

9 VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTAMISEEN 357
9.1 Nykytila 357
9.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 357
9.1.2 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 358
9.1.3 Kumotut Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat 369
9.1.4 Naapurikuntien maakuntakaavat 371
9.1.5 Yleiskaava 375
9.1.6 Asemakaava 377
9.1.7 Vaikutusalueen tuulivoimahankkeet 377
9.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät 378
9.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 378
9.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 378
9.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 379
9.6 Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin 379
9.7 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 380
9.8 Yhteisvaikutukset 381
9.9 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu 382
9.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 383

10 SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET 384
10.1 Kasvillisuus ja luontotyypit SVEA (maakaapelireitti) 386
10.1.1 Nykytilan kuvaus 386
10.1.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 388
10.1.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 388
10.1.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 388
10.1.5 Yhteisvaikutukset 388
10.1.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 388
10.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista 388
10.2 Linnusto SVEA (maakaapelireitti) 388
10.2.1 Nykytilan kuvaus 389
10.2.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 389
10.2.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 389
10.2.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 389
10.2.5 Yhteisvaikutukset 389
10.2.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 389
10.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista 390
10.3 Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja muut luonnonympäristön arvoalueet SVEA (maakaapelireitti) 390
10.3.1 Nykytilan kuvaus 390
10.3.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 390
10.3.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 390
10.3.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 390
10.3.5 Yhteisvaikutukset 391
10.3.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 391
10.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista 391
10.4 Eläimistö ja ekologiset yhteydet SVEA (maakaapelireitti) 391
10.4.1 Nykytilan kuvaus 391
10.4.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 394
10.4.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 394
10.4.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 394
10.4.5 Yhteisvaikutukset 394
10.4.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 394

10.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista 394
10.5 Pohjavedet SVEA (maakaapelireitti) 394
10.5.1 Nykytilan kuvaus 394
10.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 394
10.5.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 395
10.5.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 395
10.5.5 Yhteisvaikutukset 395
10.5.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 395
10.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista 395
10.6 Pintavedet SVEA (maakaapelireitti) 396
10.6.1 Nykytilan kuvaus 396
10.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 397
10.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 397
10.6.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 397
10.6.5 Yhteisvaikutukset 397
10.6.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 397
10.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista 397
10.7 Maa- ja kallioperä SVEA (maakaapelireitti) 397
10.7.1 Nykytilan kuvaus 397
10.7.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 399
10.7.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 400
10.7.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 400
10.7.5 Yhteisvaikutukset 400
10.7.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 400
10.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista 400
10.8 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen SVEA (maakaapelireitti) 401
10.8.1 Nykytilan kuvaus 401
10.8.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 401
10.8.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 401
10.8.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 401
10.8.5 Yhteisvaikutukset 401
10.8.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 402
10.8.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista 402
10.9 Vaikutukset ilmastoon SVEA (maakaapelireitti) 402
10.9.1 Nykytilan kuvaus 402
10.9.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 402
10.9.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 402
10.9.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 403
10.9.5 Yhteisvaikutukset 403
10.9.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 403
10.9.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista 403
10.10 Sosiaaliset vaikutukset SVEA (maakaapelireitti) 404
10.10.1 Nykytilan kuvaus 404
10.10.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 406
10.10.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 406
10.10.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 406
10.10.5 Yhteisvaikutukset 407
10.10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 407
10.10.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista 407
10.11 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö SVEA (maakaapelireitti) 407
10.11.1 Nykytilan kuvaus 407

10.11.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 408
10.11.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 408
10.11.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 408
10.11.5 Yhteisvaikutukset 408
10.11.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 408
10.11.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista 408
10.12 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö SVEA (maakaapelireitti) 409
10.12.1 Nykytilan kuvaus 409
10.12.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 411
10.12.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 411
10.12.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 411
10.12.5 Yhteisvaikutukset 411
10.12.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 411
10.12.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista 411
10.13 Arkeologinen kulttuuriperintö SVEA (maakaapelireitti) 411
10.13.1 Nykytilan kuvaus 411
10.13.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 412
10.13.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 412
10.13.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 412
10.13.5 Yhteisvaikutukset 412
10.13.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 412
10.13.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista 412
11 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA 413
12 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN YHTEENVETO, VAIHTOEHTOJEN VERTAILU 414
LÄHTEET 429

Liitteet

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus)
Liite 2. Karttaliitteet (Sweco Finland Oy)
Liite 3. Asukaskyselyn tulokset (Sweco Finland Oy)
Liite 4. Meluselvitys (Sweco Finland Oy)
Liite 5. Välkeselvitys (Sweco Finland Oy)
Liite 6. Arkeologinen inventointi 2023 (Maanala Oy)
Liite 7. Kasvillisuus- ja luontotyyppi- sekä viitasammakkoselvitys 2023 (Faunatica Oy)
Liite 8. Laajennusalueen kasvillisuusselvitys 2024 (Sitowise Oy)
Liite 9. Lintujen kevätmuuttoselvitys 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 10. Lintujen syysmuuttoselvitys 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 11. Lintujen syysmuuttoselvitys 2024 (Luonto-Mutaset Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 12. Muuttolintujen törmäysmallinnus 2025 (Tmi William Velmala)
Liite 13. Pesimälinnustoselvitys 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 14. Laajennusalueen pesimälinnustoselvitys 2024 (Sitowise), vain viranomaiskäyttöön
Liite 15. Metsojen soidinpaikkaselvitys 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 16. Laajennusalueen kanalintuselvitys 2024 (Sitowise), vain viranomaiskäyttöön
Liite 17. Pöllöselvitys 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 18. Päiväpetolintujen kesäseuranta 2023 (Ahlman Group Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 19. Sensitiivisten lintutietojen liite (Sweco Finland Oy), vain viranomaiskäyttöön
Liite 20. Salassa pidettävän lajin selvitys (Sweco Finland Oy 2024), vain viranomaiskäyttöön
Liite 21. Liito-oravaselvitys 2023 (Ahlman Group Oy)
Liite 22. Laajennusalueen liito-oravaselvitys 2024 (Sitowise Oy)
Liite 23. Laajennusalueen viitasammakkoselvitys 2024 (Sitowise Oy)
Liite 24. Lepakkoselvitys 2023 (Ahlman Group Oy)
Liite 25. Lepakkoselvitys 2023 (Faunatica Oy)
Liite 26. Suurpetoselvitys 2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 27. Nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2023 (Ahlman Group Oy)
Liite 28. Natura-tarveharkinta 2024 (Luonto-Mutaset Oy)
Liite 29. Rakentamisen aikaiset vesistövaikutukset 2024 (Sweco Finland Oy)
Liite 30. Vesistötarkkailuohjelma 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 31. Erillinen maisemaselvitys 2025 (Sweco Finland Oy)
Liite 32. Havainnekuvat (Sweco Finland Oy)

Tiivistelmä

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Winda Energy Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Etelä-Pohjanmaalle, Teuvan kunnan Siltanevan alueelle.

Hankealue sijaitsee kunnan koillisosassa, Teuvan kunnan ja Kurikan kaupungin rajalla. Hankealueen rajalta etäisyys Teuvan keskustaan on noin seitsemän kilometriä ja Kestin kylään noin neljä kilometriä, Kauhajoen keskustaan noin 18 kilometriä ja Kurikan keskustaan noin 24 kilometriä. Hankealueen pinta-ala on noin 1 133 hehtaaria. Rakentamistoimet kohdistuvat vain osalle hankealuetta ja muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Valtaosa hankealueen maa-alueesta on jo vuokrattu hankeyhtiölle tuulivoimapuiston kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten.

Hankealueelle suunnitellaan enintään 9 voimalan tuulivoimapuistoa, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 10 MW. Voimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija enintään 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeuden maksimi 300 metriä.

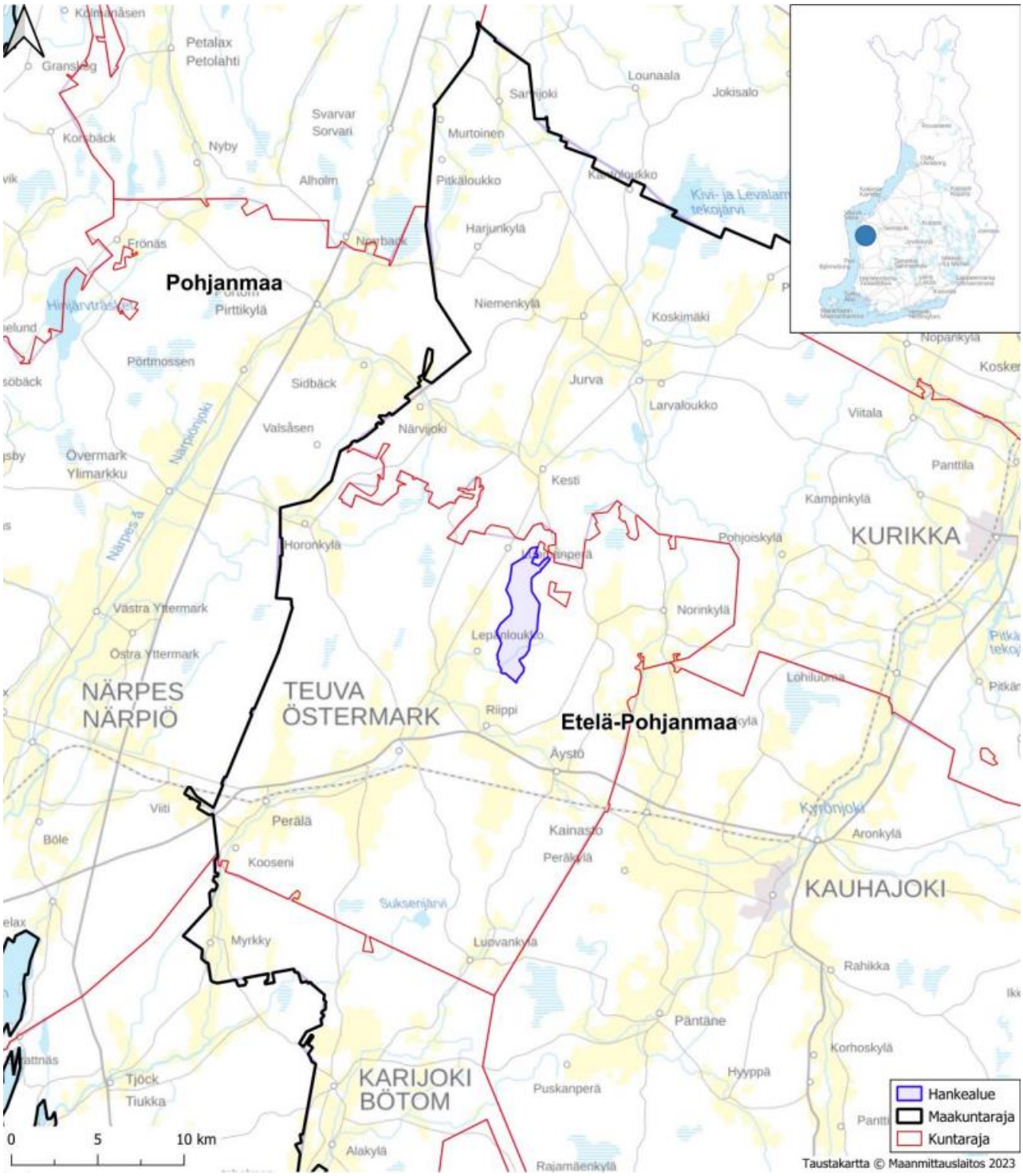
Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan seuraavanlaisia vaihtoehtoja (VE):

VE0: Hanketta ei toteuteta
VE1: Toteutetaan 9 tuulivoimalan hanke
VE2: Toteutetaan 8 tuulivoimalan hanke

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehtona tutkitaan liittymistä hankealueen eteläpuolella sijaitsevaan EPV Energian 110 kV voimajohtoon.

Hankkeessa tarkastellaan yhtä sähköverkkoon liittymisvaihtoehtoa:

- SVE0: Hanketta ei toteuteta, joten sähkönsiirtovaihtoehtoakaan ei toteuteta
- SVEA: Uusi maakaapeliyhteys hankealueelta etelään, olemassa olevien teiden reunassa. Kytkeminen EPV Energian nykyiseen 110 kV voimajohdon yhteyteen rakennettavaan uuteen sähköasemaan. Reittivaihtoehdon pituus on noin 2,2 km.



Kuva 1. Hankealueen sijainti Etelä-Pohjanmaan maakunnassa Teuvan kunnan ja Kurikan kaupungin rajalla.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

YVA-lain (252/2017) liitteessä 1 on lueteltu hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankeluettelon kohdan 7 e) mukaan tämä tuulivoimahanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista, koska yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään kymmenen tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

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

Yhtä aikaa YVA-menettelyn kanssa on käynnistetty tuulivoimaosayleiskaavan laatiminen Teuvan kunnan alueelle. YVA- ja kaavamenettelyjen kuuleminen ja vuorovaikutustilaisuudet ovat mahdollisuuksien mukaan samanaikaiset.

Ympäristön nykytilan kuvaus

Siltanevan hankealue sijaitsee Teuvassa Sydännevan, Mietolaiskankaan, Kiima-Kärkkään, Kimoon ja Loimilakian alueella. Sitä ympäröivät pääasiassa ojitetut suot sekä vaihtelevan ikäiset talousmetsät. Ojitetut suoalueet ovat luonnontilansa menettäneitä eriasteisia muuttumia. Hankealueella ja sen läheisyydessä on myös turvetuotantoalueita. Metsät ovat pääasiassa turvekangasta tai ojikkoa, jossa kasvaa metsätalouskäytössä olevaa varttunutta tai nuorta puustoa. Luonnonvarakeskuksen monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) vuoden 2021 paikkatietoaineiston (LUKE, 2023) mukaan hankealueen metsät ovat pääosin mänty- tai kuusivaltaisia, kuivia, kuivahkoja, tai tuoreita kankaita (tai ravinteisuudeltaanvastaavia suotyyppejä). Hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat alueen ainoat jäljellä olevat avosuoalueet Hangasnevan ja Metolaisnevan laidoilla.

Pitkään jatkuneen talouskäytön vuoksi luonnontilaista ympäristöä (luonnontilaisia tai luontaisesti syntyneitä metsiä, soita tai pienvesiä) alueella ei juuri ole. Alueella esiintyy pienialaisia lehtoja sekä lehtomaisia kankaita esiintyy pienialaisesti siellä täällä hankealueella. (LUKE, 2023.) Yli 100-vuotiasta metsää alueella ei karttatarkastelun perusteella juurikaan esiinny yksittäisiä puita lukuun ottamatta.

Ympäristövaikutusten kannalta herkät alueet on selvitetty noin kymmenen kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Hankealueelta on aiemmin rajattu yksi metsälain 10 §:n mukainen arvokas elinympäristö, joka edelleen täyttää arvokkaan elinympäristön kriteerit. Alueen sisällä tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole luonnonsuojelualueita. (Faunatica 2023a.) Hankealuetta lähimmät Natura 2000 -alueet ovat Kurpannevan (SACFI0800016), Harjaisnevan-Pilkoonnevan (SACFI0800013), Varisnevan (SACFI0800015) ja Pässinrämäkän Natura-alueet (SACFI0800101). Kurpannevan, Harjaisnevan-Pilkoonnevan ja Varisnevan alueet kuuluvat lisäksi soidensuojeluohjelmaan. Kurpanneva sijoittuu lähimmillään noin 3,5 kilometrin päähän hankealueesta, Harjaisneva-Pilkoonneva 5 km päähän ja Varisnevan ja Pässinrämäkän Natura-alueet noin 10 km päähän.

Hankealueen luontoarvojensa puolesta arvokkaimmat kohteet ovat alueita, jotka ovat jääneet talouskäytön ulkopuolelle. Luontokohteet ovat metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (kalliot, suoelinympäristöt) ja muita luontoarvojensa puolesta rajattuja huomioitavia kohteita. Selvitysalueelta rajattiin 20 arvokasta luontotyyppiä. Kohteisiin ei kuulu arvoluokkaan 1 (lailla suojeltavat kohteet) lukeutuvia kohteita. Sen sijaan kohteista kaksi kuuluu luokkaan 2 (erityisen tärkeät kohteet), 14 kuuluu luokkaan 3, monimuotoisuutta turvaavat kohteet ja loput neljä kohdetta ovat monimuotoisuutta tukevia, arvoluokan 4 kohteita. Alueella havaittiin kaksi vesilain piiriin kuuluvaa luontotyyppiä, jotka molemmat ovat puroja. Lisäksi metsälain piiriin kuuluvia alueita rajattiin 11 kappaletta: kolme suoaluetta, seitsemän kalliometsää ja yksi korpi. Selvitysalueelta havaittiin kaksi esiintymää valkolehdokkia (*Platanthera bifolia*), joka on Manner-Suomessa rauhoitettu laji ja sisältyy Putkilokasvien toiminnallinen monimuotoisuus – SUMI -hankkeessa listattuihin lajeihin.

Hankealueella ja sen läheisyydessä pesimälinnusto on pääasiassa tavanomaista sekä lajiston että lintujen runsauden osalta. Alueella esiintyy muutamia hankkeen vaikutuksille herkkiä lajeja. Hankealue on hanhien tärkeän kevät- ja syysmuuttoreitin tuntumassa. Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta tai suunnitellusta

sähkönsiirtoreitistä (maakaapeli) ei sijaitse linnustoperusteisesti suojeltuja Natura 2000 -alueita tai kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA). Lähimmät linnustoperusteisesti suojellut Natura 2000 -alueet sijaitsevat noin 18 ja 20 kilometrin päässä. Lähin kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) sijaitsee lännessä noin 5 kilometrin etäisyydellä. Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) sijaitsee noin 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon.

Hankealueella on yksi liito-oravan ydinalue, eli luonnonsuojelulain 78 § tarkoittama lisääntymis- ja levähdyspaikka. Selvityksissä ei havaittu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakkoselvityksissä havaittiin pääasiassa vain yksittäisiä pohjanlepakoita ja viiksisiippoja ja yksittäinen havainto korvayököstä. Havaintojen perusteella kolme pienialaista aluetta voidaan tulkita luokkaan III. Siltanevan suunniteltu hankealue on sijainnut vuonna 2024 kolmen susireviirin, Närvijoki-Pörtomin reviirin, Jurvan reviirin ja Kaskinen-Närpiön reviirin välissä. Vuodesta 2020 lähtien hankealuetta ympäröivät susireviirit ovat pääsääntöisesti pysyneet samoina, vaikka vaihtelua reviirien arvioiduissa rajoissa on toki näkynyt. Hankealueen muu eläinlajisto on hyvin tavanomaista ja lajimäärä varsin vähäinen, mikä kertoo alueen elinympäristöjen yksipuolisuudesta.

Yleisimmät maalajit alueella ovat sekalajitteiset moreenit, turvekerrokset sekä kalliomaa. Hankealue sijoittuu pääosin syväkivistä koostuvan kallioperän alueelle. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita geologisia kohteita. Lähin kartoitettu hapan sulfaattimaa sijaitsee n. 2 km päässä hankealueesta. Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen lounaispuolella on Teuvan taajama, jonka asutus on lähimmillään alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 & VE2). Hankealueen nykyinen käyttö koostuu tavanomaisesta maa- ja metsätalouskäytöstä. Hankealue on metsästysaluetta. Hankealueen läpi kulkee moottorikelkkaura, ja alueelle sijoittuu metsästysseuran kota sekä metsästysmaja. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on lisäksi laavu ja grillipaikka sekä uimapaikka. Alueen virkistyskäyttö on tavanomaista metsäalueen virkistyskäyttöä, kuten keräilyä, sekä kodalla ja laavulla oleskelua.

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesimuodostumia. Lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat noin 6 kilometrin etäisyydelle itään ja noin 7 kilometrin etäisyydelle koilliseen. Pintavesien osalta hankealue sijaitsee lähes kokonaan Teuvanjoen päävesistöalueella ja pieniä puroja lukuun ottamatta hankealueella ei sijaitse vesistöjä. Purot hankealueella ovat voimakkaasti ihmisen muokkaamia.

Hankealue on pääosin yksityisten lähialueiden asukkaiden omistuksessa, alle 10 kiinteistöä on muualta päin Suomea ja loput lähikunnista. Yksi viidestä y-tunnuksellisesta omistajasta on yhteismetsä. Tuulivoimahankeyhtiö on tehnyt tarvittavat maanvuokrasopimukset tuulivoimahankkeen toteuttamista varten hankealueen maanomistajien kanssa. Alueella on olemassa olevaa yksityistieverkkoa.

Siltanevan hankealueella on voimassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 (voimaantulo 20.12.2024). Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 Siltanevan hankealueelle on osoitettu tuulivoimaloiden alue merkintä ja hankealueen eteläpuolelle moottorikelkkailureitti merkintä.

Maisemaltaan hankealue sijaitsee Teuvanjoen, Riipinluoman ja Kainastonjoen väliin rajautuvalla selännealueella. Selännealueella on mäkiä ja harjanteita, jotka muodostavat lounas-koillissuuntaisia/pohjois-eteläsuuntaisia ketjuja. Selänteiden ja mäkien väliin rajautuu tasaisia suo- ja metsäalueita. Hankealue sijaitsee selännealueen länsilaidalla Teuvanjokilaakson tuntumassa. Hankealueella maisema on pääasiassa eri kasvun vaiheessa olevaa talousmetsää hakkuineen ja taimikoineen. Hankealueen länsipuolella Teuvanjokilaaksossa on viljelyksessä olevia peltoalueita. Hankealueen itäpuolella Hangasnevalla on laajoja turvetuotantoalueita. Hankealueen koillispuolella Hangasnevan pohjoisosissa ja Kaivonevalla on maisemaltaan avointa suoaluetta.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat yli 20 km päässä hankealueesta. Teuvan taajaman koillispuolella Teuvanjokivarressa sijaitsee useita valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY) edustavaan kokonaisuuteen Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot kuuluvia pihapiirejä. Ne sijaitsevat lähimmillään noin 4,5 km päässä hankealueesta. Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema sijaitsee hankealueen lounaispuolella. Se ulottuu lähimmillään noin 1,5

km päähän hankealueesta. Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Jurvanjärven kulttuurimaisemat ulottuu lähimmillään noin 2 km päähän hankealueesta, Kainaston viljelylakeus ulottuu noin 5,7 km päähän hankealueesta. Lähivaikutusalueella, alle 6 km päässä, sijaitsevat maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat aluekokonaisuudet ja kohteet: Kauppilan alue, Norinkylä, Pilke / Riipin koulu, Taistola / Äystön työväentalo, Äystön kansakoulu ja Kuljula / Äystön entinen meijeri. Hankealueen ulommalla vaikutusalueella, 6–15 km päässä, sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Närvijoen kulttuurimaisema / Närvijoki, Norinkylä, Kivistön esihistoriallinen alue ja Horonkylä. Ulommalla vaikutusalueella sijaitsevat maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat aluekokonaisuudet: Teuvan kirkonkylä, Teuvan rautatieasema, Komsinkylän tienvarsiasutus, Hautausmaa-alueet Papinvaara ja Lepola, Jurvan vanha veistokoulu, Jurvan kirkonkylä, Jurvan vanha keskusta, Koskimäki, Virsirunoilija Simo Korpelan synnyinpaikka, Horonkylä ja Komsinkylän tienvarsiasutus.

Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty tässä laaditussa YVA-selostuksessa. Hankkeen kannalta keskeisiä arvioitavia ympäristövaikutuksia ovat mm. seuraavat: maisemavaikutukset, meluvaikutukset, välkevaikutukset, linnustovaikutukset sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset. Myös liikenne- ja paikalliset luontovaikutukset ovat tunnistettuja ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten arviointi perustuu mm. seuraaviin tietoihin ja selvityksiin: asukaskysely, vuorovaikutustilaisuudet, meluselvitys, välkeselvitys, kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys, pesimälinnustoselvitys, kanalintuselvitys, pöllöselvitys, päiväpetolintujen lentoreittitarkkailu, Suomen Lajitietokeskuksen tietokantatiedot petolintujen tunnetuista pesäpaikoista ja muista huomionarvoisista linnuista, muuton aikainen lintujen törmäysriskimallinnus, lepakkoselvitys, viitasammakkoselvitys, liito-oravaselvitys, nisäkkäiden lumijälkilaskenta, melumallinnus, havainnekuvat ja näkyvyysanalyysit sekä arkeologinen selvitys. Olemassa olevia lähtötietoja on täydennetty eri tietolähteistä. Selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella on suoritettu asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävyydestä. Arvioinnissa on keskitytty erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset huomioidaan. Toiminnan aikaisia riskejä ja 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. Vaikutusten arviointi kohdennetaan erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden ovat merkittäviä.

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt arviointimenetelmät kuvataan, ja esitetään 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.

Melu- ja välkevaikutukset mallinnetaan matemaattisesti. Maisemavaikutuksia arvioidaan havainnekuvien ja näkyvyysanalyysien perusteella. Luontovaikutuksia arvioidaan luontoselvitysten pohjalta. Vesistö- ja liikennevaikutukset arvioidaan laadullisesti ja kuvataan sanallisesti. Selvitysten perusteella on tehty asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja yhteisvaikutuksista sekä niiden merkittävyydestä. Lisäksi arvioidaan toiminnan riskejä ja esitetään toimenpiteitä haitallisten ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat nykyisin metsätalouskäytössä olevilla alueilla ja yksi voimalapaikoista entisellä turvetuotantoalueella. Suunnitellut huoltotiet noudattelevat pääosin olevia tielinjoja. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia ja kohdistuvat rakennettaville alueille. Hankealueen kasvillisuus on tavanomaista

kangasmetsien ja ojitettujen turvemaiden lajistoa. Hankealueen arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät on huomioitu suunnittelussa, eikä niille aiheudu vaikutuksia rakentamisesta.

Linnustovaikutukset

Hankkeella on kohtalainen heikentävä vaikutus pesimälinnustoon ja vähäinen heikentävä vaikutus muuttolinnustoon. Pesimälinnuston osalta kohtalainen heikentävä vaikutus johtuu elinympäristöjen häviämisestä rakennuspaikoilta, estevaikutuksesta, törmäysriskin kasvamisesta sekä melu- ja välkevaikutuksista. Metsäkanalinnuilla on kohtalainen törmäysriski voimaloiden torneihin ja myös voimaloiden varjo ja välke voi aiheuttaa niille lievästi heikentäviä vaikutuksia. Varovaisuusperiaatteen vuoksi arvioidaan, että hanke saattaa jonkin verran pienentää metsäkanalintujen paikallista kannan tiheyttä. Alueella tai sen lähistöllä pesivillä petolinnuilla on pääasiassa vähäinen törmäysriski ja voimaloiden aiheuttama estevaikutus arvioidaan niille vähäiseksi, mutta kolmelle lajille arvioidaan syntyvän kohtalaiset heikentävät vaikutukset ja yhdelle lajille suuret heikentävät vaikutukset. Petolintuihin kohdistuvien vaikutusten suuruusluokka ja merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Muuttolinnuston osalta vaikutukset syntyvät este- ja törmäysriskeistä. Törmäysriski on kuitenkin muuttolintutarkkailun ja törmäysriskimallinnuksen tulosten mukaan hyvin vähäinen kaikille lintulajeille. Myös estevaikutuksesta syntyvät heikentävät vaikutukset muuttolinnustolle arvioidaan vähäisiksi, sillä hankealue on suhteellisen kapea lintujen pääasiallisen muuttosuunnan suuntaisesti. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen rajattiin huomionarvoisen lajiston perusteella linnustollisesti arvokkaita alueita. Tuulivoimahanke voi aiheuttaa suuria heikentäviä vaikutuksia tiettyihin rajattuihin linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin, mikäli toimenpiteiden vaikutusten lieventämissuosituksia ei oteta huomioon hankkeen aikana.

Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

Hankkeessa on erillisselvityksin tarkasteltu vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV lajeista liito-oravaan, lepakoihin ja viitasammakkoon sekä suurpetoihin. Hankkeella ei ole vaikutusta viitasammakkoon. Liito-oravareviirin ydinalueelle ei kohdistu merkittävää heikentävää vaikutusta. Lepakkoselvityksen tulosten perusteella tulkittiin kolme pienialaista aluetta luokan III lepakkoalueiksi (”muu lepakoiden käyttämä alue, jonka arvo lepakoille tulee mahdollisuuksien mukaan ottaa maankäytössä huomioon”). Kyseinen luokitus ei ole kuitenkaan sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen, joten alueiden huomioiminen on vapaaehtoista, mutta suositeltavaa. Käytännössä puustoa suositetaan säilytettävän ennallaan mahdollisimman paljon. Muita maankäyttösuosituksia ei voida antaa selvityksen perusteella, sillä havainnot koskivat yhtä tai korkeintaan kahta yksilöä.

Siltanevan hankealue sijoittuu susireviirien reunaosiin, eikä näin ollen sijoitu susien kannalta erityisen tärkeälle alueelle. Rakentamisen aikana sudelle, kuten muullekin eläimistölle, aiheutuu häiriövaikutuksia ihmistoiminnan lisääntyessä rakennusvaiheessa. Häiriövaikutus on kuitenkin tilapäinen ja arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi.

Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset rajoittuvat hankealueen lähiympäristöön, jossa ei ole havaittu metsäpeuroja. Etäämmällä sijaitseville metsäpeurapopulaation kannalta tärkeille kesälaidun- ja vasomis- sekä talvilaidunalueille ei muodostu suoria vaikutuksia hankkeesta.

Voimaloiden aiheuttama toiminnan aikainen häiriö ja liikenne voi aiheuttaa alueen välttämistä. Eläimet voivat myös tottua häiriöön, mutta tutkittua tietoa lajikohtaisesti on olemassa vain vähän. Monet saaliseläimet ovat arkoja ja voivat välttää alueita, toisaalta tuulivoimapuiston vesakoituvat tienvarret voivat houkutella esimerkiksi hirviä ruokailemaan alueelle. Kulkuyhteys alueen poikki säilyy tuulivoimapuistosta huolimatta.

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan sudelle tai muulle eläimistölle merkittäviä heikentäviä yhteisvaikutuksia. Seudullisesti tarkasteltuna hankealue sijoittuu maakunnallisten viherrakenneselvitysten mukaisen yhtenäisten luontoalueiden/luonnon ydinalueiden väliin, mutta alueen ympäristöön jää kuitenkin rakentamatonta metsäistä ympäristöä, joiden kautta yhteydet ydinalueiden välillä säilyvät. Tästä syystä seudullisessa mittakaavassa tarkasteltuna alueen herkkyys muutoksille on vähäinen. Paikallisella tasolla tarkasteltuna hankealue on metsätalouskäytössä ja turvetuotannossa olevaa aluetta, jossa on useita metsäteitä, joten paikallisella tasolla tarkasteltuna alueen herkkyys muutoksille eläimistön ja ekologisten yhteyksien kannalta on vähäinen. Häiriötä alueella on satunnaisesti nykyisinkin sekä liikenteestä että metsätaloustoimista ja turvetuotannosta. Hankealueen lähialueille on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita. Ei voida täysin sulkea pois sitä, että

kaikkien hankkeiden toteutuessa niillä voisi olla yhteisvaikutuksia ekologisiin yhteyksiin erityisesti yhtenäisiä asumattomia alueita suosivien lajien kannalta.

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

Siltanevan hankealueen läheisiä Natura-alueita ovat Kurpanneva (SACFI0800016) ja Harjaisneva-Pilkoonneva (SACFI0800013). Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset Kurpannevan ja Harjaisnevan-Pilkoonnevan Natura-alueisiin arvioidaan vähäisiksi. Noin 20 kilometrin päässä hankealueesta sijaitsevat linnustoperusteiset Natura 2000 -alueet Sanemossen (FI0800021) ja Levaneva (FI0800032). Hankkeen vaikutukset Sanemossenilla ja Levanevalla saattavat kohdistua vähäisessä määrin lähinnä alueen suojeluperusteena oleviin suuriin muuttolintulajeihin.

Pohjavesivaikutukset

Hankkeen pohjavesivaikutukset arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi. Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, joten vaikutuksia niihin ei kohdistu. Yleisellä tasolla tuulivoiman rakentamiseen liittyy lieviä riskejä pohjaveden laadulle ja määrälle. Riskit liittyvät erityisesti mahdollisiin onnettomuustilanteisiin ja rakentamisen aikana tehtäviin voimala-alueiden kuivatusratkaisuihin, jotka voivat vähentää pohjaveden muodostumista hankealueella.

Pintavesivaikutukset

Hankkeen pintavesivaikutukset arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi. Pääasiassa hankkeen vaikutukset kohdistuvat alueen ojaverkostoon, mutta ojaverkostoa pitkin vaikutukset ulottuvat erityisesti Teuvanjokeen laskeviin puroihin ja ojiin. Vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa vesiensuojelurakenteilla ja rakentamisen aikaisen kuormituksen hallinnalla. Vesienhoidon toimenpideohjelman tavoitteiden mukaisesti tulee välttää Teuvanjokeen kohdistuvaa kiintoaine-, ravinne- ja happamoittavaa kuormitusta.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimaloiden ja niiden tarvitseman infran rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat pääasiassa maamassojen poistosta ja läjityksestä tuulivoimaloiden, maakaapelointien ja tiestön rakennuspaikkojen kohdalla. Alueella ei sijaitse todettuja happamia sulfaattimaita, mutta esiintymiseen tulee varautua. Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita (kivikot, kallioalueet, moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat).

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuottamalla energiaa tuulivoimalla voidaan vähentää tarvetta uusiutumattomien energialähteiden ja raaka-aineiden käyttöön. Tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvitaan materiaaleja, erityisesti betonia, terästä, rautaa ja muita metalleja sekä hiili- ja lasikuitua. Nämä materiaalit tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Rakentaminen vaatii myös maa-aineksia, joita on saatavilla hankealueen läheisyydestä.

Toiminnan loppuessa tuulivoimalasta voidaan kierrättää 80–95 %. Materiaalien kierrätysvaihtoehdot kehittyvät jatkuvasti, jolloin hankkeen tuulivoimalat voidaan kierrättää elinkaarensa lopussa paremmin kuin tällä hetkellä purettavat vanhat voimalat. Hankevastaava on vastuussa tuulivoimaloiden rakenteiden asianmukaisesta käsittelystä ja kierrättämisestä.

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

Vaikutukset ilmastoon

Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, jos tuulivoimalla voidaan korvata ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen vastaa kasvavaan sähkön kysyntään, edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

Tuulivoimatuotannon aikana ei muodostu ilmastopäästöjä. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä voimaloiden purkamisesta. Negatiivisia vaikutuksia syntyy myös puuston raivaamisen yhteydessä, kun rakennettavan alueen puuston hiilivarasto ja hiilinielu menetetään tuotantoajan osalta.
Sosiaaliset vaikutukset

Siltanevan tuulivoimahanke herättää mielipiteitä, kysymyksiä ja vastustusta lähialueen asukkaissa ja vapaa-ajan asukkaissa. Myös hankkeeseen myönteisesti suhtautuvia toki on. Pelkoja herättää erityisesti vaikutukset asumisviihtyvyyteen sekä ympäristöön mm. virkistysalueena. Toisaalta tuulivoimahanke tuo alueelle tuloja kunnalle ja voimala-alueiden maanomistajille. Työllisyysvaikutukset voivat kohdentua paikallisesti ja elinkeinoelämä saada positiivisia vaikutuksia.

Meluvaikutukset

Nykyisin alueella syntyy vähäisiä meluvaikutuksia turvetuotannosta ja tieliikenteestä. Tuulivoimaloiden rakentamisesta syntyy jonkin verran meluvaikutuksia, mutta ne ajoittuvat pääosin päiväaikaan.

Hankkeen melumallinnukset on tehty windPRO 4.0 -ohjelmistolla. Toiminnan aikaisen melun mallinnustuloksien mukaan valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) ohjearvoa 40 dB(A) ei ylitetä lähialueen asuin- tai lomarakennuksissa kummassakaan hankevaihtoehdossa. Myöskään yhteisvaikutusmallinnustulosten perusteella 40 dB(A) ei ylittynyt Siltanevan vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla Siltanevan VE1 ja VE2 mallinnuksissa. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuja pienitaajuisen sisämelun yöajan toimenpiderajoja ei ylitetä asuin- tai lomarakennuksien kohdalla mallinnustulosten perusteella. Melua on jonkin verran tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä, millä voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Toiminnan lopettamisesta syntyy samanlaista meluvaikutusta kuin rakentamisesta. Hankkeen meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Välkevaikutukset

Nykytilanteessa Siltanevan hankealueelle ei kohdistu välkevaikutuksia. Hankkeen välkemallinnukset on tehty windPRO 4.0 -ohjelmistolla. Välkemallinnuksissa ei huomioitu puuston pienentävää vaikutusta.

Siltanevan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mallinnustulosten perusteella Siltanevan voimaloista aiheutuva ns. todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika ylittää Ruotsin suositusarvon (8 h/v) neljän reseptoripisteenä käytetyn asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Ns. todellisen tilanteen päiväkohtainen maksimivälkeaika ei ylitä mallinnustulosten perusteella Ruotsin suositusarvoa (30 min/pv) yhdenkään reseptoripisteen kohdalla kummankaan hankevaihtoehdon osalta. Välkevaikutukset arvioidaan suuriksi hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tilanteessa.

Välkevaikutuksien lieventämistä tarkasteltiin mallinnuksella, jossa voimaloiden napakorkeutta ja roottorin halkaisijaa pienennettiin 180 metriin. Mallinnustulosten perusteella ns. todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika ylittää Ruotsin suositusarvon (8 h/v) yhden reseptoripisteenä käytetyn lomarakennuksen (R10) kohdalla. Ns. todellisen tilanteen päiväkohtainen maksimivälkeaika ei ylitä mallinnustulosten perusteella Ruotsin suositusarvoa (30 min/pv) yhdenkään reseptoripisteen kohdalla. Kyseisen lomarakennuksen (R10), jonka kohdalla ns. todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika ylittyy, käyttötarkoitus on tarkoitus muuttaa. Kun rakennuksen käyttötarkoitus ei ole enää lomarakennus, välkevaikutukset voidaan arvioida vähäisiksi.

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

Liikennevaikutukset

Tuulivoima-alueen rakentaminen edellyttää uusien teiden rakentamista ja olemassa olevan tiestön vahvistamista raskaita kuljetuksia varten. Hankealueen sisällä tarvittavissa huoltoteissä hyödynnetään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia metsäautoteitä ja niiden linjauksia. Uusien rakennettavien tieyhteyksien pituus hankealueen sisällä vaihtoehdossa VE1 on noin 6,4 km ja kunnostettavien tieosuuksien pituus on noin 8,8 km. Vaihtoehdossa VE2 uusien tieyhteyksien pituus on vastaavasti noin 5,7 km ja kunnostettavien teiden noin 7,5 km.

Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja hankkeen sähkönsiirron rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana tarvittava huoltoliikenne on vähäistä. Arvion mukaan tuulivoimapuistohanke vaatisi vaihtoehdossa VE1 3 100–7 700 raskaan liikenteen kuljetusta alueelle ja takaisin. Vaihtoehdossa VE2 kuljetusmäärä olisi noin 2 800–6 800. Mikäli noin 90 % kuljetuksista tulee alueelle etelän suunnasta Norintien kautta ja jakautuu noin vuoden rakentamisjaksolle tasaisesti noin 250 vuorokauden ajalle, Norintielle tämä lisäys merkitsisi noin 57 % lisäystä nykytilanteen raskaan ajoneuvomäärään nähden ja noin 6 % kokonaisliikennemäärän nähden. Hankealueelle pääsee myös Pihakankaan metsätien kautta, mutta todennäköisesti suurin osa kuljetuksista tulee Norintien kautta. 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 liikennöintiaikoihin. Toiminnan lopettamisen jälkeen rakentamisvaiheessa vahvistetut kuljetusreitit jäävät hankealueelle ja ne hyödyttävät myöhemmin esimerkiksi metsien talouskäytössä.

Vaikutukset viestintäverkkoihin

Puolustusvoimien Pääesikunta on antanut lausunnon Siltanevan tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä 10.3.2024. Hankkeesta aiheutuvien tutkavaikutusten arvioidaan olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia Puolustusvoimien toiminnalle.

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

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

Siltanevan tuulivoima-alue on kokonaisuutena pienehkö alue. Tuulivoimalat sijaitsevat alueella pohjois-eteläsuuntaisena rivistönä, joten muutokset maisemassa erottuvat eri suunnista avautuvissa näkymissä eri tavalla. Idän ja lännen suunnista avautuvissa näkymissä voimalat näkyvät koko hankealueen pituisena rivistönä. Pohjoisen ja etelän suunnista avautuvissa näkymissä voimalat näkyvät kapealla näkymäsektorilla: voimalat näkyvät jonona, jossa taaemmat voimalat jäävät osittain etualalla sijaitsevien taakse. Näkymäsektorin leveydellä on merkitystä erityisesti lähivaikutusalueelle kohdistuvissa maisemavaikutuksissa. Kauempaa katsottaessa tuulivoima-alue erottuu maisemassa melko pienialaisena kokonaisuutena.

Vaikutukset hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä ovat maaston peitteisyyden vuoksi pääosin vähäiset. Hankealueella voimaloiden välittömässä läheisyydessä vaikutusten merkittävyys voi muodostua paikallisesti kohtalaiseksi tai suureksi.

Suuria paikallisia vaikutuksia aiheutuu Teuvanjokilaakson maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle sekä maakunnallisesti arvokkaan Norinkylän länsiosiin. Vaikutukset erottuvat avoimessa viljelysmaisemassa alueilla, joilta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Etäisyyden kasvaessa vaikutusten voimakkuus vähenee. Kauempana tuulivoima-alueesta sijaitsevilla maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla Teuvanjokilaaksossa, Jurvanjärvellä ja Kainaston viljelylakeudella vaikutukset muodostuvat kohtalaisiksi.

Kohtalaisia vaikutuksia aiheutuu valtakunnallisesti arvokkaaseen kokonaisuuteen Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot kuuluviin pihapiireihin. Laulajan pihapiirin tuntumassa vaikutukset voivat ilmetä paikallisesti suurina. Hankealueen välittömässä lähiympäristössä Teuvanjokilaaksossa sijaitsevilla kulttuurimaisema-alueilla, joilla maisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja, vaikutukset muodostuvat kohtalaisiksi.

Vähäisiä vaikutuksia aiheutuu hankealueen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevalle Hangasnevan alueelle, jolla alueen maisemakuvassa on jo turvetuotannon aiheuttamia muutoksia. Kauempana lähivaikutusalueella sekä ulommalla vaikutusalueella sijaitsevilla kulttuurimaisema-alueilla, joilla maisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja, vaikutukset ovat vähäisiä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset eroavaisuudet ovat maisemavaikutusten kannalta melko vähäiset. Erot hahmottuvat Siltanevan hankealueen luoteis-, pohjois- ja koillispuolilla sijaitsevilla alueilla, joille hankealueen pohjoispäässä vaihtoehdossa VE1 sijaitseva voimala nro 9 näkyy lähimpänä. Vaihtoehdossa VE2 on 8 voimalaa, eli voimala nro 9 puuttuu, joten pohjoisen suunnasta avautuvissa näkymissä lähimmät voimalat sijaitsevat hieman kauempana. Lännen ja idän suunnista avautuvissa näkymissä vaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset eroavaisuudet erottuvat pääasiassa hankealueen välittömässä lähiympäristössä sekä lähivaikutusalueella hankealueen läheisyydessä. Vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1 (9 voimalaa) hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2 (8 voimalaa), koska maisemassa näkyviä voimaloita on enemmän. Lähivaikutusaluetta kauempana tuulivoima-alue erottuu maisemassa kokonaisuutena ja yhden voimalan eroavaisuus tuulivoimaloiden lukumäärässä erottuu merkitykseltään melko vähäisenä. Etelän ja lounaan suunnista pohjoiseen ja koilliseen Siltanevan hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välisiä eroavaisuuksia ei lähialueillakaan juurikaan erotu.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia. Lähtökohtaisesti voimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

Kolme muinaisjäännöskohdetta sijaitsee tuulivoimaloiden läheisyydessä: Teuva Pasinarämäkkä (tervahauta) sijaitsee tuulivoimalan nro 8 länsipuolella noin 140 metrin päässä, Kurikka Pasinarämäkkä (tervahauta) sijaitsee tuulivoimalan nro 9 lounaispuolella noin 300 metrin päässä ja Teuva Kimoo (hiilimiilu) sijaitsee tuulivoimalan nro 2 kaakkoispuolella noin 440 metrin päässä. Hankkeella ei ole vaikutuksia alueelta löytyneisiin muinaisjäännöskohteisiin, kun tuulivoimaloita ei sijoiteta muinaisjäännöskohteiden välittömään läheisyyteen.

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Voimassa olevassa maakuntakaavassa hankealue on suurimmilta osiltaan osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 tukevat maakuntakaavan ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista, sillä ne mahdollistavat uusiutuvan energiantuotannon lisäämisen.

Hankealueella ei ole voimassa olevaa yleis- tai asemakaavaa. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia lähialueelle voimassa olevien kaavojen toteuttamiseen.

Hankealue sijoittuu pääosin metsäiselle alueelle, joka säilyy tuulivoimaloiden rakennus- ja kokoamispaikkoja sekä rakennettavia huoltoteitä lukuun ottamatta yhtenäisenä. Hankealueelle ei voi jatkossa osoittaa uutta asutusta. Hankkeen toteuttamisesta ei kuitenkaan aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Hanke vähentää vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa maapinta-alaa. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen näkökulmasta vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa.

Teuvassa ja lähikunnissa on useita rakennettuja tai suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Mikäli valtaosa suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista toteutuu, vähenee seudun hiljaisten virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden määrä. Lisäksi tuulivoima-alueet voivat välillisesti ohjata asutuksen sijoittumista, mikäli ne koetaan maisemassa häiritsevänä elementtinä. Kokonaisuudessaan hankkeet voivat vähäisessä määrin vähentää haja-asutusluonteista rakentamista ja ohjata rakentamista enemmän kyläalueille. Hankkeella ei kuitenkaan ole vaikutuksiltaan merkittäviä yhteisvaikutuksia lähialueen muiden hankkeiden kanssa.

Sähkönsiirron vaikutukset

Hankeen sähkönsiirtoreitti (SVEA, maakaapeli) toteutetaan hankealueen teiden varteen kaivettavana maakaapelina ja liittyminen sähköverkkoon tehdään maakaapeliyhteydellä juuri hankealueen eteläpuolella sijaitsevaan EPV Energian voimajohtoon. Koska sähkönsiirtoreitti sijoittuu olemassa olevan tieverkon yhteyteen, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Reitin toteuttaminen pienentää vain vähän metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa. Maisemavaikutukset ovat vähäiset sillä, sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla.

Sisäisen sähkönsiirron ja sähköasemien alueella tai niiden vaikutusalueella ei ole arvokkaiksi luokiteltuja luontokohteita tai lajiesiintymiä, joten sähkönsiirron vaikutukset hankealueen luonnon kannalta arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.

Sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Rakentamisen aikana pohjaveden laatuun voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia maanmuokkauksesta mahdollisesti kulkeutuvan kiintoaineksen myötä, mutta vaikutukset eivät kulkeudu laajalle alueelle. Pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan sähkönsiirron osalta vähäisen negatiiviseksi. Lähtökohtaisesti rakentamisen aikaiset toimenpiteet eivät ole sellaisia, että ne voisivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Kyseeseen tulee lähinnä häiriö- tai onnettomuustilanne, johon ei ole pystytty ennalta varautumaan.

Sähkönsiirtoreitti ei risteä vesistöjä tai vesilain mukaisia suojeltuja pienvesiluontotyyppejä. Rakentamisen aikana Teuvanjoen sivupuroihin voi aiheutua ojaverkoston kautta kiintoaines- ja ravinnekuormitusta, jota voidaan kuitenkin vähentää lieventämistoimenpiteillä. Toiminnan aikana pintavesihaittoja ei arvioida syntyvän.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ja purkutyön aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli työ tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella. Sähkönsiirtolinjan toiminnan aikaisten vaikutusten suuruus linnuston kannalta on hyvin vähäinen, koska maakaapelina rakennettava reitti ei aiheuta törmäysriskiä lentäville linnuille. Sähkönsiirtoreitti rakennetaan parannettavan tien yhteyteen, joten reitistä ei aiheudu merkittävää lintujen elinympäristön häviämistä.

Sähkönsiirtoreitin rakentamiseen tarvitaan energiaa ja materiaaleja rakentamista varten. Sähkönsiirtoreitin rakentamisessa ei muodostu ylijäämämaita kaivuun yhteydessä, mutta maa-aineksia voidaan mahdollisesti joutua läjittämään väliaikaisesti. Sähkönsiirtoreitti pienentää maa- ja metsätalouskäytössä sekä maa-ainesten ottoon käytettävissä olevaa maa-alaa. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen maakaapelina aiheuttaa vähemmän päästöjä kuin jos sähkönsiirto rakennettaisiin ilmajohtona. Materiaalien päästöjen osalta vaikutuksen ilmastoon arvioidaan olevan vähäinen.

Sähkönsiirron toteuttaminen vaatii hieman erillistä puuston poistoa ja maanmuokkausta, jolloin alueelta poistuu jonkin verran olemassa olevaa hiilivarastoa. Kaapelikaivannon päältä poistetaan 2 metriä ja yli 2 metriä korkeat puut, mutta muuten se saa kasvaa umpeen. Näin ollen uutta hiilinielua pääsee syntymään jonkin verran, sillä myös alle 2 metriä korkea kasvillisuus sitoo hiiltä. Maakaapelin SVEA osalta vaikutuksen ilmastoon arvioidaan olevan vähäinen negatiivinen.

Aikataulu

YVA-menettelyn ja hankkeen alustava aikataulu on seuraava: YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 30.5.–28.6.2024 ja yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa elokuussa 2024. Maaliskuussa 2025 valmistuva YVA-selostus on nähtävillä huhtikuussa 2025. YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana pidetään kaikille avoin yleisötilaisuus Teuvassa. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antaa yhteysviranomaisen perustellun päätelmän kahden kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä. YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti on laadittu osayleiskaavaa. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä lähes samanaikaisesti YVA-ohjelman kanssa. Kaavaluonnos asetetaan nähtäville samanaikaisesti YVA-selostuksen kanssa ja kaavaehdotus on tavoitteena asettaa nähtäville syksyllä 2025, kun YVA-selostuksesta on saatu perusteltu päätelmä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii rakennuslupien myöntämisen. Kun hankealueen kaava ja rakennusluvat ovat lainvoimaiset, voidaan aloittaa noin vuoden kestävä rakentamisvaihe. Siltanevan tuulivoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi noin vuonna 2026–2027 ja tuotannon aloittaminen noin vuoden 2027 loppupuolella tai 2028 alkupuolella.

Vuorovaikutus

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

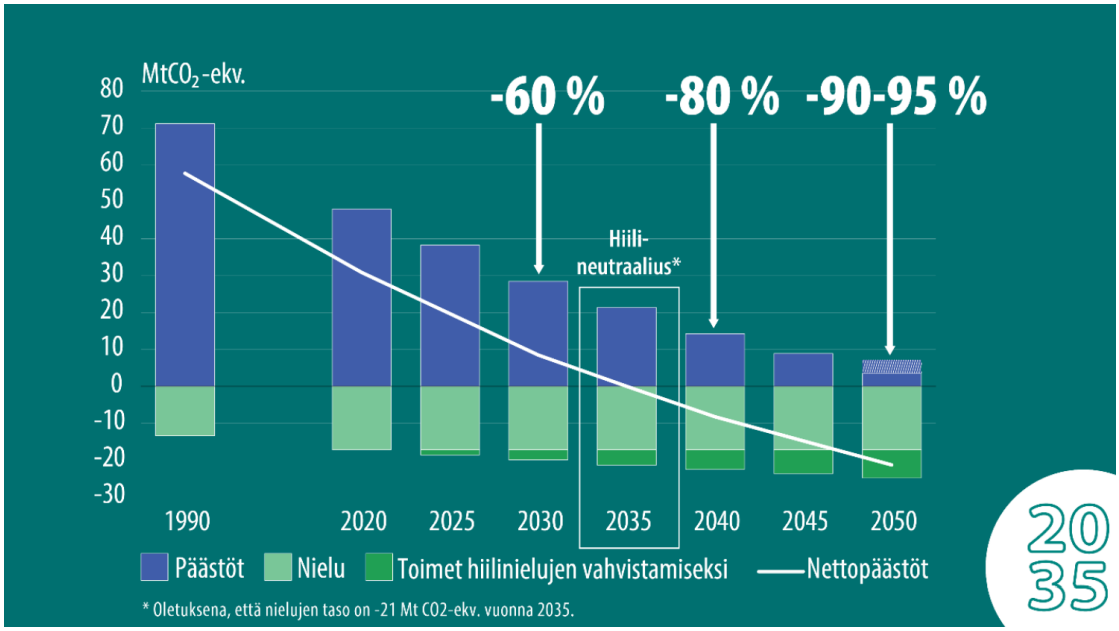
YVA-menettelyn asiakirjat ovat julkisesti nähtävillä kuulutusaikana. Näistä ilmoitetaan ilmoituksina, kuulutuksina ja tiedotteina sanomalehdissä sekä Teuvan kunnan virallisella ilmoitustaululla. Aineistot tulevat nähtäville paperiversioina ja lisäksi sähköisesti Teuvan kunnan internet-sivustoille (Kuulutukset) https://teuva.fi/viralliset-kuulutukset ja ympäristöhallinnon YVA-hankesivuille www.ymparisto.fi/siltaneva-tuulivoima-YVA. ELY-keskukselle voi ilmaista mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi toimittaa sähköpostitse (kirjaamo.etela-pohjanmaa@ely-keskus.fi), postitse (PL 156, 60101 Seinäjoki) tai toimittamalla kirjallisen mielipiteen henkilökohtaisesti ELY-keskukseen (Alvar Aallon katu 8, 60100 Seinäjoki).

1 Hankkeen kuvaus

1.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

1.1.1 Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet

YK:n kaikkien maiden tavoite on olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä (Dubain ilmastokokous 13.12.2023). Myös EU:n tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä (Euroopan komissio 2021). Ilmastolain (423/2022) keskeisenä tavoitteena on varmistaa, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Hiilineutraaliustavoitteen lisäksi muita tavoitteita ilmastolaissa ovat hiilinielujen 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. Toisaalta esimerkiksi Suomen sähkönkulutuksen on ennustettu kaksinkertaistuvan vuoteen 2035 mennessä. Sähkönkulutuksen lisääntyessä täytyy suhteessa myös uusiutuvan energian tuotantoa lisätä, jotta asetetut hiilineutraaliustavoitteet voidaan saavuttaa ja kasvava sähkönkulutus kattaa vähäpäästöisesti. Tuulivoiman avulla tuotetaan uusiutuvaa energiaa, eikä tuulivoiman tuotanto aiheuta suoria hiilidioksidipäästöjä.



Kuva 2. Ilmastolaissa asetetaan hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035, nielujen vahvistamistavoite ja tavoite hiilinegatiivisuudesta vuoden 2035 jälkeen (kuvan lähde: Valtioneuvosto, 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 ylitsepääsemättömiksi, ja sopeuttamistoimet ovat helpommin ja taloudellisemmin toteutettavissa.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001 uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (uudelleenlaadittu) eli ns. RED II annettiin 11.12.2018 ja se 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 yhdennettyjä kansallisia energia- ja ilmastosuunnitelmia hallintomalliasetuksessa (EU) 2018/1999 vahvistetun hallintoprosessin mukaisesti. Suomi on ilmoittanut tavoittelevansa vähintään 51 %:n uusiutuvan energian osuutta vuonna 2030 (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022).

Lokakuussa 2023 julkaistiin RED III-direktiivi, jossa uusiutuvan energian yleistavoitetta nostettiin nykyisestä 32 prosentista 42,5 prosenttiin. Tällöin Suomen pitäisi yltää 60 prosentin tasoon. Kyse ei kuitenkaan ole tässä vaiheessa sitovasta jäsenmaakohtaisesta tavoitteesta. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2023, Energiavirasto 2024)

Tuulivoiman voimakas lisääminen Suomessa on osa ilmastonmuutosta hillitseviä toimia. Kaikkiaan Suomessa oli vuoden 2024 lopussa 1 835 toiminnassa olevaa tuulivoimalaa, joiden kokonaiskapasiteetti oli 8358 MW. Kokonaiskapasiteetti kasvoi vuoden 2024 aikana 20 prosenttia. (Suomen uusiutuvat 2025) Tuulivoimalat tuottivat vuonna 2024 sähköä 19,8 TWh, joka kattoi noin 25 prosenttia kotimaisesta sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2025). Uusia voimaloita rakennettiin vuoden aikana 235 kappaletta (1 414 MW) ympäri Suomea. Suomen uusiutuvat ry:n mukaan vuodelle 2025 ennustetaan noin 1000 MW:n lisäystä. Rakentamisen hyvän vauhdin ennustetaan pysyvän samalla tasolla vuonna 2025, mutta 2020-luvun toisella puoliskolla tuulivoimarakentamisen näkymiin vaikuttaa merkittävästi myös vihreää sähköä tarvitsevien teollisuusinvestointien eteneminen Suomessa.

Taulukko 1. Ohjelmat ja strategiat.

Ohjelma tai strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus	Tarkoituksena rajoittaa kasvihuonekaasujen pitoisuutta ilmakehässä, jotta vaarallinen taso ei ylity.
Pariisin ilmastosopimus	Säilyttää maapallon keskilämpötilan nousu alle kahdessa asteessa ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Ilmastolaki (423/2022)	Heinäkuussa 2022 voimaan tullut uudistettu ilmastolaki säätää ilmastopolitiikan suunnittelua, seurantaa sekä kansallisia ilmastotavoitteita. Keskeisenä tavoitteena Suomen hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.
Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU) (2020)	Suunnitelman tarkoituksena on linjata päästökaupan ulkopuolisen sektorin toimenpiteet, joilla saavutetaan EU:n Suomelle asettama päästötavoite 2030 ja hallitusohjelman (2020) mukainen hiilineutraaliustavoite 2035.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS2030) (hyväksytty 15.12.2022)	Suunnitelma sisältää ilmastonmuutokseen liittyvän riski- ja haavoittuvuustarkastelun, sopeutumistyön vision, kolme päämäärää sekä teemoihin jaoteltuja tavoitteita.
Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia (valmistunut 30.6.2022)	Työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2022 laatimassa strategiassa linjataan toimia, joilla Suomi saavuttaa EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä 60 % vuoteen 2030 mennessä ja vuoden 2035 hiilineutraalisuustavoitteen.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) (8.7.2022)	Suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä sekä vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.
Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta (2021)	Sisältää tavoitteita luonnonvarojen kestävälle käytölle, sekä toimenpiteitä, joiden avulla hiilineutraalista kiertotalousyhteiskunnasta tulee Suomen talouden kestävä perusta vuonna 2035.
Etelä-Pohjanmaan ilmasto- ja kiertotaloustiekartta 2035	Apuväline maakunnan ilmastotyöhön.

1.1.2 Hankkeen alueellinen merkitys

Hajautetun energiantuotannon hybridiratkaisut Etelä-Pohjanmaan maaseudulla (HYBE) -hankkeessa on laadittu Etelä-Pohjanmaan energiahuollon tiekartta vuoteen 2030. Energiaturpeen käyttöä ollaan vähentämässä ilmasto- ja ympäristösyistä, joten sille on löydettävä korvaavia vaihtoehtoja. Turpeella on tuotettu yli 60 % Etelä-Pohjanmaan maakunnan kaukolämmöstä viime vuosina. Tiekartan mukaan maakunnan suuren mittakaavan energiahuolto pitäisi rakentaa tulevaisuudessa yhä enemmän polttoon perustumattomien energiamuotojen varaan. Aurinko- ja tuulivoima auttavat paikallisesti sähköntuotannossa muun muassa alueen maatiloja. (Laasasenaho ym. 2021)

Etelä-Pohjanmaan liiton (2023) mukaan maakunnan ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen keinoja käsitellään useissa suunnitelmissa, joista keskeisimpänä maakuntasuunnitelma 2050 ja maakuntaohjelma 2022–2025, Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava sekä Etelä-Pohjanmaan ilmasto- ja kiertotaloustiekartta.

Suunnitelmien laadinnassa on huomioitu kansalliset ja kansainväliset ilmastotavoitteet sekä pyritty toimenpiteiden laadintaan, joilla maakunta voisi osaltaan vastata esimerkiksi Suomen hiilineutraaliustavoitteeseen pääsemisestä vuoteen 2035 mennessä. Tärkeinä keinoina on mainittu muun muassa uusiutuvan energian käyttöönotto. (Etelä-Pohjanmaan liitto 2023.)

Etelä-Pohjanmaalle on valmistunut ilmasto- ja kiertotaloustiekartta keväällä 2022 (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2022). Tiekartta toimii apuvälineenä koko maakunnan ilmastotyössä ja tukee erityisesti alueella toimivia julkisorganisaatioita saavuttamaan kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja kiertotaloustavoitteet. Maakunta tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä. Tiekartta sisältää kuusi teemaa, joista yhtenä teemana on esitetty energia. Etelä-Pohjanmaa haluaa toimia uusiutuvan energiantuotannon edelläkävijänä, ja maakunnan tavoitteena on energiaomavaraisuus. Sähköntuotannon kasvu ja tuulivoimahankkeet ovat osatekijöitä tavoitteen saavuttamiseksi.

Vuosina 2023–2025 toteutettavan Ilmastokestävä Etelä-Pohjanmaa -hankkeen tavoitteena on edistää Pohjanmaan ilmasto- ja kiertotalouskartan toimeenpanoa ja seurantaa sekä maakunnan eri toimijoiden välistä yhteistyötä. Hankkeen neljästä tavoitteesta ensimmäisenä on maakunnallisen hiilineutraaliustavoitteen edistäminen sekä ilmasto- ja kiertotalouskartan toimeenpano. Lisäksi maakunnalle on laadittu ilmastonmuutoksen riskianalyysi sekä kuntakohtaiset riskikortit. (Etelä-Pohjanmaan liitto 2024a) Etelä-Pohjanmaan kuntien ilmastotyön vauhdittaminen -hankkeessa (2022–2023) on käyty vuoropuhelua maakunnan kuntien kanssa liittyen ilmastotyöhön ja tarjottu asiantuntija-apua sen edistämiseen kunnissa. Hankkeessa on laadittu informaatiopaketti sekä kuntakohtaiset ilmastokatsaukset kuntien päästökehityksestä sekä ilmastotyön tilanteesta ja toimista. (Etelä-Pohjanmaan liitto 2023.)

Teuvan kunnan ilmastoasioita on huomioitu kuntastrategiassa, ja kunnassa on muodostettu erillinen energiatyöryhmä. Kunta on edistänyt uusiutuvan tuotantoalueiden lisäämistä kunnan alueelle. Teuvan kunta on mukana Suupohjan uusiutuvat energiat -toimialaryhmässä, johon kuuluvat Teuvan lisäksi Kurikka, Karijoki, Kauhajoki ja Isojoki. (Teuvan kunta 2023.)

Winda Energy Oy:n tuulivoimahankkeen tavoitteena on rakentaa enintään 9 voimalan tuulivoimapuisto, joka tuottaa uusiutuvaa sähköenergiaa kotitalouksien ja teollisuuden tarpeisiin. Tuulivoimahanke tukee sekä Etelä-Pohjanmaan maakunnan että sijaintikunnan Teuvan ilmastotavoitteiden saavuttamista. Windan tavoitteena on toteuttaa alueelle tuulivoimapuisto ja suunnitella se niin, että vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Siltanevan alue on joulukuussa 2024 voimaantullessa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (Etelä-Pohjanmaan liitto 2025).

1.2 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteuttamisesta. Tässä hankkeessa hankevastaavana toimii Winda Energy Oy ja yhteyshenkilönä toimii Edgar Kekkonen.

Winda Energy Oy on suomalainen uusiutuvan energian hankekehitykseen keskittynyt yritys, jolla on tuuli- ja aurinkovoimahankkeita eri puolilla Suomea. Windalla on 12 vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden kehittämisestä ja yritys vastaa tuulivoimapuistojen suunnittelun lisäksi rakennuttamisesta sekä tulevaisuudessa osassa puistoista myös operoinnista.

Winda Energy kehittää kaikenkokoisia hankkeita muutamasta tuulivoimalasta aina monien kymmenien voimaloiden tuulivoimahankkeisiin. Hankekehityksessä yritys korostaa paikallisten erityispiirteiden huomioimista ammattimaisessa suunnittelutyössä. Tässä on apuna alueella sijaitsevien yhteistyökumppaneiden verkosto.

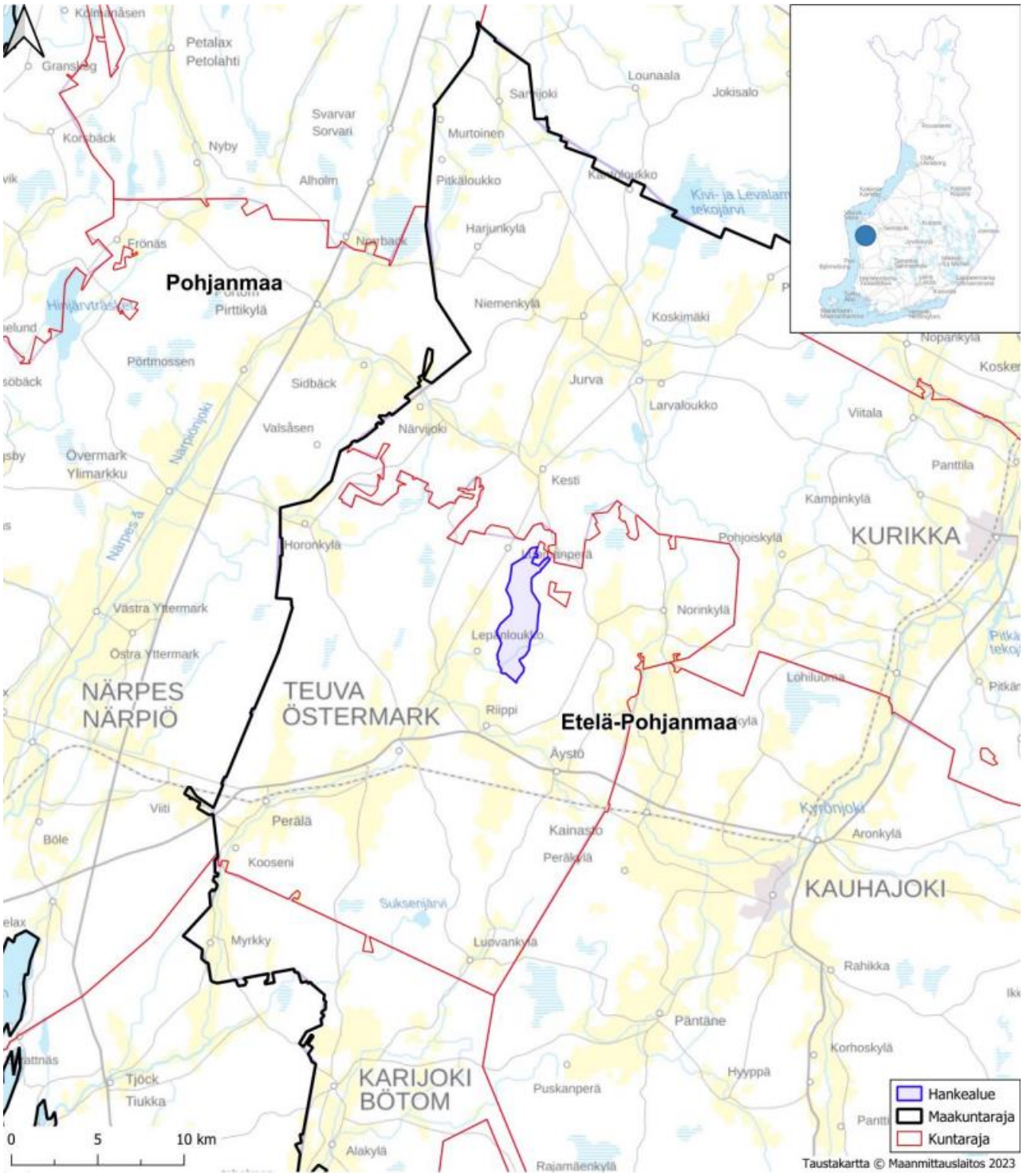
Tulevaisuudessa Windan visio on kasvaa yhdeksi johtavaksi uusiutuvan energian hankekehittäjäksi Suomessa. Yritys on sitoutunut pitkän tähtäimen paikalliseen yhteistyöhön hankealueilla ja samalla tukemaan kestävää taloudellista kasvua ympäri Suomen. Yrityksen enemmistöosakkeenomistajana on pääomasijoittaja BHM Renewables. Vähemmistöosakkeenomistajina on joukko suomalaisia yksityissijoittajia.

1.3 Hankkeen sijaintipaikka, maankäyttötarve ja tuuliolosuhteet

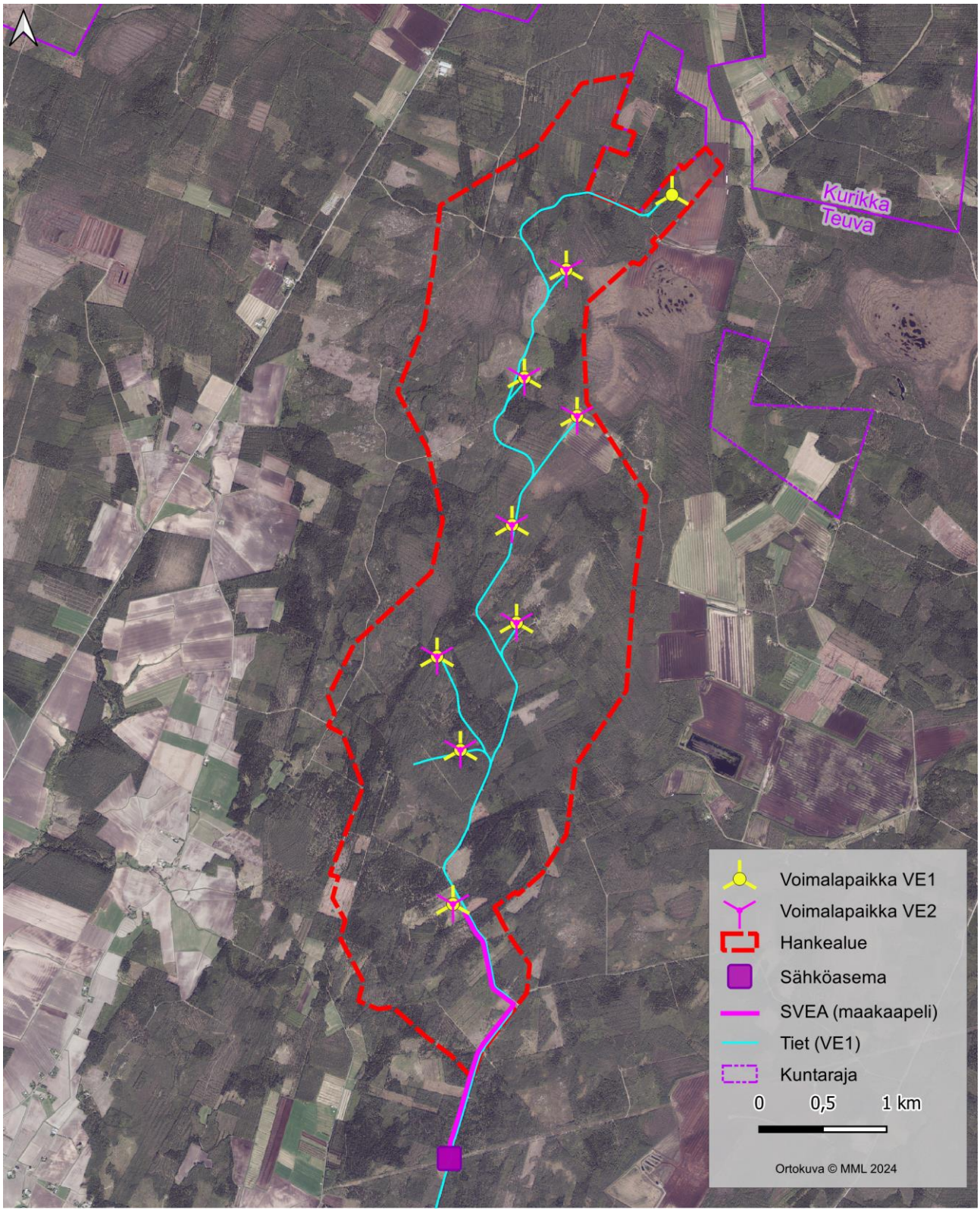
Hankkeessa suunnitellaan tuulivoimapuistohanketta Etelä-Pohjanmaalle, Teuvan kunnan Siltanevan alueelle. Alue sijaitsee kunnan pohjoisosassa, Teuvan kunnan ja Kurikan kaupungin rajalla.

Teuvan keskustaan on noin seitsemän kilometriä ja Kestin kylään noin neljä kilometriä, Kauhajoen keskustaan noin 18 kilometriä ja Kurikan keskustaan noin 24 kilometriä. Kuvassa 3 on esitetty hankkeen sijainti Etelä-Pohjanmaalla ja kuvassa 4 tarkempi sijainti Teuvan kunnan pohjoisosissa Kurikan rajalla. Tuulivoimapuiston alustavat voimalasijoittelut (hankevaihtoehdot VE1 ja VE2) on esitetty ilmakuvakarttapohjalla kuvassa 4.

Tuulivoimapuiston hankealueen pinta-ala on noin 1 150 hehtaaria. Tuulivoimapuisto on tarkoitus liittää sähköverkkoon maakaapeliyhteydellä (110 kV tai keskijännite). Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista esim. retkeilyyn ja metsätalouteen lukuun ottamatta voimalakenttiä nostoalueineen, sähköaseman aluetta sekä tieverkostoa



Kuva 3. Hankealueen sijainti Etelä-Pohjanmaan maakunnassa, Teuvan kunnan pohjoisosassa.

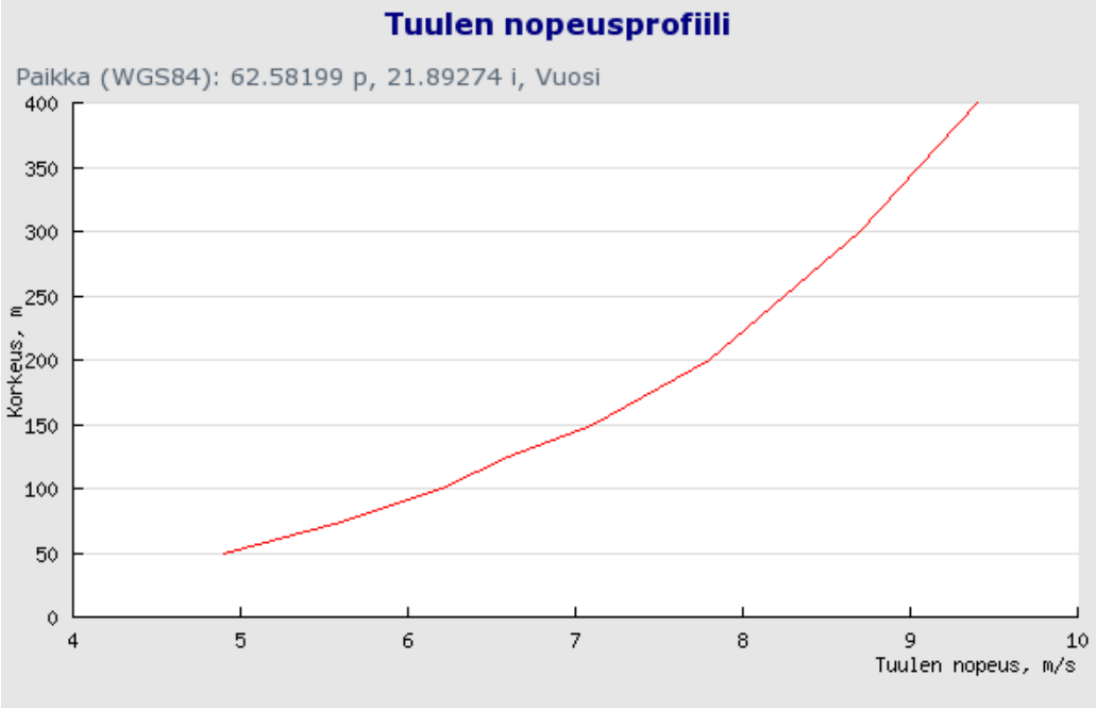


Kuva 4. Voimaloiden ja tieverkon alustava sijainti hankealueella ilmakuvassa.

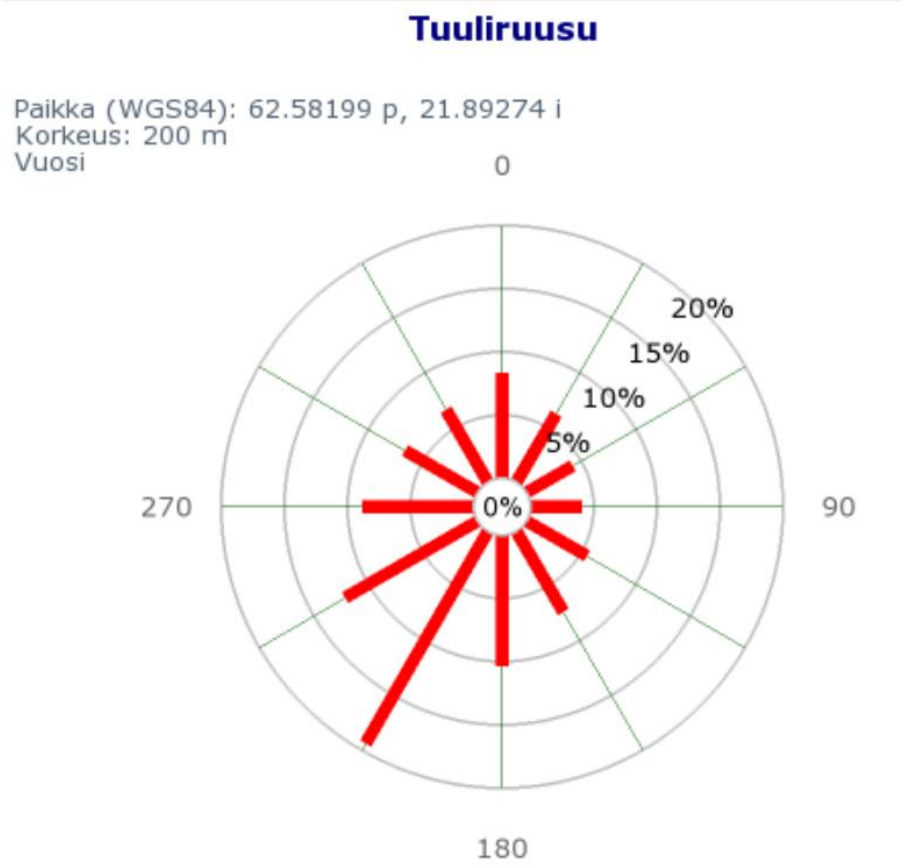
Hankkeen tarkoituksena on perustaa tuulivoimapuisto alueelle, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin ovat mahdollisimman vähäiset ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Tietoa Suomen tuuliolosuhteista on saatavissa Ilmatieteen laitoksen toteuttaman Tuuliatlaksen kartoista. 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. (Ilmatieteenlaitos 2009) Jäätämisestä tarkemmin turvallisuuteen liittyvissä vaikutuksissa luvussa 6.5.

Siltanevan alueen keskimääräinen tuulennopeus eri korkeuksilla on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5) ja tuulen suhteelliset osuudet eri suunnista tuuliruusun muodossa seuraavalla sivulla (Kuva 6). Keskimäärinen tuulennopeus alueella 200 m korkeudella on 7,8 m/s ja 300 m korkeudella 8,7 m/s. Vallitsevat tuulensuunnat painottuvat lounaaseen, kuten Suomessa tyypillisestikin. (Ilmatieteenlaitos 2009.)



Kuva 5. Siltanevan alueen keskimääräinen tuulennopeus eri korkeuksilla (50–400 m) (Ilmatieteen laitos 2009).



Kuva 6. Siltanevan alueen keskimääräinen tuulen suuntajakauma (Ilmatieteen laitos 2009).

1.4 Hankkeen aikataulu

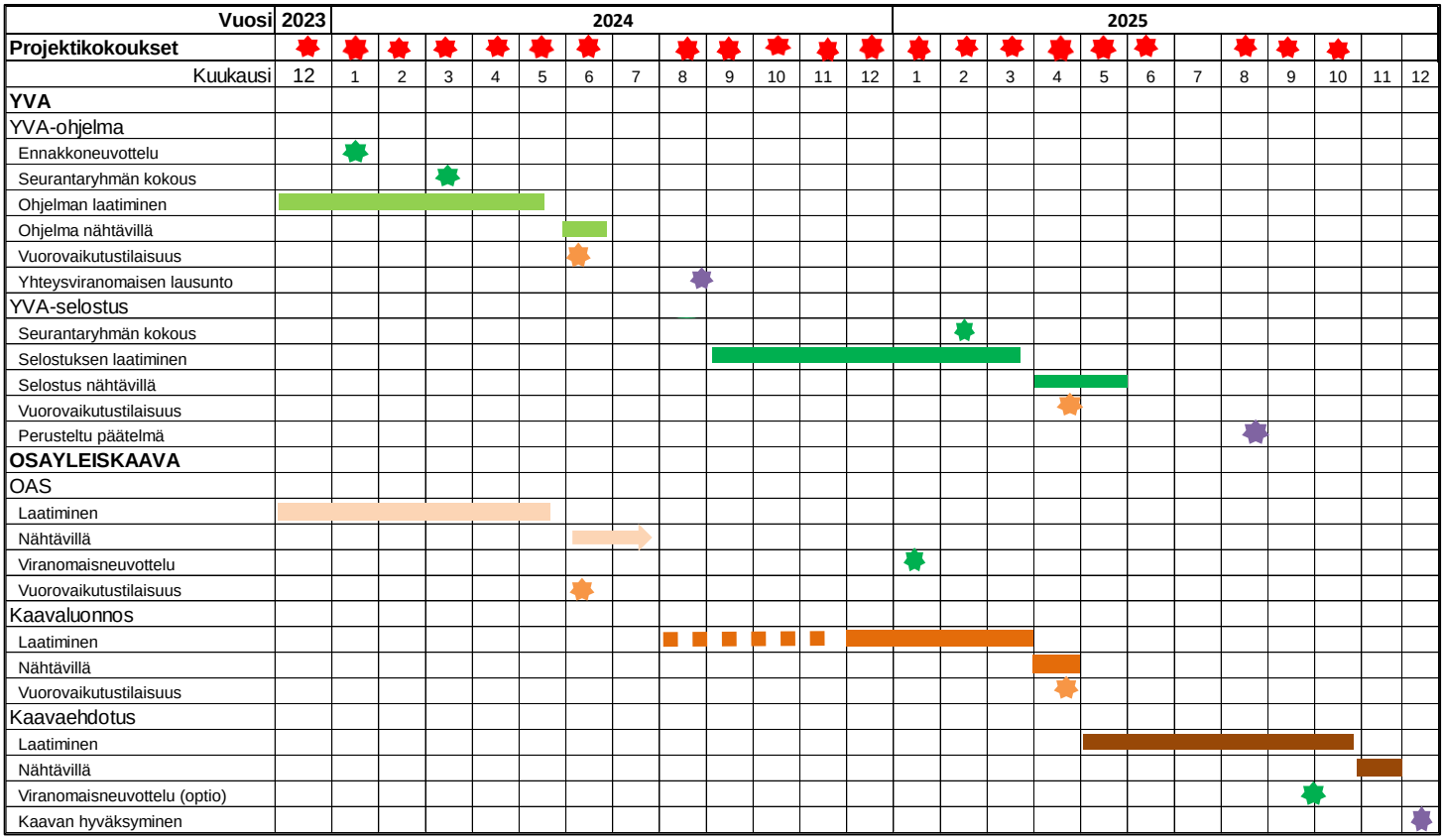
YVA-ohjelma valmistui toukokuussa 2024. Kuulutus ja arviointiohjelma on ollut nähtävillä 30.5.–28.6.2024 välisen ajan Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY) verkkosivuilla (www.ymparisto.fi/siltaneva-tuulivoima-YVA) sekä paperinen versio Teuvan kunnan asiointipisteessä ja Kurikan kaupungin Jurvan kirjaston asiointipisteessä. Samanaikaisesti ELY-keskus pyysi YVA-ohjelmasta lausuntoja eri viranomaistahoilta ja muilta tahoilta. Hanketta koskeva yleisötilaisuus järjestettiin 11.6.2024 Teuvalla TEAK:n HTC-salilla.

Yhteysviranomaiselle toimitettiin nähtävillä oloaikana 23 lausuntoa ja asiantuntijakommenttia sekä 13 mielipidettä. Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa 16.8.2024. Lausunnot on huomioitu viranomaisen lausunnossa.

YVA-selostuksen laatiminen aloitettiin YVA-ohjelman valmistuttua ja se valmistui maaliskuussa 2025. YVA-selostus asetetaan nähtäville huhtikuussa 2025. YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana pidetään kaikille avoin yleisötilaisuus Teuvalla. Nähtävillä oloaikana YVA-selostuksesta voi jättää kirjallisen mielipiteen ELY-keskukselle, joka pyytää selostuksesta myös lausuntoja eri viranomaistahoilta ja muilta tahoilta. Yhteysviranomainen Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmän kahden kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä.

Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa hankkeelle laaditaan osayleiskaavaa Teuvan kunnan alueelle. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) valmistui samaan aikaan YVA-ohjelman kanssa ja asetettiin nähtäville 5.6.2024 alkaen. Kaavaluonnos asetetaan nähtäville samaan aikaan YVA-selostuksen kanssa. Kaavaehdotus on tavoitteena asettaa nähtäville syksyllä 2025 ja kaavan hyväksymiskäsittely on alustavasti vuoden 2025 lopussa. Kaavan lisäksi kullekin voimalalle haetaan rakentamiseen tarvittavat luvat. Kun kaava ja

luvat ovat lainvoimaisia, alkaa noin vuoden kestävä rakentamisvaihe. Siltanevan tuulivoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi aikaisintaan vuonna 2026 ja tuotannon aloittaminen noin loppuvuodesta 2027.



Kuva 7. Hankkeen aikataulu.

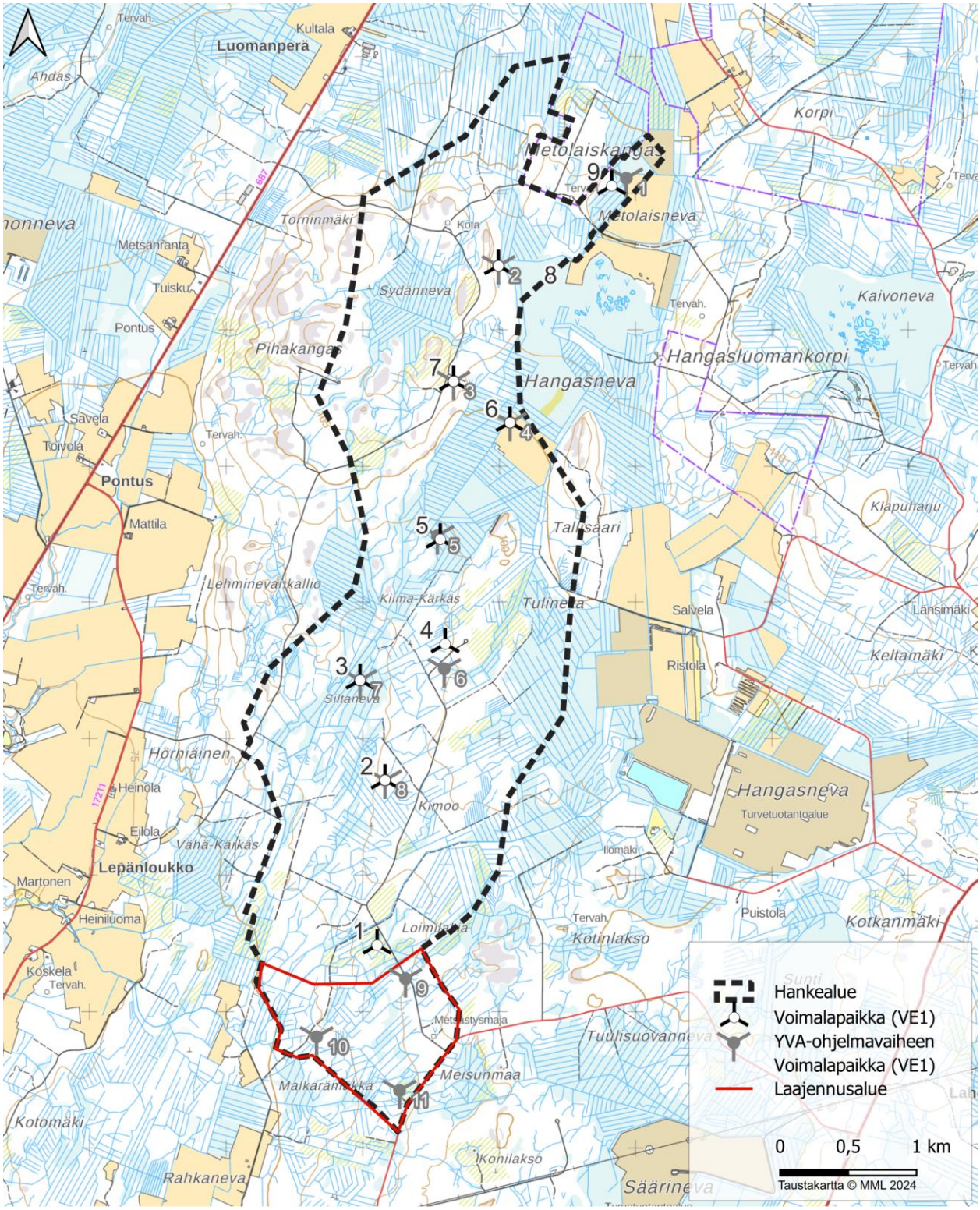
1.5 Hankevaihtoehdot

1.5.1 Muutokset YVA-ohjelman jälkeen

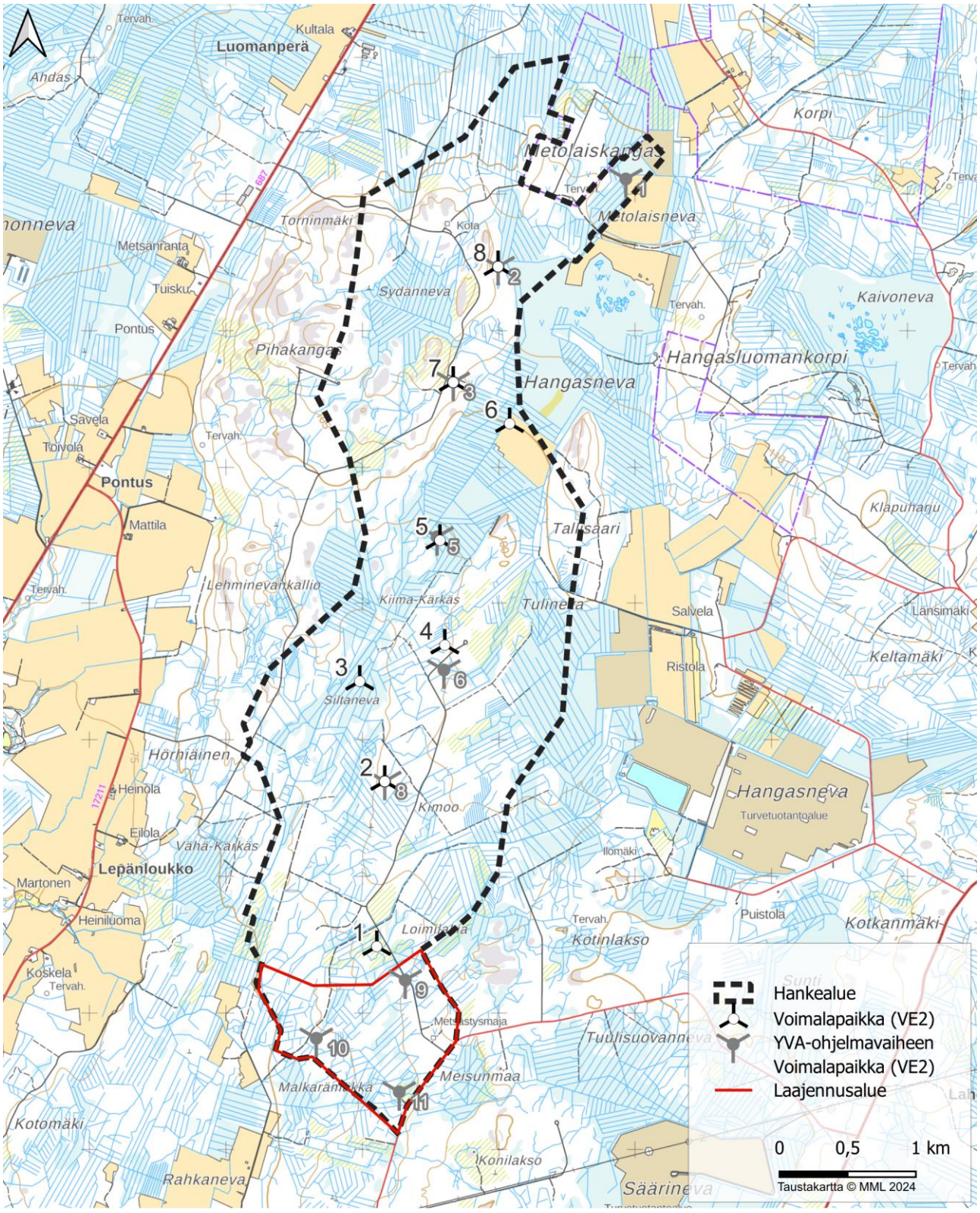
YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tuulivoimaloiden sijainteja ja lukumäärää on tarkennettu alueella tehtyjen selvitysten sekä YVA-ohjelmasta saadun palautteen perusteella. Hankevaihtoehdot ovat muuttuneet YVA-ohjelmaan verrattuna. YVA-selostuksen VE1:ssa tutkitaan nyt yhdeksän voimalan vaihtoehtoa, kun YVA-ohjelmavaiheessa voimaloiden lukumäärä oli 11 kappaletta. Lisäksi YVA-ohjelman voimaloiden nro 1, 5, 6 ja 9 sijainti on muuttunut. Suurimmillaan siirtymä on YVA-ohjelman voimalan numero 9 kohdalla, jota on siirretty noin 320 metriä luoteeseen (Kuva 8). Myös voimaloiden numerointi on muuttunut YVA-ohjelmavaiheesta niin, että numerointi alkaa etelästä. Hankevaihtoehdon VE2 voimalat ovat muuten samat kuin hankevaihtoehdossa VE1, mutta pohjoisin voimala (YVA-ohjelman numero 1) on poistettu.

YVA-ohjelmavaiheessa voimaloiden napakorkeus oli enintään 200 metriä, roottorin halkaisija enintään 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeuden maksimi 300 metriä. Yksikkötehona tarkasteltiin enintään 10 MW. Nämä voimaladimensiot ovat pysyneet samoina YVA-selostusvaiheessa.

Alle olevissa kuvissa (Kuva 8 ja Kuva 9) on havainnollistettu myös laajennusalueen osuutta hankealueesta. Hankealue on sama kuin YVA-ohjelmavaiheessa. Hankkeessa toteutettavia maastoselvityksiä täydennettiin kuitenkin YVA-ohjelman jälkeen vuoden 2024 maastokaudella laajennusalueen osalta.



Kuva 8. YVA-selostus ja YVA-ohjelmavaiheen voimalapaikkojen ero vaihtoehdossa VE1 (9 voimalan hanke).



Kuva 9. YVA-selostus ja YVA-ohjelmavaiheen voimalapaikkojen ero vaihtoehdossa VE2 (8 voimalan hanke).

1.5.2 Tuulivoimaloiden sijaintivaihtoehdot

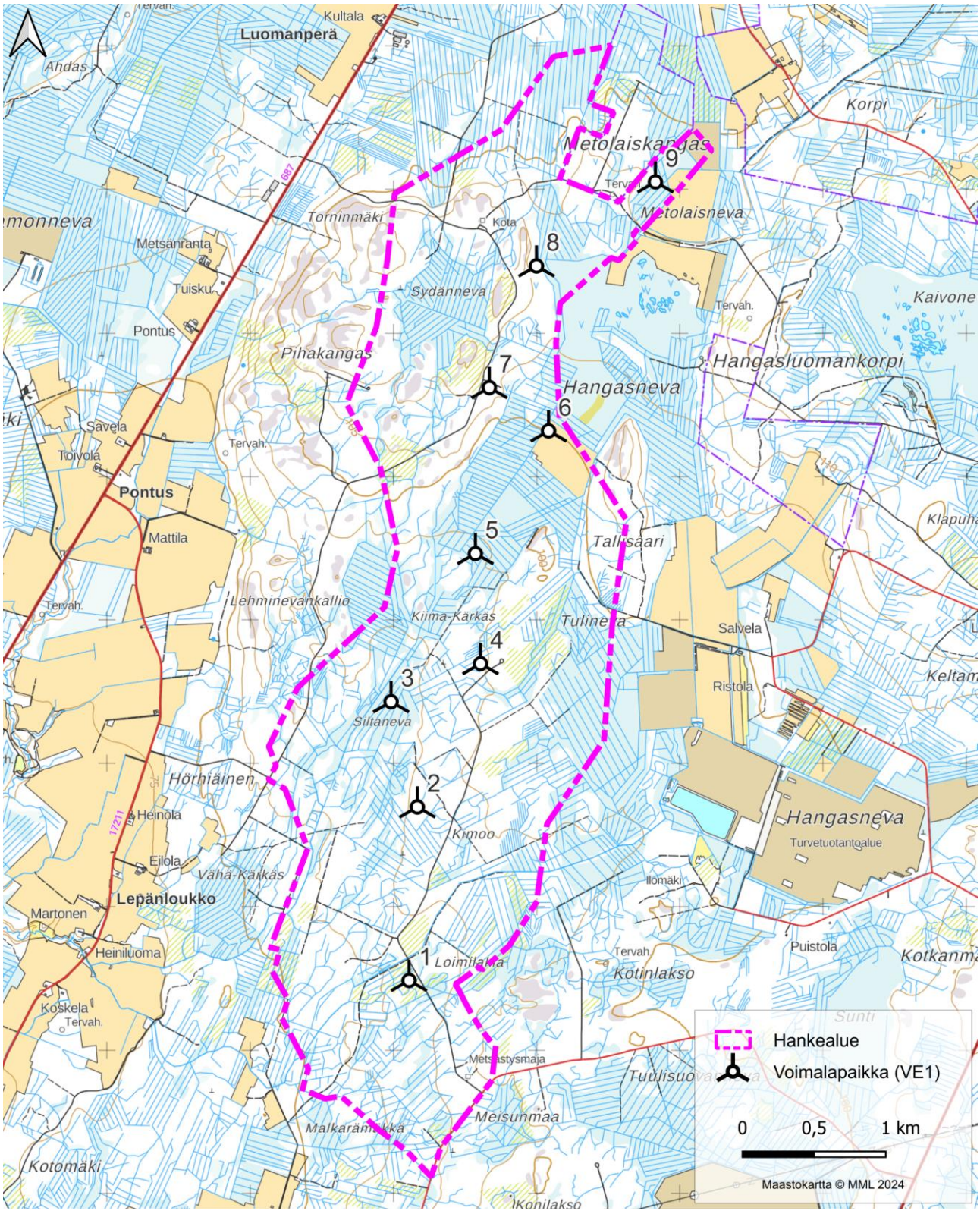
Siltanevan tuulivoimapuiston voimalasijoittelu perustuu mm. alueelle laadittuihin selvityksiin ja maankäytöllisiin rajoitteisiin, kuten lähiympäristön asuin- ja lomarakennusten sekä ja tuulivoimalaitosten keskinäiseen tilantarpeeseen sekä alueen maanomistajien kanssa laadittuihin maanvuokrasopimuksiin. Voimalasijoitteluun on vaikuttanut myös YVA-ohjelmasta saatu palaute. Asuinrakennusten ja tuulivoimalaitosten välinen etäisyys on vähintään kaksi kilometriä. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat noin 1,2, 1,6 ja 1,7 kilometrin etäisyyksillä ja muut lomarakennukset sijaitsevat yli kahden kilometrin päässä. Kaikki 9 tai 8 tuulivoimalaa sijoittuvat Teuvan kunnan alueelle.

Siltanevan hankealueelle suunnitellaan enintään 9 voimalan ja maksimissaan 90 MW tuulivoimapuistoa, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 10 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija enintään 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeuden maksimi 300 metriä.

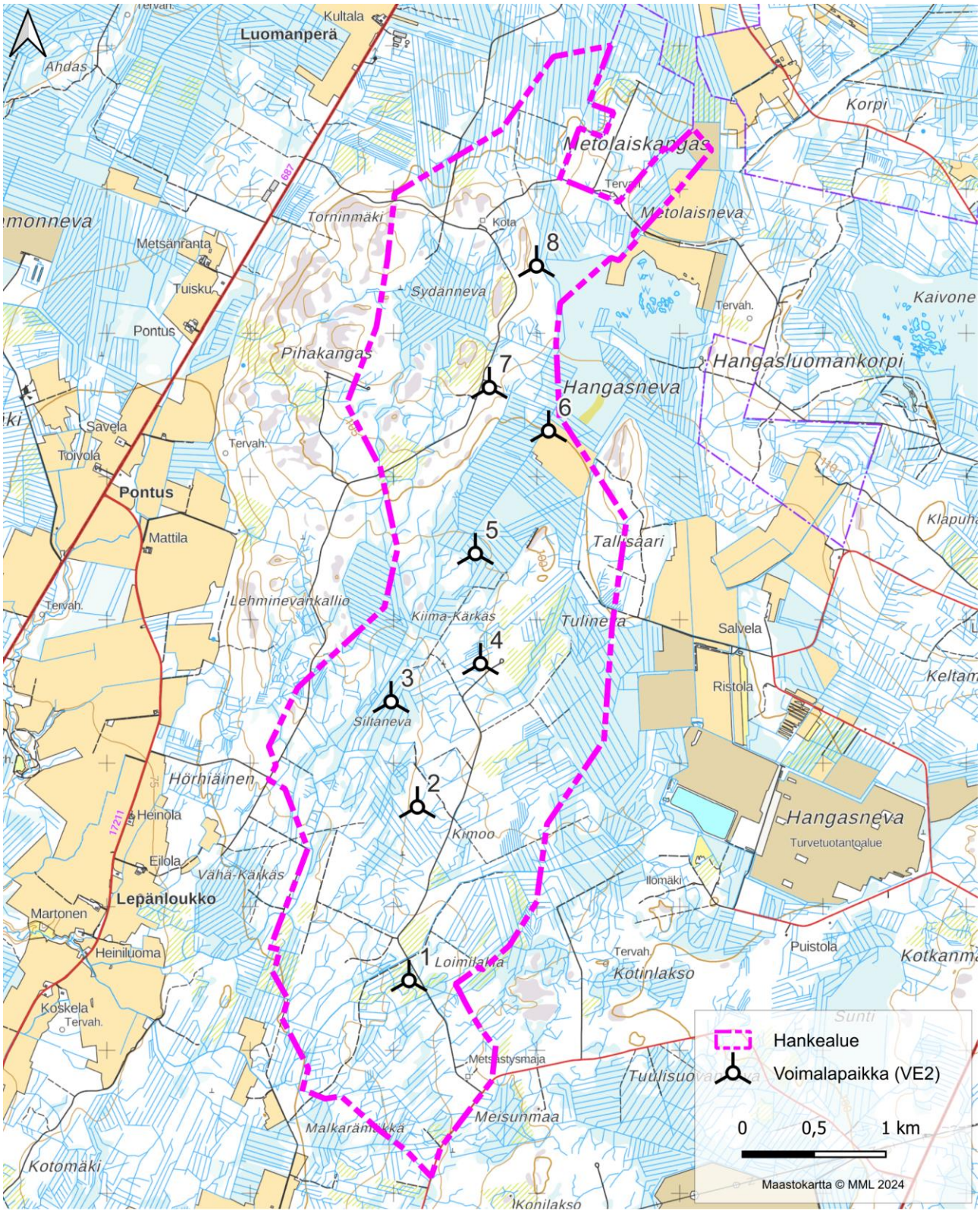
Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan seuraavanlaisia vaihtoehtoja (VE):

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan 9 tuulivoimalan hanke.
- VE2: Toteutetaan 8 tuulivoimalan hanke

Voimalapaikkojen suunnitellut sijainnit kartalla on esitetty kuvissa 10 ja 11 sekä suuremmassa koossa YVA-selostuksen karttaliitteessä (Liite 2).



Kuva 10. Voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE1 (9 voimalan hanke).



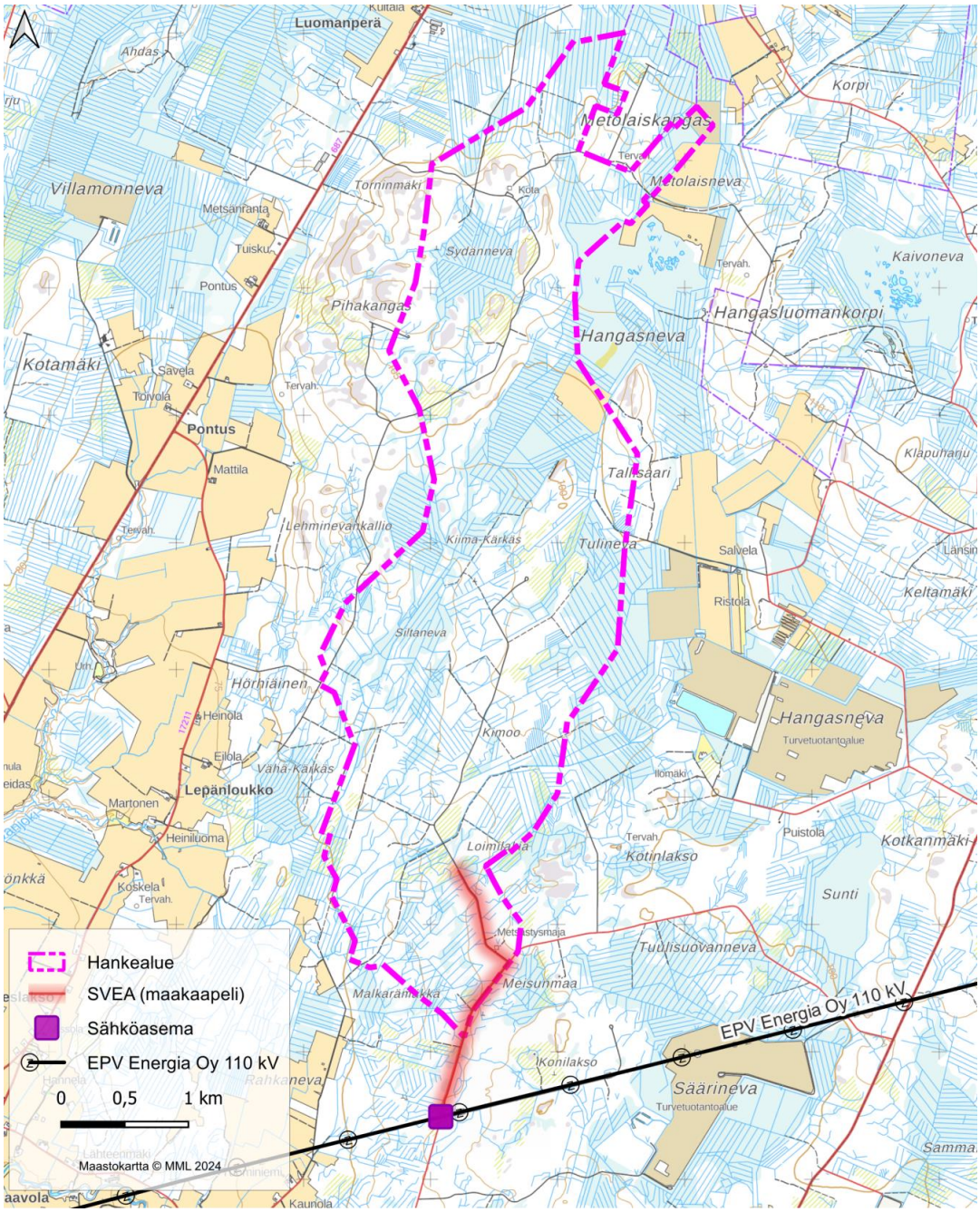
Kuva 11. Voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE2 (8 voimalan hanke).

1.5.3 Sähkönsiirron vaihtoehto

Hankkeessa tarkastellaan yhtä sähköverkkoon liittymisvaihtoehtoa:

- **SVEA:** Uusi maakaapeliyhteys hankealueelta etelään, olemassa olevien teiden reunassa. Kytkeminen EPV Energian nykyiseen 110 kV voimajohdon yhteyteen rakennettavaan uuteen sähköasemaan. Reittivaihtoehdon pituus on noin 2,2 km.

Hankkeessa päädyttiin esittämään vain yksi sähkönsiirron vaihtoehto, sillä muut vaihtoehdot eivät olleet realistisia. Mikäli SVEA ei voisi toteutua, niin myöskään tuulivoimaloita ei rakennettaisi. Siltanevan tuulivoimahankkeen tarkasteltava sähkönsiirtovaihtoehto on esitetty alla olevalla kartalla (
Kuva 12) ja karttaliitteessä 2.



Kuva 12. Tarkasteltava sähkönsiirtovaihtoehto.

1.6 Hankkeen tekninen kuvaus

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

Tuulivoimalan lapojen pyöriminen aiheuttaa ilman virtaukseen häiriön, jota voidaan verrata esimerkiksi moottoriveneen tai laivan aiheuttamaan peräaallokkoon. Tästä johtuen tuulivoimaloita ei voida sijoittaa tuulipuistossa liian lähelle toisiaan. Koska tuulen suunta vaihtelee, on joka suunnassa jätettävä riittävästi tilaa

tuulivoimaloiden väliin tuotantohäviöiden ja liiallisten kuormitusten välttämiseksi. Voimaloiden tarkempaa sijoitussuunnitelmaa tehtäessä huomioidaan mm. (Suomen uusiutuvat 2024b):

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

1.6.1 Tuulivoimalan ja tuulivoimapuiston rakenne

Tuulivoimapuiston tärkeimmät ja näkyvimmät rakenteet ovat varsinaiset voimalat, jotka sijoitetaan pääsääntöisesti noin 1–1,5 km etäisyydelle toisistaan. Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta eli nasellista. Torneille on olemassa erilaisia rakennusteknisiä ratkaisuja; torni voidaan rakentaa betoni-, tai teräsrakenteisena tai näiden yhdistelmänä. Roottorin lavat valmistetaan komposiittimateriaalista. Alalla tutkitaan ja kehitetään jatkuvasti myös uusia komponentteja ja ratkaisuja, joten tulevaisuuden rakenneratkaisut saattavat poiketa edellä mainituista Tuulivoimalan generaattori sekä säätöön ja ohjaukseen liittyvät järjestelmät sijaitsevat konehuoneessa. Voimalan toimintaan liittyvien kemikaalien (hydrauliikkaöljyt, jäähdytysnesteet, voiteluaineet) käyttökohteet ja säiliöt sijaitsevat konehuoneessa. Konehuoneet ovat etävalvottuja ja häiriötilanteen sattuessa tuulivoimala myös pysähtyy automaattisesti. Konehuoneet rakennetaan tiiviiksi, jolloin mahdolliset nestevuodot jäävät konehuoneeseen. Tuulivoimalan eri osat on esitetty kuvassa 13.

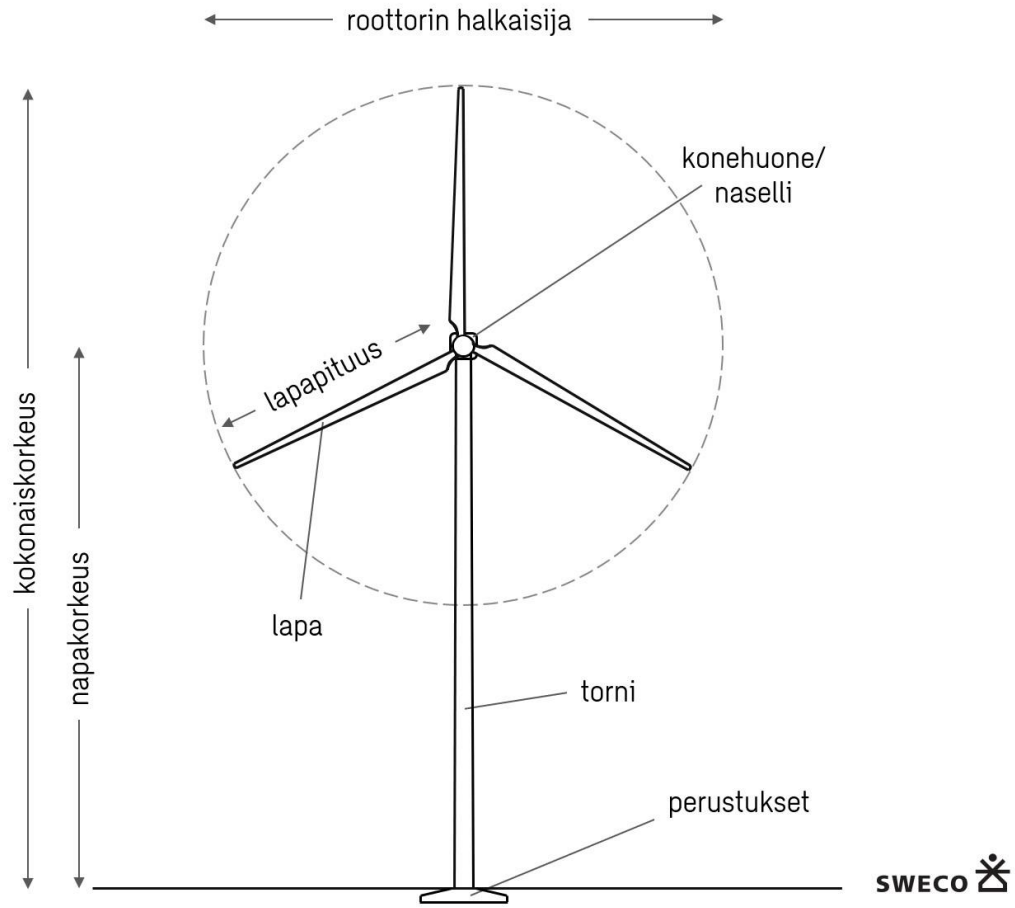
Alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on enintään noin 10 MW. Tämän YVA-selostuksen selvitykset on laadittu voimalatyypillä, joka koostuu noin 200 metriä (napakorkeus) korkeasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista. Roottorin lavat on valmistettu komposiittimateriaalista. Teräslieriötorni pultataan kiinni betoniseen perustukseen. Roottorilavan pituus tulee olemaan enintään 100 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään 200 metriä. Roottorin pyyhkäisypinta-ala on enintään noin 3 hehtaaria. Molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) arvioidaan samanlaisen voimalatyypin ympäristövaikutukset. Valittavat perustusratkaisut sekä tornin ja konehuoneen rakennustekniset ratkaisut sekä lopulliset mitat valitaan suunnittelun myöhemmässä vaiheessa.

Siltanevan tuulivoimapuisto koostuu yhteensä enintään 9 tuulivoimalasta perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista (maakaapeli) sekä hankealueen ulkopuolelle maakaapelin eteläpäähän sijoitettavasta sähköasemasta. Sieltä sähkö johdetaan edelleen maakaapeleilla tuulivoimapuiston ulkopuolelle sähköverkon liityntäasemalle. Tuulivoimapuiston aluetta ei lähtökohtaisesti aidata. Tuulivoimapuiston rakenteista ainoastaan sähköaseman alue aidataan. Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista, esim. retkeilyyn ja metsätalouteen.

Tuulivoimalassa käytetään vaihteisto- ja hydrauliikkaöljyä sekä voiteluaineita. Öljyjä käytetään turbiinityypistä riippuen tyypillisesti yhteensä noin 500–800 litraa voimalaa kohden. Voitelu- ja hydrauliöljyt vaihdetaan öljynäytteiden perusteella, öljyjä ei välttämättä tarvitse vaihtaa tuulivoimalan toiminnan aikana kertaakaan. Jäähdytysnesteet vaihdetaan 5–7 vuoden välein. Normaalitilanteessa öljyjä tai voiteluaineita ei pääse ympäristöön. Laitteiden rikkoutuessa öljy kerääntyy konehuoneeseen tai tuulivoimalan tornin tiiviiseen pohjarakenteeseen. Lisäksi tuulipuiston sähköaseman muuntajissa, katkaisimissa, kytkimissä ja muissa sähkökomponenteissa käytetään öljyjä. Muuntaja asennetaan betoniseen varoaltaaseen muuntajan rikkoontumisen ja öljyvuodon varalta. Vuotoaltaat ovat nestetiiviitä. Mahdollisen sähköaseman onnettomuustilanteen yhteydessä syntyvät sammutusvedet ohjataan joko varoaltaaseen tai vaihtoehtoisesti alueella sijaitsevaan säiliöön.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen liittyen (Traficom, 2020). Voimalan lavan korkeimman kohdan ollessa yli 150 metriä on päivällä käytettävä B-tyypin suuritehoista (valon voimakkuus 100 000 cd tai 2 × 50 000 cd) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä. Hämärällä on käytettävä B-tyypin suuritehoista (20 000 cd tai 2 × 10 000 cd) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä. Yöllä on käytettävä B-tyypin suuritehoista (2 000 cd)

vilkkuvaa valkoista tai keskitehoista (2 000 cd) B-tyypin vilkkuvaa punaista tai keskitehoista (2 000 cd) C-tyypin kiinteää punaista valoa konehuoneen päällä. Kun voimalan maston korkeus on vähintään 105 metriä maanpinnasta, maston välikorkeuksiin tulee sijoittaa B-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle. Valojen sijainti ja lukumäärä on suunniteltava siten, että vähintään yksi konehuoneen ja kaksi kunkin välikorkeuden estevaloista on havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista voimalan rakenteiden estämättä. Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoimapuistojen lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Jos tuulipuiston sisällä on merkittävästi muita korkeampi voimala, se tulee merkitä tehokkaammin estevaloin. Voimaloissa käytettävät valot määritellään lopullisesti Traficomin myöntämässä lentoesteluvassa.

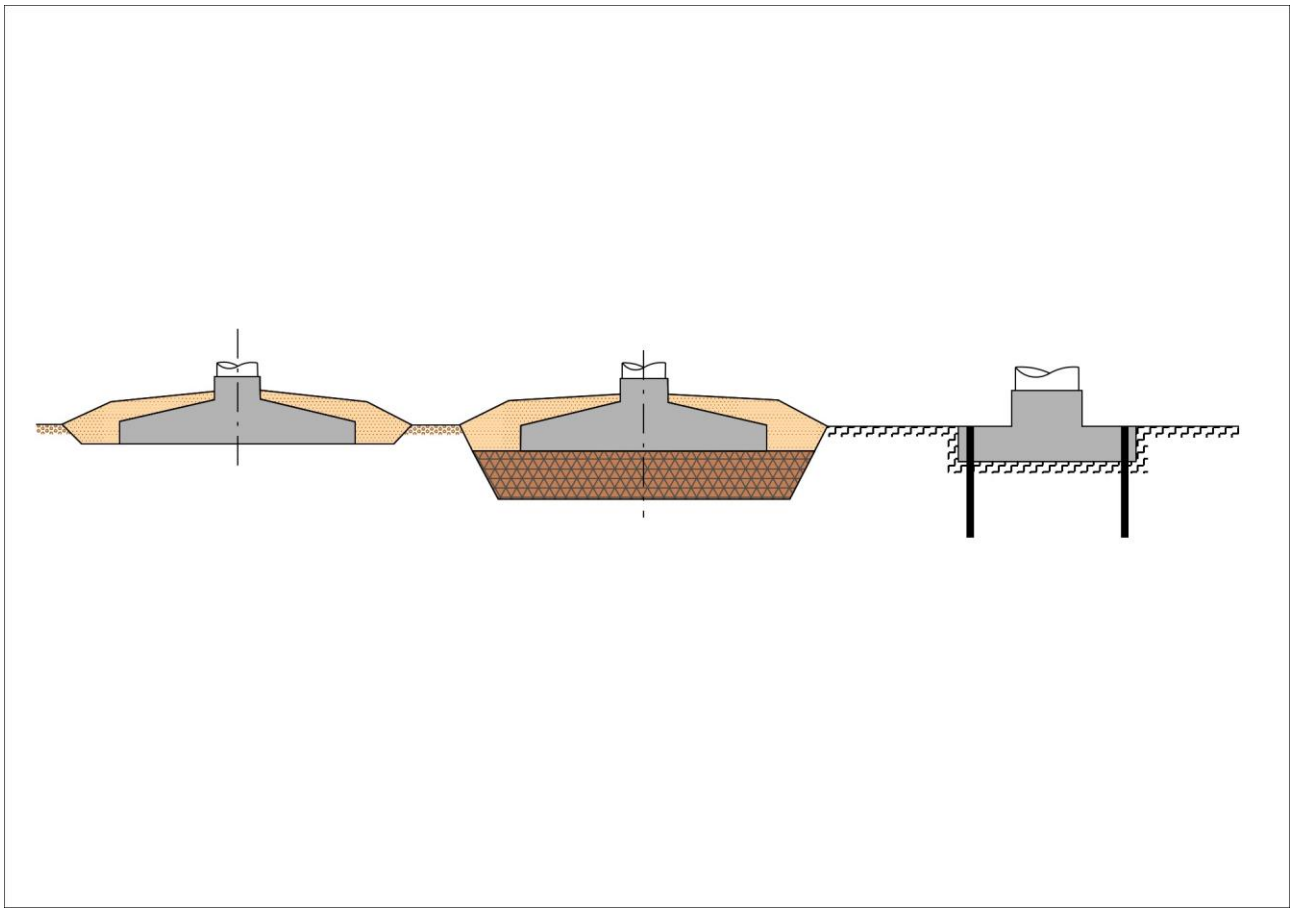


Kuva 13. Tuulivoimalan osat (kuva: Sweco Finland Oy).

1.6.2 Tuulivoimalan perustukset

Tuulivoimalan perustamistavan valinta riippuu ennen kaikkea tuulivoimalamallista, sen koosta sekä rakennuspaikan geoteknisistä olosuhteista. Ennen rakentamista voimalapaikoille tehdään pohjatutkimukset, jonka perustella kunkin voimalan perustamistapa lopullisesti ratkaistaan. Hyvin yleinen tuulivoimalan perustamistapa on maanvarainen teräsbetoniperustus. Teräsbetoniperustus pitää tuulivoimalan paikoillaan omalla painollaan. Perustuksen halkaisija on noin 20–30 metriä ja sen korkeus on yleensä noin 3–4 metriä. Perustukset peitetään lopuksi maa-aineksella, esimerkiksi moreenilla ja alueelta poistetulla pintamaalla.

Muita mahdollisia perustamistapoja ovat paalutus ja kallioankkurointi. Kallioankkurointia voidaan käyttää perustamisalueen ollessa avokalliolla tai kallion ollessa hyvin lähellä maan pintaa. Paalutusta ja paalujen varaan valettavaa teräsbetoniperustusta voidaan käyttää, jos perustamisalueen kallio on syvällä paksun ja kantamattoman maaperäkerroksen alla. Myös torniin kiinnittyvien harusten eli tukivaijereiden käyttö voi joskus tulla kyseeseen. Tällöin torni ankkuroidaan haruksilla joko kallioon tai niitä varten valettuihin betonisiin haruslaattoihin.



Kuva 14. Periaatekuvat tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista. Vasemmalla maanvarainen teräsbetoniperustus, keskellä betoniperustus, jossa massanvaihto ja oikealla kallioankkuroitu teräsbetoniperustus.

1.6.3 Tuulivoiman tuotanto

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

Tuulivoimalan teoreettinen hyötysuhde voi olla noin 59 % (Betzin raja), mutta erilaisten häviöiden johdosta (siipiin liittyvät häviöt ja kitka) maksimaalinen hyötysuhde on tuulivoimaloissa suunnilleen 50 %. Oleellista on, että mahdollisimman hyvää hyötysuhdetta pystytään pitämään yllä mahdollisimman laajalla tuulennopeusalueella. Tähän pyritään moderneissa tuulivoimaloissa mm. säätämällä pyörimisnopeutta ja lapakulmaa. Tuulivoimalan roottori kääntyy tornissa tuulen suunnan mukaan siten, että roottorin pyyhkäisyala eli roottorin kattama pinta-ala on kohtisuorassa tuulta vasten. Varsinaiseen tuotetun energian määrään kuitenkin vaikuttaa eniten roottorin pyyhkäisyala ja tuulen nopeus (Burton ym., 2021). Voimalatyypistä riippuen tuulivoimala

saavuttaa nimellistehonsa tuulen voimakkuudella 10–15 m/s ja sähköntuotto jatkuu vakioteholla maksimituulennopeuteen asti (Lledo ym., 2019). Vuositasolla hyötysuhde on noin 30 % luokkaa. Tehohäviöt johtuvat siitä, että roottorin takana oleva tuuli on pyörteistä ja tuulen nopeus on pienempi kuin ennen roottoria. Mitä suurempi roottorin pyyhkäisypinta-ala on, sitä kauempana tuulivoimaloiden on oltava toisistaan kyetäkseen tuottamaan tehokkaasti energiaa. Turbiinien etäisyyden on yleensä oltava 4–6 roottorinhalkaisijaa, jotta tuuli ehtii palautua voimaloiden välillä, eikä tuulivoimala heikennä liiallisesti tuulen suuntaan nähden seuraavan voimalan tuotantoa.

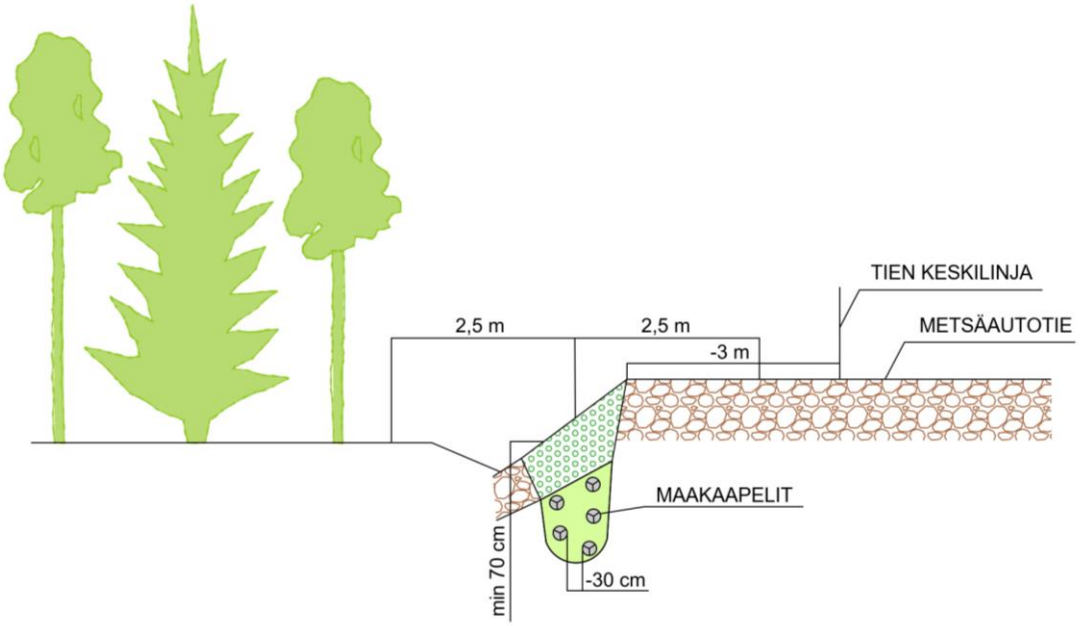
Tuulivoimala tuottaa sähköä täysin päästöttömästi normaalin käytön aikana. Tuulivoimalat toimivat automaattisesti eikä henkilökuntaa tarvita tuotannon ohjaamiseen. Huolto-ohjelman mukaisia ja ennakoimattomia huoltokäyntejä tulee arviolta 10–35 päivää vuodessa. Sähkönsiirtoon liittyvät huoltotoimenpiteet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

1.6.4 Sähköverkkoon liittyminen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijänniteisillä (33 kV) maakaapeleilla. Maakaapelit on suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti teiden yhteyteen kaapeliojaan (kuvat 15 ja 16). Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä jakokaappeja. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan generaattorin tuottaman jännitteen teknisesti sopivalle tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamotilassa.



Kuva 15. 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 16. Esimerkkipoikkileikkaus tuulipuiston sisäiseksi sähkönsiirtoyhteydeksi rakennettavasta keskijännitteisestä kaapeliojasta sekä rakennus- ja huoltotiestä. Esimerkissä tie on leveydeltään noin kuusi metriä ja oja maakaapeleineen noin kolme metriä. Itse kaapelioja on syvyydeltään noin metrin. Mitat ovat riippuvaisia maakaapelin teknisistä ominaisuuksista.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan maakaapelilla. Uusi maakaapeliyhteys hankealueelta etelään, olemassa olevien teiden reunassa. Kytkeminen EPV Energian nykyiseen 110 kV voimajohdon yhteyteen rakennettavaan uuteen sähköasemaan. Reittivaihtoehdon pituus on noin 2,2 km. Maakaapelivaihtoehto voidaan toteuttaa joko 110 kV maakaapelilla tai 2–3 kaapelista koostuvalla keskijännitteisellä (33 kV) maakaapeliyhteydellä.

Maakaapelille tullaan lunastamaan käyttöoikeus 6 m johtoalueelle, josta poistetaan rakennusvaiheen alkaessa 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. 110 kV suurjännitekaapeli sisältää kolme johdinta, jotka sijoitetaan noin 1,1 metrin syvyydelle. Keskijännitekaapelit sijoitetaan noin 0,7 metrin syvyydelle. Toiminta-aikana puustoa tullaan poistamaan 2 metrin leveydeltä kaapelikaivannon päältä, mutta muilta osin johtoalue saa kasvaa umpeen.

Uuden 110 kV sähköaseman tilantarve on noin 3 000–4 000 m^2. Asemalle sijoitetaan muuntajat, tarvittavat kytkinkentät sekä rakennussuojaa tarvitseville laitteistoille. Turvallisuussyistä sähköaseman alue aidataan. Kuvassa 17 on esitetty esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta.



Kuva 17. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (Välikankaan tuulipuisto, Haapajärvi).

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. Pisimmät yksittäiset osat ovat roottorin lavat, jotka ovat enimmillään noin 100–120 metrin pituisia. Tiealueen leveyden tulee olla noin 10–12 metriä, ja kantavan alueen 4–6 metriä. Mutkien on oltava riittävän loivia ja lisäksi on otettava huomioon pitkien kuljetusten peräylitykset. Tiestön kaltevuus saa olla enintään noin kahdeksan astetta. Kuljetukset voivat kuitenkin olla mahdollisia erikoisajoneuvon avulla aina noin 14 asteen kaltevuuteen saakka.

Vaikutuksia liikenteeseen, hankkeen kuljetussuunnitelmat ja uudet tielinjaukset käsitellään kappaleessa 6.6.

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 30–35 vuoden kuluttua. Rakennusaikaiset jätemäärät ovat verrattain pieniä koostuen lähinnä pakkausjätteestä ja muusta normaalista rakennusjätteestä. Käytön aikana tuulivoimaloista muodostuu jätteinä lähinnä voitelu- ja hydrauliikkaöljyjä, jotka toimitetaan kierrätykseen tai hyödynnettäviksi energiaksi.

1.6.7 Maankäyttö ja rakentaminen

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

Tuulivoimalan perustuksen kohdalle tehdään kaivanto, jonka syvyys on yleensä 2–3 m. Perustuksen halkaisija on noin 20–30 metriä ja korkeus 3–4 m. Tornin alaosan halkaisija on 6–9 m. Lopullinen perustamistapa tarkentuu rakennusvaiheessa. 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.

Tuulivoimahankkeessa pyritään saamaan rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset hankealueelta, mutta hankkeessa varaudutaan kuljettamaan maa-aineksia myös hankkeen lähialueelta. Rakentamisen aikana ei synny merkittävää määrää ylijäämämaita, joita pitäisi varastoida alueella tai viedä alueen ulkopuolelle. Perustusten kaivamisessa syntyvä ylijäämämaa hyödynnetään rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä.

1.6.8 Käyttö ja ylläpito

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

1.6.9 Käytöstä poisto

Hankkeeseen suunniteltavilla tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden kymmeniä vuosia, vähintään yhden voimalasukupolven ikä. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50 vuoteen. Myös perustukset suunnitellaan ja mitoitetaan voimaloiden teknisen käyttöiän perusteella. Mikäli tuulivoimalan käyttöikä päättyy tai tuulivoimala puretaan muista syistä, tuulivoimalan omistaja on vastuussa purkamisesta.

Suurin osa tuulivoimalan rakenteista ja materiaalista voidaan joko kierrättää tai hyödyntää uusiomateriaalina. Tuulivoimapuiston purkamiseen käytettävät menetelmät, työvaiheet ja tarvittavat laitteet ovat suurimmaksi osaksi vastaavat kuin rakentamisvaiheessa. Torni puretaan ja kuljetetaan osina taikka murskeena kierrätettäväksi. Siivet ja konehuone kuljetetaan pois ja kierrätetään. Sähköaseman rakenteet puretaan ja kuljetetaan kierrätettäväksi. Maakaapelointi jätetään maahan ja betoninen perustus maisemoidaan paikalleen, ellei erityistä syytä niiden purkamiseen tule esiin. Tuulivoimapuiston jälkeistä alueen käyttöä suunniteltaessa määritellään, voidaanko kaapeleita ja betoniperustuksia jättää alueelle voimaloiden käytöstä poistamisen jälkeen. Perustusten poistaminen ei välttämättä ole ympäristön kannalta perusteltua betonivalun murskaamisessa syntyvän pölyn ja melun sekä materiaalin poistamiseksi tarvittavan suuren kuljetustarpeen vuoksi. Nostokentät ja perustus maisemoidaan siten, että metsänkasvatus alueilla onnistuu jatkossa, ellei maanomistaja halua hyödyntää rakennettuja kenttiä muuhun tarkoitukseen. Rakennettu ja kunnostettu tiestö jää lähtökohtaisesti palvelemaan metsätalouskäytön tarpeita, ellei sen purkamista nähdä tarpeellisena.

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 jatkuvasti, jolloin hankkeen tuulivoimalat voidaan kierrättää elinkaarensa lopussa paremmin kuin tällä hetkellä purettavat vanhat voimalat. Hankevastaava on vastuussa tuulivoimaloiden rakenteiden asianmukaisesta käsittelystä ja kierrättämisestä. Stena Recycling vastaa kaikkien Ilmattaren tuulivoimaloiden lapojen kierrätyksestä. Lavat voidaan hyödyntää mm. betonin valmistuksessa korvaamaan neitseellisiä raaka-aineita.

Tuulivoimaloiden jätteiden ja purkumateriaalien hyötykäyttöä käsitellään luvuissa 5.9. ja 5.10.

1.7 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

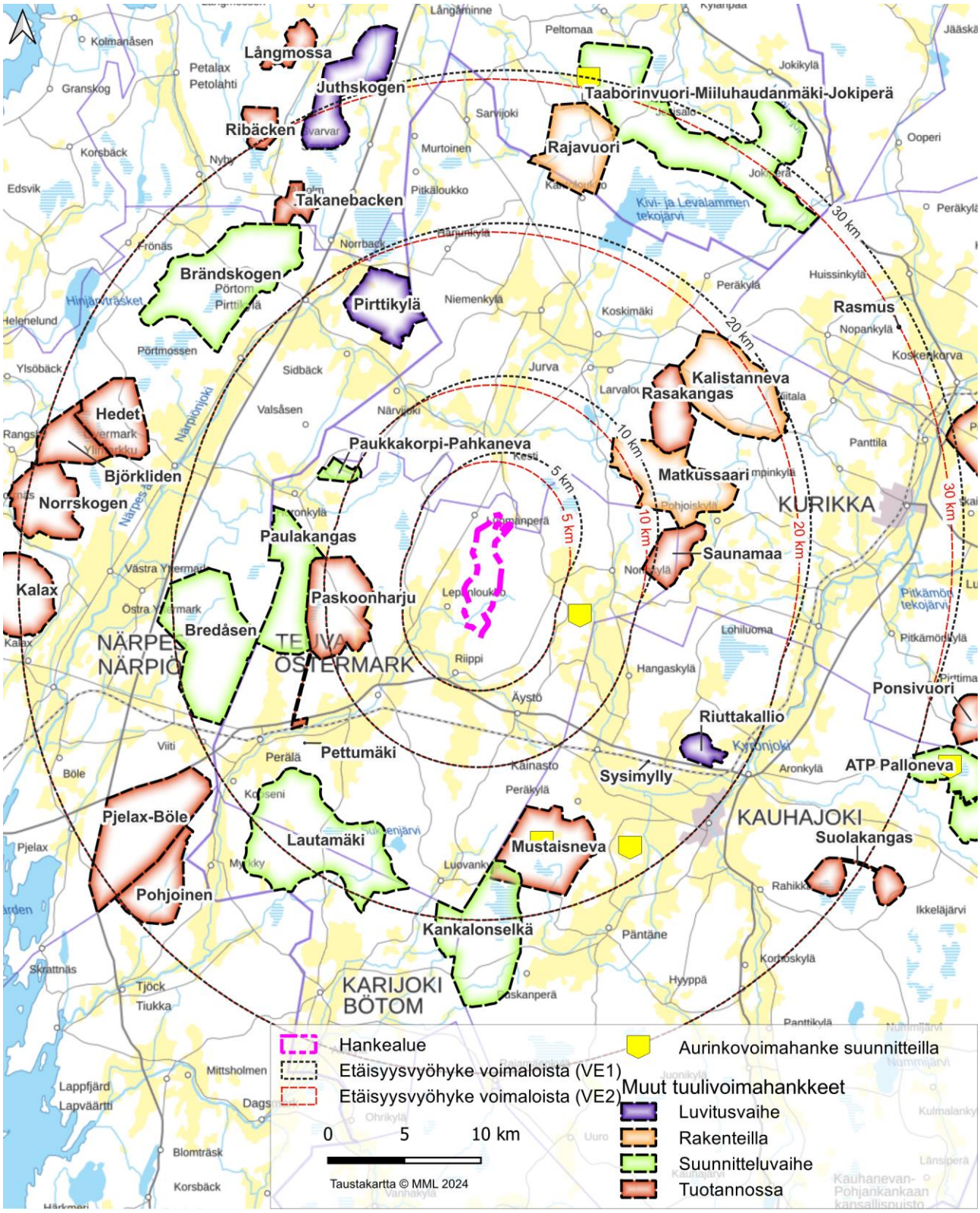
Tuulivoimahanke liittyy suoraan Teuvan kunnan Siltanevan alueen tuulivoimayleiskaavahankkeeseen. Yleiskaavoituksen ohjauksesta ja päätöksenteosta vastaa Teuvan kunta.

Teuvan kunnan alueella ja naapurikuntien alueella on käynnissä tai suunnitteilla useita tuuli- ja aurinkovoimahankkeita (tilanne päivitetty marraskuussa 2024). Niiden sijaintia ja suunnittelun vaihetta (vireillä, luvitettu, rakennettu tai tuotannossa) on esitetty kuvassa 18 sekä luvun 4.6 taulukossa (Taulukko 6). Lähimmät tuulivoimahankkeet Teuvan kunnan alueella ovat Paskoonharju ja Paulakangas, Kurikan kunnan alueella sijaitsevat Matkussaari ja Rasakangas sekä Teuvan ja Kurikan kuntien rajalla sijaitsevat Saunamaa ja Paukkakorpi-Pahkaneva.

Näistä hankkeista tuotannossa ovat Paskoonharju, Saunamaa ja Rasakangas. Matkussaari on rakenteilla ja Paukkakorpi-Pahkaneva ja Paulakangas ovat suunnitteilla. Siltanevan tuulivoimahankkeen tarkasteluvaihtoehdot VE1 ja VE2 tai sähkönsiirtovaihtoehto SVEA eivät ole suoraan riippuvaisia seudun muiden tuulivoimahankkeiden toteuttamisesta.

Lähimmät aurinkovoimahankkeet ovat Lammasneva Siltanevan hankealueen itäpuolella hieman yli viiden kilometrin etäisyydellä sekä Mustaisneva-Rojunneva Siltanevan hankealueen eteläpuolella noin 11 kilometrin etäisyydellä.

Kahden kilometrin säteellä Siltanevan hankealueesta sijaitsee kaksi tuotannossa olevaa turvetuotantoaluetta Profeetanneva sekä Hautakorvenneva sekä kaksi vanhaa turvetuotantoaluetta. Viiden kilometrin säteellä sijaitsee edellä mainittujen lisäksi kolme tuotannossa olevaa turvetuotantoaluetta Riitaneva, Rapa-Kiimaneva ja Säärineva sekä lisäksi Hangasnevan turvetuotantoalue, jossa tuotanto on loppunut ja Lammasnevan turvetuotantoalue, jossa tuotanto on pian loppumassa. Turvetuotantoalueet on esitetty luvun 5.1.1 kartalla (Kuva 58).



Kuva 18. Vaikutusalueen tuuli- ja aurinkovoimahankkeet. Hankkeiden suunnitteluvaihetta on kuvattu kartassa eri väreillä.

1.8 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erilaisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista, jotka on kuvattu tässä kappaleessa ja taulukossa 2. Hankkeessa sovelletaan erillismenettelyä, jossa ympäristövaikutusten arviointi ja alueen osayleiskaavan laadinta Teuvan kunnan alueelle etenevät samanaikaisesti. YVA-menettelyä koskee YVA-laki (252/2017). Valvova viranomainen on Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Kaavoitusta koskee alueidenkäyttölaki (752/2023). Alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava siten, että sitä voidaan käyttää suoraan tuulivoimapuiston rakentamislupien myöntämisen perusteena (77a §). Kaavoitusviranomainen on Teuvan kunta.

Taulukko 2. Hankkeen mahdollisesti edellyttämät luvat ja lausunnot

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/toteuttaja
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Osayleiskaava	Alueidenkäyttölaki (752/2023)	Teuvan kunta
Natura-arviointi	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Winda Energy Oy
Rakentamislupa ja purkamislupa	Rakentamislaki (751/2023)	Teuvan kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Lentoestelupa	Ilmailulaki (174/2023)	Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkiin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytys hankkeen toteutumiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Kauhajoen kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen
Kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	AVI tai Kauhajoen kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen
Liittymälupa (maantiehen)	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005	Pirkanmaan ELY-keskus
Vesilupa	Vesilaki (587/2011)	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
LSL mukainen poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus

SÄHKÖNSIIRRON LUVAT		
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Voimajohtoreitin tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Työvoima- ja elinkeinoministeriö
Liittymissopimus ja kantaverkkosopimus		EPV Alueverkko Oy
Sijoittamis- ja työluvat maantiealueelle sekä poikkeamisluvat	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005	Pirkanmaan ELY-keskus
Vesilupa	Vesilaki (587/2011)	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
LSL mukainen poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto

1.8.1 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankevastaava Winda Energy Oy vastaa hankealueen maankäyttöoikeuksista ja -sopimuksista maanomistajien kanssa.

1.8.2 Rakentamislupa

Hankkeen toteuttaminen vaatii rakentamislain (751/2023) mukaiset rakentamisluvan kullekin tuulivoimalalle. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii Teuvan kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Rakentamisluvan hakee hankevastaava.

1.8.3 Natura-arvioinnit

Hankkeessa on laadittu erillinen luonnonsuojelulain 9/2023 35 §:n mukainen Natura-arvioinnin tarveharkinta koskien Natura 2000 -alueita Kurpanneva (FI0800016, SAC) ja Harjaisneva-Pilkkoonneva (FI0800013, SAC).

Yhteysviranomaisena toimii Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Yhteenveto em. selvityksestä on esitetty kappaleessa 5.5.

1.8.4 Lentoestelupa

Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta haetaan ilmailulain (174/2023 158 §) mukainen lentoestelupa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Liikenne- ja viestintäviraston on ennen luvan myöntämistä selvitettävä lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle ja lentopaikan pitäjälle. Lupa on myönnettävä, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esineen esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.

Ilmailulaki on uusittu 1.10.2023 lentoesteiden osalta, kuten tuulivoimaloiden ja niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden osalta. Aiemmin lentoestelupaa varten hakijan tuli pyytää ensin ilmaliikennepalvelujen tarjoajan (Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n) lentoestelausunto. Jatkossa lentoestelupahakemukseen ei tarvitse enää liittää ilmaliikennepalvelujen tarjoajan lausuntoa aiotusta lentoesteestä. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom pyytää lausunnot lupahakemuksen saatuaan.

1.8.5 Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus, joka ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat, on erikoiskuljetus, joka tarvitsee erikoiskuljetusluvan. Normaaliliikenteen päämitat on asetettu tieliikennelaissa (729/2018). Erikoiskuljetuslupien myöntämisestä koko Suomen alueelle vastaa Pirkanmaan ELY-keskus. Erikoiskuljetuslupia on kahdentyyppisiä: reittikohtaisia lupia ja reitistölupia. Reittikohtainen lupa myönnetään hakemuksessa ilmoitetun lähtö- ja määräpaikan välille ja se on voimassa vain menosuuntaan. Reitistöluvassa on valmiiksi määritelty rajoituksineen ne tiet ja alueet, joilla kyseisellä luvalla saa liikkua. Reitistöissä on annettu myös korkeusrajoituksia sekä lueteltu siltoja, joita ei saa ylittää. Luvat myönnetään yleensä neljässä arkipäivässä. Mikäli haetaan kerralla useampia reittejä, voi käsittely kestää pidempään. Erittäin raskaiden kuljetusten luvat pyritään käsittelemään viikossa, mutta siltojen kantavuuslaskentaa vaativissa luvissa käsittelyaika voi olla pidempi.

1.8.6 Puolustusvoimien hyväksyntä

Puolustusvoimien Pääesikunta antaa lausunnon tuulivoimala-alueiden lopullisesta hyväksyttävyydestä ja se on edellytyksenä hankkeen toteutumiselle. Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta lausunnon tuulivoimahankkeen vaikutuksista tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin. Puolustusvoimien pääesikunta on antanut puoltavan lausunnon Siltanevan tuulivoimahankkeesta 10.3.2024 11 turbiinille 350 metrin maksimikorkeudella.

Lausunnossa on otettu huomioon puolustushaarojen ja Puolustusvoimien laatimat alueelliset tarkastelut, joissa arvioidaan vaikutuksia Puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin ja sotilasilmailuun sekä Puolustusvoimien radioyhteyksiin. Suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu Ilmavoimien ilmavalvontatutkien vaikutusalueelle. Ilmavoimien esikunta on arvioinut kyseisestä tuulivoimahankkeesta aiheutuvien tutkavaikutusten olevan kuitenkin niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle. Lisäksi Puolustusvoimien eri organisaatioiden laatimien topografisten tarkastelujen perusteella hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin ja sotilasilmailuun sekä Puolustusvoimien radioyhteyksiin.

1.8.7 Vaikutukset televisio- ja radiolähetyksiin

Tuulivoimahankkeesta 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 on saatu lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelman kuulemisen yhteydessä.

Ilmatieteen laitos totesi lausunnossaan, että sillä ei ole lausuttavaa Siltanevan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiohjelmaan, koska alue on yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta. Voidaan

kuitenkin todeta, että rakennettujen ja suunniteltujen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksesta häiriökaikualue tulee olemaan laaja säätutkamittauksissa ja tämä vaikuttaneen alueen sääpalveluihin erityisesti ukkos-sadetilanteissa.

1.8.9 Maa-aineslupa

Jos hankkeessa otetaan maa-aineksia alueelta, tarvitaan maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa. Lupa haetaan kunnasta ja sen myöntää ympäristösuojeluviranomainen. Tiedot maa-ainesten ottomääristä ilmoitetaan vuosittain Notto-tietojärjestelmään, joka sisältää tiedot maa-aineslain mukaisista luvista ja ilmoituksista sekä ottamisalueiden tilan seurannasta. Maa-ainesten ottoon on lisäksi haettava ympäristölupaa, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (YSL 28 §).

Maa-ainesten otto edellyttää myös vesilain (587/2011) mukaista lupaa, 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 ylijäämäämaa-ainesten jäteluonnetta arvioitaessa sovelletaan jätelain (646/2011) määritelmiä. Rakentamisessa pois kaivettu maa-aines, joka ei ole pilaantunutta ja joka käytetään rakentamiseen kaivupaikalla tai muualla jokseenkin välittömästi, harvoin täyttää jätteen yleiset tunnusmerkit. Tällöin ylijäämämaa-ainesta ei katsota jätteeksi eikä niiden hyödyntäminen edellytä ympäristölupaa jätteen käsittelyyn. Mikäli ylijäämämaa-ainekset luokitellaan pilaantumattomaksi maa-ainesjätteeksi ja niitä halutaan käsitellä muuten kuin sijoittamalla kaatopaikalle, tarvitaan ympäristölupa. Luvan myöntää aluehallintovirasto, jos käsiteltävä määrä on vähintään 50 000 tonnia vuodessa, ja tätä pienempien määrien osalta kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

1.8.10 Kajoamisluvat

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Mikäli hankealueella on kiinteitä muinaisjäännöksiä, jotka tuottavat sen merkitykseen verraten kohtuuttoman suurta haittaa, Museovirasto voi antaa luvan kajota 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 tuulivoimahankkeen tarvitsemat luvat ja sopimukset

Tuulivoimahanke voi edellyttää myös muita lupia ja sopimuksia.

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

Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan liikennejärjestelmää ja maanteitä koskevan lain 503/2005 37 §:n mukainen liittymälupa.

Mikäli maa-alueelle sijoitettavalla tuulivoimalla on vaikutuksia vesistöihin, tarvitaan vesilain (587/2011) mukainen lupa. Lupahakemus tehdään Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolle. Pienimuotoisista toimenpiteistä, jotka eivät vaadi vesilupaa, kuten ojitus tai vesistön alitus, on tehtävä kirjallinen ilmoitus Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle.

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

1.8.12 Sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat luvat

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

Voimajohtoa koskevassa alueiden tutkimisessa ja lunastamisessa toimitaan lunastuslain (603/1977) mukaisesti. YVA-menettelyn aikana selvitetyn reitin tarkempaa suunnittelua varten voimayhtiö hakee Maanmittauslaitokselta 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 kohdalla olevat maa-alueet ja muu omaisuus pysyvät maanomistajan omistuksessa, mutta maa-alueen käytölle asetetaan rajoituksia. 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.

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

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

Hankkeen liittämisestä alueverkkoon on tehtävä liittymissopimus EPV Alueverkko Oy kanssa. EPV Alueverkko Oy vastaa alueverkon toimivuudesta ja kehittämisestä. Ennen alueverkkoliitynnän käyttöönottoa ja jännitteenantoa tehdään erillinen alueverkkosopimus.

2 Ympäristövaikutusten (YVA) arviointimenettelyn periaatteet

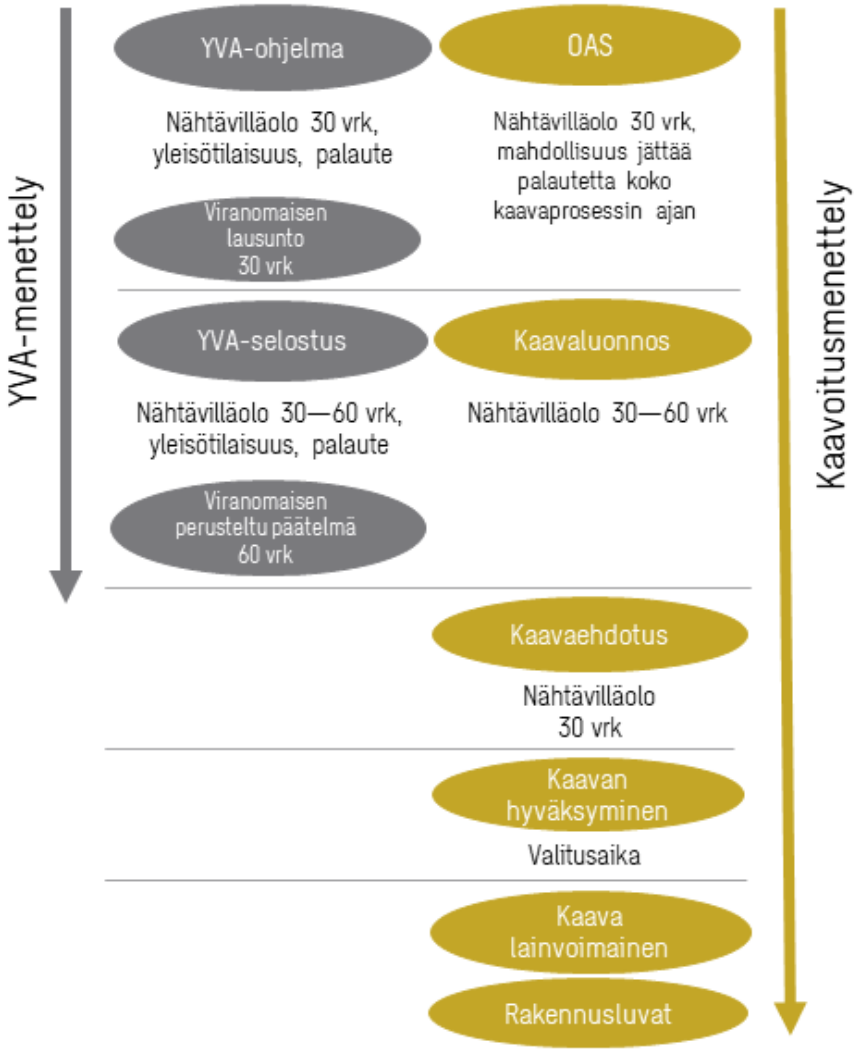
2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

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 Siltanevan tuulivoimahanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista, koska yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään kymmenen tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

YVA-menettely on luvitusta edeltävä vaihe, eikä siinä tehdä viranomaispäätöksiä. Julkinen kuuleminen on keskeinen osa prosessia. YVA-menettely jakaantuu kahteen vaiheeseen: ohjelma- ja selostusvaihe (kuva 19). Sekä YVA-ohjelma että YVA-selostus ovat nähtävillä, niistä pyydetään lausuntoja ja niistä on mahdollisuus jättää mielipide. Yhteysviranomainen antaa YVA-ohjelmasta lausunnon ja YVA-selostuksesta perustellun päätelmän.



Kuva 19. YVA-menettelyn ja kaavoitukset vaiheet tuulivoimahankkeessa.

2.2.1 Arviointiohjelmavaihe (YVA-ohjelma)

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

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

1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta;
2) hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton;

3) tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista;

4) kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä;

5) ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle;

6) tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;

7) tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä; sekä

8) suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

2.2.2 Arviointiselostusvaihe (YVA-selostus)

Arviointiohjelman sekä yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon (YVAL 18 §) perusteella tehdään YVA-selostus. YVA-selostuksessa esitetään mm. YVA-ohjelman tiedot tarkistettuina, hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot, selvitys ympäristöstä ja hankkeen vaikutuksesta ympäristöön sekä ympäristövaikutusten ehkäisy, hankkeen vaihtoehdot, ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi, selvitys osallistumisesta ja vuorovaikutuksesta arviointimenettelyn aikana sekä selvitys yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottamisesta.

YVA-selostuksessa hankkeen todennäköisesti 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, tärinän, valon, kuumuuden ja säteilyn sekä muiden vastaavien ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta sekä sellaisten ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista
    d. arvio hankkeessa syntyvän jätteen määrästä ja laadusta;
2) tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
3) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin sekä Euroopan unionin tai kansallisella tasolla vahvistettuihin ympäristönsuojelutavoitteisiin;
4) kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;

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

Yhteysviranomainen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläoloajan päättymisen jälkeen. Perusteltu päätelmä on yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemä päätelmä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen ja yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta. Se on myös kannanotto hankkeesta vastaavan ehdotukseen hankkeen ympäristövaikutuksista ja kertoo, onko yhteysviranomainen samaa mieltä hankkeesta vastaavan tekemästä arviosta.

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

2.2.3 Arviointimenettelyn päättyminen

YVA-menettely päättyy perusteltuun päätelmään, mutta tuulivoimahankkeessa, jossa samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa laaditaan alueelle osayleiskaavaa, jatkuu perustellun päätelmän jälkeen vielä kaavaehdotusvaihe. Kaavaehdotusvaihe päättyy kaavan hyväksymiseen, minkä jälkeen voidaan tuulivoimaloille hakea rakennuslupia. Oikeusvaikutteista osayleiskaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimapuiston rakennuslupien myöntämisen perusteena. Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama

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

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

2.3 Osapuolet

Hankkeesta vastaava on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteuttamisesta. Tässä hankkeessa hankevastaavana toimii Winda Energy Oy ja yhteyshenkilöinä projektipäällikkö Edgar Kekkonen.

YVA-yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY). Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta ja antaa YVA-lain mukaisen lausunnon YVA-ohjelmasta sekä perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Yhteysviranomainen vastaa myös YVA-lain mukaisista kuulemismenettelyistä ja kerää kirjalliset lausunnot ja mielipiteet sekä YVA-ohjelmasta että YVA-selostuksesta.

YVA-konsultti vastaa tarkasteltavien vaihtoehtojen ympäristövaikutusten puolueettomasta ja asiantuntevasta selvittämistä ja arvioinnista. Tässä hankkeessa YVA-konsulttina toimii Sweco Finland Oy, jonka yhteyshenkilöinä toimii projektipäällikkö Essi Tanskanen.

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

Seuraavassa kuvassa 20 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 20. Osapuolet YVA-hankkeissa.

Hankkeeseen liittyen järjestettiin YVA-lain 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu 7.2.2024. 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.

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.

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuus sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä tai erillisenä ilmoituksena. Tilaisuudessa asukkailla ja muilla kiinnostuneilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä. YVA-ohjelmavaiheessa yleisötilaisuus järjestettiin 11.6.2024 Teuvalla. Tilaisuus järjestettiin hybridinä, joten siihen oli mahdollista osallistua myös Teamsin välityksellä. Selostusvaiheessa yleisötilaisuus pidetään vastaavalla tavalla Teuvalla. Yleisötilaisuudessa keskustelua heräsi esimerkiksi turbiinien lukumäärästä, maanomistajien vuokrasopimuksista, pelastuslaitoksen pääsystä alueelle, purkuvakuuksista, mikromuovista, siipien jäätymisestä sekä ulkopuolisen maan värinästä.

Hankkeelle on perustettu seurantaryhmä, joka kokoontuu kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana. Seurantaryhmän tarkoituksena on edistää tiedonkulkua eri tahojen välillä. Seurantaryhmä seuraa YVA-menettelyn kulkua

ja kommentoi YVA:n sisältöä. Ensimmäinen kokous järjestettiin ohjelmavaiheessa 16.5.2023. Kokouksessa tärkeimmäksi teemaksi nousivat alueen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset sekä meluvaikutukset.

Toinen kokous järjestettiin selostusvaiheessa 19.2.2025. Seurantaryhmään oli kutsuttu seuraavat tahot hankevastaavan ja konsultin lisäksi (seurantaryhmän toiseen kokoukseen osallistuneet tahot **lihavoitu):**

- **Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus**
- Etelä-Pohjanmaan Liitto
- Etelä-Pohjanmaan Museo
- **Teuvan kunta**
- Kurikan kaupunki
- **Kauhajoen kaupunki, ympäristöpalvelut**
- Metsähallitus
- Luonnonvarakeskus
- Fingrid
- Puolustusvoimat
- Teuvan riistanhoitoyhdistys
- Riipin nuorisoseura
- Riipin metsästysseura
- Kauppilan metsästysseura
- Norin metsästysseura
- Teuvan nuorisoseura
- Teuvan yrittäjät
- **Pirttikylä 2100 ry**
- Metsänhoitoyhdistys Lakeus
- Metsäkeskus Kauhajoki
- MTK Teuva
- Lakeuden moottorikelkkailijat ry
- Kurikan luontoseura ry (Jurvan luonto- ja ympäristöseura ry)
- Suupohjan Ympäristöseura ry
- Suupohjan lintutieteellinen yhdistys
- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri ry
- **Lammasnevan aurinkovoimahankkeen yva-konsultti**
- Finavia
- Traficom
- Väylävirasto
- Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos
- Viestintävirasto
- Suomen Erillisverkot
- Ilmatieteenlaitos
- Elisa Oyj
- DNA Oy
- Telia Finland Oy
- Digita Oy
- Cinia Oy (ent. Coronet)

YVA-lain (17 § ja 20 §) mukaan yhteysviranomaisen on huolehdittava siitä, että arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta pyydetään tarvittavat lausunnot ja varataan mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen. Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-menettelystä virallisesti kuuluttamalla arviointiohjelman ja arviointiselostuksen. Yhteysviranomaisen pyytää asiakirjoista lausunnot hankkeen vaikutusalueen kunnilta ja muilta viranomaisilta, joita asia todennäköisesti koskee, mukaan lukien hankkeen lupaviranomainen. Mielipiteitä pyydetään yleensä myös alueen tai toimialan yhdistyksiltä, kansalaisjärjestöiltä ja yrityksiltä. Mielipiteen voi antaa kuka tahansa. Lausunnot ja mielipiteet on toimitettava yhteysviranomaiselle kuulutuksessa ilmoitettuna aikana, joka alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää ohjelmavaiheessa 30 päivää (erityisestä syystä 60 päivää) ja selostusvaiheessa vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Yhteysviranomainen antaa lausuntonsa arviointiohjelmasta kuukauden kuluessa lausuntojen ja mielipiteiden antamiseen varatun ajan päätyttyä. Selostusvaiheessa vastaava yhteysviranomaisen lausunnon antamisaika (perusteltu päätelmä) on enintään kaksi kuukautta.

Yhteysviranomaisena toimiva Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus tiedottaa Teuvan alueen sanomalehdissä YVA-selostuksen nähtävilläolosta. Arviointiohjelma ja -selostus ovat kuulutusaikana julkisesti nähtävillä kuulutuksessa ilmoitetuissa paikoissa. Ne ovat nähtävillä myös internetissä ympäristöhallinnon yhteisessä verkkopalvelussa, hankkeen omilla sivuilla: www.ymparisto.fi/siltaneva-tuulivoima-YVA.

3 Yhteysviranomaisen ohjelmalausunto

YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimiva Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antoi YVA-ohjelmasta lausunnon 16.8.2024 (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2024). Yhteysviranomainen pyysi lausunnot arviointiohjelmasta hankkeen vaikutusalueen kunnilta ja muilta viranomaisilta, joita asia todennäköisesti koskee. Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle 23 lausuntoa ja asiantuntijakommenttia sekä 13 mielipidettä. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousviranomainen eivät antaneet lausuntoa asiassa. Yhteysviranomainen kokosi lausunnoista ja mielipiteistä on yhteenvedon yhteysviranomaisen omaan lausuntoon.

Seuraavaan taulukkoon 3 on poimittu yhteysviranomaisen lausunnon keskeiset huomiot ja niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa. Lausunto on kokonaisuudessaan liitteessä 1.

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

Lausunto	**Lausunnon huomiointi**
YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO	
Hankekuvaus, hankkeen vaihtoehdot ja liittyminen muihin suunnitelmiin	
Yhteysviranomainen yhtyy Etelä-Pohjanmaan liiton näkemykseen, että arvioinnissa selvitettäisiin ohjelmassa esitetyn sähkönsiirtovaihtoehdon lisäksi myös muita vaihtoehtoja.	Ely-palaverissa 22.10.2024 todettiin että hankkeessa ei ole muita realistisia sähkönsiirron toteutusvaihtoehtoja ja mikäli maakaapelivaihtoehtoa SVEA ei voida toteuttaa, hanke ei ole nykyisellä kantaverkkorakenteella toteuttavissa.
Yhteysviranomainen toteaa arviointiohjelmassa esitetyn vaihtoehdon VE1 olevan voimassa olevan maakuntakaavan vastainen. Vireillä olevassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 hankealue on merkitty tuulivoimatuotannon alueeksi. Hankealue on kuitenkin laajempi kuin kaavaehdotuksessa esitetty. Tarkasteltavissa vaihtoehdoissa on hyvä huomioida maakuntakaavan mukaisuus.	YVA-menettelyssä voidaan tarkastella hankkeelle myös muita vaihtoehtoja kuin maakuntakaavassa esitettyjä. Maakuntakaava on luonteeltaan yleispiirteisin alueiden käyttösuunnitelma, joka tarkentuu kuntakaavoituksella. Maakuntakaavassa esitetyt tuulivoimaa koskevat rajaukset ja määräykset täsmentyvät kuntakaavoituksen yhteydessä laadittavan YVA-menettelyn ja muiden vaikutustarkastelujen perustella. Kuntakaavaratkaisu voi riittävillä selvityksillä perustellen erota maakuntakaavassa esitetystä rajauksista.
Selostuksessa tulee esittää arviot toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä syntyvistä jätteistä, niiden määristä ja käsittelymenetelmistä lainsäädännölliset vaatimukset huomioon ottaen. Käytöstä poistoon liittyvässä kuvauksessa tulee esittää tiedot voimaloiden ja voimajohtojen poistamisesta vastaavista tahoista.	Tuulivoimaloissa ja niihin liittyvässä infrassa käytettyjen materiaalien kierrätystä on käsitelty luvussa 5.9.

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Hankkeen suunnittelun tarkentuessa esille voi tulla muitakin lupia ja suunnitelmia, jotka tulee ottaa huomioon hankkeen suunnittelussa. Esimerkiksi vesilain mukaisille alitus- ja ojitusilmoituksille voi syntyä tarve hankkeen edetessä. Muita mahdollisesti tarvittavia lupia ovat esim. kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin sekä sähkölaitteiden edellyttämät luvat, joita tarvitaan erityisesti työturvallisuuden varmistamiseksi ja aineellisten vahinkojen estämiseksi. Tarvittaessa tietoja tulee täydentää arviointiselostukseen.	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot lukuun 1.8. lisätty mahdollinen tarve alitus- ja ojitusilmoitukselle.
Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät	
Vaikutusalueen nykytilan kuvausta tulee täydentää arvioinnin yhteydessä saatujen tietojen perusteella. Vaikutusalueen rajaus vaikutustyypeittäin tulee kuvata ja perustella selostuksessa. Yhteysviranomainen huomauttaa, että vaikutukset tulee arvioida aina koko hankkeen vaikutusalueelta. Yhteysviranomainen korostaa, että ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee painottaa erityisesti hankkeen todennäköisesti merkittävien vaikutusten arviointia.	Vaikutusalueen nykytilaa on kuvattu vaikutustyypeittäin omissa luvuissaan. Vaikutusalueiden rajaukset on kuvattu luvussa 4.7.
Arviointiselostuksessa tulee esittää vaikutuskohdittain perustelut, miten vaikutuksen merkittävyys on määritetty. Vaihtoehtojen vertailussa tulee kuvata eri vaihtoehtojen ympäristövaikutusten eroavuudet sekä sanallisesti että taulukkomuodossa. Vaihtoehdossa VE0 tulee arvioida vaikutusalueen kehitystä, kun hanketta ei toteuteta.	Vaikutusten merkittävyydet on määritelty ja esitetty vaikutustyypeittäin omissa luvuissaan. Vaihtoehtojen vertailutaulukoiden lisäksi eroavuudet esitetty myös sanalisesti ja VE0 vaihtoehto on huomioitu.
Arviointiohjelman mukaan maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnetään Ympäristöministeriön opasta Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Opasta laadittaessa lähtökohtana ovat olleet noin 200 metriä korkeat voimalat. Nykyisin suunniteltavien voimaloiden korkeudet ovat noin 300–350 metriä korkeita. Maisemavaikutuksia arvioitaessa tämä tulee huomioida tarkastelualueen rajauksessa.	Maisemavaikutusten arvioinnissa tukeudutaan uuteen ympäristöministeriön elokuussa 2024 julkaisemaan ohjeistukseen *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024*. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan vaikutusalueet ja etäisyydet uuden ohjeistuksen pohjalta.
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	
Arvioinnissa tulee huomioida ääni- ja valo-olosuhteissa sekä maisemassa tapahtuvan muutoksen vaikutukset lähiasukkaiden viihtyvyyteen ja terveyteen sekä alueen virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvat vaikutukset.	Vaikutuksia lähiasukkaiden viihtyvyyteen sekä alueen virkistyskäyttöön ja metsästykseen on käsitelty kohdassa 6.1., terveysvaikutuksia kohdassa 6.4.
Mikäli hankealueelle sijoittuu ulkoiluun tarkoitettuja virkistysreittejä, tulee jääheitteiden mahdollisuus huomioida.	Virkistystä ja vaikutuksia virkistykseen on käsitelty kohdassa 6.1.

Meluvaikutukset	
Yhteysviranomainen muistuttaa, että melumallinnukset ja niiden raportointi tulee lähtökohtaisesti toteuttaa Ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti voimalatyypeillä, jotka vastaavat teholtaan ja muilta ominaisuuksiltaan vaihtoehdoissa esitettyjä tuulivoimaloiden enimmäiskokoja.	Mallinnus on toteutettu ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti.
Mikäli melumallinnuksia ei voida laatia vaihtoehdoissa esitetyllä maksimi-voimalatyypeillä, tulee mallinnuksissa noudattaa varovaisuusperiaatetta. Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi mallinnuksissa ja vaihtoehtojen mukaisissa voimalatyypeissä olevat eroavuudet sekä arviot eroavuuksien vaikutuksista lähtömelutasoon ja melun leviämiseen. Mahdolliset mallinnuksen epävarmuustekijät tulee esittää myös pienitaajuisen melun leviämisen osalta.	Mallinnus on toteutettu Ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti. Epävarmuuksia on tarkasteltu meluvaikutusten arvioinnissa.
Mikäli tehtyjen melumallinnusten ja arviointien perusteella melun ohjearvot ylittyvät, tulee arviointiselostuksessa esittää melualueelle jäävien asuin- ja lomarakennusten sekä mahdollisten kaavoitettujen tonttien määrä sekä esitys siitä, miten voimaloiden sijoitusta tai määrää muutetaan haitan ehkäisemiseksi.	Mallinnustulosten perusteella melun ohjearvot eivät ylity hankkeen vaikutusalueella asuin- ja lomarakennusten osalta. Alueella ei ole asumiskäyttöön kaavoitettuja tontteja, joilla ei ole asuinrakennuksia.
Välkevaikutukset	
Välkemallinnuksiin liittyen tulee arviointiselostuksessa esittää asuin- ja lomarakennusten sekä mahdollisten asumiskäyttöön kaavoitettujen tonttien määrä eri tuntivyöhykkeillä sekä arvio voimaloiden sijainnin tai määrän muutostarpeesta, mikäli välkkeen määrä ylittää muissa maissa käytettävät raja-arvot.	Kappaleessa 6.3 on esitetty asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen mallinnustulosten mukaisille välkevyöhykkeille. Alueella ei ole asumiskäyttöön kaavoitettuja tontteja, joilla ei ole asuinrakennuksia. Kappaleessa 6.3 on esitetty välkkeen määrän vähentämistoimenpiteitä.
Arviointiohjelmassa todetun vuosittaisen välkemäärän lisäksi tulee esittää päiväkohtaiset maksimivälkeajat, joita voidaan verrata Ruotsissa käytettävään 30 min suositusarvoon. Välkemallinnukset tulee tehdä ilman puuston suojaavaa vaikutusta.	Kappaleessa 6.3 on esitetty ns. todellisen tilanteen päiväkohtaisten maksimivälkeaikojen välkevyöhykkeet kartalla. Mallinnukset on tehty ilman puuston suojaavaan vaikutusta.
Liikenne	
Arvioinnissa tulee huomioida liikenteen vaikutukset hankkeen koko elinkaaren ajan. Selostuksessa on kuvattava, mistä arvioidut liikennemäärät muodostuvat. Vaikutukset alueen asukkaisiin tulee huomioida sekä kuvata ne toimet, joilla liikenteestä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia pyritään minimoimaan. Arvioinnissa tulee tarkastella myös kuljetusreiteille sijoittuvia mahdollisia kuljetuksia rajoittavia tekijöitä. Yhteysviranomainen pyytää huomioimaan Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen.	Liikenteen vaikutukset, liikennemäärät, haitallisten vaikutusten vähentäminen ja kuljetusreittien mahdollisia ongelmia on kuvattu kappaleessa 6.6. Kuljetusreitin ongelmia arvioidaan tarkemmin kuljetusreittiselvityksessä.

Selostuksessa tulee esittää erikoiskuljetusreitit satamasta hankealueelle, ja selvittää niiden toimivuus. Myös maa-aines- ja betonikuljetusten määriin ja vaikutuksiin tulee kiinnittää huomiota, mikäli niitä tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Erityisesti hankealueen lähistön alemman tieverkon kuntoon ja kunnossa pysymiseen rakentamisen aikana tulee myös kiinnittää huomiota.	Erikoiskuljetusreitit on esitetty kappaleessa 6.6. Kuljetusreittiselvityksessä tarkastellaan kuljetusreittien toimivuus.
Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom) huomauttaa lausunnossaan, että arviointiohjelman kohdassa 3.6.2 ja 4.1.2 on esitetty vanhentunutta tietoa lentoestelupaprosessista. Ilmailulaki on muuttunut 1.10.2023 lentoestelupaprosessin osalta. Tiedot tulee korjata arviointiselostukseen.	Tieto lentolupaprosessista on päivitetty ilmailulain mukaiseksi.
Maisema, rakennettu kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset	
Hankkeessa tulee arvioida huolellisesti vaikutukset kulttuuriympäristöihin ja maisema-alueisiin mm. havainnekuvia hyödyntämällä useista kuvauspisteistä. Maakuntakaavan merkinnät arvokkaista maisema-alueista ja rakennetuista kulttuuriympäristöistä tulee huomioida arvioinnissa.	Huomioitu, luvussa 7. Vaikutusten arvioinnissa sekä havainnekuvien paikkojen valinnassa on huomioitu mm. maakuntakaavoissa esitetyt arvoalueet.
Etelä-Pohjanmaan liitto huomauttaa lausunnossaan, että arvioinnissa on käytetty Ympäristöministeriön vuoden 2016 ohjeen mukaisia etäisyysvyöhykkeitä, vaikka ne on määritelty matalammille voimaloille. Tämä tulee huomioida vaikutusten arvioinnissa. Arviointiselostuksessa tulee perustella näiden vyöhykkeiden käyttö ja arvioida, tulisiko lähivaikutusalueen rajaa siirtää kauemmas, sekä esittää käytetyt etäisyysvyöhykkeet selkeästi.	YVA-selostusvaiheessa on huomioitu etäisyysvyöhykkeet uuden ohjeistuksen perusteella. Maisemavaikutusten arvioinnissa painottuvat hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön (alle 2 km voimaloista) sekä lähivaikutusalueelle (2–8 km voimaloista) kohdistuvat vaikutukset. Välivaikutusalueelle (8–20 km voimaloista) ja kaukovaikutusalueelle (20–30 km voimaloista) kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan yleispiirteisemmin. Lisäksi huomioidaan (maisemapiirteiden niin edellyttäessä) myös teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle (30–40 km voimaloista) kohdistuvat vaikutukset.
Yhteysviranomainen katsoo, että ohjelmassa esitetty havainnekuvien määrä (10 kpl) on alhainen alueen laajuus huomioiden.	Havainnekuvien määrää on lisätty selostusvaiheessa: vaikutusten arvioinnin yhteydessä on laadittu 15 havainnekuvaa.
Havainnekuvissa tulee käyttää voimalatyyppiä, joka vastaa kokonaiskorkeudeltaan ja roottorinhalkaisijaltaan vaihtoehtojen mukaisia enimmäispituuksia. Arviointiselostuksessa tulee esittää havainnekuvien laadinnassa käytetty tekniikka ja päiväaikaisten havainnekuvien lisäksi arvioinnissa tulee havainnollistaa lentoestevalojen vaikutukset pimeän aikaiseen näkymään.	Havainnekuvissa voimalat esitetään suunnitellun kokoisina (maksimikoko). Havainnekuvien laadinnassa käytetty tekniikka esitetään luvussa 7.2. Havainnekuviin sisältyvät myös pimeänaikaiset havainnekuvat.

Havainnekuvissa tulee esittää myös maisemassa mahdollisesti näkyvät muiden hankkeiden tuulivoimalat tai voimajohdot. Tarkastelualueen määrittelyssä tulee huomioida voimaloiden kokoluokka ja tarkastelualuetta tulee laajentaa arviointiohjelmassa esitetystä, mikäli arvioinnin edetessä sille nähdään tarvetta.	Yhteisvaikutuksia tarkastellaan myös havainnekuvien avulla (luvussa 7.8). Muiden hankkeiden sähkönsiirron maisemavaikutukset huomioidaan kyseisten hankkeiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä.
Arvioinnissa tulee huomioida kulttuuriympäristön lisäksi myös hankkeen vaikutukset arvokkaisiin luonnon ympäristöihin ja virkistysalueisiin.	Huomioitu luvussa 7. Maisemavaikutusten arvioinnissa herkkinä alueina ja kohteina huomioidaan myös arvokkaat luonnonympäristöt ja virkistysalueet.
Yhteysviranomainen korostaa Seinäjoen museon tavoin, että muinaisjäännöksiin liittyvässä arvioinnissa tulee ottaa huomioon kaikki rakentamiseen liittyvät toimet, joilla voi olla vaikutusta kohteisiin. Muinaisjäännökset tulee esittää kartoilla aluerajauksineen.	Huomioitu luvussa 8.
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	
Arvioinnissa tulee tarkastella erityisesti hankkeen vaikutuksia voimassa olevaan ja vireillä olevaan maakuntakaavaan. Hankealueelle ei ole osoitettu maakunnallisesti merkittävää tuulivoimatuotannon aluetta voimassa olevassa maakuntakaavassa. Vireillä olevassa Etelä-Pohjanmaan 2050 maakuntakaavassa hankealue on osoitettu osittain tuulivoimatuotantoon.	Huomioidaan vaikutukset voimassa olevan maakuntakaavan mukaan selostukseen.
Arvioinnissa tulee tarkastella, ovatko hankevaihtoehdot ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden kanssa. Tuulivoimaloiden sijaintia suhteessa vireillä olevan maakuntakaavan tv-alueen rajaukseen tulee havainnollistaa kartalla.	Huomioidaan selostukseen ja laaditaan kartta aiheesta.
Arvioinnissa tulee huomioida maakuntakaavaehdotuksessa tuulivoimaloiden alueelle annettu suunnittelumääräys, jonka mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida tuulivoiman vaikutukset alueella todettuun suuren petolinnun reviiriin. Arvioinnissa tulee suunnitella voimaloiden määrä ja sijainti siten, ettei merkittäviä yhteisvaikutuksia muodostu reviirille suunniteltavien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.	Suuren petolinnun törmäysmallinnus on tehty ja vaikutukset huomioitu erillisessä selvityksessä (Liite 20) ja luvussa 5.2. Lausunto on huomioitu salassa pidettävän lajin selvityksessä (Liite 20).
Etelä-Pohjanmaan liitto toteaa lausunnossaan, että vireillä olevan maakuntakaavan kuvaus tulee päivittää arviointiselostukseen vastaamaan ajankohtaista valmistelutilannetta. Arviointiselostuksessa on myös perusteltava maakuntakaavan rajauksesta poikkeaminen. Kaava-asiakirjoissa ja arviointiselostuksessa on esitettävä kaikki hankealueen ja sen vaikutusalueen maakuntakaavan merkinnät ja suunnittelumääräykset sekä arvioitava hankkeen vaikutuksia. Arviointi tulee tehdä suhteessa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 merkintöihin.	Huomioidaan maakuntakaavatilanne voimassa olevan maakuntakaavan mukaisesti.

Luonnonvarojen hyödyntäminen	
Arviointiohjelmassa esitetyn lisäksi arviointiselostuksessa tulee arvioida hankkeen vaikutukset alueellisiin maa-ainesvarantoihin sekä rakentamisessa syntyvät ylijäämämaan käytöstä ja käsittelystä aiheutuvat vaikutukset.	Tarvittavia maa-aineksien määriä, saatavuutta ja ylijäämämaan käyttöä luvussa 5.9.
Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen tulee tarkastella missä määrin maarakentamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja hanketta varten irrotettavan luonnon maa- tai kiviaineksen sijasta sekä vertailla vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia.	Tarkasteltu mahdollisuuksia käyttää kierrätysmateriaaleja luvussa 5.9.
Kasvillisuus ja luontotyypit	
Vaikutusarvioinnin tulee perustua mahdollisimman ajantasaisiin ja kattaviin tausta-aineistoihin sekä näitä maastossa täydentäviin selvityksiin. Arvioinnissa käytettävät tausta-aineistot sekä lisäkartoitukset ja -seurannat tulee esittää asianmukaisella tarkkuudella osana selostusta. Tehtyjen kartoituksen perusteella tulee voida poissulkea lain turvaamat luontoarvot.	Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty kattavia tausta-aineistoja ja maastossa tehtyä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä (Liite 7).
Yhteysviranomainen katsoo, että hankkeessa tulee välttää luontoarvoiltaan merkittäville kohteille rakentamista. Arvioinnissa tulee kuvata erityisesti lajiston tai luonnonmonimuotoisuuden kannalta arvokkaille luontokohteille kohdistuvat vaikutukset. Arvokkaat luontokohteet tulee kuvailla ja esittää arviointiselostuksessa kartalla.	Rakentamista ei sijoiteta luontoarvoilta merkittäville kohteille ja arvokkaat luontokohteet ja vaikutukset niihin on kuvattu ja esitetty kartalla.
Arvioinnissa tulee Etelä-Pohjanmaan liiton lausunnon mukaisesti huomioida paikallisen tarkastelun lisäksi alueen liittyminen laajempaan ekologiseen verkostoon. Lisäksi on tunnistettava ja turvattava alueen ekologiset yhteydet. Arviointiselostuksessa on esitettävä, miten hankkeen toteutus turvaa nämä yhteydet.	Ekologiset yhteydet on otettu vaikutusten arvioinnissa huomioon luvussa 5.4.
Linnusto	
Pesimälinnustoselvitykset on suositeltavaa toistaa kauden aikana samalla alueella vähintään kaksi, mieluiten kolme kertaa, jotta selvityksen luotettavuus paranee ja harvinaisten lajien havaitsemisen todennäköisyys kasvaa. Selvitykset tulisi kohdentaa erityisesti linnustollisesti arvokkaiksi arvioituihin alueisiin, kuten vanhoihin metsiin ja ojittamattomille soille.	Koko tutkimusalue kierrettiin järjestelmällisesti läpi vähintään kolmesti.
Myös Luonnonvarakeskus korostaa lausunnossaan, että kanalintujen esiintymisen selvittämiseksi suunnittelualueella olisi hyvä tehdä soidinpaikkaselvitykset useampana peräkkäisenä vuotena. Tällöin soidinpaikkaselvitys antaisi alueen merkityksestä kanalinnuille paremman kuvan kuin yksittäisenä keväänä tehty selvitys.	Metson soidinpaikkojen osalta selvitysten epävarmuustekijät arvioidaan vähäisiksi, vaikka kullakin selvitysalueen osalla on käyty vain yhtenä vuonna. Tämä käy ilmi muun muassa paikallisen metsästysseuran palautteesta, jonka mukaan metsästysseuran tiedot ovat yhteneväisiä hankkeen selvitysten tulosten kanssa.

	Myös teeren soidinpaikkojen osalta epävarmuustekijät arvioidaan vähäisiksi alueen elinympäristöjen luonteen ja kanalintu- ja pesimälinnustoselvitysten tulosten vuoksi. Myös pyyn osalta epävarmuustekijät arvioidaan vähäisiksi, sillä selvitysalueella käytiin useaan kertaan soidin- ja pesimäkauden aikana. Riekkoa ei havaittu linnustoselvityksissä, eikä selvitysalueella ole juurikaan lajille sopivia elinympäristöjä.
Mikäli päiväpetolintuselvityksessä havaitaan herkkiä lajeja, jotka vaikuttavat pesivän hankealueella, tulee kyseiset lajit ottaa erityiseen seurantaan ja selvittää niiden mahdolliset pesäpaikat hankealueella tai sen vaikutusalueella. Myös tiedossa olevien, hankkeen vaikutusalueella sijaitsevien herkkien lintulajien pesäpaikkojen nykytila tulee selvittää. Selvitykset lajien lentosuunnista tulee laatia, mikäli lajeja tavataan. Tarvittaessa tulee tehdä mallinnuksia lajien törmäystodennäköisyyksien selvittämiseksi.	Selvitysalueella tehtiin vuonna 2023 päiväpetolintujen lentoreittiselvitys, joka kattoi yhteensä 96 tuntia ja jakaantui 12 päivälle kesä-elokuussa. Vaikutukset paikallisiin petolintuihin on arvioitu salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (Liite 19 sensitiivisten lajien liite).
Metsähallitus puolestaan toteaa, että suunnitellun tuulivoima-alueen ympäristöön sijoittuu uhanalaisten petolintujen reviirejä, minkä vuoksi esitetty petolintuseuranta on hankkeen osalta tarpeellinen. Myös suojelualueisiin ja -ohjelmiin kuuluvien suoalueiden pesimälinnustotiedot ovat vanhentuneita ja myös näiden päivittämistä osana arviointimenettelyä tulisi harkita.	Selvitysalueella tehtiin vuonna 2023 päiväpetolintujen lentoreittiselvitys, joka kattoi yhteensä 96 tuntia ja jakaantui 12 päivälle kesä-elokuussa. Vaikutukset paikallisiin petolintuihin on arvioitu salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (Liite 19 sensitiivisten lajien liite). Tämän lisäksi on tehty erillinen salassa pidettävää lajia koskeva selvitys (Liite 20 salassa pidettävä laji).
Muuttolinnustoa on tähän mennessä selvitetty keväällä ja syksyllä kumpanakin kymmenen päivän ajan, mikä on huomattavasti vähemmän kuin tuulivoimarakentamisen linnustovaikutusten arvioinnissa suositeltu 30 päivää keväällä ja 30 päivää syksyllä. Yhteysviranomainen toteaa, että selvityspäivien rajaaminen kymmeneen muuttokautta kohti ei ole yleisesti käytössä, kuten ohjelmassa todetaan. Yhteysviranomainen korostaa, että kevät- ja syysmuuton kattava tarkkailu on välttämätöntä vaikutusten arvioimiseksi, ja suurempi määrä tarkkailupäiviä lisää mahdollisuutta havaita merkittävät muuttopäivät. Mikäli suositeltua Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -oppaassa esitettyä tarkkailuaikaa lyhennetään, sille on esitettävä kattavat perustelut.	Vuonna 2023 tehtyjen kevät- ja syysmuuttoselvitysten lisäksi selvitysalueella tarkkailtiin muuttoa 12 päivän ja kolmen yön ajan syksyllä 2024.

Yhteysviranomainen huomauttaa, että suurikokoiset lajit edustavat vain pientä osaa muuttolinnuista ja että merkittävä osa muutosta tapahtuu öisin. Erityisesti on tarkasteltava hankkeen vaikutuksia yöllä muuttaviin lajeihin, jotka lentävät voimaloiden toimintakorkeudella. Linnustoselvityksissä on arvioitava, miten hanke vaikuttaa yöllä muuttaviin lajeihin ja voivatko voimaloiden valot houkutella niitä, mikä voisi lisätä hankkeen kielteisiä vaikutuksia linnustoon.	Yömuuttoa seurattiin kuuntelemalla kolmen yön ajan syksyllä 2024, mutta tarkkailu jouduttiin keskeyttämään havainnoijan lähellä pimeässä tapahtuneen ammuskelun vuoksi. Weisshauptin ym. (2024) mukaan lintujen ääniin perustuva yömuuton seuranta ei anna luotettavaa kuvaa muuton voimakkuudesta kuin muutamalla lajilla Suomessa, koska kaikki lajit eivät ääntele samalla intensiteetillä muuton aikana, ja samalla lajilla voi olla eroja ääntelyintensiteetissä ei vuodenaikoina. Suurin osa muuttavista varpuslinnuista ja muista yöllä muuttavista lajeista jää havaitsematta ääniin perustuvassa yömuuton tarkkailussa. Äänten perusteella ei voida myöskään päätellä luotettavasti, millä korkeudella linnut lentävät. Säätutkaan perustuvalla seurannalla voidaan saada tietoa lintujen sijoittumisesta suunniteltuihin voimaloihin nähden, mutta tällöin lintujen laji jää tunnistamatta. Säätutkasta kaukana olevilla alueilla ongelmaksi muodostuu se, että matalalla olevat alueet jäävät katveeseen puunlatvojen ja rakennelmien taakse ja tietoa matalalla lentävistä linnuista ei tällöin saada. Menetelmä ei ole ollut yleisessä käytössä tämän hankkeen YVA-menettelyn aikana. Voimaloiden lentoestevalot suositellaan toteuttamaan vilkkuvina eikä jatkuvatoimisina, jolloin niiden valo houkuttelisi lintuja vähemmän.
Muuttolinnuston osalta yhteysviranomainen kehottaa huomioimaan muut lähialueilla olevat hankkeet ja laatimaan törmäysmallinnuksen erityisesti niiden lajien osalta, joiden muutto on hankealueen läpi runsainta. Lisäksi niin pesimäaikainen kuin muutonaikainen havainnointi päiväpetolintujen osalta on oleellista linnustovaikutusten arvioinnin kannalta.	Hankkeessa on tehty yhteisvaikutusarviointi lähialueilla olevat hankkeet huomioiden. Törmäysmallinnus on laadittu kevät- ja syysmuuton osalta. Päiväpetolintuja tarkkailtiin muuton aikana muiden lintujen muutonseurannan yhteydessä ja

	ne on otettu huomioon muuttolintujen törmäysmallinnuksessa. Pesivien petolintujen tarkkailun tulokset ja vaikutusten arviointi esitetään salassa pidettävässä viranomaisliitteessä (Liite 19 sensitiivisten lajien liite).
Erityisesti yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi tulee olla käytettävissä riittävät tiedot lintujen muuttokäyttäytymisestä ja eri lajien lentoaktiivisuudesta hankealueella ja sen läheisyydessä. Metsähallitus katsoo, että esitettyä muuttolintuselvitystä tulee täydentää joko maastoseurannalla tai kokoamalla täydentävää aineistoa lintujen muutosta esim. muiden tuulivoimahankkeiden tueksi tehdystä seurannasta.	Vuonna 2023 tehtyjen kevät- ja syysmuuttoselvitysten lisäksi selvitysalueella tarkkailtiin muuttoa 12 päivän ja kolmen yön ajan syksyllä 2024.
Yhteysviranomainen pyytää huomioimaan Luonnonvarakeskuksen ja Metsähallituksen lausunnot metsäkanalintujen ja petolintujen sekä muuttolintuselvityksen osalta.	Riistakolmiolaskentojen tulosten (LUKE 2024b) mukaan Suomen metsäkanalintujen kannat ovat olleet vuosina 2023 ja 2024 kannan huippuvuosien jälkeisessä laskussa. Etelä-Pohjanmaalla kannantiheydet ovat olleet vuonna 2024 keskimääräisiä. Näin ollen voidaan arvioida, että hankealueen kanalintuselvitysten tulokset kuvastavat pitkän aikavälin keskimääräistä metsäkanalintutiheyttä. Muuttolintuselvitystä on täydennetty ja petolinnut on huomioitu selvityksissä (ks. edelliset kohdat tässä taulukossa).
Eläimistö	
Luontodirektiivin liitteeseen IV a kuuluvien liito-oravan ja viitasammakon mahdollisten luonnonsuojelulain 78 §:n tarkoittamien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijoittuminen hankealueelle ja sähkönsiirron vaikutusalueelle tulee selvittää.	Otettu huomioon kappaleessa 9.3. Tarkempi raportti selostuksen liitteinä (Liitteet 7, 21, 22, 23).
Arvioitaessa metsäluontokohteiden merkitystä liito-oravalle tulee huomioida lajin lyhytikäisyys ja rakenteiden pitkäaikainen vaikutus lajille.	Otettu huomioon kappaleessa 5.3. Tarkempi raportti selostuksen liitteenä (Liite 21 ja 22).
Liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä, jotka yleensä selkeästi erottuvat ympäröivästä luonnosta, tulee käsitellä kuten aktiivisia liito-oravareviirejä mikäli pitkäaikaisella havainnoinnilla ei pystytä poissulkemaan lajin esiintymistä alueella. Tämä tehdään esimerkiksi turvaamalla liito-oravien esiintymisalueiden kytkeytyneisyys ja esittämällä ratkaisumalleja, joiden avulla mahdollisesti haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää.	Koko hankealueella tehtiin kattavasti liito-oravaselvitystä kaikilla lajille sopivilla elinympäristöillä, joiden tulokset esitetään selvitysraportissa (Liite 21 ja 22). Hankkeessa huomioidaan alueella havaitut liito-oravareviirit ja näihin kohdistuvia haittoja voidaan poistaa/vähentää

	jättämällä nämä hankeen rakentamiseen liittyvien toimenpiteiden ulkopuolelle.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että arviossa hyödynnettävät suden reviirirajaukset ovat arvioita eivätkä ne kuvaa reviirin tosiasiallista käyttöä. Myös lumijälkilaskennan tulokset antavat karkean yleiskuvan yksilöiden liikkumisesta alueella. Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskielto koskee verrattain suppeita alueita, eikä siten mainittu säännös velvoita suojelemaan koko lajin elinympäristöä (KHO: 2023:73), mutta arvioinnin tulee perustua riittäviin tietolähteisiin ja ajantasaisiin selvityksiin (KHO: 2023:70).	Suurpetoselityksissä on käytetty laajasti useiden vuosien susireviirirajauksia ja hyödynnetty tassupalvelusta saatuja havaintotietoja. Lisäksi alueen metsästysseuroja haastateltiin kattavasti suurpeto- ja muiden lajihavaintojen osalta, joilla varmisteltiin suurpetoselvityksessä käytettyjen aineistojen ja lumijälkilaskentojen luetettavuutta.
Luonnonvarakeskus huomauttaa myös lausunnossaan, että tehdyt suurpetoselvitykset mahdollistavat vain karkean arvion lajien esiintymisestä alueella. Alueen merkitystä näiden lajien lisääntymis- ja levähdysalueina ei voida tehtyjen selvitysten avulla määrittää.	Suurpetoselvityksessä huomioitiin nämä epävarmuustekijät. Lisäksi paikallisia metsästysseuroja haastateltiin suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen osalta.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että kartoitusreitit tulee esittää selostuksessa tai sen liitteissä. Kartoituksista saadut havainnot tulee tallentaa Laji.fi järjestelmään. Arviointiselostuksesta tulee käydä selkeästi ilmi tehtyjen selvitysten kartoituspäivät.	Liito-oravien suhteen havaintoja ei olla tallennettu mihinkään järjestelmään, mutta hankealue käytiin kattavasti läpi ja kaikki havainnot ja rajatut elinympäristöt on kuvattu liitteenä olevassa raportissa (liitteet 21 ja 22).
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet	
Yhteysviranomainen korostaa, että Natura-alueet sisältävät suojeluperusteiden lisäksi myös muita luontoarvoja. Esimerkiksi SAC-alueilla saattaa korostua suojeluperusteisten luontotyyppien lisäksi muut huomionarvoiset luonto- ja lajiarvot, kuten linnusto. Nämä tulee huomioida osana arviointiselostusta. Hankkeen ja muiden maankäyttöä muuttavien hankkeiden vaikutuksia esimerkiksi suoalueiden kytkeytyneisyyteen ja ekologisiin yhteyksiin tulee arvioida.	Natura-alueita käsiteltiin huomioiden kaikki suojeluperusteena olevat luontotyypit, lajit sekä Natura-alueiden väliset ekologisetyhteydet. Lisäksi muut huomionarvoiset lajit otettiin huomioon arvioinnissa.
Selostus, sen tausta-aineistona laaditut selvitykset, Natura-arvioinnin tarpeen selvittäminen ja mahdollinen Natura-arviointi tulee lähtökohtaisesti laatia Luopas-oppaan ohjeiden mukaisesti.	Luopas-opasta on hyödynnetty arvioinneissa.
Maa- ja kallioperä	
Selostuksessa tulee arvioida tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat maa-ainesmäärät ja niiden saatavuus. Arviointiselostuksessa tulee myös kuvata rakentamisessa mahdollisesti muodostuvien ylijäämämaiden määrä ja sijoittaminen.	Käsitelty vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen -osiossa.

GTK:n happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyysaineiston perusteella ei voida täysin sulkea pois happamien sulfaattimaiden esiintymistä niilläkään alueilla, joilla happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on aineiston mukaan pieni tai hyvin pieni. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä tulee selvittää arviointiohjelmassa esitettyä tarkemmin. Suunnittelussa tulee huomioida happamien vesien laadunhallinta, rakenteisiin aiheutuvat korroosiovaikutukset sekä massanvaihtoista aiheutuvat riskit. Happamista valumista vesistöille aiheutuvat riskit tulee arvioida sekä kuvata riskien lieventämiseksi tehtävät toimenpiteet ja niiden toimivuus.	Käsitelty vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pintavesiin -luvuissa.
Pohjavedet- ja pintavedet	
Arvioinnissa on huomattava, että pohjavedelle aiheutuvat vaikutukset on arvioitava myös pohjavesialueiden ulkopuolella. Hankealueella mahdollisesti tehtävät ojitukset aiheuttavat hydrologisia muutoksia ja voivat vaikuttaa pohjavesien tasoon.	Käsitelty kappaleessa 5.6. vaikutukset pohjavesiin.
Pintavedet ja niiden reunakasvillisuus muodostavat tärkeän, joskin vaihtelevasti säilyneen ekologisen viheryhteyden, joka on huomioitava hankkeen vaikutusarvioinnissa. Selostuksessa tulee tunnistaa arvokkaat kohteet, kuten vesistöt ja lajiston elinympäristöt, joita huoltotiet tai sähkönsiirto saattavat sivuta. Pintavesivaikutuksia on tarkasteltava laaja-alaisesti, ja arviointiin on sisällytettävä lieventämistoimenpiteet sekä niiden toimivuuden arviointi. Arvokkaisiin kohteisiin kytkeytyvän lajiston, kuten taimenen, saukon, majavan ja kalaston huomioiminen on olennainen osa vaikutusarviota.	Käsitelty kappaleessa 5.7 vaikutukset pintavesiin. Lievennyskenoja on esitetty kappaleessa 5.6.8. Lajistoa on huomioitu myös kappaleessa 5.3. ja 5.4.
Hankkeen vaikutukset, mukaan lukien hydrologia, biologiset muuttujat ja vedenlaatu, tulee tarkastella lähimpiin vesistöihin, pienvesiin sekä alavirran vesimuodostumiin.	Käsitelty kappaleessa 5.7.vaikukset pintavesiin, muun muassa toiminnan ja rakentamisen aikaiset vaikutukset kappaleissa 5.7.3. ja 5.7.4.
Arviointiselostuksessa on esitettävä alustavat huoltotiereitit ja arvioitava niiden rakentamisen mahdolliset kuivatustarpeet sekä vaikutukset alueen ja alapuolisten valuma-alueiden hydrologiaan. Karttaaineistosta tulee ilmetä alueen ojitukset, huoltoreittien sijainti, voimalapaikat sekä se, mille valuma-alueille nämä sijoittuvat.	Alustavat tiet on esitetty karttakuvissa. Vaikutuksia hydrologiaan on kuvailtu vaikutukset pintavesiin 5.7 kappaleessa.
Vesistövaikutukset, myös välilliset, tulee ottaa hankkeessa huomioon ja pyrkiä niiden minimoimiseen.	Vesistövaikutuksia on kuvailtu vaikutukset pintavesiin 5.7 kappaleessa ja lievennyskeinoja kappaleessa 5.7.9. haitallisten vaikutusten ehkäiseminen
On tärkeää, että vesilain mukaiset suojellut luontotyypit rajataan hankkeen rakentamisalueiden ulkopuolelle. Arvioinnissa tulee huomioida, miten happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen huomioidaan ja miten näistä aiheutuvat päästöt vesistöihin estetään tai minimoidaan.	Vesilain suojeltuja luontotyyppejä on kuvailtu pintavesien nykytila kohdassa kappaleessa 5.7., happamien sulfaattimaiden vaikutuksia kappaleessa 5.7.3 ja lievennyskeinoja kappaleessa 5.7.9.

Ilmasto	
Arvioinnissa tulee huomioida mm. voimaloiden hankinnasta aiheutuvat ilmastovaikutukset sekä rakennus-, toiminta- ja purkamisajan liikenteen ilmastovaikutukset.	Ilmastovaikutusten arviointi on tehty hankkeen koko elinkaarelle.
Selostuksessa tulee esittää laskelmat hankkeesta aiheutuvista kasvihuone-kaasupäästöistä hiilidioksidiekvivalentteina koko elinkaaren ajalta sekä arvioinnissa käytetyt laskentaperusteet ja käytetyt tietolähteet.	Elinkaaren ajan arvioidut kasvihuonekaasupäästöt on esitetty luvussa 5.10. jossa myös käytetyt laskentaperusteet sekä tietolähteet on esitetty.
Selostuksessa tulee myös arvioida, milloin voimaloiden tuottama päästötön energia on kompensoinut rakentamisvaiheen aikana syntyneet ilmastopäästöt. Hankkeen ilmastovaikutukset tulee suhteuttaa alueellisiin ilmasto- ja päästövähennystavoitteisiin.	Ajankohtaa, jolloin voimaloiden tuottama energia on kompensoinut rakentamisaikana syntyneet päästöt, on arvioitu kappaleessa 5.10.7., jossa on arvioitu myös suhteutumista alueellisiin tavoitteisiin.
Yhteisvaikutukset	
Hankealue sijaitsee Hautakorvennevan turvetuotantoalueen välittömässä läheisyydessä pohjoisosassa, ja VE1- sekä VE2-vaihtoehdoissa tuulivoimala nro 1 sijoittuu aivan turvetuotantoalueen kulmalle. Alueen eteläisintä lohkoa ei ole vielä kunnostettu, mutta sillä on voimassa oleva ympäristölupa, mikä tulee huomioida vaikutusten arvioinnissa ja voimaloiden sijoittamisessa.	Hautakorvenneva ja muut läheiset turvetuotantoalueet on otettu huomioon suunnittelussa ja niiden turvallisuusvaikutuksia on käsitelty luvussa 6.5.
Hankealueen ympäristössä on laajoja turvetuotantoalueita, poistuneita alueita sekä tuotantoon ojitettuja suoalueita. Hankkeen yhteisvaikutuksia näiden alueiden kanssa tulee selvittää.	Läheisten turvetuotantoalueiden yhteisvaikutukset Siltanevan hankkeen kanssa on huomioitu vaikutustyypeittäin omissa luvuissaan.
Hankkeen ympäristövaikutukset hankealueen ja vaikutusalueen muiden toimintojen tai hankkeiden kanssa tulee arvioida osana ympäristövaikutusten arviointia. Yhteysviranomainen toteaa, että eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee arvioida arviointiohjelmassa esitetyn mukaisesti ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, maisemaan ja linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Koska hankkeen läheisyyteen sijoittuu useita hankkeita, arvioinnissa tulee huomioida erityisesti eri hankkeiden väliin jäävälle asutukselle aiheutuvat vaikutukset. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee tunnistaa ja ottaa huomioon myös muut kuin tuulivoima- ja energiansiirtohankkeet.	Maisemavaikutusten arvioinnissa tarkastellaan yhteisvaikutuksia mm. näkyvyysalueanalyysin ja havainnekuvien avulla. Erityisesti huomioidaan ne (asutut) alueet, jotka sijaitsevat useiden eri hankealueiden ympäröiminä. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 6.1.6, lähtötietoja on saatu mm. kyselystä (josta kerrottu kappaleessa 6.1.2).
Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee huomioida vaikutusalueelle suunnitteilla olevat hankkeet siltä osin, kun niistä on julkista tietoa saatavilla. Lähialueen hankkeiden osalta melu- ja välkevaikutusten arviointi tulee perustua mallinnuksiin.	Vaikutusalueen olemassa olevat ja suunnitellut muut hankkeet on esitetty luvuissa 1.7 ja 4.6. ja yhteisvaikutuksia niihin on arvioitu vaikutustyypeittäin omissa luvuissaan. Hankkeessa on toteutettu yhteismelumallinnus Paskoonharjun ja

	Matkussaaren tuulivoimahankkeiden osalta.
Maisemavaikutusten arvioinnissa tulee huomioida myös lentoestevalojen hämärän ja pimeän ajan yhteisvaikutukset.	Yhteisvaikutuksia tarkastellaan myös pimeänaikaisten havainnekuvien avulla.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että myös tiedossa olevat tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreitit sekä valtakunnalliset sähkönsiirtoreitit tulee esittää karttatarkastelussa.	Koska tässä hankkeessa on sähkönsiirtovaihtoehtona vain maakaapelivaihtoehto, ei muiden hankkeiden sähkönsiirtovaihtoehtojen esittämistä kartoilla nähdä tarpeellisena, sillä yhteysvaikutuksia ei muodostu.
Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että muiden hankkeiden hanketilanne päivitetään arviointiselostukseen.	Muut hankkeet on huomioitu vaikutusten arvioinnissa 31.12.2024 tilanteen mukaisesti.
Viestintäverkot	
Yhteysviranomainen muistuttaa alueen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista antenni-tv:n vastaanottoon ja sitä kautta mm. yleiseen turvallisuuteen. Toteutuessaan tuulivoimapuistohankkeen vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. Cinia Oy ja Elisa Oyj pyytävät huomioimaan teleliikenteelle aiheutuvat haitat. Telia Oyj on huomauttanut, että sähkönsiirtojohdoista pitää tehdä tuulivoimahankkeen toimesta erikseen vaarajänniteselvitys lähellä olevien Telian kaapeleiden osalta.	Vaikutukset viestintäverkkoihin on arvioitu luvussa 6.7. Jatkosuunnittelussa toteutetaan tarvittaessa vaarajänniteselvitys.
Ilmatieteen laitos on todennut, että alueelle rakennettujen ja suunniteltujen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksesta häiriökaikualue tulee olemaan laaja säätutkamittauksissa ja tämä tulee vaikuttamaan alueen sääpalveluihin.	Vaikutukset viestintäverkkoihin on arvioitu luvussa 6.7.
Yhteysviranomainen pyytää huomioimaan edellä mainitut asiat arvioinnissa ja hankkeen suunnittelussa. Arvioinnissa tulee myös huomioida puolustusvoimien lausunnossaan esittämät asiat.	Ilmavoimien esikunta on arvioinut kyseisestä tuulivoimahankkeesta aiheutuvien tutkavaikutusten olevan kuitenkin niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle.
Turvallisuus ja ympäristöriskit	
Ohjelmassa ei ole esimerkiksi lainkaan käsitelty mahdollista tulipaloriskiä, mistä myös Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos lausunnossaan huomautti. Yhteysviranomainen katsoo, että riskejä ja niiden vaikutuksia ympäristöön tulisi tarkastella kattavammin ja kootusti erillisessä kappaleessa.	Hankkeen tulipaloriskiä on arvioitu turvallisuuteen liittyvien vaikutuksen luvussa 6.5.

Arviointiselostuksessa tulee tarkastella mm. poikkeuksellisista sääolosuhteista, jään tai lapojen putoamisesta, tulipaloista, öljyvahingoista ja kemikaaleista aiheutuvia riskejä ja niiden seurauksia sekä riskien ehkäisykeinoja. Arvioinnissa tulee myös tunnistaa mahdollisten onnettomuuksien mm. sammutusjätevesien vaikutukset ympäristöön. Rakenteiden suunnittelussa tulee huomioida riittävät suojaetäisyydet mm. tiestöön ja voimajohtoalueisiin.	Lausunnossa esiin tuodut asiat on huomioitu luvussa 6.5.
Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventämiskeinot, epävarmuustekijät sekä vaikutusten seuranta	
Arviointiohjelmassa on kuvattu hyvin yleisluontoisesti, miten selostuksessa tullaan kuvaamaan mahdollisia haittojen ehkäisy ja lieventämiskeinoja. Selostuksessa vaikutusten ehkäiseminen ja lieventämiskeinot tulee esittää tarkemmin vaikutuskohteittain. Esitettävien haitallisten vaikutusten vähentämiskeinojen tulee olla toteuttamiskelpoisia ja riittävän konkreettisia.	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lievennyskeinot on esitetty vaikutustyypeittäin omissa luvuissaan ja pyritty huomioimaan niiden toteuttamiskelpoisuus.
Arvioinnissa tunnistetut epävarmuustekijät ja niiden vaikutus arvioinnin tulokseen tulee esittää arviointiselostuksessa mahdollisimman selkeästi, jotta ne voidaan huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Epävarmuustekijät tulee esittää vaikutuskohteittain.	Epävarmuustekijät on esitetty vaikutustyypeittäin omissa luvuissaan.
Yhteysviranomainen katsoo, että seurantaohjelma tulee sisällyttää arviointiselostukseen. Hankkeen vaikutusten seuranta tulee määrittää hankkeen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Kuulemispalautteen perusteella hankkeen osalta mm. vesistövaikutusten seuranta ja linnustoon kohdistuvien vaikutusten seuranta ovat keskeisiä.	Hankkeen seurantaohjelma on esitetty luvussa 11.
Seurantaohjelma on tarpeen laatia erikseen rakennus- ja toimintavaiheen ajalle. Esitettyjen seurantojen tulee olla selkeästi rajattuja niin, että ne ovat toteutettavissa.	Seurantaohjelmaan on eritelty rakennus- ja toimintavaiheen seurannat.
Asiantuntijoiden pätevyys	
Yhteysviranomainen katsoo, että arviointiselostuksessa tulee esittää arvioinnin laatijat ja heidän pätevyytensä myös eriteltynä arvioinnin osa-alueittain. Pätevyys ja sen ilmoittaminen koskee myös alihankintana tehtävää selvitys- ja arviointityötä.	Kaikki ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat on esitetyt taulukossa luvussa 4.1.

4 Ympäristövaikutusten arviointi

4.1 Arvioinnin lähtökohdat

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

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

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

- Alueelle tehdyt erillisselvitykset
    - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (6 maastotyöpäivää)
    - Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys (yht. 35 maastotyöpäivää)
    - Muuttolintujen törmäysmallinnus
    - Suuren petolinnun törmäysmallinnus
    - Pesimälinnustoselvitykset (26 maastotyöpäivää)
    - Päiväpetolintutarkkailu (12 maastotyöpäivää)
    - Pöllöselvitys (3 maastotyöpäivää)
    - Kanalintuselvitykset (9 maastotyöpäivää)
    - Lepakkoselvitys (9 maastotyöpäivää)
    - Viitasammakkoselvitys (3 maastotyöpäivää)
    - Liito-oravaselvitys (4 maastotyöpäivää)
    - Nisäkkäiden lumijälkilaskenta (3 maastotyöpäivää)
    - Arkeologinen selvitys (3 maastotyöpäivää)
    - Suurpetoselvitys
    - Natura-arvion tarveharkinta
    - Melu- ja välkemallinnus
    - Havainnekuvat, näkyvyysalueanalyysit
    - Erillinen maisemaselvitys
    - Vesistötarkkailuohjelma ja -mallinnus
    - Sidosryhmäkysely ja haastattelut
- Alueen ympäristöseurantatiedot
- Ympäristökarttapalvelu Karpalo ja muut ympäristöhallinnon tietolähteet
- Maanmittauslaitoksen karttapaikka
- ELY-keskuksen ja Metsähallituksen asiantuntijat
- LUKE:n asiantuntijat ja aineistot
- Metsäkeskuksen aineistot
- Teuvan ympäristönsuojelusta ja maankäytöstä vastaavat viranomaiset
- Suupohjan lintutieteellinen yhdistys ja muut luonnonsuojelujärjestöt
- Winda Oy käyttämät muut konsultit Sitowise Oy, Faunatica Oy, Maanala Oy, Luonto-Mutaset Oy
- Swecon eri alojen asiantuntijat, jotka on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa 4.

Taulukko 4. Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Sweco Finland Oy			
Essi Tanskanen	YVA-menettelyn projektipäällikkö	KTM (yritysten ympäristöjohtaminen) 2020, FM (ympäristötiede) 2020	Noin 5 vuoden kokemus ympäristöalalta. Mukana useissa tuulivoima-YVA-hankkeissa ja arvioinut ilmastovaikutuksia, sekä toiminut koordinaattorina ja paikkatietovastaavana.
Kimmo Kymäläinen	Kaavoituksen projektipäällikkö/kaavoituksen vastuuhenkilö	Insinööri YAMK 2020	12 vuoden kokemus maankäytön asema- ja yleiskaavahankkeista.
Anni-Sofia Katila	Projektikoordinaattori	FM (ympäristö- ja kestävyystiede) 2020	Yli kahden vuoden kokemus ympäristöalalta. Mukana useissa YVA-menettelyissä koordinaattorin roolissa.
Johanna Lehto	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset	FM (suunnittelumaantiede) 2002	Noin 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana monissa YVA- ja kaavahankkeiden SVA-tehtävissä.
Veli-Pekka Väänänen	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset, paikkatietoasiantuntija (YVA-selostus)	FM (maantiede) 2022	Kahden vuoden kokemus ympäristöalalta. Osallistunut useisiin YVA- ja muiden hankkeiden kyselyjen toteuttamiseen.
Mikko Autio	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset	FM (maantiede) 2015	9 vuoden kokemus ympäristöalalta, maankäytöstä ja vaikutusten arvioinnista.
Lassi Pirttinen	Havainnekuvat, melu- ja välkevaikutukset	DI (ympäristötekniikka) 2021	Noin 3 vuoden kokemus ympäristöalalta.
Heidi Verkkosaari	Vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun	MMM (metsien ekologia) 2022	Kokemusta 2 vuoden ajalta monenlaisista luontoaiheisista maastotöistä sekä YVA-menettelyjen luontoselvityksistä.

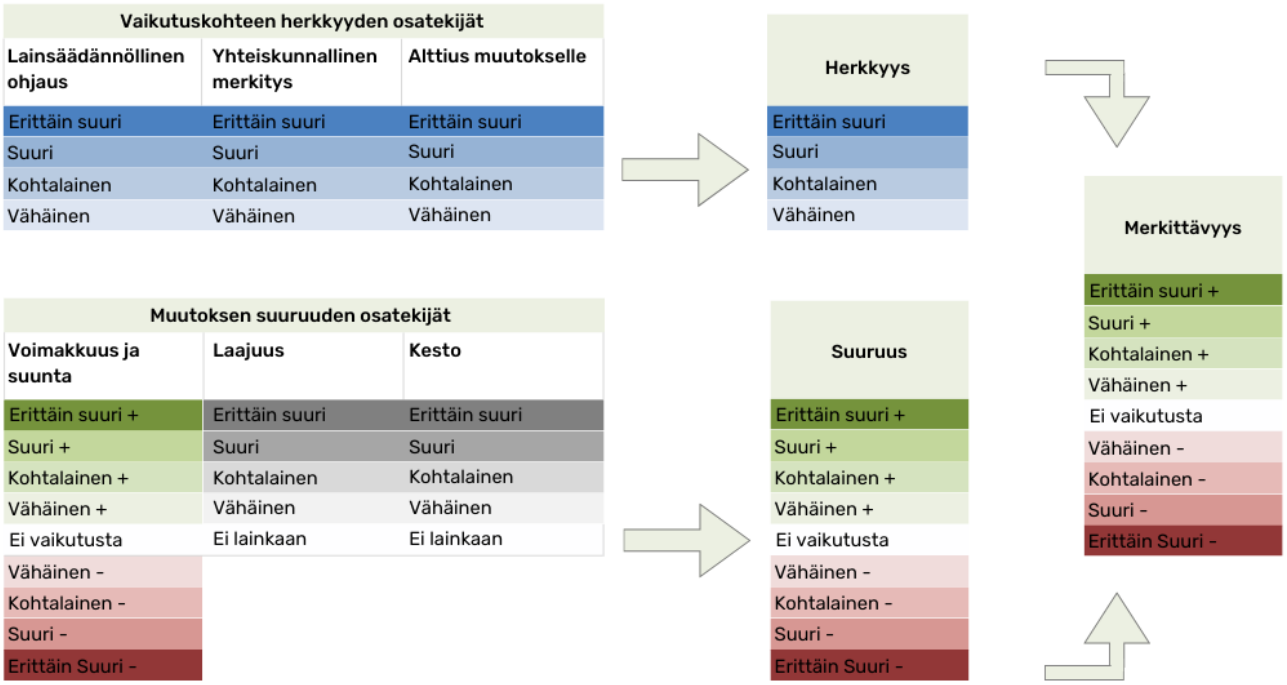
Aija Lehikoinen	Linnustovaikutukset	FM (ekologia) 2017	Ympäristöalan työkokemusta yhteensä noin 5 vuoden ajalta. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin. Tehnyt lintuihin liittyviä maastoselvityksiä yli 10 vuoden ajan.
Atte Lindqvist	Petolintuselvitys	FM (Ympäristö- ja meribiologia) 2015	Noin seitsemän vuoden kokemus ympäristöalalta.
Janne Tolonen	Vesistövaikutukset ja pohjavesivaikutukset	FM (ekologia ja evoluutiobiologia 2022, Iktyonomi AMK 2012	Noin 12 vuoden kokemus vesiensuojelu ja vesistökunnostusalalta, kalastoselvityksistä ja laaja-alaisista ympäristöalan työtehtävistä.
Iina Männistö	Maa- ja kallioperävaikutukset	MSci Environmental Geoscience 2023	Reilun vuoden kokemus ympäristöalalta. Mukana useissa YVA-menettelyissä paikkatietovastaavana ja maa- ja kallioperävaikutusten arvioinnissa.
Kaisa Winblad	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	TkT 2012, arkkitehti 2002	Noin 15 vuoden työkokemus kulttuuriympäristöön ja kulttuurimaisemaan liittyvästä tutkimuksesta ja selvityksistä. Yli 6 vuoden kokemus kaavoitukseen liittyvistä tehtävistä. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä.
Virva Kajamaa	Erillinen maisemaselvitys	Maisema-arkkitehti 2016	Noin kuuden vuoden kokemus ympäristöön, ympäristönsuunnitteluun ja maankäyttöön liittyvistä tehtävistä.
Pauli Löytynoja	Vaikutukset liikenteeseen	FM (maantiede) 2022	Noin 2 vuoden kokemus liikennealalta. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä.
Tiina Mönkäre	Luonnonvarojen hyödyntäminen	TkT (ympäristötekniikka) 2018, DI 2011	13 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana useassa YVA-menettelyssä asiantuntijana mm. luonnonvarojen hyödyntämisessä sekä projektipäällikkönä ja koordinaattorina.
Kaisa Kankaala	Vaikutukset ilmastoon	DI (ympäristötekniikka) 2024	Noin kolmen vuoden kokemus ympäristöalalta. Mukana useissa YVA-menettelyissä ilmastovaikutusten arvioinnissa ja projektikoordinaattorina.
Hanna Töykkälä	Paikkatietoasiantuntija (YVA-ohjelma)	HM (ympäristöpolitiikka ja aluetiede)	Vajaa kahden vuoden kokemus paikkatietotehtävistä YVA-hankkeissa.

			Noin neljän vuoden kokemus paikkatieto- ja maankäytön tehtävistä.
Timo Korkalainen	Laadunvarmistus	FT (luonnonmaantiede) 2008	YKS-679, 20 vuoden kokemus maankäytön ja aluesuunnittelun alalta. Ollut mukana useassa YVA-menettelyssä projektipäällikkönä ja asiantuntijana.
Faunatica Oy			
Marko Nieminen	Viitasammakkoselvitys	FT	Yli 20 vuoden kokemus luontoselvityksistä.
Jenna Lommi	Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	FM (biologi) 2021	Yli kahden vuoden kokemus ympäristöalalta. Mukana useissa hankkeissa kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten suunnittelussa ja toteuttamisessa.
Marjut Mähönen	Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	FM (biologi) 2022	Yli kahden vuoden kokemus ympäristöalalta. Mukana useissa hankkeissa kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten suunnittelussa ja toteuttamisessa.
Sitowise Oy			
Santtu Ahlman	Laajennusalueen viitasammakkoselvitys, luontoselvitysten raportointi	Luontokartoittaja (EAT) 2006, ympäristönhoitaja 2006	Tehnyt satoja luontoselvityksiä yli 20 vuoden aikana ja suunnitellut sekä raportoinut noin 1 400 luontoselvitystä.
Johanna Vesamäki	Luontoselvitysten raportointi, liito-oravaselvitys	Luontokartoittaja (EAT) 2022	Kolmen vuoden kokemus luontoselvitysten raportoinnista. Tehnyt kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiä runsaasti kolmen vuoden ajan. Tehnyt myös liito-orava- ja viitasammakkoselvityksiä sekä pesimälinnustokartoituksia.
Harri Lautaoja	Lintujen muuttoselvitys, pöllöselvitys sekä viitasammakkoselvitys ja kanalintuselvitys laajennusalueelta, lumijälkilaskenta	Luontokartoittaja (EAT)	Kokemusta muuttoselvityksistä yli 10 vuoden ajalta, muutonseurannasta usealta vuosikymmeneltä, viitasammakkoselvityksistä yli viiden vuoden ajalta. Yli 50 vuoden mittainen aktiivinen lintuharrastustausta. Tehnyt hyvin runsaasti erilaisia linnustoselvityksiä 12 vuoden ajan.
Eetu Pudas	Pesimälinnustoselvitys	-	Tehnyt lukuisia linnustoselvityksiä useita vuosia.

Ilkka Kuvaja	Pesimälinnustoselvitys	Luontokartoittaja (EAT) 2018	Tehnyt lukuisia linnustoselvityksiä useita vuosia sekä usean vuosikymmenen aktiivinen lintuharrastustausta.
Jouni Lohikoski	Metsojen soidinpaikkaselvitys	-	Usean vuosikymmenen kokemus kanalinnuista ja niiden jäljistä. Tehnyt vastaavia inventointeja myös muihin tuulivoimahankkeisiin.
Jaakko Alakopsa	Lepakkoselvitys	Luontokartoittaja (EAT)	Tehnyt paljon lepakkoselvityksiä usean vuoden ajan.
Henry Laasanen	Päiväpetolintujen kesäseuranta	-	Aktiivinen lintuharrastustausta ja paljon kokemusta päiväpetolintuseurannoista.
Maanala Oy			
Hannu Poutiainen	Arkeologinen selvitys	FM (arkeologia) 1999	Yli 30 vuoden työkokemus arkeologiassa.
Akseli Tolvi	Arkeologinen selvitys	FM (arkeologia) 2023	Työskennellyt pelastuskaivauksilla, inventoinneissa ja valvonnoissa Suomessa sekä tieteellisissä tutkimushankkeissa Suomessa ja Kreikassa.
Siiri Tuomenoja	Arkeologinen selvitys	FM (arkeologia) 2021	Yli 7 vuoden kokemus arkeologiassa. Työskennellyt pelastuskaivauksilla, inventoinneissa, valvonnoissa ja tieteellisissä tutkimushankkeissa eri puolella Suomea.
Luonto-Mutaset Oy			
Teppo Mutanen	Muuttoselvityksen raportointi	-	Toimitusjohtaja, lintuharrastusta yli 30 vuoden ajan.
Marjo Heikkinen	Natura-arvioinnin tarveharkinta	FM (biologia) 2022	Kokemusta luontoselvitysten raportoinnista 1 vuoden ajalta.
Heikki Hiekkanen	Lisä syysmuutonselvitys	-	Lintuharrastusta yli 41 vuoden ajan.

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

Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin IMPERIA-hankkeen (SYKE, 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutusten arviointi on kohdennettu erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden voivat olla merkittäviä. Merkittävyyttä voidaan havainnollistaa seuraavan kuvan 21 mukaisesti.



Kuva 21. Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti.

Vaikutuksen lopullinen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta, jotka ristiintaulukoidaan kuvan 22 mukaisesti.

		Muutoksen suuruus								
		Negatiivinen								Positiivinen
	MERKITTÄVYYS	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Herkkyys	Vähäinen	- - -	- -	-	-	0	+	+	+ +	+ + +
	Kohtalainen	- - -	- - -	- -	-	0	+	+ +	+ + +	+ + +
	Suuri	- - - -	- - -	- - -	- -	0	+ +	+ + +	+ + +	+ + + +
	Erittäin suuri	- - - -	- - - -	- - -	- - -	0	+ + +	+ + +	+ + + +	+ + + +

Kuva 22. Muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden ristiintaulukointi.

Vaikutusten merkittävyyden arviointia ja vaihtoehtoehtojen vertailua on havainnollistettu taulukon 5 mukaisesti. Taulukossa sekä positiiviset ja negatiiviset vaikutukset esitetään neliportaisella asteikolla vaikutuksen merkittävyyden mukaan (erittäin suuri – suuri – kohtalainen – vähäinen). Taulukon avulla vertaillaan eri vaihtoehtojen vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä kunkin vaikutustyypin osalta omassa kappaleessaan.

Taulukko 5. 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 jokaisen arviointiteeman luvussa ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi on esitetty ehdotus seurantaohjelmaksi sekä kuvattu hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

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).
- Vaikutusten arvottamiseen ei olemassa yksiselitteisiä kriteerejä, vaan vaikutusarviointi on objektiivista asiantuntija-arviointia
- Ihmisten näkemykset ja kokemukset hankkeesta sekä hankkeen vaikutuksista voivat poiketa huomattavasti toisistaan
- Matemaattinen mallintaminen ei koskaan kuvaa täydellisesti todellisuutta, koska luonnonympäristössä on niin paljon vaikuttavia asioita, joita kaikkia ei voida täysimääräisesti malleissa huomioida. Mallinnuksissa noudatetaan varoivaisuusperiaatetta, jossa vaikutusten tarkastelu pohjautuu maksimivaikutuksen arviointiin.

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

4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

YVA-selostuksen arviointien painopiste on toiminnan aikaisissa vaikutuksissa. Toiminnan aikaisia negatiivisia vaikutuksia ovat mm. vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön, vaikutukset linnustoon sekä vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen eli melu-, varjostus- ja virkistyskäyttövaikutukset. Toiminnalla on myös positiivia vaikutuksia erityisesti ilmastoon ja luonnonvarojen käyttöön, kun tuulienergia korvaa uusiutumattomia energialähteitä.
Valtaosa toiminnan aikaisista vaikutuksista päättyy toiminnan loppuessa, mutta osa hankkeen vaikutuksista voi jatkua vielä toiminnan päättymisen jälkeenkin.

4.5 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset

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

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

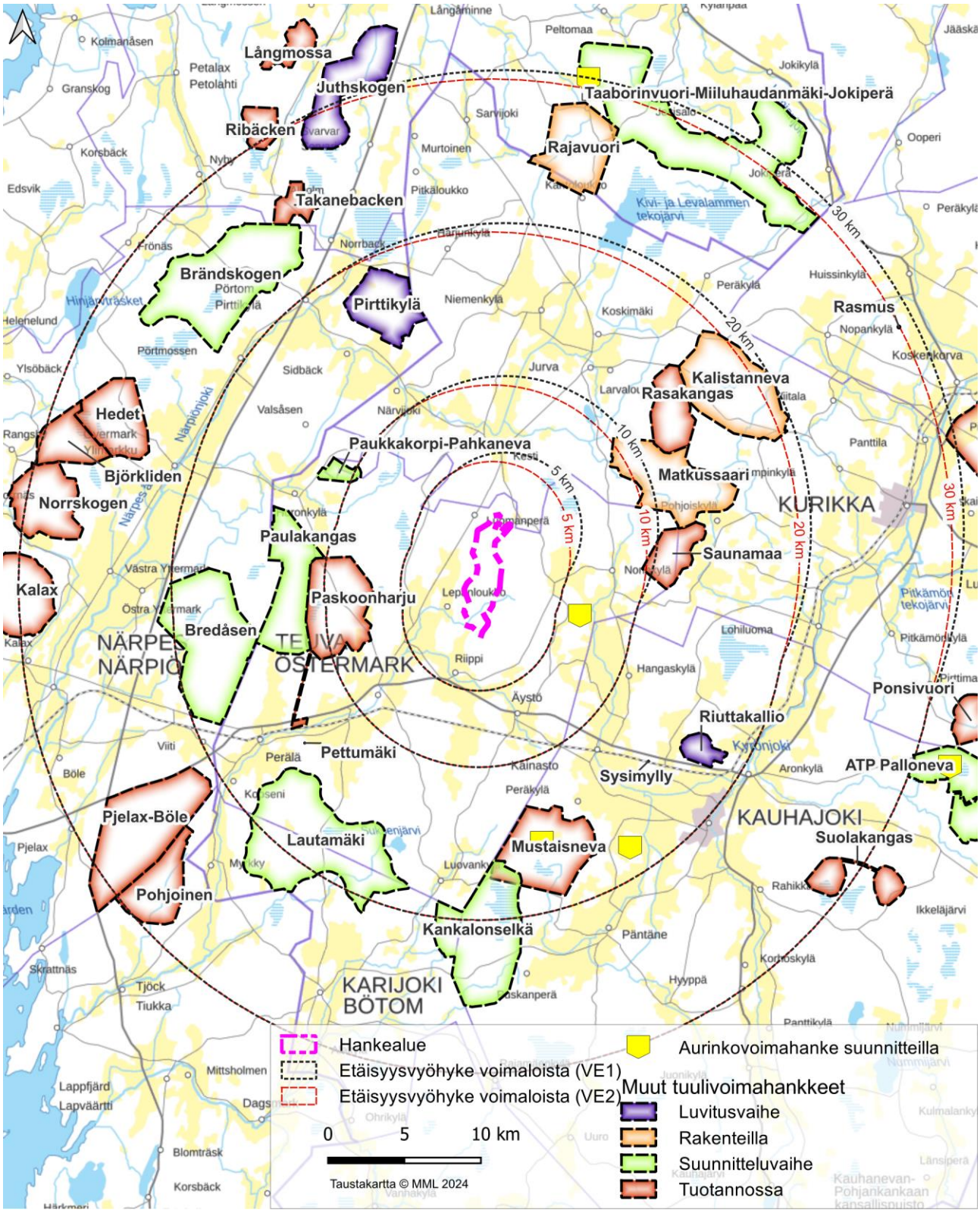
Purkamistoiminnoista aiheutuu samantyyppisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheesta. Purkamistoiminnoista aiheutuvia vaikutuksia ympäristön eri osa-alueisiin arvioidaan erikseen.

Arviointi on tehty hankkeesta laadittujen suunnitelmien sekä muista vastaavista hankkeista saatujen tietojen ja kokemusten pohjalta. Arvioinnissa on hyödynnetty vuorovaikutuksen yhteydessä saatu palaute. Arvioinnissa huomioidaan keinoja mahdollisten haittojen lieventämiseksi.

4.6 Yhteisvaikutukset

Osaksi YVA-menettelyä kuuluu myös hankkeen kanssa mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttavien toimintojen arviointi. Tässä YVA-menettelyssä on keskitytty arvioimaan yhteisvaikutuksia seudun muiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kanssa. Siltanevan tuulivoimahanketta lähimmät muut tuuli- ja aurinkovoimahankkeet on esitelty kappaleen alla olevassa kuvassa 23 ja taulukossa 6.

Kahden kilometrin säteellä Siltanevan hankealueesta sijaitsee kaksi tuotannossa olevaa turvetuotantoaluetta Profeetanneva sekä Hautakorvenneva sekä kaksi vanhaa turvetuotantoaluetta. Viiden kilometrin säteellä sijaitsee edellä mainittujen lisäksi kolme tuotannossa olevaa turvetuotantoaluetta Riitaneva, Rapa-Kiimaneva ja Säärineva sekä lisäksi Hangasnevan turvetuotantoalue, jossa tuotanto on loppunut ja Lammasnevan turvetuotantoalue, jossa tuotanto on pian loppumassa. Turvetuotantoalueet on esitetty luvun 6.1.1 kuvassa Kuva 58. Yhteisvaikutukset on arvioitu kunkin vaikutustyypin kohdalla omassa kappaleessaan.



Kuva 23. Vaikutusalueen tuuli- ja aurinkovoimahankkeet. Hankkeiden suunnitteluvaihetta on kuvattu kartassa eri väreillä.

Taulukko 6. Läheisten tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden tiedot.

Nimi	Hankekehittäjä	Voimala-määrä	Tilanne	Etäisyys, suunta
Lammasneva	European Energy Suomi Oy	Aurinkovoima	Suunnittelu	5,5 km, itä
Paskoonharju	EPV Tuulivoima Oy	23	Tuotannossa	6,1 km, länsi
Matkussaari	Enersense Wind Oy	27	Rakenteilla	6,9 km, koillinen
Saunamaa	Wind Farm Oy	8	Tuotannossa	9,0 km, itä
Paulakangas	Enersense Wind Oy	9	YVA-menettely	9,3 km, länsi
Paukkakorpi-Pahkaneva	Äijäntuuli Oy	3	Kaavoitus	9,5 km, luode
Rasakangas	Ilmatar	8	Tuotannossa	10,8 km, koillinen
Mustaisneva-Rojunneva	Forus Oy	Aurinkovoima	Suunnittelu	11,2 km, etelä
Mustaisneva	Suotuuli	9	Tuotannossa	11,6 km, etelä
Pirttikylä	Eolus	max. 19	Luvitus	12,5 km, luode
Pettumäki	Lautamäen Mylly Oy	1	Tuotannossa	13,1 km, lounas
Bredåsen	Fortum	42 tai 43	Kaavoitus	13,6 km, länsi
Sysimylly	Sysituuli Oy	1	Tuotannossa	13,7 km, kaakko
Kalistanneva	Enersense Wind Oy	30	Rakenteilla	14,0 km, koillinen
Lautamäki	Fortum		Esisuunnittelu	14,0 km, lounas
Riuttakallio	Lagerwey Development Oy	3	Luvitus	14,8 km, kaakko
Kankalonselkä	Elements Suomi Oy	20–25	Kaavoitus	17,2 km, etelä
Pjelax-Böle	Fortum	56	Tuotannossa	19,7 km, lounas
Brändskogen	Prokon Wind Energy Finland Oy	max. 45	Suunnittelu	20,6 km, luode
Rajavuori	EPV Tuulivoima Oy	18	Rakenteilla	21,5 km, pohjoinen
Hedet	Prokon	18	Tuotannossa	22,1 km, länsi
Pohjoinen	Fortum & Helen	20	Tuotannossa	22,4 km, lounas
Takanebacken	Energiequelle	5	Tuotannossa	22,6 km, luode
Björkliden	Neoen	7	Tuotannossa	24,4 km, länsi
Taaborinvuori-Miiluhaudanmäki-Jokiperä	Ilmatar	30–46	Suunnittelu	25,1 km, koillinen
Norrskogen	EPV Tuulivoima Oy	17	Tuotannossa	25,2 km, länsi

Juthskogen	JWP Juthskog Wind Park Ab	14	Luvitus	26,2 km, luode
Suolakangas	Vöyrinkangas Wind Farm Oy	9	Tuotannossa	26,6 km, kaakko
Kalax	Vindln Kalax Oy	21	Tuotannossa	26,7 km, länsi
Ribäcken	Ribäcken Vindpark AB	5	Tuotannossa	28,2 km, luode
Rasmus	Koskenkorva Tuulivoima Oy	2	Tuotannossa	28,4 km, koillinen
Santavuori	EPV Tuulivoima Oy	17	Tuotannossa	29,0 km, itä
ATP Palloneva	Windelligence	6–9	Suunnittelu	29,1 km, itä

Yhteisvaikutusten arviointiin on lähtökohtaisesti otettu mukaan kaikki tuulivoimahankkeet noin 30 km etäisyydellä Siltanevan tuulivoima-alueelta. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia tarkasteltiin erityisesti sosiaalisten vaikutusten sekä linnusto- ja maisemavaikutusten osalta.

Melun osalta tehtiin yhteisvaikutusten mallinnus Paskoonharjun ja Matkussaaren kanssa. Välkkeen osalta arvioitiin etäisyyden perusteella, että yhteisvaikutuksia ei ole.

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten näkyvyysalueanalyysissä ja havainnekuvissa tarkasteltiin seuraavia tuulivoimapuistoja yhdessä Siltanevan tuulivoimapuiston kanssa:

- Paskoonharju (Teuva)
- Matkussaari (Kurikka)
- Saunamaa (Teuva ja Kurikka)
- Paulakangas (Teuva)
- Paukkakorpi-Pahkaneva (Teuva ja Kurikka)
- Rasakangas (Kurikka)
- Mustaisneva (Kauhajoki)
- Pirttikylä (Närpiö)
- Pettumäki (Kauhajoki)
- Bredåsen (Närpiö)
- Sysimylly (Kauhajoki)
- Kalistanneva (Kurikka)
- Lautamäki (Teuva ja Karijoki)
- Riuttakallio (Kauhajoki)
- Kankalonselkä (Kauhajoki)

4.7 Tarkastelu- ja vaikutusalue

4.7.1 Tuulivoimaloiden tarkastelu- ja vaikutusalue

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

Hankkeen lähivaikutusten alueena on tarkasteltu kahden kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna (kuva 24). Alue sisältää hankealueen ja välittömästi lähes kaikki siihen liittyvät maa-alueet. Lähivaikutusalueella on tarkasteltu erityisesti hankkeen sosiaalisia vaikutuksia, luontovaikutuksia (maa- ja kallioperä,

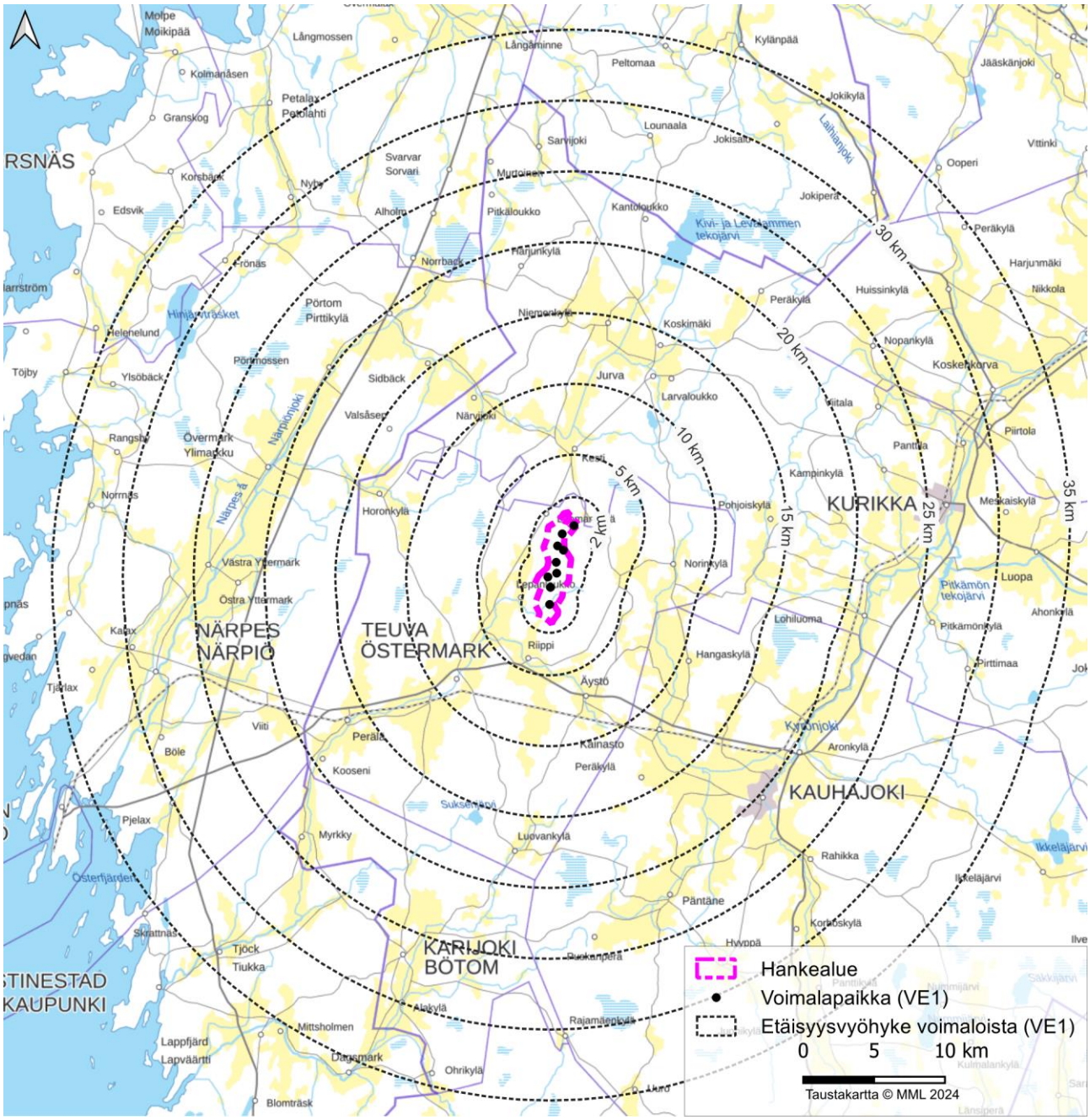
pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt) ja melu-, välke-, lähimaisema- ja liikennevaikutuksia.

Hankkeen kaukovaikutusten alueena on tarkasteltu kymmenen kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna. Kaukovaikutusalueella on tarkasteltu erityisesti linnusto- ja maisemavaikutuksia.

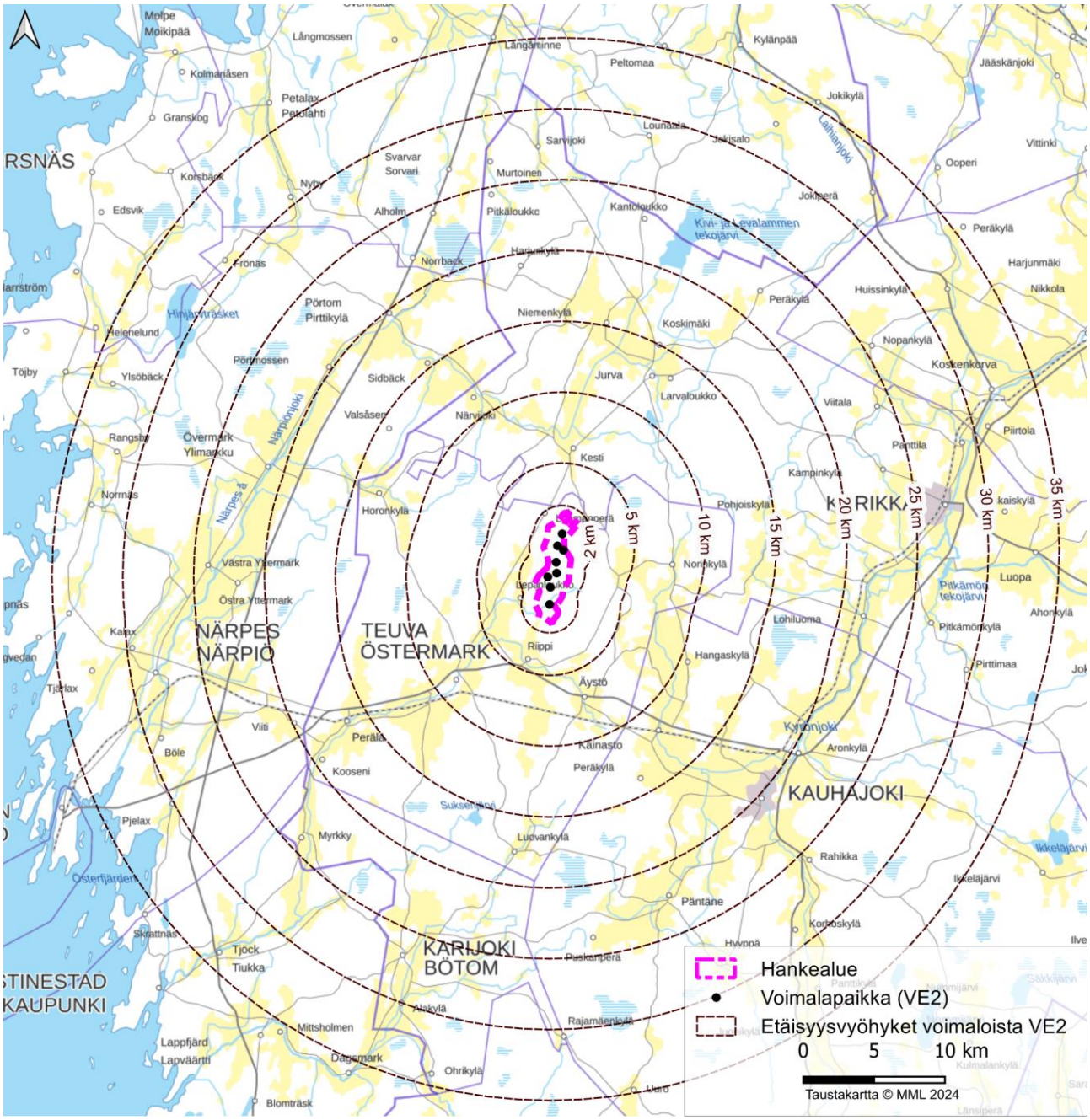
Maisemavaikutusten arvioinnissa tarkastelualue poikkeaa muiden vaikutusten arvioinnista. Maisematarkastelussa hankealueen välitön lähiympäristö ulottuu 2 km päähän, lähivaikutusalue 2–8 km päähän, ulompi vaikutusalue 8–20 km päähän ja kaukovaikutusalue 20–30 km päähän tuulivoimaloista. Tarvittaessa teoreettisena maksiminäkyvyysalueena on huomioitu 30–40 km päässä tuulivoimaloista sijaitseva alue.

Sähkönsiirron osalta tarkastelu on tehty ensisijaisesti rakennustyöalueella. Kaikkia vaikutuksia on tarkasteltu myös laajemmalla alueella, mikäli arvioinnin kuluessa on ilmennyt siihen tarvetta.

Seuraavissa kuvissa on esitetty etäisyysvyöhykkeet 2 ja 5–35 km hankealueen ympärillä.



Kuva 24. Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympärillä. Vyöhykkeet on rajattu vaihtoehdon VE1 (9 voimalaa) etäisyyksien mukaan.



Kuva 22. Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympärillä. Vyöhykkeet on rajattu vaihtoehdon VE2 (9 voimalaa) etäisyyksien mukaan.

5 Vaikutukset luonnonympäristöön

5.1 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

5.1.1 Nykytila

Nykytilan kuvaus perustuu alueelta tehtyyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen (Lommi ym. 2023, Liite 7). Tämän selvityksen lisäksi vuonna 2024 kasvillisuusselvitys tehtiin myös selvitysalueen laajennusosalla (Liite 8). Vuoden 2023 selvityksessä on kartoitettu luonnonsuojelulain (64 § ja 65 §) suojellut luontotyypit, metsälain (2. luku 11 §) erityisen tärkeät elinympäristöt ja vesilain (10 §) luontotyypit sekä uhanalaiset luontotyypit (Kontula ja Raunio 2018) ja muut luontoarvojensa puolesta huomioitavat kohteet. Uhanalaisen (Hyvärinen ym. 2019), luontodirektiivin mukaisen sekä muun huomionarvoisen lajiston esiintyminen on selvitetty olemassa olevan tiedon ja maastokartoitusten perusteella. Selvityksen lähtötietoihin kuuluivat seuraavat aineistot: Maanmittauslaitoksen kartta-aineistot ja ilmakuvat, aiemmat selvitykset ja ennalta tunnetut valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat luontokohteet ja ekologisen verkoston kohteet alueelta, maanpeite- ja maaperätiedot, hydrologia, elinympäristöt ja muut oleelliset paikkatietoaineistot (kartta.paikkatietoikkuna.fi), Suomen Lajitietokeskuksen (2024) tietokantojen havainnot alueelta ja sen lähiympäristöstä, tiedot luonnonsuojelu-, Natura- ja luonnonsuojeluohjelma-alueista, arvokkaista moreenimuodostumista, kivikoista ja kallioalueista, virtavesien habitaattien ja biologisen tilan muuttuneisuudesta (PUROHELMI-hanke, SYKE 2024j), pohjavesialueista, erityisesti suojeltavien lajien rauhoituspäätöksistä ja luontotyyppien suojelupäätöksistä (Ympäristöhallinto 2023), uusin latvusmalli sekä tiedot metsävarakuvioista, erityisen tärkeistä elinympäristöistä ja metsänkäyttöilmoituksista (Metsäkeskus 2023).

Selvitettävät kohteet valikoitiin etukäteen ilmakuvatarkastelun ja muiden taustatietojen perusteella. Selvitysalue kierrettiin jalan kattavasti läpi kasvillisuutta ja elinympäristöjä havainnoiden. Pihat, muut rakennetut alueet, pellot, avovesialueet, hakkuut, taimikot ja nuoret talousmetsät sekä olemassa olevat luonnonsuojelualueet eivät pääsääntöisesti sisältyneet työhön. Luontotyyppikuvion kasvilajisto, valtalajit, luontotyypin ilmentäjälajit, erityisesti huomioitavat lajit sekä puuston rakennepiirteet (puuston kerroksellisuus, puulajit ja niiden runsaussuhteet (eri kerroksissa), puuston sukkessiovaihe (nuori, varttunut, vanha) sekä kuolleen pysty- ja maapuun määrä, puulaji, koko ja lahoaste), ojitustilanne, metsänkäsittely, kuluneisuus, muu maankäyttö sekä muut tärkeät ominaispiirteet kirjattiin kattavasti maastolomakkeelle. Puuston kehitysluokat noudattavat Äijälän ym. (2014) luokitusta. Luontotyyppiesiintymien merkittävyyteen vaikuttavat esiintymän koko (laajat kohteet ovat merkittävämpiä kuin pienet), esiintymän luonnontila ja edustavuus, esiintymän sijainti suhteessa luontotyypin levinneisyysalueeseen ja muihin esiintymiin (kytkeytyminen muihin saman luontotyypin esiintymiin lisää arvoa) sekä esiintymän sijainti suhteessa ekologiseen verkostoon. Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset on tehty maastokartoituksina hankealueen osalta kesä-elokuussa 2023 (15.–16.6.2023, 19.–20.6.2023 ja 14.–15.8.2023)

Hankealueen ympäröivät pääasiassa ojitetut suot sekä vaihtelevan ikäiset talousmetsät. Alueella ja sen läheisyydessä on myös muutama turvetuotantoalue. Selvitysalueelta on aiemmin rajattu yksi metsälain 10 §:n mukainen arvokas elinympäristö, joka edelleen täyttää arvokkaan elinympäristön kriteerit. Alueen sisällä tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole luonnonsuojelualueita.

Selvitysalueelta rajattiin 20 arvokasta luontotyyppiä. Kohteisiin ei kuulu arvoluokkaan 1 (lailla suojeltavat kohteet) lukeutuvia kohteita. Sen sijaan kohteista kaksi kuuluu luokkaan 2 (erityisen tärkeät kohteet), 14 kuuluu luokkaan 3, monimuotoisuutta turvaavat kohteet ja loput neljä kohdetta ovat monimuotoisuutta tukevia, arvoluokan 4 kohteita. Alueella havaittiin kaksi vesilain piiriin kuuluvaa luontotyyppiä, jotka molemmat ovat puroja. Lisäksi metsälain piiriin kuuluvia alueita rajattiin 11 kappaletta: kolme suoaluetta, seitsemän kalliometsää ja yksi korpi.

Selvitysalueelta havaittiin kaksi esiintymää valkolehdokkia (*Platanthera bifolia*), joka on Manner-Suomessa rauhoitettu laji ja sisältyy Putkilokasvien toiminnallinen monimuotoisuus – SUMI -hankkeessa listattuihin lajeihin.

Vieraslajeja esiintyy alueella niukasti. Ainoastaan komealupiinista (Lupinus polyphyllus) tehtiin kolme havaintoa.

Hankealue on erityisesti pohjoisosiltaan melko soinen. Lähes kaikki suot ja soistumat on ojitettu talousmetsäkäyttöön. Ainoastaan hankealueen koillisosassa, Hangasnevan laidalla on pieniä ojittamattoman suon alueita, tosin moni näistäkin kuvioista on reunoilta ojitettua suota. Hankealueen suot on ojitettu pääasiassa 1960–1980-lukujen aikana. Alueen pohjoisosissa on muutamia vähäpuustoisia ja avoimia suoalueita, kuten hankealueen koilliskulmassa turvetuotantoalueeseen rajautuva rahkaräme kuvio 1 (Kuva 25). Lisäksi tämän eteläpuolella sijaitsee suurempi avosuoalue, joka rajautuu osittain hankealueeseen sisältäen sekä rahkarämettä kuvio 6 ja minerotrofista lyhytkorsinevaa kuvio 7. Lisäksi hankealueen kesiosien tuntumassa sijaitsee ojitettujen suomuuntumien keskelle jäänyt ojittamaton tupasvillaräme kuvio 12 (Kuva 25). Ojitetut suoalueet ovat luonnontilansa menettäneitä eriasteisia muuttumia, joilla kasvaa edelleen monin paikoin talousmetsää.

Hankealue on metsätalouskäytössä ja puusto on melko nuorta. Vanhaa metsää alueella ei ole lainkaan, varttunutta metsää vain melko pienialaisina laikkuina kuten kalliometsäkuviossa 8 (Kuva 25). Laajennusalueen metsät ovat enimmäkseen mustikkatyypin tuoretta kangasta ja metsätalouskäytössä. Luonnontilaisia tai sen kaltaisia alueita ei ole. Laajennusalueella on myös turvekangasta. Laajennusalueelta löydettiin 94 putkilokasvia, mikä on pinta-alaan nähden vähäinen määrä, eikä niiden joukossa ollut huomionarvoisia lajeja.

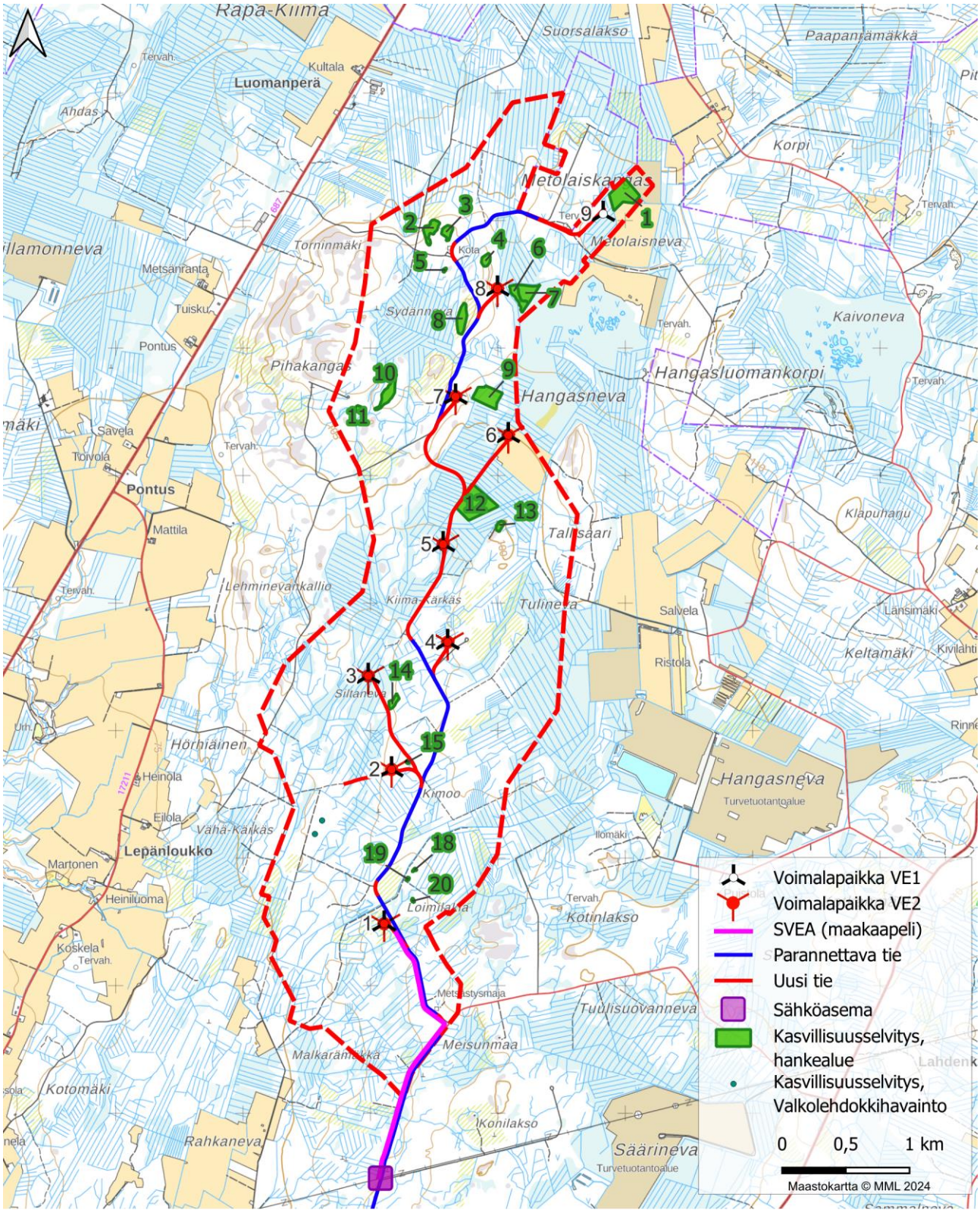
Suunnitellut tuulivoimalapaikat sijoittuvat pääosin kangasmaille tai turvemaille. Hankevaihtoehdon VE1 ja VE2 voimalapaikka 6 sijaitsee käytöstä poistetulla turpeenottoalueella. Hankkeessa ehdotetut tuulivoimalapaikat eivät sijaitse luontoselvityksissä havaituille arvokkaille luontotyyppikuvoille tai niiden välittömään läheisyyteen.

Hankealuetta lähimmät Natura 2000 -alueet ovat Kurpannevan (SACFI0800016), Harjaisnevan-Pilkoonnevan (SACFI0800013), Varisnevan (SACFI0800015) ja Pässinrämäkän Natura-alueet (SACFI0800101). Kurpannevan, Harjaisnevan-Pilkoonnevan ja Varisnevan alueet kuuluvat lisäksi soidensuojeluohjelmaan. Kurpanneva sijoittuu lähimmillään noin 3,5 kilometrin päähän hankealueesta, Harjaisneva-Pilkoonneva 5 km päähän ja Varisnevan ja Pässinrämäkän Natura-alueet noin 10 km päähän. Hankealuetta lähin muu luonnonsuojelualue on hankealueelta itään lähimmillään noin 3,5 kilometrin päässä sijaitseva Peräpalstan yksityinen luonnonsuojelualue (YSA238947). Muihin suojelualueisiin on etäisyyttä yli viisi kilometriä.

Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Hankealueen arvokkaat luontokohteet (metsälaki/muu arvokas) ja voimalapaikat huoltoteineen hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 on esitetty kuvassa alla (Kuva 25). Selvitysalueella havaitut metsälain 10 § mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt olivat kalliometsiä, soita ja korpia. Lisäksi alueelta rajattiin kaksi vesilain piiriin kuuluvaa puroa.

Hankealueen alueelta tehtiin haku Suomen Lajitietokeskuksen laji.fi-tietokannassa (31.12.2024) kattaen havainnot uhanalaisista, silmälläpidettävistä, erityisesti suojeltavista, rauhoitetuista tai luontodirektiivin liitteen IV mukaisista kasvilajeista. Haku ei tuottanut yhtään tulosta hankealueelta. Maastokäynneillä havaittiin kuitenkin kasveista luonnonsuojelulain mukaan rauhoitettua valkolehdokkia (*Platanthera bifolia*) kahdella hankealueen lounaisosiin sijoittuvalla esiintymällä, jotka on merkattu Kuva 25 vihreillä pisteillä (Lommi ym. 2023).



Kuva 25. Hankealueen arvokkaat luontokohteet kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaan.

5.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu edellä kuvatun kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen ja sen lähtötietojen perusteella. Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Tuulivoimarakentamisen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, tielinjojen ja sähkönsiirtolinjojen (sekä hankealueen sisäisten että ulkoisten) ja sähköaseman alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä.

5.1.3 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennusvaiheessa voimaloiden rakennuspaikoilta, sähköaseman alueelta sekä uusien teiden alueelta raivataan puusto. Siltanevan tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta olemassa oleva kasvillisuus häviää. Voimalat eivät kuitenkaan sijoitu alueen arvokkaille luontotyypeille tai valkolehdokin esiintymien yhteyteen, joten vaikutukset jäävät vähäisiksi arvokkaan kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta.

Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset ovat suoria; nykyisin metsäiset alueet muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi. Rakentaminen myös pirstoo metsäalueita. Voimalapaikkojen ja teiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy, kun puusto rakennettavilta alueilta poistetaan. Reunavaikutus tarkoittaa sitä, että metsän reunalla valon määrä kasvaa ja pienilmasto muuttuu. 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 välttämättä pölyäviä toimintoja kovalla tuulella. Rakennusvaihe voi myös edesauttaa voimalan 1 pohjoispuolella sijaitsevien haitalliseksi vieraslajiksi luokitellun komealupiinin (*Lupinus polyphyllus*) laajempaa leviämistä alueella ja tämä tulee huomioida rakennustöiden yhteydessä, jotta töiden yhteydestä ei levitetä lajia tarpeettomasti. Huomiota tulee kiinnittää myös esiintymän yhteydessä ja välittömässä läheisyydellä olevan maa-aineksen kuljettamiseen ja läjitykseen, jotta kyseistä lajia ei lähdetä levittämän muualle.

Suunnitellut huoltotiet noudattelevat pääosin olevia tielinjoja. Uudet huoltotiet voimaloille sijoittuvat VE1ssä ja VE2ssa metsätalouskäytössä oleville alueille, joilla kasvillisuus on tavanomaista kangasmetsien ja ojitettujen turvemaiden lajistoa. Voimalapaikoilla, niiden huoltoteillä, sisäisen sähkönsiirron ja sähköasemien alueella tai niiden vaikutusalueella ei ole arvokkaiksi luokiteltuja luontokohteita tai lajiesiintymiä, vaan nämä kohteet on suunnittelussa huomioitu eikä niille aiheudu vaikutuksia rakentamisesta.

5.1.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin keskittyvät tuulivoimaloiden rakentamisaikaan. Toiminnan aikana ei kasvillisuuteen aiheudu merkittäviä vaikutuksia; teiden pölyämisellä ja mahdollisella tienvarsien raivaamisella voi olla vaikutusta tavanomaiseen metsä- ja suokasvillisuuteen tienvarsilla. Pieni riski liittyy myös voimalan 1 läheisyydessä esiintyvän komealupiinin laajempaan leviämiseen tienvarsia pitkin liikenteen lisääntyessä.

5.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen. Kun alueita ei enää käytön loputtua pidetä avoimena, kasvillisuus vähitellen luontaisestikin peittää rakennuspaikat ja tienvarret tai ne maisemoidaan tai ennallistetaan. Rakentamisaikaa edeltävä metsä- ja suokasvillisuus ei kuitenkaan samanlaisena palaudu rakennetuille alueille, koska maaperää on muokattu ja niille on tuotu muuta maa-ainesta, kuten mursketta ja betonia kantavaksi materiaaliksi. Rakentaminen on vaikuttanut myös alueen vesitalouteen, joka ei palaudu muuttuneilla alueilla täysin ennalleen.

5.1.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muiden hankkeiden kanssa. Vaikutukset kasvillisuuteen ovat paikallisia.

5.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealue on nykyisellään metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jolla on myös muutamia turvetuotantoalueita. Pitkään jatkuneen talouskäytön vuoksi luonnontilaista ympäristöä (luonnontilaisia tai luontaisesti syntyneitä metsiä, soita tai pienvesiä) alueella ei juuri ole. Hankealueen luontoarvojensa puolesta arvokkaimmat kohteet ovat alueita, jotka ovat jääneet talouskäytön ulkopuolelle. Näitä ovat esimerkiksi hankealueen kalliometsät ja muutamat säilyneet suoalueet. Luontokohteet ovat metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (kalliot, suoelinympäristöt) ja muita luontoarvojensa puolesta rajattuja huomioitavia kohteita. Alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Nykyinen kasvillisuus ja maaperä rakentamisalueilla muuttuu ja muutokset ovat palautumattomia; vaikka toiminnan loputtua kasvillisuus rakentamisalueille palautuu tai alueet maisemoidaan, nykytilannetta ei voida enää palauttaa. Rakentamisesta on siksi negatiivisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, mutta alueen herkkyys huomioiden yleiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan vähäisiksi.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä (Lommi ym. 2023) hankealueilta rajattiin yksittäisiä merkittäviä huomionarvoisia luontokohteita, joilla luontoarvot ovat säilyneet. Arvokkaat luontokohteet ovat luonnontilansa kokonaan tai osin säilyttäneitä, pienialaisia luonnon monimuotoisuutta lisääviä kohteita muuten voimakkaasti käsitellyssä talousmetsäluonnossa. Arvokkaiden luontokohteiden ja lajiesiintymien herkkyys muutoksille on lähtökohtaisesti suuri. Arvokkaat luontokohteet on huomioitu voimalapaikkojen ja niiden huoltoteiden sijoittelun kohdalla, joten luontokohteille tai huomionarvoiseen kasvilajistoon ei kohdistu suoria tai välillisiä vaikutuksia suunnitellusta rakentamisesta.

Laajennusalueelta ei löydetty lainkaan luonnontilaisia tai sen kaltaisia kasvillisuuskuvioita eikä huomionarvioisia lajeja.

Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa VE0: hanketta ei toteuteta, VE1: rakennetaan 9 tuulivoimalaa ja VE2: rakennetaan 8 tuulivoimalaa.

Jos tuulivoimapuistoa ei rakenneta, alue säilyy nykyisellään. Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä alueen nykyinen kasvillisuus häviää rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä. Hankevaihtoehdossa VE1 ja vaihtoehdossa VE2 yksi tuulivoimala sijoittuu entiselle turvetuotantoalueelle. Arvokkaat luontokohteet ja lajiesiintymät on molemmissa hankevaihtoehdoissa huomioitu.

Yhteenveto ja hankevaihtoehtojen vertailu vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 7).

Taulukko 7. Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Vaikutuksia kasvillisuuteen ei aiheudu.
VE1	
–	Vähäinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus häviää. Alue on nykyisellääkin pääosin ihmisen vaikutuksen alla. Ei vaikutuksia arvokkaisiin luontotyyppeihin tai lajistoon.
VE2	
–	Vähäinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus häviää. Alue on nykyisellääkin pääosin ihmisen vaikutuksen alla. Ei vaikutuksia arvokkaisiin luontotyyppeihin tai lajistoon.

5.1.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Arvokkaat luontokohteet on huomioitu suunnittelussa, joten niihin ei kohdistu vaikutuksia. Kasvillisuusvaikutuksia voidaan tarvittaessa vähentää ajoittamalla rakentaminen talvisaikaan. Lisäksi komealupiiniin liittyvät riskit voidaan huomioida rakennusvaiheessa, jolloin vältetään komealupiinin siemenien levittäminen uusille alueille esimerkiksi teiden rakentamisen yhteydessä. Kyseinen esiintymä sijaitsee voimalan 1 pohjoispuolella tien varressa, jolloin tämä esiintymä olisi myös mahdollista hävittää teiden parannustöidentöiden yhteydessä, mikäli leviämisriskiä halutaan pienentää.

5.2 Vaikutukset linnustoon

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. Melusta ja välkkeestä johtuva häiriö, estevaikutus ja elinympäristömuutokset ovat tuulivoimaloiden epäsuoria linnustovaikutuksia. Eri lajeilla on erilaiset riskit törmätä tuulivoimalaan. Törmäysriskiä pienentää 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 2016a).

Tuulivoimaloiden tuottama ääni sekä lapojen pyöriminen ja sen takia valojen ja varjojen välkkyminen lasketaan häirintävaikutuksiksi. Häirinnän vuoksi alue saattaa muuttua epäsuotuisaksi pesimä- ja ruokailutarkoitukseen. Lintujen joutuessa kiertämään tuulivoima-alueen päästäkseen saalistus- tai muuttoreiteilleen puhutaan estevaikutuksesta. Tämä johtaa lisääntyneeseen energiankulutukseen, joka voi alentaa lintujen kuntoa ja lisääntymismenestystä. Elinympäristömuutokset taas voivat olla suoria muutoksia elinympäristön tuhoutuessa tai epäsuoria muutoksia, jolloin esimerkiksi ravintotilanne muuttuu epäsuotuisammaksi (Ympäristöministeriö 2016a).

Muuttolintujen kannalta vaikutuksista merkittävimpiä lienevät törmäyskuolleisuus ja estevaikutus, kun taas alueen pesimälinnustolle elinympäristöjen muutos ja häiriövaikutus (mm. melun kautta) ovat yleensä merkittävimpiä. Joillakin pesimälajeilla myös törmäysriski voi olla merkittävä vaikutus. Lintujen käyttäytymispiirteistä ja fysiologiasta riippuu, miten paljon, millä tavoin ja miten laajalla alueella 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 törmäämästä niihin."

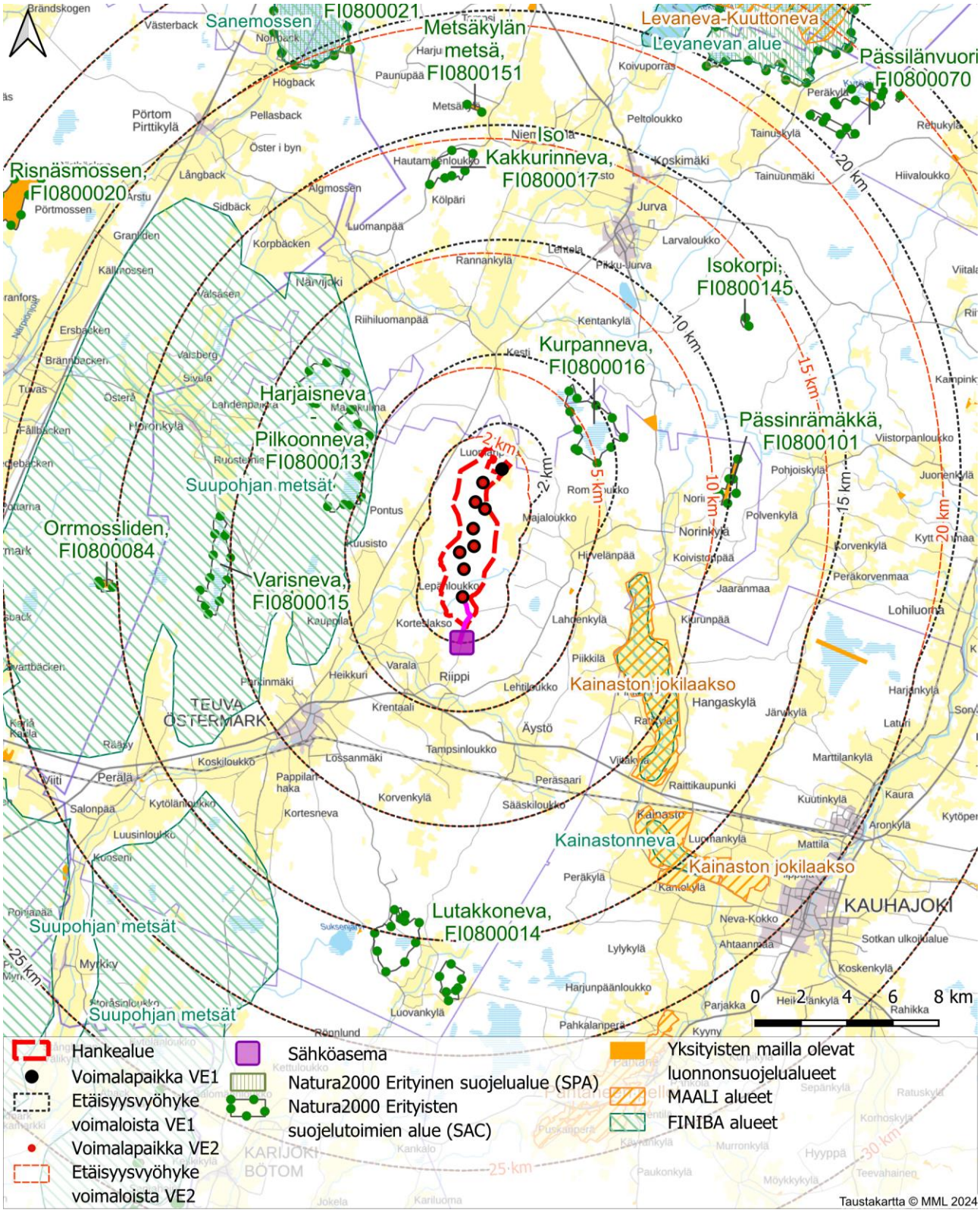
Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti sisämaahan, rannikoiden merkittävien muuttoreittien ulkopuolelle, ja metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla ei tutkimusten mukaan todennäköisesti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

5.2.1 Nykytila

Pesimälinnusto

Hankealueen pesimälinnustoa selvitettiin kaudella 2023 pesimälinnustoselvityksessä, päiväpetolintujen lentoreittitarkkailussa, pöllöselvityksessä ja kanalintuselvityksessä (Liitteet 13 ja 14, 17 ja 18). Vuonna 2024 kanalintu- ja pesimälinnustoselvitykset tehtiin myös selvitysalueen laajennusosalla (Liitteet 14 ja 16).

Hankealuetta ympäröivät tärkeät lintualueet eli IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet (BirdLife Suomi 2024a-b) sekä linnustoperusteisesti suojellut Natura 2000 -alueet ja muut luonnonsuojelualueet on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa (Kuva 26). Hankealueeseen nähden lähin lintudirektiivin perusteella suojeltu Natura-alue on luoteispuolella sijaitseva Sanemossen (FI0800021), jonne etäisyyttä on hankealueen rajasta noin 18,5 kilometriä ja lähimmistä voimaloista yli 19 kilometriä. Suojelun perusteina olevia lajeja ovat muun muassa suokukko, nuolihaukka, keltavästäräkki, liro, kapustarinta, metsähanhi ja sinisuohaukka. Hieman yli 20 kilometrin päässä hankealueesta ja lähimmistä voimaloista koilliseen sijaitsee Levaneva (FI0800032), jonka suojelun perusteina olevia lajeja ovat muun muassa suokukko, jänkäkurppa, mustaviklo, mustapyrstökuiri, keltavästäräkki, mustakurkku-uikku ja metsähanhi. 20 kilometrin säteellä hankealueesta ei sijaitse muita linnustoperusteisesti suojeltuja Natura-alueita. Noin 4,3 kilometriä lähimmistä voimaloista länteen sijaitsee FINIBA-alue Suupohjan metsät ja 7,3 kilometriä itään FINIBA-alue Kainastonneva. Sanemossen ja Levaneva ovat myös FINIBA-alueita. Lähimmistä voimaloista vajaan seitsemän kilometrin päässä idän-kaakon suunnassa on MAALI-alue Kainaston jokilaakso ja runsaan 20 kilometrin päässä kaakossa MAALI-alue Päntäneen pellot (Suupohjan lintutieteellinen yhdistys 2013). Myös Levanevalla on MAALI-alue (Levaneva-Kuuttoneva), joka on suurimmaksi osaksi päällekkäinen SPA- ja FINIBA-rajausten kanssa.



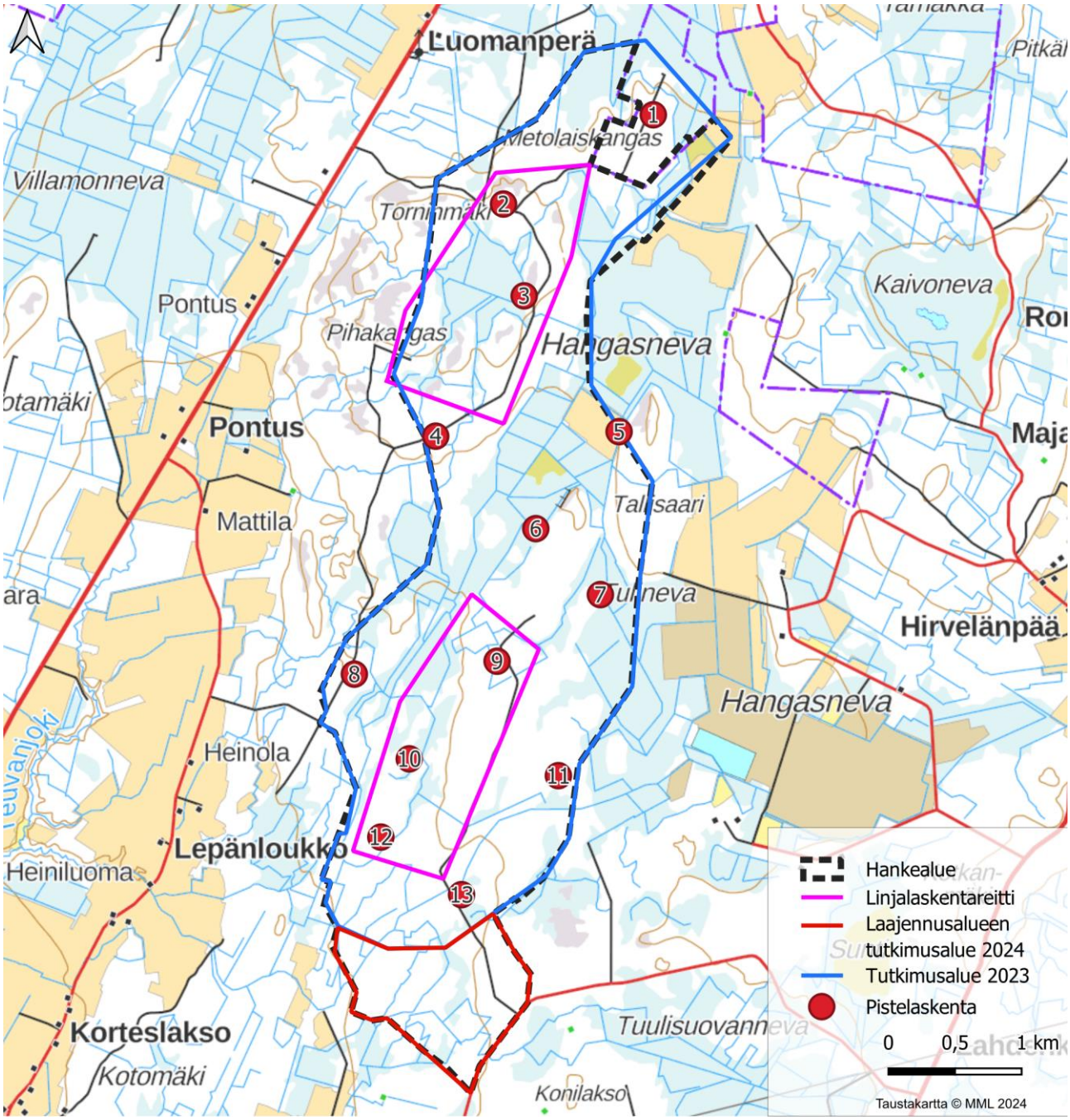
Kuva 26. Linnustollisesti arvokkaat alueet (IBA, FINIBA, MAALI), Natura 2000 -alueet (SPA) ja muut luonnonsuojelualueet hankealueen läheisyydessä.

Pesimälinnustoselvitys

Vuoden 2023 pesimälinnustoselvitys (Ahlman 2023d) sisälsi 20 sovellettua kartoituslaskentaa, kaksi linjalaskentaa (5,5 km ja 5,4 km pituisia), pistelaskenta 13 pisteellä sekä yölaulajalaskennat (luettu mukaan kartoituslaskentoihin) (Kuva 27). Vuonna 2024 hankkeen laajennusosalla selvitettiin pesimälinnustoa sovelletun kartoituslaskennan avulla kuutena aamuna, minkä lisäksi yölaulajia inventoitiin yhtenä yönä lepakkoselvityksen yhteydessä (Ahlman ym. 2024b). Tulosten valossa hankealueella ja sen lähistöllä pesi 137,76 paria neliökilometriä kohden vuonna 2023. Se on tavanomainen lukema talousmetsäalueilla ja ojitetuilla soilla. Metsämaiden perustiheys on yleensä 100–200 paria ja rehevissä lehdoissa se voi kohota jopa 400–600 pariin per neliökilometri. Tutkimusalueen runsaimpia lajeja olivat peippo, punarinta, pajulintu ja metsäkirvinen. Nämä kolme lajia muodostivat 53 prosenttia kokonaisparimäärästä. Yleisiä lajeja olivat myös vihervarpunen, käpytikka, talitiainen ja laulurastas.

Siltanevan suunnitellun tuulivoimapuistoalueen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti kartoitus-, linja- ja pistelaskennoin. Tutkimusalueelta ja sen välittömästä läheisyydestä löydettiin yhteensä 53 lajin reviirejä, joista valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Lajistoon lukeutuu 19 huomionarvoista lajia, joista seitsemän on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, neljä Suomen erityisvastuulajeja, yksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalainen, kolme vaarantuneita ja kuusi silmälläpidettäviä.

Valtaosa alueella pesivistä huomionarvoisista lajeista on tavanomaisia (esim. leppälintu, isokäpylintu, pensastasku, närhi), eikä erityisiä reviirikeskittymiä löydetty. Huomionarvoisten lajien reviirit sijaitsivat pääasiassa hajallaan pitkin tuulivoimapuiston suunnittelualuetta. Suurehkolla osalla alueella pesivistä lajeista on vastaavia elinympäristöjä runsaasti tutkimusalueen ulkopuolella, minkä vuoksi suurinta osaa ei tarvitse huomioida erityisesti hankkeessa. Julkisten havaintojen perusteella alueelta ei voida tulkita lainkaan linnustollisesti arvokkaita kohteita, eikä erityisiä maankäyttösuosituksia voida antaa. Alueelle kuitenkin rajattiin sensitiivisten lajien perusteella linnustollisesti arvokkaita kohteita, jotka esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 19. Yleisenä suosituksena on pyrkiä säilyttämään mahdollisimman paljon iäkkäitä ja yhtenäisiä metsiä, sillä erityisesti vanhojen metsien lajit taantuvat voimakkaasti.



Kuva 27. Linjalaskennan linjojen ja pistelaskennan pisteiden sijainnit selvitysalueella vuonna 2023. Pistelaskentapisteet on merkitty punaisilla numeroiduilla ympyröillä ja linjalaskentareitit pinkeillä viivoilla. Kuvan lähde: Ahlman 2023d.

Pesimälinnuston herkkyys alueella on kohtalainen. Hankealueen lintujen pesimätiheys on tavanomainen ja suurin osa alueen linnuista on tavanomaisia metsäisten elinympäristöjen lajeja.

Metson ja teeren soidinpaikat

Vuoden 2023 metsäkanalintuselvitys (Ahlman 2023c) tehtiin lajien soidinaikaan maalis-huhtikuussa. Vuonna 2024 tehtiin kanalintuselvitys myös selvitysalueen laajennusosalla huhti-toukokuussa (Ahlman ym. 2024a).

Kanalintuselvityksessä keskityttiin metson soidinpaikkojen etsimiseen, mutta sen ohessa kartoitettiin myös teeriä, pyitä ja riekkoja. Kanalintuaineistoa kerättiin myös pöllöselvityksen ja pesimälinnustoselvityksen (Ahlman 2023d, 2023f) yhteydessä. Inventoinnit tehtiin hyvällä säällä soitimen huippuaikaan, joten epävarmuustekijöitä pidetään vähäisinä.

Mahdollisiin kanalintujen soidinpaikkoihin ja muihin kanalintuhavaintoihin liittyvät tiedot ja niitä koskevat huomiointisuositukset esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 19).

Pesivät päiväpetolinnut ja pöllöt

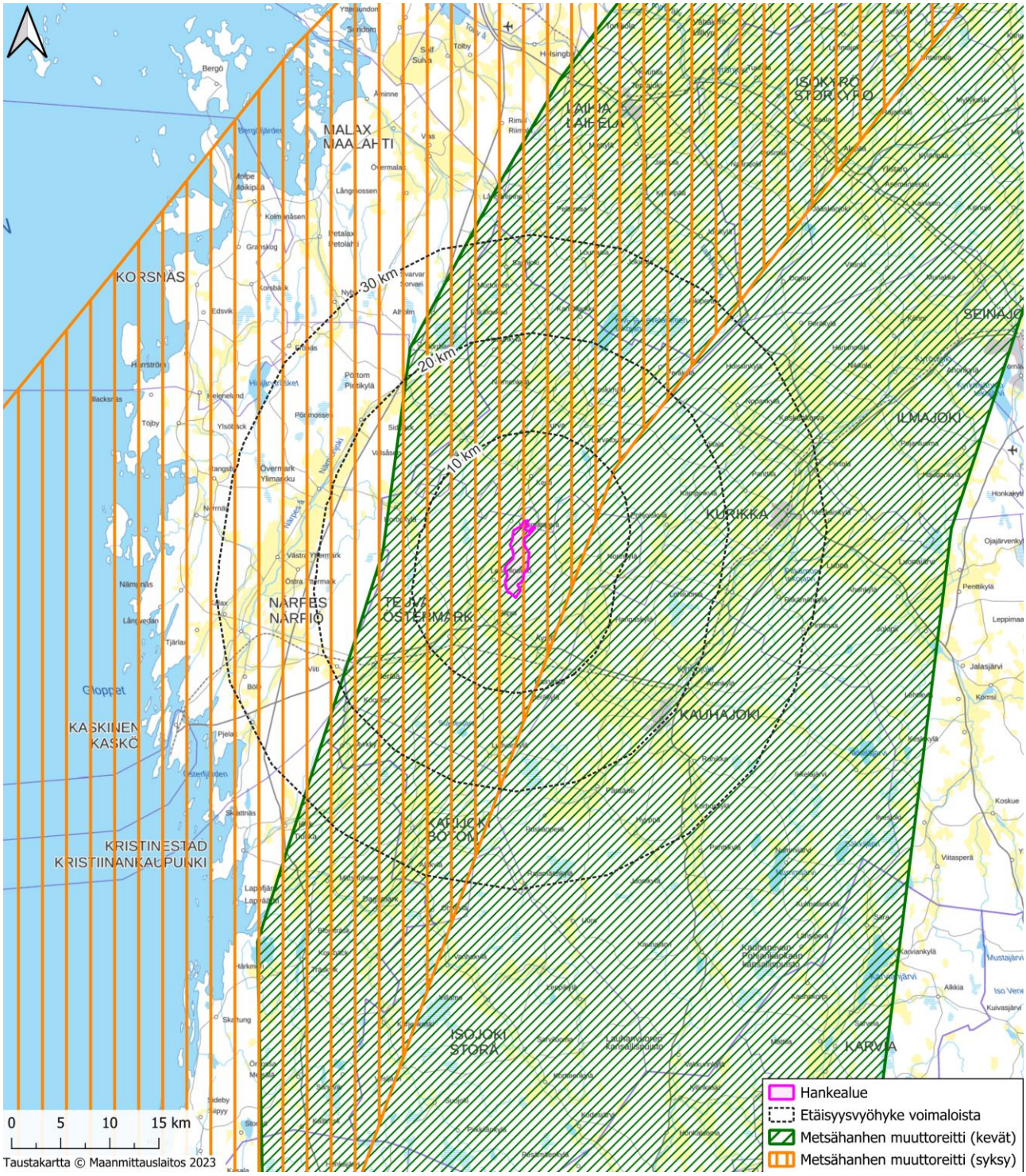
Suomen Lajitietokeskuksen (2024a–d) aineistojen mukaan hankealueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikkoja. Myös maastoselvityksissä havaittiin hankealueella tai sen läheisyydessä pöllö- ja petolintureviirejä, joiden tietoja on kuvattu tarkemmin vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 19).

Hankealueen mahdollisia pöllöreviirejä selvitettiin yöllisillä inventointikuunteluilla, jotka tehtiin sopivan leutoina öinä 9.–10.3., 16.–17.3. ja 21.–22.3. noin klo 18.30–1.00 välisenä aikana 22 eri pisteestä. Eri lajit soivat usein eri aikaan, minkä vuoksi inventointikierroksia oli kolme. Hankealueen pöllöselvityksen (Ahlman 2023f) yhteydessä tehtiin havaintoja kolmesta pöllölajista selvitysalueella tai sen lähistöllä. Suomen Lajitietokeskuksen (2024a-d) aineistoissa on havaintoja pöllöjen pesinnöistä selvitysalueella tai sen läheisyydessä. Pöllöjen osalta yleisenä ohjeena on pyrkiä säilyttämään mahdollisimman laajasti vanhoja ja luonnontilaisia tai sen kaltaisia metsiä, mikäli sellaisia on alueella. Tällaiset metsäkohteet tarjoavat yleensä sopivia pesäpaikkoja monille pöllölajeille ja muulle huomionarvoiselle linnustolle. Tarkemmat tiedot pöllöjen reviirien sijainnista ja mahdollisista tarkemmista suosituksista maankäytön suhteen on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 19).

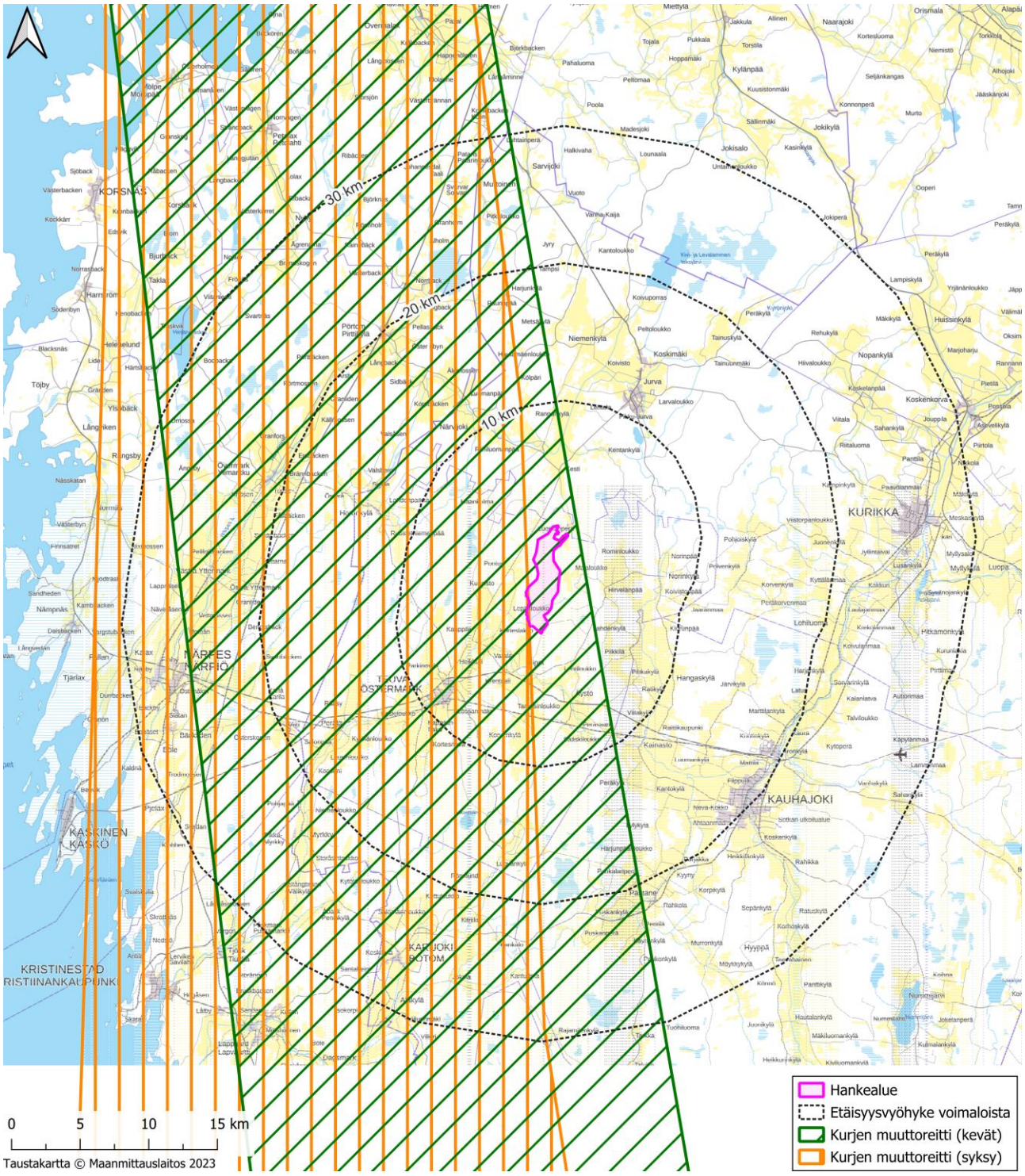
Päiväpetolintujen lentoreittien tarkkailua tehtiin 5.6.–13.8.2023 välisenä aikana 12 päivänä yhteensä 96 tuntia. Tarkkailua tehtiin selvitysalueen itäpuolella sijaitsevalta Hangasnevan turvetuotantoalueelta käsin. Tarkkailussa (Ahlman 2023e) havaittiin kahdeksan päiväpetolintulajia. Viidellä lajilla oli reviirit selvitysalueella tai sen lähistöllä. Petolinnut ovat korkean herkkyyden lajeja tuulivoiman vaikutuksille lento- ja saalistustapojensa vuoksi. Seurannan perusteella hankealueen itäpuolen pellot ja turvekentät vaikuttavat olevan tärkeitä saalistusalueita usealle päiväpetolintulajille. Suomen Lajitietokeskuksen (2024a-d) aineistossa on havaintoja petolintujen pesinnöistä selvitysalueella tai sen lähistöllä. Tarkemmat tiedot päiväpetolintujen reviirien sijainnista ja mahdollisista tarkemmista suosituksista maankäytön suhteen on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 19).

Muuttolinnusto

Hankealue sijoittuu metsähanhen ja kurjen kevät- ja syysmuuttoreiteille, sekä lähelle hankealueen länsipuolella kulkevia laulujoutsenen ja merikotkan kevät- ja syysmuuttoreittejä (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Myös piekanan kevätmuuttoreitti sijaitsee hankealueen länsipuolella.



Kuva 28. Metsähanhen päämuuttoreitit hankealueen lähistöllä.



Kuva 29. Kurjen päämuuttoreitit hankealueen lähistöllä.

Suupohjan lintutieteellinen yhdistys ry:n (2013) on tehnyt yhteenvedon Suupohjan alueen lintujen muutosta ja muuttoväylistä. Yhteenvedon mukaan lintujen muuton valtaväylän kulkevat Suupohjan alueella Siltanevan hankealueen ohitse siten, ettei hankealueen kohdalle synny merkittävää muuttoväylää. Lähin suurten lintujen levähdysalue sijaitsee yhteenvedon mukaan Siltanevan hankealueen lounaispuolen peltoalueella, mutta

kyseisellä alueella ruokailevien lintujen yöpymislennot suuntautuvat pääasiassa alueesta luoteeseen eli poispäin hankealueesta.

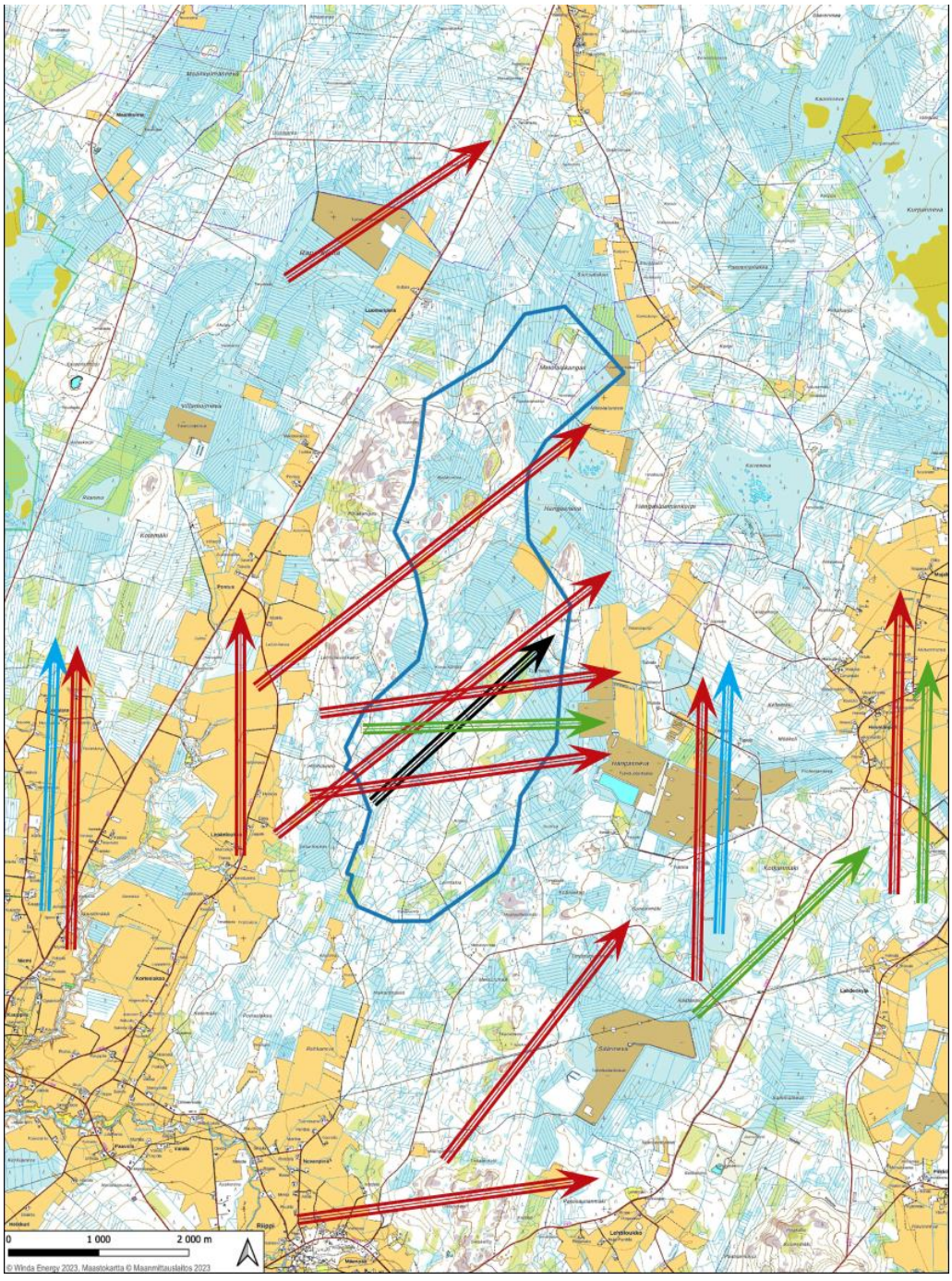
Hankealueen ympäristössä on selvitetty aikaisempina vuosina muuttolinnustoa Laihian Rajavuoren tuulivoimapuiston sekä Kurikan ja Teuvan Viiatin tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyjen yhteydessä. Rakenteilla olevan Rajavuoren tuulivoimapuiston hankealueella selvitettiin muuttolinnustoa keväällä ja syksyllä vuonna 2011. Viiatin tuulivoimahankekokonaisuus sisältää yhteensä kuusi hankealuetta, joiden alueella selvitettiin muuttolinnustoa keväällä ja syksyllä vuosina 2013 ja 2014. Viiatin hankekokonaisuudesta on toteutettu Rasakangas ja Saunamaa, rakennusvaiheessa ovat Matkussaari ja Kalistanneva.

Kevätmuutto

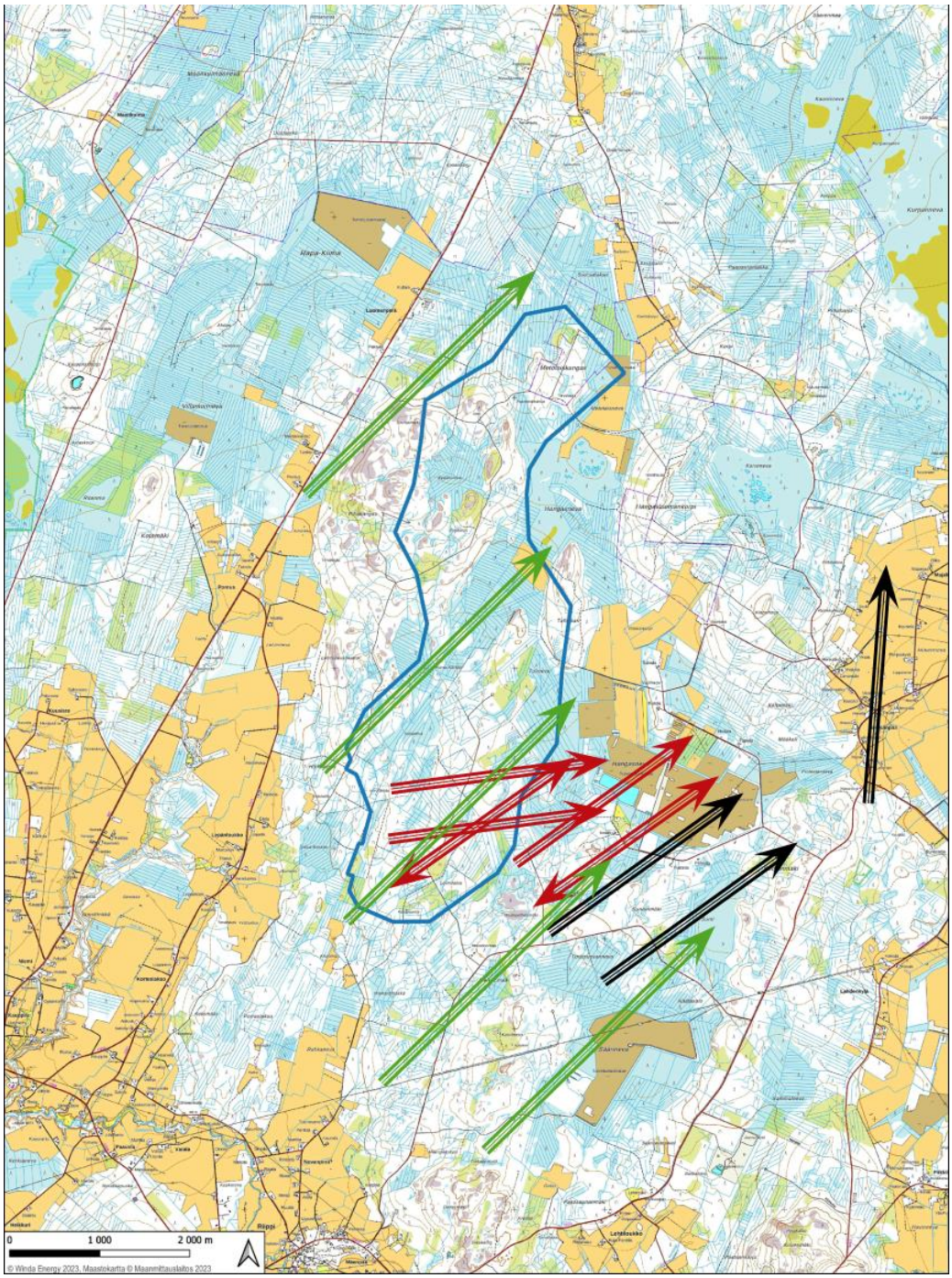
Siltanevan selvitysalueella lintujen kevätmuuttoa selvitettiin vuoden 2023 keväällä kymmenenä päivänä yhdessä pisteessä hankealueen itäpuolella yhteensä 80 tuntia (Ahlman 2023a). Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 tunnin aikana noin 16 700 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 208, mikä on selvästi tavanomaista suurempi lukema sisämaassa keväällä. Tulosten perusteella vaikuttaa siltä, että kyseessä on tavanomaista tärkeämpi muuttoreitti laulujoutsenille, hanhille, merikotkille, kurjille, naurulokeille ja sepelkyyhkyille. Erityisesti hanhien muuttolukemat olivat hyvin suuria. Muiden lajien osalta kyseessä on varsin tavanomainen reitti. Kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 12 042 yksilöä, joista 1 605 yksilöä lensi riskikorkeudella suunnitellun tuulivoimapuiston yli. Lukema on kohtalainen. Merkittävin määrä koskee naurulokkeja, joita muutti 719 yksilöä lapakorkeudella. Seuraavaksi eniten lentoja kirjattiin harmaahanhilajin (479 yks.), taigametsähanhen (203 yks.), tundrahanhen (83 yks.) ja sepelkyyhkyn (60 yks.) osalta.

Kevätmuutolla olleille hanhille voitiin osoittaa useita tärkeitä lentoreittejä, joista suurin osa sijoittuu hankealueen ulkopuolisille peltolinjoille (Ahlman 2023a). Laulujoutsenia muutti keväällä eniten hankealueen eteläosan läpi koilliseen. Kurkia muutti eniten pohjoiseen hankealueen itäpuolelta ja hyvin kaukaa länsipuolelta. Merikotkien muuttoreitit keskittyivät hankealueen eteläosaan ja alueen itäpuolelle. Piekanoja muutti selvästi eniten hankealueen itäpuolella koilliseen ja pohjoiseen. Naurulokkilentoja kertyi eniten hankealueen eteläosasta ja kaakkoispuolelta. Osa lennoista suuntautui lounaaseen. Sepelkyyhkyjä muutti hyvin laajalla rintamalla hankealueen pohjoispuolelta, alueen eteläosasta ja kaakkoispuolelta. Kaikkien muiden lajien kevätmuutto oli sisämaalle hyvin tyypilliseen tapaan viuhkamaista, eli lintuja muutti useisiin eri suuntiin ja useilla eri etäisyyksillä, eikä niille voitu esittää erityisiä muuttoreittejä. Eri lajien lentoreittejä keväällä 2023 kuvataan seuraavissa kuvissa (Kuva 30, Kuva 31).

Törmäysmallinnuksen (Velmala 2025) perusteella keväällä suurin törmäysriski kohdistuu taigametsähanheen ja määrittämättömiin *Anser*-suvun harmaahanhiin (käytännössä metsä- ja/tai tundrahanhiin). Yhteenlaskettuna ja muutontarkkailuissa havaitut lentokorkeudet sekä vain hankealueen kautta muuttavat linnut huomioiden, törmäyksiä tapahtuisi näillä lajeilla kerran 5–10 vuodessa. Muita mallinnuksen mukaan riskialttiita lajeja ovat naurulokki (2,55–3,71 törmäystä/vuosi), sepelkyyhky (1,17–1,7) ja räkättirastas (1,03–1,49). Edellä mainituissa luvuissa ei ole huomioitu sitä, että muutontarkkailujen mukaan 31 % naurulokeista muutti riskikorkeudella ja 68 % havaituista lennoista tapahtui hankealueen kautta. Sepelkyyhkyistä törmäyskorkeudella muutti 4 % ja hankealueen kautta lensi 64 % havaituista yksilöistä. Kaikki räkättirastaat muuttivat törmäyskorkeuden alapuolella.



Kuva 30. Laulujoutsenten (musta nuoli), hanhien (punaiset nuolet), kurkien (turkoosit nuolet) ja merikotkien (vihreät nuolet) tärkeimpiä lentoreittejä kevään 2023 muuttoseurannassa. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023. Kuvan ja kuvatekstin lähde: Ahlman 2023a. Selvitysalue on rajattu kuvaan sinisellä viivalla.



Kuva 31. Piekanojen (mustat nuolet), naurulokkien (punaiset nuolet) ja sepelkyyhkyjen (vihreät nuolet) tärkeimpiä lentoreittejä kevään 2023 muuttoseurannassa. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023. Kuvan ja kuvatekstin lähde: Ahlman 2023a. Selvitysalue on rajattu kuvaan sinisellä viivalla.

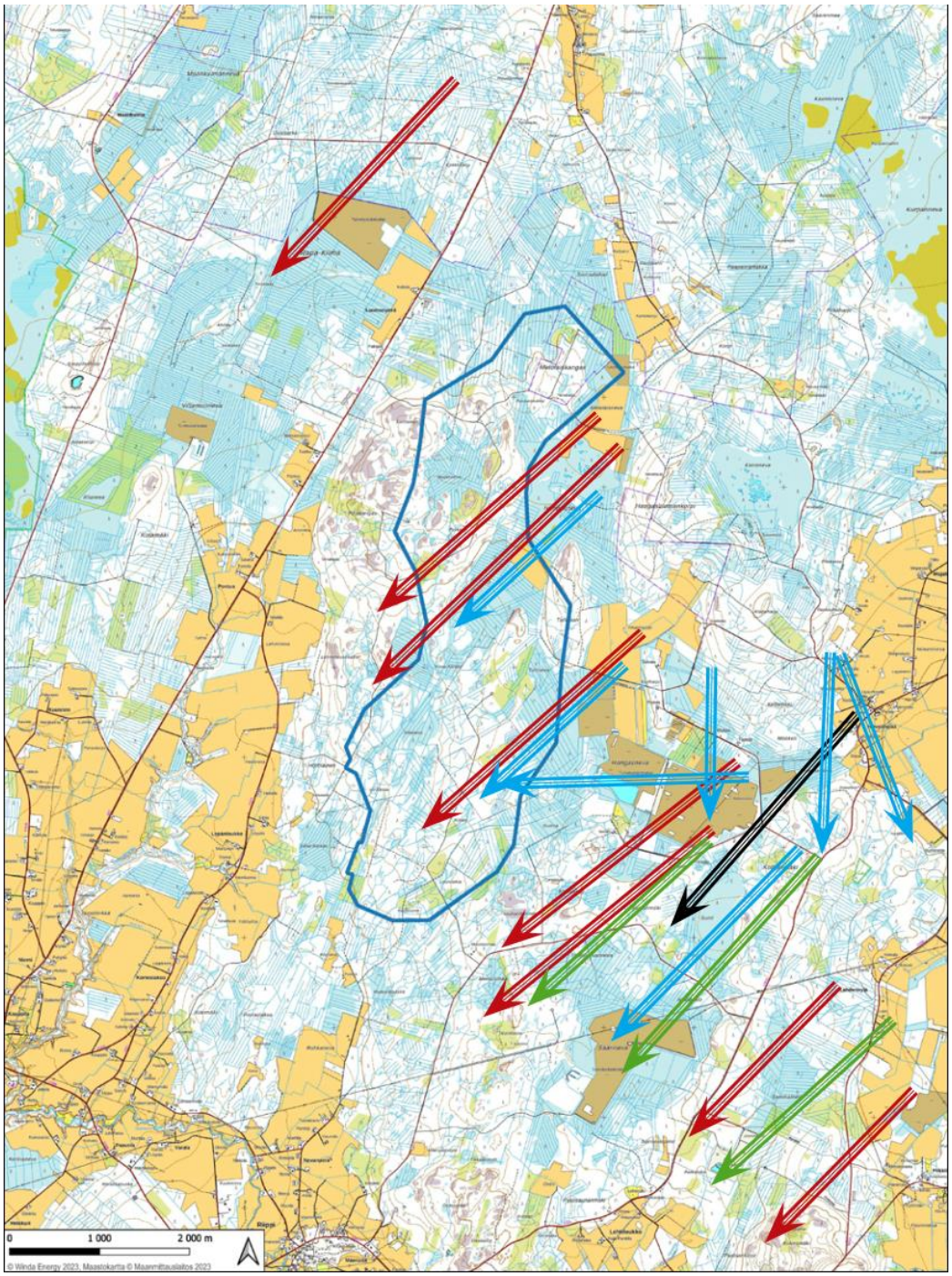
Syysmuutto

Syysmuuttoa tarkkailtiin vuosina 2023 ja 2024. Vuonna 2023 syysmuuttoa seurattiin päiväsaikaan ja vuonna 2024 sekä päivällä että yöllä.

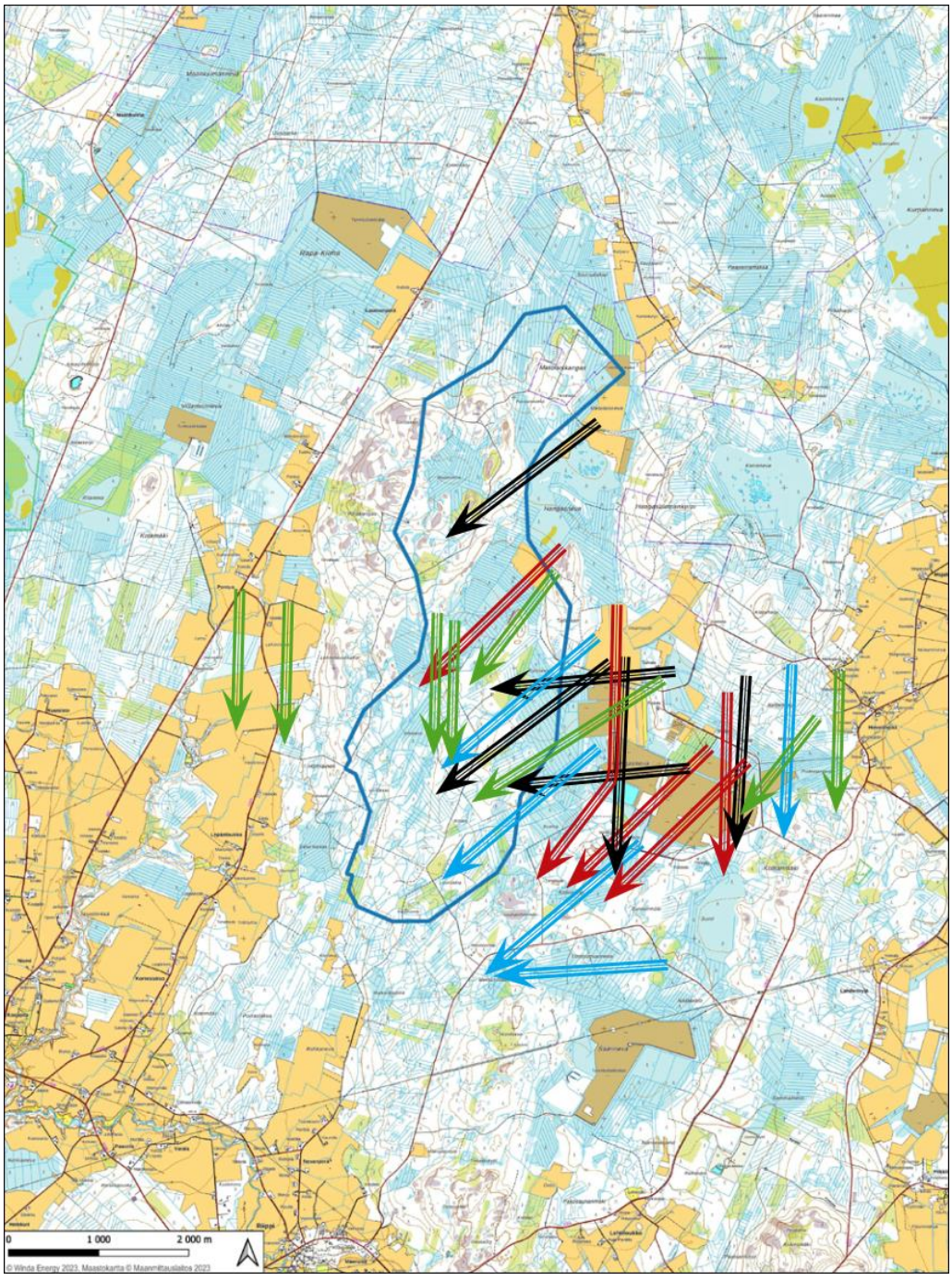
Syksyllä 2023 muuttoa tarkkailtiin yhteensä kymmenenä päivänä yhdessä pisteessä yhteensä 80 tuntia (Ahlman 2023b). Yhteislentomäärä oli 80 tunnin aikana noin 33 772 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 422, mikä on selvästi tavanomaista lukemaa suurempi sisämaassa syksyllä. Syksyn 2023 muutonseurannan perusteella hankealue sijaitsee tavallista paremman syysmuuttoreitin varrella, mutta valtaosa linnuista havaittiin kuitenkin alueen ulkopuolella. Kokonaisuutena suuria muuttajamääriä havaittiin hanhien, mehiläishaukan, merikotkan, ruskosuohaukan, sinisuohaukan, varpushaukan ja sepelkyyhkyn osalta. Kohtalaisesti havaittiin haapanoita, kapustarintoja ja taivaanvuohia. Kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 6 658 yksilöä, joista vain 90 yksilöä lensi riskikorkeudella suunnitellun tuulivoimapuiston yli. Lukema on erittäin pieni. Merkittävin määrä koskee sepelkyyhkyä, joita muutti 34 yksilöä lapakorkeudella. Muut riskikorkeudella havaitut lajit olivat taigametsähanhi (30 yks.) ja merikotka (6 yks.).

Lintujen syysmuutto oli vuonna 2023 alueella hyvin hajanaista ja sisämaalle tyypillisen viuhkamaista, eikä selviä muuttoreittejä voida osoittaa havaintoaineiston perusteella suurimmalle osalle lajeista. Laulujoutsenia nähtiin eniten hankealueen itäpuolella matkalla lounaaseen. Hanhia muutti laajalla rintamalla hankealueen pohjoispuolella, päällä ja kaakkoispuolella. Eniten niitä muutti alueen kaakkoispuolella. Mehiläishaukkojen muuttoreitit kulkivat osittain hankealueen yli, mutta enemmän niitä nähtiin kuitenkin alueen itäpuolella. Merikotkat lensivät lähes yksinomaan hankealueen kaakkoispuolelta kohti lounasta. Ruskosuohaukkoja muutti eniten hankealueen yli, mutta osa linnuista lensi etelään alueen itäpuolelta. Sinisuohaukkoja nähtiin muuttavina eniten hankealueen itäpuolella. Varpushaukkojen nähtiin selvästi eniten sekä hankealueen eteläosan yläpuolella että alueen itä- ja kaakkoispuolella. Sepelkyyhkyjä muutti hyvin laajalla rintamalla ja osa muuttoreiteistä kulki hankealueen länsipuolen peltoja pitkin etelään. Kokonaisuutena eniten muuttoa kulki havaintopisteen kaakkoispuolelta, jolloin ne olivat hankealueen ulkopuolisia lentoja. Esimerkiksi varpuslinnuista valtaosa muutti varsin kaukana hankealueeseen nähden. Seuraavissa kuvissa on esitetty syksyn 2023 tärkeimpiä lentoreittejä (Kuva 32, Kuva 33).

Syksyn 2023 aineistolla laaditun mallinnuksen (Velmala 2025) perusteella suurin törmäysriski kohdistuu räkättirastaaseen (9,6–14,0 törmäystä/syksy), peippoon (7,5–10,9) ja sepelkyyhkyyn (1,48–2,15). Toisaalta kaikki räkättirastaat ja peipot muuttivat törmäyskorkeuden alapuolella, ja sepelkyyhkyistäkin vain 1,5 % muutti riskikorkeudella. Myös taigametsähanhen ja määrittämättömien harmaiden hanhien tapauksessa riskikorkeudella muutti vain 0–2 % yksilöistä. Törmäysmäärät jäävät lentokorkeudet huomioiden pienemmiksi kuin yksi törmäys 10 vuodessa.



Kuva 32. Laulujoutsenten (musta nuoli), hanhien (punaiset nuolet), mehiläishaukkojen (siniset nuolet) ja merikotkien (vihreät nuolet) tärkeimpiä lentoreittejä syksyn 2023 muuttoseurannassa. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023. Kuvan ja kuvatekstin lähde: Ahlman 2023b. Selvitysalue on rajattu kuvaan sinisellä viivalla.



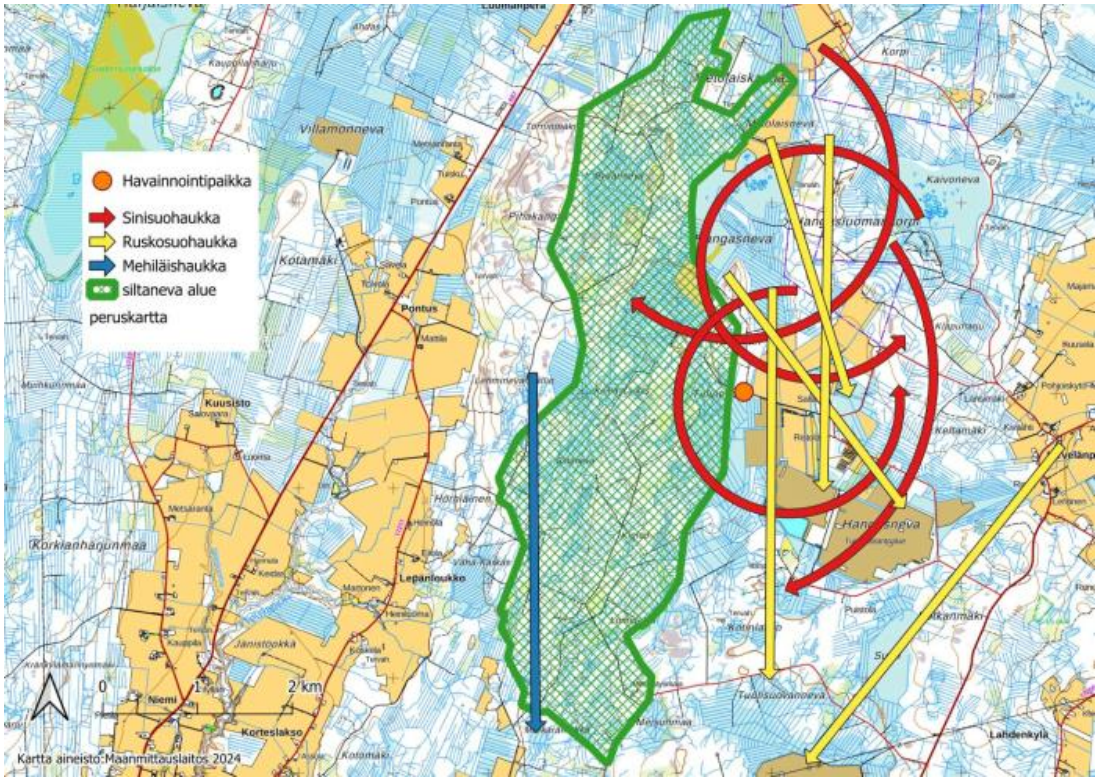
Kuva 33. Ruskosuohaukkojen (mustat nuolet), sinisuohaukkojen (punaiset nuolet), varpushaukkojen (turkoosit nuolet) ja sepelkyyhkyjen (vihreät nuolet) tärkeimpiä lentoreittejä syksyn 2023 muuttoseurannassa. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023. Kuvan ja kuvatekstin lähde: Ahlman 2023b. Selvitysalue on rajattu kuvaan sinisellä viivalla.

Syksyllä 2024 muuttoa tarkkailtiin yhteensä 15 päivänä 118 tuntia. Päivällä muuttoa seurattiin 12 päivänä yhteensä 94 tuntia ja kolmena yönä yhteensä 24 tuntia (Luonto-Mutaset Oy 2024). Tarkoitus oli seurata yömuuttoa viitenä yönä, mutta neljäntenä yönä pimeässä tapahtunut ammuskelu keskeytti seurannan. Sekä päivä- että yömuuton seuranta tehtiin yhdessä pisteessä hankealueen itäpuolella.

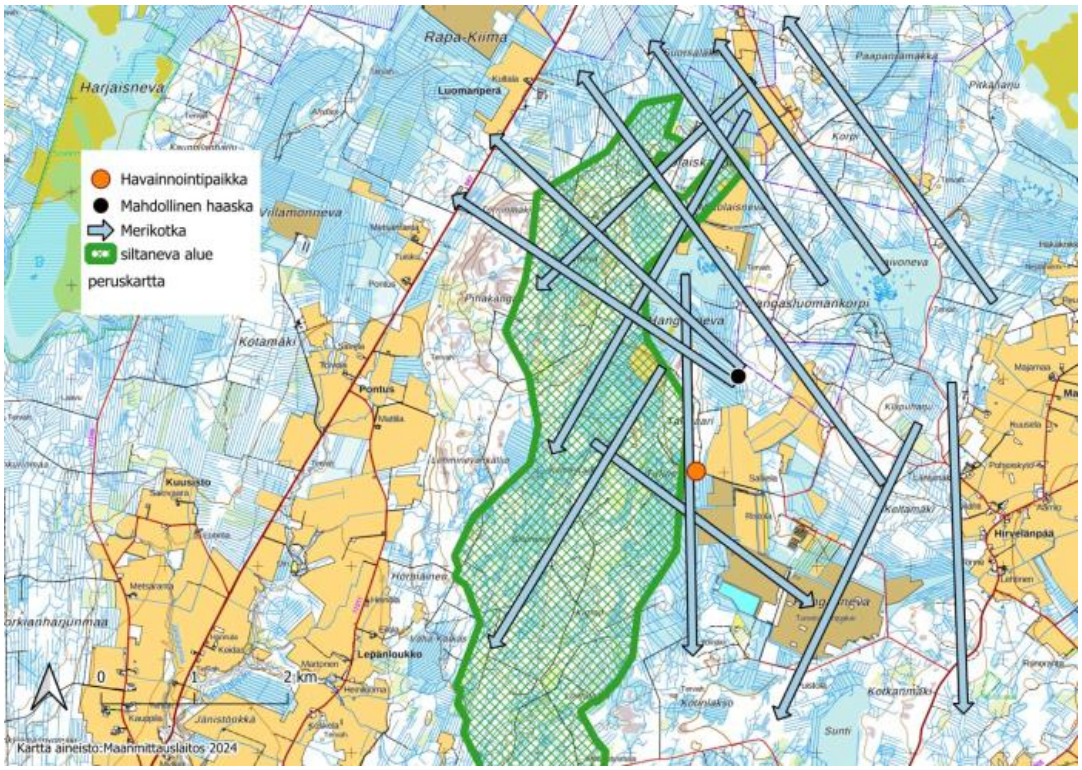
Syksyn 2024 päivämuuton yhteislentomäärä oli 94 tunnin aikana noin 11 573 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin siis keskimäärin 123, mikä on tavanomainen lukema sisämaassa syksyllä. Kaikista havaituista linnuista 575 yksilöä eli 5,0 % lensi riskikorkeudella suunnitellun tuulivoimapuiston yli. Riskikorkeudella lentoja kirjattiin eniten sepelkyyhkystä (277 yks.), metsähanhesta (75 yks.), rastaslajista (72 yks.), räkättirastaasta (40 yks.) ja korpista (36 yks.). Riskikorkeudella lentäneitä uhanalaisia lajeja olivat metsähanhi, mehiläishaukka, hiirihaukka, maakotka, harmaalokki ja haarapääsky. Kokeiluluontoisessa yömuutonseurannassa havaittiin 24 tunnin aikana yhteensä 117 lintua. Yöseurannassa havaittiin seurannan ainoa helmipöllö. Taivaanvuohia muutti yöllä suhteellisen paljon (16 yks.). Myös erityisesti laulurastaita (10 yks.) ja punakylkirastaita (36 yks.) muutti yöllä, mikä oli odotettua. Muuttavia vesilintuja havaittiin yöllä 50 yksilöä.

Sinisuo- ja ruskosuohaukkojen muutto kulki syksyllä 2024 pääasiassa hankealueen itäpuolella. Merikotkien lennot suuntautuivat kaikkiin suuntiin hankealueen yli ja sen ulkopuolella. Hiirihaukkoja muutti laajana rintamana osin hankealueen yli pääasiassa lounaaseen ja etelään. Kurjet muuttivat laajana rintamana osittain hankealueen yli kohti etelää. Seuraavissa kuvissa on esitetty muutamien lajien lentoreittejä syksyllä 2024 (Kuva 34, Kuva 35).

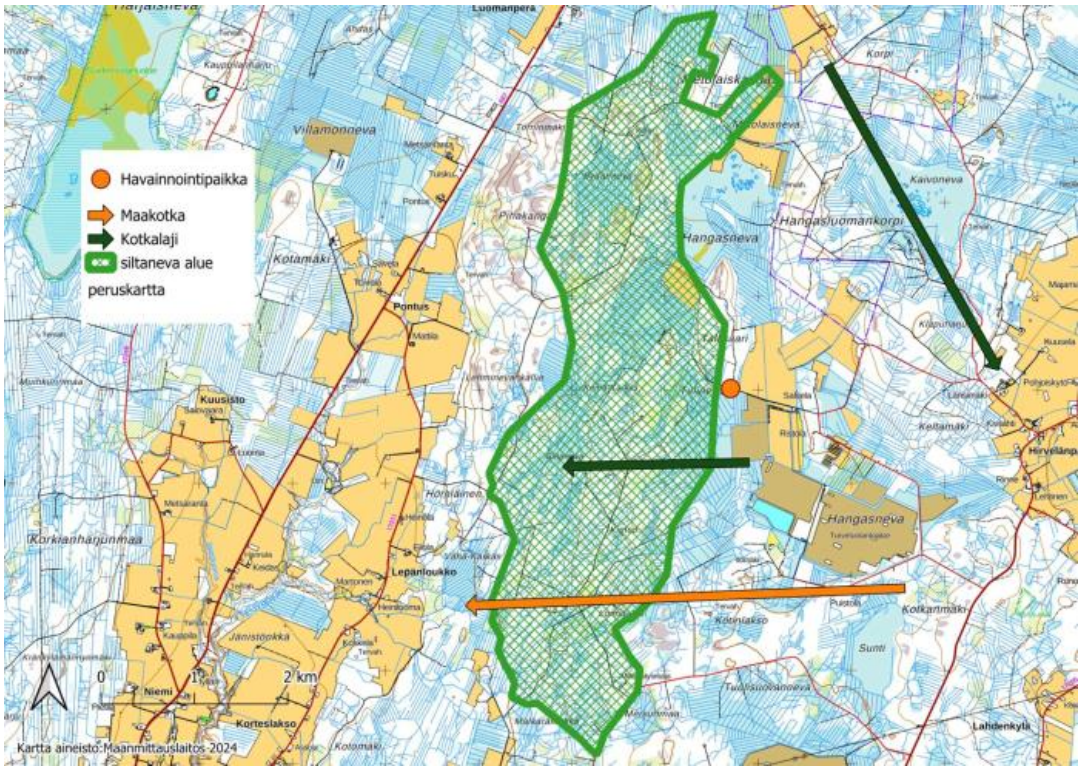
Syksyn 2024 aineiston perusteella suurin törmäysriski on peipolla, räkättirastaalla (mukaan lukien rastalaji) ja sepelkyyhkyllä, mutta riskit ovat vuoden 2023 aineistoon verrattuna selvästi pienempiä (Velmala 2025). Peipot ja rastaat muuttavat lähes yksinomaan törmäyskorkeuden alapuolella. Sepelkyyhkyllä törmäyskorkeus huomioiden törmäyksiä tulisi vain yksi 5–7 vuotta kohden.



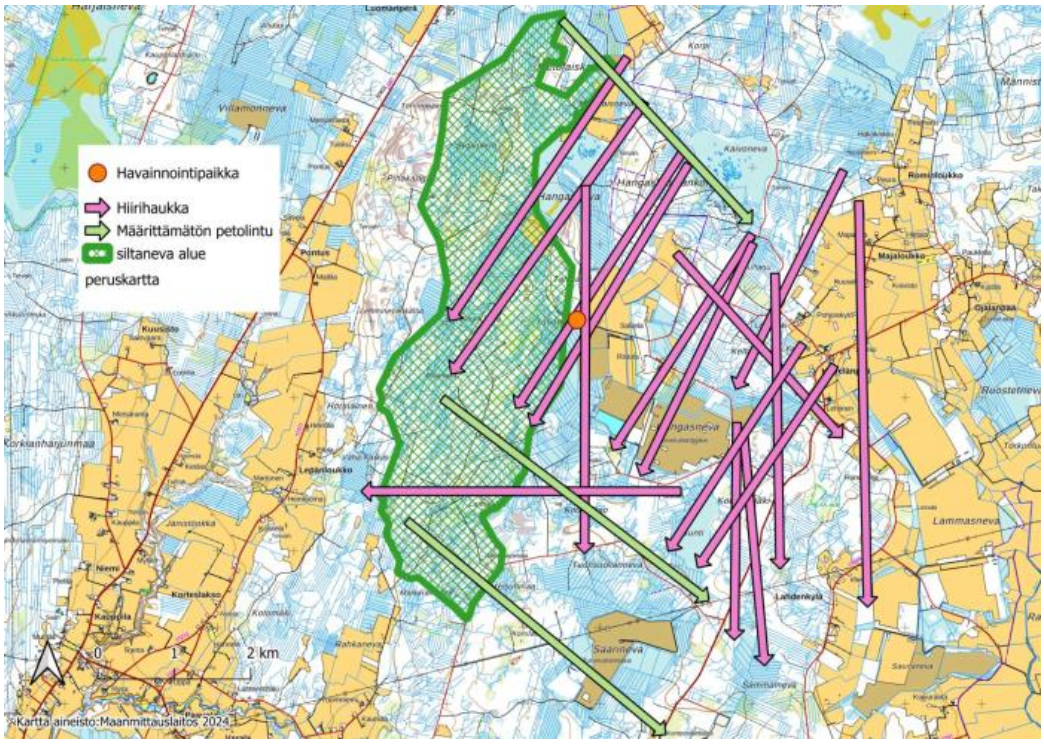
Kuva 34. Sinisuohaukan, ruskosuohaukan ja mehiläishaukan lentoreittejä syksyn 2024 muuttoseurannassa. Kuvan lähde: Luonto-Mutaset Oy 2024.



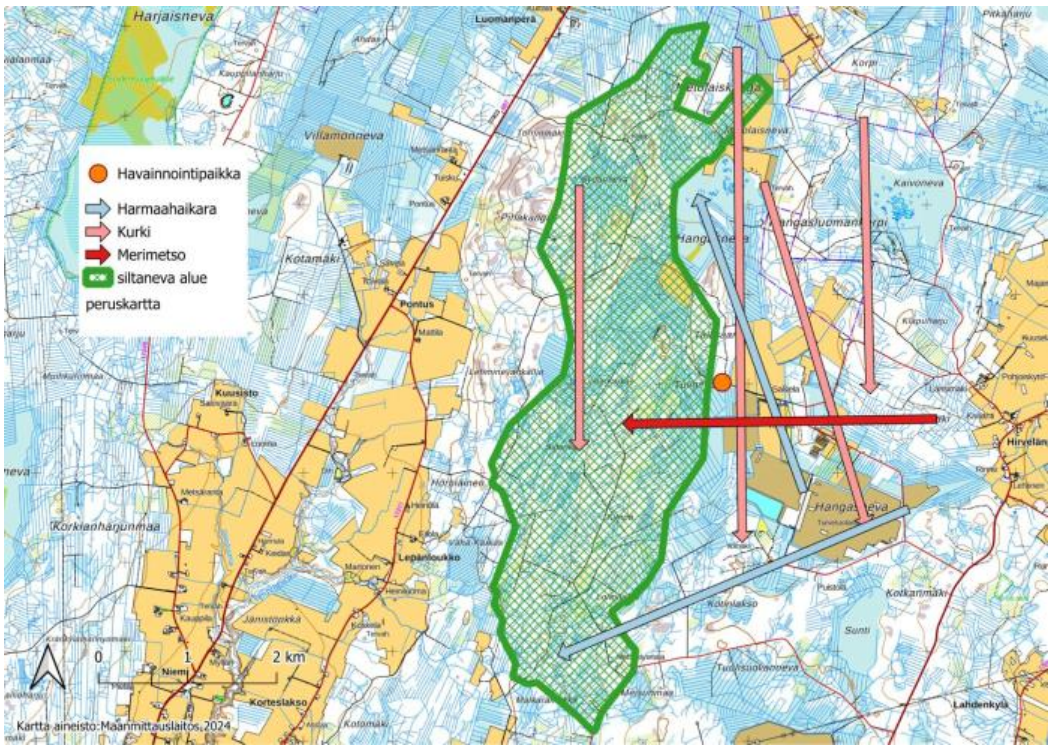
Kuva 35. Merikotkan lentoreittejä syksyn 2024 muuttoseurannassa. Kuvan lähde: Luonto-Mutaset Oy 2024.



Kuva 36. Maakotkan ja kotkalajin lentoreittejä syksyn 2024 muuttoseurannassa. Kuvan lähde: Luonto-Mutaset Oy 2024.



Kuva 37. Hiirihaukan ja määrittämättömän petolinnun lentoreittejä syksyn 2024 muuttoseurannassa. Kuvan lähde: Luonto-Mutaset Oy 2024.



Kuva 38. Harmaahaikaran, kurjen ja merimetson lentoreittejä syksyn 2024 muuttoseurannassa. Kuvan lähde: Luonto-Mutaset Oy 2024.

Muuttavien lintujen määrä oli syksyllä 2024 kolmasosa syksyn 2023 havaituista muuttajamääristä. Isoja eroja oli peipolla, järripeipolla, räkättirastaalla, sepelkyyhkyllä ja hanhilla. Vuosien väliset, esimerkiksi pesimistuloksesta, tuulensuunnista tai ravintotilanteesta johtuvat muuttajamäärien vaihtelut voivat siis olla hyvinkin suuria. Esimerkiksi kurjen ja hanhien muuton huippu voi olla ohi muutamassa päivässä.

Muissa hankkeissa tehdyt muuttolinnustoselvitykset

Noin 19 kilometriä Siltanevan hankealueesta pohjoiseen sijaitsevan Laihian Rajavuoren tuulivoimapuiston hankealueella tehdyn muuttolinnustoselvityksen mukaan ”muutto kulkee pääosin melko leveänä rintamana alueen yli (kaava-alueen kautta muuttaneiden yksilöiden osuus kokonaismuutosta pääosalla lajeista 30–50 %)” (lainaus tuulivoima-alueen osayleiskaavaselostuksesta; Ramboll 2014). Hankkeessa tehdyn arvion mukaan Rajavuoren tuulivoimapuisto ei sijoitu tarkasteltujen lajien muuton ns. pullonkauloille.

Noin kymmenen kilometrin päähän Siltanevan hankealueesta koilliseen-itään sijoittuvalla Viiatin hankealuekokonaisuudella kahtena vuonna tehdyn muuttolinnustoselvityksen (Sito Oy 2015) mukaan kyseisen alueen läpi kulkee keväällä tavanomainen määrä muuttoa. Keväällä kookkaita lintuja (joutsenia, hanhia, kurkia) havaittiin vähäinen tai kohtalainen määrä suhteessa havainnointiaikaan. Syksyllä alueen läpi muuttaa tavanomainen tai tavanomaista hieman korkeampi määrä lintuja. Syksyn osalta tulokset vaihtelivat paljon eri vuosina. Vuonna 2013 kookkaista linnuista päiväpetolintuja ja sepelkyyhkyjä havaittiin runsaasti, kurkia kohtalaisesti ja laulujoutsenia ja hanhia niukasti. Vuonna 2014 metsähanhia, piekanoja, kurkia ja sepelkyyhkyjä havaittiin runsaasti.

Yhteenveto muuttolinnustosta

Muuttolintuselvitysten ja taustatietojen valossa voidaan arvioida Siltanevan hankealueen olevan hanhien tärkeän kevät- ja syysmuuttoreitin varrella tai sen tuntumassa, vaikka vuosien välillä havaittiinkin varsin suurta vaihtelua muuttajamäärissä. Kevätmuutolla havaittiin yhteensä 6221 hanhea ja vuoden 2023 syksyllä 2779 hanhea, eli muuttavien hanhien yksilömäärät ovat erityisesti keväällä erittäin suuria. Hanhista suurin osa oli metsähanhia ja tarkemmalle tasolle määrittämättömiä harmaahanhia (suvun *Anser* laji). Siltanevan hankealueen ympäristössä hanhien muuttoa ohjaavat erityisesti hankealueen ulkopuoliset peltolinjat. Alueen läpi muuttaa myös suuria määriä mm. naurulokkeja ja sepelkyyhkyjä. Kuitenkin vain pieni osa muuttolinnuista lentää hankealueen läpi riskikorkeudessa, ja törmäysriskianalyysin (Velmala 2025) tulosten mukaan kaikkien lajien törmäysriski on hyvin alhainen.

Lähin merkittävä lintujen muutonaikainen levähdysalue on MAALI-alueeksi rajattu Kainaston jokilaakso, joka sijaitsee noin seitsemän kilometrin päässä voimaloista itään. Alueelle on rajattu muutolla levähtävien metsähanhien perusteella myös FINIBA-alue, jonka nimi on Kainastonneva. 20 kilometrin päässä hankealueesta luoteeseen sijaitsee Sanemossen, joka on rajattu FINIBA-alueeksi alueella syysmuutolla levähtävien kurkien vuoksi. Myös 20 kilometriä hankealueesta koilliseen sijaitseva Levaneva-Kuuttonevan MAALI-alue kerää levähtäviä muuttolintuja. Noin 20 kilometriä hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevia Päntäneen peltoja ei ole toistaiseksi rajattu MAALI-alueeksi, mutta niille kerääntyy muuttoaikaan satoja kurkia, hanhia ja joutsenia ja alueen merkitys hanhille vaikuttaa olevan kasvussa (Ellermaa 2023). Lähimmät IBA-alueet sijaitsevat Siltanevalta noin 45 kilometriä luoteeseen (Sundominlahti-Söderfjärden, Merenkurkun saaristo), 40 kilometriä länteen (Närpiön-Korsnäsin matalikko) ja 35–45 kilometriä lounaaseen (Lapväärtin kosteikot, Lålbyn pellot, Kristiinankaupungin eteläinen saaristo).

5.2.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen linnustovaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona huomioiden sekä suorat että epäsuorat vaikutukset arvioitavasta hankkeesta sekä yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Arviointi perustuu tutkimustietoon ja selvitettyihin hankealueen kevät- ja syysmuuttolintujen määriin ja lajistoon ja lentokorkeuteen sekä pesivien huomionarvoisten (direktiivilajit, uhanalaiset lajit, erityisvastuulajit) lintujen reviiritietoihin, petolintujen käyttämiin lentoreitteihin ja kanalintujen soidinpaikkoihin.

Maastokartoituksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustoselvityksiin yleensäkin. Niitä on kuvattu itse selvityksissä. Maastoselvityksiin liittyvä epävarmuus koskee erityisesti sitä, että selvitykset on tehty ainoastaan yhtenä vuonna, joka on otos alueen merkityksestä lintujen elinkierrossa. Syysmuuttoselvitys on tehty kahtena vuonna, joten syysmuuton osalta tieto vuosien välisestä vaihtelusta on tarkempaa kuin useimmissa muissa vastaavissa hankkeissa. Maastossa tehtyjä linnustoselvityksiä on täydennetty Suomen Lajitietokeskuksesta saaduilla tietokanta-aineistoilla. Lisäksi lähtötietoina on käytetty tärkeiden lintualueiden (IBA, FINIBA, MAALI) rajauksia sekä lintudirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden (SPA-alueiden) rajauksia.

Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvityksessä kertyneen muuttolinnustodatan perusteella on tehty törmäysmallinnus, jossa hyödynnetään ns. Bandin mallia (Band 2007).

Sensitiivisistä lintutiedoista on tehty vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu liite (Liite 19).

5.2.3 Tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueella ja sen ympäristössä voimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksen, liikenteen, maansiirtokoneiden ja muun ihmistoiminnan väliaikaista lisääntymistä. Häiriöitä linnustolle aiheuttavat ihmisten kulkeminen, melu ja elinympäristön muutoksiin liittyvät tekijät. Voimaloiden rakennusaikana lajien elinympäristö muuttuu, kun kasvillisuus raivataan rakentamisalueilta. Tämä estää useimpien lintulajien pesinnän tuulivoimalan rakennusalueella tai sen lähiympäristössä. Voimalan ja sen nosto- ja kasausalueen pinta-ala voi olla yhteensä noin 1 ha. Rakennusaikaisen melun vaikutus ulottuu kauemmas ja voi häiritä lintuja erityisesti pesimäaikaan, jolloin pesintä voi epäonnistua.

Hankealueen metsät ovat talouskäytössä ja ojituksia on erittäin paljon. Hankealueen itälaidalla on pienialaisesti peltoa ja turvetuotantoaluetta. Vesistöjä hankealueella ei ole lainkaan. Erityisiä huomionarvoisten lajien reviirikeskittymiä hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei löydetty maastoselvityksissä. Hankealueelle rajattiin sensitiivisten lajien perusteella muutamia linnustollisesti arvokkaita ja rakentamisen aikana huomioitavia kohteita, jotka kuvataan vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 19), mutta kokonaisuudessaan pesimälajisto on melko tavanomaista.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 erot ei ole suuri, sillä vaihtoehdossa VE2 on vain yksi tuulivoimala vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Kummassakin vaihtoehdossa voimalat 1, 3 ja 4 sijaitsevat alle 500 metrin päässä linnustollisesti arvokkaista alueista. Vaihtoehto VE2 on kokonaisuudessaan linnuston kannalta parempi ratkaisu, sillä se muuttaa lintujen elinympäristöä ja aiheuttaa vähemmän häiriötä rakennusvaiheessa kuin VE1.

Raivaustöiden ja rakentamisen aikaiset heikentävät vaikutukset alueen pesimälinnustolle ovat vähäisiä molemmissa vaihtoehdoissa, mikäli rakennustyöt tehdään lajien pesimäajan ulkopuolella. Jos raivaustyöt ja rakennustyöt tehdään pesimäkaudella, heikentävät vaikutukset alueen pesimälinnustoon arvioidaan kummassakin vaihtoehdossa kohtalaisiksi.

5.2.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Elinympäristön muutos

Voimaloiden ja niiden oheen rakennettavien sähkönsiirtolinjojen, teiden ja muiden rakenteiden 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 koko toiminnan ajaksi. Elinympäristön muutoksen vaikutus vaihtelee lajikohtaisesti. Voimaloiden nostokentät saattavat tuoda joillekin lajeille lisää ruokailumahdollisuuksia. Yhtenäisen metsäalan pirstoutumisen vaikutus on uhanalaistuvalle metsälinnustolle pääsääntöisesti kielteistä (Meller 2017).

Elinympäristöjen pirstoutumisen kannalta molemmissa hankevaihtoehdoissa vaikutukset ovat hyvin samankaltaiset, mutta vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1, jossa on yksi voimala enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Elinympäristön muutoksen kokonaisvaikutus pesimälinnustoon on kohtalainen pirstoutumisvaikutuksen takia.

Estevaikutus

Voimalat korkeina rakenteina muodostavat esteitä lentoreiteille ja pidentävät näin matkaa pesimis-, ruokailu- ja yöpymisalueiden välillä. Tämä taas lisää lintujen energiantarvetta. Vuosina 2014–2018 tehdyssä Perämeren rannikkoalueen tuulivoima-alueiden linnustovaikutusten seurantahankkeessa (Suorsa 2019) havaittiin, että noin 40 % havaituista linnuista muutti tuulivoimala-alueiden kautta ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Voimaloiden rakentamisen jälkeen muun muassa hanhilla ja joutsenilla muutto tiivistyi voimakkaasti noin 500–1000 metrin levyiselle vyöhykkeelle voimala-alueiden ulkopuolelle. Lintujen havaittiin tekevän jopa noin 1–3 kilometrin laajuisia kiertoliikkeitä edessä olevan voimala-alueen kiertämiseksi ja palaavan sen jälkeen alkuperäiselle lentoreitille. Muun muassa piekanojen muuttoreitti jakautuu alueella nykyisin kahteen linjaan tuulivoimala-alueiden itä- ja länsipuolelle, mutta osa petolinnuista muuttaa edelleen alueiden läpi. Myös muissa maissa tehdyissä tutkimuksissa on havaittu muuttavien petolintujen väistävän tuulivoimaloita (mm. Marques ym. 2019, Cabrera-Cruz ym. 2016) Perämeren rannikkoalueilla tehdyn tutkimushankkeen tulosten perusteella yleisesti ottaen vaikutukset muuttaviin lintuihin ovat kuitenkin pääasiassa vähäisiä ja ilmenevät paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimala-alueita (Suorsa 2019). Vastaavia tuloksia on saatu myös muissa tutkimuksissa (Rydel ym. 2017).

Monilla lajeilla ilmenee myös pesimäaikana tuulivoimaloiden väistämiskäytöstä, joka ilmenee alhaisempana todennäköisyytenä pesiä tuulivoimalan läheisyydessä, vaikka elinympäristö olisi näennäisesti samanlaista kuin muualla pesimäympäristössä (mm. Pearce-Higgins ym. 2009). Rydelin ym. (2017) tutkimuskatsauksen mukaan linnut yleensä väistävät tuulivoimaloita vähemmän pesimäaikana kuin muulloin, ja havaittavissa oleva vaikutus ulottuu yleensä muutaman sadan metrin etäisyydelle voimalasta. Väistämiskäytös sekä pesimä- että muuttoaikana kuitenkin riippuu lajista ja laajoja yleistyksiä on vaikeaa tehdä. Pesimäaikana suurimmat väistöetäisyydet ovat tyypillisesti kahlaajilla ja ne vaikuttavat sietävän tuulivoimaloita huonosti (mm. taivaanvuohi ja isokuovi: Pearce-Higgins ym. 2012). Muulloin kuin pesimäaikoina suurin väistöetäisyys on tyypillisesti merilinnuilla ja parvissa liikkuvilla linnuilla. Erityisesti joutsenilla, hanhilla ja kurjilla on havaittu voimakasta väistökäyttäytymistä muuton aikana (Grünkorn ym. 2017).

Hankealueen läpi tai sen tuntumassa kulkevat muun muassa metsähanhen ja kurjen päämuuttoreitit. Hankealueen muuttolintutarkkailun aikana havaittiin runsaasti muun muassa hanhia, kurkia, laulujoutsenia, merikotkia, naurulokkeja ja sepelkyyhkyjä. Vaihtoehdossa VE1 estevaikutus on suurempi verrattuna vaihtoehtoon VE2, sillä vaihtoehdossa VE1 on yksi voimala enemmän. Ero vaihtoehtojen välillä ei kuitenkaan ole suuri. Erityisesti peltoaukeita ja turvetuotantoalueita suosivat lintulajit todennäköisesti välttävät tuulivoimaloita. Hankealueen länsi- ja itäpuolella olevien peltoaukeiden havaittiin jossain määrin ohjaavan hanhien muuttoa ja nämä muuttolinjat todennäköisesti vahvistuvat, mikäli hanke toteutuu. Estevaikutuksen kokonaisvaikutus muuttolinnustolle arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaiseksi, koska tietyt lajit muuttavat runsaina alueen läpi.

Melu ja välke

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu voi 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 (mm. Reijnen 1995, Halfwerk ym. 2011). Häiriövaikutus on voimakkaampaa voimala-alueen keskellä kuin reunoilla. Britanniassa tuulivoimalamelun havaittiin muuttavan punarintojen laulua siten, että laulun matalimmat äänet jäivät pois, mikä voi muun muassa lisätä yksilöiden välisiä fyysisiä yhteenottoja (Zwart ym. 2016).

Voimaloiden käytöstä aiheutuu myös valojen ja varjojen vilkkumista roottorien pyöriessä. Myös lentoestevalot ja voimaloiden muu valaistus saattaa haitata lintuja. Vaikutus riippuu valittavista valoista ja säätilasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja visuaaliset ominaisuudet (välke, varjo ym.) ovat todennäköisesti muun muassa metsolle häiriötä aiheuttavia tekijöitä, joiden seurauksena metsot välttävät voimaloiden lähialueita ja käyttäytyvät niiden läheisyydessä eri tavoin kuin kauempana voimaloista (Taubmann ym. 2021). Voimakas jatkuva valkoinen valo voi sumuisella säällä aiheuttaa nk. majakkaefektin, jolloin linnut jäävät kiertelemään valon piiriin ja törmäävät rakenteisiin.

Vaihtoehdossa VE1 häiriövaikutus yltää suuremmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE2, missä voimaloita on yksi vähemmän. Ero vaihtoehtojen välillä ei kuitenkaan ole suuri. Melu, varjo ja välke saattavat aiheuttaa vähäistä häiriövaikutusta hankealueelle rajatuille linnustollisesti arvokkaille kohteille ja huomionarvoiselle linnustolle. Useimmiten häiriövaikutus (melu/välke) ulottuu alle 100–200 metrin päähän tuulivoimalasta (Rydell ym. 2017).

Törmäysriski

Tuulivoimalat aiheuttavat sekä muuttaville että alueella pesiville linnuille törmäysriskin. Voimalan koko vaikuttaa riskiin. Yhtä voimalaa kohden arvioitu keskimääräinen lintukuolleisuus Euroopassa on noin 5–10 lintua vuodessa, mutta absoluuttinen kuolleisuus voimalaa kohden vaihtelee huomattavan paljon muutamista yksilöistä yli 60 yksilöön vuodessa (Rydel ym. 2017). Perämeren rannikon tuulivoimala-alueilla tehdyssä tutkimuksessa (Suorsa 2019) ei voitu antaa luotettavaa keskimääräistä arviota tuulivoimalaan törmänneiden lintujen vuosittaisesta määrästä. Kirjoittaja kuitenkin arvioi, että tuulivoimalaa kohti törmäyksiä olisi muutama vuodessa ja toteaa, että muualla Suomessa tehdyissä satunnaisemmissa tutkimuksissa voimaloiden alta on löydetty pääasiassa yksittäisiä kuolleita lintuja. Tutkimuksessa havaittiin, että törmäyksiä on tapahtunut vähemmän kuin suunnitteluvaiheessa on arvioitu, ja että ulkomaisia tutkimustuloksia ei useinkaan voida yleistää suomalaisiin olosuhteisiin. Törmäyksiä ei tapahtunut erityisen paljon missään tietyssä tuulivoimala-alueen osassa tai tietylle voimalalle, vaan ne vaikuttivat jakautuvan satunnaisesti voimala-alueelle. On huomattava, että suurikokoiset kuolleet linnut löydetään todennäköisemmin kuin pienet, joten pienten lintujen törmäysmäärät saattavat olla aliarvioituja. Myös suurten lintujen osalta löydettyjen lintujen lukumäärät ovat vain suuntaa antavia, sillä kaikkia kuolleita lintuja tai niistä jääneitä jälkiä (sulkia, höyheniä, luita) ei löydetä. Tutkimuksen aikana (2016–2018) havaittiin kymmeniä tuhansia lintuyksilöitä, joista muutama lensi hyvin läheltä lapoja, ja joista yhden (kurki) nähtiin törmäävän lapoihin.

Perämeren rannikon tutkimuksessa (Suorsa 2019) todettiin, että törmäysvaikutukset ovat merkittävämpiä paikalliseen kuin muuttavaan lajistoon. Tutkimuksessa havaittiin metsäkanalintujen, lokkilintujen ja petolintujen olevan muita lajiryhmiä alttiimpia tuulivoimalatörmäyksille. Kanalinnut eivät tyypillisesti törmää tuulivoimaloiden lapoihin vaan runkoon. Ilmeisesti ne lentävät voimalan runkoa päin, koska ne luulevat vaaleaa runkoa aukoksi metsässä. Päiväpetolinnut kaartelevat säännöllisesti törmäysriskikorkeudella saalista etsiessään. Erityisesti merikotka on todettu törmäyksille alttiiksi lajiksi, joka on tarpeen huomioida tuulivoimarakentamisessa (mm. Suorsa 2019). Perämeren rannikolla tehdyssä tutkimuksessa kaksi kolmasosaa tuulivoimaloiden tyveltä löydetyistä kuolleista linnuista tulkittiin paikallisiksi tai kierteleviksi ja vajaa kolmannes muuttaviksi yksilöiksi. Muuttavien ja paikallisten lintujen törmäysriski voimaloihin saattaa kasvaa, kun sääolosuhteet haittaavat näkyvyyttä.

Jos Siltanevan hankealueella tapahtuva tuulivoimalatörmäyksistä johtuva kuolleisuus olisi 5–10 yksilöä/voimala/vuosi, niin Siltanevan tuulivoimapuiston toteuttamisen seurauksena VE1:ssa kokonaisuudessaan 45–90 lintua vuodessa ja VE2:ssa 40–80 lintua vuodessa törmäisi voimaloihin. Koko lintupopulaatioon nähden tämä laskennallinen yliarvio kuolleisuudesta olisi merkitykseltään todennäköisimmin melko vähäistä. Muuttolintujen törmäysriskianalyysin johtopäätökset esitetään seuraavassa kappaleessa.

Vaikutukset uhanalaisiin ja muihin huomionarvoisiin lajeihin

Muuttolinnut

Kurkien osalta kevätmuutolla havaitut yksilömäärät olivat melko runsaita (588 yksilöä, joista 22 riskilentoja). Syksyllä kurkia muutti vuonna 2023 hankealueen kautta 326 lintua, joista kaksi riskikorkeudella, ja vuonna 2024 183 lintua, joista kuusi riskikorkeudella.

Hanhien osalta kyseessä on tavanomaista tärkeämpi sisämaan muuttoreitti etenkin keväällä. Havaitut hanhet olivat pääasiassa taigametsähanhia tai lajilleen määrittämättömiä harmaahanhia (*Anser* sp.). Riskikorkeudella hankealueen läpi lensi keskimäärin noin 19 prosenttia kaikista havaituista hanhista, mutta havaintojaksojen välillä oli suurta vaihtelua sekä havaittujen hanhien määrissä että riskikorkeudella lentäneiden hanhien osuuksissa kaikista hanhista. Suomalaisten seurantatutkimusten mukaan hanhet havaitsevat tuulivoimapuistot jo kaukaa ja kykenevät kiertämään alueen.

Selvityksissä hankealueen tai sen välittömässä läheisyydessä olevan alueen ei havaittu olevan hanhien tai kurkien kannalta tärkeää levähdysaluetta. Muutaman kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee tärkeitä levähdys- ja ruokailualueita.

Siltanevan hankealueen läpi ei kulje minkään päiväpetolinnun päämuuttoreittiä. Piekanan ja merikotkan päämuuttoreitit sijoittuvat lähimmillään noin 20 kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle rannikon suuntaisesti etelä-pohjois-suuntaan. Muutontarkkailuissa (Ahlman 2023a, 2023b, Luonto-Mutaset Oy 2024) havaittiin sekä syksyllä että keväällä useita eri päiväpetolintulajeja, joista runsaimpana keväällä merikotka (42 yksilöä), piekana (16 yks.) ja varpushaukka (11 yks.), ja kahden syksyn aikana varpushaukka (yhteensä 11 yks.), sinisuohaukka (55 yks.), merikotka (45 yks.) ja mehiläishaukka (38 yks.). Kaikista havaituista petolinnuista noin 9,4 % yksilöistä lensi riskikorkeudella hankealueen läpi. Merikotkien keväiset muuttoreitit keskittyivät hankealueen eteläosaan ja alueen itäpuolelle ja piekanat muuttivat pääasiassa hankealueen itäpuolitse. Syksyllä hankealueen läpi havaittiin muuttavan mehiläishaukkoja, ruskosuohaukkoja, sinisuohaukkoja ja varpushaukkoja.

Muuttolintujen herkkyyden tämän hankkeen vaikutuksille katsotaan olevan kohtalainen (VE1 ja VE2). Hankkeen vaikutuksille altistuu kohtalainen osa muuttolintujen kokonaispopulaatiosta. Hanke sijoittuu hanhien, kurkien ja naurulokkien tärkeälle muuttoreitille tai sen tuntumaan ja voi estää tai muuttaa erityisesti näiden lajien muuttokäyttäytymistä, etenkin jos myös kaikki hankealueen ympäristössä suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat täysimääräisenä. Kuitenkin muuttolintujen kevät- ja syystarkkailun perusteella vain pieni osa muuttolinnuista lentää riskikorkeudella hankealueen läpi, ja muuttolintujen törmäysmallinnuksen (Velmala 2025) tulosten mukaan kaikkien lajien törmäysriski on hyvin alhainen. Voimalat myös sijoittuvat lähes muuttolintujen pääasiallisten muuttosuuntien myötäisesti, joten linnut pääsevät kiertämään voimalat suhteellisen pienellä vaivalla. Tutkimusten mukaan isot muuttolinnut kuten hanhet ja kurjet osaavat väistää tuulivoimaloita. Kokonaisuudessaan muuttolintuihin kohdistuvien vaikutusten katsotaan olevan vähäisesti heikentäviä (VE1 ja VE2).

Pesivät petolinnut ja pöllöt

Päiväpetolintujen ja pöllöjen pesien ympärille suositellaan jätettävän häiriöttömät puskurivyöhykkeet erityisesti pesimäaikana. Pesimäaikaiset puskurivyöhykkeet perustuvat siihen, että ihmisen lähestyessä lintujen pesimäalueita linnut ensin valpastuvat ja ihmisen yhä lähestyessä lähtevät lentoon. Tästä aiheutuu linnuille haittaa, mm. emoille stressiä ja lisääntynyttä energiankulutusta. Emojen poistuessa pesältä munat tai poikaset altistuvat pesärosvoille ja kylmettymiselle. Esimerkiksi Kaisanlahti-Jokimäen ym. (2008) mukaan maakotkien reviiriasutus oli alhaisempi, jos reviiri oli turistikohteen läheisyydessä. Lisäksi Balotari-Chiebaon ym. (2015) tutkimuksen mukaan merikotkien lisääntymismenestys oli sitä alhaisempi mitä lähempänä tuulivoimalaa reviiri sijaitsi. Pidemmällä ajanjaksolla tarkasteltuna ihmistoiminnan läheisyys voi vaikuttaa lintujen pesäpaikan valintaan siten, että linnut eivät hyväksy pesimäalueekseen häiriöaltista paikkaa. Ihmistoiminnasta aiheutuvan

haitan suuruus riippuu siitä, miten lähellä lintujen pesimäalueita ihmiset liikkuvat. Tähän voidaan vaikuttaa maankäytön suunnittelussa.

Kullakin lintulajilla on olemassa tietty keskimääräinen valpastumisetäisyys eli AD (= alert distance) ja toisaalta tätä pienempi lentoonlähtöetäisyys eli FID (flight initiation distance (Whitfield ym. 2008). Lentoonlähtöetäisyyden arvioidaan olevan noin puolet valpastumisetäisyydestä. Etäisyydet voivat vaihdella pesimäkauden vaiheen mukaan. Whitfield ym. (2008) on todennut, että vain harvoista lintulajeista on saatavilla tutkimustietoa sen osalta, kuinka lähellä pesimäalueita tapahtuva ihmistoiminta on haitallista linnuille. Kuitenkin lukuisille linnuille on määritetty asiantuntija-arviona pesimäalueiden ympärille tarvittavia puskurivyöhykkeitä. Whitfield ym. (2008) keräsivät yli 1000 asiantuntijanäkemystä eri lintulajien valpastumis- ja lentoonlähtöetäisyyksistä. Petolinnuista mm. sääksen ja kanahaukan valpastumisetäisyydet on esitetty julkaisussa. Sääksen valpastumisetäisyyden mediaaniksi haudonta- ja poikasaikana on arvioitu 225 metriä ja kanahaukan 125 metriä haudonta-aikana ja 175 metriä poikasaikana. Yksilöiden välillä on kuitenkin suuri ero ja joillain yksilöillä valpastumisetäisyys voi olla huomattavasti suurempi.

Toiminnan aikaisten muutosten suuruusluokka alueen päiväpetolinnuille arvioidaan pääasiassa pieneksi ja vaikutusten merkittävyys vähäiseksi (VE1, VE2). Kolmella lajilla heikentävät vaikutukset arvioidaan kuitenkin kohtalaisiksi ja yhdellä lajilla suuriksi. Tarkempi arvio hankkeen vaikutuksista pesiviin petolintuihin ja arvion perustelut esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 19).

Metsäkanalinnut

Metsäkanalinnut ovat alttiita törmäämään tuulivoimaloiden runkoihin. Laajoissa Perämeren rannikon tuulipuistojen linnustoseurannoissa löydettiin voimaloiden runkoihin törmänneitä metsoja 14 yksilöä ja teeriä kaksi yksilöä (Suorsa 2019). Metso oli selkeästi löydetyistä törmänneistä lintulajeista runsaslukuisin, vaikkakin metso myös löydetään muita lajeja helpommin. Muissa tutkimuksissa on havaittu myös muiden kanalintulajien törmäävän voimaloiden runkoihin. Tuulivoimapuiston rakentamisella on ollut joidenkin tutkimusten mukaan vaikutuksia metson tiheyteen Euroopassa, kun taas toiset tutkimukset eivät ole löytäneet vaikutuksia tiheyteen (Rydell ym. 2017). Skotlannissa teeren soidinpaikat siirtyivät etäämmälle voimaloista, mutta soidinpaikkojen kokonaismäärä pysyi samana (Zwart ym. 2015).

Muutosten suuruusluokka kanalinnuille arvioidaan kohtalaiseksi. Vaikutusten merkittävyys ja kokonaisvaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi. Tarkempi arvio hankkeen vaikutuksista kanalintuihin ja arvion perustelut esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 19).

5.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimalan elinkaaren pituus on noin 30–35 vuotta, jonka jälkeen tuulivoimalat puretaan. Tuulivoimahankkeen loppuessa voimalarakenteiden purkamisesta aiheutuva melu sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva melu ja häiriö hankealueella lisääntyvät aluksi, mikä hetkellisesti vähentää alueen sopivuutta lintujen elinympäristöksi (vertaa rakentamisen aikaiset vaikutukset). Häiriövaikutus on lajikohtainen.

Purkutöiden loputtua melu- ja välkevaikutus 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. Kasvillisuus ei kuitenkaan palaa täysin ennalleen toiminnan lopettamisen jälkeen.

Toiminnan lopettamisen aikaisten heikentävien muutosvaikutusten suuruusluokka alueen linnustolle on molemmissa vaihtoehdoissa vähäinen ja merkittävyys pieni, mikäli purkutyöt tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella. Jos purkutyöt tehdään lintujen pesimäaikana, toiminnan lopettamisen aikaisten heikentävien muutosvaikutusten suuruusluokka kohoaa kohtalaiseen, mutta heikentävä vaikutus lakkaa, kun purkutyöt on saatu päätökseen.

5.2.6 Yhteisvaikutukset

Usean tuulivoimapuiston aiheuttamat yhteisvaikutukset samalla seudulla ulottuvat yksittäistä puistoa laajemmalle. Laajemmat vaikutukset ilmenevät pesimälinnustolle laajemmin tapahtuvana elinympäristöjen häviämisenä ja muuttumisena sekä laajempana pesinnän aikaisena häirintänä. Uhanalaisten lintujen uhanalaistumisen syiksi Suomessa on todettu ensi sijassa ojitus ja turpeenotto, ilmastonmuutos, metsätaloustoiminta, vanhojen metsien ja kookkaiden puiden väheneminen, lahopuun väheneminen sekä häirintä ja liikenne. Laajamittaiset elinympäristömuutokset ovat vakava uhka erityisesti metsäkanalinnuille, petolinnuille ja soiden linnustolle, jolloin on oleellista tarkastella yhteisvaikutuksia erityisesti kyseisiin lajiryhmiin. Metsäkanalinnuilla elinympäristömuutokset saattavat heikentää soidinpaikkoja, petolinnuilla uhkana on pesimäalueiksi soveltuvien rauhallisten ja pesintään sopivia suuria puita sisältävien metsäkuvioiden häviäminen ja suolinnustolla mahdolliset ojitukset sekä rakentamisen aiheuttama häiriö saattavat uhata pesinnän onnistumista.

Usean tuulivoimapuiston yhteisvaikutukset ovat sitä suuremmat mitä useampi puisto ja voimala on kyseessä. Maakuntatasolla rakentamatonta ja ojittamatonta erämaista metsäaluetta ja suoaluetta löytyy moninkertaisesti suhteessa maakuntakaavoihin osoitettuihin tuulivoima-alueisiin, joten metsäkanalinnuilla ja petolinnuilla on korvaavia elinympäristöjä, pesämetsiä ja soidinpaikkoja tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Alueella harjoitettava metsätalous pirstoo metsäkuvioita huomattavasti laajemmin kuin tuulivoimalat, sillä itse voimalat ja muut tuulivoimalan rakenteet tarvitsevat melko vähän pinta-alaa. Jo ennestään pirstoutuneessa metsämaisemassa tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama pirstoutumisen lisääntyminen saattaa kuitenkin aiheuttaa etenkin tietyille varttuneen metsän lajeille ratkaisevan heikentävän vaikutuksen, jonka seurauksena lajit häviävät paikallisesti. Alueella esiintyy yksi sensitiivinen laji, jolle hankealueella tapahtuva elinympäristön pirstoutuminen saattaa myös lisätä merkittävästi alueellisen häviämisen vaaraa (Liite 19).

Muuttolinnuille useampi tuulivoimapuisto aiheuttaa laajemman estevaikutuksen kuin yksittäinen tuulivoimapuisto. Viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että linnut kiertävät ja väistävät voimaloita jopa 98–99 % todennäköisyydellä. Tuulipuistojen ja yksittäisten voimaloiden kiertäminen aiheuttaa muutoksia muuttoreiteissä ja levähdyspaikoissa. Tähän kuluu verrattain enemmän energiaa, sillä muuttomatkan pituus kasvaa. Kuitenkin muuttolintujen muuttomatkan kokonaispituus on niin suuri, että verrattain lyhyt kiertomatka tuulivoimala-alueella ei aiheuta merkittävää lisäystä energiakulutuksessa.

Siltanevan hankkeen lisäksi lähialueilla kymmenen kilometrin säteellä Siltanevan hankealueelta sijaitsee toiminnassa oleva Paskoonharjun tuulivoimapuisto (noin 6,5 km länteen), toiminnassa oleva Saunamaan tuulivoimapuisto (noin 8,6 km itään) ja suunnitteluvaiheessa oleva Paukkakorpi-Pahkanevan tuulivoimapuisto (noin 8,5 km luoteeseen), ja rakenteilla oleva Matkussaaren tuulivoimapuisto (noin 7,5 km koilliseen). 20 kilometrin säteellä on lisäksi kaksi muuta toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa ja seitsemän muuta suunnittelu- tai rakennusvaiheessa olevaa tuulivoimahanketta. Siltanevan ja muiden hankkeiden toteutuminen täysimääräisenä todennäköisesti muodostaa jonkinlaisen este- ja häirintävaikutuksen etenkin muuttolinnuille (erityisesti hanhet), mutta myös suuren reviirin omaavat petolinnut todennäköisesti kärsivät pitkällä aikavälillä hankkeiden toteuttamisesta.

Siltanevan hankealue sekä edellä luetellut hankkeet sijaitsevat metsähanhen ja kurjen valtakunnallisilla päämuuttoreiteillä. Lähellä ja osin muiden edellä mainittujen hankkeiden suunnittelualueilla kulkevat myös muun muassa laulujoutsenen, piekanan ja merikotkan päämuuttoreitit. Mikäli Siltanevan tuulivoimahanke ja kaikki muut lähialueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet toteutetaan, muuttolinnut joutuvat mahdollisesti kiertämään tuulivoimala-alueita yhä pidemmiltä matkoilta, mikä lisää muuttomatkan aikaista energiankulutusta ja voi heikentää pesimätulosta tai yksilöiden selviytymistä. Voimaloiden määrän kasvaessa myös törmäysriski kasvaa, vaikka hanhet ja kurjet eivät ole erityisen alttiita voimalatörmäyksille. Varovaisuusperiaatteen mukaan kaikkien alueelle suunniteltujen hankkeiden kokonaisvaikutukset arvioidaan vähintään kohtalaisen heikentäviksi sekä muutto- että pesimälinnustolle.

5.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueen linnustollisesti arvokkaat alueet ja niiden huomiointisuositukset esitetään sensitiivisen lajitiedon vuoksi vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 19). Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa: VE0: hanketta ei toteuteta, VE1: rakennetaan 9 tuulivoimalaa ja VE2: rakennetaan 8 tuulivoimalaa.

VE0-vaihtoehdossa 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. Alueella lentäville muutto ja pesimälinnuille syntyy voimaloista myös estevaikutusta ja törmäysriski.

Metsäkanalintuihin kohdistuvien muutosvaikutusten (VE1 ja VE2) merkittävyys arvioidaan kohtalaisen heikentäväksi. Petolintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa pääasiassa vähäisiksi, mutta kolmelle lajille arvioidaan syntyvän merkittävyydeltään kohtalaisen heikentävät vaikutukset ja yhdelle suuret heikentävät vaikutukset. Metsäkanalintujen ja petolintujen lisäksi alueella esiintyy yksi muu sensitiivinen laji, johon kohdistuvien heikentävien vaikutusten arvioidaan olevan merkittävyydeltään vähintään kohtalaisia. Siltanevan hankealueen muun pesimälinnuston herkkyys hankkeen heikentäville vaikutuksille ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (VE1 ja VE2), mikäli rakentamistoimet tehdään lintujen pesimäaikana. Mikäli rakentamistoimet tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella, muun pesimälinnuston herkkyys vaikutuksille ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäisiksi.

Siltanevan hankealueella esiintyvän muuttolinnuston herkkyyden hankkeen heikentäville vaikutuksille katsotaan olevan kohtalainen (VE1 ja VE2), sillä hanke sijoittuu metsähanhen ja kurjen valtakunnallisille päämuuttoreiteille. Vaikutusten merkittävyyden katsotaan olevan kuitenkin vähäinen, sillä muuttolintujen kevät- ja syystarkkailun perusteella vain pieni osa muuttolinnuista lentää riskikorkeudella hankealueen läpi, ja muuttolintujen törmäysmallinnuksen (Velmala 2025) tulosten mukaan kaikkien lajien törmäysriski on hyvin alhainen. Hankkeen ei arvioida käytännössä vähentävän muuttolintujen esiintymää tai aiheuttavan laajan alueen populaation heikennystä. Vaihtoehtojen välillä ei ole suuria eroja merkittävyydessä muuttolintujen osalta.

Taulukko 8. Linnustovaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
– –	Pesimälinnuille aiheutuu rakentamisaikaisesta melusta ja ihmisen läsnäolosta johtuvasta häiriöstä haittaa, joka saattaa heikentää pesimämenestystä. Pesimälintuihin kohdistuvaa häiriötä syntyy myös voimaloiden toiminnan aikaisen melun ja välkkeen kautta, mikä voi muuttaa lintujen ympäristön käyttöä, lisätä kuolleisuutta ja heikentää pesimämenestystä. Nykyiset lintujen elinympäristöt häviävät voimaloiden rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä. Elinympäristöjen häviämisen lisäksi syntyy jäljelle jäävien elinympäristöjen pirstoutumista. Hankkeesta aiheutuu muutto- ja pesimälinnuille voimaloiden toiminnan aikainen kasvanut törmäysriski ja estevaikutus. Muutamien huomionarvoisten pesimälintulajien esiintymistiheys saattaa alentua hankkeen seurauksena.
– – –	Yhteen sensitiiviseen lajiin kohdistuvien heikentävien vaikutusten arvioidaan olevan suuria.
VE2	
– –	Pesimälinnuille aiheutuu rakentamisaikaisesta melusta ja ihmisen läsnäolosta johtuvasta häiriöstä haittaa, joka saattaa heikentää pesimämenestystä. Pesimälintuihin kohdistuvaa häiriötä syntyy myös voimaloiden toiminnan aikaisen melun ja välkkeen kautta, mikä voi muuttaa lintujen ympäristön käyttöä, lisätä kuolleisuutta ja heikentää pesimämenestystä. Nykyiset lintujen elinympäristöt häviävät voimaloiden rakennuspaikoilta ja niille johtavilta huoltoteiltä. Elinympäristöjen häviämisen lisäksi syntyy jäljelle jäävien elinympäristöjen pirstoutumista. Hankkeesta aiheutuu muutto- ja pesimälinnuille voimaloiden toiminnan aikainen kasvanut törmäysriski ja estevaikutus. Muutamien huomionarvoisten pesimälintulajien esiintymistiheys saattaa alentua hankkeen seurauksena.
– – –	Yhteen sensitiiviseen lajiin kohdistuvien heikentävien vaikutusten arvioidaan olevan suuria.

5.2.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Linnuston suojelun kannalta lentoestevalot olisi hyvä toteuttaa vilkkuvina eikä jatkuvatoimisina. Metsäkanalintujen törmäysriskiä voi vähentää maalaamalla tornien alaosat tumman värisiksi (Stokke ym. 2020). Lisäksi on osoitettu, että yhden lavan maalaaminen mustaksi voi vähentää lintujen törmäysriskiä (May ym. 2020). Kaikki raivaus- ja rakennustyöt, mukaan lukien puiden ym. kasvillisuuden poisto, tulisi ajoittaa lintujen pesimäkauden ulkopuolelle (1.3.–31.7.). Sensitiivisiä lajeja koskevat suositukset esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 19. Tässä luvussa ja liitteessä 19 mainittujen lievennyskeinojen toteuttaminen ei ole ollut edellä olevissa luvuissa kuvatun vaikutusarvioinnin ennakko-oletus.

5.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajeihin

EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (78 § ja 79 §) mukaisesti kielletty.

Hankealueelta on kartoitettu luontodirektiivin liitteen IV a lajeista liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden esiintymistä erillisselvityksissä (Liite 21, Liite 7, Liite 24 ja Liite 25 sekä laajennusalueen liitteet Liite 22 ja Liite 23). Suurpetoihin liittyen tuulivoimahankkeeseen on tehty nisäkkäiden lumijälkilaskentoja (Liite 27) sekä oma selvityksensä (Liite 26).

Hankealueella ei ole tehty erillistä metsäpeuraselvitystä. Lähimmät metsäpeurahavainnot on tehty Luonnonvarakeskuksen aineistojen mukaan noin 20 km päässä hankealueesta Lauhanvuoren kansallispuistossa.

5.3.1 Nykytila

Liito-orava

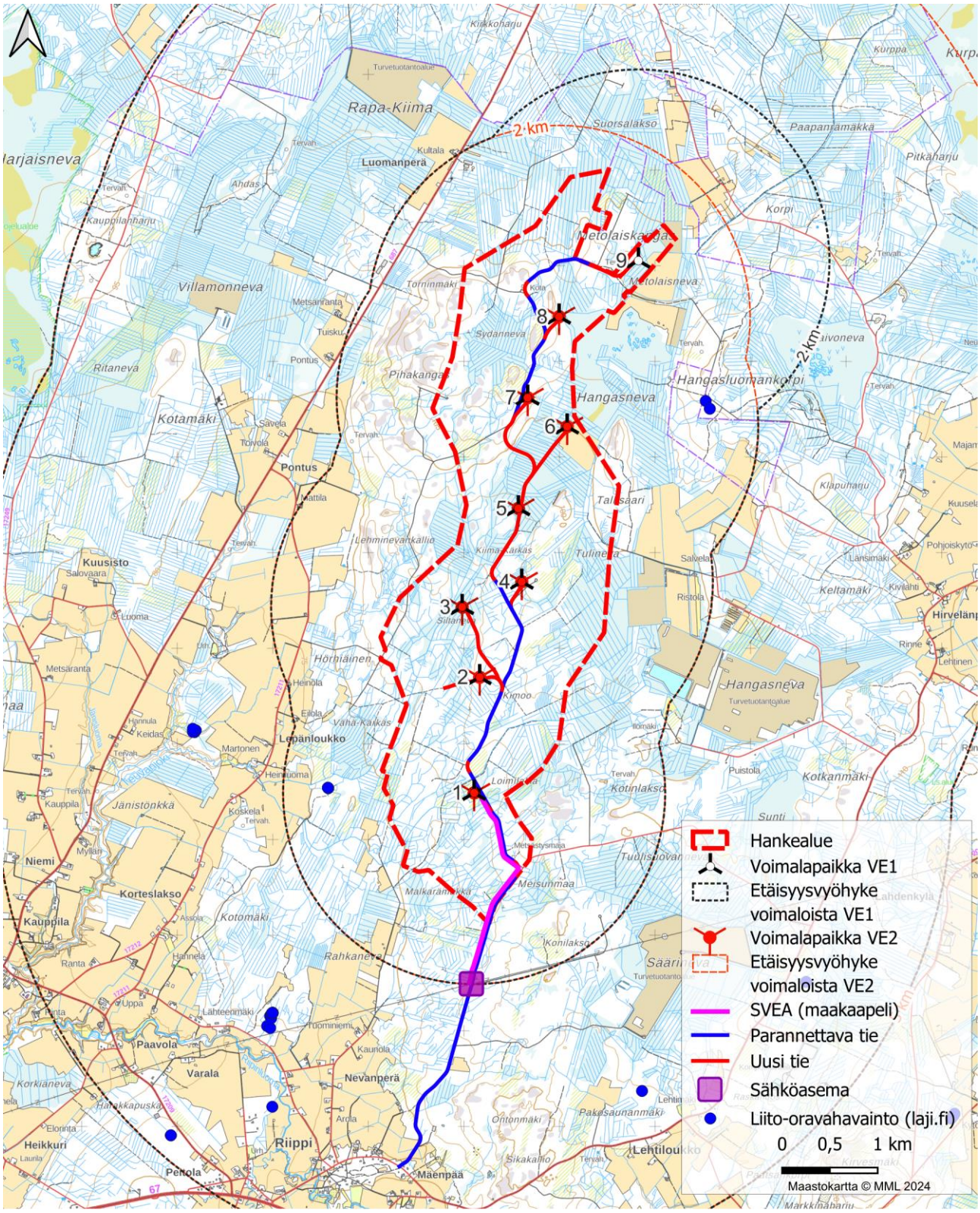
Uusimman valtakunnallisen uhanalaisuusluokituksen mukaan liito-orava on vaarantunut (VU) (Hyvärinen ym., 2019).

Liito-orava asettuu mieluiten kuusivaltaiseen metsään, jossa on seassa riittävästi lehtipuita. Ravintovaatimukset, lehtipuiden ja havupuiden silmut, määräävät lajin elinympäristön sijoittumista. Sopivia pesäpaikkoja, kuten vanhoja tikankoloja tai risupesiä täytyy olla riittävästi tarjolla. Liito-oravien reviirit ovat varsin laajoja. Naarailla reviiri on pienempi. Liito-oravalla on käytössään useita eri koloja, jotka ovat niiden reviirin ydinalueella. Aikuiset yksilöt ovat varsin paikkauskollisia ja liikkuvat vain pakon edessä uusille alueille. Nuoret yksilöt sen sijaan levittäytyvät uusille alueille säännöllisesti.

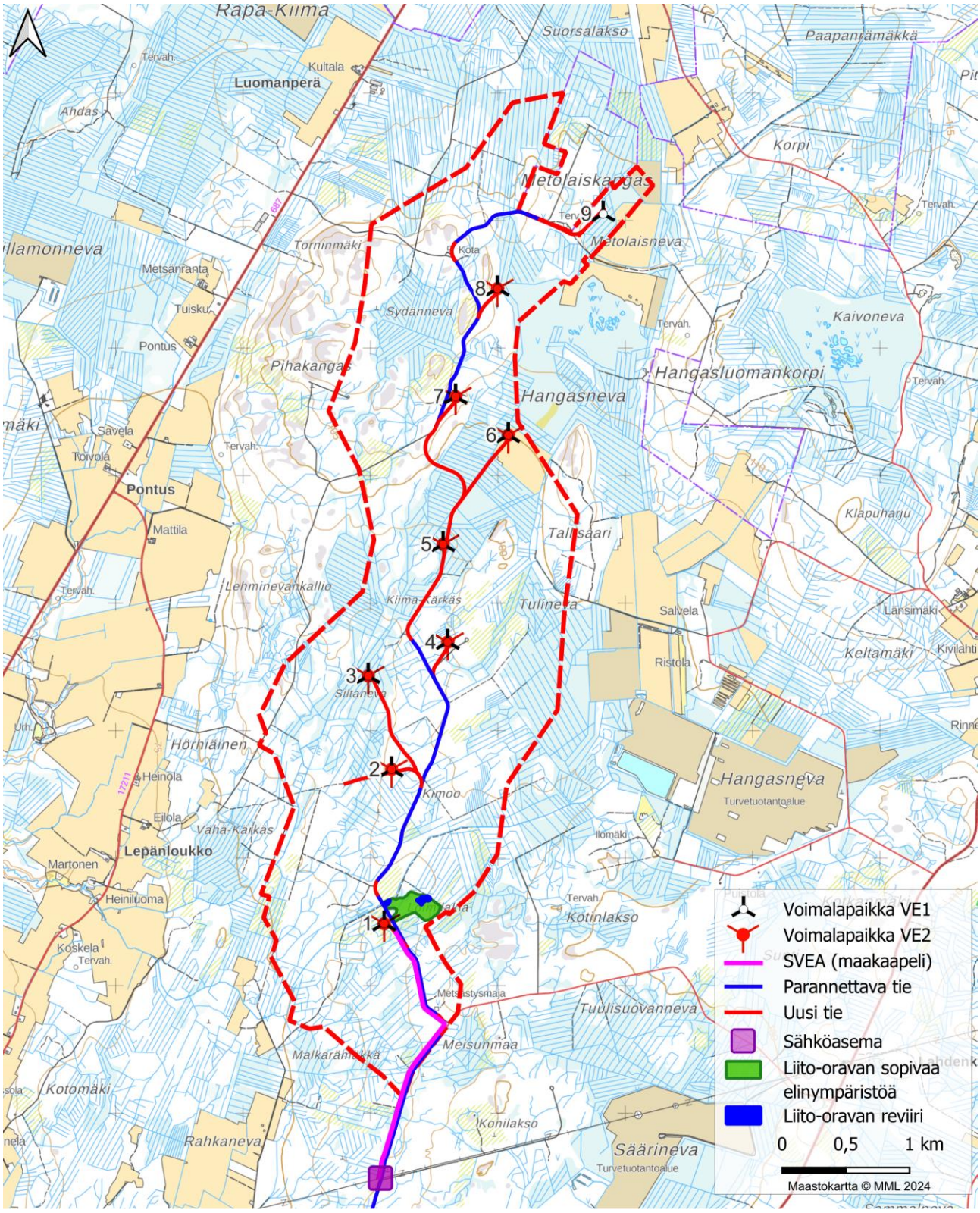
Hankealueen liito-oraville potentiaalisia alueita tarkasteltiin karttatarkasteluna. Tarkastelussa kiinnitettiin erityistä huomiota metsien puu- ja ikärakenteeseen. Lopulliset inventoinnit tehtiin myöhemmin huhtikuussa 2023 soveliailta paikoilta ajankohtana, jolloin lumet olivat sulaneet riittävästi puiden tyvien ympäriltä. Kohdealueilta tutkittiin järeähköjen kuusten, koivujen, leppien, raitojen ja haapojen tyvet. Tausta-aineistona hyödynnettiin Suomen Lajitietokeskuksen havaintorekisteriä (Suomen Lajitietokeskus 2024e). Suomen Lajitietokeskuksen havaintokannan perusteella alueelta ei tunneta vanhoja liito-oravahavaintoja. Lähin tunnettu havaintopaikka sijaitsee noin 700 metriä alueen lounaispuolella Itkuniemessä. Toiseksi lähin paikka sijaitsee noin 1,2 kilometriä alueen itäpuolella Hangasluomankorven alueella (Kuva 39) (Suomen Lajitietokeskus 2024e).

Hankealue on suurelta osin liito-oravalle soveltumatonta elinympäristöä, eikä metsärakenteen puolesta sopivia paikkoja ole merkittävästi. Alueen kaakkoisosasta Loimilakiasta (Kuva 40) kuitenkin varmistettiin lajin kaksiosainen reviiri, sillä papanoita löydettiin yhteensä 29 puun tyveltä. Papanahavaintojen perusteella rajattiin ydinreviirit, jotka ovat hyvin pienialaisia. Sovelias elinympäristö on kuitenkin laaja-alaisempi. (Ahlman 2023h)

Laajennusalueen selvityksessä ei havaittu lainkaan liito-oravien papanoita. Alueella on niukasti soveltuvaa elinympäristöä lajille, eikä lajiin liittyviä havaintoja tehty (Ahlman 2024e).



Kuva 39. Liito-oravahavainnot (Laji.fi).



Kuva 40. Liito-oravan reviiri ja sopiva elinympäristö.

Viitasammakko

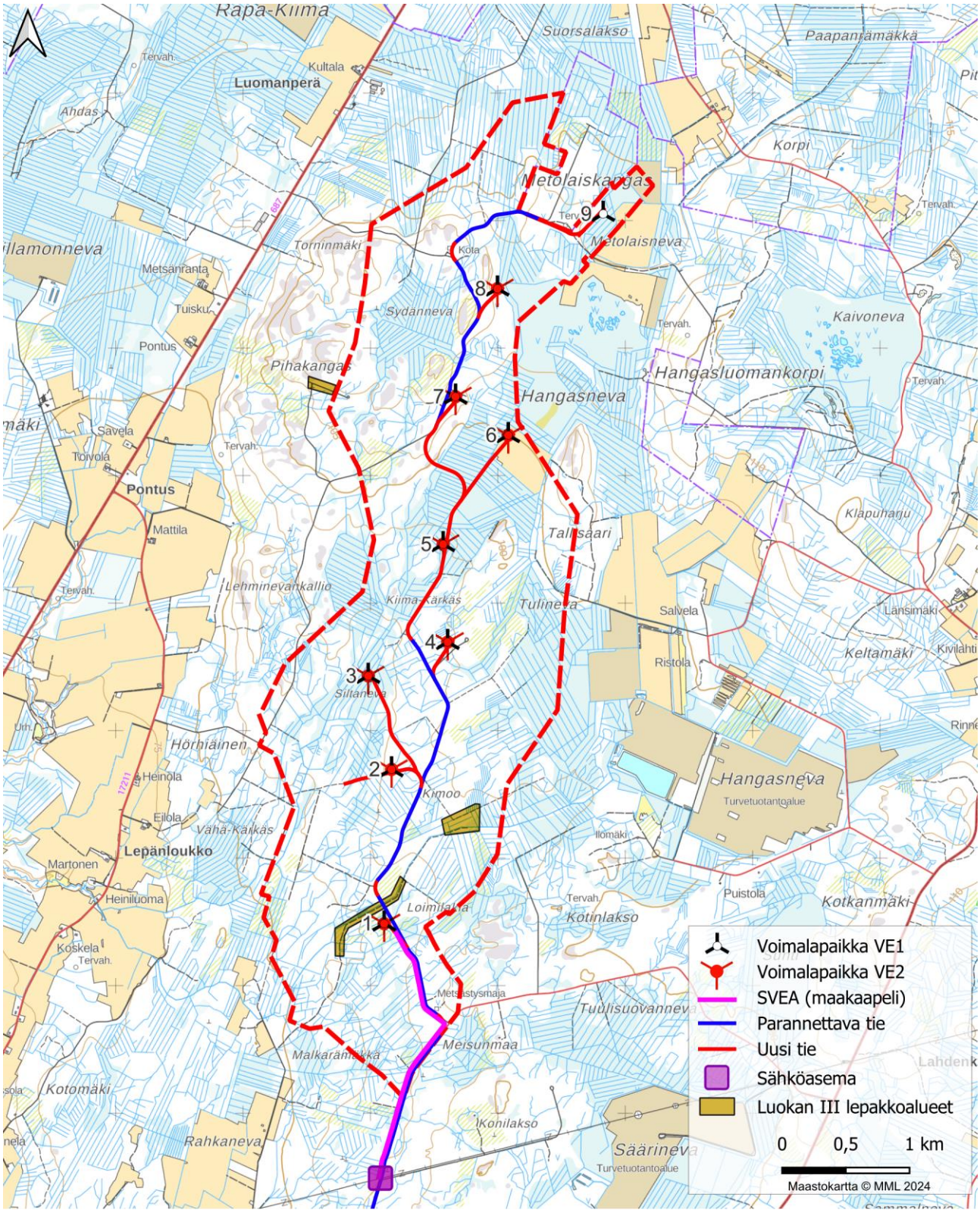
Viitasammakko on mieltynyt erityisesti reheviin vesistöihin ja vaatii kutupaikaltaan riittävästi suojaisaa kasvillisuutta. Viitasammakkoa voidaan kuitenkin kutuaikana tavata monenlaisista vesiympäristöistä kuten rehevistä merenlahdista, järvien tulvarannoilta, aapa- ja keidassoilta, soistunteilta metsämailta, sorakuopilta ojista sekä turvetuotantoalueilta. Viitasammakko on hyvin paikkauskollinen laji, joka pysyttelee vain muutaman neliökilometrin alueella läpi vuoden. Viitasammakot kerääntyvät ryhmäsoitimelle jo varhain keväällä (Jokinen 2012, Ruuth 2017).

Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin lajin soidinkaudella toukokuussa 2023 ja 2024 (Liitteet 7 ja 23) siten, että kaikki kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella sekä paikan päällä maastossa potentiaalisiksi arvioidut kohteet inventoitiin. Hankealueella on hyvin niukasti viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä, joten tarkastelut kohdistuivat muutamiin lajille sopiviin ojalinjoihin, allikoihin ja lammikoihin. Hankealueelta ei tehty kumpanakaan vuonna lainkaan viitasammakkohavaintoja. Lisäksi useat alueen allikot ja lammikot osoittautuivat kausikosteiksi ja täten sopimattomiksi viitasammakon lisääntymisen kannalta. Alueelta tai sen läheisyydestä ei tunneta myöskään vanhoja havaintoja viitasammakosta (Lommi ym. 2023, Ahlman ym. 2024d, Suomen Lajitietokeskus 2024e).

Lepakot

Suomessa esiintyy 13 lepakkolajia, jotka kaikki ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja. Siten niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty. Lepakkolajeja koskevat luonnonsuojelulain (9/2023) rauhoitussäännökset. Kiellettyä on tahallinen tappaminen ja pyydystäminen, tahallinen vahingoittaminen ja tahallinen häiritseminen erityisesti eläinten lisääntymisaikana ja niiden elämänkierron aikana tärkeillä paikoilla.

Lepakoiden esiintymistä selvitettiin kolmella erillisellä selvityksellä vuosina 2023 ja 2024, joissa hyödynnettiin sekä aktiivi-, että passiivimenetelmiä (Liitteet 24 ja 25). Aktiivimenetelmässä lepakoita kartoitetaan vakiintuneen käytännön mukaisesti kolmella kartoituskerralla kesä-, heinä- ja elokuussa. Passiivimenetelmässä hyödynnetään maastoon jätettäviä lepakoiden ääntä nauhoittavia ultraäänidetektoreita, joilla nauhoitetaan ohilentävien lepakoiden kaikuluotausääntä. Aktiivikartoituksessa lepakoita havainnoitiin kolmella inventointikerralla kutakin erillistä inventointia kohden (Ahlman ym. 2024c, Ahlman ym. 2023g ja Vasko 2023) eli yhteensä 9 inventointipäivää, joiden lisäksi kaksi passiividetektoria nauhoitti maastossa lepakkojen kaikuluotausääniä aikavälillä 12.6.–20.9.2023. Lepakoita havainnoitiin aktiivikartoituksessa sopivina tyyninä ja lämpiminä öinä pyöräillen ja osin kävellen teitä ja metsäalueita läpi. Selvitys tehtiin suuren pinta-alan vuoksi yleispiirteisenä. Kartoitusten aikana tehdyistä havainnoista valtaosa koskee yksittäisiä pohjanlepakoita ja viiksisiippoja, joita selvityksessä havaittiin eri puolilla hankealuetta kaikilla seurantakerroilla. Lisäksi kartoituksella (Ahlman ym. 2023g) saatiin yksittäinen havainto korvayököstä. Passiivimenetelmällä tehdyt havainnot sisälsivät vain pohjanlepakkoa ja siippalajeja. Kartoitusten aikana tehdyistä havainnoista valtaosa koskee yksittäisiä lepakoita. Havaintojen perusteella kolme pienialaista aluetta voidaan tulkita luokkaan III (Kuva 41). Kyseinen luokitus ei ole kuitenkaan sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen, joten alueiden huomioiminen on vapaaehtoista, mutta suositeltavaa. Käytännössä puustoa suositetaan säilytettävän ennallaan mahdollisimman paljon. Muita maankäyttösuosituksia ei voida antaa selvityksen perusteella, sillä havainnot koskivat yhtä tai korkeintaan kahta yksilöä (Ahlman ym. 2024c, Ahlman ym. 2023g ja Vasko 2023).



Kuva 41. Alueelta rajatut lepakkoalueet.

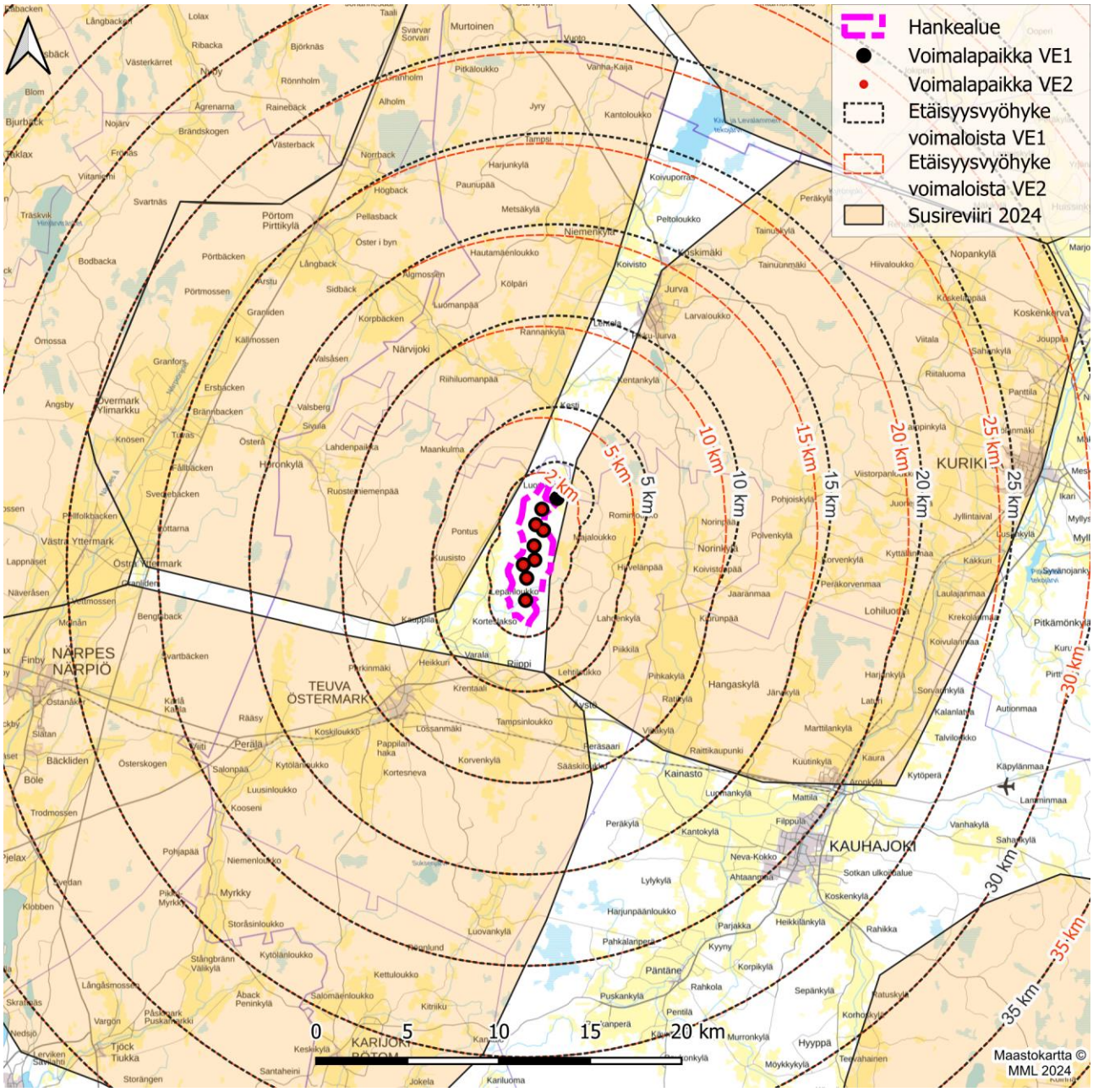
Suurpedot

Muista luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista hankealueella voi esiintyä suurpedoista karhu, susi ja ilves sekä liitteen II lajeista ahma. Myös karhu, susi ja ilves ovat liitteen II lajeja. Susi ja ahma ovat erittäin uhanalaisia lajeja ja karhu silmälläpidettävä (Hyvärinen ym., 2019). YVA-selostuksen liitteeksi on tehty erillinen suurpetoselvitys, missä suurpetovaikutuksia on esitelty tarkemmin (Sweco Finland Oy 2024).

Susi

Siltanevalle suunniteltu tuulivoima-alue on sijainnut useampana vuonna susireviirien läheisyydessä. Hankealue on sijainnut vuonna 2024 kolmen susireviirin Närvijoki-Pörtom reviirin, Jurvan reviirin ja Kaskinen-Närpiö reviirin välissä (Kuva 42). Vuosien 2019–2023 välillä hankealue sijaitsi Närvijoki-Pörtom reviirin sisällä, mutta aivan reviirin reunalla, mutta vuoden 2024 arviossa alueen ei katsota enää kuluvan kyseiseen reviiriin. Tuulivoimahankkeen todennäköisimmät häirintävaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikaisesta lisääntyvästä ihmistoiminnasta ympäristössä sekä toiminnan aikaisista meluvaikutuksista. Tämän takia hankealueen sijainnilla sekä sen pinta-alalla on merkittävä vaikutus siihen, kuinka laaja-alaisia vaikutuksia hankkeella on alueella eläviin susiin.

Sudesta on tehty yksilö- ja laumahavaintoja hankealueelta ja sen läheisyydestä Tassu-palvelun. Suhteessa melko pienialainen hankealue sijoittuu kolmen alueen susireviirin väliin jäävälle alueelle. Tämän vuoksi tuulivoimaloista aiheutuva akuutti sekä pitkäaikainen häiriövaikutus voidaan arvioida suden osalta vähäiseksi.



Kuva 42. Hankealueen sijainti suhteessa susireviireihin (Valtonen ym. 2024). Kuvassa on esitetty muut lähialueen tuulivoimahankkeet.

Karhu, ilves ja ahma

Karhun, ilveksen tai ahman reviirirajoja ei tunneta, jonka vuoksi hankkeen vaikutusten arviointi perustuu lajien levinneisyyskarttoihin sekä alueella tehtyihin havaintoihin. Alueen ilveskanta on tietojen mukaan vähäinen, eikä ilveksen pentueista ole havaintoja alueelta. Ahmasta puolestaan on tehty muutamia havaintoja alueella, jonka vuoksi hankealue saattaa kuulua ahman elinpiirin alueeseen, mutta pesäpaikkoja ei ole voitu tietojen perusteella määrittää. Karhuista on vain yksittäisiä havaintoja hankealueelta ja sen läheisyydestä eikä myöskään pentuhavaintoja ole tehty alueelta. Niiden tietojen perusteella voidaan arvioida, että hankkeella on vähäisiä negatiivisia vaikutuksia ilveksiin, karhuihin ja ahmoihin.

Metsäpeura

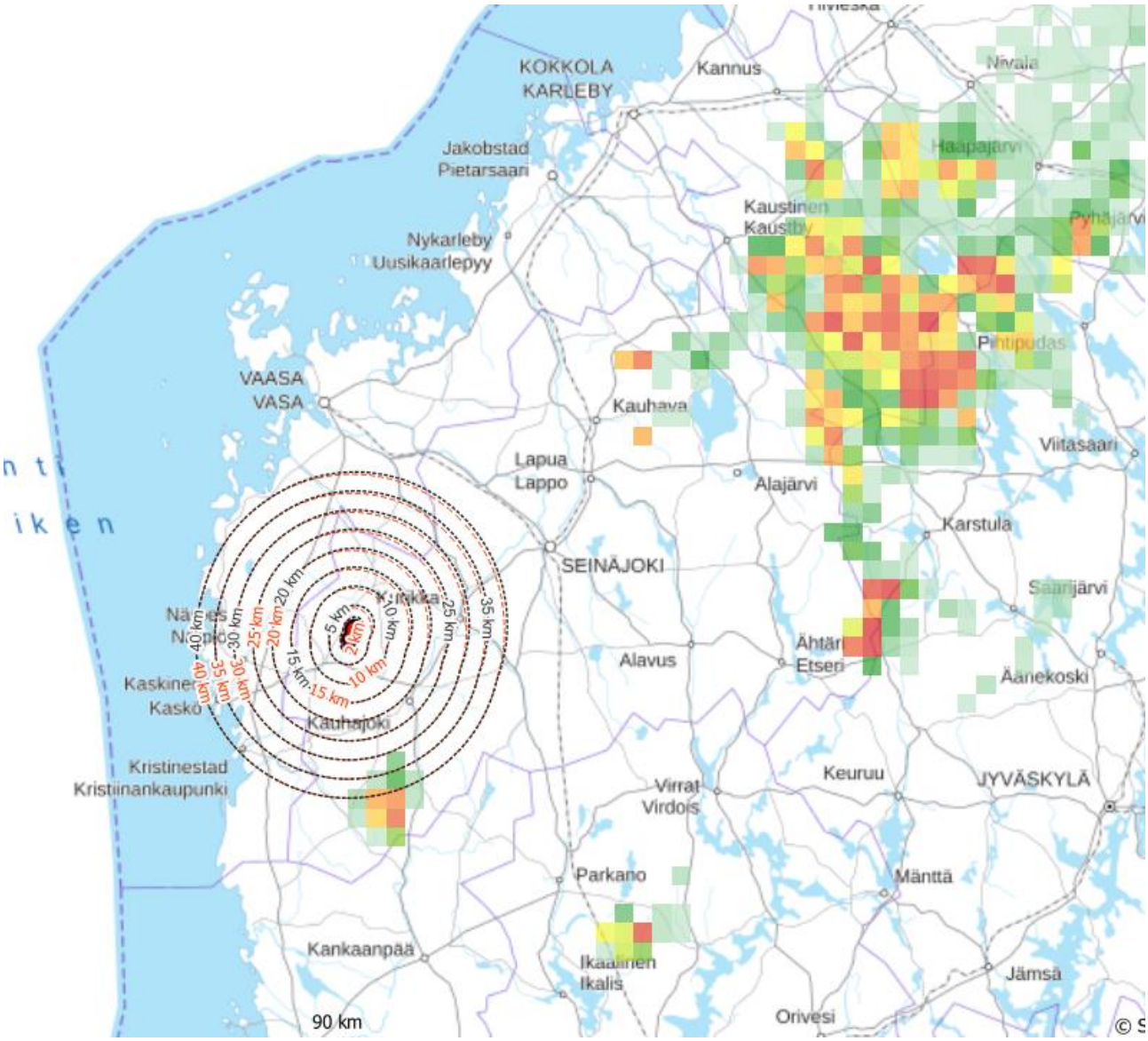
Metsäpeuran uhanalaisuuden on vuonna 2019 arvioitu olevan silmälläpidettävä (NT) ja laji kuuluu myös luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Metsäpeuraa esiintyy Suomenselällä ja Kainuussa, ja viimeisimpien laskentojen mukaan Suomenselän metsäpeurakannan koko on noin 1 500 yksilöä ja Kainuun noin 720 yksilöä. Lisäksi Seitsemisen ja Lauhanvuoren kansallispuistoissa on palautusistutettuna noin 20 yksilöä. Venäjän luoteisosien ja Suomen metsäpeurakannat ovat suunnilleen yhtä suuret, eikä lajia tavata tämän esiintymisalueen ulkopuolella. Kainuun ja Pohjois-Karjalan alueilla metsäpeurakannat ovat laskeneet viime vuosina susien runsastuttua ja lajin keskeisintä esiintymisaluetta on nykyisin Suomenselän alue. (LUKE 2022a.)

Metsäpeurakannan kokoon ovat vaikuttaneet ja vaikuttavat edelleen laajojen ja yhtenäisten erämaa-alueiden väheneminen, soiden ojitukset ja metsien hakkuut sekä yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen metsätieverkoston rakentamisen myötä. Laji myös lisääntyy hitaasti ja joutuu kilpailemaan elintilasta hirvien kanssa, joiden vahva kanta ylläpitää myös susikantaa. Myös muut suurpedot karhu, ilves ja ahma käyttävät metsäpeuraa ravintonaan.

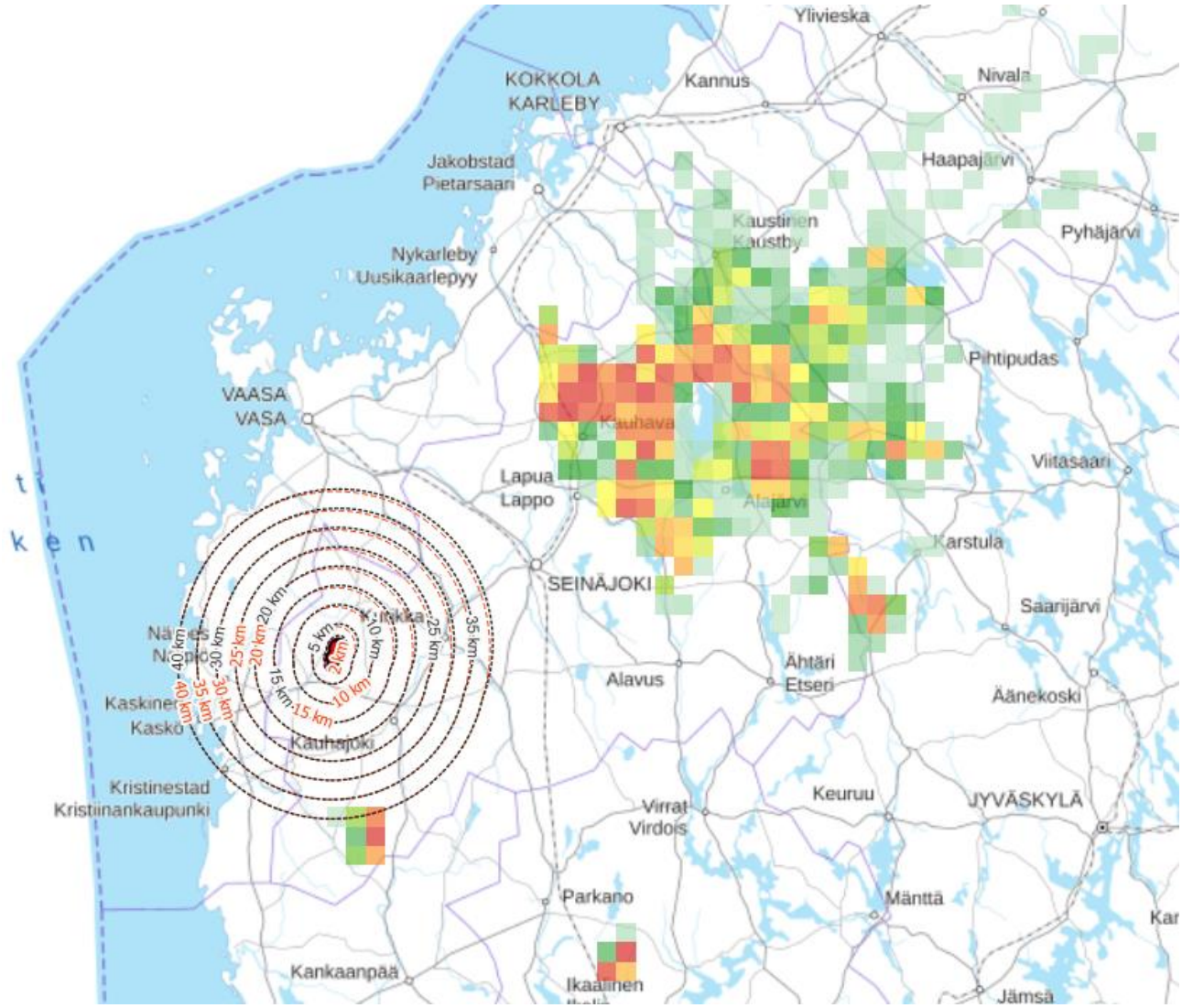
Metsäpeura suosii elinympäristönään erämaisia alueita, vanhoja metsiä ja koskemattomia soita, ja sen elinympäristöt vaihtelevat vuodenkierron mukaan. Kesällä elinympäristöjä ovat reheväkasvuiset suot, talvella jäkälikkökankaat ja vaellusaikana harjumaastot. Lajin lisääntymisen kannalta olisi tärkeää, että kaikilla sen elinalueilla säilyisi myös rauhallisia ja erämaisia vasomisympäristöjä, joilla ihmisperäinen häirintä olisi mahdollisimman vähäistä.

Aineiston perusteella lähimmät tunnetut metsäpeuraesiintymät sijaitsevat Lauhavuoren kansallispuistossa, jonne hankealueelta on etäisyyttä noin 40 kilometriä. Seitsemisen kansallispuisto, jonne on tehty metsäpeuran palautusistutuksia, sijaitsee huomattavasti kauempana. Hankkeeseen laaditun kasvillisuusselvityksen (Lommi ym. 2023) perusteella voidaan todeta, ettei hankealueella tai sen ympäristössä ole lajille ideaalista talvielinympäristöä. Hankealueen eteläpuoliset suuret avoimet suot sen sijaan voisivat olla metsäpeuralle sopivaa kesäelinympäristöä.

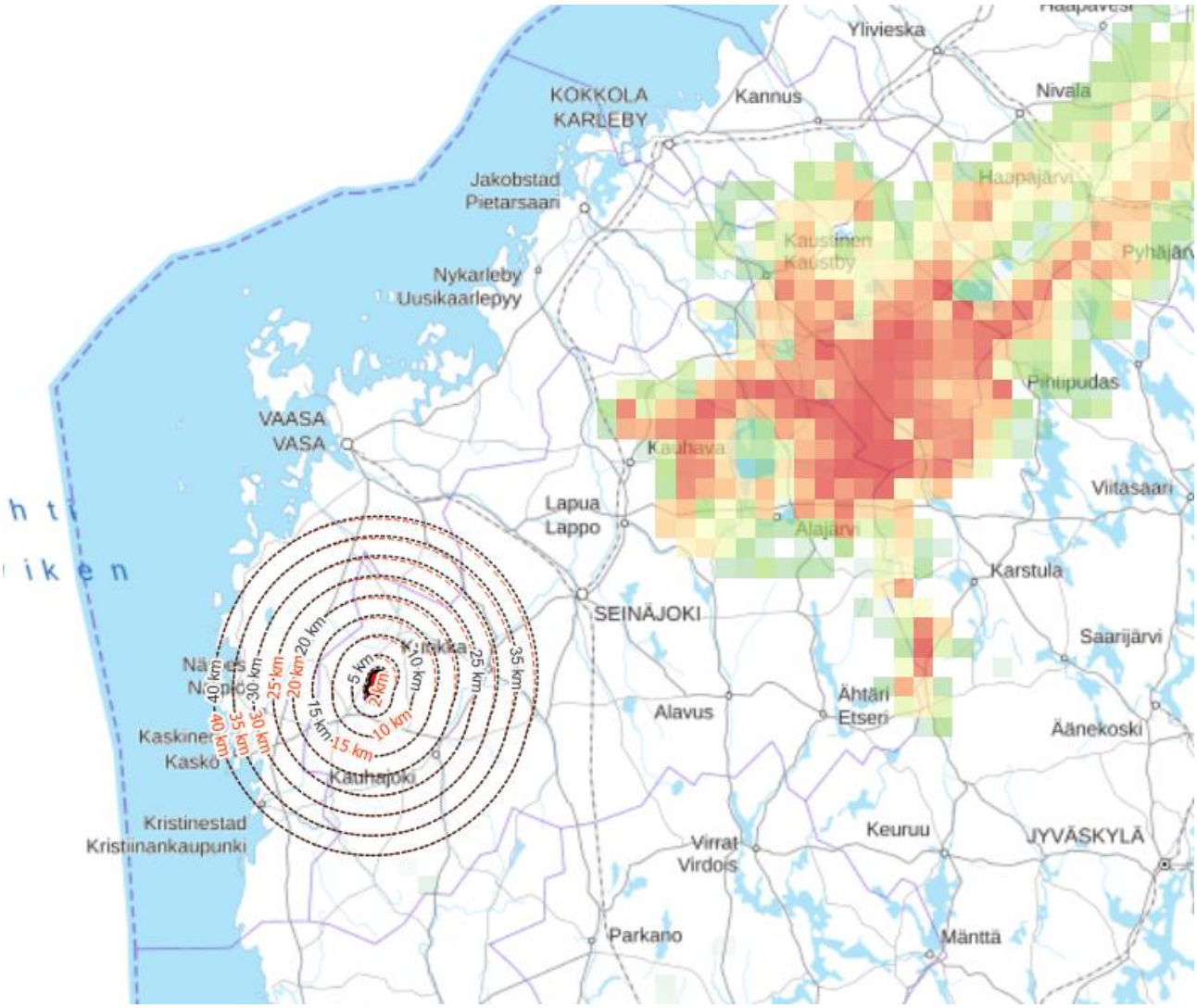
Luonnonvarakeskuksen pannoitettujen metsäpeurojen paikannustiheysaineisto koostuu vuosina 2023 pannoitettujen vaatimien paikkatietoaineistosta (5 × 5 km ruudukko). Paikannustiheysaineisto on esitetty alla (Kuva 43, Kuva 44, Kuva 45).



Kuva 43. Metsäpeurojen paikannustiheysaineisto kesällä suhteessa Siltanevan (mustarajaus) hankealueeseen ja etäisyysvyöhykkeisiin (LUKE 2023). Mitä punaisempi rasteri, sitä enemmän pannoitettuja metsäpeuroja on havaittu alueella. Hankealueella tai sen välittömällä lähialueella ei ole havaittu pannoitettuja metsäpeuroja.



Kuva 44. Metsäpeurojen paikannustiheysaineisto talvella suhteessa Siltanevan (mustarajaus) hankealueeseen ja etäisyysvyöhykkeisiin (LUKE 2023). Mitä punaisempi rasteri, sitä enemmän pannoitettuja metsäpeuroja on havaittu alueella. Hankealueella tai sen välittömällä lähialueella ei ole havaittu pannoitettuja metsäpeuroja.



Kuva 45. Metsäpeurojen paikannustiheysaineisto vaellusaikaan suhteessa Siltanevan (mustarajaus) hankealueeseen ja etäisyysvyöhykkeisiin (LUKE 2023). Mitä punaisempi rasteri, sitä enemmän pannoitettuja metsäpeuroja on havaittu alueella. Hankealueella tai sen välittömällä lähialueella ei ole havaittu pannoitettuja metsäpeuroja.

5.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuulivoimarakentaminen voi aiheuttaa eläimistölle haittaa lähinnä elinympäristöjä muuttamalla tai häiriövaikutuksen kautta. 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. Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa se, että tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista eläimiin on olemassa valitettavan vähän ja voimaloiden vaikutukset, sekä tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset eri lajeihin, ovat havaittavissa vasta tulevaisuudessa

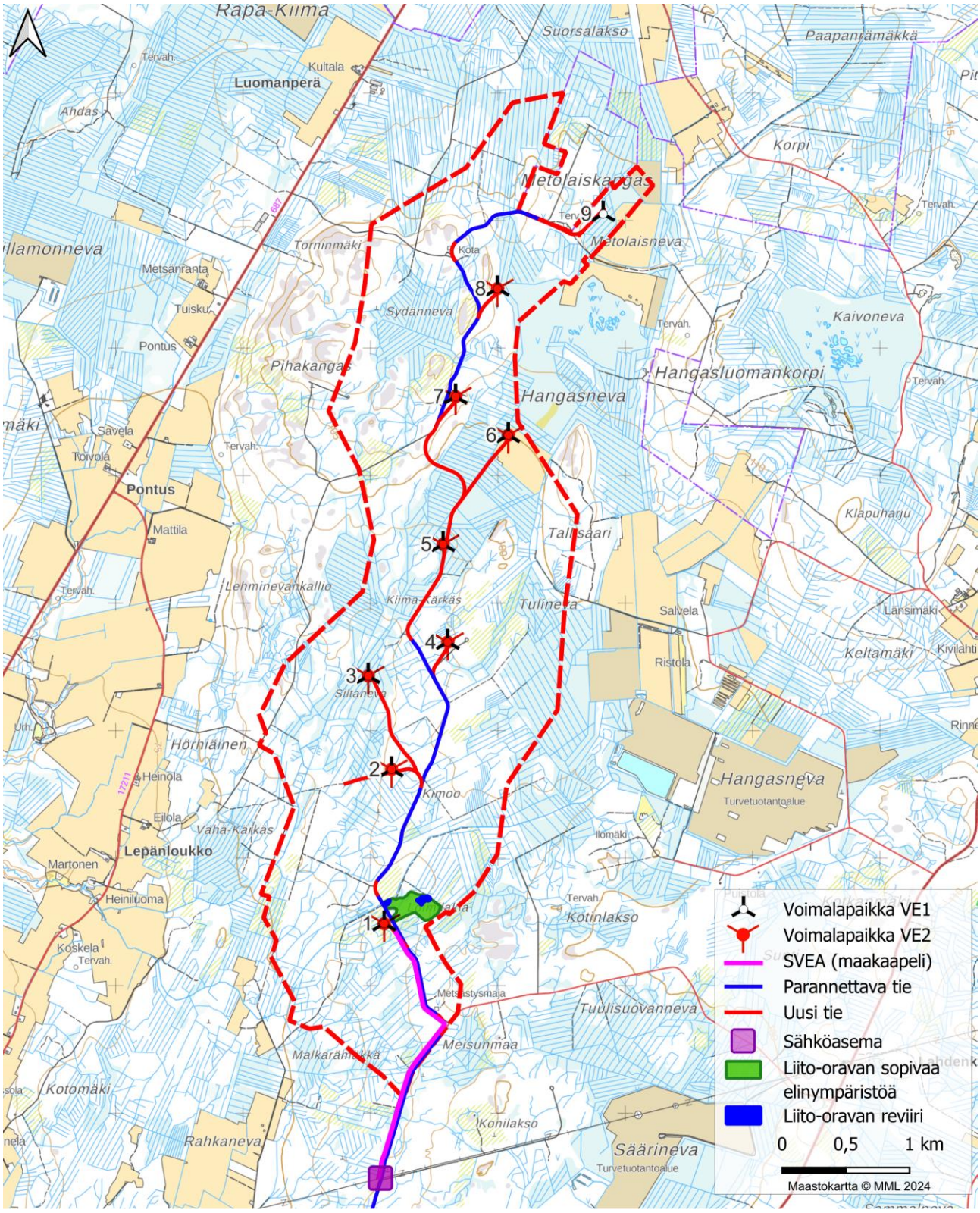
5.3.3 Tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset

Liito-orava

Hankealueelta rajattu liito-oravan kaksiosainen reviiri (Kuva 46) sijoittuu Loimilakiaan hankealueen kaakkoiskulmaan. Lähin suunniteltu tuulivoimalapaikka (nro 1) sijaitsee molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 100 m liito-oravareviirin länsipuolelle. Reviirin ja voimalan välissä on myös tie. Voimalan rakentamisella ei ole suoraa vaikutusta liito-oravan reviiriin, sillä se sijoitetaan hakkuuaukealle, mikä ei sovellu liito-oravan elinalueeksi.

Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 voimalan 1 ja liito-orava reviirin välissä kulkevat tie on suunniteltu kunnostettavaksi, mutta kunnostus on mahdollista toteuttaa, niin että tämä ei vaaranna liito-oravien reviiriä eikä reviirin kuuluvaa puustoa ole tarpeen poistaa tässä yhteydessä, joten nämäkään toimet eivät vaaranna tätä reviiriä.

Hankealue on muuten suurelta osin liito-oravalle soveltumatonta elinympäristöä, eikä metsärakenteen puolesta sopivia paikkoja ole merkittävästi. Muita havaintoja liito-oravista ei tehty hankealueelta selvityksien yhteydessä eikä alueelta ole vanhoja havaintoja lajista (Ahlman 2023h, Ahlman 2024e).



Kuva 46. Liito-oravaselvityksen perusteella rajattu liito-oravan ydinreviiri (lisääntymis- ja levähdyspaikka) ja reviirin muu osa (puustoinen kulkuyhteys) hankevaihtoehdossa VE1. Vaihtoehto VE2 on muuten samanlainen, mutta siitä on poistettu voimala 9.

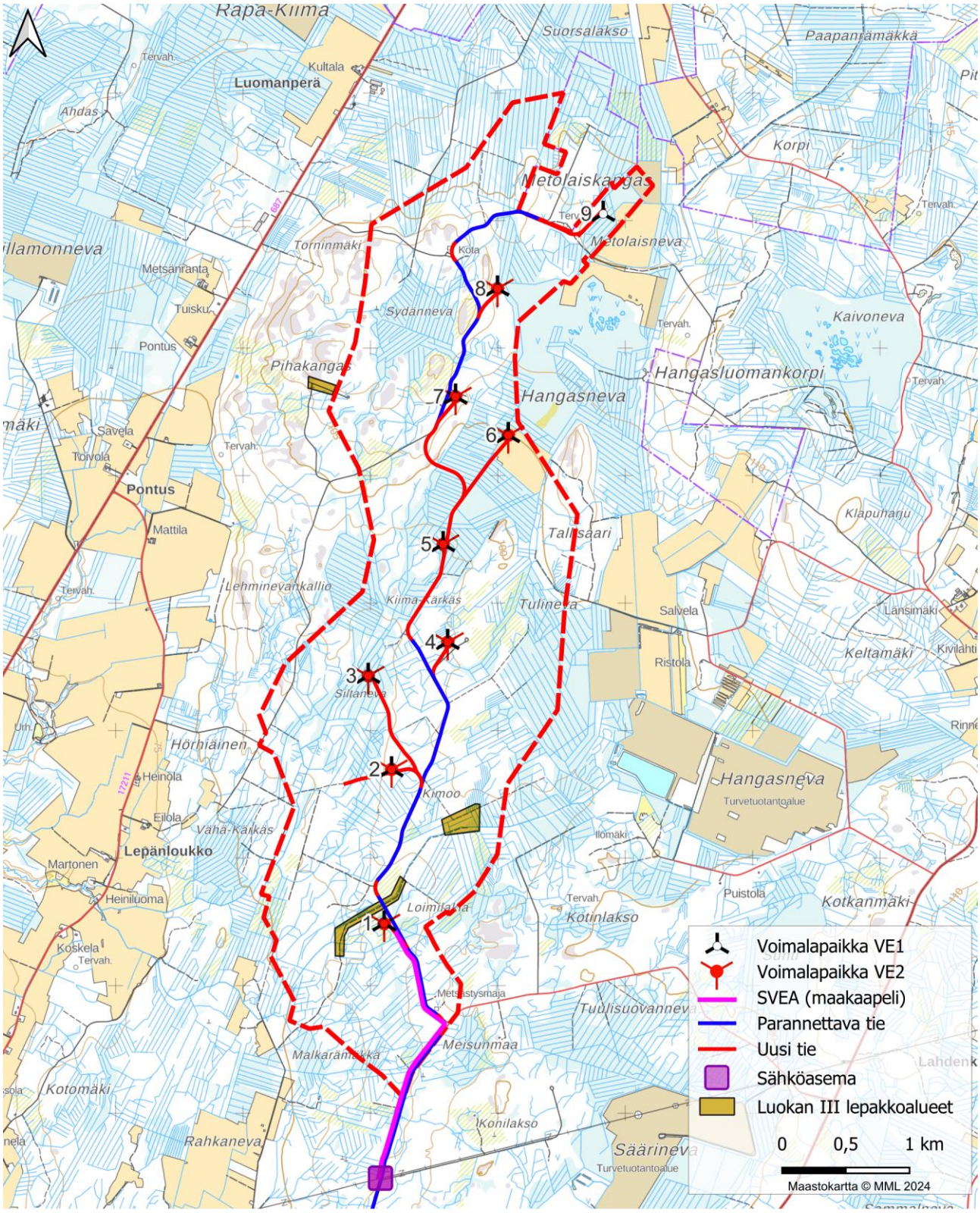
Viitasammakko

Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin lajin soidinkaudella toukokuussa 2023 ja 2024 siten, että kaikki kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella sekä paikan päällä maastossa potentiaalisiksi arvioidut kohteet inventoitiin. Hankealueella on hyvin niukasti viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä, joten tarkastelut kohdistuivat muutamiin lajille sopiviin ojalinjoihin, allikoihin ja lammikoihin. Hankealueelta ei tehty kumpanakaan vuonna lainkaan viitasammakkohavaintoja. Lisäksi useat alueen allikot ja lammikot osoittautuivat kausikosteiksi ja täten sopimattomiksi viitasammakon lisääntymisen kannalta. Alueelta tai sen läheisyydestä ei tunneta myöskään vanhoja havaintoja viitasammakosta. (Lommi ym. 2023, Ahlman ym. 2024, Suomen Lajitietokeskus 2024e)

Lepakot

Lepakkoselvityksen tulosten perusteella tulkittiin kolme pienialaista aluetta luokan III lepakkoalueiksi. Näillä alueilla puustoa suositetaan säilytettävän ennallaan mahdollisimman paljon. Luokitus ei ole sidoksissa lainsäädäntöön tai EUROBATS-sopimukseen, joten alueiden huomioiminen on vapaaehtoista, mutta suositeltavaa. Lepakkoselvityksen havainnot koskivat yksittäisiä saalistelevia pohjanlepakoita ja siippoja, joten tulosten perusteella ei lepakkoselvityksessä annettu muita maankäyttösuosituksia.

Luokan III lepakkoalueet sijaitsevat pääosin toimenpidealueiden ulkopuolella, mutta voimalan 1 pohjoispuolella virtaavan puron varteen tulkittu lepakkoalue sijaitsee kuitenkin voimalan läheisyydessä (Kuva 47). Puron varrella ei kuitenkaan ole tarkoituksena tehdä toimenpiteitä taikka kaataa puita, joten vaikutuksien arvioidaan lepakkojen osalta jäävän vähäisiksi.



Kuva 47. Luokan III lepakkoalue hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Suurpedot

Rakentamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikenne voi karkottaa eläimiä alueelta ja aiheuttaa alueen välttämistä. Rakentamisaikainen häiriö on luonteeltaan ohimenevää.

Vaikutuksia suurpetoihin on tarkasteltu erillisessä suurpetoselvityksessä (Sweco Finland Oy 2024). Rakentamisen aikana susille aiheutuu häiriövaikutuksia ihmistoiminnan lisääntyessä alueella tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakentamisen aikana. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset vastaavat muun infrastruktuurin kuten teiden rakentamisen vaikutuksia, tai turvetuotantoa ja metsätaloutta, mitä hankealueella nykyisellääänkin harjoitetaan. Häiriövaikutus on kuitenkin tilapäinen ja arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi, jos rakennustytöt aloitetaan lajien lisääntymiskauden kriittisimmän ajanjakson (huhti-heinäkuu) ulkopuolella.

Hankkeen vaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on käsitelty kappaleessa 5.4.

Metsäpeura

Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset rajoittuvat hankealueen lähiympäristöön, jossa metsäpeuroja ei ole havaittu. Etäämmällä sijaitseville metsäpeurapopulaation kannalta tärkeille kesälaidun- ja vasomis- sekä talvilaidunalueille ei muodostu suoria vaikutuksia hankkeesta. Hankkeen vaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on käsitelty kappaleessa 5.4.

5.3.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Liito-orava

Lähin suunniteltu voimala sijaitsee noin 100 m etäisyydellä liito-oravareviiristä. Molemmissa hankevaihtoehdossa äänitaso liito-oravan ydinreviirin ja muun reviirin alueella on 45–50 dB. Liito-oravan suhtautumisesta tuulivoimaloihin ei ole tutkittua tietoa. Melun ei oleteta häiritsevän liito-oravaa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksista liito-oravaan ei ole tiedossa tutkimuksia. Liito-oravaa esiintyy kaupunkiympäristössäkin, joissa melu ei sitä häiritse, joten vaikutukset lajiin jäävät todennäköisesti vähäisiksi.

Viitasammakko

Hankealueelta ei tehty kumpanakaan vuotena lainkaan viitasammakkohavaintoja. Lisäksi useat alueen allikot ja lammikot osoittautuivat kausikosteiksi ja täten sopimattomiksi viitasammakon lisääntymisen kannalta. Alueelta tai sen läheisyydestä ei tunneta myöskään vanhoja havaintoja viitasammakosta. Näiden tietojen perusteella tuulivoimahankkeella ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia viitasammakkoon.

Lepakot

Voimaloiden ympärillä olevat puuttomat aukeat eivät laajuutensa vuoksi ole saalistusalueeksi sopivia alueita; esimerkiksi pohjanlepakot, joita hankealueella havaittiin, suosivat saalistusalueinaan pieniä metsän aukkopaikkoja. Nämä alueet eivät myöskään sovellu havaittujen viiksisiippalajien elinympäristöksi, sillä ne suosivat vielä pohjanlepakkoa metsäisempiä elinympäristöjä.

Suurin riski törmäyksiin on muuttavilla lepakoilla. Muuton aikana lepakot lentävät tavallista korkeammalla, myös voimaloiden lapakorkeudella. Muuttavien lepakoiden esiintymistä alueella ei ole tutkittu. Lepakkomuutto tunnetaan yleisesti Suomessa hyvin huonosti. Havaintoja lepakoiden muutosta on tehty hyvin vähän lintujen muuttohavainnoinnin yhteydessä, joten muuton on arveltu olevan vähäistä. Ilmeisesti lyhyen matkan muuttoa kesäisten elinympäristöjen ja talvehtimispaikkojen välillä tapahtuu yleisesti, mutta tätäkään ei juuri tunneta (Lappalainen, 2002).

Hankealueella ja sen ympäristössä lepakkotiheys on pieni, joten lepakkomuuton ei arvioida olevan hankealueella määrältään merkittävää.

Suurpedot

Voimaloiden aiheuttama toiminnan aikainen häiriö ja huolto- ja mahdollinen muu lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa alueen välttämistä. Eläimet voivat myös tottua häiriöön, mutta tästä ei ole tutkittua tietoa. Vaikutus voi olla sekä lajikohtaista että vaihdella yksilöllisesti. Tuulivoimaloiden melulla on vaikutusta suurpetoihin myös välillisesti. Monet saaliseläimet ovat arkoja ja voivat välttää alueita, joilla melu haittaa saalistajien havaitsemista. Toisaalta tuulivoimapuiston vesakoituvat uusien teiden varret ja nostoalueet voivat houkutella esimerkiksi hirviä ruokailemaan alueelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia suurpetoihin on tarkasteltu erillisessä selvityksessä (Sweco Finland Oy 2024). Suurpedoista herkin ihmisen aiheuttamalle häiriölle on luultavasti ahma, jonka on osoitettu välttelevän alueita, joilla on teitä (May ym. 2006). Tuulivoimapuisto voi toimintansa aikana muuttaa susien reviirin käyttöä, elinympäristön valintaa sekä saaliseläinten saatavuutta, joten hanke voi vaikuttaa välillisesti suden esiintymiseen alueella.

Suomalaistutkimuksissa on havaittu, että sudet välttelevät rakennuksia ja isoja teitä reviirin sisällä liikkuessaan (Kaartinen ym. 2005), mutta pieniä ja rauhallisia metsäautoteitä ja uria sudet voivat hyödyntää siirtyessään paikasta toiseen (Bojarska ym. 2017; Gurarie ym. 2011), jolloin tuulivoimarakentamisen yhteydessä kunnostetuilla, pienillä metsäautoteillä ja avoinna pidettävillä sähkönsiirtolinjoilla saattaa olla jopa positiivinen vaikutus susiin. Kuitenkin teiden rakentamisen myötä lisääntynyt liikenne ja ihmistoiminta (vaikka tiet olisivat esimerkiksi portein suljettuja) voivat lisätä suden riskiä joutua liikenneonnettomuuteen tai salametsästetyksi (Costa ym. 2017).

Tuulivoiman vaikutuksista karhuun, ilvekseen tai ahmaan ei ole löydettävissä tutkimustietoa. Vaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan saman suuntaisia kuin susilla, sillä kaikki suurpedot karttavat ihmistoimintaa sekä siitä aiheutuvaa häiriötä.

Suhteessa pienialainen hankealue sijoittuu susireviireiden reunaosiin, mutta kuitenkin niiden ulkopuolelle, mikä vähentää hankkeen vaikutuksia alueen susiin. Hankeen vaikutukset susiin arvioidaan näiden tietojen perusteella vähäisiksi. Karhun levinneisyys painottuu itäiseen Suomeen, ja lisäksi hankealueelta on tehty vain satunnaisia karhuhavaintoja, joten voidaan arvioida hankkeesta aiheutuvien vaikutusten olevan karhuille vähäisiä. Ilveksen pesäpaikka sijaitsee tyypillisesti mahdollisimman kaukana ihmisen aiheuttamasta häiriöstä sekä sijaitsee usein vaikeakulkuisessa maastossa, esimerkiksi louhikko- tai mäkimaastossa. Hankealueella sijaitsee luontotyyppiselvityksien mukaan useampia kalliometsiä, jotka voisivat soveltua ilveksen lisääntymisalueeksi. Hankealueelta ei kuitenkaan ole tiedossa havaintoja ilveksen pentueista eikä alueella ole juurikaan tehty havaintoja ilveksestä, joten lisääntymisalueiden sijainti hankealueella on epätodennäköistä. Lakisääteisiä levähdyspaikkoja ei voida kuitenkaan varmuudella määrittää ilvekselle lisääntymiskauden ulkopuolella. Näiden tietojen pohjalta voidaan arvioida, että hankkeella on vähäisiä vaikutuksia ilveksiin. Ahmojen tiedetään liikkuvan samoilla alueilla susien kanssa haaskojen toiveessa. Lisäksi hankealueelta on tehty satunnaisia ahmahavaintoja, joten tämän vuoksi hankealue saattaa kuulua ahman elinpiirin alueelle. Ahman reviirirajoja ei tunneta, jonka vuoksi hankkeen mahdolliset vaikutukset perustuvat lajin levinneisyyskarttoihin sekä alueella tehtyihin havaintoihin. Niiden tietojen perusteella voidaan arvioida, että hankkeella on vähäisiä vaikutuksia ahmoihin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Hankkeen vaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on käsitelty kappaleessa 5.4.

Metsäpeura

Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset rajoittuvat lähiympäristöön, jossa metsäpeuroja ei ole havaittu.

Etäämmällä sijaitseville metsäpeurapopulaation kannalta tärkeille kesälaidun- ja vasomis- sekä talvilaidunalueille ei muodostu suoria vaikutuksia hankkeesta. Tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuraan ei ole kuitenkaan tutkimustietoa.

5.3.5 Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkutöihin liittyvä meluhäiriö on samantapaista kuin rakentamisvaiheessa ja sen vaikutus eläimistölle on väliaikainen.

5.3.6 Yhteisvaikutukset

Liito-oravaan, viitasammakkoon tai lepakoihin ei hankkeesta aiheudu yhteisvaikutuksia muiden tuulivoima- tai sähkönsiirtohankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu suurpetojen osalta erillisessä selvityksessä (Sweco Finland Oy 2024). Mikäli kaikki alueen susireviireille suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat täysimittaisina, aiheutuu susille todennäköisesti heikentäviä yhteisvaikutuksia, sillä ihmisvaikutuksen ulkopuoliset alueet ja suden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvat hiljaiset ja erämaiset alueet vähenevät seudulla. Tämä voi johtaa lajin kannan heikkenemiseen tai siirtymiseen uusille alueille, joka voi puolestaan aiheuttaa konflikteja, mikäli sudet siirtyvät lähemmäs ihmistoiminnan piirissä olevia alueita. Siltanevan tuulivoimahankkeen ei kuitenkaan yksinään arvioida aiheuttavan tai lisäävän alueen yhteisvaikutuksia sen sijoittuessa susireviirien reunaosiin.

Tuulivoima- ja sähkönsiirtolinjahankkeiden merkittävin vaikutus susille aiheutuu rakentamisen ja purkamisen aikana, ja vaikutus on siten tilapäinen.

Muille suurpedoille hankkeiden vaikutusten arvioidaan olevan samansuuruisia susien vaikutusten kanssa, sillä karhu, ilves sekä ahma karttavat myös ihmistoimintaa ja siitä aiheutuvaa häiriötä ympäristössä.

Metsäpeuran leviämiseen lähemmäs Siltanevan aluetta vaikuttaa moni tekijä, joista tuulivoiman ei voida sanoa olevan merkittävin. Soveltuvien elinalueiden ja houkuttelevien yhteyksien vähäisyys uusien ja vanhojen alueiden välillä rajoittavat metsäpeuran leviämistä uusille alueille. Populaatioiden yhdistymistä ja leviämistä tulee tarkastella maakuntatasolla, jotta nykytilanteiden ja tavoitteiden kokonaiskuvaa on mahdollista tarkastella ja toimivia toimenpiteitä suunnitella.

5.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueelta rajattu liito-oravan kaksiosainen reviiri sijoittuu Loimilakiaan hankealueen kaakkoiskulmaan. Lähin suunniteltu tuulivoimalapaikka (nro 1) sijaitsee molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 100 m liito-oravareviirin länsipuolelle. Reviirin ja voimalan välissä on myös tie. Voimalan rakentamisella ei ole suoraa vaikutusta liito-oravan reviiriin, sillä se sijoitetaan hakkuuaukealle, mikä ei sovellu liito-oravan elinalueeksi.

Lepakkoselvityksessä rajattiin kolme luokan III lepakkoaluetta, eli muuta lepakoiden käyttämää aluetta. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueita ei havaittu. Siltanevan suunniteltu hankealue on sijainnut vuonna 2024 kolmen susireviirin Närvijoki-Pörtom reviirin, Jurvan reviirin ja Kaskinen-Närpiö reviirin välissä. Alueen merkitys muiden suurpetojen kannalta on vähäisempi. Alue ei kuulu metsäpeuran lisääntymis- tai talvehtimisalueisiin. Alueen herkkyys muutoksille on luontodirektiivin liitteen IV ja II lajien kannalta Vähäinen.

Siltanevan tuulivoimapuiston vaikutukset susiin arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Suunnittelualue sijoittuu kolmen susireviirin väliin, mutta niiden ulkopuolelle. Alueella liikkuu havaintojen ja haastattelutietojen perusteella vain satunaisesti ympäröivien laumojen susia (Sweco Finland Oy 2024).

Nykytilanteessa metsäpeuraan ei kohdistu haitallisia vaikutuksia, koska laji ei oletettavasti alueella esiinny, mutta erityisesti tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset maakunnallisella tasolla voivat vaikuttaa metsäpeuran liikkeisiin nykyisten esiintymisalueiden välillä ja lajin elinympäristöjen valintaan tulevaisuudessa.

Hankealue on nykyisellään metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jolla on useita metsäteitä ja alueella on lisäksi turvetuotantoa, joten häiriötä alueella on jonkin verran nykyisinkin. Tuulivoimalapaikat sijoittuvat pääosin kangasmaille tai turvemaille. Lisäksi hankevaihtoehdon VE1 ja VE2 voimalapaikka 6 sijaitsee käytöstä poistetulla turpeenottoalueella. Hankkeessa ehdotetut tuulivoimalapaikat eivät sijaitse luontoselvityksissä havaituille arvokkaille luontotyyppikuvoille tai niiden välittömään läheisyyteen. Tuulivoimapuiston rakennusaikainen melu ja

liikenne sekä toiminnan aikainen tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja mahdollinen parantuneen tiestön myötä lisääntyvä liikenne voivat aiheuttaa häiriötä eläimistölle ja alueen välttämistä tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Alue ei tiettävästi ole suurpetojen lisääntymisen kannalta merkityksellinen. Hankevaihtoehdoilla ei tuulivoimapuiston luoman mahdollisen estevaikutuksen kannalta ole juuri eroa keskenään, ja vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Häiriön lisääntyminen metsä- ja suoalueella on molemmissa vaihtoehdoissa samankaltainen.

Hankevaihtoehtojen ero on voimaloiden määrässä, mutta vaikutuksissa ei juuri ole eroa. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on yksi enemmän, ja VE2 vaihtoehdosta puuttuva voimala sijoittuu hankealueen pohjoisosiin ojitetulle talousmetsäalueelle aivan turvetuotantoalueiden läheisyyteen. Metsän suojissa liikkuvat eläimet välttävät tällaisia alueita jo nykyisellään. Kulkuyhteys alueen poikki säilyy tuulivoimapuistosta huolimatta, sillä aluetta ei aidata.

Yhteenveto luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvista vaikutuksista on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 9).

Taulukko 9. Luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
–	Vähäinen, ei vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen/toiminta aiheuttavat häiriötä eläimistölle.
VE2	
–	Vähäinen, ei vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen/toiminta aiheuttavat häiriötä eläimistölle.

5.3.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Liito-oravan kannalta on molemmissa vaihtoehdoissa syytä huomioida voimalapaikan 1 ja liito-oravareviirin välissä kulkevan tien kunnostaminen niin, että se ei tarpeettomasti pienennä liito-oravan kulkuyhteyttä lisääntymis- ja levähdyspaikalle. Lisäksi liito-oravan reviiriltä tulisi välttää puiden poistamista tien parannustöiden yhteydessä.

Hankealue on melko tavanomaisia lepakoiden esiintymisen kannalta, joten haitalliset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Varovaisuusperiaatteen mukaisesti voidaan lieventävinä toimenpiteinä ajoittaa tuulivoimaloiden ja muun niihin liittyvän infrastruktuurin rakennustyöt ja etenkin raivaustyöt eläinten, kuten linnustonkin osalta, pesimäkauden ulkopuolelle.

5.4 Vaikutukset muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin

Tässä kappaleessa on käsitelty vaikutuksia alueen nisäkäslajistoon ja ekologisiin yhteyksiin. Luontodirektiivin liitteiden II ja IV a lajeja on käsitelty erikseen kappaleessa 5.3.

5.4.1 Nykytila

Hankealueen eläimistö

Hankealueen nisäkäslajistoon kuuluu mm. hirvi. Hirven elinympäristöjen käyttö vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Osa hirvistä vaihtaa elinpiiriä vuodenaikojen vaihtuessa kesä- ja talvilaitumien välillä. Kesällä hirvi elää rehevämmillä alueilla ja talveksi voi kerääntyä laumoiksi karummille ja laajemmille metsäalueille mm. mäntytaimikoihin. Talvilaitumille siirtyessään hirvistä suuri osa samalla lyöttäytyy yhteen pieniksi laumoiksi.

Hirvikannan kokoon vaikuttaa eniten metsästys. Hirvitiheys vuonna 2023 on Siltanevan alueella ollut 4 yksilöä/1000 ha (Luke, luonnonvaratieto).

Muita seudulla metsästettäviä lajeja ovat mm. metsäjänis ja kettu. Muita hankealueella mahdollisesti esiintyviä nisäkäslajeja ovat kärppä, näätä ja muut pienpedot, orava ja pienet nisäkkäät, kuten myyrät. Hankealueen läheisyydestä on myös tehty haastattelujen mukaan havaintoja majavasta, mikä on lähialueen varmistettujen havaintojen perusteella mahdollisesti lajiltaan euroopanmajavaa. Majavahvainnot sijaitsevat kuitenkin hankealueen ulkopuolella eikä hankkeella ole näihin suoria vaikutuksia.

Alueelle on tehty lumijälkilaskenta, jonka maastotyöt tehtiin maaliskuussa 2023 (Ahlman 2023) lumiseen aikaa siten, että alueelta laskettiin 5–6 kilometriä pitkiä reittejä kolme kappaletta. Lumijälkilaskennoissa ei havaittu suden tai muiden suurpetojen jälkiä hankealueella. Lumijälkilaskennoissa havaittiin vain hyvin yleisien nisäkkäiden jälkiä, josta kettu oli ylivoimaisesti yleisin laji. Muita havaittuja lajeja olivat yleisyysjärjestyksessä hirvi, metsäjänis, orava ja lumikko.

Ekologiset yhteydet

Yleisellä tasolla 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 luonnonsuojelullinen arvo, kuten luonnonsuojelualueilla ja Natura-alueilla. Ne ovat rauhallisia, yhtenäisiä ja luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä alueita, jotka voivat olla myös tavanomaisen maa- ja metsätalouden piirissä. Ekologiset yhteydet näiden alueiden välillä ylläpitävät ekologista kytkeytyneisyyttä. Ne voivat olla metsäkäytäviä, jokia, purolaaksoja tai muita alueita, jotka muodostavat leviämisteitä eliöille.

Hankealue ei sijaitse Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksen (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy, 2022) mukaisella laajalla yhtenäisellä metsä- ja suoalueella (pinta-ala vähintään 1000 ha), mutta sijaitsee Takanevan ja Varisneva-Viitasaarenneva ydinalueiden väliin jäävällä pienemmällä yhtenäisellä metsä- ja suoalueella. Näiden kahden ydinalueen välillä on melko yhtenäisen metsä- ja suomaan muodostama ekologinen yhteys, jonka katkaisee kuitenkin muutama suurempi tie kuten 687 ja 685. Kyseinen yhteys sijaitsee Siltanevan hankealueen pohjoispuolella, kutenkin sisältäen myös osia hankealueen pohjoisosista.

5.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Lähtötietoina vaikutusten arvioinnissa eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on käytetty hankkeeseen laadittuja luonto- ja lajiselvityksiä, kartta- ja ilmakuvatarkasteluita sekä em. viherrakenneselvitystä. Vaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Epävarmuutta arviointiin aiheuttaa se, että eläinten suhtautumisesta tuulivoimaloiden aiheuttamaan häiriöön on vain vähän tutkittua tietoa.

5.4.3 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoran elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Maankäytön muutos tapahtuu tuulivoimalapaikkojen, teiden ja sähkönsiirtolinjojen osalta rakennusvaiheessa, jolloin alue muuttuu nykyisin pääosin metsäisestä ympäristöstä rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimapuiston häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen aikaan, 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 tehokkaassa metsätalouskäytössä olevalla alueella.

Ekologisten yhteyksien kannalta yhtenäisten elinalueiden väheneminen ja pirstoutuminen aiheuttaa eläinten ja kasvien elinalueiden eristymistä toisistaan. Metsä- ja suolajien kantojen säilyminen elinvoimaisina edellyttää ekologisten yhteyksien säilymistä lajille soveliaiden elinalueiden välillä. Yhteyksiä elinalueiden välillä yleisellä tasolla katkoo asutusalueiden laajeneminen ja tiivistyminen, tie- ja rataverkon tihentyminen, mutta myös esimerkiksi vanhojen metsien lajeilla sopivien elinalueiden sijainti erillään toisistaan talousmetsien ympäröiminä. Ekologisten yhteyksien säilyminen ja luominen ovat tärkeitä keinoja säilyttää alueilla luontaisesti esiintyvien metsälajien kannat elinkykyisinä (Kuuluvainen, 2004). Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä niiden elinkierron kannalta merkittävä paikka, esimerkiksi lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue, vai reviirin muu osa. Elinympäristöjen muutoksilla voi myös olla vaikutusta ekologisiin yhteyksiin alueiden välillä.

Hanke lisää metsä- ja suoalueiden pirstoutumista, kun voimalapaikkoja ja niille johtavia teitä rakennetaan. Hankealueella olemassa olevat metsätiet sekä metsätalouden ja turvetuotannon toimenpiteet pirstovat metsiä ja soita nykyisinkin. Aluetta ei aidata, joten tuulipuisto kokonaisuudessaan ei muodosta fyysistä estettä. Suunniteltu tuulivoimapuisto kuitenkin aiheuttaa häiriötä ympäristöön. Alue on jo nykyisellään metsätalouskäytössä, ja itäosa osin turvetuotannossa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on luonteeltaan jatkuvampaa. Hankkeen pirstoutumista lisääviä ja ekologisia yhteyksiä katkovia vaikutuksia vähentää tie- ja sähkönsiirtolinjojen kulkeminen osin jo olemassa olevien teiden linjoja pitkin hankealueen sisällä.

5.4.4 Tuulivoimaloiden 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 tai liikkumiseen.

Eläimet voivat myös tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön. Tottumiseen vaikuttaa laji, sukupuoli, ikä, yksilölliset ominaisuudet, vuodenaika, häiriön tyyppi ja toistuvuus. Eläinten suhtautumista tuulivoima-alueisiin ei juuri ole tutkittu. Uudet tiet ja sähkölinjat 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.

Siltanevan tuulivoimaloiden välinen etäisyys toisistaan vaihtelee välillä noin 500 m – 1,2 km, joten eläimet pystyvät liikkumaan hankealueella tai hankealueen poikki. Hankealuetta ympäröivillä alueilla on samankaltaista metsäistä aluetta, joten eläimillä on mahdollisuus liikkua seudulla, vaikka ne välttäisivätkin tuulivoimapuiston aluetta sen aiheuttaman häiriön vuoksi, eli pohjoiseteläsuuntaiset tai länsi-itäsuuntaiset ekologiset yhteydet eivät katkea.

5.4.5 Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennusaikaan. Purkutyöt ja lisääntynyt liikenne voivat karkottaa eläimiä alueelta.

Hanke aiheuttaa metsien ja soiden pirstoutumista, ja sen vaikutus jatkuu vielä pitkään toiminnan loputtua. Vaikutukset eivät kuitenkaan ole merkittäviä metsätalouskäytössä olevalla alueelle, jossa hakkuut joka tapauksessa muuttavat ympäristöä, tai turvetuotantoalueella, joita eläimet muutenkin karttavat.

5.4.6 Yhteisvaikutukset

Tuulivoimapuistojen lisäksi häiriötä eläimistölle aiheuttavat mm. liikenne, asutus, metsätalous ja turvetuotanto. Tuulivoimaloiden aiheuttama häiriö on jatkuvampaa, ainakin tuulisella säällä. Yleisesti ottaen tuulivoimarakentaminen nykyisellään on painottunut kauas asutuista alueista, mikä vähentää häiriöttömien metsäalueiden määrää. Siltanevan hankealue sijoittuu maakunnallisesti melko yhtenäiselle metsä- ja suoalueelle, ja lähelle luonnon ydinalueita. Hankealueen lähialueille on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita. Ei voida täysin sulkea pois sitä, että kaikkien hankkeiden toteutuessa niillä voisi olla yhteisvaikutuksia ekologisiin yhteyksiin erityisesti yhtenäisiä asumattomia alueita suosivien lajien kannalta.

5.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Seudullisesti tarkasteltuna hankealue sijoittuu maakunnallisten viherrakenneselvitysten mukaisen yhtenäisten luontoalueiden/luonnon ydinalueiden väliin, mutta alueen ympäristöön jää kuitenkin rakentamatonta metsäistä ympäristöä, joiden kautta yhteydet ydinalueiden välillä säilyvät. Tästä syystä seudullisessa mittakaavassa tarkasteltuna alueen herkkyys muutoksille on vähäinen. Paikallisella tasolla tarkasteltuna hankealue on metsätalouskäytössä ja turvetuotannossa olevaa aluetta, jossa on useita metsäteitä, joten paikallisella tasolla tarkasteltuna alueen herkkyys muutoksille eläimistön ja ekologisten yhteyksien kannalta on vähäinen. Häiriötä alueella on satunnaisesti nykyisinkin sekä liikenteestä että metsätaloustoimista ja turvetuotannosta.

Rakennusaikainen melu ja liikenne sekä toiminnan aikainen tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja mahdollinen parantuneet tiestön myötä lisääntyvä liikenne voivat aiheuttaa alueen välttämistä tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Hankealue sijoittuu yhtenäisten luonnon ydinalueiden lähistölle, jossa häiriötä on aiheuttanut myös turvetuotanto, metsätalous sekä muut tuulivoimahankkeet, jonka vuoksi vaikutukset arvioidaan vähäisiksi eläimistön ja ekologisten yhteyksien kannalta.

Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole olennaista eroa eläimistön tai ekologisten yhteyksien näkökulmasta.

Vaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 10. Eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
–	Seudullisella tasolla tarkasteltuna merkittävyys on vähäinen; hankealue sijoittuu maakunnallisten yhtenäisten luontoalueiden/luonnon ydinalueiden väliin, jossa mm. turvetuotanto ja metsätalous on aiheuttanut häiriötä.
–	Paikallisella tasolla tarkasteltuna merkittävyys on vähäinen, lajisto tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Häiriö voi aiheuttaa alueen välttämistä aroilla lajeilla.
VE2	
–	Seudullisella tasolla tarkasteltuna merkittävyys on vähäinen; hankealue sijoittuu maakunnallisten yhtenäisten luontoalueiden/luonnon ydinalueiden väliin, jossa mm. turvetuotanto ja metsätalous on aiheuttanut häiriötä.
–	Paikallisella tasolla tarkasteltuna merkittävyys on vähäinen, lajisto tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Häiriö voi aiheuttaa alueen välttämistä aroilla lajeilla.

5.4.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Varovaisuusperiaatteen mukaisesti voidaan lieventävinä toimenpiteinä ajoittaa tuulivoimaloiden ja muun niihin liittyvän infrastruktuurin rakennustyöt ja etenkin raivaustyöt eläinten, kuten linnustonkin osalta, pesimäkauden ulkopuolelle.

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

5.5.1 Nykytila

Siltanevan hankealueen sisällä tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole luonnonsuojelualueita (Kuva 48). Hankealuetta lähimmät Natura 2000 -alueet ovat Kurpannevan (SACFI0800016), Harjaisnevan-Pilkoonnevan (SACFI0800013), Varisnevan (SACFI0800015) ja Pässinrämäkän Natura-alueet (SACFI0800101). Kurpannevan, Harjaisnevan-Pilkoonnevan ja Varisnevan alueet kuuluvat lisäksi soidensuojeluohjelmaan. Kurpanneva sijoittuu lähimmillään noin 3,5 kilometrin päähän hankealueesta, Harjaisneva-Pilkoonneva 5 km päähän ja Varisnevan ja Pässinrämäkän Natura-alueet noin 10 km päähän. Lähimmät linnustoperusteiset Natura 2000 -alueet, Sanemossen (FI0800021) ja Levaneva (FI0800032) on kuvattu tarkemmin luvussa 5.2. Sanemossen on noin 18 kilometrin ja Levaneva noin 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Muista luonnonsuojelualueista lähimpänä hankealuetta sijaitsee Peräpalstan yksityinen suojelualue (YSA238947), joka sijaitsee lähimmillään 3,5 kilometrin päässä hankealueesta.

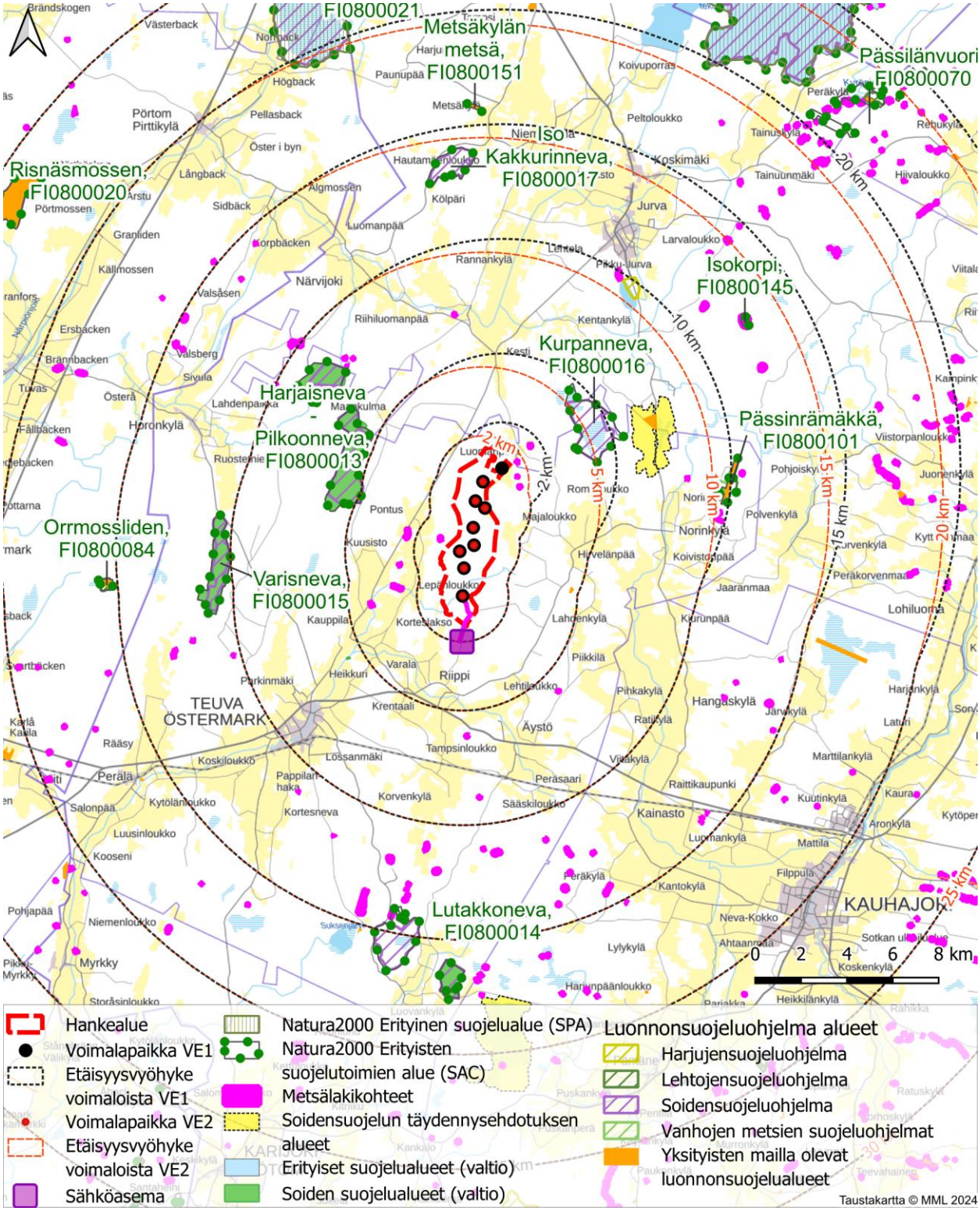
Kurpannevan Natura 2000-suojelualueella esiintyvien direktiiviluontotyyppien kokonaispinta-ala on 526 hehtaaria. Alueen suojelun perusteena olevista luontotyypeistä eniten esiintyy keidassoita, aapasoita ja puustoisia soita ja lisäksi alueella esiintyy boreaalisia luonnonmetsiä. Luontodirektiivin liitteen IV lajeista alueella esiintyy liito-oravaa ja se on mainittu suojelun perusteena olevaksi lajiksi. Lisäksi Kurpanneva muina tärkeinä kasvi- ja eläinlajeina on Natura-tietolomakkeessa mainittu linnuista keltavästäräkki, pohjansirkku, sinisuohaukka, hiirihaukka, kurki, liro, kapustarinta, pensastasku ja niittykirvinen. Kasvilajien suhteen tärkeänä lajina on mainittu kaarlenvaltikka (Luonto-Mutaset Oy, 2024b).

Harjaisnevan-Pilkoonnevan Natura 2000-suojelualue sijaitsee hankealueen länsipuolella Teuvan kunnan alueella. Harjaisnevan-Pilkoonnevan Natura-alueen pinta-ala on 691 hehtaaria, joista 691 hehtaaria on alueen suojelun perusteena olevia direktiiviluontotyyppejä. Näistä merkittävimpänä ovat keidassuot ja puustoiset suot. Lisäksi alueella on 10 hehtaaria aapasoita ja 2 hehtaarin verran boreaalisia luonnonmetsiä. Tärkeinä lajeina mainitaan EU:n lintu- ja luontodirektiivin lajeista mm. tukkasotka, keltavästäräkki, suokukko ja nisäkkäiden osalta ilves (Luonto-Mutaset Oy, 2024b).

Harjaisnevaa kuvataan valtakunnallisesti merkittäväksi Pohjanlahden rannikon konsentriseksi kermikeidassuoksi, jossa on edustava linnusto. Kyseinen suo on luonnontilainen ojitettuja reunaosiaan lukuun ottamatta. Lisäksi osalla suosta on tehty ennallistamistoimenpiteitä. Suon reunaosissa on pallosararämettä ja isovarpurämettä, keskeltä löytyy myös saranevaa ja lyhytkorsinevaa.

Pilkoonnevan vallitseva suotyyppi on Natura 2000 -tietolomakkeen mukaan keidasräme-silmäkeneva-kompleksi, jonka reunoilta löytyy rahkanevaa ja rahkarämettä. Reunaosiltaan suo sisältää mm. erilaisia korpityyppejä. Turvekerrostumien keskipaksuus on 3,5 metriä, josta 2,4 metriä on heikosti maatunutta. Topografisesti suo rajoittuu moreenimaihin, mutta eteläosistaan se on mineraalimaasaarekkeiden rikkoma. Pohjamaalaji on soraa ja moreenia. Vedet laskevat alueen eteläosissa Teuvanjokeen ja luoteessa Pilkoonluoman ja Pienijoen

kautta Närpiönjokeen. Alue on osittain ennallistettu ja se on linnustoltaan edustava (Luonto-Mutaset Oy, 2024b, Ympäristö.fi 2025).



Kuva 48. Siltanevan hankealueen lähellä olevat Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmat.

5.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Natura-alueita Kurpannevan (SACFI0800016) ja Harjaisnevan-Pilkoonnevan (SACFI0800013) koskien on tehty Natura-arvioinnin tarveharkinta (Liite 28), minkä johtopäätöksenä oli, että Siltanevan tuulivoimalahankeen ei arvioida aiheuttavan kummankaan edellä mainitun Natura-alueen osalta merkittävän haitan kynnyksen ylittymistä. Eikä Natura-alueiden eheys vaarannu, joten Natura-arviointia ei vaadita. Linnuston osalta vaikutuksia arvioidaan linnustoselvityksien aineistojen perusteella, joten ne eivät edellytä myöskään Natura-arvioinnin tekemistä (Luonto-Mutaset Oy, 2024b).

Arviointi vaikutuksista Natura-alueisiin, suojelualueisiin ja linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin on tehty asiantuntija-arviona olemassa olevan lähtöaineiston, hanketietojen ja hankkeeseen tehtyjen selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella. Vaikutuksien arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon eikä tässä yhteydessä ole tehty mallinnuksia tai luontotyyppien ja lajien inventointia Natura-alueilla.

5.5.3 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Natura-tarveharkinnan mukaan hankealue sijoittuu valtaosin eri päävesistöjen valuma-alueille, joten vaikutukset Natura-alueiden luontotyyppeihin jäävät epätodennäköisiksi ja vähäisiksi Sähkönsiirron suhteen vaikutukset Natura-alueisiin jäävät erittäin epätodennäköisiksi, sillä liittyminen sähköverkkoon tehdään maakaapeliyhteydellä juuri hankealueen eteläpuolella sijaitsevaan EPV Energian voimajohtoon (Luonto-Mutaset Oy, 2024b).

Rakentamisesta ei aiheudu suoria tai epäsuoria vaikutuksia luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluun varatuille alueille tai tärkeille lintualueille (MAALI, FINIBA, IBA) etäisyyden vuoksi.

5.5.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeesta ei aiheudu suoria tai välillisiä vaikutuksia Kurpannevan ja Harjaisnevan-Pilkoonnevan Natura-alueiden suojeluperusteena oleville luontotyypeille kummassakaan hankevaihtoehdossa (VE1, VE2).

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset Natura-alueen suojelun perusteena olevalle uhanalaiselle lajille arvioidaan vähäisesti heikentäväksi molemmissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2). Molemmissa vaihtoehdoissa Levanevan ja Sanemossenin Natura 2000 -alueiden suojeluperusteena oleville muuttolintulajeille vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Kevätmuutolla oleville suojeluperustelajeille vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, koska muuttolinnut suuntaavat muutontarkkailun perusteella pääasiassa pohjoiseen seuraten molemmin puolin hankealueen itä- ja länsipuolella olevia peltoaukeita, tai koilliseen, jolloin ne eivät suuntaa ollenkaan kohti pohjoisessa olevia Sanemossenia ja Levanevaa. Syksyllä suojeluperustelajien lentosuunnat ovat pääasiassa koillisesta lounaaseen suuntautuvia, eli myös tällöin linnut suuntaavat Sanemossenin ja Levanevan ohi. Syksyllä kurjen lentosuunnat olivat tosin pohjoisesta etelään suuntautuvia, mutta myös tällöin vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä alueen läpi riskikorkeudessa muuttavia kurkia havaittiin yhteensä vain kahdeksan yksilöä (kurkia havaittiin syksyllä yhteensä 509 yksilöä). Molemmissa vaihtoehdoissa lähimmät voimalat sijoittuvat lähes yhtä kauas Natura-alueista, joten vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroavaisuutta niiden vaikutuksissa.

Tuulivoimapuiston toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia muille Natura-alueille, etäällä sijaitseville luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluun varatuille alueille tai tärkeille lintualueille (MAALI, FINIBA, IBA).

5.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta ei vaikutuksia Natura-alueille, suojelualueille tai suojeluun varatuille alueille.

5.5.6 Yhteisvaikutukset

Siltanevan tuulivoimahankkeesta ei yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden kanssa aiheudu yhteisvaikutuksia Kurpannevan ja Harjaisnevan-Pilkoonnevan Natura-alueille. Kauempana sijaitseville Sanemossenin ja Levanevan Natura-alueilla levähtäville muuttolinnuille saattaa kuitenkin aiheutua estevaikutuksesta johtuvia heikentäviä vaikutuksia, mikäli tuulivoimapuistot sijoitetaan liian lähelle toisiaan eikä muuttolinnuille jätetä tarpeeksi laajoja muuttoväyliä tuulivoimapuistojen väleihin, tai jos voimaloita rakennetaan liian lähelle kyseisiä Natura-alueita.

Suojelualueille, suojeluun varatuille alueille tai linnustollisesti arvokkaille alueille (IBA, FINIBA, MAALI) ei aiheudu yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

5.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Kurpannevan ja Harjaisnevan-Pilkoonnevan Natura-alueiden sijainnin vuoksi alueen herkkyys muutoksille on pieni. Hankealue sijoittuu vain vähäisiltä osin Natura-alueiden valuma-alueelle, jolloin vaikutukset jäävät epätodennäköisiksi ja vaikutukset Natura-alueiden suojeluperusteiden kannalta arvioidaan merkityksettömäksi. Hankkeen vaikutukset Kurpannevan ja Harjaisnevan-Pilkoonnevan Natura-alueisiin arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.

Hankkeen vaikutukset Natura-alueella kohdistuvat lähinnä alueen suojeluperusteena oleviin lintulajeihin, joilla on suuret reviirit ja hankealueen läpi muuttaviin lajeihin. Vaikuttavin merkitys on voimaloiden sijainnilla ja etäisyydellä Natura-alueeseen, ja sen suojeluperustelajien käyttämiin alueisiin.

Lintujen käyttäytymisen ja muuton seurannan jatkuminen myös tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen antaa tärkeää tietoa voimaloiden vaikutuksesta lähimpien linnustoperusteisten Natura-alueiden linnustolle.

Vaikutusten merkittävyyden arviointia on kuvattu tarkemmin Siltanevan tuulivoima-alueen Natura-tarvehankinnassa (Luonto-Mutaset Oy, 2024b).

Etäisyyden vuoksi suoria vaikutuksia muille Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmakohteille, luonnonsuojeluun varatuille kohteille tai linnustollisesti arvokkaille alueille ei aiheudu.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin, suojeluohjelmakohteisiin ja linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
0	Muihin kuin alla mainittuihin Natura- ja suojelualueisiin tai suojeluun varattuihin kohteisiin ei aiheudu vaikutuksia etäisyyden vuoksi.
–	Kurpannevan ja Harjaisnevan-Pilkoonnevan Natura-alueisiin tulevien vaikutuksien merkittävyys on vähäinen. Natura-alueen suojelun perusteena oleville lajeille ja luontotyypeille ei aiheudu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankkeesta.
VE2	
0	Muihin kuin alla mainittuihin Natura- ja suojelualueisiin tai suojeluun varattuihin kohteisiin ei aiheudu vaikutuksia etäisyyden vuoksi.
–	Kurpannevan ja Harjaisnevan-Pilkoonnevan Natura-alueisiin tulevien vaikutuksien merkittävyys on vähäinen. Natura-alueen suojelun perusteena oleville lajeille ja luontotyypeille ei aiheudu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankkeesta.

5.5.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia Natura- tai suojelualueille.

Hankkeen vaikutukset Kurpannevan ja Harjaisnevan-Pilkoonnevan Natura-alueisiin kohdistuvat lähinnä alueen suojeluperusteena oleviin lintulajeihin, joilla on suuret reviirit sekä hankealueen läpi muuttavaan lajistoon. Vaikuttavin merkitys on voimaloiden sijainnilla ja etäisyydellä Natura-alueeseen, ja sen suojeluperustelajien käyttämiin alueisiin. Lieventämiskeinoja salassa pidettävälle lajille on tarkemmin kerrottu salassa pidettävässä vain viranomaisille tarkoitetussa liitteessä (Liite 20).

Yhden roottorin lavan maalaaminen mustaksi on norjalaisessa tutkimuksessa (May ym. 2020) osoitettu johtavan pienempään päiväpetolintujen törmäysmäärään. Erityisesti ison petolinnun, merikotkan, törmäystodennäköisyys pieneni. Toisaalta tämä menetelmä aiheuttaa kiistatta ihmiselle suurempia maisemavaikutuksia, eikä menetelmästä ole vielä tarpeeksi kokemuksia sen laajamittaiseen käyttöön. Mahdolliset törmäykset voitaisiin ainakin osittain (esim. McClure ym. 2021) välttää myös esimerkiksi kamera- ja tutka-avusteisella roottoreiden pysäytysautomatiikalla. Pysäytysautomatiikka on maailmalla vakiintunutta teknologiaa, jolla voidaan tunnistaa voimaloita kohti lentävät isot linnut. Pysäytysautomatiikan avulla onnistutaan välttämään merkittävä osa isojen lintujen törmäyksistä. tuulivoimapuiston kokoinen alue pystytään kattamaan yhdellä tutkalaitteella, joka hidastaa tai pysäyttää yhden tai useamman voimalan kerrallaan. Tutkalaitteiston avulla myös mahdolliset muutonaikaiset isojen lintujen törmäykset vähenevät.

5.6 Vaikutukset pohjavesiin

5.6.1 Nykytila

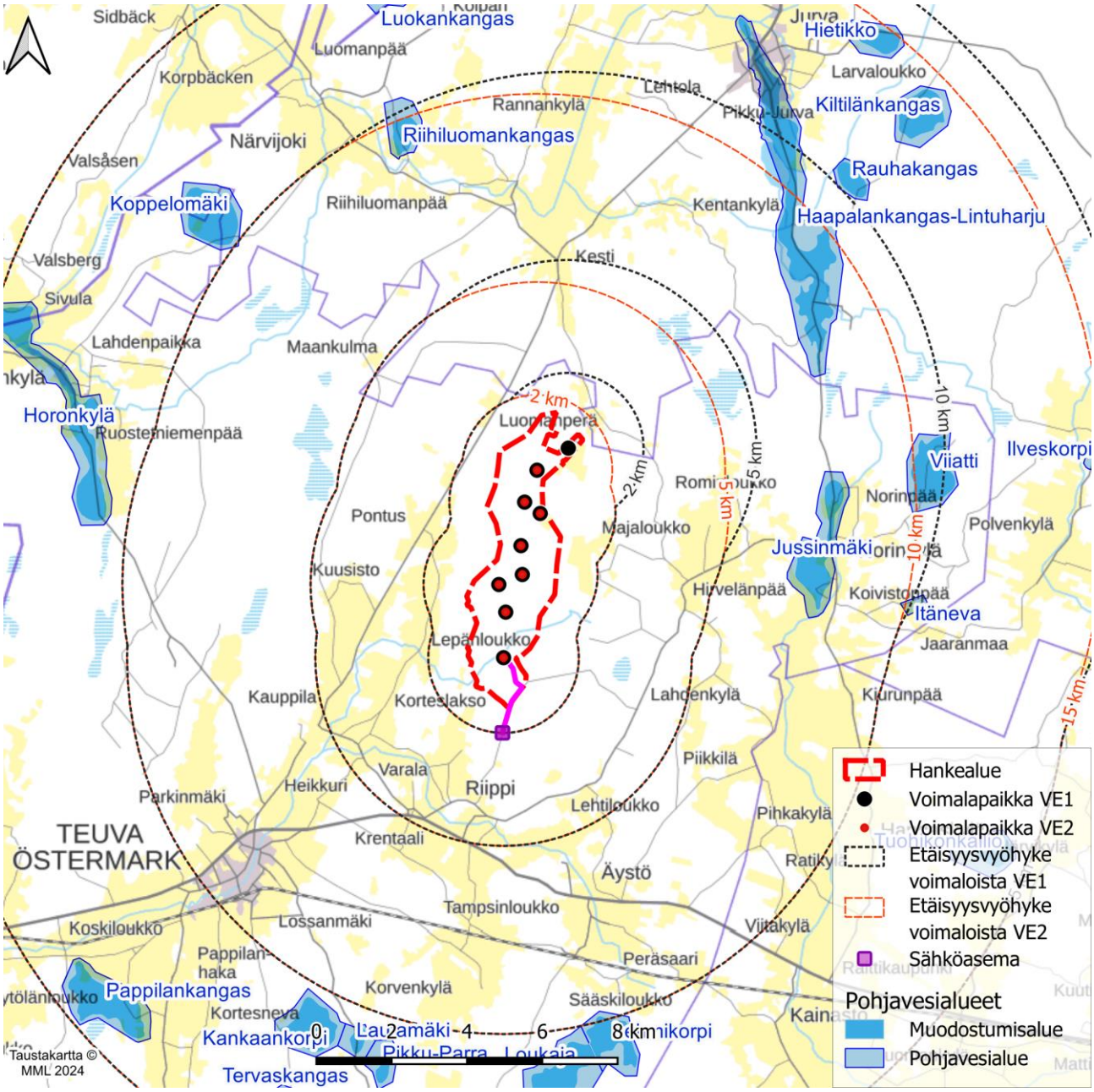
Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähtökohtaisesti pohjavesiriskiä ei ole. Vaikutuksia pohjavesiin on arvioitu yleisellä tasolla.

Pohjavesialueiden määrittämisestä ja luokituksesta sekä pohjavesien suojelusuunnitelmista säädetään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) 2 a luvussa. Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muutos tuli voimaan 1.2.2015. Lain mukaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus luokittelee pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella seuraavasti:

- 1-luokkaan vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen, jonka vettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.
- 2-luokkaan muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1 kohdassa tarkoitettuun käyttöön.
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus luokittelee lisäksi E-luokkaan pohjavesialueen, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Lähimmät luokitellut pohjavesialueet ovat hankealueelta noin 6,4 kilometriä itään sijoittuva Jussinmäen pohjavesialue (1084607) ja koilliseen 6,7 kilometriä Haapalankangas-Lintuharjun pohjavesialue (1030121). Jussinmäen pohjavesialue on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue ja tilamäärältään hyvä, mutta kemiallisen riskin osalta selvityskohde. Haapalankangas-Lintuharjun pohjavesialue on vedenhankintaan varten tärkeä pohjavesialue (1) ja määrältään ja kemialliselta tilaltaan luokiteltu hyväksi. Suunniteltu uusi sähkönsiirtoreitti SVEA maakaapelilla ei sijoitu pohjavesialueille. Noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee useita luokiteltuja pohjavesialueita (Kuva 49).

Hankealueella ei ole asutusta eikä siten merkittävää yksityistä pohjavedenottoa, mutta hankealueen eteläosassa Kimoon metsätien alussa sijaitsee metsästysmaja, jolla on oma kaivo. Hankealueella ei ole pohjaveden havaintopaikkoja tai seuranta-asemaa (SYKE 2025).



Kuva 49. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat pohjavesialueet vaihtoehtojen mukaisesti.

5.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Pohjavesivaikutuksia on arvioitu julkisista lähteistä noudettujen tietojen ja paikkatietoaineistojen pohjalta asiantuntija-arviona.

5.6.3 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Riski vaikutusten syntymiselle pohjaveteen on suurempi rakentamisen aikana kuin käytön aikana. Rakentamisen aikana vaikutuksia ei synny toiminnan tapahtuessa suunnitellusti ja oikealla suunnittelulla riskit pystytäänkin välttämään. 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. Nykytilanteeseen verrattuna liikenne tulee lisääntymään hankealueelle voimaloiden rakentamisen myötä. Rakentamisen vuoksi alueelta poistetaan pintamaata, joka voi hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista.

Pohjaveden määrään ja laatuun voi vaikuttaa erityisesti hankealueella tehtävä maamuokkaus kuten voimaloiden perustamispaikkojen ja tieverkoston kuivatustoimenpiteet sekä sähkönsiirron kaivuutyöt. Rakentaminen ja maanmuokkaukset kuten ojitukset voivat myös vähentää pohjaveden muodostumista rakentamispaikoilla ja muuttaa pohjaveden virtausreittejä. Preenen ym. (2003) mukaan rakennustyöt voivat vaatia väliaikaista pohjaveden poistamista mikä voi johtaa maanpinnan painumiseen, pohjavesistä riippuvaisten ympäristöjen ja lajien katoamiseen ja myös veden laadullisiin muutoksiin. Rakennustöistä voi lisäksi aiheutua päästöjä, kuten polttoainevuotoja, jotka voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia pohjavesimuodostumiin on arvioitu kappaleessa 10.5.

5.6.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset pohjavesivaikutukset liittyvät lähinnä mahdollisiin onnettomuustilanteisiin, joiden seurauksena pohjavesiin voi päätyä haitallisia aineita, kuten polttoaineita, metalleja, PAH-yhdisteitä, öljyhiilivetyjä ja ravinteita (Flood ym. 2018). Voimaloiden etäisyys lähimpiin pohjavesialueisiin ja vedenottamoihin huomioiden, vaikutuksia ei arvioida syntyvän tai ne ovat erittäin pieniä.

Tuulivoimaloissa käytetään vaihteisto- ja hydrauliikkaöljyä sekä voiteluaineita. Normaalitilanteessa öljyjä tai voiteluaineita ei pääse ympäristöön, ja laitteiden rikkoutuessa öljy kerääntyy konehuoneeseen tai tuulivoimalan tornin tiiviiseen pohjarakenteeseen.

Mahdollisessa onnettomuustilanteessa, esimerkiksi kemikaalien kuljetusten yhteydessä, öljypäästö maaperään ja pohjaveteen voi aiheuttaa pitkäaikaisia tai jopa pysyviä vaikutuksia. Vaikutuksia voidaan rajoittaa esimerkiksi keräämällä öljy talteen imeytysmateriaalien avulla ja maaperän puhdistuksella. Maaperän vedenjohtavuus on heikko, joten mahdollinen päästö ei pääse leviämään laajalle alueelle. Mikäli öljyä pääsisi leviämän pintavesiin, voidaan öljy kerätä talteen ja estää leviäminen pohjavesialueille esimerkiksi öljypuomien avulla.

Lisäksi tuulivoimapuiston sähköaseman muuntajissa, katkaisimissa, kytkimissä ja muissa sähkökomponenteissa käytetään öljyjä. Muuntaja asennetaan betoniseen varoaltaaseen muuntajan rikkoontumisen ja öljyvuodon varalta. Vuotoaltaat ovat nestetiiviitä. Mahdollisen sähköaseman onnettomuustilanteen yhteydessä syntyvät sammutusvedet ohjataan joko varoaltaaseen tai vaihtoehtoisesti alueella sijaitsevaan säiliöön.

Haitallisten aineiden päästö on mahdollinen myös tilanteessa, jossa tuulivoimala syttyy palamaan, esimerkiksi laitevian, metsäpalon tai salaman vaikutuksesta. Sammuttaminen on syrjäisen sijainnin ja korkean palokohteen vuoksi hankalaa (CFPA, 2012). Todennäköisesti palavaa tuulivoimalaa päästäisiin sammuttamaan vasta voimalan kaaduttua tai palavan materiaalin pudottua maahan. Sammutusjätevedet voivat sisältää korkeita pitoisuuksia haitallisia aineita riippuen palon kestosta, palavista materiaaleista ja käytetyn sammutusveden määrästä (Paloposki ym., 2005). Tuulivoimaloiden tulipalot ovat kuitenkin erittäin harvinaisia.

5.6.5 Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen yhteydessä riskit pohjavedelle liittyvät mahdollisiin purkutöissä tapahtuviin kemikaalipäästöihin maaperään työkoneista, ajoneuvoista, säiliöstä tai voimaloista. Riskiä pohjavedenlaatuun tai määrään ei arvioida muodostuvan onnettomuustilanteita lukuun ottamatta.

5.6.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan pohjavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa.

5.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Pohjavesialueet ovat lähtökohtaisesti aina suuren herkkyyden kohteita Hankealueella ei kuitenkaan sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, joten vaikutuksia niihin ei kohdistu. Yleisellä tasolla tuulivoiman rakentamiseen liittyy lieviä riskejä pohjaveden laadulle ja määrälle. Riskit liittyvät erityisesti mahdollisiin onnettomuustilanteisiin ja rakentamisen aikana tehtäviin voimala-alueiden kuivatusratkaisuihin, jotka voivat vähentää pohjaveden muodostumista hankealueella. Vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa huomattava, että pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton eikä se koske pelkästään luokiteltuja ja tunnettuja pohjavesialueita, vaan kaikkea pohjavettä.

Vaikutukset pohjavesiin arvioidaan merkittävyydeltään vähäisen negatiiviseksi. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 10.5.

Taulukko 12. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
–	Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Vähäinen onnettomuusriski. Ei vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesialueisiin.
VE2	
–	Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Vähäinen onnettomuusriski. Ei vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

5.6.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikka voimaloita ei rakenneta 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
- Tarvittaessa pohjaveden pinnankorkeuden ja laadun seurannan järjestäminen kaivantojen kuivauksen ja pohjavedenpinnan alentamisen vaikutusten seuraamiseksi. Rakentamispaikkojen pohjavesiolosuhteet selvitetään rakentamissuunnittelun yhteydessä. Mikäli pohjaveden tasoa joudutaan voimalan perustusten rakentamisen seurauksena alentamaan tai rakentaminen aiheuttaa pohjaveden purkautumista (paineellisen pohjaveden alue) tai pohjaveden laatumuutoksia, tulisi seurantaa suorittaa.

- Perustukset tulee suunnitella siten, että pohjaveden hallitsematonta purkautumista ei pääse syntymään
- Alueilla tulee maanrakentamisessa käyttää vain puhtaita maa-aineksia
- Yksityiset kaivot tulee tarkemmin selvittää ennen rakentamista

Onnettomuuksista kuten liikenneonnettomuuksista, työkoneiden vaurioista tai tulipaloista koituvia pohjavesihaittoja torjutaan käytännössä parhaiten sijoittamalla tuulivoimalat pohjavesialueiden ulkopuolelle ja varustamalla voimalat sammutusjärjestelmin. Hankkeen edellyttämissä kaivuutöissä, muun muassa rakennuspaikkojen ojituksissa, tulee tarkkailla mahdollisia happamia sulfaattimaita visuaalisesti Autiola ym. (2022) oppaan mukaisesti. Pohjaveden korkeus tulee säilyttää mahdollisten sulfidikerrosten yläpuolella. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella on kuitenkin hyvin pieni tai pieni (GTK, 2024c).

5.7 Vaikutukset pintavesiin

5.7.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee lähes kokonaan Teuvanjoen päävesistöalueella (38), vesistön latvoilla Teuvanjoen yläosan (38.001) ja Heiniluoman (38.004) neljännen jakovaiheen osavaluma-alueilla. Vain pieni osa hankealueen pohjoisosaa ja VE1 yhden suunnitellun tuulivoimalan rakennuspaikka (voimala 9) kuuluvat Närpiönjoen vesistöön (39). Hankealueen pintavesien tilaan ovat vaikuttaneet erityisesti maa- ja metsätalouden hajakuormitus ja turvetuotannon pistekuormitus. Maanmittauslaitoksen vanhojen karttojen ja historiallisten ilmakuvien mukaan alueen voimakkaat ojitukset ovat alkaneet jo 1950–1960 luvuilla.

Teuvanjoen vesistö

Teuvanjoki on keskisuuri kangasmaiden joki Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueella. Kristiinankaupungin alueella jokea kutsutaan myös Tiukanjoeksi. Joen ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi (Teppo ym.2022). Joen latvapuro Riipinluoma on turvemaiden pikkujoki ja luokiteltu ekologiselta tilaltaan välttäväksi. Teuvanjoen vesistöön kuuluvan joen alaosalle sijoittuva ja Suksenjärvestä laskeva pieni turvemaiden joki Peninluoma (Penikån) on luokiteltu hyvään ekologiseen tilaan. Teuvanjoki laskee Kristiinankaupungin edustalla mereen Pohjoislahteen. Teuvanjoelle on tyypillistä nopeat ja suuret virtaamavaihtelut, jotka ovat seurausta valuma-alueen vähäjärvisyydestä ja tehokkaasta maankäytöstä, erityisesti metsä- suo-, ja peltoalueiden ojituksista (Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus 2011).

Teuvanjoen valuma-alueen rakennetut alueet ja maatalousalueet keskittyvät jokivarteen. Teuvanjoelle on ominaista suuret virtaamavaihtelut ja valuma-alueen soilta huuhtoutuva runsas orgaanisen aineen määrä (Haldin ym. 2016). Vesistön jokivedet ovat pääosin väriltään ruskeahkoja ja sameita. Joen tilaan vaikuttavat muun muassa eroosioherkkä maaperä ja veden vähyys alivirtaama-aikoina (Teppo ym. 2022).

Teuvanjoen vedenlaatutekijät ovat olleet vuosien 2012–2017 välillä kokonaisfosforin osalta huono (86 µg/l), kokonaistypen välttävä (1635 µg/l) ja pHn tyydyttävä (5,3). Kalasto ilmentää hyvää, pohjaeläimet erinomaista ja pohjaleväyhteisöjen tyydyttävää tilaa. Hydrologis-morfologian muuttuneisuuden osalta tila on arvioitu hyväksi. Maa- ja metsätalouden hajakuormitus valuma-alueella on voimakasta ja kuormitusta lisää eroosioherkkä maaperä. (Teppo ym. 2022).

Pieniä puroja lukuun ottamatta hankealueella ei sijaitse vesistöjä. Hankealueella sijaitsee vain yksi SYKE:n (2024) uomaverkostoaineistoon kuuluva virtavesiuoma, Hangasnevan turvetuotantoalueelta alkunsa saava Teuvanjoen latvapuro Heiniluoma. Valtaosa hankealueen pintavesistä valuu Heiniluomaan. Hankealueella uoma on perattu ja siihen on johdettu runsaasti metsäojia. Toinen hankealueen maastokartalle nimetty uoma on Kärkkäänoja, joka yhtyy Heiniluoman uomaan hankealueen ulkopuolella. Molemmat purot on alueen luontoselvityksessä todettu vesilain 3. luvun 2 §:n mukaisiksi puroiksi (Lommi ym. 2023) eli uomia koskevat vesilain säädökset muun muassa luvanvaraisten vesitaloushankkeiden osalta. Luontoselvityksen mukaan purot eivät

ole luonnontilaisia ja selvityksen tietojen mukaan puroissa on selvästi havaittavissa perkausten jälkiä. Puroissa on kuitenkin jonkin verran monimuotoisuutta ilmentäviä ominaispiirteitä kuten pohjanlaadun vaihtelua (kivi- ja sorapohjia).

Heiniluoma ja Kärkkäänoja on SYKEn Purohelmi aineistossa luokiteltu luokkaan 1 (suojeluarvo vähäinen). Luontoselvityksessä ei tunnistettu muita vesilain mukaisia puroja tai pienvesiä. Hankealueen viitasammakkoselvityksen mukaan hankealueella sijaitsevat pienialaiset allikot ja lammikot ovat kausikuivia (Lommi ym. 2023). Heiniluomassa, Teuvanjoen lähistöllä (hankealueen ulkopuolella) on luonnontilaisempi mutkitteleva puro-osuus, jossa osa puron rantametsästä on metsälain 10§ mukainen erityisen tärkeä pienveden lähiympäristö (Metsäkeskus 2024). Teuvanjoki on mukana 1990-luvun arvokkaat pienvedet aineistoissa (SYKE 2023). Aineiston mukaan osa Teuvanjoen uomasta ja rannoista ovat lähes luonnontilaisia

Heiniluoman alaosalla puron ylittävän Pontuksentien kohdalla on vedenlaadun seurantapiste (Hokkasenpuro), josta on yhteensä 54 näytteenottoa vuosilta 2004–2023 (SYKE 2025). Näytteenottotulosten mukaan vesi on ravinnepitoista ja humusväritteistä. Vuosien 2012–2017 seurantajaksolla vedenlaatuteikijöiden keskiarvot ovat olleet seuraavat: pH 6,2, kokonaisfosfori 108,7 µg/l ja kokonaistyppi 1122, 8 µg/l. Vesi on ruskeaa ja sameaa (väriluvun keskiarvo 309 mg Pt/l ja sameus 18,5 NTU). Pienten turvemaiden jokien vedenlaatuluokkarajojen mukaan kokonaisfosfori ilmentää huonoa, kokonaistyppi hyvää ja pH hyvää ekologista tilaa.

Hankealueen nykyinen vesistökuormitus Teuvanjoen vesistöön muodostuu erityisesti metsätalouden ojituksista ja turvetuotannosta. Hankealueella ei ole maataloutta. Hankealueen pintavedet ovat voimakkaasti ihmisen muokkaamia. Vesiuomia on suoristettu ja alueelle on kaivettu runsaasti ojia erityisesti turvemaille. Suuri osa alueen turvemaista on ojitettu (SYKE, soiden ojitustilanne) Ainoastaan hankealueen koillisnurkalla osa Hangasnevan alueesta on ojittamatonta aluetta. Hankealueen luontoselvityksissä hankealueelta ei tavattu EU:n luontodirektiivillä suojeltuja vesissä eläviä lajeja, mutta alueen lajistoon kuuluvat haastattelutietojen perusteella sekä saukko että euroopan majava (ks. 9.4.1)

SYKEn kokoaman virtavesien lohikalakannat -aineiston mukaan Teuvanjoen vesistö on lohikalapitoinen vesistö. Teuvanjoen kalasto koostuu virtavesille tyypillisistä lajeista. Joen lajistoon kuuluvat ahven, hauki, made lahna, särki, säyne, kiiski ruutana, salakka, taimen, vimpa, seipi, kivisimppu ja harjus (Sivil 2005; Palo). Leveyspiirin N67 eteläpuoliset taimenkannat on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi ja Etelä-Suomen sisävesiharjukset silmälläpidettäviksi (Urho ym. 2019). Lisäksi joessa esiintyy nahkiaista ja todennäköisesti myös pikkunahkiaista (Palo). Aikoinaan joessa on esiintynyt runsaasti jokirapua, mutta ravun epäillään hävinneen joesta kokonaan.

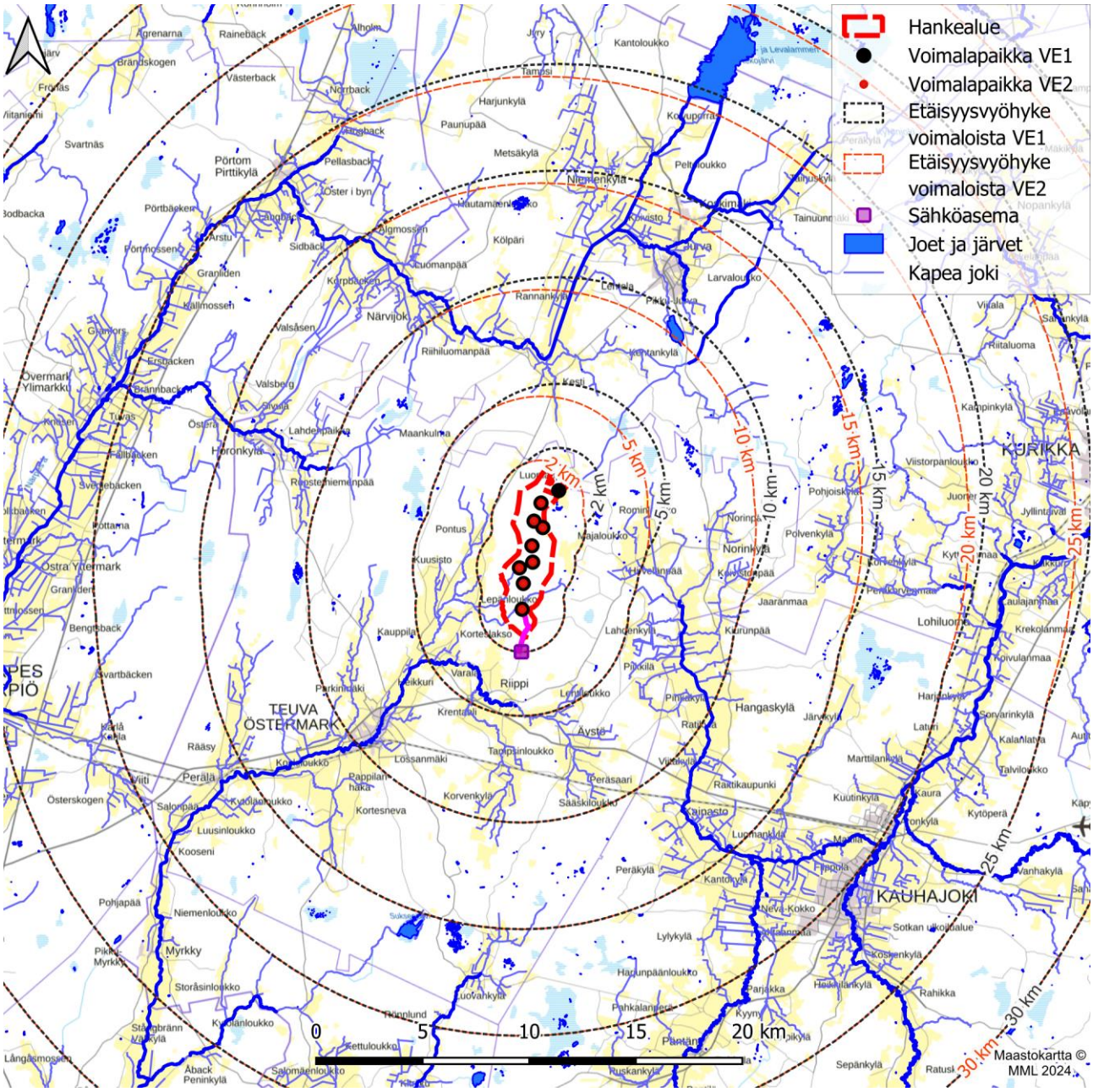
Koekalastusrekisterin mukaan Teuvanjoen vesistön kalastoa on tutkittu sähkökoekalastuksin yhteensä 21 sähkökoekalastuskoealalta. Koekalastuspaikoista kolme on hankealueen läheisyydessä, kaksi koealaa Teuvanjoen yläosalla ja yksi Heiniluomassa. Heiniluoman koekalastuksissa vuonna 2022 saaliiksi saatiin ainoastaan kivisimppuja (Koekalastusrekisteri 2024). Teuvanjoen yläosasta Heiniluoman alapuoliselta koealalta (Jänistönkkä) saalina oli taimen, kivisimppu, kivennuoliainen ja kiiski. Teuvanjoen yläosan toista koealaa (Tiukanjoki 3) on kalastettu vuonna 2024, jolloin koekalastuksessa saatu saaliiksi yksi taimen, kivennuoliainen ja kivisimppu. Aiempien vuosien koekalastussaalis on koostunut kivisimpuista, mutta myös vuonna 2022 on saatu saaliksi yksi taimen.

Kristiinankaupungin-Isojoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukaan kalastus Teuvanjoella on lähes täysin yleiskalastusoikeuksiin perustuvaa kotitarve- ja virkistyskalastusta. Suunnitelman mukaan joen alaosalle yhtyvässä Peninluomassa esiintyy paikallista kantaa olevaa taimenta. Käyttö- ja hoitosuunnitelman tavoitteeksi on esitetty harjuksen ja taimenen palauttamista Teuvanjokeen. Osassa koekalastusrekisteriin tallennetuista Teuvanjoen sähkökoekalastuksissa saaliiksi saadut taimenet ovat olleet istutettuja. Myös Närpiönjoen kalastoon kuuluu erittäin uhanalainen taimen (Bonde 2017). Teuvanjoen harjukset ovat ilmeisesti istutettujen harjusten jälkeläisiä (Palo).

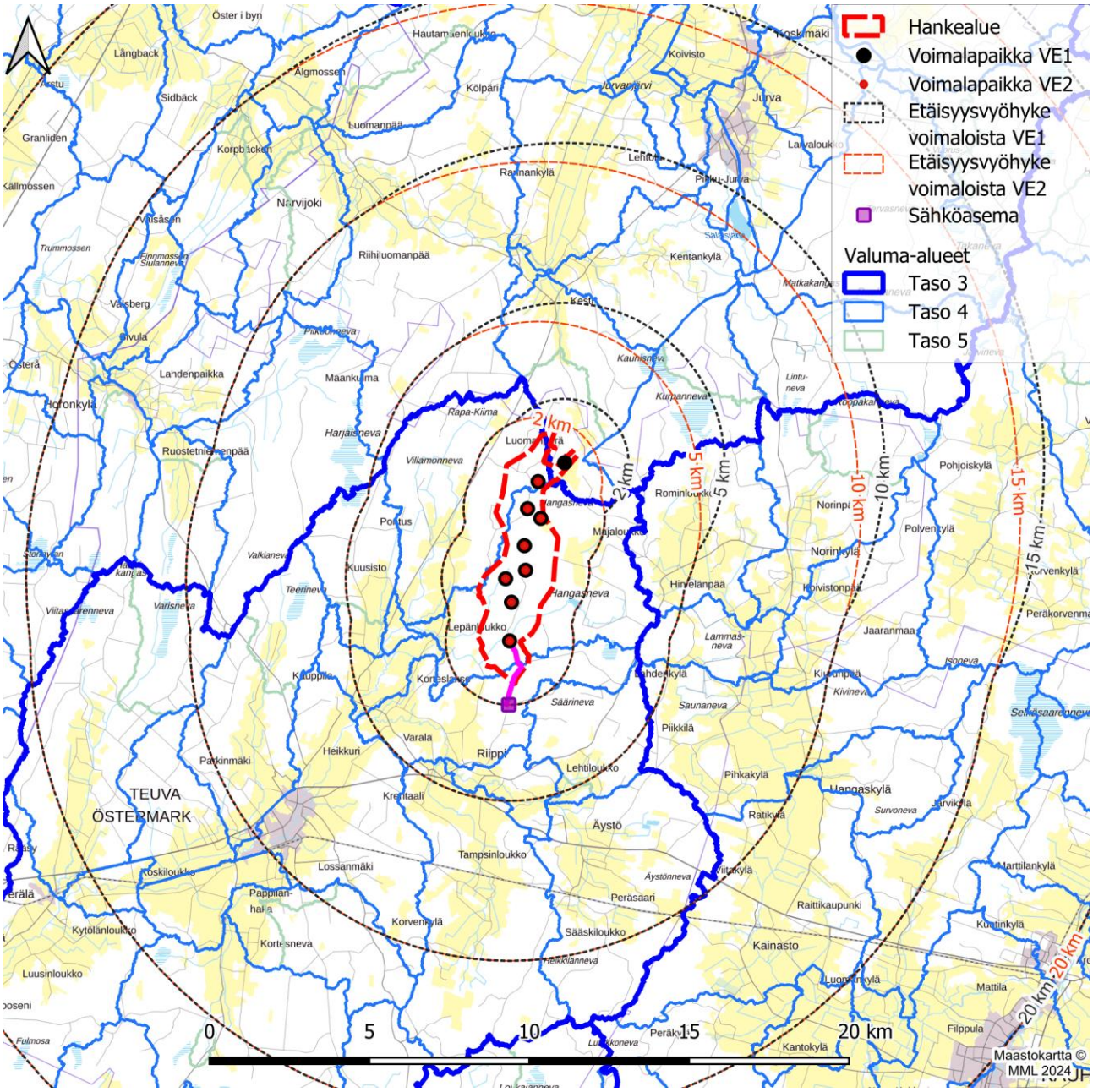
Närpiönjoen vesistö

Hankealueen pohjoisosasta ojitusalueiden vedet virtaavat Närpiönjoen vesistön yläosassa sijaitsevaan (39) Närvinjoen sivupuroon Kestinluomaan ja Lintuluoman kanavaan. Närpiönjoen yläosa on keskisuuri turvemaiden joki, joka on nimetty voimakkaasti muutetuksi vesistöksi ja luokiteltu tyydyttävään ekologiseen tilaan (suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan).

Vesienhoidon toimenpideohjelman mukaan Närpiönjoen ekologista tilaa ja vedenlaatua heikentävät erityisesti sulfaattimailta aiheutuva happamuus, maa- ja metsätalouden hajakuormitus sekä asutuksen ja turkistarhauksen pistekuormitus. Närpiönjoen yläosan vedenlaatutekijät ovat olleet vuosien 2012–2017 välillä kokonaisfosforin osalta välttävä (77 µg/l), kokonaistypen tyydyttävä (1050 µg/l) ja pHn hyvä (5,5). Kalasto ilmentää tyydyttävää, pohjaeläimet erinomaista ja piilevät hyvää ekologista tilaa. Hydrologis-morfologian muuttuneisuuden osalta tila on arvioitu huonoksi. (Teppo ym. 2022.)



Kuva 50. Vesistöt hankealueella. Hankealue rajattu vaihtoehdon VE1 mukaisesti. Hankealueen vedet virtaavat pääosin länteen ja etelään kohti Teuvanjoen vesistöä. Hankealueen pohjoisosasta vesiä virtaa myös kohti pohjoista Närpiönjoen vesistöön VE 1 yhden voimalapaikan osalta.



Kuva 51. Valuma-alueet hankealueella (aineisto: SYKE).

5.7.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutukset vesistöihin, pienvesiin ja muihin pintavesiin on arvioitu asiantuntijatyönä hyödyntäen avoimia tarkkailu- ja paikkatietoaineistoja, tieteellistä kirjallisuutta, paikkatietoanalytiikkaa ja kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen yhteydessä maastossa tehtyjä havaintoja. Rakentamisen aikaisia vesistövaikutuksia mallinnettiin myös Suomen ympäristökeskuksen kehittämällä ja ylläpitämällä VEMALA-mallilla (SYKE 2024h) ja arvioinnissa on hyödynnetty mallinnuksen tuloksia (Liite 29).

Oleellisia hyödynnettyjä tietolähteitä ovat olleet alueen vesienhoitoa ja kalatalouden suunnittelua ja toteutusta ohjaavat asiakirjat kuten vesienhoidon suunnittelun toimenpideohjelma, vesienhoitosuunnitelma, tulvariskien hallintasuunnitelma ja kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma.

Hankkeen sijoittuminen voimakkaasti ojitetulle turvemaa-alueelle, jonka hydrologia on voimakkaasti muuttunut lisää arvioinnin epävarmuutta. Tutkimustietoa turvemaiden ja turvetuotantoalueiden jälkikäytön ympäristövaikutuksista on toistaiseksi melko vähän (Räsänen ym 2023a). Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee myös turvetuotantoalueita. Turvetuotantoalueilla on omat lupavelvoitteensa vesienhallinnan jälkihoidolle. Turvetuotannon jälkihoitosuunnitelmat muun muassa vesienkäsittelylle käsitellään ympäristöluvan rauettamisen lupaprosessissa. Voimaloiden turvetuotantoalueiden rakentamisen ja turvetuotantoalueiden vesistövaikutuksia ei siten tässä vaiheessa voida kovin luotettavasti arvioida. Tuulivoimaloiden rakentaminen keskittyy kuitenkin turvemaiden läheisyydessä sijaitseville moreenimaille, joilta vesistökuormitus on turvemaita vähäisempää ja arvioinnin epävarmuus vähäisempää.

Tuulivoiman rakentamisen vesistövaikutuksiin vaikuttaa erityisesti rakentamiseen tarvittavan maanmuokkauksen laatu ja määrä. Tarkempi hulevesienhallintasuunnitelma on tarkoitus laatia vasta hankkeen rakentamislupavaiheessa, mikä lisää arvioinnin epävarmuutta. Turvemaille suunnitellut tieverkosto ja voimalapaikat voivat edellyttää rakentamispaikkojen ja tieverkoston vesienhallintaa ojituksilla tai pintavesien ohjailulla. Muun muassa ojitussyvyys ja ojien määrä vaikuttavat alueelta syntyvään vesistökuormitukseen. Hankkeen vesistövaikutusten muodostumiseen vaikuttavat merkittävästi myös rakentamisen ja rakentamisen jälkeiset sääolosuhteet, erityisesti sadanta ja syntyvän valunnan määrä. Sääolosuhteita ei voida luotettavasti arvioida, mikä lisää arvioinnin epävarmuutta.

5.7.3 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoiman rakentamisen aikaiset pintavaikutukset liittyvät pääasiassa hulevesien mukana kulkeutuvaan kiintoainekuormitukseen ja siihen kiinnittyneisiin muihin aineisiin kuten fosforiin, mahdollisiin vesistöylitysten aiheuttamiin kalan kulkuun liittyviin vaikutuksiin sekä tuulivoimaloiden ja tiestön kuivatusojien aiheuttamiin hydrologisiin muutoksiin. Maanmuokkaaminen ja hydrologian muutokset voivat aiheuttaa pintavesiin myös happamoitumista ja vesien tummumista, jolla on merkittäviä ekologisia vaikutuksia vesistöihin (Blanchet ym. 2022; Räike ym. 2016).

Todennäköisesti vaikutukset kohdentuvat tuulivoimaloiden lähiympäristöön ja niissä sijaitseviin ojiin (Millidine ym. 2015). Vesistövaikutuksia voi aiheutua myös mahdollisten happamien sulfaattimaiden maanmuokkauksesta. Riskiä aiheutuu myös rakentamisen aikana käytettävien koneiden polttoaine- ja öljyvuodoista, joita voi tapahtua esimerkiksi onnettomuustilanteissa. Vesistökuormitusta voi aiheutua erityisesti turvemaiden teiden rakentamisesta ja teiden reunaojien kaivamisesta. Myös moreenimailla esimerkiksi hiekkakuormitus voi aiheuttaa merkittävää kiintoainekuormitusta ojaverkostoihin ja niiden kautta vesistöihin.

Rakentamisen valuma-aluekohtainen tarkastelu

Hankealueen pintavedet virtaavat voimakkaasti ihmistoiminnan muuttamien pienten virtavesien ja kaivettujen ojien kautta. Hankealueen mahdolliset vesistövaikutukset kohdentuvat erityisesti Teuvanjoen vesistöön, Teuvanjokeen laskevien purojen ja ojaverkoston uomien kautta. Näistä vesilain mukaisia puroja ovat Teuvanjoen vesistöön kuuluvat Heiniluoma ja Kärkkäänoja, jotka virtaavat hankealueelta lounaaseen. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat etenkin rakentamisenaikaisia ja liittyvät maanrakennustöihin ja niistä mahdollisesti aiheutuviin kiintoaine- ja ravinnekuormituksiin sekä ympäristölle haitallisten aineiden päästöriskeihin. Pidempiaikaisia vaikutuksia voi syntyä mahdollisten tuulivoimala-alueiden kuivatuksen ja hulevesien seurauksena. Lisäksi työmaa-alueella koneissa ja laitteissa käytetään polttoaineita ja öljyjä, jotka ympäristöön päästessään voivat aiheuttaa riskin pintavesille.

Rakentamisen aikainen kiinto- ja ravinnekuormitus saattaa aiheuttaa vesistöjen ja pienvesien pohjien liettymistä, mikä vaikeuttaa muun muassa kalojen kudun onnistumista ja aiheuttaa haittaa kasvillisuudelle ja

pohjaeläimistölle sekä rehevöitymistä. Vaikutuksia voi syntyä myös hydrologisten muutosten seurauksena (vettä läpäisemättömien pintojen lisääntyminen, vesien ohjaaminen), jotka yleensä näkyvät virtaamien äärevöitymisenä.

Hankealue sijoittuu pääasiassa metsämaalle. Maaperä hankealueella on moreeni- ja turvemaata. Lähimmät tutkitut sulfaattimaat sijaitsevat noin 2 kilometrin päässä hankealueelta. Sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella on pieni (ks. 10.11. Maa- ja kallioperä).

Rakentamisen aikaisten vaikutusten simulointi VEMALA-mallilla

Rakennusvaiheen hulevesivaikutuksia hankealueen vaikutusalueen vesistöihin arvioitiin VEMALA-mallin simulointityökalulla. Mallinnuksen tarkempi raportti on esitetty liitteessä 29. Rakentamisen aiheuttamaa maankäytön muutosta (rakennusalue, jossa maaperään kajotaan) ja siitä aiheutuvaa eroosiota ja kuormitusta laskettiin eri valuma-alueille sijoittuvan maankäytön pinta-alan mukaan. Yhden voimalan aiheuttaman maakäytön muutoksen pinta-alaksi arvioitiin 1,5 hehtaaria ja uuden tiestön aiheuttama maankäytön muutos laskettiin 12 metrin tieleveydellä. Näin saatiin selville karkea pinta-ala, jolta kuormitus laskettiin ominaiskuormitusarvoihin (Finer ym. 2010) ja eroosiomallinnukseen (RUSLE) perustuen (Metsäkeskus 2019). Teuvanjoen latvaojien valuma-alueelle rakentamista arvioitiin kohdistuvan 1,7 hehtaarin alueelle, Kestinluoman valuma-alueelle 1,9 hehtaarin ja Heiniluoman valuma-alueelle noin 17,4 hehtaarin alueelle.

Simuloinnin tulosten perusteella hankkeen rakentamisen aikainen vaikutus vastaanottavien uomien vedenlaatuun on hyvin vähäinen. Suurin vaikutus kohdistuisi Teuvanjoen sivupuro Heiniluomaan jossa esimerkiksi kokonaistypen pitoisuus voisi nousta 4,5 µg/L, kokonaisfosforin pitoisuus 0,1 µg/L ja kiintoainespitoisuus 0,15 mg/L.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Vaihtoehdossa VE1 voimalapaikat 1–7 sijoittuvat Teuvanjoen vesistön Heiniluoman (FI1-38.01.004) valuma-alueelle, voimala 8 Teuvanjoen latvavesien valuma-alueelle (FI1-38.01.001) ja hankealueen pohjoisin voimala 9 Närpiönjoen vesistöön virtaavan Kestinluoman valuma-alueelle (FI1-39.01.039).

VE 1:ssä voimalapaikka 1 sijaitsee lähellä Heiniluoman uomaa, noin 100 metrin etäisyydellä ojitetulla alueella. Heiniluoma virtaa hankealueen eteläosan halki lounaan suuntaan Teuvanjokeen. Voimalat 2–7 sijaitsevat Kärkkäänojan valuma-alueella, joka on Heiniluomaan yhtyvä uoma. Sekä Heiniluoma että Kärkkäänojan on hankealueen luontoselvityksessä tunnistettu vesilain 3 luvun 2 pykälän mukaiseksi puroksi, mutta molempien uomien tila on heikentynyt uoman perkausten seurauksena ja uoma on ojamainen. Molempien purojen valuma-alueet ovat voimakkaasti ojitettuja ja voimaloiden läheisyydessä on runsaasti turvemaiden ojituksia. Voimalat sijaitsevat etäällä Teuvanjoesta. Lähin voimala (voimala nro 1) sijaitsee noin 4,6 kilometrin päässä Teuvanjoesta uomaverkostoa pitkin mitattaessa.

VE2 voimalat ovat muuten samat, mutta pohjoisin voimala 9 on poistettu. VE2:ssa hankkeesta ei aiheudu vesistövaikutuksia Närpiönjoen vesistöön. VE1:ssa voimalapaikka 9 sijoittuu ojitetulle metsäalueelle, jonka vedet virtaavat Lintuluoman kanavaan, joka kuuluu Närpiönjoen vesistöön. Voimalapaikan 9 vaikutusalueen uomat ovat kaivettuja ojia ja voimakkaasti ihmisen muokkaamia.

Suuri osa hankealueesta koostuu ojitetusta turvemaasta (ks. 9.8 vaikutukset maa- ja kallioperään). Koillisessa lähellä suunnitellun VE1 voimalaa nro 9 sijaitsee myös vanha turvetuotantoalue. Voimala 9 sijaitsee kasvittuneen turvetuotantoalueen laidalla (GTK, 2024a). Suunniteltu voimala nro 6 sijaitsee GTK:n Suotyypit ja turvekankaat -aineiston mukaan turvepelloksi luokitetulla alueella (GTK, 2024a). Turvepellolla viitataan viljelykäytössä olevaan ojitettuun turvemaahan.

Vesistökuormitusta voi syntyä rakentamisen aikana ja toiminnan aikana erityisesti tienverkoston kuivatukseen vaadittavien ojien kaivamisesta ja siitä aiheutuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Uusien rakennettavien tieyhteyksien pituus hankealueen sisällä hankevaihtoehdossa VE1 on noin 6,4 kilometriä. Hankevaihtoehdossa VE2 uusien rakennettavien tieyhteyksien pituus on noin 5,7 kilometriä. Lisäksi vanhaa tieverkostoa parannetaan. Parannettava tielinjaus ylittää Heiniluoman uoman voimalapaikan 1 pohjoispuolella. Rakennettava tieverkosto ylittää Kärkkäänojan uomaan yhtyviä ojia voimalapaikkojen 3–7 alueilla.

Kiintoainekuormituksen vesistövaikutukset

Pintavesiin päätyvää kiintoainekuormitusta aiheutuu rakennusaikaisesta maanmuokkauksesta rakennettavilta alueilta: voimaloiden perustusten rakennuspaikoilta tuulivoimaloiden nosto- ja asennusalueilta, rakennettavan tai kunnostettavan tiestön alueilta sekä sähkönsiirtolinjojen ja sähköaseman alueilta. Lisäksi mahdolliset voimaloiden rakennuspaikkojen ja tiestön kuivatustoimenpiteet aiheuttavat kiintoainekuormitusta.

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja. Rakentamisen aikaisia mahdollisia kuormituslähteitä ovat mm. suojaamattoman maanpinnan eroosio ja maa-ainesten huolimaton säilytys. Ilman hallintaa näistä aiheutuva tilapäinen kiintoaineskuormitus voi nousta haitallisemmaksi kuin valmiin alueen aiheuttama pitkäaikainen kuormitus. Esimerkiksi Suomessa on yksittäisessä tutkimuksessa mitattu rakennustöiden aikana 20–60-kertaisia kiintoainepitoisuuksia ja 5–9-kertaisia fosforipitoisuuksia keskimääräisiin pitoisuuksiin nähden (Kuntaliitto, 2012). Kansainvälisessä tieteellisissä julkaisuissa raportoidut rakentamisen aikaiset kiintoainespäästöt ovat olleet huomattavasti suurempia, tyypillisesti 130–1000-kertaisia tai jopa 40000 kertaiset verrattuna rakentamista edeltävään tilanteeseen (Trenouth & Gharabaghi 2015). Suomessa uusimmat työmaavesien ohjearvot herkkien vesistöjen kiintoainepitoisuuksille vaihtelevat 20–30 mg/l (Vilminko ym 2022; HSY 2024).

Hulevesien laatu vaihtelee myös rakentamisen eri vaiheissa, mutta tärkeimmät hulevesiin liittyvät ulkoiset ympäristötekijät ovat säähän ja varsinkin sateisuuteen liittyviä (Sillanpää & Koivusalo 2015) ja siten vaikeasti ennustettavia. Suuria kiintoainespäästöjä voi aiheutua myös poikkeustilanteessa, jossa suuri määrä kiintoainesta huuhtoutuu pintavesiin yhtäkkiä (esimerkiksi uoman penkkasortuma tai muu vastaava tilanne). Maanmuokkauksesta aiheutuva kiintoainekuorma on suurimmallaan ensimmäisenä vuonna rakentamisen jälkeen, jolloin kuormitus on suurimmillaan erityisesti valuntahuippujen kuten rankkasateiden ja kevätvalunnan aikaan (Sarkkola ym. 2022).

Kiintoainekuormitus aiheuttaa haitallisia ekologisia vaikutuksia kasviplankton- ja vesikasviyhteisöissä sekä pohjalla eläville selkärangattomille jo 8 mg/l tasolla. Alle 100 mg/l kiintoainespitoisuus aiheuttaa haittaa myös eläinplanktonissa ja virtavesien pohjaeläimistössä. Lohikaloille aiheutuu vaikutuksia 20 mg/l tasolla ja 25 mg/l pitoisuus voi vaikuttaa haitallisesti lisääntymisen onnistumiseen (Billotta & Brazier 2008). Lohikalojen kutu häiriintyy, kun hienojakoisen (<0,125 mm) kiintoaineksen osuus kutusoraikossa kohoaa 0,2–1,5 % alueelle (Turunen ym. 2019).

Kalan kulku

Vesistöjen ylitysrakenteet ovat välttämätön osa hankkeen tieverkostoa. Pienissä uomissa on perinteisesti suositttu tierumpuja ja suuremmissa ylityksissä siltarakenteita. Tierumpujen epäedulliset vaikutukset ovat kuitenkin laajalti tiedossa. Tierumpuongelmia voivat olla tierumpujen alapään pudotuskorkeus, vähäinen vesisyvyys, suuri virtausnopeus, maaperän syöpyminen ja suuri pyörteisyys (Eloranta & Eloranta 2016). Tierumpujen aiheuttamat vaellusesteet lisäävät muun muassa paikallisten kala- ja simpukkapopulaatioiden tuhoutumisriskiä. Erityistä haittaa voi aiheutua vaelluskaloille kuten taimenille, joiden tärkeitä lisääntymisalueita sijaitsee usein pienissäkin puroissa. Siltanevan hankealueen pienten virtavesien kalastosta ei ole selvitettyä tietoa kalastosta, mutta mahdollinen kalan kulku tulee huomioida virtavesien ylitysrakenteissa.

Rakentamisen hydrologiset vaikutukset

Tie- ja voimala-alueilla maanpinnan päällystäminen lisää pintavaluntaa merkittävästi. Kasvillisuuden poisto ja raskaiden koneiden aiheuttama maan tiivistyminen kuitenkin lisää pintavaluntaa vaikkei pintoja päällystettäisikään (Kastridis 2020). Myös kuivatusrakenteilla on hydrologiaan kohdistuvia vaikutuksia. Turvemailla tie- ja voimala-alueiden ojitukset eivät itsessään lisää valuntaa, mutta kasvillisuuden poisto lisää (Klove 1999). Ojitus lähinnä vähentää valuntaa (kuivat jaksot kuivempia ja pidempiä), mutta vaikutus virtaamapiikkeihin vaihtelee ja ojitus voi joko kasvattaa tai pienentää huippuvirtaamia (Koivusalo ym. 2008). Valunnan muutokset voivat

siis aiheuttaa tulvimisriskiä tai kuivumista alapuolisissa uomissa, riippuen siitä, miten valuntaa ohjataan. Tulviminen kiihdyttää eroosiota ja siten voi johtaa vedenlaadun muutoksiin.

5.7.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalat eivät sijaitse vesistöjen tai vesilailla suojeltujen pienvesiluontotyyppien (vesilaki 2 luku 11 §) välittömässä läheisyydessä, ja toiminnan aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat vähäisiä. Rakentamisen aikana tehdään mahdollisesti pysyviä kuivausjärjestelyjä, joilla voi olla vaikutuksia alueen pintavesiin. Todennäköisesti näiden ojitusten vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, eivätkä poikkea alueen muusta maankäytöstä. Pitkäaikaisempaa vaikutusta pintavesiin voi kuitenkin syntyä hydrologisten vaikutuksen seurauksena, joita voi syntyä erityisesti tieverkoston rakentamisen ja tieverkoston kuivatusjärjestelyjen seurauksena.

Merkittävimpiä vaikutuksia voi syntyä onnettomuuksista, joihin ei ole osattu varautua. Esimerkiksi voiteluaineita tai polttoaineita voi päästä pintavesiin tuulivoimalaonnettomuudessa tai liikenneonnettomuudessa. Mahdolliset onnettomuuksien seurauksena tapahtuvat päästöt hankealueella kohdistuvat kuitenkin kaivettuihin ojiin eikä suoraan vesistöihin tai arvokkaisiin pienvesiin. On epätodennäköistä, että hankealueen kaivetuissa ojissa eläisi kalastoa, rapuja tai esimerkiksi suojeltuja jokisimpukoita. On kuitenkin huomioitava, että Teuvanjokeen laskeva uoma Heiniluoma ja siihen yhtyvä Kärkkäänoja ovat alueella tehdyn luontoselvityksen mukaan puroja ja myös mahdollisia kalojen elinympäristöjä.

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, tolueenia, etyylibentseeniä, styreeniä ja polyaromaattisia yhdisteitä, kuten naftaleeniä ja fenantreeniä (Noiton ym., 2001; Paloposki ym., 2005). Sammutusjätevesillä on haitallisia vaikutuksia pintavesien laatuun ja eliöstöön. Hankealueen uudet tielinjaukset ylittävät kaivettuja ojia, jotka sijaitsevat kohtalaisen kaukana suuremmista uomista.

5.7.5 Tuulivoimaloiden 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. Toiminnan lopettamisessa tulee kuitenkin huomioida mahdolliset hanketta varten tehdyt kuivatustoimenpiteet, mahdollisten lieventämistoimina rakennettujen vesiensuojelurakenteiden tila ja mahdollinen alueiden ennallistaminen ja jälkihoitotarve.

5.7.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeella arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia vaikutusalueen vesistöihin yhdessä muun maankäytön kanssa. Vaikutuksia voi syntyä erityisesti vesistön hydrologiaan, esimerkiksi rakentamisen seurauksena lisääntyvä valunta voi heikentää valuma-alueiden vedenpidätyskykyä. VEMALA-mallinnuksen mukaan Siltanevan tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen vaikutus ravinne- ja kiintoainekuormitukseen on kuitenkin vähäinen. Ravinne- ja kiintoainekuormituksen osalta yhteisvaikutuksia voi syntyä, mikäli samoille valuma-alueille kohdistuu maankäytön muutoksia. Lähistölle suunniteltujen muiden tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden vaikutukset eivät kohdistu Teuvanjoen yläosan alueelle, joten yhteisvaikutuksia ei näiden osalta arvioida syntyvän. Esimerkiksi 5 kilometrin etäisyydellä Siltanevan hankealueesta itään sijoittuva suunniteltu aurinkovoimahanke sijoittuu eri valuma-alueelle (Kauhajoen vesistö) kuin Siltanevan hanke. Teuvanjoen vesistöalueen muille

alueille on kuitenkin suunnitteilla useita hankkeita (ks. 4.6. yhteisvaikutukset), joiden osalta Teuvanjoen vesistön alaosiin voi syntyä yhteisvaikutuksia valuma-alueen hydrologian muuttuessa.

Etelä-Pohjanmaan vesienhoidon toimenpideohjelman (Teppo ym. 2022) mukaan Teuvanjoki on voimakkaasti kuormitettu joki, jonka ongelmana on myös eroosioherkkä maaperä ja alivirtaama-aikoina vähäinen vesimäärä. Hankkeen vaikutuksia vesistön hydrologiaan voidaan lieventää muun muassa välttämällä vettä läpäisemättömien pintojen rakentamista ja välttämällä ojituksia ja maanmuokkausta (ks. 9.7.9 haitallisten vaikutusten vähentäminen).

Vesienhoidon toimenpideohjelman mukaan hyvän ekologisen tilan saavuttaminen edellyttää Isojoen-Teuvanjoen suunnittelualueella ravinne- ja kiintoainepitoisuuksien alentamista sekä Teuvanjoella myös haitallisten happamuustilanteiden vähentämistä. Turvemaiden maanmuokkaukseen kuten ojituksiin liittyy aina riski vesien happamoitumisesta. Hankkeella voi olla negatiivisia yhteisvaikutuksia muiden mahdollisten hankkeiden kanssa, joihin liittyy maanmuokkausta ja happamoitumisriski. Hankkeen vesienhallinnan suunnittelussa tulee minimoida turvemaiden ojitukset ja seurata mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintymistä.

5.7.7 Kalataloudelliset vaikutukset

Hankkeen mahdollisia haitallisimpia vaikutuksia kalastoon ovat ravinne- ja kiintoainekuormituksen haitat Teuvanjoen kalastolle. Lisäksi rakentamisesta ja erityisesti maanmuokkauksesta voi aiheutua pintavesiin happamoitavaa vaikutusta. Teuvanjoessa elää uhanalainen kalalaji taimen. Taimenen sisävesikannat leveyspiirin N67 eteläpuolella on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi vuoden 2019 lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Urho ym. 2019).

Hankkeen kalataloudelliset vaikutukset arvioidaan vähäiseksi, mikäli rakentamisessa huomioidaan eroosion aiheuttaman kiintoainekuormitus ja vältetään eroosiota lieventämistoimenpiteillä. Hankealueen pintavesissä tai välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tunnettuja taimenen lisääntymisalueita. Rakennettavat voimalapaikat tai suunniteltu tieverkosto eivät ylitä virtavesiä, jotka nykytiedon mukaan olisivat kalastolle tärkeitä virtavesiä.

5.7.8 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen vaikutuksia vaikutusalueen vesistöihin arvioidaan asiantuntija-arvioina IMPERIA-mallilla. Hankkeessa vertaillaan kolmea vaihtoehtoa VE0: hanketta ei toteuteta, VE1: rakennetaan 9 tuulivoimalaa ja VE2: rakennetaan 8 tuulivoimalaa.

Vesistöjen herkkyystarkastelu

Hankkeen vesistövaikutukset kohdentuvat Teuvanjoen ja Närpiönjoen vesistöihin. IMPERIA-mallin mukaisesti arvioituna Teuvanjoen sen sivupurojen herkkyyttä voidaan pitää kohtalaisena. Havumetsävyöhykkeen purot ovat uhanalainen luontotyyppi ja purot on luontoselvityksessä todettu vesilain mukaisiksi vesistöiksi. Lisäksi Teuvanjoki on lohikalapitoinen vesistö, vesistössä esiintyy uhanalainen taimenkanta. Taimenen sisävesikannat leveyspiirin N67 eteläpuolella on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi vuoden 2019 lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Urho ym. 2019). Hankealueella virtaavat purot ovat kuitenkin selvästi luonnontilaltaan heikentyneitä ja voimakkaasti ihmisvaikutuksesta muuttuneita. Purot ovat muuttuneisuudesta huolimatta vesilain 1 luvun 3 §:n ja 3 luvun 2 §:n mukaisia puroja, joiden luonnontilaa ei saa vesilain mukaan vaarantaa. Purojen tilan elvyttäminen voisi olla myös mahdollista ennallistamistoimenpiteillä. Hankealueen vesissä ei nykytiedon mukaan esiinny taimenta tai muita suojeltuja akvaattisia lajeja.

Närpiönjoen sivupuro Kestinluoma arvioidaan herkkyydeltään vähäiseksi. Uoma on paikkatietoaineistojen perusteella arvioituna hyvin voimakkaasti ihmisen muokkaama eikä ole tiedossa, että uomassa esiintyisi uhanalaislajistoa.

Pintavesivaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaihtoehdossa VE0 alueen vaikutukset pintavesiin voidaan olettaa jatkuvan entisellään tai vähentyvän valuma-alueiden turvetuotannon loppuessa. Vaihtoehdossa VE0 alueen pintavesivaikutuksiin vaikuttaa

erityisesti alueen turvetuotantoalueiden jälkikäyttö. Mahdollista jälkikäyttöä alueille on uusiutuvan energiahankkeiden ohella muun muassa maa- ja metsätalous tai turvemaiden ennallistaminen kosteikoiksi.

Hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset pintavesiin ovat vähäisen negatiivisia. Pääasiassa hankkeen vaikutukset kohdistuvat alueen ojaverkostoon, mutta ojaverkostoa pitkin vaikutukset ulottuvat erityisesti Teuvanjokeen laskeviin puroihin ja ojiin. Vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa vesiensuojelurakenteilla ja rakentamisen aikaisen kuormituksen hallinnalla (ks. 9.7.9). Vesienhoidon toimenpideohjelman (Teppo ym. 2022) tavoitteiden mukaisesti tulee välttää Teuvanjokeen kohdistuvaa kiintoaine, ravinne- ja happamoitavaa kuormitusta. Lisäksi tulee välttää valuma-alueen vedenpidätyskyvyn heikentämistä. Soveltuvien lieventämismenetelmien toteutuksella hankkeen vaikutukset pintavesiin arvioidaan vähäisen negatiiviseksi.

Taulukko 13. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
–	Alueen nykyinen maankäyttö (turvemaiden ojitukset) on aiheuttanut ja aiheuttaa vedenlaadun heikentymistä ja kuormitusta hankealueen alapuolisiin vesistöihin.
VE1	
–	Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti turvemaille rakentamisesta ja hulevesien aiheuttamista hydrologisista vaikutuksista, jotka voivat lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Vaikutukset kohdentuvat Teuvanjoen vesistön puroihin Heiniluomaan ja sen sivu-uomaan Kärkkäänojan sekä Teuvanjoen latvavesiin.
VE2	
–	Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti turvemaille rakentamisesta ja hulevesien aiheuttamista hydrologisista vaikutuksista, jotka voivat lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Vaikutukset kohdentuvat Teuvanjoen vesistön puroihin Heiniluomaan ja sen sivu-uomaan Kärkkäänojan sekä Teuvanjoen latvavesiin. VE2:ssa hankkeesta ei aiheudu vesistövaikutuksia Närpiönjoen vesistöön.

5.7.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää johtamalla rakennenettavilla alueilla syntyviä hule- ja pintavesiä vesiensuojelurakenteisiin ennen niiden johtamista vesistöön ja kiinnittämällä huomiota erityisesti rakentamisen aikaiseen vesistökuormitukseen.

Tehokkaita vesiensuojeluratkaisua turvemaiden ravinne, humus- ja kiintoainekuormituksen hallintaan ovat erityisesti veden pidättäminen ja vedenpinnan nostaminen, jotka hidastavat turpeen hajoamista ja kuormituksen syntymistä (Ojanen ym. 2021). Ojitusalueilla ojien eroosiota voidaan välttää muun muassa virtaamansäätäpadoilla ja ojitussyvyyden säätelyllä. Jo liikkeelle lähtenyttä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta voidaan vähentää tehokkaimmin esimerkiksi kosteikoilla ja pintavalutuskentillä (Tapio 2024).

Rakentamisen aikaisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeelle laaditaan tarkempi hulevesien hallintasuunnitelma rakennuslupavaiheessa. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota tuulivoimaloiden rakentamisenaikaiseen hulevesien käsittelyyn ja maanmuokkauksiin siten, ettei pintaeroosiota synny ja kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutuminen ojiin ja alapuoliseen vesistöön voidaan minimoida.

Ojitusten ja maankuivatuksen välttämisellä saadaan parhaiten vesistökuormituksen lieventämisvaikutuksia. Eroosioriskiä voidaan vähentää myös maanmuokkaustöiden ajoituksella ja kasvipeitteisyydellä siten, että rakennettavat alueet ehtisivät kasvittumaan mahdollisimman nopeasti ennen valuntahuippuja kuten syksyn sateita tai kevättulvia. Muokattavien alueiden kasvittumista voidaan edistää myös kylvämällä kasvillisuutta. Mahdollisia rakentamisen aikaisiin onnettomuustilanteisiin ja mahdollisiin polttoaine- ja öljyvahinkoihin varaudutaan

öljyntorjuntakalustolla. Rakentamisen aikaisen vesistökuormituksen syntymistä tulee välttää työmaavesien laadunhallinnan ohjeistusten mukaisilla toimenpiteillä (Vilminko ym. 2022; HSY 2024).

Rakentamisen aikana tulee kiinnittää huomiota mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintymiseen. Hankealueella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin hyvin pieni tai pieni (GTK, 2024c). Happamia sulfaattimaita tulee tarkkailla maanmuokkausten yhteydessä visuaalisesti Autiola ym. (2022) oppaan mukaisesti (Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan). Happamia sulfaattimaita havaittaessa, happamat maat joko peitetään tai neutraloidaan välittömästi niin, ettei hapanta valumaa ehdi syntyä vesistöihin. Lisäksi vesistövaikutuksia seurataan vesinäytteenotolla tarkkailuohjelman mukaisesti (Liite 30) ja tarvittaessa vesistövaikutuksiin tulee puuttua tehostamalla rakentamisen aikaista hulevesien käsittelyä. Mahdollisten vesistövaikutusten lieventämiseksi vesiensuojelurakenteita voidaan tarvittaessa lisätä, laajentaa tai niiden toimivuutta tehostaa rakenteiden muokkaamisella.

Tieverkoston rakentamisen ja kunnostamisen vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää tieverkoston kunnostamista ja uusien teiden rakentamista. Tierakentaminen ei saa muuttaa hankealueen luonnontilaisten tai luonnontilaisten kaltaisten pienvesien tilaa tai niiden valuma-alueiden hydrologiaa. Vesistöjen ylitykset eivät saa muodostaa virtavesiin vaellusesteitä kaloille. Vesistönylitykset on aina suositeltavaa toteuttaa riittävän suurilla tierummuilla tai silloilla (Eloranta & Eloranta, 2016). Hankkeen suunniteltu uusi tieverkosto tai kunnostettava tieverkosto ei ylitä virtavesiä, jotka nykytiedon mukaan olisivat kalastolle tärkeitä virtavesiä.

Tierakentamisessa tulee huomioida myös eroosion välttäminen. Esimerkiksi tiepenkereiden muotoileminen loiviksi vähentää valumavesien aiheuttamaa maanpinnan eroosiota. Maan pintaeroosion minimoimiseksi voimala-, tie- ja sähkönsiirtorakennustyöt kannattaa pyrkiä tekemään kuivaan aikaan tai talvella. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan ja hulevesien laatuun liittyviä oppaita on olemassa (esim. Vilminko ym. 2022). Niissä suositeltuja käytäntöjä ja raja-arvoja voidaan hyödyntää myös tuulivoimarakentamisessa. Eroosion vähentämiskeinoja on esitelty tarkemmin näihin perehtyvissä julkaisuissa (esim. Keto 2022).

Tiestön rakentamisessa ja parannuksessa tulee myös huomioida, että ojien ja vesistöjen rummut mitoitetaan riittävän suureksi ja mitoituksissa huomioidaan ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutokset ja harvinaiset tulvatilanteet (Järvenpää & Savolainen 2016). Liian pienet vesistörummut aiheuttavat ongelmia vesienhallinnalle ja voivat aiheuttaa esimerkiksi tulvimista ja haittaa muulle maankäytölle.

Toiminnan aikaisten vaikutusten lieventäminen

Hydrologisia vaikutuksia voidaan lieventää siten, että alueelle rakennetaan mahdollisimman vähän vettä läpäisemättömiä pintoja (esim. vältetään teiden ja rakennuspaikkojen asfalttipäällystystä). Lisäksi ojitusten (mm. tieverkoston tienvarsiojat) uomaeroosiota voidaan lieventää suojaamalla uomaverkoston tierumpujen ja muiden mahdollisten eroosioriskialueiden maanpintaa esimerkiksi kivimurskeella.

Mahdollisia haitallisia vaikutuksia hankkeen vaikutusalueen puroihin on mahdollista vähentää myös purojen elinympäristökunnostuksilla. Purojen tilaa on muutettu sekä valuma-alueen että uomaan kohdistuneilla toimenpiteillä kuten uoman suoristuksella ja perkauksella. Lisäämällä purojen pidätyskykyä purokunnostustoimenpiteillä kuten kivien ja puunaineksen palauttamisella puroon, voidaan lisätä purojen ravinteiden ja kiintoaineksen pidätyskykyä. Purojen kunnostukset lisäisivät myös uomien monimuotoisuutta ja loisivat elinympäristöjä kaloille ja muille vesieliöistöille.

5.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään

5.8.1 Nykytila

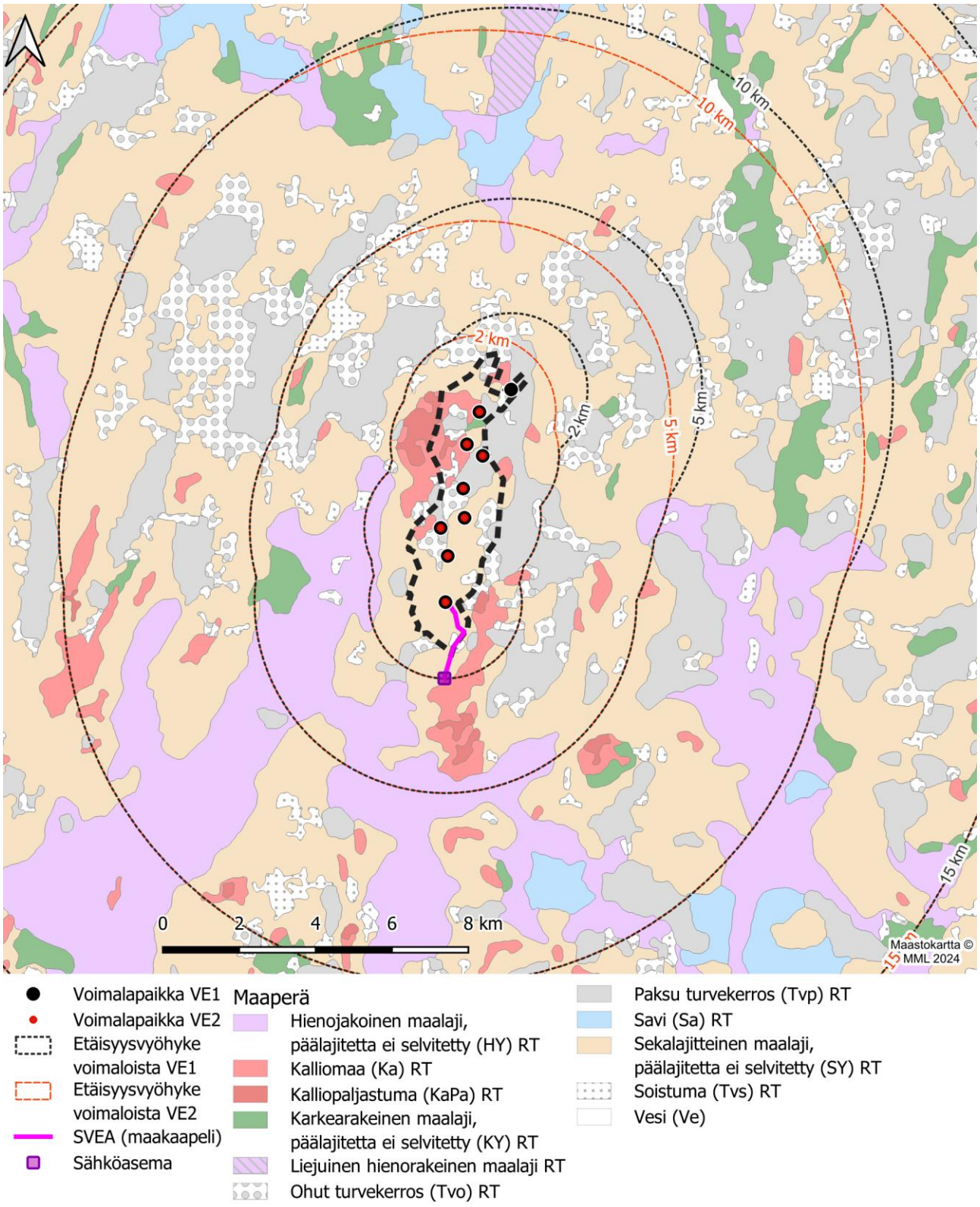
Siltanevan hankealue on topografialtaan pääosin tasainen, lukuun ottamatta luoteista hankealuetta, jossa korkeaa kumpuilua esiintyy eniten. Alueen korkeus vaihtelee 80–120 metrin välillä merenpinnasta. Maasto loivenee lounaan suuntaan. Suuri osa alueesta koostuu ojitetusta turvemaasta, poikkeuksena Hangasnevan laaja ojittamaton alue koillisessa sekä pienempi ojittamaton alue voimaloiden 5 ja 6 välisellä alueella (GTK, 2024a). Koillisessa lähellä suunnitellun voimalan nro. 9 sijaintipaikkaa sijaitsee puustottunut turvetuotantoalue, ja itse suunniteltu voimala sijaitsee kasvittuneen turvetuotantoalueen laidalla (GTK, 2024a). Suunnitellun voimalan nro 6 sijaintipaikka on GTK:n Suotyypit ja turvekankaat -aineiston mukaan turvepelloksi luokitetulla alueella (GTK, 2024a). Turvepellolla viitataan viljelykäytössä olevaan ojitettuun turvemaahan.

Kallioperä koostuu hankealueella lähes kauttaaltaan intermediäärisistä syväkivilajeista, pääasiassa eri mineraalikoostumuksien dioriiteista (GTK, 2024b). Pohjoisessa ja lounaassa sijaitsee myös pieniä kiillegneissialueita. Suunniteltu maakaapelireitti SVEA ylittää myös metavulkaniittialueen hankealueen eteläosassa. Alueen läpi lounaasta koilliseen kulkee ”suureksi vasenkätiseksi kulkusiirtymäsiirrosrakenteeksi” luokiteltu siirros, ja toinen määrittelemätön siirros kulkee lähellä maakaapelireittiä samansuuntaisesti eteläisellä hankealueella (GTK, 2024b). Hankealueelle ei GTK:n aineistojen mukaan sijoitu mustaliuskeita. Lähin sähkömagneettiselta kartalta tulkittu mustaliuske sijaitsee pohjoisessa n. 4,5 km päässä hankealueesta (GTK, 2024b).

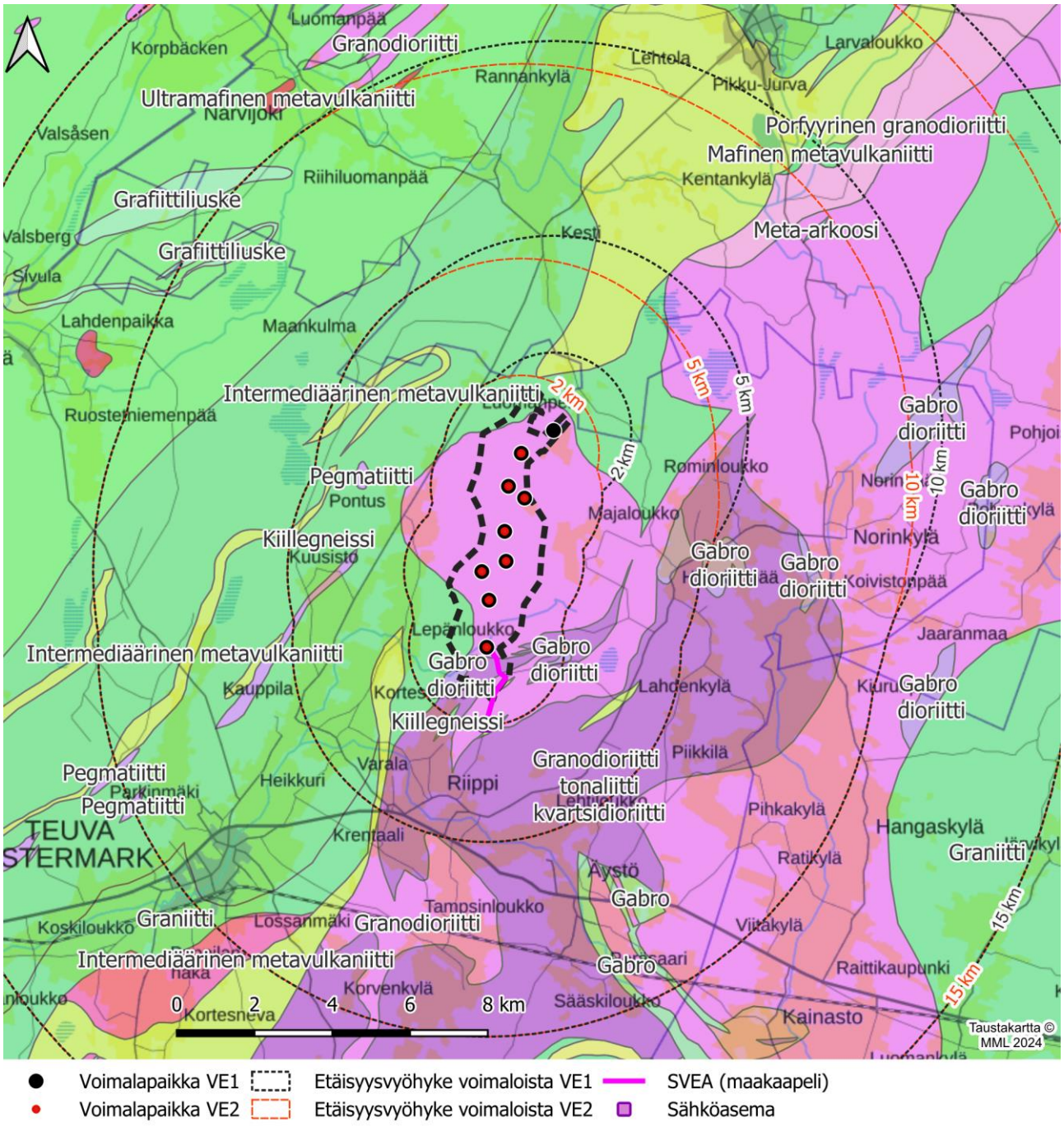
Hankealueen maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisista maalajeista (moreeni), paksun turvekerroksen alueista sekä luoteisen kumpuilevien alueiden kalliomaasta ja paikoittaisista kalliopaljastumista (GTK, 2024b). Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on arvioitu hankealueella ja sen läheisyydessä hyvin pieneksi tai pieneksi (GTK, 2024c). Lähin kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alue sijaitsee lännessä n. 2 km päässä ja idässä n. 5 km päässä hankealueen rajalta (voimaloista mitattuna etäisyys on pidempi). 2 km päässä hankealueen rajalta lännessä sijaitsevalla happamien sulfaattimaiden alueella sulfidikerroksen todettu alkamissyvyys on kartoitusaineiston mukaan >1,0–1,5 m. Hankevaihtoehto VE1:n voimaloista 2 km säteellä sijaitsevista kartoituspisteistä (7 kpl) yhdessäkään ei havaittu sulfidikerrosta. Hankealue sijaitsee osittain muinaisen Litorina-meren rantaviivan alapuolella (eniten rikkiä sisältäviä sedimenttejä), mutta suuri osa siitä sijoittuu rantaviivan yläpuolelle.

Eteläisellä hankealueella Kimoon metsätien varrella sijaitsevan metsästysmajarakennuksen kohdalla sijaitsee yksi Maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) kohde (SYKE, 2024a). Kyseinen kohde on Maaperän tilan tietojärjestelmän kohderaportin mukaan Riipin toiminnassa oleva ampumarata. Kyseisen kiinteistön alueelle ei olla kohdistamassa toimia tässä hankkeessa.

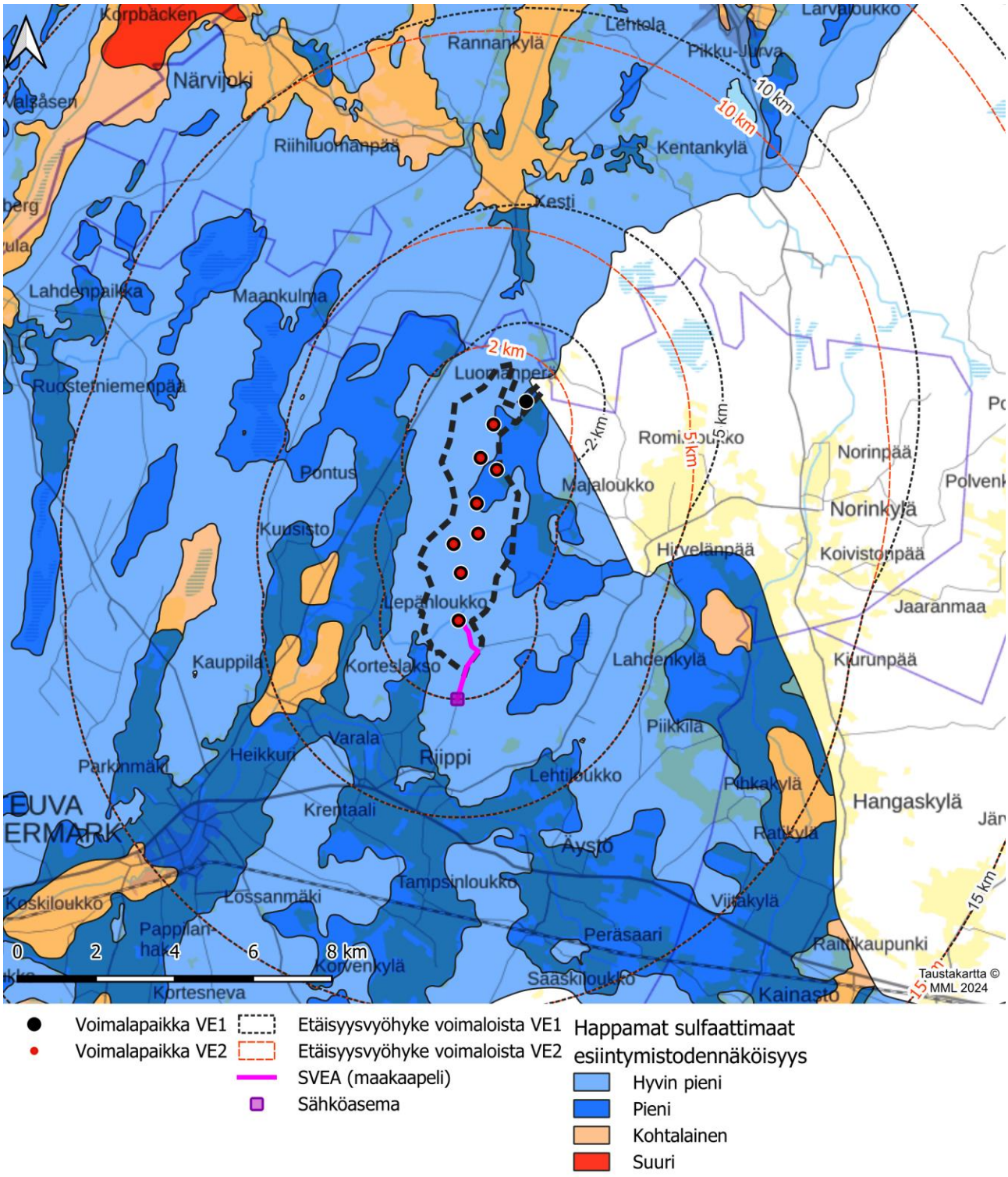
Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita eli tuuli- ja rantakerrostumia, moreenimuodostumia, kallioalueita tai kivikoita. Myöskään suunnitellun maakaapelireitin alueelle tai lähistölle ei sijoitu geologisia arvokohteita. Lähin geologinen arvokohde Äystönmäki (KAO100014) sijaitsee n. 4,5 km päässä hankealueen rajalta etelään (GTK, 2024b).



Kuva 52. Maaperä hankealueella (GTK Maaperäkartta 1:200 000).



Kuva 53. Kallioperä hankealueella (GTK Kallioperäkartta 1:200 000).



Kuva 144. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella (GTK Happamat sulfaattimaat WFS).

Maa- ja kallioperän osalta hankealueen herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi. Vaikutus-alueella ei sijaitse arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita. Alueella maaperää on muokattu muun muassa turvetuotantoalueiden osalta.

5.8.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Perustusten, tiestön ja maakaapeleiden vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu asiantuntija-arviona. Aineistoina on käytetty julkisista lähteistä saatavilla olevaa tietoa. Epävarmuustekijöitä arvioinnissa on karkeistetut maa- ja kallioperäaineistot. Lisäksi häiriö- ja onnettomuustilanteissa voi aiheutua päästöjä maaperään. Häiriöitä ja onnettomuuksia ei voida ennustaa, joten ne muodostavat merkittävän epävarmuustekijän hankkeen vaikutuksia arvioitaessa.

5.8.3 Tuulivoimaloiden 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 perustustavasta riippuen. Perustusten rakentamisen yhteydessä tehdään mahdollisesti tilanteen vaatiessa massanvaihtoja, jossa heikosti kantavaa maa-ainesta vaihdetaan louheeseen, murskeeseen tai vastaavaan paremmin kantavaan maa-ainekseen. Pohjatutkimustulokset sekä muut myöhäisemmässä vaiheessa mahdollisesti suoritettavat geotekniset tutkimukset auttavat sopivan perustamistavan valinnassa kunkin voimalan kohdalla. Kaivuusyvyydet vaihtelevat, esimerkiksi maanvaraisissa perustuksissa kaivuu tapahtuu pohjaolosuhteista riippuen yleensä n. 1–4 metrin syvyydellä (Markkanen, 2016; Välikangas, 2023). Massanvaihtoa vaativissa tapauksissa taas pintamaata poistetaan ja kantava maataso saavutetaan yleensä korkeintaan 5–10 metrin syvyydessä (Markkanen, 2016; Välikangas, 2023). Lisäksi jokaisen tuulivoimalan kohdalle raivataan yleensä noin 50 × 100 m kokoinen kenttä, jossa pintamaata voidaan joutua muokkaamaan. Kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta huoltotoimenpiteisiin tarvittavia alueita. Voimalakenttä nostoalueineen on yleensä noin 1,5 ha jokaista tuulivoimalaa kohti.

Jokaiselle voimalaitokselle rakennetaan huoltotie, jonka kokonaisleveys on 10–12 m ja ajettava leveys on 4–6 m. Tämän lisäksi tulevat vielä pientareet (luiskat). Maakaapeli asennetaan olemassa olevien teiden luiskaan. Tuulivoimaloiden osalta uusia teitä rakennetaan vaihtoehdossa VE1 arviolta noin 6,5 km ja olemassa olevia kunnostettavia teitä on noin 8,8 km. Vaihtoehdossa VE2 luvut ovat vastaavasti 5,7 km ja 7,6 km.

Teiden rakentaminen on normaalia soratierakentamista, joiden yhteydessä voidaan joutua tekemään maaleikkauksia ja täyttöjä. Kuten voimaloiden perustustavan valinnassa, tiestön vaatima massanvaihdon tarve määräytyy geoteknisten tutkimusten seurauksena. Massanvaihdot ovat tarpeellisia esimerkiksi silloin, kun maaperän kantavuus/vakaus todetaan riittämättömäksi tai alttiiksi painaumille. VE1 voimaloista 4 kpl sijaitsee GTK:n 1:200 000 maaperäaineiston mukaan paksun turvekerroksen alueella (voimala nro 6 turvepellolla), joten turvemaalle tyypillisen pehmeyden ja epävakauden vuoksi massanvaihdot saattavat olla tarpeen. Massanvaihtojen tarpeen kasvaessa myös maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset kasvavat.

Lisäksi hankealueen ulkopuolelle on suunniteltu uusi sähköasema, jonka tilantarve on noin 0,3–0,4 ha. Maaperävaikutukset voidaan todeta ylettyvän samansuuruiselle alueelle kuin puun poistoa vaativa alue, sillä puuston poisto vaikuttaa myös pintamaakerrokseen. Rakennusvaiheessa voidaan myös joutua tekemään pienimuotoista louhintaa, mikäli ollaan kallioisella alueella. Jos maassa on kokoonpuristuvia aineksia, tapahtuu painaumia. Maaperän kuormitus kasvaa, jos pohjavedenpintaa joudutaan alentamaan tai jos se alenee rakentamistoimenpiteiden vuoksi lisäten painaumia.

Seuraava taulukko sisältää arviolaskelmat tuulivoimaloiden perustusten ja tiestön vaatimasta muokattavasta pinta-alasta. Muokattava maa-ala on enemmillään 32,1 ha (VE1). Muokattava maa-ala vaihtoehdossa VE1 on n. 2,8 % hankealueen pinta-alasta, eli luku on suhteellisen pieni. Vastaava luku hankevaihtoehdolle VE2 on 2,5 %.

Taulukko 14. Arviolaskelmat tuulivoimaloiden perustusten ja tiestön vaatimasta muokattavasta pinta-alasta.

Hanke-vaihtoehto	Uusien teiden muokattava pinta-ala (12 m leveys)	Kunnostettavien teiden muokattava pinta-ala (12 m leveys)	Voimaloiden nostoalueiden pinta-ala (1,5 ha/voimala)	Sähköaseman (sijainti hankealueen ulkopuolella) vaatima pinta-ala	Muokattava pinta-ala yhteensä
VE1 (9 voimalaa	7,7 ha	10,5 ha	13,5 ha	(0,3–)0,4 ha	**32,1 ha**
VE2 (8 voimalaa)	6,8 ha	9 ha	12 ha	(0,3–)0,4 ha	**28,2 ha**

Maanrakennustyöt, kuten täyttöjen tiivistystyöt, voivat aiheuttaa tärinää maaperään ja ympäristöön. Tärinää syntyy myös, jos tehdään paalutusta. Rakentamistyöt aiheuttavat myös pölyämistä. 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.

Vaikka 2 km säteellä ei ole yhdessäkään havaintopisteessä havaittu sulfidikerrosta, voi happamien sulfaattimaiden esiintyminen olla hyvin pienipiirteistä, eikä GTK:n esiintymistodennäköisyysaineiston perusteella voida jättää kokonaan huomioimatta niiden esiintymisen mahdollisuutta. Täten rakennusvaiheessa on otettava huomioon hasu-maiden mahdollinen esiintyvyys. Potentiaaliset happamat sulfaattimaat tulee pyrkiä jättämään ennalleen ja vallitseviin luontaisiin olosuhteisiin, aina kun se on mahdollista. Happamien sulfaattimaiden osalta noudatetaan ohjeistusta *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan* (Autiola ym, 2022). Happamat sulfaattimaat voivat aiheuttaa mm. teräs- ja betonirakenteiden korroosiota. Aktiivisilla happamilla sulfaattimailla voidaan korroosioriskiä arvioida pH-tason, sähkönjohtavuuden, redox-potentiaalin sekä sulfaatti- ja kloridipitoisuuksien perusteella. Lisäksi HaSu-maat voivat aiheuttaa pintavalunnan happamoitumista erityisesti pitkän kuivan jakson jälkeen tulevan sateen aikana ja pohjaveden pinnan vaihdellessa. Happamoitumisesta johtuva metallien mobilisoituminen voi aiheuttaa pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkenemistä sekä mm. kalakuolemia.

Hankealueen sisäisen sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pääasiassa rakentamisen aikaisia ja kohdistuvat lähinnä pintamaihin. Kaivuu- ja maansiirtotyöt muokkaavat maaperää sähkönsiirtolinjauksen kohdalta. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin maakaapeliojiin. Hanke aiheuttaa kuitenkin pysyviä paikallisia muutoksia alueen maa- ja kallioperään rakennusalueilla ja kiihdyttää ainakin väliaikaisesti eroosiota kasvillisuuden poiston seurauksena. Lisäksi väliaikaisiin vaikutuksiin kytkeytyy mm. tuuli- ja vesieroosion aiheuttama maaperän kuluminen.

5.8.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalaitosten ja tiestön kohdalta tehty maanmuokkaus ja kasvillisuuden poisto saattaa johtaa vesieroosion kiihtymiseen ja tuulen aiheuttamaan eroosioon paljastetulla tuulisella alueella. Toiminnan aikana hanke rajoittaa maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tiestön ja voimalapaikkojen kohdalla ja välittömässä läheisyydessä. Onnettomuuden sattuessa voi maaperään päästä haitallisia aineita, kuten ajoneuvojen polttoaineita tai öljyjä. Riittävällä varautumisella onnettomuusriskiä voidaan vähentää, jolloin toiminnan aikana riski maaperän pilaantumisella arvioidaan olevan vähäinen.

5.8.5 Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, syntyy samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa.

5.8.6 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperälle ei arvioida syntyvän.

5.8.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Maa- ja kallioperän osalta hankealueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä vaikutusalueella ei sijaitse arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta maa- ja kallioperään kohdistuvien muutoksien suuruus arvioidaan vähäiseksi, sillä käsiteltävät massamäärät ovat suhteellisen pieniä. Vaihtoehdolla 0 ei ole maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi negatiiviseksi tuulivoimaloiden perustuksien, uuden ja parannettavan tiestön sekä hankealueen sisäisen sähkönsiirron aiheuttaman maanmuokkauksen vuoksi. Vaikutukset kohdistuvat hankealueen sisälle. Suorien maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten osuus koko hankealueesta on VE1:ssa 2,8 % ja VE2:ssa 2,5 % hankealueen pinta-alasta. Näin ollen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroavaisuuksia (taulukko 36).

Taulukko 15. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
–	Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja muokattava pinta-ala on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Alueella pieni HaSu-maiden esiintymisriski.
VE2	
–	Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja muokattava pinta-ala on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Alueella pieni HaSu-maiden esiintymisriski.

5.8.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää tekemällä riittävä selvitys pohjaolosuhteista ennen rakentamisen aloittamista ja valitsemalla perustamistapa voimala-alueen maaperän ja olosuhteiden mukaisesti minimoiden maanmuokkauksen määrä. Maanrakennustöiden osalta pyritään hyödyntämään hankkeen sisällä rakentamisessa muodostuvat ylijäämämaat ja minimoimaan ulkopuolelta tuotavan materiaalin määrä. Rakentamiseen soveltumattomat materiaalit tulee pyrkiä hyödyntämään alueen maisemoinnissa. Tiestön aiheuttamia vaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tiestöä. Uusien teiden suunnittelussa otetaan huomioon maastonmuodot. Maamassojen sijoittamisen suunnittelulla voidaan vähentää myös mm. pintavesivaikutuksia. Mahdollisten onnettomuuksien aiheuttamaa maaperän pilaantumisriskiä voidaan vähentää esimerkiksi koneiden riittävien huoltojen sekä öljyn imeytysmateriaalien avulla.

Happamien sulfaattimaiden osalta noudatetaan ohjeistusta *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan* (Autiola ym, 2022). Rakentamisen aikana mahdollisesti ilmeneviä happamia sulfaattimaita voidaan neutraloida esimerkiksi kalkitsemalla. Happamat valumat tulee käsitellä asianmukaisesti. Rakentamisvaiheessa on tärkeää, että kaikki hankkeella työskentelevät tietävät HaSu-maiden mahdollisesta esiintymisestä alueella ja ovat tietoisia oikeista toimintatavoista.

5.9 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoimatuotanto vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen tuulivoimalan elinkaaren aikana useissa vaiheissa. Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringonsäteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia ovat muun muassa maa- ja kiviaines sekä turve.

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsätalousalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista sekä maa-aineksen oton estymiseen rakennettavilta alueilta riittävine suojaetäisyyksineen. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa.

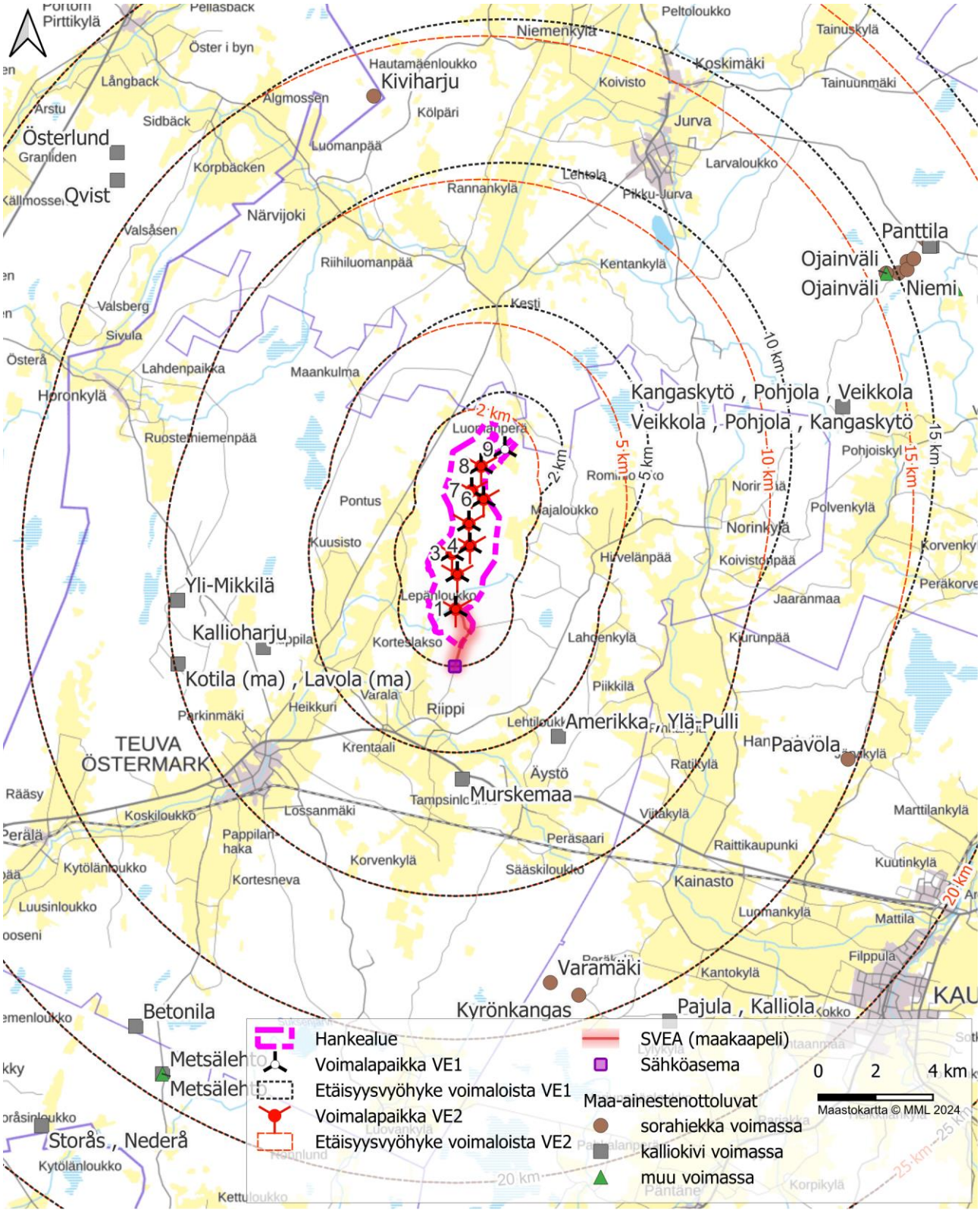
Hankkeessa hyödynnetyt raaka-aineet ja luonnonvarat tulevat suurelta osin hankealueen ulkopuolelta, jolloin käytettyjen materiaalikulutuksen vaikutukset kohdistuvat hankealueen ulkopuolelle.

5.9.1 Nykytila

Siltanevan hankealue on nykytilassa pääasiassa ojitettua suota ja metsätalousaluetta. Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Hangasnevan turvetuotantoalue. Aluetta käytetään myös luonnontuotteiden hyödyntämiseen kuten marjastukseen ja sienestykseen.

Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Hankealueen eteläpuolella noin 5 kilometrin etäisyydellä on kolme voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa kalliokiven ottamiseen Teuvassa. Lähin maa-ainestenottolupa soraan ja hiekkaan sijaitsee hankealueelta 7 km koilliseen Kurikassa.

Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia (Kuva 54). Hankealueen eteläpuolella noin 5 km etäisyydellä hankealueesta, on kaksi maa-ainestenottolupaa kalliokivelle, joissa lähimmällä ottoalueella on lupa yhteensä ottaa 150 000 k-m3 vuoteen 2037 asti ja toisella 80 000 k-m3, mistä jäljellä n. 40 000 k-m3 vuoteen 2025 asti. 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee kolme muuta maa-ainestenottolupaa kalliokivelle, jotka ovat voimassa vuosiin 2025–2030. Lähin voimassa oleva maa-ainestenottolupa soralle ja hiekalle sijaitsee 12 km etäisyydellä pohjoisessa Närpiössä, mikä on voimassa vuoteen 2029. Hankealueen pohjoisosassa on 1980- ja 1990-luvuilla voimassa olleita maa-aineslupia soralle ja hiekalle sekä kalliokivelle. Lisäksi 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on useita muitakin kohteita, joissa maa-ainesluvan voimassa olo on päättynyt. Hanke-alueella ei sijaitse merkittäviä maa-ainesvarantoja tai kiviainesmuodostumia. (SYKE 2024g.)



Kuva 54. Maa-ainesten ottolupa-alueet (lähde: SYKE).

5.9.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu alueen olemassa olevan ja hankkeen vaikutusarvioinnin aikana tuotetun aineiston perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutuksia metsätalouteen on arvioitu tuulivoiman voimalakenttien, sähköaseman ja tiestön vaatiman pinta-alan perusteella. Maa- ja kiviaineksien käyttöä on arvioitu nykyisen käytön ja potentiaalin mukaisesti SYKE:n Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelusta ja GTK:n kiviainesvarantojen kartoituksen perusteella. Tuulivoimaloiden tarvitsemia materiaaleja on arvioitu tiedossa olevien vastaavien tuulivoimaloiden elinkaariarvioiden perusteella. Arviointi on tehty tiedossa olevien tietojen perusteella. Muuten arviointiin ei liity epävarmuuksia.

5.9.3 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, joita on saatavilla myös lähialueilta, alle 10 km etäisyydeltä hankealueesta. Kohteet, joilla on maa-aineslupa, on esitetty aiemmin (Kuva 54). Rakentamisen aikana syntyviä ylijäämämaita voidaan hyödyntää mahdollisuuksien mukaan rakentamisessa, esimerkiksi tiivistys-, tasoitus- ja pengerrystöissä.

Tuulivoimahankkeen yhteyteen rakennettaviin uusiin ja parannettaviin tiestöihin sekä voimaloiden nostoalueisiin tarvitaan maa- ja kiviaineksia. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 16) on esitetty massamääräarviot Siltanevan tuulivoimahankkeen uuteen ja parannettavaan tiestöön sekä nostoalueille tarvitsemille maa- ja kiviaineksien massamäärille. Uusien teiden kantavan alueen leveydeksi arviossa on arvioitu noin 6 metriä. Uuden tiestön rakentamiseen on arvioitu tarvittavan noin 6 000 m^3/km maa- ja kiviaineksia. Parannettavan tiestön rakentamiseen on arvioitu tarvitsevan noin 2 000 m^3/km maa- ja kiviaineksia. Yhden nostoalueen rakentamiseen tarvittavan maa- ja kiviaineksen määrä on arvioitu olevan noin 2 500 m^3.

Taulukko 16. Arvio uusien ja parannettavien tieyhteyksien sekä tuulivoimaloiden nostoalueiden rakentamiseen tarvittavasta maa- ja kiviainesmääristä.

Hankevaihtoehto	VE1 (9 voimalaa)	VE2 (8 voimalaa)
Tuulivoima, uusien tieyhteyksien pituus (km)	6,5	5,7
Tuulivoima, parannettavien tieyhteyksien pituus (km)	8,8	7,6
Massamääräarvio, nostoalueet (m^3)	22 500	20 000
Massamääräarvio, uudet tieyhteydet (m^3)	39 000	34 200
Massamääräarvio, parannettavat tieyhteydet (m^3)	17 600	15 200
Massamääräarvio, yhteensä (m^3)	79 100	69 400

Rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset hankitaan pääasiassa lähialueen luvallisilta maa-ainestenottopaikoilta. Hankealueen lähellä on useita maa-ainesluvallisia ottopaikkoja kiviaineksille sekä soralle ja hiekalle. Jos hankealueelta otetaan maa-aineksia, tarvitaan maa-aineslupa.

Rakentamisessa käytettäviä maa-aineksia voi olla mahdollista osittain korvata kierrätysmateriaaleilla, sillä useat teollisuuden jätemateriaalit tai sivuvirrat soveltuvat maarakentamiseen (Aittokumpu 2018). Erityisesti tierakentamisessa käytettäviä materiaaleja on mahdollista korvata esimerkiksi betonimurskeella, lentotuhkalla tai jätteenpolton kuonalla (Väylävirasto 2022b, Väylävirasto 2023). Uusiomateriaalien pilotointiprojekteissa on säästetty jopa 70 % uusiutumattomia luonnonvaroja (Aittokumpu 2018). Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (843/2017) (ns. MARA-asetus) mahdollistaa erilaisten materiaalien käytön esimerkiksi väylä- ja kenttärakenteissa ilmoitusmenettelyllä. Uusiomateriaalien mahdolliset pitkät kuljetusmatkat lisäävät hankkeen päästöjä ja polttoaineen kulutusta. Mahdollisuus saada soveltuvia kierrätysmateriaaleja hankealueen läheltä ja niiden soveltuvuus kohteeseen on selvitettävä erikseen.

Rakentaminen vaatii myös muualta tuotavia materiaaleja, joita käytetään tuulivoimaloiden valmistamiseen. Turbiinin ja perustusten tarvitsema materiaalimääräarvio on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17). Tiedot perustuvat Vestaksen V162-6.2 MW:n voimalaan, jonka roottorin halkaisija on 162 metriä (Vestas, 2023). Siltanevan hankkeen suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 300 metriä. Todellisuudessa tarvittavat materiaalimäärät voivat olla suurempia kuin alla esitetyssä arviossa, mikäli rakennettavat voimalat ovat tässä YVA-selostuksessa esitetyn kokonaiskorkeuden mukaisia. Merkittävimmät kuluvat materiaalit ovat perustuksiin tarvittava betoni sekä tuulivoimalaan tarvittava teräs ja rauta, joiden kulutukselle ei ole nykyisellään vaihtoehtoja.

Taulukko 17. Esimerkki tuulivoimalan rakentamiseen tarvittavasta materiaalimäärästä (turbiini ja perustukset).

Materiaali	VE1 (9 voimalaa), tonnia	VE2 (8 voimalaa), tonnia	Osuus kokonais-massasta (%)
Teräs ja rauta	7 380	6 560	24,2
Alumiini ja sen seokset	80	70	0,3
Kupari sekä kupari- ja sinkkiseokset	45	40	0,1
Polymeerimateriaalit	340	320	1,1
Betoni (perustukset)	22 090	19 630	72,5
Muut materiaalit ja materiaaliseokset (modifioidut orgaaniset luonnonmateriaalit, keramiikka/lasi, SF_6-kaasu ja magneetit)	440	390	1,4
Elektroniikka/sähkölaitteet	65	55	0,2
Polttoaineet ja apuaineet	5	5	0,01
Muu	45	40	0,1
Yhteensä	30 500	27 100	

Imperia-mallin mukaisesti arvioituna tuulivoiman rakentamiseen tarvittavan maa-ainesten ja materiaalin määrät aiheuttavat vähäisen negatiivisen vaikutuksen.

5.9.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealueen metsät ovat nykyisin pääosin metsätalouskäytössä. Puustoa kaadetaan tiestön ja tuulivoimaloiden tieltä. Siltanevan hankealueella puustoisen metsäpinta-alan määrä vähenee noin 18 ha vaihtoehdossa VE1 ja 16 ha vaihtoehdossa VE2. Arviot sisältävät voimalapaikat 1,5 ha sekä uudet tiet (leveys 12 m). Yli puolet käytettävistä teistä molemmissa vaihtoehdoissa on nykyisiä teitä, joita vain levennetään, minkä ei arvioida vaikuttavan merkittävästi puun poistoon. Suomen metsäkatoon tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkitystä, sillä tuulivoimalat, huoltotiet ja huoltoalueet vievät vain noin 2 % tuulivoimapuiston kokonaispinta-alasta (SLL 2022). Tuulivoimahankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia alueen metsätalouteen, kun hanketta varten rakennettavaa tiestöä voidaan käyttää metsänhoitoon ja puunkuljetuksiin.

Hankealueella sijaitsee Hangasnevan turvetuotantoalue. Tuulivoimaloiden läheisyyteen ei voi paloturvallisuuden takia sijoittaa turvetuotantoaluetta, joten tuulivoimalat rajoittavat turvetuotantoalueen laajenemista.

Alueella liikkumista ei ole estetty. Sähköaseman alue aidataan. Muuten aluetta voi käyttää marjastukseen ja sienestykseen jatkossakin, mutta luonnontuotteiden hyödyntämiseen soveltuvat alueet pienentyvät hieman kuten talousmetsäaluekin.

Imperia-mallin mukaisesti arvioituna uusiutuvan energian hyödyntämisen muutoksen suuruus on arvioitu positiivisesti suureksi. Tuulivoima voi osittain korvata fossiilisia polttoaineita, millä on suuri myönteinen vaikutus, mutta tällä hetkellä sähkön kysynnän arvioidaan kasvavan niin paljon, että hankkeen tuottama sähkö vastaa tähän tarpeeseen ja lisää uusiutuvan energian osuutta sähkön tuotannosta. Imperia-mallin mukaisesti arvioituna tuulivoimaloiden rakentamisessa käytettävien materiaalien hyödyntämisestä sekä energian kulutuksesta on arvioitu aiheutuvan vähäinen negatiivinen muutos. Hankkeesta aiheutuu vähäinen kielteinen muutos myös metsäalueisiin ja maa- ja kiviainestenottoon hyödynnettävien alueiden kokoon.

5.9.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimalan käyttöikä on sen rakentamisen ajankohdan mukaan 20 vuotta ja uusimpien voimaloiden tilanteessa jopa yli 35 vuotta. Elinkaaren lopussa tuulivoimala puretaan ja sen osat kierrätetään. Tuulivoimalan purkamisesta vastaa voimalan omistaja (Ympäristöministeriö 2016c). Toiminnan loppuessa tuulivoimaloiden rakentamiseen käytetyistä materiaaleista tulee jätettä, jonka käsittelystä ja kierrättämisestä hankevastaava on vastuussa.

Tuulivoimaloiden materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla vähennetään tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta. Yli 80–95 % tuulivoimalasta voidaan kierrättää (Suomen uusiutuvat 2024c). Voimaloiden metallikomponenttien (lyijy, teräs, kupari, alumiini) osalta kierrätysaste on yleensä hyvin korkea, jopa melkein 100 % (Motiva 2024).

Vaikeimmin kierrätettävä osa ovat lavat, jotka ovat sekoitus polymeerejä kuten kertamuoveja, epoksia ja polyesteriä, balsapuuta, metallia sekä hiili- ja lasikuituja. Lasikuitumuovijätettä syntyy muillakin aloilla, ja sen kierrätyksen haasteisiin etsitään ja on kehitetty vaihtoehtoja myös Suomessa. (Paalatie 2020, Paalatie & Vilkki 2019) Lapajätettä voidaan käyttää esimerkiksi sementin valmistusprosessissa. Tuulivoimalan lapojen lämpöarvo on melko huono suhteessa poltossa syntyvän tuhkan määrään, minkä takia ne ovat jätteenpolton näkökulmasta haastavia hyödyntää. (Paalatie 2020,)

Tuuligeneraattorien sisältämien kestomagneettien purkamista ja erottelua on tutkittu Suomessa, ja niiden uusiokäyttö uusien magneettien raaka-aineena on mahdollista. Magneettien sisältämät harvinaiset maametallit (neodyymi, dysprosium ja terbium) on luokiteltu EU:ssa kriittisiksi ja niiden saaminen kiertoon on tärkeää myös saatavuuden epävarmuuden takia. (Prizztech 2019.)

Purettujen voimaloiden tilalle on mahdollista rakentaa uudet voimalat, tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä ja maisemoida. Turvallisuussyistä uusien voimaloiden rakentamisen vaatimuksena on aina vanhojen perustusten uusiminen. Tuotannon päättyessä perustukset voidaan kuitenkin jättää maahan ja maisemoida. (Ympäristöministeriä, 2023) Maisemoinnissa alue voidaan mahdollisesti ottaa takaisin samaan käyttöön, kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista. Perustukset voidaan myös purkaa ja betoni hyödyntää esimerkiksi murskana tierakentamisessa, jolloin maisemointiin tarvitaan maamassoja.

5.9.6 Yhteisvaikutukset

Tuulivoimahankkeiden rakentamisessa käytetään samoja raaka-aineita, kuten maa-aineksia, jolloin hankemäärien kasvaessa rakentamisessa käytettävien materiaalien toimitusmatkat ja -ajat voivat kasvaa. Lisäksi lisääntyvä maa-ainestenotto pienentää esimeriksi metsätalouteen käytettävissä olevaa alaa.

5.9.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Eri vaihtoehtojen vaikutukset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 18). Vaihtoehdolla VE0 on negatiivinen vaikutus, sillä uusiutuvan energian tuotanto ei lisääntyisi. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat vähäisen kielteisen vaikutuksen metsätalouteen, maa- ja kiviainestenottoon sekä marjojen ja sienien määrään alueella siten, että vaihtoehdolla VE1 on hieman suurempi kielteinen vaikutus. Vähäinen kielteinen vaikutus on lisäksi tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittavalla materiaalilla ja energialla. Kuitenkin tuulivoima lisää uusiutuvan energian tuotantokapasiteettia ja vastaa kasvavaan sähkön kysyntään sekä edistää omavaraisuutta, millä on suuri positiivinen vaikutus. Lisäksi hanke parantaa tiestöä, mikä helpottaa alueen metsätaloutta.

Taulukko 18. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
– –	Ei lisää uusiutuvan energian tuotantoa.
VE1	
+ + +	Tuulivoima lisää uusiutuvan energian tuotantokapasiteettia ja vastaa kasvavaan sähkön kysyntään sekä edistää omavaraisuutta.
+	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta.
–	Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
VE2	
+ + +	Tuulivoima lisää uusiutuvan energian tuotantokapasiteettia ja vastaa kasvavaan sähkön kysyntään sekä edistää omavaraisuutta.
+	Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.
–	Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta.
–	Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.

5.9.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Tarvittavat maa-ainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi. Maa-aineksia voidaan mahdollisuuksien mukaan korvata myös kierrätysmateriaaleilla. Yllä ehdotetut lieventämiskeinot ovat suosituksia haitallisten vaikutuksien vähentämiselle.

5.10 Vaikutukset ilmastoon

5.10.1 Nykytila

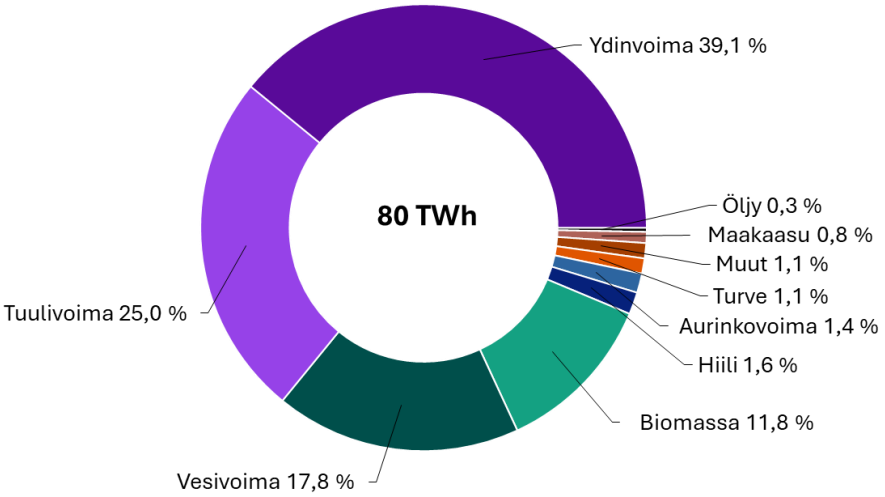
Ilmastollisesti Siltanevan tuulivoimapuiston hankealue kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, jossa Pohjanlahden merellisyys vaikuttaa ajoittain sääolosuhteisiin. Koko Suomen ja myös Etelä-Pohjanmaan ilmasto on lämmennyt 1800-luvun lopun jälkeen noin kaksi astetta. Eniten lämpenemistä on tapahtunut talvella (Ilmasto-opas, 2024).

Ilmastonmuutoksen vaikutukset sääolosuhteisiin

Käynnissä oleva ihmiskunnan aiheuttama ilmastonmuutos aiheutuu lähinnä kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO_2) 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, 2024). Ilmastonmuutoksen myötä myös jäätävien olosuhteiden määrä voi lisääntyä, jos lämpötila sahaa talvella 0 ºC molemmin puolin ja samaan aikaan sateisuus lisääntyy.

Päästöt ja energia

Vuonna 2024 sähköä tuotettiin Suomessa 80 TWh. Sähköenergian tuontia ja vientiä oli Suomen ja Pohjoismaiden sekä Viron välillä. Yhteensä sähköenergian nettotuonti oli noin 3,2 TWh. Tuonti Pohjoismaista väheni 12 % ja vienti kasvoi 80 %. Kotimaisesta sähköntuotannosta 56 % tuotettiin uusiutuvilla energiatuotantomuodoilla, ja hiilidioksidineutraalisti 95 %. Polttoaineiden alkuperän kotimaisuusaste oli 57 %. Suomen sähköntuotannosta 25 % oli tuulivoimalla tuotettua sähköä vuonna 2024 (Kuva 55, Energiateollisuus ry 2025).



Kuva 55. Kotimaisen sähkötuotannon alkuperä vuonna 2024. (Energiateollisuus ry, 2025).

Etelä-Pohjanmaan maakunnan päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2023 olivat Hinku-laskentamenetelmän ennakkotiedon mukaan 1968,5 $ktCO_{2ekv}$ (tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia). Teuvan osuus tästä oli 63,8 $ktCO_{2ekv}$. Vuoden 2005 tasosta Kauhajoen päästöt olivat laskeneet 24 % ja koko Etelä-Pohjanmaan maakunnan 23 % (SYKE, 2024 a).

Suomen sähköntuotannon päästökerroin (volyymipainotettu vuosikeskiarvo) oli 40 gCO_2/kWh vuonna 2023. Kertoimessa on huomioitu vain kotimainen sähköntuotanto ja se huomioi uusiutuvat energiamuodot. Suomessa kulutetun sähkön päästökerroin oli 38 gCO_2/kWh. (Fingrid 2024b)

Imperia-mallin mukainen herkkyys ilmastovaikutuksille on arvioitu vähäiseksi, johtuen ilmastonmuutoksen nopeasta etenemisestä ja kasvihuonekaasujen vähentämistarpeesta jokaisella sektorilla.

Taulukko 19. Arvioitavat vaihtoehdot.

Vaihtoehto	Voimalamäärä, kpl	Teho, MW
VE1	9	enintään 90
VE2	8	enintään 80

5.10.2 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 päästöjä syntyy kuitenkin sekä alkuvaiheessa rakentamisessa että lopussa purkuvaiheessa (taulukko 20).

Taulukko 20. Tuulivoiman elinkaaren aikana päästöjä aiheuttavia toimintoja.

A1-A3	A4-A5	B	C
Tuotevaihe	Rakentamisvaihe	Käyttövaihe	Purkuvaihe
A1 Raaka-aineen hankinta A2 Kuljetus valmistukseen A3 Tuotteen valmistus	A4 Kuljetus työmaalle A5 Työmaatoiminnot	B2 Kunnossapito B3 Korjaus B4 Osien vaihto	C1 Purkaminen C2 Kuljetukset C3 Purkujätteen käsittely C4 Purkujätteen loppusijoitus
D Lisätiedot			
Elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt tai haitat			

Tuulivoimahankkeesta aiheutuu päästöjä maanrakennusvaiheesta maankäytön muutoksiin liittyvistä toiminnoista, kun tuulivoimapuistojen tieltä raivataan olemassa olevaa metsää huoltoteiden tai rakennettavien sähkönsiirtorakenteiden tieltä. Alueen hiilivarastot pienenevät, kun 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 ja kasaamisesta. 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 myönteiseksi vaikutukseksi luetaan se, että sen avulla voidaan korvata olemassa olevaa päästöiltään korkeampia sähköntuotantomuotoja, vastata kasvavaan sähkön tarpeeseen sekä edistää päästövähennystavoitteiden saavuttamista.

Suurimmat epävarmuustekijät arvioinnissa aiheutuvat oletuksista, joita on tehty rakennettavien voimaloiden koosta, energiantuotantotehosta ja materiaalien päästöistä. Tuulivoimalat kehittyvät jatkuvasti suuremmiksi ja tehokkaammiksi, mutta samaan aikaan on odotettavissa, että niiden rakennusmateriaalit ja rakentamiseen liittyvät työvaiheet ja työkoneet kehittyvät jatkuvasti yhä vähäpäästöisemmiksi. Vaikutukset sijoittuvat myös eri

ajankohtiin: materiaalien tuottamisen päästöt syntyvät pääosin jo ennen rakentamisvaihetta, rakentamis- ja purkamisvaiheen päästöt kyseisen työvaiheen aikana ja fossiilienergian käytön vähentämisen seurauksena syntyvät päästövähennykset puolestaan tuotantovaiheen aikana, jonka kesto on noin 35 vuotta.

5.10.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Yksi tuulivoimalakenttä nostoalueineen tarvitsee aukeaa tilaa noin 1,5 ha. Tuulivoimahanketta varten alueen nykyistä tieverkkoa levennetään ja alueelle rakennetaan myös uusia teitä. Tien ajettava leveys hankealueella on keskimäärin noin 4–6 m, jonka lisäksi tulevat vielä pientareet (luiskat). Maakaapeli asennetaan tien luiskaan (Kuva 16, kappaleessa 1.6.4). Puut poistetaan teiden kohdalta noin 10–12 m leveydeltä ja tässä arvioinnissa puiden poisto on laskettu 12 metrin leveydelle varovaisuusperiaatteen takia. Alueelle on suunniteltu uusi sähköasema, jonka tilantarve on noin 3 000–4 000 m^2. Sähkönsiirtoa varten 110 kV maakaapelin vaatima avoin puuton alue on noin 6 metriä. Sähkönsiirron vaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 10.9.

Yhteensä tuulivoimapuiston perustuksia, nostoalueita, sisäistä uutta tieverkkoa ja sisäistä sähkönsiirtoa varten tarvitaan vaihtoehdossa VE1 aukeaa tilaa noin 20 hehtaaria. Tästä alueesta noin 17,7 ha on 2–20 (tai yli 20 m) metriä korkeaa kasvillisuutta. Tältä alueelta tulisi raivata yhteensä noin 2 400 m^3 puuta, kun alueen puuston keskiarvo on noin 127 m^3/ha (LUKE, 2021). Syken tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 2 200 tCO_2 (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2024a).

Vaihtoehdossa VE2 raivattavaa aluetta on noin 18 hehtaaria, josta noin 15,5 ha on 2–20 (tai yli 20 m) metriä korkeaa kasvillisuutta. Tältä alueelta tulisi raivata noin 1 900 m^3 puuta, kun alueen puuston keskiarvo on noin 119,2 m^2/ha. Puustomäärä vastaisi noin 1 800 tCO_2 hiilivaraston vähenemää. Suomen luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaoppaan mukaan tuulivoimatuotanto kuitenkin korvaa hyvin nopeasti poistetun hiilivaraston (SLL, 2022).

Taulukko 21. Hankealueelta poistuvan puuston määrä ja hiilivarasto hankevaihtoehdoittain.

Vaihtoehto	Voimalapaikkojen (1,5 ha) ja uusien teiden (14 m leveys) vaatima pinta-ala, ha	Poistuvan puustoisen alueen pinta-ala, ha	Poistuvan puuston määrä, m^3	Poistuva hiilivarasto, tCO_{2ekv}
VE1	20	18	2 400	2 200
VE2	18	16	1 900	1 800

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös puiden kuljettamisesta alueelta pois sekä työkoneista, joita käytetään mm. pintamaan kasvuston raivaamisessa ja tuulivoimaloiden perustuksien rakentamisessa. Mitä lyhempänä 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 Infra & Rail 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 kaavaillut tuulivoimat (napakorkeus 225 m, roottorin halkaisija 250 m, pyyhkäisykorkeus 350 m), mutta niitä käytetään seuraavassa esimerkkinä, antamaan suuruusluokka-arviota tuulivoimapuiston rakentamisen hiilidioksidipäästöistä. Laitetoimittaja Vestas arvioi heidän laitteillensa ominaispäästöksi

7,8 gCO_2ekv/kWh ja kierrätettävyysasteeksi 88 %. Vestaksen tuulivoimaloiden käyttöiäksi on arvioitu vähintään 20 vuotta. Nyt arvioitava tuulivoimapuisto käsittää 9 tuulivoimalaa vaihtoehdossa VE1.

Tuulivoimalan perustusten massaksi Vestas arvioi 2 863 tonnia, tornin massaksi 693 tonnia, turbiinin massaksi 168 tonnia ja roottoreiden massaksi 119 tonnia. Tuulivoimalan rakenteet koostuvat taulukon 22 mukaisesti eri materiaaleista, joista teräs- ja rautatuotteiden osuus on merkittävin. Syken ylläpitämän rakennustietokannan (Syke, 2024 b) mukaan rakenteiden päästöt olisivat Siltanevan tuulivoimahankkeen kaikkien voimaloiden osalta noin 38 000 tCO_{2ekv} (VE1) ja 34 000 tCO_{2ekv} (VE2). Lapojen tarvitsemalle hiilikuidulle ei ole päästökerrointa saatavilla. Arvio ei myöskään sisällä materiaalien työstämisen päästöjä, kuljetusten päästöjä tai rakentamisen päästöjä. Tuulivoimalan varsinainen pystytys kestää noin 4–5 päivää. Lopullinen perustamistapa tarkentuu tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa.

Taulukko 22. Tuulivoimalan eri materiaalien osuudet Vestaksen arvion mukaan ilman perustusten osuutta.

Materiaali	**osuus**
Teräs ja rauta	86,1 %
Alumiini ja sen seokset	1,1 %
Kupari sekä kupari- ja sinkkiseokset	0,6 %
Polymeerimateriaalit	4,7 %
Muut materiaalit ja materiaaliseokset (modifioidut orgaaniset luonnonmateriaalit, keramiikka/lasi, betoni, SF_6-kaasu ja magneetit)	6,0 %
Elektroniikka/sähkölaitteet	0,8 %
Polttoaineet ja apuaineet	0,1 %
Määrittelemätön	0,6 %

Perustukset koostuvat valtaosin, 94 %, betonista, jonka päästökerroin Syken ylläpitämän rakentamisen päästötietokannan (Syke 2024f) mukaan on 0,19 kgCO_{2ekv}/kg. Arviolta 6 % massasta olisi betoniraudoitusta, jonka päästökerroin on 0,67 kgCO_{2ekv}/kg. Näin ollen tuulivoimahankkeen kaikkien voimaloiden perustusten hiilijalanjälkiarvio olisi noin 5 700 tCO_{2ekv} (VE1) ja 5 100 tCO_{2ekv} (VE2). Kuljetuksien tai työmaatoimintojen päästöjä ei ole arvioitu tähän mukaan. Niiden voidaan arvioida kuitenkin olevan materiaalipäästöjä selvästi pienempiä.

Näin ollen koko tuulivoimahankkeen perustusten ja voimalaitosten rakentamiseen tarvittavien materiaalien hiilidioksidipäästöt olisivat karkean arvion mukaan yhteensä noin 43 900 tCO_{2ekv} (VE1) ja 39 000 tCO_{2ekv} (VE2).

5.10.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

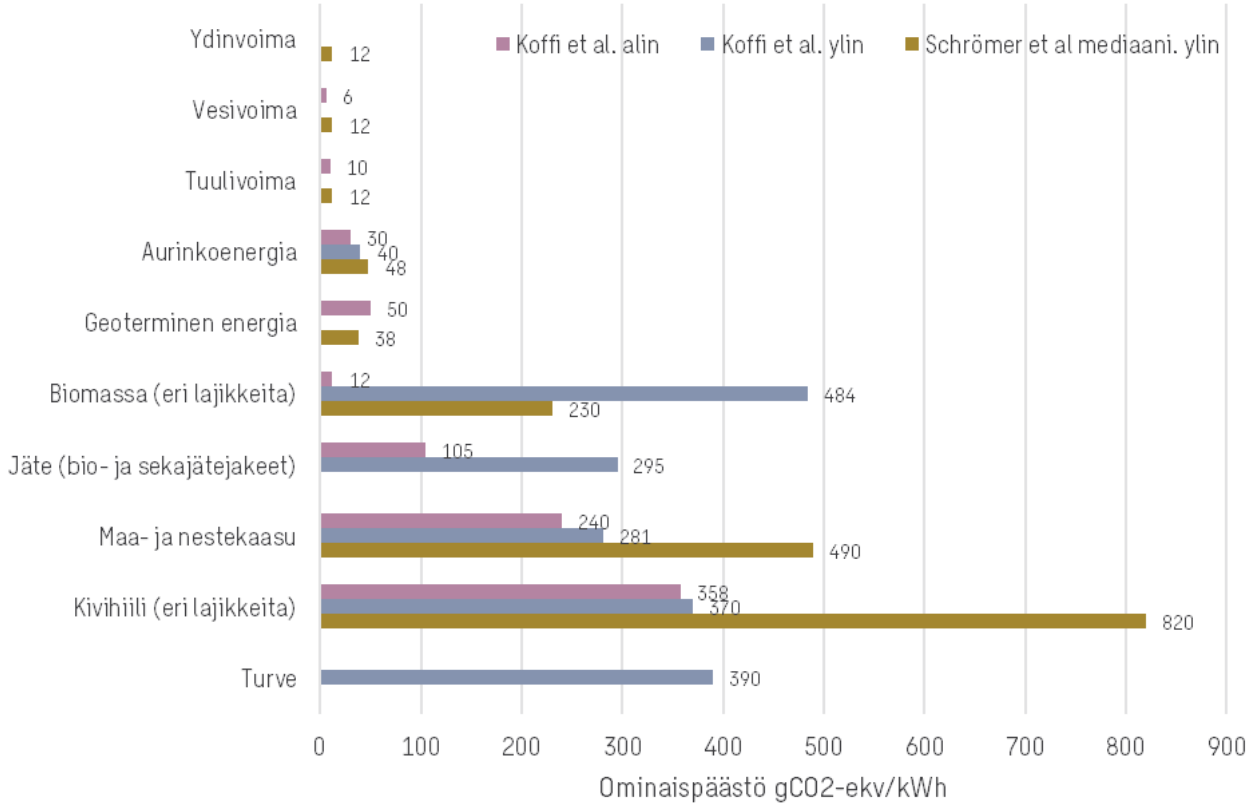
Tuulivoiman toiminnan aikaiset päästöt liittyvät pääsääntöisesti huoltoihin liittyvään liikenteeseen sekä lapojen mahdolliseen uusimiseen. Sähkön tuottaminen tuulivoimaloilla ei tuotantovaiheen aikana aiheuta hiilidioksidipäästöjä.

Yleisesti vuositasolla tuulivoiman tuotannolle arvioidaan olevan otolliset toimintaolosuhteet noin 30 % vuoden tunneista. Näin ollen 80–90 MW tuulivoimapuistoilla (VE2 ja VE1, 8–9 tuulivoimalaa, enintään 10 MW) tuottaisi vuositasolla arviolta noin 210–237 GWh sähköenergiaa. Kokoluokan hahmottamiseksi voidaan todeta, että koko sähkönkulutus Teuvalla on vuosittain noin 58 GWh (Energiateollisuus ry, 2022). Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon asumisen kokonaisenergiankulutus Suomessa on noin 20 MWh/a. Vaihtoehdossa VE1 (9 kpl 10 MW tuulivoimaloita) tuotettaisiin sähköenergiaa noin 11 800 omakotitalon vuotuisen sähkönkulutuksen verran ja vaihtoehdossa VE2 (8 kpl 10 MW tuulivoimaloita) 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. Siltanevan tuulivoimahankkeen suunniteltu rakentamisen aloitus olisi noin vuonna 2026–2027 ja tuotannon aloittaminen vuoden 2027 loppupuolella tai 2028 alkupuolella. 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 Siltanevan tuulivoimahanke toteutuessaan. Tuulienergian lisäksi lähes päästöttömiksi energiantuotantomuodoiksi lasketaan mm. aurinko-, vesi- ja ydinvoima.

Tuulivoiman rakentamisen tieltä raivataan myös hiilidioksidia sitovaa metsää. Vaihtoehdossa VE1 hiilinielun menetys on noin 75 tCO_2 vuodessa ja noin 2 600 tCO_2 puiston koko elinkaaren eli 35 vuoden aikana. Vaihtoehdossa VE2 hiilinielun menetys on noin 65 tCO_2 vuodessa ja noin 2 300 tCO_2 puiston koko elinkaaren eli 35 vuoden aikana. Laskelmissa on otettu huomioon, että puuston keskikasvu Etelä-Pohjanmaalla metsä- ja kitumaalla on noin 5,1 m^3/ha/vuosi.

Kaikilla energiantuotantomuodoilla on elinkaaren aikaisia päästöjä, ja siksi energiantuotantomuotoja vertaillaan myös niiden elinkaaren ominaispäästöjen avulla. Syken Canemure -hankkeessa on koottu arvioita energiantuotantomuotojen elinkaaripäästöistä IPCC:n ja EU:n julkaisemien yhteenvetokatsausten aineistoista. Yleisesti tuulivoiman keskimääräiseksi ominaispäästöksi arvioidaan noin 10 gCO_{2ekv}/kWh. Nämä hiilijalanjälkiarviot sisältävät kokonaisarvion tuulivoiman rakentamisen, pystyttämisen, kuljetuksien ja huollon aiheuttamista päästöistä (Kuva 56).



Kuva 56. Arvioita energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä (SYKE, 2020).

Tuulivoima tarvitsevat rinnalleen säätövoimaa ja sen tarvetta on käsitelty tarkemmin kappaleessa 5.10.6. Säätövoiman käyttö ei sinänsä lisää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Jollei tuulivoimaa olisi, tulisi koko sähköntarve korvata jotenkin eli käytännössä vastaavin energiantuotantomuodoin kuin säätövoimaa toteutetaan. Jos tuulivoimalla tyydytetty sähköntarve korvataan esim. tuonnilla Ruotsista, kasvihuonekaasupäästöjä ei silloin synny Suomessa, mutta globaalilla tasolla asialla ei ole merkitystä. Tyypillisesti lyhytaikainen säätövoiman tarve korvataan vesivoimalla, josta ei aiheudu suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Mikäli säätöä toteutettaisiin kaasu- ja kivihiilivoimaloilla, aiheutuisi tuotannosta vastaavasti päästöjä.

5.10.5 Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkamisvaiheessa aiheutuu hiilidioksidipäästöjä työkoneiden ja nostureiden käytöstä sekä materiaalien kuljettamisesta kierrätykseen ja hävitykseen. 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, 2019). Kierrätyksen päästöjen vähentämiseksi betonimurske on suositeltavaa hyödyntää mahdollisimman lähellä tuulivoimapuistoa, jolloin kuljetusmatkat jäävät lyhyiksi. Myös muiden materiaalien kohdalla on suositeltavaa minimoida kaikki kuljetusmatkat.

Kierrättämättä jäävä jäte voidaan joko polttaa tuottaen energiaa tai viimeisimpänä vaihtoehtona loppusijoittaa kaatopaikalle. Huomioitavaa kuitenkin on, että jätteen polttamisesta aiheutuu hiilidioksidipäästöjä.

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen raivatut alueet voidaan uudelleen metsittää, minkä jälkeen ne toimivat jälleen hiilinieluina. Voimapaikat voidaan maisemoida. Tarvittaessa tuulivoimaloiden perustukset voidaan poistaa, mutta niiden jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voi olla vähemmän vaikutuksia aiheuttava toimenpide.

5.10.6 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia tarkastellaan vertailemalla tuulivoimaa suhteessa muuhun energiantuotantojärjestelmään. Yhteiskunta pyrkii hillitsemään ilmastonmuutosta irtautumalla fossiilisiin polttoaineisiin perustuvasta energiantuotannosta ja perinteinen energiantuotanto on murrosvaiheessa. Energiantuotanto tulevaisuudessa on kehittymässä suurista energiantuotantoyksiköistä kohti hajautetumpaa järjestelmää, jossa energiaa tuotetaan paljon uusiutuvilla energiamuodoilla. Uusiutuvista energiamuodoista tuulienergian 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. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi sähkönkulutuspiikin aikaan, jolloin tuulisähköä ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tai tilanteessa, jossa sähkönkulutus on matalalla tasolla ja ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Suomi kuuluu pohjoismaiseen Nordpool-sähkömarkkina-alueeseen, joka isona alueena parantaa sähkömarkkinan toimivuutta. Pohjoismaissa säätövoimaa tuotetaan paljon esimerkiksi vesi- tai lauhdevoimalla. Säätövoimakapasiteettia on Suomessa tällä hetkellä noin 5 000 MW (Mansikkamäki 2021). Lappiin on suunnitteilla Suomen ensimmäisiä säätövoimaa tarjoavia pumppuvoimaloita, joiden avulla voidaan vapauttaa nopeasti sähköä käyttöön tarvittaessa (Fingrid 2024c). Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat siitä, mitä menetelmää käytetään ja millä se on tuotettu. Säätövoiman voidaan katsoa olevan oma erillinen kokonaisuutensa, joten sen ilmastovaikutuksia ei ole sisällytetty tähän YVA-arviointiin.

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. Erilaisten energiavarastojen tavoitteena on varastoida esimerkiksi 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 muutaman päivän tarkkuudella. Tuulivoiman tuotanto ei siis vaihtele kovin äkillisesti ja sitä voidaan pitää ennustettavana. Tällöin sähköjärjestelmän on mahdollista sopeutua ennalta joustamalla tai tuottamalla säätövoimaa hallitusti.

5.10.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 nykyisen energiantuotannon haittavaikutukset ovat sitä merkittävämpiä, mitä saastuttavammalla tuotantomuodolla energia tuotetaan. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 tuulivoiman suurin ilmastohyöty saavutetaan, kun sillä korvataan fossiilisia energiantuotantomuotoja. Tällä hetkellä ei kuitenkaan ole enää mielekästä ajatella tuulivoiman korvaavan fossiilisia energiantuotantomuotoja, sillä Suomessa vuonna 2023 hiilidioksidivapaan sähkön osuus sähköntuotannosta oli 94 prosenttia. Korvaavuus ei ole varma seuraus hankkeesta. Tuulivoimatuotannon lisääminen kuitenkin lisää uusiutuvan energian kapasiteettia, mikä helpottaa fossiilisista polttoaineista irtautumista ja vähentää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä.

Mitä alhaisempi on tulevaisuudessa hankkeen tuotantovaiheen aikana toteutunut sähkön tuotannon päästökerroin Suomessa, sitä pienemmät ovat myös tästä hankkeesta suoranaisesti saatavat tuotannon aikaiset päästöhyödyt. Hanke on kuitenkin tarpeellinen erityisesti uusiutuvan energiantuotantomäärän kasvattamisen ja sähkön kysynnän merkittävän kasvun vuoksi. Teuvan kunnan ilmastotavoitteiden kannalta Siltanevan tuulivoimahankkeen toteutuminen on tärkeää, sillä tavoitteena kunnalla on saada 46 kpl voimaloita lisää vuoteen 2030 mennessä (Teuvan kunta 2024). Yhdeksän tai kahdeksan voimalaa kattaisi jo noin 20 % tavoitteesta. Etelä-Pohjanmaan maakunnan ilmastotavoitteisiin nähden Siltanevan hanke edistää omalta osaltaan maakunnan hiilineutraaliustavoitteen toteutumista.

Eri tahot ovat tutkineet tuulivoimaloiden energian takaisinmaksuaikaa, ja esimeriksi tuulivoimavalmistaja Vestas on arvioinut, että heidän 4,2 MW voimala on energianeutraali noin 5-8 kuukauden kuluttua tuotannon aloittamisesta riippuen alueen tuuliolosuhteista.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot aiheutuvat suoraan voimaloiden lukumäärästä. Tuulivoimaloiden rakentamisesta, materiaalituotannosta ja kuljetuksista aiheutuu päästöjä, mutta niiden arvioidaan olevan vähäisiä. 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. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 syntyy vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisen ja toiminnan aikana. Kokonaisuutena molemmissa vaihtoehdoissa syntyy kuitenkin suuria myönteisiä vaikutuksia päästöttömän sähköenergian tuotannon ansiosta (taulukko 23).

Taulukko 23. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
– –	Nykyisen energiantuotantomuodon vaikutus vaihtelee välillä Vähäinen–Suuri.
VE1	
+ + +	Tuulivoiman tuottama energia on lähes päästötöntä.
–	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.
VE2	
+ + +	Tuulivoiman tuottama energia on lähes päästötöntä.
–	Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

5.10.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamis- ja purkamisvaiheen aikaisia päästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla vähäpäästöisiä työkoneita ja kuljetuskalustoa. Mitä lähempänä materiaalit, esimerkiksi tuulivoimaloiden osat valmistetaan, sitä vähemmän päästöjä aiheutuu. Päästöjä voi vähentää myös kierrätettyjen materiaalien käytöllä.

6 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 ja viihtyvyyteen,
- työllisyyteen,
- liikkumiseen ja virkistykseen,
- terveyteen ja turvallisuuteen.

6.1 Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on prosessi, jossa tunnistetaan ja arvioidaan ennalta hankkeen tai toiminnan vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen sekä hyvinvointiin ja sen jakautumiseen. Vaikutukset voivat tuoda muutoksia myös ihmisten elämäntapoihin tai koettuun elämänlaatuun ja voivat kohdistua joko yksittäiseen ihmiseen, eri väestöryhmiin tai laajempaan yhteisöön ja yhteiskuntaan. Hankkeen sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa huomioidaan vaikutukset sekä ihmisiin että yhteisöön ja yhteiskuntaan tarpeelliseksi katsottavalla laajuudella ja tarkkuudella.

Sosiaalisten vaikutusten erityispiirre on niiden läpäisevyys, jolla tarkoitetaan sitä, että muut vaikutukset muodostavat ikään kuin pohjan sosiaalisille vaikutuksille: esimerkiksi ympäristö- ja maisemavaikutuksilla on myös vaikutuksia paikallisiin ihmisiin ja heidän hyvinvointiinsa. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa selvitetäänkin ihmisten kokemuksia hankkeen muista vaikutuksista. Sosiaalisesti merkittävimpinä vaikutuksina pidetään niitä, jotka vaikuttavat ihmisten hyvinvointiin ja hyvinvoinnin jakautumiseen (THL 2021, Päivänen ym. 2005.).

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin keskeisiä periaatteita ovat
- tiedon tuottaminen
- vaiheittain eteneminen
- monialaisuus ja yhteistyö
- osallistumisen ja vuorovaikutuksen hyödyntäminen

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tavoitteena on selvittää lähialueiden ja hankealueen maanomistajien sekä asukkaiden ja muiden osallisten todelliset näkemykset kyseisestä hankkeesta ja sen vaikutuksista sekä arvioida näitä koettuja sosiaalisia vaikutuksia mahdollisimman objektiivisesti. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa keskeisinä menetelminä ovat lähialueen asukkaille suunnattu kysely ja tätä syventävät haastattelut sekä muu vuorovaikutus. Menetelmistä kerrotaan tarkemmin luvussa 6.1.2.

6.1.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee Teuvan kunnan Siltanevan alueella, kunnan koillisosassa lähellä Teuvan kunnan ja Kurikan kaupungin rajaa. Hankealueelta on Teuvan keskustaan noin 6,5 km, Kestin kylään 4 km, Kauhajoen keskustaan noin 20 km ja Kurikan keskustaan noin 26 km. Hankealueen pinta-ala on noin 1 150 ha.

Siltanevan hankealue on yksityisessä omistuksessa. Valtaosa alueen maa-alueesta on jo vuokrattu hankeyhtiölle tuulivoimapuiston kehittämistä, rakentamista ja käyttöä varten. Alueella on olemassa olevaa tieverkkoa. Hankkeen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi maakaapelina hankealueen eteläpuolella sijaitsevan nykyisen voimajohdon yhteyteen sijoitettavalle sähköasemalle.

Teuvan kunnan pinta-ala on 556,05 km², josta vesistöjä on 1,32 km$^{2.}$ Teuvan taajama-aste oli 66,4 % vuonna 2023. Vuonna 2023 Teuvan väkiluku oli 4 758. Vuonna 2022 Kauhajoella oli työpaikkoja 1 531 kappaletta ja ne jakautuivat seuraavasti (vertailuna Etelä-Pohjanmaan ja koko maan vastaavat luvut):

Taulukko 24. Teuvan kunnan, Etelä-Pohjanmaan ja Suomen työpaikkojen jakautuminen (lähde: Tilastokeskus 2024).

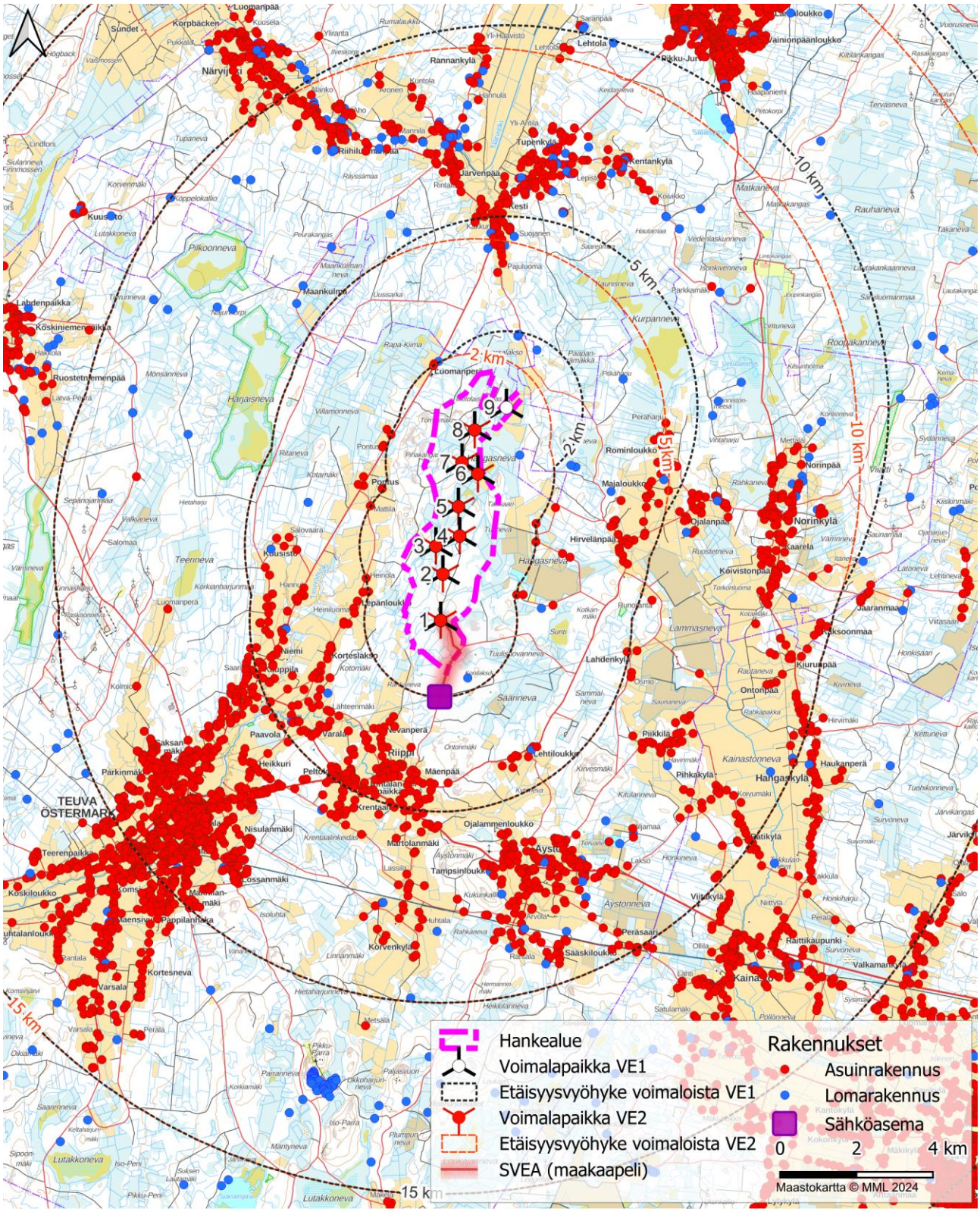
	Teuva	***Etelä-Pohjanmaa***	***Koko maa***
Alkutuotannon työpaikkojen osuus %	17,6	*7,0*	*2,5*
Jalostuksen työpaikkojen osuus %	28,5	*25,9*	*21,0*
Palvelujen työpaikkojen osuus %	52,7	*66,1*	*75,3*

Asutus

Hankealuetta lähin asutus on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 57). YVA-selostuksen karttaliitteessä (Liite 2) on esitetty asutus tarkemmin. Maanmittauslaitoksen aineiston ja Teuvan kunnasta saatujen tietojen mukaan hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähin yksittäinen lomarakennus sijaitsee 1,2 kilometriä suunnitelluista voimaloista hankealueen koillispuolella. Hankealueella sijaitsee metsästysmaja, joka on luvitettu liikerakennukseksi, jota eivät koske Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutasojen ohjearvot. Metsästysmaja on kuitenkin huomioitu suunnittelussa, eivätkä Valtioneuvoston ohjearvot asumisen tai lomarakentamisen osalta ylity myöskään sen kohdalla. Lisäksi kaksi yksittäistä lomarakennusta sijaitsee reilun 1,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Lähin asutus sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista ja on luonteeltaan harvaa haja-asutusta. Vaihtoehdossa VE1 alle 2 km etäisyydellä olevia lomarakennuksia on yhteensä 5 kpl. Vaihtoehdossa VE2 alle 2 km etäisyydellä olevia lomarakennuksia on 2 kpl.

Lähimmät asutustihentymät ovat Riippi hankealueesta 3 km etelään, Kauppila 3 km länteen, Kesti 4 km pohjoiseen, Norinkylä 7 km itään sekä Teuvan kirkonkylä 7 km lounaaseen. Nauhamaista haja-asutusta on Vaasantien ja Pontuksentien varrella hankealueen länsipuolella sekä Norintien varrella itäpuolella. Lähialueen asutus on pääosin vakituista asutusta. Loma-asutusta on alueella vain vähän.

Teuvan kirkonkylän ohella lähiseudun taajamia ovat Äystö 7 km etelään, Jurva 11 km pohjoiseen, Kauhajoki 20 km kaakkoon sekä Kurikka 26 km itään. Vakituisten ja vapaa-ajanasuntojen määrät eri etäisyyksillä vaihtoehdoittain näkyvät taulukossa (Taulukko 25).



Kuva 57. Hankealuetta lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen sijainti vaihtoehdoissa 1 ja 2. Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).

Taulukko 25. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Etäisyys on mitattu tuulivoimalaitoksista (Lähde: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta (tarkistettu 21.11.2024).

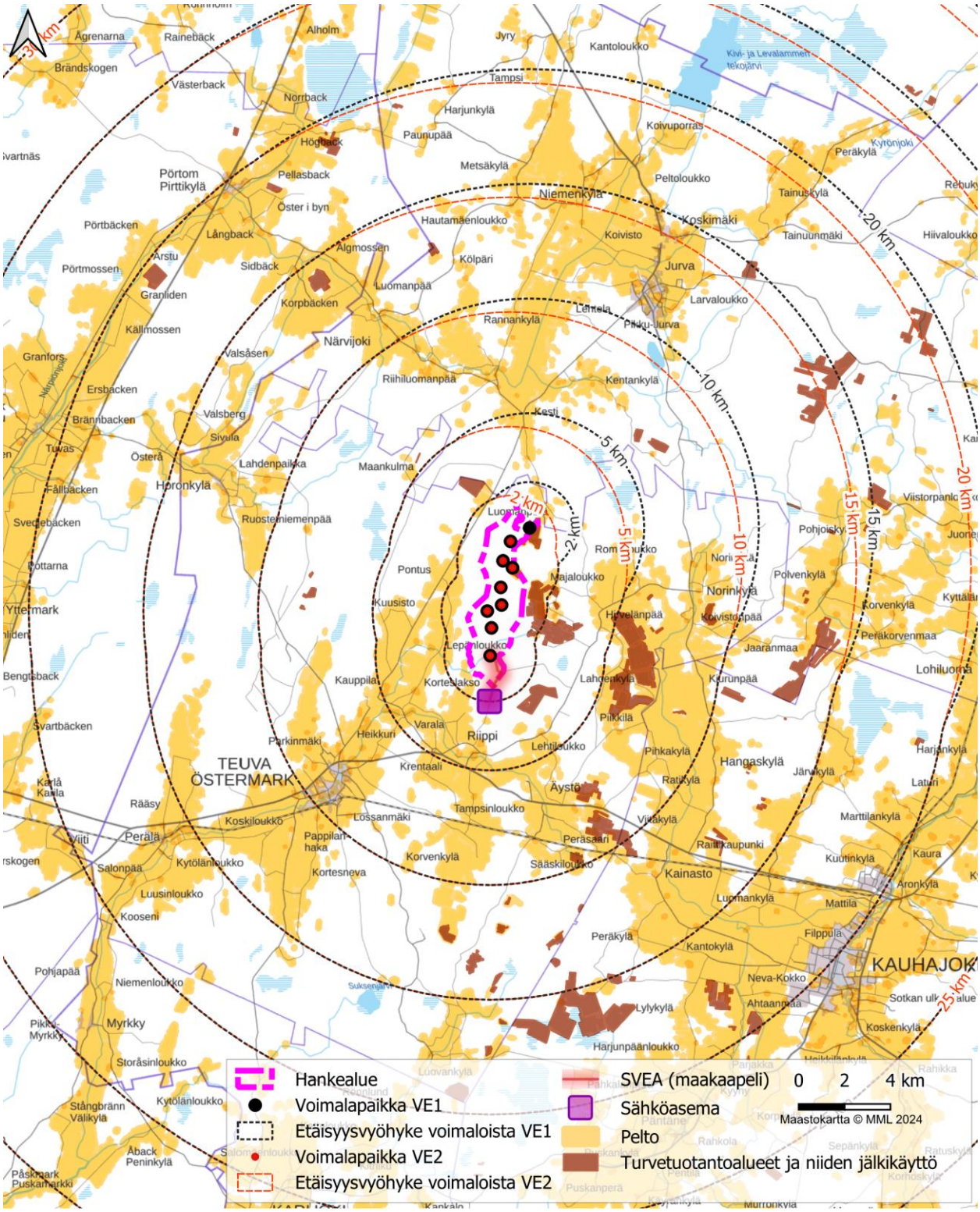
Etäisyysvyöhyke	VE1	VE2
Alle 2 km etäisyydellä voimaloista (asuinrakennukset / loma-asunnot)	5 (0 / 5)	2 (0 / 2)
2–5 km etäisyydellä voimaloista (asuinrakennukset / loma-asunnot)	339 (321 / 18)	313 (295 / 18)
5–10 km etäisyydellä voimaloista (asuinrakennukset / loma-asunnot)	1 808 (1 695 / 113)	1 822 (1 715 / 107)
Yhteensä alle 10 km etäisyydellä voimaloista (asuinrakennukset / loma-asunnot)	**2 152 (2 016 / 136)**	**2 137 (2 010 / 127)**

Elinkeinot

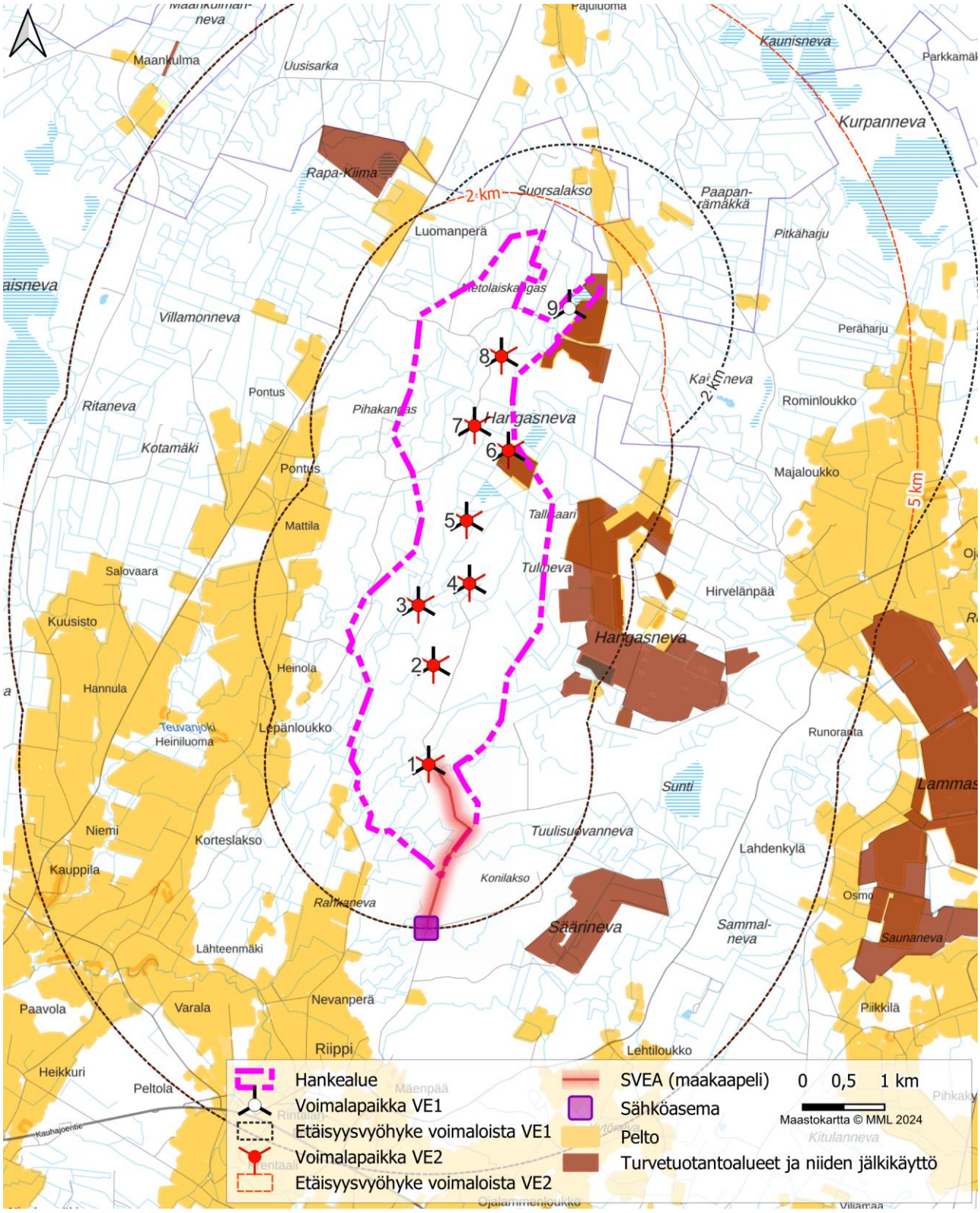
Hankealue on isolta osin ojitettua metsäistä ja soista maastoa, jossa harjoitetaan alkutuotantoa, lähinnä metsätaloutta. Hankealueen keski- ja pohjoisosassa on pieniä kaistaleita maatalousmaata, jotka ovat aiemmin olleet turvetuotantoalueita. Alkutuotanto on Teuvalla tärkeä elinkeino ja hankealueen lähellä onkin laajoja maatalouskäytössä olevia alueita. Turvetuotantoalueita ei nykyisin sijoitu varsinaiselle hankealueelle, mutta noin kilometri hankealueen itäpuolella sijaitsee noin 1,5 km^2 suuruinen Hangasnevan turvetuotantoalue (Kuva 58). Hankealueen käyttö koostuu maa- ja metsätalouskäytön lisäksi virkistyksestä ja metsästyksestä. Hankealueella on useita metsänhakkuualueita.

Hankealueella ei ole tällä hetkellä käytössä olevia maa-ainesten ottoalueita. Päättyneitä lupia on hankealueen pohjoisosassa ja lähialueilla. Entiset maa-ainesten ottoalueet ovat jo metsittyneet. Lähimmät voimassa olevat maa-ainesten ottoalueet sijaitsevat noin 4 kilometriä hankealueen eteläpuolella.

Hankealueen lähialueilta ei ole tiedossa matkailualueita tai kohteita. Majoitustoimintaa on 3,5 kilometrin etäisyydellä Norinkylässä.



Kuva 58. Kartta hankkeen vaikutusalueen maatalousmaista ja turvetuotantoalueista.



Kuva 59. Kartta lähialueen maatalousmaista ja turvetuotantoalueista.

Virkistyskäyttö

Hankealuetta lähimmät virkistyskohteet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 60). Hankealueen kautta kulkee maksullinen Lakeuden moottorikelkkailijoiden moottorikelkkaura. Ura kulkee Teuvasta kohti pohjoista haarautuen hankealueen pohjoispuolella Jurvan ja Kurikan suuntiin.

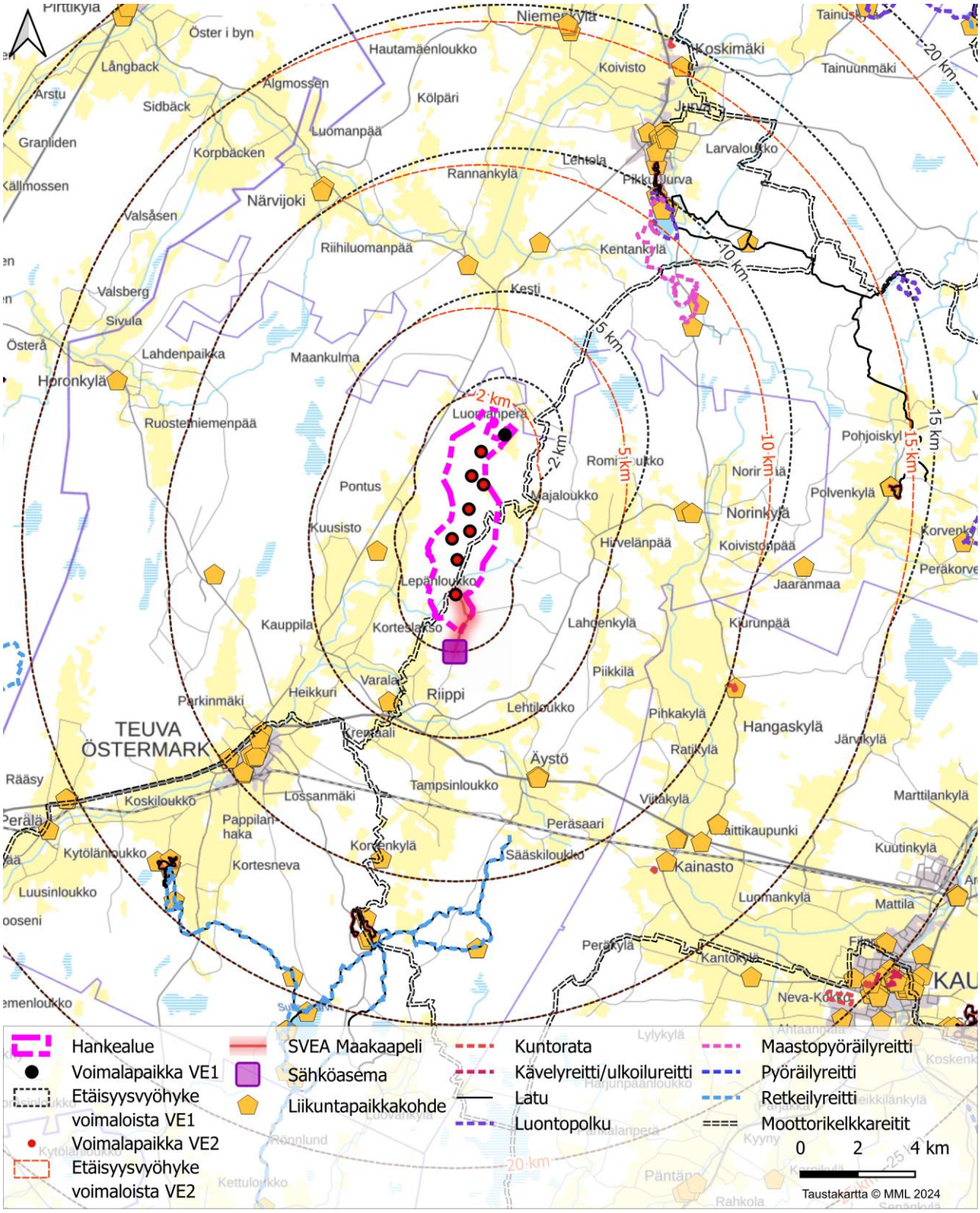
Hankealueen eteläosassa Kimoon metsätien alussa sijaitsee metsästysmaja (Kuva 61). Metsästysseuran omistamalla kiinteistöllä sijaitsee metsästysmajan lisäksi kota ja talous-/piharakennuksia. Kiinteistö toimii mm. metsästyskoirakilpailujen järjestämispaikkana. Metsästysmaja on käyttötarkoitukseltaan liikerakennus, jossa on yöpymismahdollisuus. Kiinteistöllä on myös oma kaivo. Metsästysmajaa käsitellään YVA-menettelyssä mm. meluvaikutusten osalta lomarakennuksena Teuvan kunnan päätöksellä. Lisäksi hankealueen pohjois-osassa Metolaisen metsätien haarassa on toisen metsästysseuran kota. Asukaskyselyn tulosten mukaan Nevaperäntien päässä hankealueen lähellä lounaispuolella sijaitsee laavu, uimapaikka ja grillipaikka. Muita virkistyskohteita ei hankealueella tai sen läheisyydessä ole.

Hankealueen pohjoispuolella Jurvan kirkonkylän eteläosassa on maastopyöräilyreittiverkostoa, hiihtolatuja ja luontopolku lähimmillään noin 8 kilometrin etäisyydellä. Jurvan Säläisjärven virkistysalue useine aktiviteetteineen sijaitsee 9 kilometrin etäisyydellä. Alueella on mm. uimaranta, leirintäalue ja frisbeegolfrata.

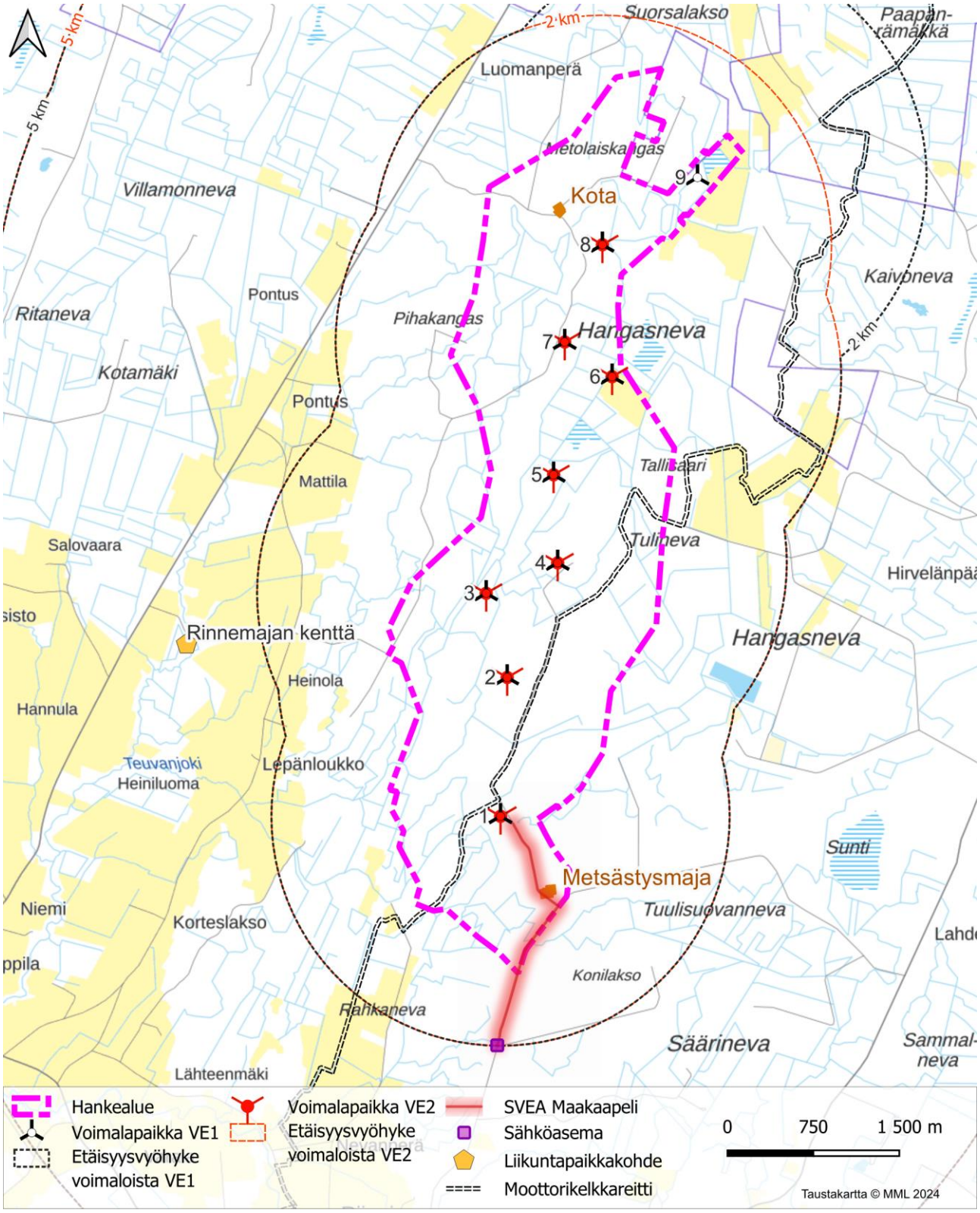
Moottorirata Botniaring sijaitsee 7 kilometriä hankealueesta koilliseen Jurvan ja Kauhajoen välisen tien varrella. Radalla järjestetään vuosittain useita auto- ja moottoripyöräkilpailuja, joiden ulkopuolella rata-alue on harjoittelu- ja koulutuskäytössä. Botniaringin vieressä toimii Lintuharjun ampumarata.

Teuvan eteläpuolella on retkeilyreittiverkostoa lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Parran matkailukeskuksessa 11 km hankealueelta etelään on useita aktiviteetteja laskettelusta hiihtoon, retkeilyyn ja uintiin.

Kestin kylällä hankealueen pohjoispuolella on pallokenttä ja liikuntasali. Hankealueen länsipuolella Kauppilan kylän pohjoisosassa Vaasantien varressa on koiraurheilualueena toimiva Rinnemajan kenttä. Etelässä Riipin kylällä on yleisurheilun harjoitusalue ja Äystössä pallokenttä, kaukalo ja liikuntasali. Hankealueen itäpuolella Norinkylässä on pallokenttä, kaukalo ja luistelukenttä. (Lipas-tietokanta 2024, Kelkkareitit.fi, Maanmittauslaitos 2024.)



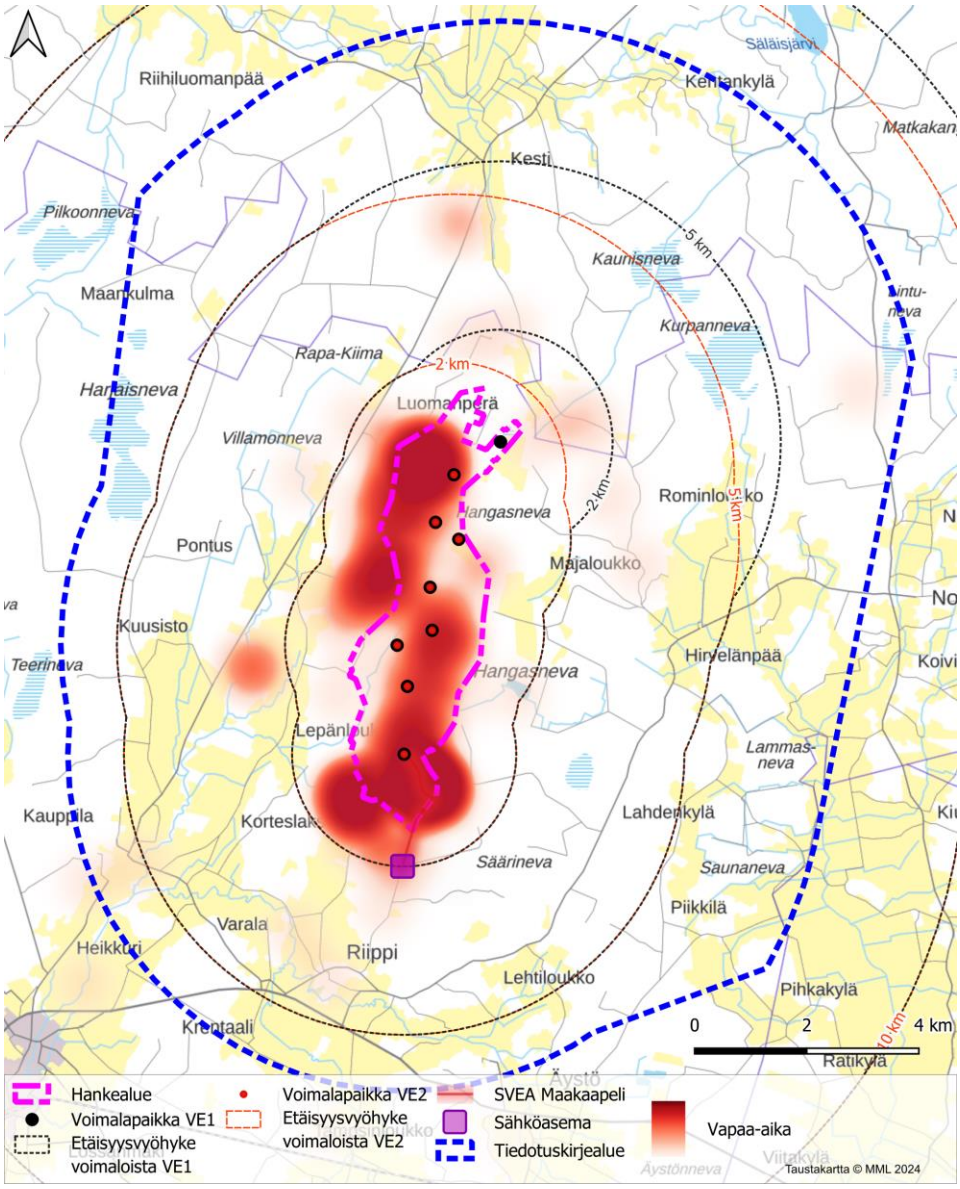
Kuva 60. Hankealuetta lähimpien virkistyskohteiden sijainti (Lipas-tietokannan mukaisena). Hankealueella on Lakeuden moottorikelkkailijat ry:n omistama maksullinen moottorikelkkaura.



Kuva 61. Hankealueella sijaitsee metsästysmaja ja kota.

Hankealueen ja sen lähiympäristön omaehtoista virkistyskäyttöä kartoitettiin kyselyn avulla (kyselystä lisää kappaleessa 6.1.2). Vastaajia pyydettiin merkitsemään hankealueelta tai sen ympäristöstä itselleen tärkeitä vapaa-ajan vieton ja virkistyksen paikkoja. Valtaosa kartalle merkityistä paikoista keskittyi hankealueelle ja erityisesti sen kaakkois- ja luoteisosiin. Lisäksi hankealueen koillispuolisiin metsiin ja lännessä sijaitseviin kyliin jätettiin useampia merkintöjä. Karttavastauksissa erottuvat mm. hankealueen eteläosassa sijaitseva metsästysseuran maja, hankealueen pohjoispäässä oleva kota sekä hankealueen vieressä lounaispuolella sijaitseva laavu, uimapaikka ja grillipaikka.

Vastauksissa korostuu luontoympäristön omaehtoinen käyttö ja rauhoittavan luonnon merkitys asukkaille. Kyselyn vastausten perusteella alueen käyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä, eli lähinnä luonnossa liikkumisesta, oleskelusta ja virkistyksestä, luonnonantimien keräilystä ja luonnon tarkkailusta, mutta myös metsästyksestä. Aluetta käyttävistä vastaajista noin puolet (51 %) liikkuu alueella vähintään viikoittain ja noin kolme neljästä (76 %) vähintään kuukausittain.



Kuva 62. Vastaajien virkistystoiminta alueella. Yksittäinen henkilö sai merkitä kartalle useampia paikkoja (49 vastaajaa).

6.1.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja ovat hankealueen lähiympäristön asukkaille ja muille osallisille toteutettu kysely, syventävät haastattelut keskeisten sidosryhmien kanssa sekä muu vuorovaikutusaineisto, esimerkiksi seurantaryhmän kokoukset. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty muun muassa soveltuvaa kirjallisuutta ja internetistä löytyvää tietoa (mm. THL:n verkkosivut). Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvilta osin myös muiden vastaavien hankkeiden tuloksia.

Läpileikkaavan luonteen vuoksi sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muiden arvioitavien osuuksien tuloksia (mm. melu ja välke, maiseman muutos, liikennevaikutukset) soveltuvilta osin. Sosiaalisiin vaikutuksiin kuuluvat myös terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset, joihin liittyvät erityisesti liikenne- ja meluvaikutukset. Työllistäviä vaikutuksia sekä elinkeinovaikutuksia arvioidaan muiden hankkeiden kautta laskettujen arvioiden pohjalta yleisemmin, lisäksi hyödynnetään hankevastaavan antamia tietoja. Vaikutusten arviointi perustuu myös kattavaan kirjallisuuskartoitukseen ja kerätyn aineiston analyysin tuloksiin. Aineisto koostuu mm. tieteellisistä julkaisuista, selvityksistä sekä alan asiantuntijoiden artikkeleista ja lausunnoista. Elinkeinojen osalta arvioidaan myös rakentamisen vaikutuksia metsäpinta-alaan.

Vaikutukset koskevat erityisesti lähiasutusta. Sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan ensisijaisesti lähialueella, mutta tarvittaessa laajemmin. Esimerkiksi työllistävät vaikutukset ulottuvat todennäköisesti myös naapurikuntiin, tai joiltain osin laajemmalle alueelle.

Hankealueen ja lähialueen asukkaita ja loma-asukkaita kuultiin kyselyllä. Kyselystä tiedotettiin kunnan nettisivuilla ja some-kanavilla sekä Tejuka-paikallislehdessä. Kyselystä kerrottiin myös hanketoimijan uutiskirjeessä. Lisäksi hankealueen lähialueelle toimitettiin postitse tiedote kaikkiin vakituisen ja vapaa-ajanasuntojen tiedossa oleviin osoitteisiin noin kuuden kilometrin säteellä hankealueen rajasta. Jakelua laajennettiin otoksena myös hieman etäämmälle, jotta saatiin otannaksi (osoitteiden määrä) noin 500 kappaletta. 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.

Kysely toteutettiin verkossa Maptionnaire-kyselyalustalla. Kyselyn tiedotuksessa oli ohjeet vastata kyselyyn netissä. Tiedotteessa kerrottiin myös mahdollisuudesta saada paperinen kysely, sekä valmiiksi maksettu palautuskuori, mikäli vastaaja ei pystynyt tai halunnut vastata kyselyyn verkossa. Kyselyyn saatiin yhteensä 122 vastausta. Vastaukset on koottu yhteen ja käsitelty luottamuksellisesti YVA-konsultin toimesta. Kyselyssä ei kysytty vastaajan henkilötietoja, ja vastausten luottamuksellinen käsittely tuotiin esille myös tiedotteessa. Kyselyn vastauksista on koottu erillinen raportti, joka on tämän selostuksen liitteenä (Liite 3). Liitteenä olevassa koonnissa on esitetty tarkemmin vastausten jakaantumista ja tässä selostuksessa on keskitytty tärkeimpiin havaintoihin. Vastaajien ei ollut pakko vastata kaikkiin kysymyksiin, joten kysymyskohtaiset vastaajamäärät vaihtelevat.

Kyselyyn vastaajista:

- 54 % oli miehiä ja 46 % naisia
- yli 25-vuotiaita oli tasaisesti eri ikäryhmistä, mutta tätä nuorempia vain 6 %
- suurin osa oli Teuvan vakituisia asukkaita (85 %). Teuvan vapaa-ajan asukkaita oli 8 % ja lähikuntien vakituisia asukkaita 6 %
- 30 % omistaa maata hankealueelta tai sen läheisyydestä ja 16 % harjoittaa elinkeinotoimintaa alueella
- 69 % ilmoitti asuvansa alle 5 km päässä hankealueesta, 14 % alle 2 km etäisyydellä hankealueesta
- valtaosa (74 %) arvioi asuvansa näkö- tai kuuloetäisyydellä voimaloista.
- suurin osa (87 %) on kuullut Siltanevan hankkeesta jo ennen tätä kyselyä, mutta vain 43 % vastaajista koki saaneensa riittävästi tietoa hankkeesta.

Mahdollisia epävarmuustekijöitä vaikutusten arviointiin tuo asukaskyselyn vastaajajoukko. Vastausten määrä tuo tulokseen epävarmuuden, sillä vastaajajoukko ei välttämättä edusta Teuvan ja lähialueiden todellista mielipidettä hankkeesta. Tarkastelussa on kuitenkin huomioitu, että tyypillisesti hankkeeseen kriittisesti suhtautuvat vastaavat muita aktiivisemmin kyselyihin. Lisäksi vastaajien jakautuminen eli se, onko vastaajien otos kattava vai onko jokin ryhmä vastannut muita aktiivisemmin, voi vääristää tuloksia. Kattava tiedottaminen kyselystä pienentää tätä riskiä. Vastaajajoukko vaikuttaa varsin tasaisesti jakaantuneelta, joskin hankealueen eteläpuolelta Riipin alueelta on paljon vastaajia. Riipin lisäksi Kauppilan, Kuusiston ja Pontuksen alueet korostuvat.

Kyselyn tuloksia ei voida suoraan yleistää lähialueen näkemykseksi hankkeesta, mutta vastauksista on mahdollista arvioida hankkeen sosiaalisia vaikutuksia. Lisäksi tulee huomioida mahdollisuus, että yksittäinen henkilö tai jokin taho on jättänyt kyselyyn useita vastauksia, mikä voi vääristää tulosten jakaumaa. Kyselyn tuloksia on joidenkin kysymysten osalta tarkasteltu suhteessa vastaajien taustamuuttujiin ja mahdolliset erot vastauksissa on nostettu esiin.

Taustatietojen lopuksi vastaajia pyydettiin vielä arvioimaan muutamia väitteitä. Vastaajat katsovat olevansa hyvin perehtyneitä tuulivoiman (77 %) hyötyihin ja haittoihin. Noin puolet (52 %) vastaajista piti ilmastonmuutosta vakavana ongelmana. 62 % vastaajista piti kotimaisen uusiutuvan energian tuotantoa tärkeänä, mutta vain 30 % vastaajista piti tuulivoimaa ympäristöystävällisenä tapana tuottaa energiaa. Suurin osa vastaajista ei toivo enempää tuulivoimaloita Suomeen (65 %), tai etenkään Teuvalle (79 %). Alle viidesosa vastaajista (19 %) uskoo, että Siltanevan hanke voidaan toteuttaa onnistuneesti ja vastuullisesti.

Kyselyn tulosten syventämiseksi tehtiin haastatteluja keskeisille sidosryhmille. Haastateltaviksi pyydettiin seuraavia tahoja (sähköpostitse ja puhelimitse):

- Metsästyksen edustajat (Teuvan riistanhoitoyhdistys, Riippin metsästysseura, Kauppilan metsästysseura ja Norin metsästysseura)
- Virkistyskäytön edustajia (Teuvan Lakeuden moottorikelkkailijat, Kurikan luontoseura)
- Yrittäjien edustus (Teuvan yrittäjät)
- Kylä- ja kotiseutuyhdistyksiä (Riippin nuorisoseura, Teuvan nuorisoseura)

Myös haastattelujen onnistuminen tuo arviointiin epävarmuustekijän. Ne haastattelut tai puhelinkeskustelut, jotka saatiin tehtyä, sujuivat hyvin hankkeesta ja sen odotetuista vaikutuksista sekä kokemuksista ja eri hankkeiden yhteisvaikutuksista keskustellen. Kutsutuista kuitenkin vain metsästyksen edustajat haastateltiin, muiden kanssa ei saatu sovittua ajankohtaa tai pyydetyt eivät nähneet tarpeelliseksi osallistua tässä vaiheessa. Ainakin virkistyksen ja yrittäjien edustajien kanssa keskustelu olisi tärkeää viimeistään suunnitelmien ja aikataulujen tarkentuessa, jotta esim. moottorikelkkailun mahdollisuuksien varmistaminen ja paikallisten yrittäjien mahdollisuudet osallistua hankkeeseen voidaan käydä läpi. Kaikki sidosryhmät voivat osallistua hankkeeseen vielä myöhemmissäkin vaiheissa, mikäli tarpeita nousee.

Aineistojen pohjalta sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta alueen herkkyyden katsotaan olevan elinolojen ja viihtyvyyden osalta kohtalainen. Lähiympäristössä on vain vähän asutusta, mutta alle 10 kilometrin etäisyydellä on asuntojen määrän perusteella melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä ja mahdollisesti häiriintyviä kohteita, esimerkiksi ympäristöhäiriöistä vapaita maalaiskyliä. Toisaalta lähialueella on myös toteutettuja tuulivoima-alueita sekä turvetuotantoa. Alueen käytön ja näkymien paikallinen merkitys asukkaiden paikallisuuden tunteeseen ja alueidentiteettiin ja sitä kautta viihtyisyyteen ja hyvinvointiin voi olla merkittävä. Alueella tai sen välittömässä ympäristössä ei kuitenkaan ole sosiaalisesti erityisen herkkiä kohteita, erityisesti jos huomioidaan jo olevat tuulivoimalat ja niiden jo tuomat muutokset lähialueen maisemiin. Alueella on jonkin verran metsätaloutta ja oma-aloitteista virkistystoimintaa, jonka mielekkyys ja virkistävyys voi nojata luontokokemukseen. Myös virkistyskäytön sekä elinkeinojen, talouden ja työllisyyden näkökulmasta herkkyyden katsotaan tämän pohjalta olevan kohtalainen.

6.1.3 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Asuminen

Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe aiheuttaa vaikutuksia ihmisten elinoloihin, etenkin lisääntyvänä liikenteenä ja muuttuvana maisemakuvana erityisesti tuulivoimaloiden lähi- ja kaukomaisemassa, tiestön rakentamisena sekä mahdollisina ajoittaisina käyttörajoituksina alueella. Liikenne-, melu- ja maisemavaikutuksia käsitellään tarkemmin kappaleissa 6.2, 6.6 ja 7.

Rakentamisen aikana hankealueelle tarvitaan raskaan liikenteen kuljetuksia, mikä heikentää hetkellisesti liikenteen sujuvuutta ja teoreettisesti myös liikenneturvallisuutta. Alueella kulkee lisäksi rakentamisen aikana raskasta liikennettä muun muassa tieverkon ja perustusten rakentamista varten. Rakentamisen aikana väliaikaista haittaa liikenteen sujuvuudelle koituu myös sähkönsiirron rakentamisesta.

Lisääntyvästä liikenteestä ja rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisen kesto on kuitenkin verrattain lyhyt ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, eikä meluvaikutusten arvioida kasvavan merkittäviksi. Vaikutuksia vähentää lisäksi asutuksen ja voimaloiden välinen etäisyys. Tuulivoimaloita on lähimmillään 1,2 kilometrin etäisyydellä asutuksesta ja asutus on pääosin vähintään 2 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Vaihtoehdossa VE1 alle 2 km etäisyydellä olevia lomarakennuksia on yhteensä 5 kpl. Vaihtoehdossa VE2 alle 2 km etäisyydellä olevia lomarakennuksia on 2 kpl.Rakentamisen aikaisia vaikutuksia asumiseen voidaan osaltaan hallita yhtä aikaa rakennettavien kohteiden määrän kautta. Mitä useampia kohteita rakennetaan yhtä aikaa, sitä suuremmat mutta lyhytkestoisemmat rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat. Myös raskaan liikenteen reittien suunnittelulla voidaan vaikuttaa lisääntyneestä liikenteestä aiheutuvaan meluun.

Rakentamisvaiheessa syntyvät maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat tieverkon muutostarpeisiin sekä voimalayksiköiden ja tarvittavien sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, kuten metsänraivaukseen. Lisäksi tuulivoimaloiden ympäristöstä täytyy raivata puustoa nostotyötä ja roottorin kokoonpanoa varten. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset nosturit saattavat näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta tämä maisemavaikutus on tilapäinen. Rakentuvat voimalat alkavat lisäksi hahmottua lähimaisemassa ja tuulivoimaloiden osalta myös kaukomaisemassa jo rakennusaikana. Huoltoteiden vaikutukset maisemassa ovat pysyviä koko voimala-alueen toiminnan ajan, mutta nostoalueelta poistettu kasvillisuus palautuu ajan myötä.

Virkistyskäyttö

Vaikutukset virkistyskäytölle ovat rakentamisen aikana sekä kielteisiä että myönteisiä. Rakentamisesta aiheutuu alueelle melua, liikennettä ja erikoiskuljetuksia sekä mahdollisesti rajoitteita alueella liikkumiselle rakentamisen tietyissä vaiheissa. Toisaalta hankealueen rakentamiseen liittyvät tienrakennustoimenpiteet parantavat alueen liikenteellisiä yhteyksiä ja sitä kautta saavutettavuutta. Alueiden virkistyskäyttöolosuhteet muuttuvat vaikuttaen erityisesti luontokokemukseen. Nämä vaikutukset ovat rakentamisaikana suurimmillaan etenkin luonnontilaisilla alueilla. Talousmetsäalueilla vaikutukset voidaan katsoa kohtalaisiksi ja turvetuotantoalueilla vähäisiksi.

Teiden rakentaminen vähentää metsien virkistyskäyttöä ja virkistysarvoa. Osin rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, mutta niiden ajoittumisella on suuri merkitys erityisesti virkistyskäytön näkökulmasta. Mikäli rakennusaika ajoittuu syksyyn, on vaikutus suurempi muun muassa alueella tapahtuvalle metsästykselle ja keräilylle. Kulku alueelle tapahtuu metsästysseuran kämpän viereltä, vaikutukset ovat tämän vuoksi suurimmillaan rakennusvaiheessa. Rakennusvaihe voi vaikuttaa myös pohjoisosaan sijoittuvaan kotaan.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä metsästystä alueella, mutta voi vaikuttaa metsästysmahdollisuuksiin mm. mahdollisten eläinten käyttäytymisen muutosten kautta. Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuineen noin 15 viikkoa. Varsinainen voimalan pystytys kestää yleensä 4–5 päivää. Useampaa voimalaa rakennetaan yhtä aikaa. Rakentamisvaiheen aikana hankealueella liikkuu erilaista kuljetuskalustoa ja rakentajia, joille metsästys voi aiheuttaa turvallisuusriskejä. Metsästys kuitenkin painottuu iltoihin ja viikonloppuihin, mikä vähentää riskejä. Rakentamisen aikainen lisääntynyt liikenne alueella voi kuitenkin vaikuttaa eläinten liikkumiseen väliaikaisesti.

Hyvä tieverkko voi myös hyödyttää metsästäjiä, ja hanketoimija voi yhteistyössä metsästysseurojen kanssa varmistaa metsästyksen edellytysten turvaamisen hankealueella myös rakentamisen aikana. Voimaloiden rakentamisen ja metsästämisen yhteensovittaminen onnistuu hyvällä tiedottamisella ja varovaisuudella. Tämä nousi esiin myös haastatteluissa.

Taloudelliset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinkeinoelämään ja talouteen ovat pääosin myönteiset. Tuulivoimalat tuottavat kiinteistöverotuloja sekä maanvuokratuloja (maanomistajille) toiminta-aikanaan. Myös rakennusluvista tulevat kertaluonteiset suoritukset voidaan katsoa kuuluvan rakentamisvaiheeseen. Teuvalla tuulivoimalan (yli 1 MW) rakennuslupa on 2 000 €/MW (Teuvan kunta 2021).

Tuulivoimahankkeiden aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen. Hanke työllistää eri alojen ammattilaisia koko elinkaarensa ajan: suunnittelusta rakentamiseen, käyttövaiheeseen sekä lopulta purkamiseen ja ennallistamiseen asti. Työllisyysvaikutukset voidaan jakaa välittömiin työllisyysvaikutuksiin ja välillisiin työllisyysvaikutuksiin, jotka aiheutuvat tuotannon ja kerrannaisvaikutuksien myötä.

Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät voimaloiden, sähköverkon ja teiden rakentamisen aikana. Hanke on koko alueelle merkittävä investointihanke, joka toteutuessaan vaikuttaa myönteisesti vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaan liiton julkaiseman selvityksen (2018) mukaan jo kymmenen voimalan tuulipuisto työllistää rakentamisen aikana noin 200 henkilötyövuotta Suomessa.

Etenkin rakentamisvaiheessa käytetään runsaasti myös muiden toimialojen tuottamia välituotteita ja palveluja. Näitä ovat muun muassa koneet ja laitteet, rakennusmateriaalit sekä kuljetus, huolto ja muut palvelut. Osan rakentamisvaiheen työstä tekee yleensä kuitenkin alueella lyhytaikaisesti oleskeleva työvoima, mikä ei vaikuta suoraan lähialueen työllisyyteen. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi majoitus-, ravintola-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi ja kuljetukset. (Lapin liitto 2022.)

Tuulivoimakehittäjät voivat tukea paikallista taloutta tekemällä sopimuksia alueen yritysten kanssa voimalan rakennustöistä, kuten perustusten tekemisestä, teiden rakentamisesta ja laitteiden kuljetuksesta. Paikallista taloutta voidaan tukea myös ostamalla lähialueen tuotteita ja työllistämällä asukkaita voimalan ylläpito- ja huoltotöihin. (IEA Wind 2013.)

Kielteisiä vaikutuksia voi tulla, mikäli voimaloiden rakentaminen vaikuttaa negatiivisesti muiden elinkeinojen harjoittamismahdollisuuksiin, kuten matkailuun. Tämä on kuitenkin epätodennäköistä Siltanevan hankkeen osalta, koska hankealueen lähialueella ei ole matkailutoimintaa. Lisäksi rakentamisen aikana voi tulla rajoituksia kulkemiseen kiinteistöille, mikä voi vaikuttaa metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutus on väliaikainen ja todennäköisesti lyhytaikainen.

Tuulivoiman aluetaloudellisia vaikutuksia on arvioitu esimerkiksi Savikon ja Hokkasen Ilmatar Energy Oy:lle tekemässä selvityksessä (Savikko & Hokkanen 2023). Selvityksessä on käytetty tyypillisenä hankekokona 20 voimalan hanketta, mikä on kooltaan noin 2,2 kertainen Siltanevan hankkeeseen verrattuna. Selvityksen johtopäätösten mukaan jo yksittäinen tuulivoimahanke saa aikaan positiivisen talouden kierteen ja taloudellisia vaikutuksia muodostuu useille eri toimialoille ja alueille Suomessa. Vaikutusten kohdentuminen alueellisesti Suomessa sekä valuminen ulkomaille riippuu siitä, ketkä toimijat pääsevät toimittamaan koneita, laitteita, palveluita jne. osana toimitusketjuja. Rakentamisen alkaessa realisoitua alueilla toimivien osaamiskeskittymien ja klustereiden pitää pystyä sopeuttamaan ja kehittämään toimintaansa niin, että heillä on kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluita tarjolla.

Muiden tuulivoimahankkeiden (mm. Kokkopetäikkö Pyhäjärvellä) yhteydessä tehdyissä haastatteluissa on tuotu esille uudet yritykset, jotka tuottavat esimerkiksi osia tuulivoimaloihin, tuoden alueelle uusia työpaikkoja.

Lisäksi hankkeilla on välillisiä vaikutuksia mm. palvelujen hankintaan. Paikallista työvoimaa esim. maansiirtoyrityksistä voidaan hyödyntää hankkeissa.

6.1.4 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoiman toiminnan aikaisista vaikutuksista ihmisten elinoloihin ja virkistyskäyttöön liittyvät erityisesti myös melu-, välke-, liikenne- sekä maisemavaikutukset, joita käsitellään kappaleissa 6.2, 6.3, 6.6 ja 7. Arvioinnissa hyödynnetään lisäksi kirjallista aineistoa sekä kyselyn tuloksia, jotka on esitelty tarkemmin liitteessä 3.

Asuminen

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta koettuun asumisviihtyvyyteen. Kyselyn vastausten perusteella hankkeen toteuttamisen odotetaan tuovan haitallisia vaikutuksia asumisviihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys kasvaa, koska vastauksissa näkyy lisäksi odotus haitallisista vaikutuksista alueen asumismahdollisuuksiin ja asuntojen arvoon. Hankkeessa enintään viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista on 344 vakituista tai loma-asuntoa vaihtoehdossa VE1 ja 315 vaihtoehdossa VE2 eli hanke vaikuttaa potentiaalisesti kohtalaiseen määrään asukkaita. Asutus on pääosin vakituista asutusta. Mikäli lähialueiden houkuttelevuus heikkenee, voi tällä olla vaikutusta väestökehitykseen. Vähenevän väestönkehityksen alueilla vaikutus voi olla merkittävämpi, kuin mitä tilanne olisi muuttovoittoisilla alueilla. Noin kolmasosa (34 %) vastaajista kuitenkin uskoi hankkeella olevan toteutuessaan myös positiivisia vaikutuksia alueella asumiseen erityisesti tiestön kunnossapidon kautta.

Hankkeen ja voimaloiden vaikutuksia asumisviihtyvyyteen on kuitenkin vaikeaa arvioida etukäteen. Asumisviihtyisyyden kokemus on hyvin subjektiivista ja se, koetaanko tuulivoimaloiden maisemalliset, asumisviihtyisyyttä koskevat vaikutukset myönteisinä vai haitallisina ja suurina vai vähäisinä, voi vaihdella merkittävästi. Maisemavaikutusten kokemiseen ja asumisen viihtyisyyteen hankkeen vaikutusalueella vaikuttaa muun muassa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan energiamuotona (ks. esim. Ympäristöministeriö 2016b). Uusimmissa tutkimuksissa (LUKE 2024c) todetaan, että tuulivoimalat hyväksytään paremmin kodin kuin loma-asunnon läheisyyteen, ja lisäksi käytössä olevat voimalat koetaan hyväksyttävämpinä kuin vasta suunnitteilla olevat. Asenteet siis voivat muuttua, kun tuulivoimaloihin totutaan.

Maisemakuvaan ja varsinkin maisemamielikuvaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä on vaikeaa, jos ei jopa mahdotonta, yleispätevästi arvioida. Tuulivoimalat ovat maisemallinen elementti, jota ei pysty piilottamaan näkyvistä. Korkeat, metsänrajan yläpuolelle kohoavat voimalat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin. Vaikutukset ovat suurimmat tuulivoima-alueen sisällä ja sen lähiympäristön peltoisilla ja avoimilla alueilla sekä muilla lähialueilla, joilta avautuu näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan. Voimalat voidaan omista kokemuksista, mielipiteistä ja näkemyksistä riippuen nähdä maisemassa joko neutraaleina, positiivisina tai negatiivisina elementteinä. Kyselyn vastauksissa yksi negatiivisimmista vaikutuksista oli vaikutukset maisemiin (85 % vastaajista arvioi kielteisiksi), minkä perusteella koettujen maisemavaikutusten voidaan odottaa muodostuvan usealle erityisesti lähialueen asukkaalle negatiiviseksi.

Tuulivoimaloista aiheutuu myös meluvaikutuksia. Tuulivoimavaihtoehdoista VE1 ja VE2 syntyy meluvaikutuksia, mutta melun ohjearvot eivät mallinnustulosten mukaan ylity vakituisissa tai vapaa-ajan asunnoissa eivätkä metsästysmajan kohdalla. Melun häiritsevyys asukkaan kannalta riippuu paitsi yksilöllisistä eroista melun kokemisessa (”meluherkkyys”) myös kontekstista, kuten kohteen sijainnista, sen mukaisista asuinympäristöä koskevista odotuksista ja ympäröivän, tutun äänimaiseman laadusta. Esimerkiksi Janhusen ym. (2014) tutkimuksen mukaan melun kokeminen kaupungin läheisessä ympäristössä on hyvin erilaista kuin haja-asutusalueella. Tässä suhteessa luontoalueet ja maaseutumiljööt ovat suhteellisen herkkiä ääniympäristön muutoksille. 88 % kyselyyn vastanneista arvioi hankkeen vaikutukset äänimaisemaan kielteisiksi. Kyselyn vastauksissa nousi esiin huoli melun ja erityisesti infraäänten pitkäaikaisista vaikutuksista. Terveysvaikutuksia on käsitelty enemmän kappaleessa 6.4.

Toisaalta hankealueen syrjäisyys myös vähentää sen herkkyyttä meluvaikutuksille. Tuulivoimaloiden lähialueella (2 km etäisyydellä) sijaitsee vaihtoehdossa VE1 12 ja vaihtoehdossa VE2 yhdeksän asuinrakennusta. Tehtyjen mallinnusten ja arviointien mukaan melun ohjearvot eivät asuinrakennusten sijainneissa ylity. Tuulivoimalat kuitenkin tuovat aina meluvaikutuksen lähialueelleen, mikä voi vaikuttaa aluetta käyttävien kokemukseen ja alueen viihtyisyyteen.

Välkemallinnusten tulosten mukaan välkevaikutuksia aiheutuu lähialueelle Siltanevan suunnitelluista tuulivoimaloista. Mallinnustuloksien perusteella neljän asunnon kohdalla vuotuinen todennäköinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia vuodessa suositusarvon molempien voimalasijoitteluiden mallinnuksissa. Samojen neljän asunnon kohdalla myös teoreettinen päiväkohtainen maksimivälke ylittyy. Ns. todellisen tilanteen päiväkohtainen maksimivälke ei ylity minkään asunnon kohdalla. Välkevaikutukset arvioidaan mallinnustulosten perusteella kohtalaisiksi.

Virkistyskäyttö

Virkistyskäytön näkökulmasta hanke voi aiheuttaa muutoksia alueen saavutettavuuteen, lähimaisemaan sekä virkistyskokemukseen. Voimaloiden kohdalla alueen käyttötarkoitus muuttuu maa- ja metsätalousalueesta, turvetuotantoalueesta tai luonnonympäristöstä teolliseksi energiantuotantoalueeksi, ja osa alueesta tiestön tai sähkönsiirron alueeksi, mikä voi vaikuttaa virkistys- ja luontokokemukseen. Tuulivoimaloiden jatkuvaluonteinen ääni voi heikentää alueen virkistyskäyttöarvoa. Tuulivoimalan juurella vallitseva äänen voimakkuus on noin 60 desibeliä, mikä vastaa esimerkiksi normaalin puheäänen voimakkuutta. Tämä voidaan toistuvana äänenä kokea luonnonympäristössä häiritseväksi. Virkistysnäkökulmasta osa ihmisistä kokee tietyt vaikutukset haitallisina ja osa neutraaleina tai myönteisinä. Myös maiseman muutoksiin tottuminen vie toisilla enemmän aikaa kuin toisilla. Tuulivoimalat vaikuttavat näkyessään tai kuuluessaan alueen luonteeseen ja luontokokemukseen erityisesti erämaisilla tai luonnonalueilla. (mm. Suomen uusiutuvat 2024g, Ympäristöministeriö, 2016b).

Alueella ei ole virkistyskohteita tai -rakenteita, joiden osalla tulisi huomioida meluasetuksen raja-arvot. Alueen halki kulkevalla moottorikelkkareitillä meluvaikutus on yli 45 dB, joskin moottorikelkkailu itsessäänkin on melun lähde. Hankealueen pohjoisosan kodalle meluvaikutus on 40–45 dB ja eteläosan metsästysmajalle alle 40 dB. Meluvaikutuksista lisää kappaleessa 6.2.

Tuulivoimaloiden vaikutus alueen virkistyskäyttöön vaihtelee merkittävästi virkistyskäytön tyypin mukaan. Hankealueella liikkuminen ja luonnonantimien keräily on edelleen mahdollista yksittäisiä voimalapaikkoja lukuun ottamatta, mutta ympäröivä luontokokemus voi muuttua voimaloiden vaikutuksesta niin merkittävästi, että virkistyskäytön mielekkyys laskee, esimerkiksi tuulivoimaloiden melun vähentäessä hiljaisten alueiden määrää. Yleisesti voidaan todeta, että vaikka tuulivoimalat eivät merkittävästi rajoita alueelle kohdistuvaa varsinaista virkistystoimintaa, voi hankkeella silti olla toiminnan aikana melko suuria kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön erityisesti sellaisen toiminnan osalta, jonka virkistävyys nojaa rauhoittavaan luontokokemukseen. Kyselyssä nousivat esille rauhoittumiseen ja virkistymiseen sopivien metsäalueiden vähenemisen vaikutukset hyvinvoinnille.

Hankealueelle rakennettavat uudet tiet helpottavat alueelle pääsyä, ja tieyhteyksiä ylläpidetään mm. huoltotöiden vuoksi ympärivuotisesti. Uudistetut tiet ovat liikennöitävyydeltään ja turvallisuudeltaan parempia. Alueen liikenne lisääntyy hieman, mikä voi aiheuttaa vähäisiä turvallisuus- tai meluvaikutuksia. Vaikutus on ajoittainen, sillä voimaloilla ei liikuta jatkuvasti niiden valmistuttua. Kyselyn vastauksissa ennakoidut liikennevaikutukset eli vaikutukset alueen ja lähialueen tiestön kuntoon jakaantuivat enemmän kielteisiksi (49 %) kuin myönteisiksi (29 %). Hankkeen toteutuessa tuulivoimaloiden läheisyydessä liikkumisen turvallisuus tulee varmistaa mm. jäätämisen osalta, mikä koskee myös moottorikelkkailijoita. Haastattelujen perusteella parempi saavutettavuus nähdään myös virkistyskäytön ja esimerkiksi metsästyksen näkökulmasta lähtökohtaisesti positiivisena. Alueen saavutettavuuden paraneminen erityisesti talvella katsottiin mahdollisesti lisäävän alueen virkistyskäyttöä lumisena vuodenaikana, koska tiestö aurataan kulkukelpoiseksi. Toisaalta lisääntyvä liikkuminen alueella voi vaikuttaa negatiivisesti alueen erämaisuuteen.

Kyselyn vastaajat arvioivat tuulivoimahankkeen vaikutukset keskimäärin varsinkin luontoon ja asuinympäristöön negatiivisiksi. Vastaajista 79 % arvioi hankkeen vaikutukset virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin kielteisiksi. Vaikutukset luontoon nähtiin kauttaaltaan hyvin kielteisinä: noin neljä viidestä näkee vaikutukset kielteisinä ja loput neutraaleina. Hankkeen toteuttamisen aiheuttamat muutokset voivat muodostua hankealueen sisällä kohtalaisiksi. Kyselyn vastaajat kertovat käyttävänsä hankealuetta tai sen lähiympäristöä varsin tavalliseen metsävirkistykseen, eli lähinnä ulkoiluun, oleskeluun ja rauhoittumiseen, keräilyyn, luonnon tarkkailuun, sekä metsästykseen. Oleskelu alueella on luonteeltaan tilapäistä, vastaajista 6 % kertoo liikkuvansa alueella

päivittäin, 45 % viikoittain ja loput kuukausittain tai harvemmin. Aktiviteetin käyttötaajuus ei kuitenkaan väistämättä ole yhteydessä käytön merkityksellisyyteen.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan tuulivoimalat tai osa niistä näkyvät hankealueen ja sen ympäristön avoimille alueille, kuten metsäautoteille, hakkuuaukeille, turvetuotantoalueille, pelloille sekä avoimille suoalueille. Tuulivoimalat tulevat näkymään hankealueella myös uusilla teillä ja tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä raivatuilla kokoamisalueilla. Lisäksi tuulivoimalat voivat näkyä satunnaisesti esim. puuston lomasta. Hankealueen lähiympäristössä voimakkaimmat maisemavaikutukset ilmenevät maisemakuvaltaan avoimilla alueilla, kuten avoimilla turvetuotantoalueilla (mm. Hangasneva ja Tulineva) ja maatalousmailla. Hankealueen lähiympäristössä on paikoin harvaa asutusta, ja asuinpaikat sijaitsevat pääosin viljelysalueiden tuntumassa. Asutuille alueille tuulivoimalat näkyvät selvimmin hankealueen eteläpuoliseen Riipin kylään sekä länteen Teuvanjokilaaksoon ja itään Kainastonjokilaaksoon.

Vaikka hanke ei vähennä virkistysmahdollisuuksia, vaikutus luontokokemukseen ja toiminnan virkistävyyteen voi olla merkittävä. Alueelle sijoittuu yksi virallinen moottorikelkkareitti sekä metsästysmaja ja kota. Metsästysmajan käyttöä melu ei estä, eikä sillä ole merkittävää vaikutusta toimintaan. Moottorikelkkailu tuottaa itsessäänkin melua, joten vaikutusta kelkkailuun ei lähtökohtaisesti tule. Moottorikelkkareitin osalla tulee varmistaa, että oleva reitti on käytettävissä voimaloiden rakentamisen jälkeenkin. Reitti tulee tarvittaessa linjata uudelleen, mikäli voimaloiden läheisyys tai muut muutokset estävät reitin käytön (Kuva 60). Paikalliset voivat ulkoilla alueella olemassa olevaa tiestöä pitkin, tai kulkea talousmetsässä erityisesti kerätessään luonnonantimia. Luonnon tarkkailu ja luontokokemus voi estyä niillä rakennetuilla tuulivoimaloiden, tiestön sekä sähkönsiirron alueilla, joilla luonnonympäristöt muuttuvat nykyisestä talousmetsäympäristöstä tai viljelysalueesta voimala-alueeksi. Vaikutus voi erityisesti tuulivoiman osalta ulottua laajemmallekin alueelle kohdissa, joista voimaloiden suuntaan aukeaa näkymiä ja luontokokemus muuttuu häiritsevällä tavalla.

Aluetta voi jatkossakin käyttää metsästykseen, ja se on metsästysseuran hyödynnettävissä. Parantunut tiestö helpottaa alueelle pääsyä ja alueella kulkemista. Vaikka alueella voidaan jatkossakin metsästää, vaikutukset eläinten käyttäytymiseen voivat tuoda muutoksia metsästysmahdollisuuksiin. Luonnonympäristön hiljaisten alueiden määrä vähenee meluvaikutuksen vuoksi, mutta tuulivoimalat eivät muodosta eläimille estettä liikkua alueella tai käyttää aluetta vaellusreittinä. Myös melu ja teollisen kokoluokan rakentaminen voivat vaikuttaa siihen, miten eläimet jatkossa käyttävät aluetta. Voimalat eivät yksistään tuo vaikutusta, vaan voimalarakentamisen vaatima infra ja sen rakentaminen lisäävät vaikutusta. Haastatteluissa nousi esiin alueen rakentamisen vaikutus erämaisuuteen, sillä voimaloiden lisäksi uudet tiet muuttavat aluetta aiemmasta luonnonympäristöstä rakennetummaksi ja käytetymmäksi. Haastatteluissa nousi esiin myös vaikutukset eri lajeille, jota kautta vaikutuksia tulee luonnon lisäksi metsästykselle. Toteutettujen tuulivoimapuistojen kokemusten perusteella tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta hirviin, mutta metsäkanalintuihin tuulivoimalat vaikuttavat niin, että esiintyvyys alueella laskee. Myös susien määrän on koettu vähenevän tuulivoimarakentamisen myötä, mikä taas on lisännyt peurakantoja. Haastattelujen tuloksia on näiltä osin hyödynnetty myös luvussa 5.

Aluetaloudelliset vaikutukset

Tuulivoimalla on merkittäviä myönteisiä vaikutuksia kuntatalouteen. Vaikutukset näkyvät kiinteistöverotulona, työpaikkoina ja maankäyttökorvauksina. Myönteisiä vaikutuksia ovat muun muassa kasvavat verotulot, positiiviset työllisyysvaikutukset sekä muut kerrannaisvaikutukset. Energiantuotanto tuo maanomistajille maanvuokratuloja. Kunta voi hyötyä myös energiayhtiön maksamasta yhteisöverosta. Kyselyn vastauksissa nousevat esiin tuulivoimahankkeiden positiiviset vaikutukset aluetaloudelle. Kyselyn vastauksissa vaikutukset nähtiin keskimäärin negatiivisina, mutta vaikutukset työllisyyteen ja talouteen arvioitiin vaihtoehdoista myönteisimmiksi. 42 % arvioi kuntatalouden vaikutukset ja 28 % työllisyyden vaikutukset positiivisiksi.

Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten tarkasteluun voidaan sisällyttää hankkeen koko arvoketju sisältäen elinkaaren kaikkien vaiheiden suorat ja kerrannaisvaikutukset. Suorat vaikutukset käsittävät sähkön tuotannon aikaansaamat vaikutukset, kuten muutokset työllisyydessä, liikevaihdossa tai investoinneissa tuulivoimasektorilla. Tuotannon kerrannaisvaikutukset kuvaavat energiasektorilla tapahtuvien muutosten aikaansaamia kysynnän muutoksia muilla toimialoilla. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset taas kuvaavat muuttuneista palkansaajakorvauksista seuraavaa kulutuksen muutosta, eli kasvaneen kulutuskysynnän aikaansaamia vaikutuksia. (Savikko ym. 2019.)

Tuulivoima-alue kerryttää taloudellista arvoa arviolta noin 30–40 vuoden ajan. Vaikutusten kohdentuminen alueellisesti Suomessa tai ohjautuminen ulkomaille riippuu siitä, mitkä toimijat pääsevät toimittamaan koneita, laitteita, palveluita jne. osana toimitusketjuja. Hankkeen kotimaisuusasteen kasvaessa suurempi osa vaikutuksista kohdistuu Suomeen ja vastaavasti kotimaisuusasteen laskiessa vaikutuksia valuu ulkomaille. (Savikko ja Hokkanen 2023). Esimerkiksi Suomessa omistuksen kotimaisuusaste oli lähes puolet (47 %) vuoden 2022 loppuun mennessä (Suomen uusiutuvat 2024f).

Suomen uusiutuvat yhdistyksen (2024e) mukaan maalle rakennettaessa tuulivoimalan investointikustannuksen voi karkeasti laskea olevan noin 1,2–1,5 miljoonaa euroa / MW. Tämä tarkoittaa Siltanevan hankkeen tapauksessa noin 12–15 miljoonan euron investointeja yhtä tuulivoimalaa kohden.

Kiinteistöverotulo

Tuulivoimalat ovat kiinteistöverolaissa tarkoitettuja voimalaitoksia. Kunta hyötyy voimaloiden energiantuotannosta kiinteistöverotulona. Kuten muistakin rakennuksista, tuulivoimaloista maksetaan kiinteistöveroa siitä lähtien kun rakennustyöt on aloitettu. Pienissä kunnissa voimaloista saatava kiinteistöverotulo on merkittävä, erityisesti jos voimaloita on paljon. Tuulivoiman tuoman kiinteistöveron painoarvo kuntataloudelle onkin yleensä sitä suurempi, mitä pienemmästä kunnasta on kyse.

Vuoden 2023 alusta voimaantullut sote-uudistus vaikuttaa merkittävästi kuntien toimintaan ja talouteen. Uudistuksen myötä kuntien kiinteistöverotuksen painoarvo kasvaa selvästi. Kiinteistöverosta ei tehdä siirtoja tuleviin hyvinvointialueisiin (jotka tuottavat jatkossa sote-palvelut ja pelastustoimen palvelut). 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. (Suomen uusiutuvat 2024d).

Kunnan saama kiinteistöveron suuruus riippuu useasta tekijästä, kuten:

- tuulivoimahankkeen koosta: voimaloiden lukumäärä vaikuttaa kokonaisinvestoinnin suuruuteen sekä siten veroprosenttiin
- voimaloiden iästä: veron tuotto laskee vuosittain voimalan arvon myötä, mutta voimaloihin tehtävät korjaukset ja parannukset nostavat jälleen veron tuottoa.
- investointikustannuksesta: arviolta noin 30 % maatuulivoiman investointikustannuksista kuuluu kiinteistöveron piiriin (Vento 2021)
- kunnan kiinteistöveroprosentista.

Yhdestä maatuulivoimalasta voi kertyä sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %) (Etelä-Pohjanmaan liitto 2022, Suomen uusiutuvat 2024d). Teuvalla on asetettu voimalaitoksen kiinteistöveroprosentiksi 3,1 %, joten Siltanevan alueelle suunniteltu enintään 9 voimalan suuruinen voimala-alue voi siis tuottaa kunnalle kiinteistöverotuloja koko elinkaaren aikana jopa 3,6 miljoonaa euroa.

Kunta hyötyy taloudellisesti tuulivoimasta verotulojen muodossa ja näin myös asukkaat hyötyvät hankkeesta välillisesti kunnan talouden kohentuessa. Kuntalaisille hyöty voi näkyä esimerkiksi alhaisempana tuloverona. Tuulivoimaloiden tuomat kiinteistöverotulot tarjoavat Suomessa kymmenille kunnille mahdollisuuden laskea kunnan tuloveroa tai mahdollistavat muuttotappiokuntien palveluiden säilyttämisen (Juopperi & Parviala 2023).

Maankäyttökorvaukset

Tuulivoimaloiden läheisyydessä sijaitsevien alueiden käyttöä rajoitetaan voimaloiden tarvitseman tilan takia. Tästä syystä voimaloista maksetaan korvauksia yleensä laajemmalle kuin vain voimalan sijaintipaikan maanomistajille. Maanomistajille maksettavien korvausten osalta ei ole olemassa yleispätevää mallia, joka soveltuisi jokaiseen tilanteeseen, ja sopimuksissa määritetty korvausten suuruus on hanketoimijan ja maanomistajan välinen asia. Sopimus on kokonaisuus, josta korvaukset ovat yksi osa. Usein sopimuksissa rajoitetaan maanomistajan oikeudet käyttää aluetta ainoastaan tavanomaiseen maa- ja metsätalouteen. Sopimukset ovat pitkäaikaisia, yleensä 40–45 vuotta, joten vaikutukset ulottuvat pitkälle tulevaisuuteen.

Lähtökohtaisesti vuokrasopimuksissa sovitaan sekä kertaluonteisista korvauksista että vuosivuokrasta. Vuokra jakautuu sopimusehtojen mukaisesti voimalanpaikan kiinteistöomistajien ja muiden maanomistajien kesken. Kertakorvauksia maksetaan teistä, maakaapeleiden sijoittamisesta, pienemmistä muuntamoista, varastointialueista jne. Vuosivuokramalli on puolestaan yleisesti käytössä, jos kyseessä on pysyvämpi rakennelma, kuten tuulimittausmasto, tuulivoimala, sähköasema tai huoltorakennus. Usein vuosivuokra alkaa karttua vaiheittain. Ensivaihe voi olla se, kun kunta hyväksyy kaava-aloitteen. Toinen vaihe alkaa, kun kaavasta tulee lainvoimainen ja kolmas vaihe kun rakentamistoiminta käynnistyy. Lopullinen vuokra alkaa juosta, kun sähköä aletaan tuottaa verkkoon. (MTK 2022).

Tuulivoima sijoittuu Suomessa tyypillisimmin ennestään muokattuun metsätalousmaastoon. Puuston poistamisesta ja puuston korvaamisesta on olemassa useita erilaisia malleja. Infran osalta, kuten tien levennyksistä, uusista tienpohjista ja maakaapeleiden asennuksista sovitaan usein erillinen pinta-alaan perustuva kertakorvaus. Joskus nämä alat sisältyvät puuston poiston korvauksiin. On myös olemassa malleja, joissa infran rakentaminen sisältyy kaikkinensa vuosivuokraan. (MTK 2022). Tuulivoimassa on merkittävää potentiaalia maanomistajien ansaintamahdollisuutena. Suomessa on jo huomattava joukko maanomistajia, jotka saavat lisätuloa tuulivoimasta. Maanomistajan näkökulmasta tuulivoiman tuoma tuotto voi olla jopa parempi kuin saman alueen tuotto ainoastaan metsätalouskäytössä. (Lapin liitto 2022).

Yleisesti keskusteluissa energiantuotannosta nousee esiin huoli maanomistajista, joiden maille sijoittuu pelkästään sähkönsiirron rakenteita. Maanomistajien korvausten katsotaan erityisesti tuulivoimapuistoalueen ulkopuolisen sähkönsiirron alueiden (voimajohtokäytävän) osalla olevan vähäisiä, erityisesti mikäli korvaus on lunastuslain mukainen. Maanomistajien katsotaan olevan hankealueen ja hankealueen ulkopuolisen sähkönsiirron osalta tämän vuoksi eriarvoisessa asemassa keskenään.

Tuulivoiman vaikutuksista kiinteistön arvoon

Erityisesti tuulivoimaloilla pelätään usein olevan kielteisiä vaikutuksia vaikutusalueen, sekä lähialueiden vakituisten ja vapaa-ajan kiinteistöjen arvoon. Yksiselitteistä tutkimusnäyttöä tästä ei kuitenkaan ole. Vaikutus syntyy ensisijaisesti tuulivoimaloiden kaukovaikutuksista maisemaan.

Tuulivoiman vaikutuksia kiinteistöjen hintaan on tutkittu kansainvälisesti melko paljon, mutta tulokset ovat olleet eriäviä. Torzewski (2016) tarkastelee koonnissaan yhdeksän tuulipuiston vaikutuksia kiinteistöjen hintaan Puolassa: neljässä tapaustutkimuksessa tuulipuistossa vaikutuksia kiinteistöjen hintaan ei tunnistettu ja viidessä havaittiin negatiivisia vaikutuksia. Suomen Tuulivoimayhdistyksen (nykyisin Suomen uusiutuvat) teettämässä tutkimuksessa (Holm ym. 2021) käytettyjen tilastomatemaattisten menetelmien perusteella tuulivoimaloiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollista vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Kohdekuntia olivat Haapajärvi, Jokioinen, Kalajoki, Karvia, Närpiö, Perho, Raahe ja Simo. Tutkimuksen otoksena oli 1 134 Maanmittauslaitoksen rekisteristä peräisin olevaa asuinkiinteistökauppaa. Asuinkiinteistökauppojen ajankohtia verrattiin tuulivoiman käyttöönottoajankohtiin. Toteutuneita paikallisia hintoja verrattiin valtakunnalliseen hintatasoon. Tulosten mukaan tuulivoimaloilla ei ole negatiivista vaikutusta kiinteistön myyntihintoihin.

Riippumattomia tutkimuksia tuulivoimapuistojen vaikutuksista kiinteistöjen hintaan on varsin niukasti saatavilla, ja edes muissa Pohjoismaissa tehtyjen selvitysten tulosten soveltaminen Suomen olosuhteisiin on haastavaa. Vaikka Suomessa ja Ruotsissa tuulivoimalat rakennetaan melko kauas kuntakeskuksista alueille, joissa maan ja asuntojen arvo on lähtökohtaisesti matalampi kuin lähellä kunnan keskustaa, alueilla on myös selviä eroavaisuuksia. Suomi poikkeaa asuntojen alueellisessa hintakehityksessä selvästi muista Pohjoismaista. Muista Pohjoismaista ei löydy juuri yhtään aluetta, jossa asuntojen hinnat olisivat 2010-luvulla tai viimeisten kuuden vuoden aikana selkeästi laskeneet. Suomessa poikkeusaikakaan (pandemia) ei ole muuttanut pitkän aikavälin kehityskulkua: suuressa osassa maata hinnat putoavat tai pysyvät ennallaan.

Käytännössä useat erilaiset kysyntä- ja tarjontatekijät vaikuttavat asuntojen kysyntään, tarjontaan ja hintoihin samaan aikaan, eikä näitä tekijöitä ole yksinkertaista mitata ja erottaa toisistaan. Tämä haaste kohdistuu myös tutkimuksiin, joissa on tarkasteltu tuulivoimaloiden vaikutusta kiinteistöjen arvoon ja myyntihintaan. Tuulivoiman kausaalisen vaikutuksen tunnistaminen suhteessa kiinteistöjen arvoon edellyttäisi muiden myyntihintaan vaikuttavien tekijöiden eliminoimista luotettavasti niin, etteivät kiinteistöjen myyntihintaan kohdistuvat

vaikutukset selitetty muilla seikoilla. Maiden kansalliset erityispiirteet vaikeuttavat muualla toteutettujen tutkimusten tulosten soveltamista Suomen olosuhteisiin.

Kansainvälisistä tutkimuksista voidaan arvioida, että tuulivoimaloiden vaikutus kiinteistöjen arvoon on vähäinen ja kohdistuu todennäköisemmin ihmisten kokemaan kiinteistön arvoon kuin kiinteistöjen todelliseen hintaan. Esimerkiksi Westlund ja Wilhelmsson (2021) ovat havainneet, että Ruotsissa tuulivoimalat ovat vaikuttaneet selvästi ihmisten kokemuksiin kiinteistöjen hinnoista. Hypoteettinen maksuhalukkuus perustuu kuitenkin voimakkaasti mielikuviin tarkastelun kohteena olevasta hyödykkeestä. Maksuhalukkuuden mittaamisessa onkin tärkeä huomata, että erilaisten kuluttajien kokema arvostus kiinteistöä kohtaan ei ole vakio. Odotukset hinnoista ovat yksilöllisiä, sillä maksuhalukkuuteen vaikuttavat myös henkilökohtaiset, historialliset ja kulttuuriset syyt, kuten mielikuvat, aikaisemmat kokemukset, sekä asenteet ja tunteet. (Breidert 2006.)

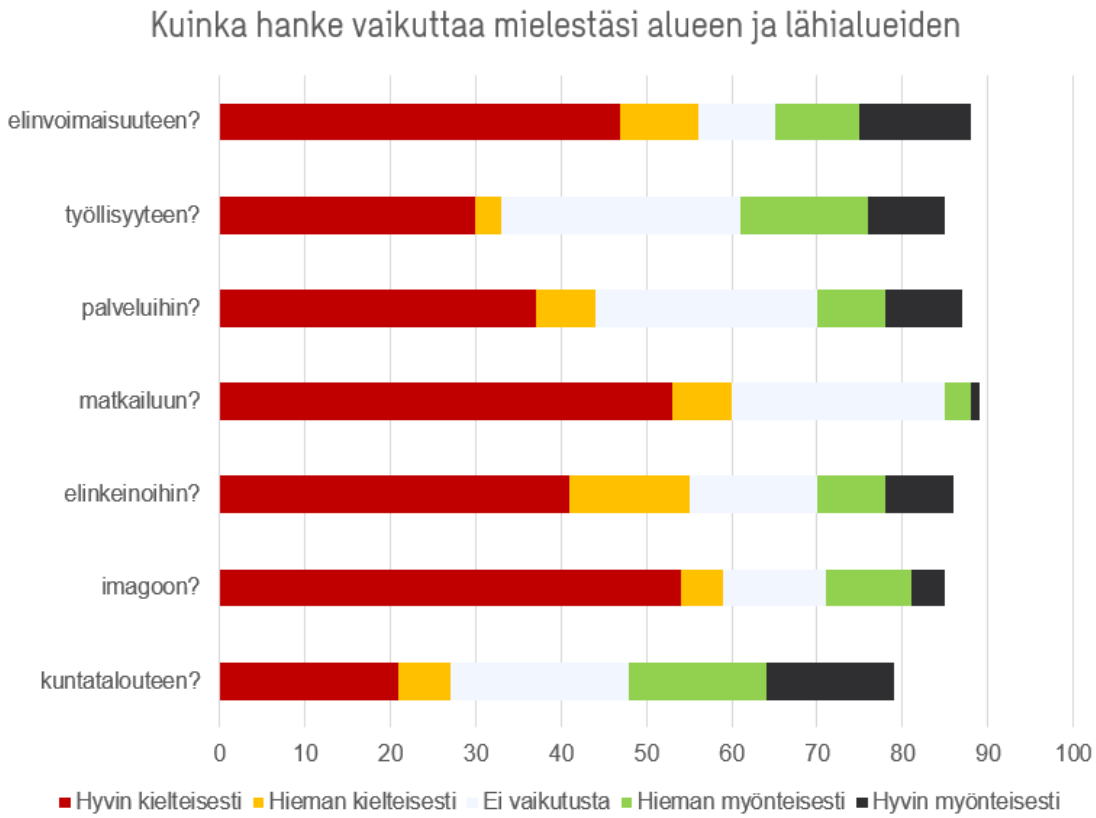
Kyselyn vastaajat odottavat hankkeen vaikutuksen kiinteistöjen arvoon kielteiseksi (Kuva 63). Vastaajista 78 % katsoo hankkeen vaikuttavan alueen ja lähialueiden kiinteistöjen ja asuntojen arvoon kielteisesti ja vain 5 % myönteiseksi.



Kuva 63. Vastaajien näkemys hankkeen yhteisövaikutuksista.

Vaikutukset elinkeinoihin ja työllisyyteen

Hankkeella voi olla elinkeinotoimintaan kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimahankkeiden osalta merkittävimpiä ovat elinkeinovaikutukset matkailuun ja metsätalouteen ja toisaalta taloudelliset vaikutukset yksityistalouksiin ja kuntatalouteen. Kirjallisuuden lisäksi hankkeen vaikutuksia alueen kuntatalouteen ja elinkeinotoimintaan kartoitettiin kyselyssä. Kyselyyn vastanneilta pyydettiin arviota työllisyys- ja taloudellisista vaikutuksista. Vastaajat näkevät hankkeen varovaisen kielteisesti vaikutukset imagoon (70 %), matkailuun (67 %), elinvoimaisuuteen (64 %) ja elinkeinoihin (64 %). Hankkeen talous- ja työllisyysvaikutukset vastaajat arvioivat kuitenkin yleisesti ottaen myönteisimmiksi (Kuva 64).



Kuva 64. Vastaajien näkemys hankkeen talous- ja työllisyysvaikutuksista.

Hankealueella harjoitetaan laajalti metsätaloutta. Tämä on mahdollista jatkossakin lukuun ottamatta varsinaisia tuulivoima-alueita ja tuulivoimaloiden lähialueita sekä tie- ja sähkönsiirron alueita. Hankkeesta aiheutuu metsätaloudelle vaikutuksia, kun voimaloiden ympäristöstä raivataan puustoa. Hankkeen merkittävimmät muutokset metsätalouden osalta kohdistuvatkin voimalapaikan, tiestön ja sähkön jakeluverkon rakentamiseen. Tuulivoimaloiden rakentamista ja ylläpitoa varten tarvitaan ympärivuotiseen käyttöön soveltuva tieverkosto. Erityisesti tuulivoimaloiden osat ja pysytyksessä käytettävät koneet ja laitteet edellyttävät kantavampia ja leveämpiä teitä verrattuna tavanomaiseen liikenteeseen. Pitkien ja painavien kuljetusten vuoksi tieympäristöä, teiden kaarteita ja liittymiä joudutaan raivaamaan sekä kantavuutta parantamaan. (Hämäläinen 2019.) Metsätalouden näkökulmasta tämä merkitsee sitä, että mikäli olemassa olevan tien leventäminen kohdistuu tiealueen ulkopuolelle, pienentää se metsämaan pinta-alaa. Myös voimaloihin liittyvät maakaapelireitit pienentävät metsätalouden käytössä olevaa metsäpinta-alaa.

Hanke tuo kuitenkin myös hyötyjä metsätalouden harjoittamiselle. Tuulivoimaloiden alueiden maankäytöstä maksettavat korvaukset voivat olla merkittävinä lisätulon lähteenä, kun metsänomistajat saavat vuokratuloa voimalakäyttöön varatuista alueista. Vuokratulo voi olla jopa merkittävä suhteessa metsätalouden tuomaan tuottoon. Tuulivoima voi nostaa metsäkiinteistön arvoa ja helpottaa metsänhoitoa. Voimaloita varten rakennetut ja ympäri vuoden liikennöitävät parannetut tiet helpottavat myös puukuljetuksia. Teiden hyvällä kunnossapidolla on positiivinen vaikutus maanomistajien metsänhoitoon. (Lapin liitto 2022.)

Metsänraivaus vähentää metsätalouden käytössä olevaa aluetta, puuttomaksi raivattavien alueiden määrät ovat tuulivoiman osalta noin 20 ha vaihtoehdossa 1 ja noin 18 ha vaihtoehdossa 2. Puuttomaksi raivattavaksi alueeksi on tässä laskettu voimalapaikat, 1,5 ha ja uudet tiet.

Raivattava pinta-ala ei välttämättä ole tälläkään hetkellä kokonaisuudessaan metsätalouden käytössä. Voimaloiden ympäristössä voi lisäksi olla jatkossa tarvetta suunnitella metsänhoitotoimenpiteitä nykyistä tarkemmin

esimerkiksi turvallisuus- tai. maisemavaikutusten vuoksi. Vaikutukset metsätaloudelle arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, koska metsätalouskäytöstä poistuva pinta-ala korvataan maanomistajille joko maanvuokrana tai muina korvauksina.

Yksi tuulivoimala sijoittuu peltoalueelle, joten vaikutuksia kohdistuu vähäisessä määrin myös maatalouden harjoittamismahdollisuuksiin. Myös maatalouskäytössä olevan pinta-alan osalta maanomistajat saavat korvauksia.

Siltanevan hankkeen ei odoteta tuottavan vaikutuksia matkailulle. Kyselyn vastaajat arvioivat hankkeen vaikutukset matkailulle kuitenkin kielteisiksi (67 % vastaajista). Tuulivoimaloiden vaikutukset matkailuelinkeinolle johtuvat pääosin maisemakuvan muuttumisesta luonnontilaisesta rakennetuksi, vaikutuksista imagoon, tuotteisiin ja palveluihin tai matkailun kehittämiseen. Tuulivoiman aikaan saamat matkailuvaikutukset riippuvat suurelta osin harjoitettavan matkailun luonteesta. Keskeistä maisemavaikutusten syntymisessä on se, kuinka hallitsevassa asemassa tuulivoimapuisto tulee matkailumaisemassa olemaan. Vaikutusten merkittävyys on riippuvainen myös maiseman merkittävyydestä osana alueen matkailun vetovoimaa. Lähialueelta ei ole tiedossa matkailutoimintaa, johon tulisi hankkeen myötä merkittäviä vaikutuksia. Vaikutuksia vähentää se, että lähialueella on jo toteutettuja tuulivoimaloita, joten voimalat eivät ole uusi asia alueella.

Tuulivoimahanke työllistää eri alojen ammattilaisia koko elinkaarensa ajan: suunnittelusta rakentamiseen, käyttövaiheeseen sekä lopulta purkamiseen ja ennallistamiseen asti. Työllisyysvaikutukset voidaan jakaa välittömiin työllisyysvaikutuksiin ja välillisiin työllisyysvaikutuksiin, jotka aiheutuvat tuotannon ja kerrannaisvaikutuksien myötä. Hankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät voimaloiden, sähköverkon ja teiden rakentamisen aikana. Siltaneva on koko alueelle merkittävä investointihanke, joka toteutuessaan vaikuttaa myönteisesti vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Toimintavaiheessa hanke tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. (Lapin liitto 2022). 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. (Savikko ym. 2019.) Tuulivoimakehittäjät voivat tukea paikallista taloutta tekemällä sopimuksia alueen yritysten kanssa voimaloiden rakennustöistä, paikallista taloutta voidaan tukea myös ostamalla lähialueen tuotteita ja työllistämällä asukkaita voimaloiden ylläpito- ja huoltotöihin. (IEA Wind 2013) Suurin osa hankkeen suorista työllisyysvaikutuksista syntyykin käyttövaiheen aikana. Paikallinen työvoima on usein välttämätöntä, sillä työn tarve voi olla ennakoimatonta ja siihen pitää pystyä reagoimaan nopeasti. (Motiva 2021.)

Tuotannon aikana voimaloiden työllistävä vaikutus näkyy kerrannaisvaikutusten kautta myös muilla toimialoilla. Toimialasta, sekä kysynnän määrästä ja laadusta riippuen, kaikkea tuulivoimalan aikaan saamaa kysyntää ei kuitenkaan välttämättä pystytä kattamaan alueellisilla tai kansallisilla tuotteilla, palveluilla ja työvoimalla. Keskeistä arvioitujen taloudellisten vaikutusten realisoitumisessa on se, miten eri alueilla toimivat osaamiskeskittymät pystyvät sopeuttamaan ja kehittämään toimintaansa niin, että ne pystyvät tarjoamaan kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluita rakentamisen käynnistysvaiheessa. Myös tuotannon aikana on erityisen tärkeää, että paikalliset ja alueelliset yrityksen reagoivat uuteen kysyntään ja osaavat kehittää toimintaansa riittävän ajoissa. (Savikko ja Hokkanen 2023). Muista tuulivoimahankkeista saatujen tietojen mukaan tuulivoimatuotanto on jo lisännyt työpaikkoja ja työllistymismahdollisuuksia paikoitellen, esimerkkinä komponenttien valmistus (Lujabetonin Kärsämäen tuulivoimaelementtitehdas). Energiantuotanto voi tuoda myös muita mahdollisuuksia, esimerkiksi teollista toimintaa sähköntuotannon ja sähköasemien läheisyyteen.

Muut vaikutukset

Sosiaalisiin vaikutuksiin liittyvät myös maisemavaikutukset ja luontovaikutukset, joita käsitellään tarkemmin kappaleissa 7 ja 5.

Myös kyselyn vastaajia pyydettiin arviomaan ympäristövaikutuksia, jotka nähtiin keskimäärin varsin kielteisinä. Erityisen kielteisiksi arvioitiin hankkeen vaikutukset äänimaisemaan (88 %), maisemiin (85 %), luontoarvoihin ja luonnonympäristöön (85 %) sekä eläimistöön (80 %). Vähiten vaikutusta arviointiin olevan pohjaveteen.

Kyselyn vastaajia pyydettiin lisäksi kirjaamaan mahdolliset muut vaikutukset, joita he arvelevat tuulivoimapuistolla olevan, ja joita tulisi arvioida. Aiemmin jo käsiteltyjen vaikutusten lisäksi vastauksissa nousee esille:

- Tuulivoimaloiden koko elinkaaren vaikutukset, erityisesti purkamisvaihe
- Pitkäaikaiset terveysvaikutukset
- Tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset ja voimalahankkeiden määrä maakunnassa
- Haittojen ja hyötyjen epätasainen jakautuminen

6.1.5 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 6.2 ja 6.6). Vaikutus on kuitenkin tilapäinen. Tierakenteita ei pureta, mikä mahdollistaa jatkossa paremmat liikenneyhteydet alueelle. Tuulivoimaloiden purkuvaiheessa suurimmat 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. marjastusalueet). Tilanne kuitenkin muuttuu toiminnan lopettamisen jälkeen vähitellen.

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

Paikalliset asukkaat ja maanomistajat ovat usein huolissaan tuulivoimahankkeiden lopettamisvaiheesta ja siitä, miten voimaloiden purku ja asianmukainen kierrätys sekä perustusten jälkihoito hoidetaan. Huoli tuli esille myös kyselyn vastauksissa. Erityisesti paikallisia huolettaa mahdollinen tilanne, jossa alueelle jää voimaloita tai perustuksia toiminnan päätyttyä. Suurin osa voimaloiden rakenteista ja materiaalista voidaan joko kierrättää tai hyödyntää uusiomateriaalina. Tavoitteena on, että lopetusvaiheessa mm. tuulivoimaloiden turbiinit puretaan ja kierrätetään mahdollisuuksien mukaan (teräs, kaapelit, muut metallit). Materiaalien uusiokäyttöön odotetaan saatavan parannuksia tuulivoimaloiden purkutarpeen yleistyessä ja näiden kierrätykseen liittyvän tekniikan kehittyessä. Voimaloiden ja sähköaseman rakenteet puretaan ja kuljetetaan osina taikka murskeena kierrätettäväksi. Maakaapelointi jätetään maahan ja betoninen perustus maisemoidaan paikalleen, ellei erityistä syytä niiden purkamiseen tule esiin. Maanomistajien ja hanketoimijan väliset vuokrasopimukset voivat osaltaan määrittää hanketoimijalle tarkempia velvollisuuksia ennallistamisen suhteen. Lisäksi lainsäädännöstä voi tulla muita vaatimuksia.

6.1.6 Yhteisvaikutukset

Siltanevan lähiseudulla on toiminnassa tai suunnitteilla useita tuulivoima-alueita. Alle 10 kilometrin säteellä alueesta toiminnassa ovat lännessä Paskoonharjun ja idässä Saunamaan tuulivoima-alueet. Lisäksi rakenteilla on idässä Matkussaaren hanke ja suunnitteilla lännessä Paukkakorpi-Pahkanevan hanke. Lisäksi hieman kauempana alueesta, 20 kilometrin säteellä on toiminnassa Rasakankaan alue lännessä ja Mustaisneva etelässä sekä rakenteilla Kalistanneva lännessä. Luvitusvaiheessa on Riuttakallio lännessä ja Pirttikylä pohjoisessa sekä suunnitteluvaiheessa Paulakankaan, Bredåsenin, Lautamäen ja Kankalonselän hankkeet.

Lähialueille suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet, aurinkovoimakentät tai muut suuret hankkeet vähentävät toteutuessaan entisestään virkistyskäyttöön soveltuvien luontoalueiden määrää. Usean hankkeen toteutuminen voi vaikuttaa alueella tapahtuvaan metsästykseen ja virkistykseen sekä muuhun luonnonympäristöön enemmän, kuin mitä yksittäisten hankkeiden osalta voisi päätellä. (ks. esim. Peltonen ym. 2024). Yksittäisen hankkeen toteutuessa osa virkistystoiminnasta voi siirtyä toiselle lähialueelle, mutta useamman hankkeen toteutuessa osa toiminnasta voi loppua kokonaan.

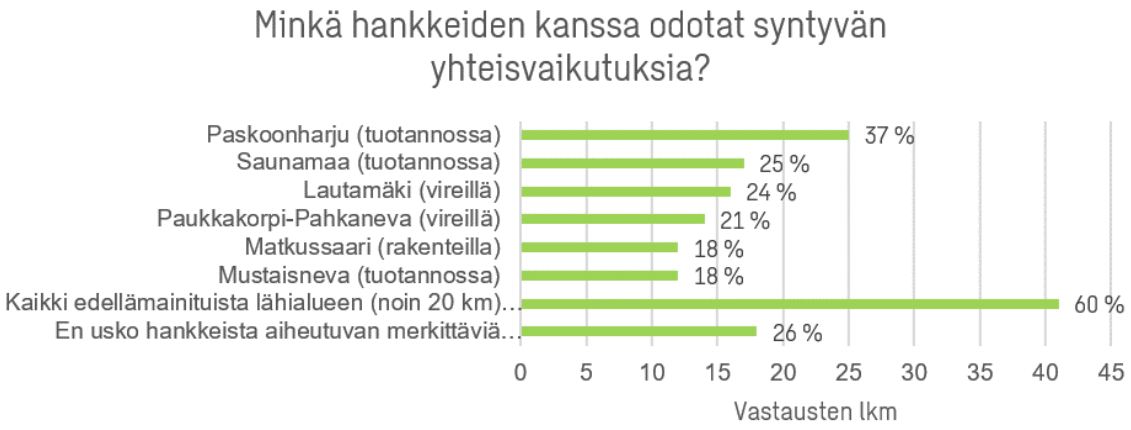
Usean hankkeen toteutuminen tuo yhteisvaikutuksia, jotka voivat olla merkittäviä linnustolle, eläinten vaellusreiteille ja muille elinympäristöille, ja näin ollen myös metsästykselle. Tuulivoimalat eivät yksistään tuo vaikutusta, mutta hankkeiden vaatima infra ja sen rakentaminen lisäävät vaikutusta merkittävästi. Rakentaminen voi esimerkiksi joko muuttaa tai katkaista eläinten kulkureittejä. Usean hankkeen toteutuminen voi myös vaikuttaa eläimistön käyttäytymiseen ja siten metsästykseen laajemmin, kuin mitä yksittäinen hanke vaikuttaisi.

Myös maisemavaikutukset vahvistavat yhteisvaikutuksia tuulivoimaloiden osalta: mikäli tuulivoimaloita näkyy useammassa suunnassa ja eri etäisyyksillä, ei maiseman katsoja ja kokija välttämättä pysty halutessaan välttämään niiden näkemistä. Merkittävimmät maisemalliset yhteisvaikutukset syntyvät Teuvanjokilaaksoon, Kainastonjokilaaksoon ja Riipinluoman varteen. Maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 7. Melun tai välkkeen osalta ei mallinnustulosten perusteella synny yhteisvaikutuksia.

Valtaosa kyselyyn vastanneista epäili, että yhteisvaikutuksia syntyy Siltanevan ja kaikkien noin 20 kilometrin etäisyydellä olevien hankkeiden kanssa. Erityisesti lähimpänä sijaitsevan Paskoonharjun voimala-alueen kanssa syntyvät vaikutukset korostuivat vastauksissa. Paskoonharjun ja Siltanevan väliin jäävät Kauppilan, Kuusiston ja Pontuksen kylät ja näiden viljelysmaiden asutukset, joita voimalat ympäröisivät eri suunnista.

Noin kolme neljästä vastaajasta uskoi hankkeilla olevan yhteisvaikutuksia. Eniten yhteisvaikutuksia arvioitiin olevan maisemaan (78 %), luontoon (77 %) ja meluun (74 % vastaajista) liittyen. Terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvia vaikutuksia odotettiin syntyvät hieman vähemmän, mutta kuitenkin merkittävissä määrin. Monet pitivät Pohjanmaan alueella olevien hankkeiden määrää suurena.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että Siltanevan ja lähiympäristön hankkeilla on yhteisvaikutuksia asumiseen ja virkistykseen. Yhteisvaikutukset ovat kohtalaisia ja kielteisiä.



Kuva 65. Kyselyn vastaajien näkemys siitä, minkä hankkeiden kanssa yhteisvaikutuksia syntyy.

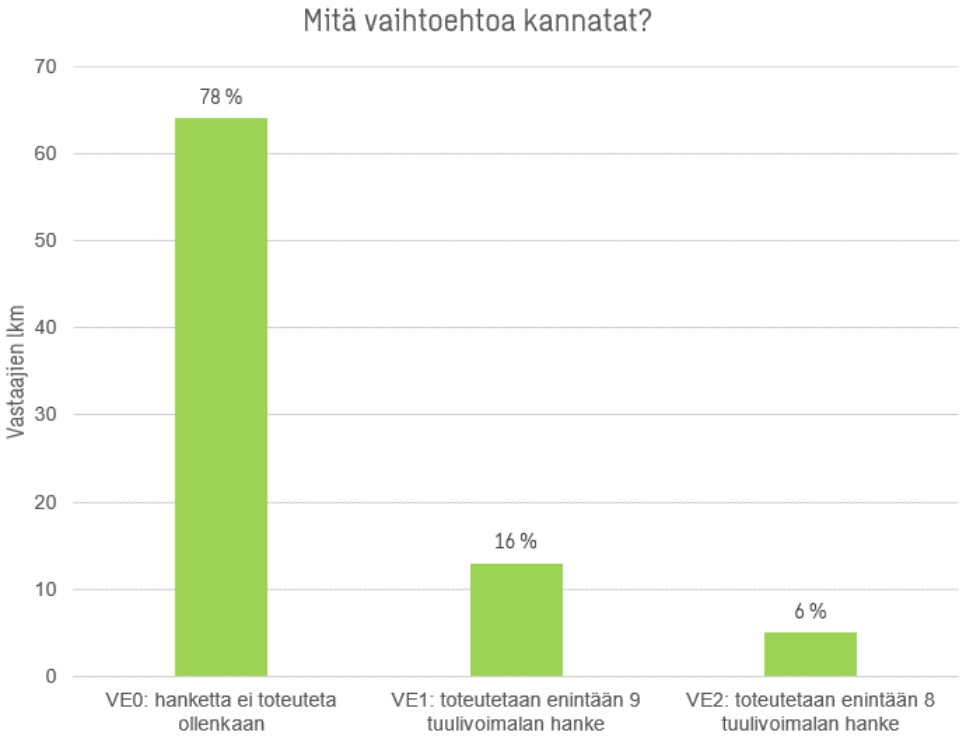
Toisaalta elinkeinovaikutukset voivat kasautua positiivisesti. Useamman voimala-alueen tapauksessa alueelle kohdistuvien investointien, mukaan lukien tuulivoimarakentamisen positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja kuntatalouteen ovat merkittäviä. Yksittäisten hankkeiden positiivinen taloudellinen merkitys kasvaa, kun otetaan huomioon useamman hankkeen samanaikaisuus. Hankkeisiin liittyvien investointien, eli tuulivoimaloiden rakentamisen lisäksi voimalinjojen, tiestön ja muun infrastruktuurin rakentamisen vaikutukset ovat melko suuria. Käytön aikana voimaloiden huollolla on myös positiivisia vaikutuksia työllisyyteen ja kuntatalouteen. Molempien aluetaloudellinen merkitys riippuu siitä, mistä rakentajat ja muut hankkijat sekä alihankkijat rekrytoidaan ja missä määrin alueella on saatavissa energia- ja infra-alan osaamista.



Kuva 66. Kyselyn vastaajien näkemys Siltanevan hankkeen yhteisvaikutuksista muiden tuulivoima-alueiden ja hankkeiden kanssa.

6.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Kyselyn vastaajia pyydettiin kertomaan, mitä YVA-menettelyssä tutkittavista vaihtoehdoista he kannattavat. Suurin osa kyselyyn vastaajista (78 %) kannatti vaihtoehtoa VE0 (hanketta ei toteuteta lainkaan). Vaihtoehtoa VE1 kannatti 16 % ja vaihtoehtoa VE2 6 % vastaajista.



Kuva 67. Vastaajien kannattamat hankevaihtoehdot.

Suurin osa kyselyn vastaajista vastustaa hankkeen toteuttamista ja kuten aikaisemmin todettiin, eivät haluta lisää tuulivoimaa Suomeen eivätkä varsinkaan Teuvalle. Vastaajat kertoivat tutustuneensa erityisesti tuulivoima-alueisiin varsin laajalti ja olevansa tietoisia tuulivoiman hyödyistä ja haitoista, joten on oletettavaa, että hanketta vastustavien vaikutukset perustuvat osaltaan henkilöiden kokemuksiin, eivätkä esimerkiksi epäilyksiin tai ennakkoluuloihin.

Kyselyn vastausten perusteella lähiasutus on vaikutusten suhteen kohtuullisen herkkää, mikä osaltaan lisää vaikutusten merkittävyyttä sekä mahdollisuutta, että hankkeesta aiheutuu joillekin lähialueen asukkaille negatiivisia vaikutuksia. Vastauksissa toistuvasti esiin nousevan huolen ja vastustuksen vuoksi negatiivisia vaikutuksia ei voida pitää vähäisinä. Lisäksi on huomioitava, että esimerkiksi negatiiviset maisemavaikutukset kohdistuvat myös naapurikuntalaisiin Kurikkaan ja Kauhajoelle. Esimerkiksi Kurikan puolella Kestin kylä sijaitsee vain 4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Naapurikuntalaisiin ei kohdistu tuulivoiman tuottamia hyötyjä (esim. kiinteistöverotuloja), mikä tulee huomioida vaikutuksen merkittävyyttä arvioitaessa.

Eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1 ja VE2) sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 26).

Taulukko 26. Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa. Vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei ole merkittävää eroa sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta.

VE0	
0	Ei vaikutuksia nykytilanteeseen. Alkutuotannon harjoittamismahdollisuudet, maisemat ja luonnonympäristöt säilyvät. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö pysyy ennallaan. Tiestön kunto, työllisyystilanne ja vero- sekä maanvuokratulot jatkavat nykyistä kehitystä. Uusiutuva energia jää hyödyntämättä, mutta hyödyntäminen mahdollista myöhemminkin. Turvetuotantoalueiden jatkokäyttö on todennäköisesti jotain muuta kuin energiantuotantoa.
VE1	
+	Hanke tuottaa työllisyysvaikutuksia niin rakentamis- kuin ylläpitovaiheessa sekä lähikuntiin että laajemmallekin alueelle. Kiinteistöveroja kunnalle ja maanvuokratuloja maanomistajille. Alueen ja siellä sijaitsevien marja-, sieni- ja metsästysmaiden saavutettavuus paranee tiestön rakentamisen ja ylläpidon myötä.
–	Rakentamisajan erikoiskuljetuksista ja maanajosta aiheutuu ajoittaista haittaa asukkaille ja elinkeinonharjoittajille. Metsässä liikkuvat voivat kokea maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden äänen kielteisenä, jolloin hanke vähentää luontovirkistysalueiden arvoa ja käyttöä metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen ja ulkoiluun. Tuulivoimalat voivat hieman rajoittaa alueella kulkemista. Lähialueiden (erityisesti Kauppila, Kesti, Riippi ja Norinkylä) viihtyisyys asuinpaikkana saattaa kärsiä. Tuulivoimaloiden rakentaminen vähentää metsäalueita voimaloiden ympäristöstä. Lisäksi voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät jonkin verran. Vaikutus voi muodostua yksittäisille maanomistajille suureksi.
– –	Melu- ja välkevaikutuksia virkistysrakenteille (metsästysmaja ja kota) sekä välkevaikutuksia vapaa-ajanasunnoille. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa korostavat vaikutuksia.
VE2	
+	Hanke tuottaa työllisyysvaikutuksia niin rakentamis- kuin ylläpitovaiheessa sekä lähikuntiin että laajemmallekin alueelle. Kiinteistöveroja kunnalle ja maanvuokratuloja maanomistajille. Alueen ja siellä sijaitsevien marja-, sieni- ja metsästysmaiden saavutettavuus paranee tiestön rakentamisen ja ylläpidon myötä.
–	Rakentamisajan erikoiskuljetuksista ja maanajosta aiheutuu ajoittaista haittaa asukkaille ja elinkeinonharjoittajille. Metsässä liikkuvat voivat kokea maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden äänen kielteisenä, jolloin hanke vähentää luontovirkistysalueiden arvoa ja käyttöä metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen ja ulkoiluun. Tuulivoimalat voivat hieman rajoittaa alueella kulkemista. Lähialueiden (erityisesti Kauppila, Kesti, Riippi ja Norinkylä) viihtyisyys asuinpaikkana saattaa kärsiä. Tuulivoimaloiden rakentaminen vähentää metsäalueita voimaloiden ympäristöstä. Lisäksi voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät jonkin verran. Vaikutus voi muodostua yksittäisille maanomistajille suureksi.
– –	Melu- ja välkevaikutuksia virkistysrakenteille (metsästysmaja ja kota) sekä välkevaikutuksia vapaa-ajanasunnoille. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa korostavat vaikutuksia.

6.1.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisten sosiaalisten vaikutusten vähentämisen tärkeä keino on aktiivinen ja avoin tiedottaminen sekä vuoropuhelu eri sidosryhmien kanssa koko hanketoteutuksen ajan. Tiedottamista tulee tehdä mieluummin etupainotteisesti kuin jälkikäteen. Vaikka suurin osa vastaajista (87 %) on kuullut Siltanevan tuulivoimahankkeesta ennen kyselyä, reilu puolet (57 %) vastaajista koki, ettei ole saanut riittävästi tietoa hankkeesta. Erityisesti vastaajia kiinnostivat hankkeen vaikutukset ympäristöön ja asukkaisiin. Lisäksi toivottiin enemmän tarkkoja tietoja hankkeesta: tarkkoja sijainteja, aikatauluja sekä teknisiä yksityiskohtia voimaloista. Myös toiminnan päättymisen jälkeisistä toimista toivotaan lisätietoa. Vastaajien mukaan tehokkaimmat tavat tiedottaa ovat lehdistötiedotteet, yleisötilaisuudet sekä kunnan tai hankkeen nettisivut.

Lähialueen ihmisten epätietoisuus hanketoteutuksesta, sen eri vaiheista, aikatauluista ja toimenpiteistä voi aiheuttaa kielteisiä seurauksia ja epäluottamusta. Tiedottamista ja avointa viestintää on hyvä pitää yllä myös myöhemmissä vaiheissa; rakentamisen aikaisista vaikutuksista, aikataulusta, mahdollisista muutoksista sekä myös toiminnan aikaisista vaikutuksista ja toiminnan lopettamisen vaikutuksista on hyvä informoida lähialueen asukkaita. Tiedotus on tärkeää myös, mikäli tuulivoimapuiston toteutuksessa tulee muutoksia tai häiriötilanteita. Koettuja negatiivisia vaikutuksia voi olla osin mahdotonta poistaa, mutta lieventämiskeinoja ovat esimerkiksi hankkeen positiivisista vaikutuksista kertominen ja tällä tavalla suhtautumisen muokkaaminen.

Asumisviihtyvyyden ja virkistyksen näkökulmasta tulee alueellisesti varmistaa, että erämaisia, luonnontilaisia rakentamattomia ympäristöjä jää riittävästi. Tätä tulee pohtia kunta- tai seututasolla esimerkiksi yleis- tai maakuntakaavassa tai kunnan strategiassa. Asia nousi esiin myös haastatteluissa.

Ilmattaren teettämän aluetalousvaikutuksia käsittelevän selvityksen mukaan taloudellisten vaikutusten realisoitumisessa keskeistä on, miten eri alueilla toimivat osaamiskeskittymät ja klusterit pystyvät sopeuttamaan ja kehittämään toimintaansa niin, että heillä on kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluita tarjolla, kun rakentaminen alkaa realisoitua. Myös tuotannon aikana on erityisen tärkeää, että paikalliset ja alueelliset yrityksen reagoivat uuteen muuttuvaan kysyntään ja osaavat kehittää toimintaansa oikeaan suuntaan riittävän ajoissa. Tämän vuoksi eri tahojen on hyvä pitää tiivistä keskusteluyhteyttä jo hankkeen alusta alkaen, jotta tuulivoimahankkeet voivat luoda mahdollisuuksia myös laajemmalle linkittyen rakenteellisiin muutoksiin, koulutustarpeisiin ja alueella suunnitteilla oleviin hankkeisiin sekä osaamiskeskittymiin. (Savikko & Hokkanen 2023). Teuvalla on jo toteutettuja tuulivoima-alueita, joten kokemuksia ja mahdollisesti toimintamalleja löytyy jo.

Hyväksyttävyyteen vaikuttaa myös hankkeen haittojen ja hyötyjen jakautuminen alueella ja osapuolten välillä. Sosiaalisia vaikutuksia voidaan osaltaan lieventää kompensoinnilla, jolloin alueelle jäisi myös hyötyjä hankkeen aiheuttamista muutoksista. Esimerkiksi yksityisteiden käytön osalta hanketoimija laatii sopimuksen maanomistajien ja/tai tiekuntien kanssa, jossa sovitaan korvauksista. Kompensaatio on vapaaehtoinen toimi, jota on mahdollista pohtia hanketoimijan ja paikallisten toimijoiden välisissä neuvotteluissa. Toisaalta Isossa-Britanniassa tehdyssä tuulivoimatutkimuksessa on havaittu, että distributiivinen oikeudenmukaisuus ja hankkeen materiaalisen edun jakaminen paikallisille ei välttämättä lisää luottamusta asukkaiden ja hankkeen välille, vaan voi pahimmillaan näyttäytyä lahjontana. Varhaisen vaiheen aktiivinen viestintä ja osallistaminen vahvistavat huomattavasti varmemmin hankkeen ja paikallisten välistä luottamusta ja myötämielistä suhtautumista hankkeeseen. (DTI 2005.)

Rakentamisen aikaisia haitallisia vaikutuksia, jotka kohdistuvat asumiseen ja viihtyvyyteen, voidaan minimoida muun muassa ajoittamalla rakennustyöt päiväsaikaan sekä tiettyyn vuodenaikaan (pääosin muualle kuin syksyyn), mikä vähentää liikenteellisiä häiriöitä ja rakentamismelun kokemista. Rakentamisen aikaisia liikennehaittoja voidaan vähentää suunnittelemalla maansiirtokuljetusten ja muun raskaan liikenteen reitit niin, että ajoista aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa asukkaille. Liikenne- ja turvallisuusvaikutuksia voidaan vähentää muun muassa ajoittamalla erikoiskuljetukset hiljaisiin liikennöintiaikoihin. Rakennustöiden aikainen haitta voidaan minimoida joko keston tai haittaavuuden osalta. Rakennustöiden kestoa minimoitaessa voimalat rakennetaan nopeasti ja yhtäaikaisesti, jotta vaikutusaika jää mahdollisimman lyhyeksi. Tällöin haitat ovat hetkelliset, mutta suuremmat. Vaihtoehtoisesti voidaan minimoida rakennustöiden haittaavuus rakentamalla voimalat hitaammin yksi kerrallaan. Tällöin haitat pysyvät pienempinä, mutta rakentamisvaihe kestää pidempään. Valintaa tehdessä on syytä kuulla asukkaiden ja paikallisten yhdistysten ja toimijoiden näkemyksiä ja toiveita. Alueella liikkumista ja alueen käyttöä tulee rajoittaa rakentamisen ajan vain hyvin perustelluista syitä.

Maisemavaikutuksia voidaan jossain määrin minimoida esimerkiksi voimaloiden sijoittelulla ja niiden ympäristön hoidolla. Haittoja vähentävistä toimenpiteistä huolimatta tuulivoimaloiden näkymistä ja niiden maisemallisia vaikutuksia on kuitenkin mahdotonta täysin välttää. Näkymien muuttuminen voi vaikuttaa paikallisten maisemasuhteeseen ja heikentää yksilöiden ja yhteisöiden sekä alueen maisemaidentiteetin välistä yhteyttä. Maiseman muutoksen kokeminen on kuitenkin yksilöllistä, ja horisontissa näkyvät tuulivoimalat voivat olla myönteinen, kielteinen tai neutraali osa maisemaa. Pimeän aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää valaistussuunnittelulla (ilmaturvallisuusmääräysten asettamissa rajoissa). Lisäksi voidaan vaikuttaa näkemäalueen maankäyttöön ja kiinnittää huomiota metsänhoitotoimenpiteiden suunnitteluun. Myös koettuun meluhaittaan voidaan vaikuttaa tuulivoimalatyypin valinnalla.

Tuulivoimaloiden mahdolliset häiriöt matkapuhelinverkkoon tai digi- sekä antennitelevisiovastaanottoon tulee minimoida ja tarvittaessa selvittää mahdollisuus lentoestevalojen aiheuttaman häiriön minimoimiseen Traficomin ohjeiden mukaisesti. Voimalat on kuitenkin valaistava lentotoiminnan turvallisuuden vuoksi. Virkistyskäytön mahdollisuus alueella tulee turvata, ja virkistysreittien linjauksia voidaan tarvittaessa tarkastella uudelleen voimaloiden sijoittelun varmistuttua.

Toiminnan lopettamisen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida muun muassa ajoittamalla purkutyöt sellaiseen ajankohtaan, jona niistä on liikenteellisesti ja melun kannalta mahdollisimman vähän haittaa lähiasukkaille. Purkamisen yhteydessä tulee huomioida alueen tuleva virkistyskäyttö ennallistaen purkualueet mahdollisuuksien mukaan.

6.2 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. Taustaäänen 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 nimellisteholla vain osan toiminta-ajasta. Tuulivoimaloiden ääni voi sisältää pienitaajuisia komponentteja ja se voi olla impulssimaista, kapeakaistaista tai merkityksellisesti sykkivää (amplitudimodulaatio eli äänen voimakkuus vaihtelee ajallisesti) (Ympäristöministeriö, 2014).

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

Subjektiiviseen 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 riittävällä etäisyydellä lähimpiin mahdollisesti häiriintyviin kohteisiin. Laitoskoko ja -tyyppi sekä käyttöasetukset vaikuttavat myös meluvaikutuksiin.

6.2.1 Nykytila

Siltanevan tuulivoimapuiston alue on pääosin suo- ja metsäaluetta. Alueella harjoitetaan metsätaloutta. Lähimmän toiminnassa oleva tuulivoimapuiston, Paskoonharjun, lähin tuulivoimala sijaitsee noin 7,5 kilometrin etäisyydellä Siltanevan tuulivoimaloista hankealueen länsipuolella.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu turvetuotantoa. Hankealueen itäpuolella noin kilometrin etäisyydellä sijaitsee Hangasnevan turvetuotantoalue. Turvetuotannosta aiheutuvia meluvaikutuksia voi olla havaittavissa hankealueella.

Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Hankealueen eteläpuolella noin 5 kilometrin etäisyydellä on kolme voimassa olevaa maa-ainestenottolupaa kalliokiven ottamiseen Teuvassa. Lähin maa-ainestenottolupa soraan ja hiekkaan sijaitsee hankealueelta 7 km koilliseen Kurikassa. Soranottoalueiden toiminta voi aiheuttaa melua niiden lähiympäristössä. Lisäksi soranottoon liittyvä liikennöivä kalusto voi aiheuttaa meluvaikutuksia ottoalueille johtavien teiden läheisyydessä.

Hankealueen eteläpuolella noin 4,7 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta kulkee länsi-itäsuuntainen, Kauhajoentie (67). Tien nopeusrajoitus on hankealueen kohdalla 80 km/h-100 km/h. Tämän tien keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 2 500 ajoneuvoa. Raskaan liikenteen määrä on noin 330 ajoneuvoa vuorokaudessa eli noin 13 % (tiedot vuodelta 2022). Hankealueen länsipuolella, lähimmillään noin 1,7 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta kulkee pohjoiseteläsuuntainen Vaasantie (687). Tien nopeusrajoitus on hankealueen kohdalla 80 km/h-100 km/h. Tämän tien keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 570 ajoneuvoa. Raskaan liikenteen määrä on noin 60 ajoneuvoa vuorokaudessa eli noin 11 %. Hankealueen etelä- ja itäpuolella, lähimmillään noin 4 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta kulkee Norintien (17214). Tien nopeusrajoitus hankealueen kohdalla on 50 km/h ja 80 km/h. Tien keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 320 ajoneuvoa. Raskaan liikenteen määrä on noin 25 ajoneuvoa vuorokaudessa eli noin 8 %. Lähimpänä hankealuetta, noin 1,6 kilometrin päässä länsipuolella lähimmästä tuulivoimalasta sijaitsee Pontiuksentie. Tämän tien keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 75 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus noin 1 %. Hankealueelle sijoittuu päällystämätöttömiä pienehköjä yksityisteitä, joiden liikennemäärät eivät ole tiedossa. Tieliikenteen äänivaikutuksia voi olla havaittavissa tuulivoimapuiston alueella, mutta tieliikenteen ääni korostuu väylien läheisyydessä.

Hankealueen läpi kulkee Lakeuden moottorikelkkailijat ry:n maksullinen moottorikelkkaura. Hankealueella sijaitsevien yksityisteiden ja moottorikelkkauran meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Alle 2 kilometrin etäisyydellä Siltanevan suunnitelluista voimaloista sijaitsee 5 lomarakennusta VE1 tilanteessa ja 2 lomarakennusta VE2 tilanteessa. Metsästysmaja sijaitsee noin 800 metrin etäisyydellä eteläisimmästä voimalasta. Lisäksi hieman yli 2 km päässä sijaitsee muutamia asuinrakennuksia molemmissa hankevaihtoehdoissa. Imperia-mallin mukaisesti Siltanevan tuulivoimapuiston alueen herkkyys meluvaikutuksille arvioidaan kohtalaiseksi.

6.2.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Siltanevan tuulivoimaloiden toiminnan aikaista melua arvioitiin melumallinnusten avulla. Melumallinnukset on tehty laskentastandardin ISO 9613-2 mukaisesti windPRO 4.0 -mallinnusohjelmiston DECIBEL-moduulilla. Mallinnus ja tulosten raportointi on tehty ympäristöministeriön (Ympäristöministeriö 2014) mallinnusohjeistuksen mukaisesti. Mallinnusta ja menetelmää on kuvattu selostuksen liitteenä olevassa meluselvityksessä (Liite 4).

Mallinnuksessa Siltanevan voimaloissa on käytetty Nordex N175/6.8 MW (with serrated trailing edges) voimalaa, jonka äänitehotaso on 106,9 dB(A). Äänitehotasoon on lisätty ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaan

2 dB:n varmuusarvo (Ympäristöministeriö, 2016 d), jolloin mallinnukissa käytetty äänitehotaso oli 108,9 dB(A). Mallinnuksessa voimaloiden napakorkeus oli 200 m ja roottorin halkaisija 200 m.

Hankevaihtoehdon VE1 melumallinnuksessa tuulivoimaloita oli 9 ja hankevaihtoehdon VE2 melumallinnuksessa 8. Tuulivoimaloiden ympäristöstä valittiin havainnointipisteiksi 13 rakennusta, joiden kohdilla pienitaajuista melua ja keskiäänitasoa tarkasteltiin. Yksi havainnointipisteenä käytetyistä lomarakennuksista (R07) on metsästysmajana toimiva rakennus, jota käsitellään lomarakennuksena.

Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 27).

Taulukko 27. 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	—
virkistysalueet	45 dB	—
leirintäalueet	45 dB	40 dB
kansallispuistot	40 dB	40 dB

Pientaajuista ääntä tarkastellaan erikseen 1/3-oktaaveittain taajuusalueella 20–200 Hz. Pienitaajuisen melun vaikutukset on laskettu suunniteltuja tuulivoimaloita lähinnä olevien asuinrakennusten ja loma-asuntojen osalta Ympäristöministeriön ohjeita noudattaen. Tuloksia on vertailtu sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin pienitaajuiselle melulle, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 28). Taulukon toimenpiderajat koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 28. 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. Lisäksi yöaikainen musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriöitä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona Leq, 1h mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.

Ympäristöministeriön melumallinnusohjeisiin ei sisälly ohjeistusta sisämelun kokonaisäänitason mallintamiseksi. Yöajan sisämelun toimenpiderajojen oletetaan kuitenkin alittuvan, mikäli melumallinnustulosten mukaiset ulkomelutasot alittavat valtioneuvoston asetuksen ohjearvot sekä pienitaajuisen sisämelun mallinnustulokset alittavat asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpidearvot.

Pienitaajuisen melun laskenta on suoritettu ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti. Ympäristöministeriön ohjeiden mukainen pienitaajuisen melun laskenta perustuu soveltaen Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa esitettyyn menetelmään. Mallinnuksessa on käytetty suomalaisten pientalojen

ääneneristävyysarvoja (Taulukko 29). Rakennusten todellinen ääneneristävyys voi poiketa arvioiduista arvoista, mikä huomioidaan tulosten arvioinnissa.

Taulukko 29. Suomalaiset mitatut ääneneristävyysarvot eri taajuuksilla (Keränen ym., 2019).

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

Tässä vaiheessa suunnittelua tuotantovaiheeseen valittava voimalamalli ei ole vielä päätetty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on eri kuin melumallinnuksessa käytetty voimalamalli, tulee melumallinnukset tehdä uudestaan viimeistään rakennuslupavaiheessa. Mikäli voimalamallin napakorkeus tai roottorin halkaisija poikkeavat melumallinnuksessa käytetyistä, tulee melumallinnus päivittää viimeistään rakennuslupavaiheessa vastaamaan toteutukseen valittavaa voimalamallia napakorkeudeltaan ja roottorin halkaisijaltaan.

Rakennusten ääneneristävyyksissä voi olla suuria eroavaisuuksia. Suomalaisten asuinrakennusten ääneneristävyyttä on tutkittu julkaisussa (Keränen ym. 2019), jossa on esitetty taajuuskohtaiset äänitasoerot matalille taajuuskaistoille 20–200 Hz. Julkaisun arvot on määritelty tilastollisesti siten, että ne ylittyvät 84 % todennäköisyydellä suomalaisessa pientalossa, ja niitä on käytetty Siltanevan hankkeen meluselvityksen pienitaajuisen sisämelutasojen mallinnuksissa.

6.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoiman rakentamisesta aiheutuu melua 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 aikaset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutukset eivät kasva merkittäviksi. Lisääntynyt liikenne saattaa nostaa tieliikenteen melutasoa hieman.

Rakentamisen aikainen melu aiheutuu lähinnä liikenteestä ja maanrakennustöistä. Rakentamisen melu on lyhytaikaista ja tilapäistä suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen. Eniten melua syntyy teiden ja perustusten rakentamisesta, jolloin voi hetkellisesti esiintyä myös impulssimaista melua.

Tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen aiheuttaman melun vaikutukset korostuvat siellä, minkä voimalan perustukset kulloinkin ovat toimenpiteiden kohteena. Rakennustöitä voidaan tehdä joko yhden voimalan alueella tai vaihtoehtoisesti useamman voimalan alueella yhtäaikaisesti. Mikäli perustustöitä tehdään yhtäaikaisesti useammassa voimalasijainnissa, leviää rakentamisesta aiheutuva melu laajemmalle mutta rakentamisvaiheen kokonaiskesto vuorostaan lyhenee verrattuna tilanteeseen, jossa perustukset rakennetaan yksi kerrallaan. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten etäisyyden vuoksi rakentamisen aikaisen melun ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.

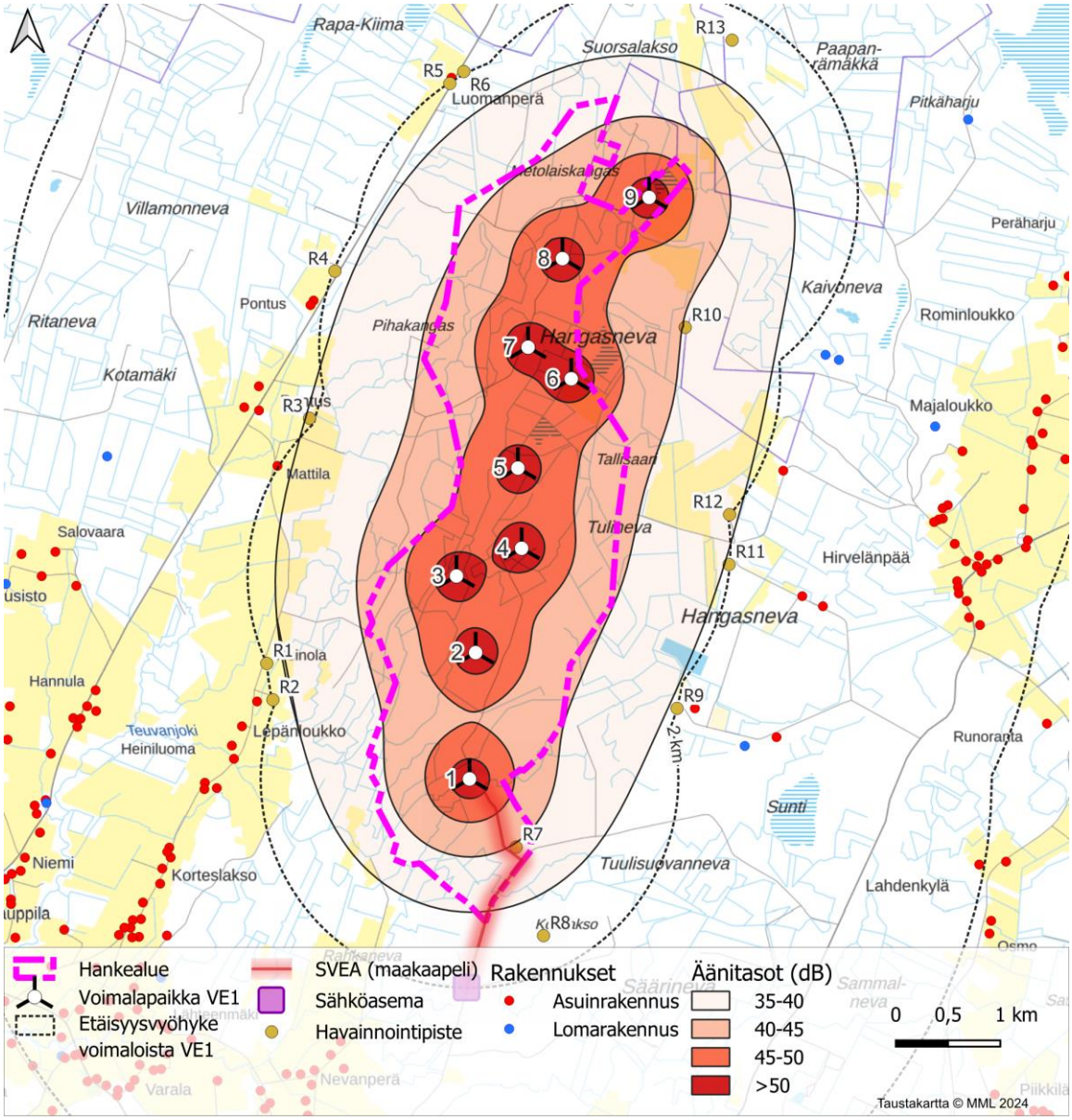
Tuulivoimaloiden sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentaminen kasvattaa voimaloiden rakennuspaikoille suuntautuvan liikenteen määrää hankkeen rakennusvaiheessa. Materiaalikuljetukset ja maansiirtoliikenne lisäävät tieliikenteen hetkellisiä meluvaikutuksia kulkuväylien läheisyydessä.

Tuulivoimalat kuljetetaan rakennuspaikoille ajoneuvoyhdistelmillä. Voimalat tuodaan rakennuspaikalle osissa, joten yhden voimalan kuljetukseen tarvitaan useampia kuljetuksia. Tuulivoimalan osien kuljetuksista aiheutuva melu on kertaluontoista ja se vastaa tavanomaisen raskaan ajoneuvon aiheuttamaa melua. Kuljetuksen vaativuudesta johtuen ajoneuvoyhdistelmien ajonopeus on alhainen, mikä osaltaan vähentää muodostuvan melun määrää.

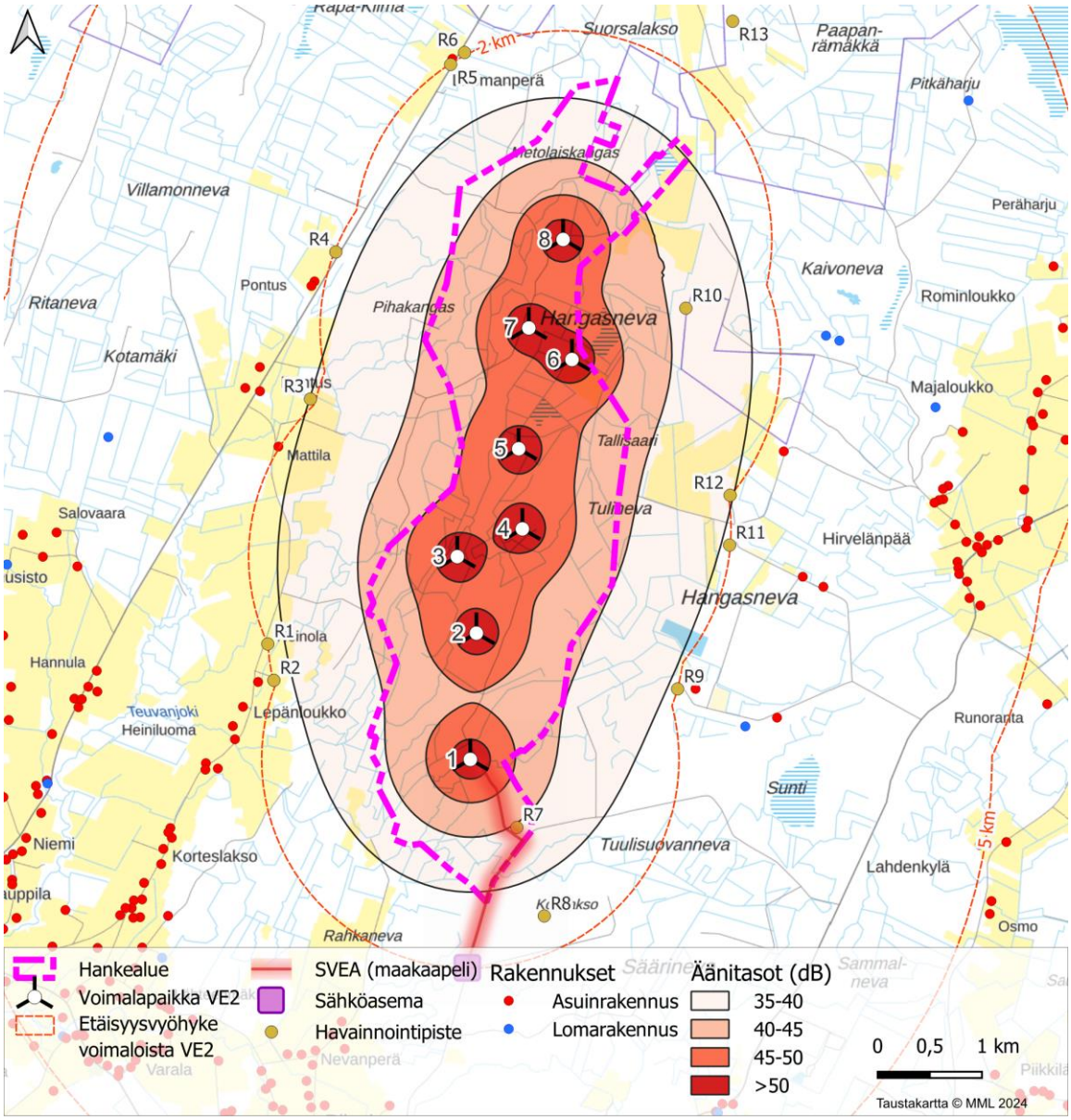
6.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Melumallinnuksessa mallinnettiin molemmat hankevaihtoehdot VE1 ja VE2, ja mallinnusten tulokset on esitetty karttakuvina (kuvat 68 ja 69). Kuviin on merkitty havainnointipisteinä käytetyt asuinrakennukset (9 kpl) ja lomarakennukset (4 kpl).

Melumallinnustulosten perusteella kummankaan sijoitussuunnitelman tilanteessa Siltanevan tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- ja lomarakennuksien kohdalla ei ylity valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo keskiäänitasojen osalta. Mallinnustulosten perusteella korkeimmat melutasot mallinnuksen havainnointipisteiden kohdalla todettiin asuinrakennuksen R10 kohdalla, jossa hankevaihtoehdon VE1 mallinnuksessa mallinnustulos on 39,8 dB(A). Hankevaihtoehdon VE2 mallinnuksessa korkein melutaso todettiin rakennuksen R7 kohdalla, jonka mallinnustulos on 39,7 dB(A). Mallinnustulokset muiden havainnointipisteiden kohdalla on esitetty meluselvityksessä (Liite 4).



Kuva 68. Hankevaihtoehdon VE1 mallinnustulosten mukaiset keskiäänitasot. Havainnointipisteet R1–R13 on merkitty kuvaan.



Kuva 69. Hankevaihtoehdon VE2 mallinnustulosten mukaiset keskiäänitasot. Havainnointipisteet R1–R13 on merkitty kuvaan.

Molemmissa hankevaihtoehdossa voimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitaso on yli 45 dB(A) mallinnustulosten perusteella. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu voi siten vaikuttaa voimaloiden lähialueiden virkistyskäyttöön. Voimalat osaltaan muuttavat alueen äänimaisemaa myös etäämmällä tuulivoimaloista. Hankealueen läheisyydessä ei nykytilanteessa esiinny tuulivoimaloiden toiminnoille tyypillisiä ääniä. Tuotannon käynnistyttyä tuulivoimalat voivat olla kuultavissa, vaikka valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 ohjearvot eivät ylitykään.

Hankealueella voimalan 8 luoteispuolella sijaitsee kota (etäisyys noin 500 metriä), jonka kohdalle yltää keskiäänitasojen 40 dB(A) vyöhyke hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mallinnustulosten perusteella. Kyseisen kodan ei tulkita olevan VNa 1107/2015 mukainen virkistysalue, eikä sen kohdalla ylity mallinnustulosten perusteella VNa 1107/2015 mukainen virkistysalueiden ohjearvo (45 dB(A)).

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat molempien hankevaihtoehtojen osalta melumallinnuksessa tarkastelluissa asuin- ja lomarakennuskissa. 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. Pienitaajuisen melun mallinnustulokset rakennuksen ulkopuolella sekä sisätiloissa taajuuskaistoittain eri havainnointipisteille on esitetty liitteenä olevassa meluselvityksessä (Liite 4).

Imperia-mallin mukaisesti arvioituna meluvaikutusten muutoksen suuruus on arvioitu vähäiseksi. Melutasot eivät mallinnustulosten perusteella ylitä VNa 1107/2015 mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja hankkeen vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myöskään sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annetut toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle eivät mallinnustulosten perusteella ylity tarkastelurakennusten kohdalla.

Hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden 8 ja 9 ja hankevaihtoehdon voimalan nro 8 40 dB:n meluvyöhyke ulottuu osittain Kurikan kaupungin puolelle Metolaiskankaan enklaavialueelle, jonka maankäytöstä neuvotellaan Kurikan kaupungin kanssa tuulivoimahankkeen kaavoituksen edetessä.

6.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuu melua liikenteestä ja tuulivoimaloiden purkutoiminnasta.

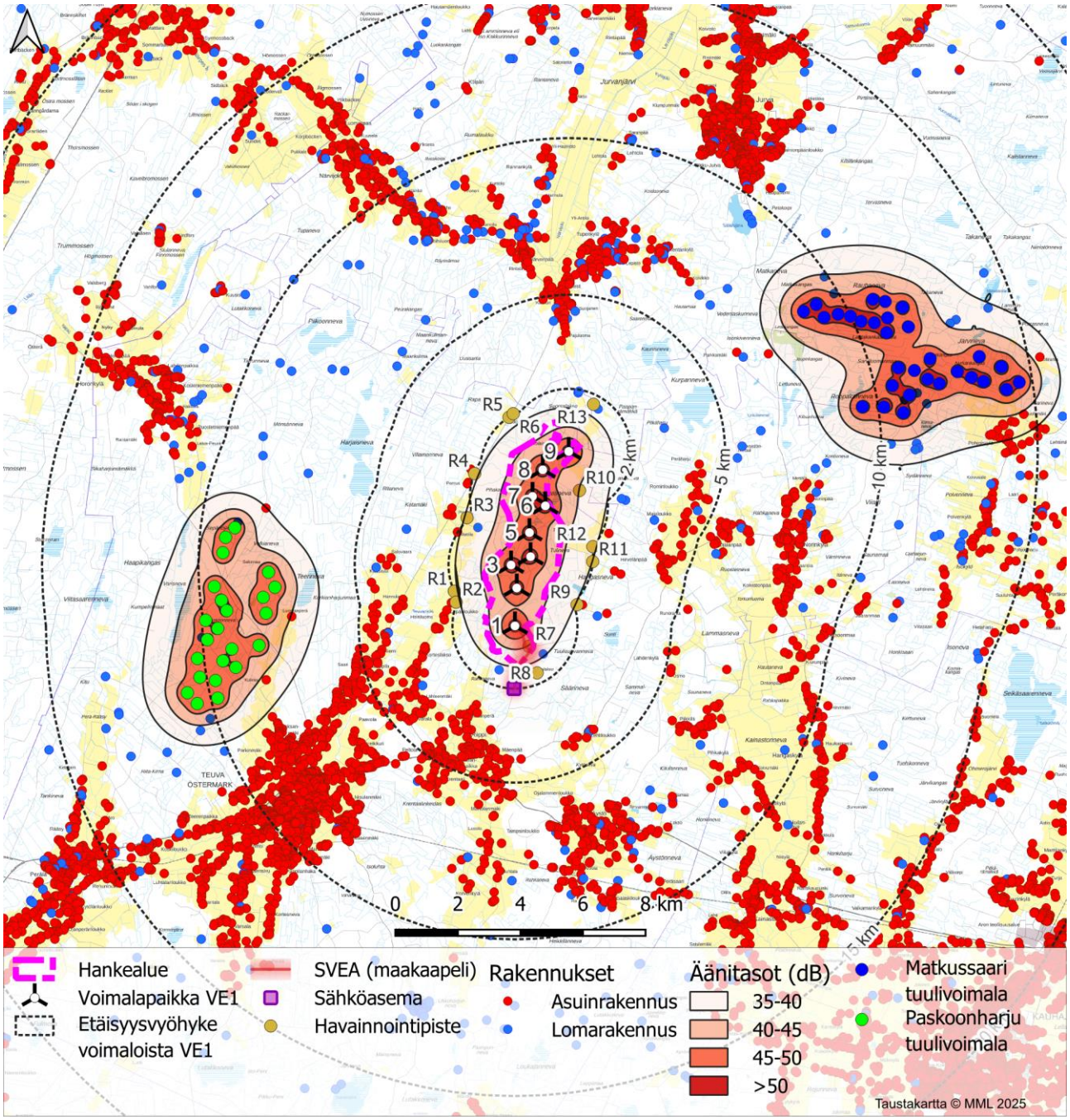
6.2.6 Yhteisvaikutukset

Melun yhteisvaikutuksia on arvioitu lähelle rakennettujen tai suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa, joiden lähimmät voimalat sijoittuvat alle 10 kilometrin etäisyydelle Siltanevan suunnitelluista voimaloista. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Siltanevan lisäksi rakennusvaiheessa oleva Matkussaari (27 voimalaa) ja toiminnassa oleva Paskoonharju (23 voimalaa). Mallinnustulokset hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta on esitetty kuvissa (Kuva 70 ja Kuva 71). Mallinnuksessa käytetyt voimalatyypit ja niiden lähtömelutasot on kuvattu liitteenä olevassa melumallinnuksessa (Liite 4).

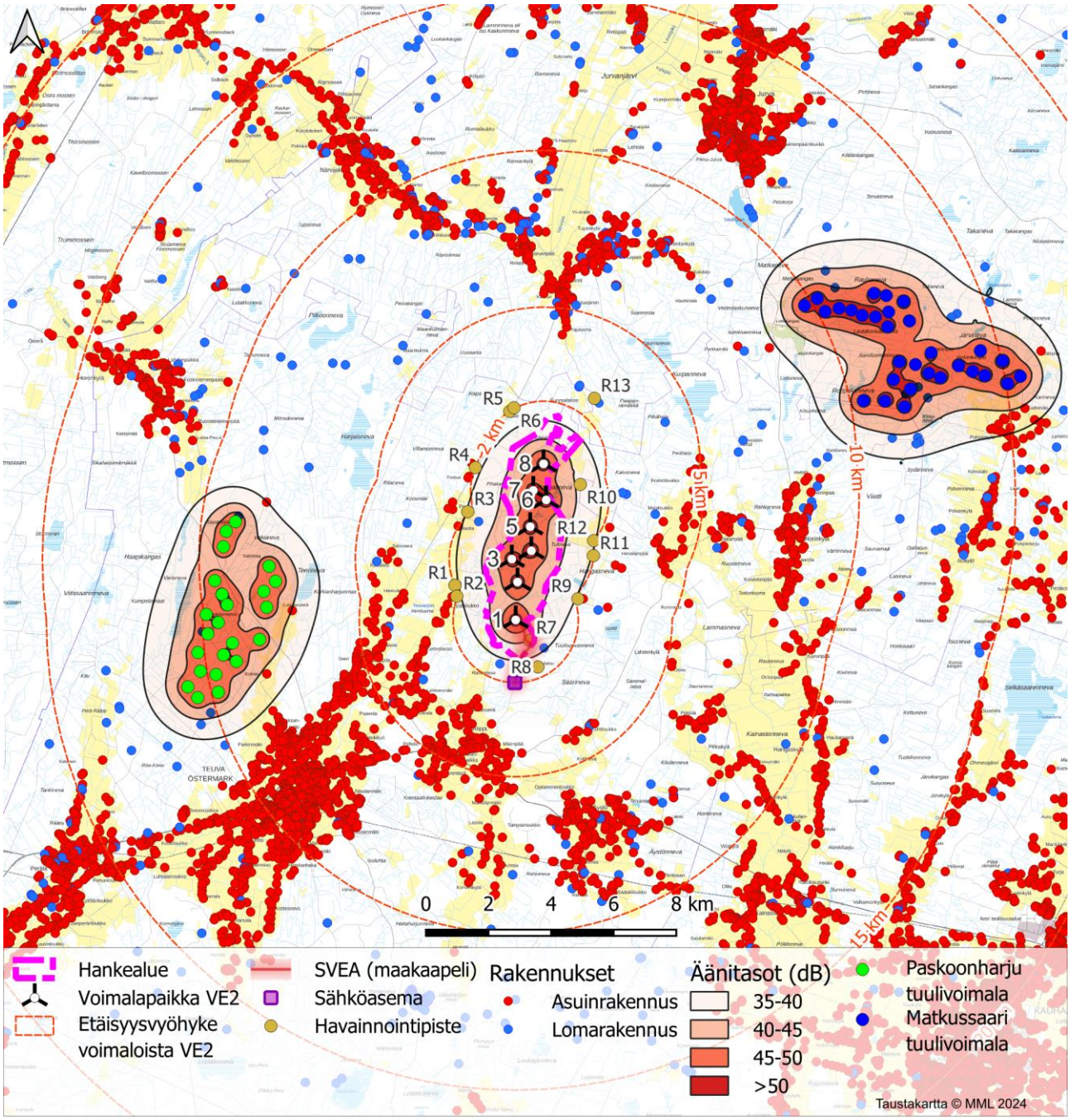
Kummankaan hankevaihtoehdon yhteisvaikutusmallinnustulosten perusteella VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo ei ylity yhdenkään Siltanevan vaikutusalueen asun- ja lomarakennusten kohdalla. Korkein melutaso hankevaihtoehdon VE1 mallinnuksen havainnointipisteiden kohdalla on lomarakennuksen R10 kohdalla, missä melutaso on mallinnustuloksien perusteella 39,9 dB(A). Korkein melutaso hankevaihtoehdon VE2 mallinnuksen havainnointipisteiden kohdalla on lomarakennuksen R7 kohdalla, missä melutaso on mallinnustuloksien perusteella 39,8 dB(A).

Yhteisvaikutusmallinnustulosten perusteella Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpiderajat yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle ei ylity mallinnuksen havainnointipisteiden R1–R12 kohdilla kummankaan sijoitussuunnitelmavaihtoehdon kohdalla.

Yhteisvaikutusmallinnusten keskiäänitasot ja pienitaajuisen melun mallinnustulokset tarkasteltujen asuin- ja lomarakennusten kohdalla on esitetty YVA-selostuksen liitteen meluselvitysraportissa (Liite 4).



Kuva 70. Yhteisvaikutusten melumallinnus, jossa huomioitu seuraavat tuulivoimapuistot: Siltaneva (VE1), Matkussaari ja Paskoonharju.



Kuva 71. Yhteisvaikutusten melumallinnus, jossa huomioitu seuraavat tuulivoimapuistot: Siltaneva (VE2), Matkussaari ja Paskoonharju.

6.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa on esitetty vertailutaulukossa (Taulukko 30).

Vaihtoehdossa VE0 ei tule muutoksia nykyisiin meluvaikutuksiin. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on meluvaikutuksia, mutta mallinnustulosten perusteella keskiäänitasot eivät ylitä VNa 1107/2015:n mukaista 40 dB(A):n ohjearvoa Siltanevan tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla

kummankaan hankevaihtoehdon mallinnuksessa. Myös sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat kaikkien vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla molempien hankevaihtoehtojen mallinnuksissa. Melu voi haitata alueen virkistyskäyttöä, ja hiljaisten alueiden määrä vähenee molempien hankevaihtoehtojen tilanteessa. IMPERIA-mallin mukaisesti molempien sijoitussuunnitelmien tilanteessa meluvaikutusten merkittävyyden suuruus arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi.

Taulukko 30. Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	
–	Meluvaikutus voimaloiden lähialueella. Mallinnustulosten perusteella Siltanevan tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla keskiäänitasot eivät ylitä VNa 1107/2015 mukaista 40 dB(A):n ohjearvoa. Myös sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat kaikkien vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla mallinnustulosten perusteella.
VE2	
–	Meluvaikutus voimaloiden lähialueella. Mallinnustulosten perusteella Siltanevan tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla keskiäänitasot eivät ylitä VNa 1107/2015 mukaista 40 dB(A):n ohjearvoa. Myös sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat kaikkien vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla mallinnustulosten perusteella.

6.2.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

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

Tuulivoimaloiden meluvaikutuksia voidaan tarvittaessa säädellä vaikuttamalla äänilähteiden toimintaan. Esimerkiksi roottorin toimintaan voidaan vaikuttaa hidastamalla sen pyörimistä tai säätämällä lapojen pyörimiskulmaa, mikä toisaalta pienentää voimalan tuotantoa. Toisiaan lähellä pyörivien voimaloiden lapojen kohtauskulmaa muuttamalla voidaan pienentää melua. Lisäksi konehuoneesta lähtevää ääntä voidaan vaimentaa eristystä lisäämällä. Tarvittaessa voimaloiden toimintaa voidaan rajoittaa siten, että ohjearvot eivät ylity herkällä alueella. Tälle ei kuitenkaan ole meluselvityksen tulosten mukaan tarvetta.

6.3 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, 2016c). 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.

6.3.1 Nykytila

Nykyään hankealueella ei ole toimintoja, jotka aiheuttaisivat välkevaikutuksia. Lähimmän toiminnassa oleva tuulivoimapuiston, Paskoonharjun, lähin tuulivoimala sijaitsee noin 7,5 kilometrin etäisyydellä Siltanevan tuulivoimaloista hankealueen länsipuolella.

Hankealue on suurilta osin metsäinen. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan ja kunnasta saatujen rakennustietojen perusteella 2 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle sijoittuu hankevaihtoehdossa VE1 5 lomarakennusta ja hankevaihtoehdossa VE2 2 lomarakennusta. Hieman yli 2 kilometrin päässä sijaitsee muutamia asuinrakennuksia.

6.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Siltanevan tuulivoimapuiston välkevaikutuksia on arvioitu välkemallinnuksen avulla. Välkemallinnukset on tehty WindPro 4.0 -mallinnusohjelmiston SHADOW-moduulilla (Liite 5). Välkevaikutuksia on arvioitu sekä välkevyöhykkeiden että erillisten tarkastelupisteiden laskentatuloksien avulla. Välkemallinnuksissa mallinnettiin ns. todellisen tilanteen välkevaikutuksia (ns. real case) ja teoreettisia maksimivälkevaikutuksia (ns. worst case). Välkemallinnukset on tehty ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista.

Siltanevan tuulivoimaloiden ympäristöstä on valittu 13 vertailurakennusta, joiden kohdilla välkevaikutuksia on tarkasteltu. Näistä nk. reseptoripisteistä 9 on vakituisia asuinrakennuksia ja 4 lomarakennuksia. Yksi reseptoripisteinä käytetyistä lomarakennuksista (R07) on metsästysmajana toimiva rakennus, jota käsitellään lomarakennuksena Teuvan kunnan päätöksellä. Välkeselvityksen välkelaskennat on tehty mallintamalla niin sanottu todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika, ns. todellisen tilanteen päiväkohtainen maksimivälkeaika, teoreettinen vuotuinen maksimivälkeaika ja teoreettisen maksimivälkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika.

Välkemallinnuksissa Siltanevan voimaloiden napakorkeutena on käytetty 200 metriä ja roottorin halkaisijana 200 metriä. Mallinnuksissa voimalamallina on käytetty Siemens Gamesan SG 6.6-170 6,6 MW:n voimalaa, jonka lavan maksimileveyden ja leveyden 90 % etäisyyden lavan tyvestä keskiarvon avulla ohjelmisto laskee maksimietäisyyden, jossa välkettä on mallinnettu. Lapaleveysmittoina mallinnuksissa on käytetty windPRO-voimalakirjastoon ilmoitettuja arvoja kyseiselle voimalamallille, joita on arvioitu leventämällä vastaamaan siiven mittaa 100 metriä. Mallinnuksissa lavan maksimileveytenä on käytetty 4,75 metriä ja leveytenä 90 % etäisyydellä tyvestä 1,75 metriä. Mallinnuksissa on lisäksi tarkasteltu tilannetta, jossa Siltanevan voimaloiden napakorkeutena on 180 metriä ja roottorin halkaisijana 180 metriä. Myös lisätarkastelussa on hyödynnetty voimalantyypin Siemens Gamesa SG 6.6-170 laitevalmistajan windPRO:n voimalakirjastoon ilmoittamia lapaleveysmittoja. Lavan pituus on kasvatettu 90 metrin pituiseksi. Samoin lapaleveysmittoja on arvioitu leventämällä niin, että lavan maksimileveys on 4,58 metriä ja leveys 90 % etäisyydellä tyvestä 1,58 metriä. Laskentamenetelmää on kuvattu tarkemmin välkeselvityksen liitteessä (Liite 5).

Suomessa ei ole määritelty virallisia raja- tai ohjearvoja välkevaikutuksille. Ympäristöhallinnon ohjeen (Ympäristöministeriö 2016c) mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää muiden maiden suosituksia. Saksassa niin sanotussa todellisessa tilanteessa välke tulee rajoittaa kahdeksaan tuntiin vuodessa. Tanskassa tyypillisesti sovelletaan todellisen tilanteen raja-arvona maksimissaan kymmenen tuntia vuodessa. Ruotsissa vastaava suositus on maksimissaan kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Lisäksi Saksassa on annettu raja-arvoksi 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa teoreettisessa maksimitilanteessa. (Ympäristöministeriö 2016c.)

Tässä välkevaikutusten arvioinnissa välkevaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty ns. todellisen tilanteen välkevaikutusten mallinnustuloksia, joita verrataan Ympäristöministeriön (2016c) ohjeessa esitettyihin ns. todellisen tilanteen raja- ja suositusarvoihin. Todellisen tilanteen mallinnuksissa on huomioitu tilastoitua aineistoa auringonpaisteen määrästä sekä ajoittumisesta ja tuulen suuntien jakautumisesta. Teoreettisen maksimivälkkeen osalta mallinnustulokset on raportoitu ja niitä on hyödynnetty vaikutusten arvioinnin tukena. Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa on oletettu, että tuulivoimala pyörii koko ajan, roottori on aina kohtisuorassa aurinkoa kohden ja että päiväaikaan aurinko paistaa jatkuvasti. Tällaisten teoreettisen maksimitilanteen mallinnuksen olosuhteiden toteutuminen vuositasolla on erittäin epätodennäköistä, mutta yksittäisinä päivinä tällaisten olosuhteiden toteutuminen voi teoriassa olla mahdollista.

Mallinnuksien maanpinnan korkeustiedot on saatu Maanmittauslaitoksen aineistosta Korkeusmalli 10 m. Korkeusaineiston vaakaresoluutio on 10 metriä ja pystysuorainen tarkkuus 1,4 metriä. Mallinnuksissa välkevaikutus laskettiin 1,5 metrin korkeudelle. Niin sanotun todellisen tilanteen mallinnuksissa auringonpaistetietoina käytettiin Pelmaan sääaseman mitattuja keskiarvoja. Mallinnuksissa on käytetty Ilmatieteenlaitoksen Tuuliatlaksen dataa hankealueelta 200 metrin korkeudelta. Mallinnusmenetelmää ja siinä käytettyä aineistoa on kuvattu tarkemmin välkeselvitysliitteessä (Liite 5).

Mallinnuksissa on käytetty ns. kasvihuoneoletusta reseptoripisteisiin muodostuvien välkevaikutusten laskennassa. Tällä tarkoitetaan, että reseptoripisteisiin kohdistuvia välkevaikutuksia huomioidaan ilmansuunnasta riippumatta. Todellisessa tilanteessa välkevaikutusten suuruus rakennuksen sisällä riippuu ikkunoiden suunnasta ja koosta. Mallinnukset on tehty ilman puuston suojaavan vaikutuksen huomioimista. Runsas puusto saattaa vaikuttaa tuulivoimaloiden näkyvyyteen huomattavasti, jolloin vuosittainen välkevaikutus vähenee. Puustossa on vuodenaikaista ja vuosittaista vaihtelua, mikä aiheuttaa puuston käytöstä aiheutuvaa epävarmuutta. Myös mallinnuksen tausta-aineiston, kuten korkeustietojen, tarkkuus vaikuttaa mallinnustuloksiin.

Niin sanotun todellisen tilanteen välkevaikutuksen mallinnus perustuu tuulisuuden ja auringonpaisteen tilastolliseen dataan, jolla pyritään kuvastamaan todennäköistä tilannetta. Auringonpaisteen tilastodatana ns. todellisen tilanteen mallinnuksissa on käytetty Pelmaan sääaseman arvoja. Pelmaan sääasema sijaitsee noin 50 km päässä Siltanevan hankealueesta. Mikäli yksittäisen vuoden sääolosuhteet poikkeavat merkittävästi mallinnuksissa käytetyistä keskiarvoista, saattaa välkkeen määrä poiketa mallinnetuista arvoista. Välkkeen muodostumiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden käyttöaste, jonka pienentyessä välke yksittäisessä pisteessä saattaa vähentyä.

Myös tuulivoimalatyypin lavan leveysmitat sekä roottorin halkaisija ja napakorkeus vaikuttavat välkkeen määrään. Mikäli tuulivoimahankkeessa käytettävä voimalatyyppi eroaa välkemallinnuksissa käytetystä voimalamallista ja esimerkiksi ominaisuuksien, kuten lavan leveyksien, napakorkeuden tai roottorin halkaisijan suhteen, on välkeselvitykseen nähden eroavaisuuksia, tulee välkemallinnukset viimeistään rakennuslupavaiheessa päivittää vastaamaan rakennettavia voimalatyyppejä ja niiden mittojaan.

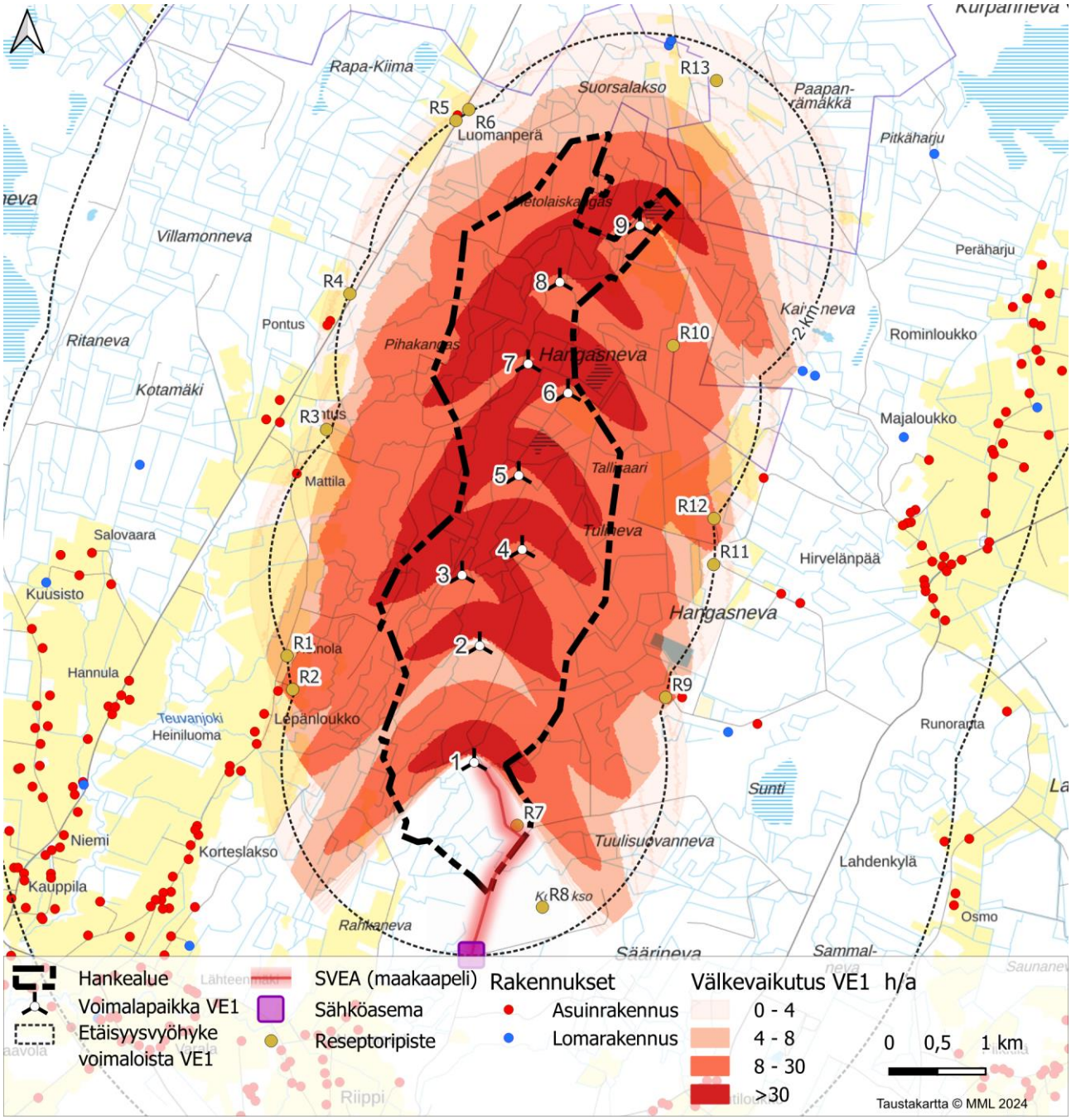
6.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana ei ole välke- tai heijastusvaikutuksia.

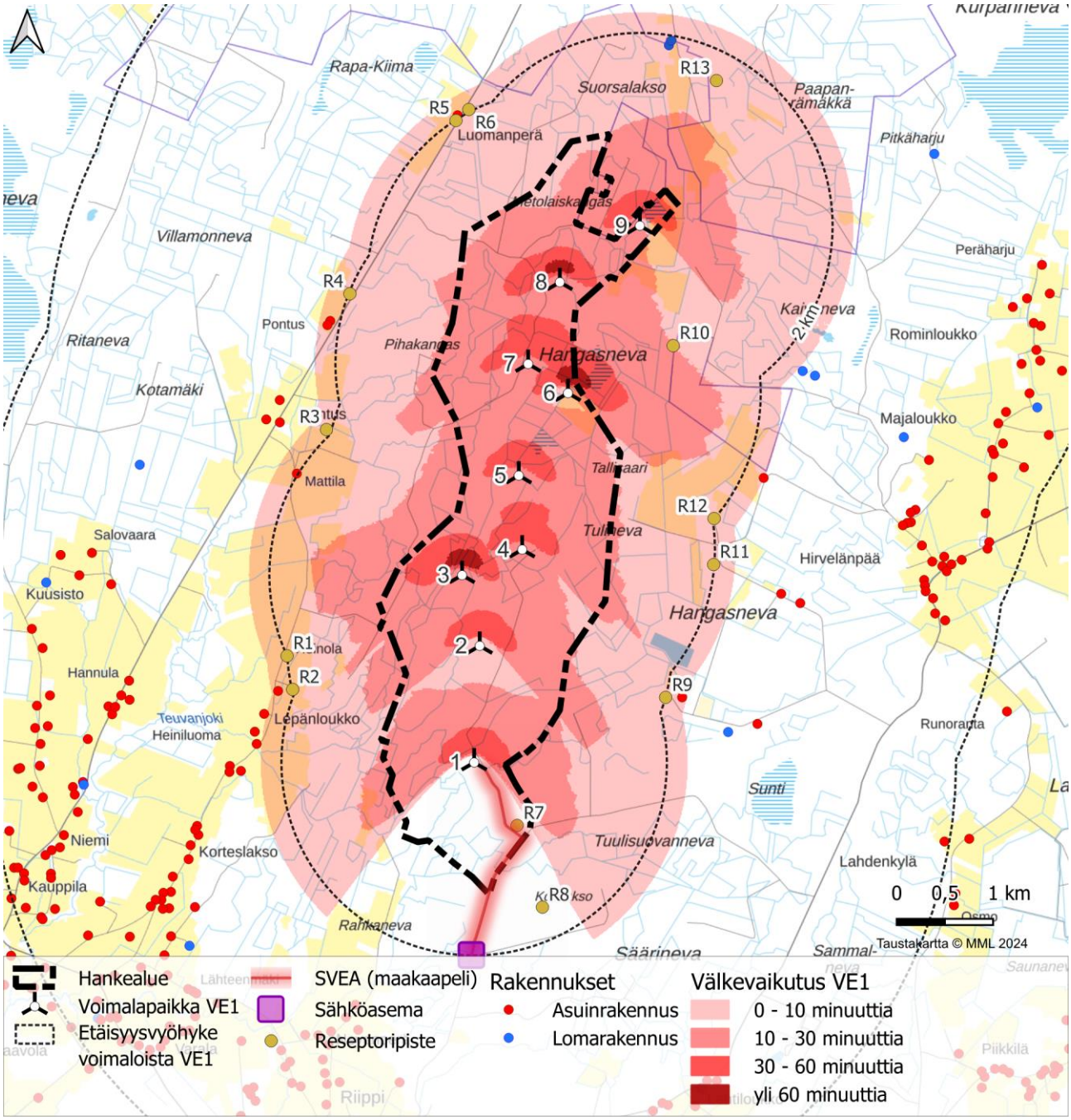
6.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Välkemallinnustulosten ns. todellisen tilanteen vuotuisia ja päiväkohtaisia välkeaikoja on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 72, Kuva 73, Kuva 74 ja Kuva 75). Kuviin on merkitty reseptoripisteinä käytetyt vakituiset asunnot (9 kpl) ja loma-asunnot (4 kpl). Liitteenä olevassa välkeselvityksessä (Liite 5) on esitetty välkelaskennan tulokset kaikkien yksittäisten reseptoripisteiden R1–R13 kohdalla.

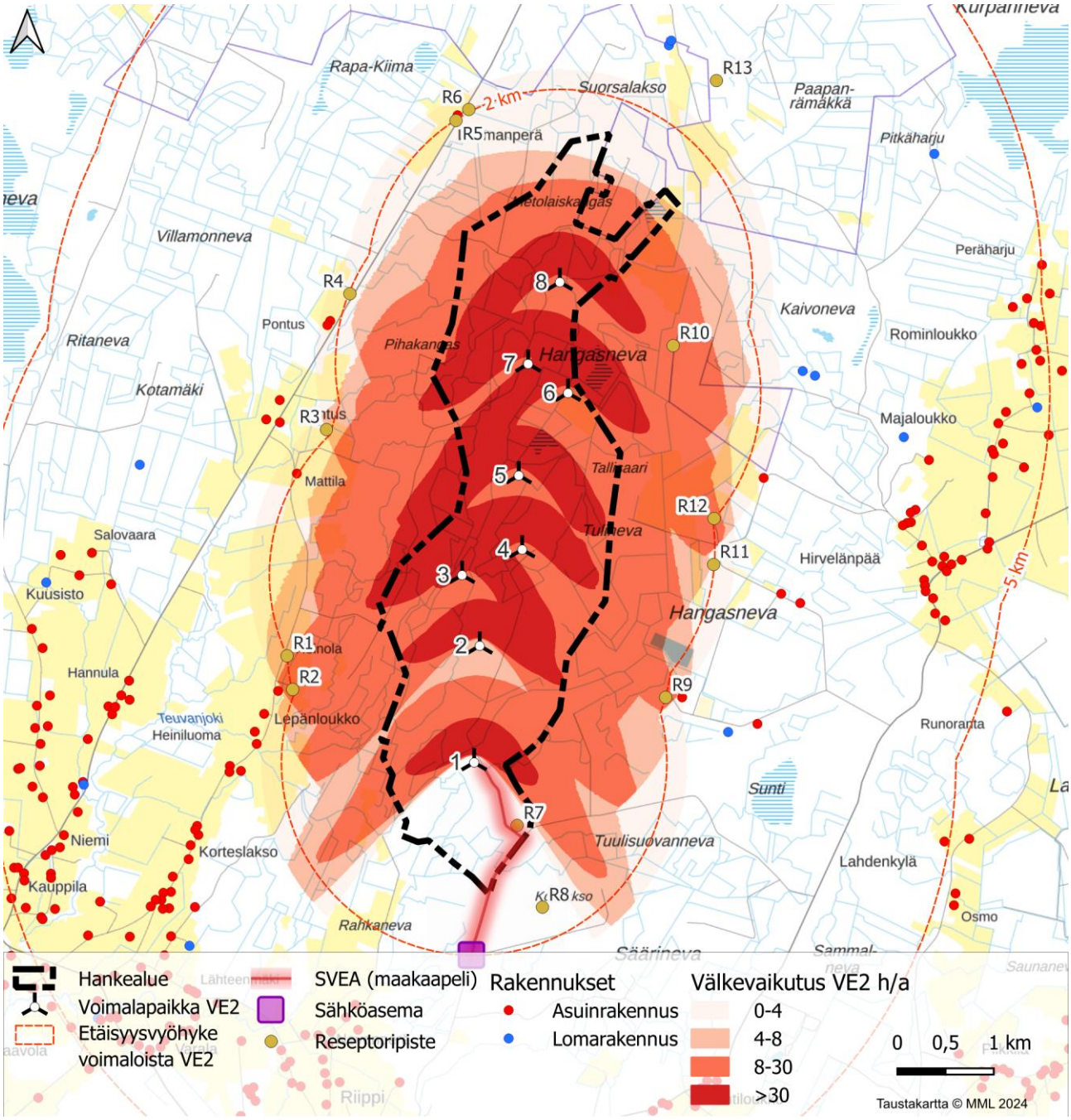
Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mallinnustulosten perusteella Siltanevan tuulivoimaloista aiheutuva ns. todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika ylittää Saksan raja-arvon ja Ruotsin suositusarvon (8 h/v) neljän reseptoripisteenä käytetyn asuin- tai lomarakennuksen kohdalla (R2, R9, R10 ja R12). Samojen neljän reseptoripisteen kohdalla ylittyy molempien hankevaihtoehtojen mallinnustulosten perusteella myös Saksan raja-arvo (30 h/v) teoreettiselle vuotuiselle maksivälkeajalle. Lisäksi teoreettisen maksimivälkkeen päiväkohtaisen maksimivälkeajan Saksan raja-arvo (30 min/pv) ylittyy molempien hankevaihtoehtojen osalta yhdessä reseptoripisteessä (R10). Ns. todellisen tilanteen päiväkohtainen maksimivälkeaika ei ylitä mallinnustulosten perusteella Ruotsin suositusarvoa (30 min/pv) yhdenkään reseptoripisteen kohdalla kummankaan hankevaihtoehdon osalta.



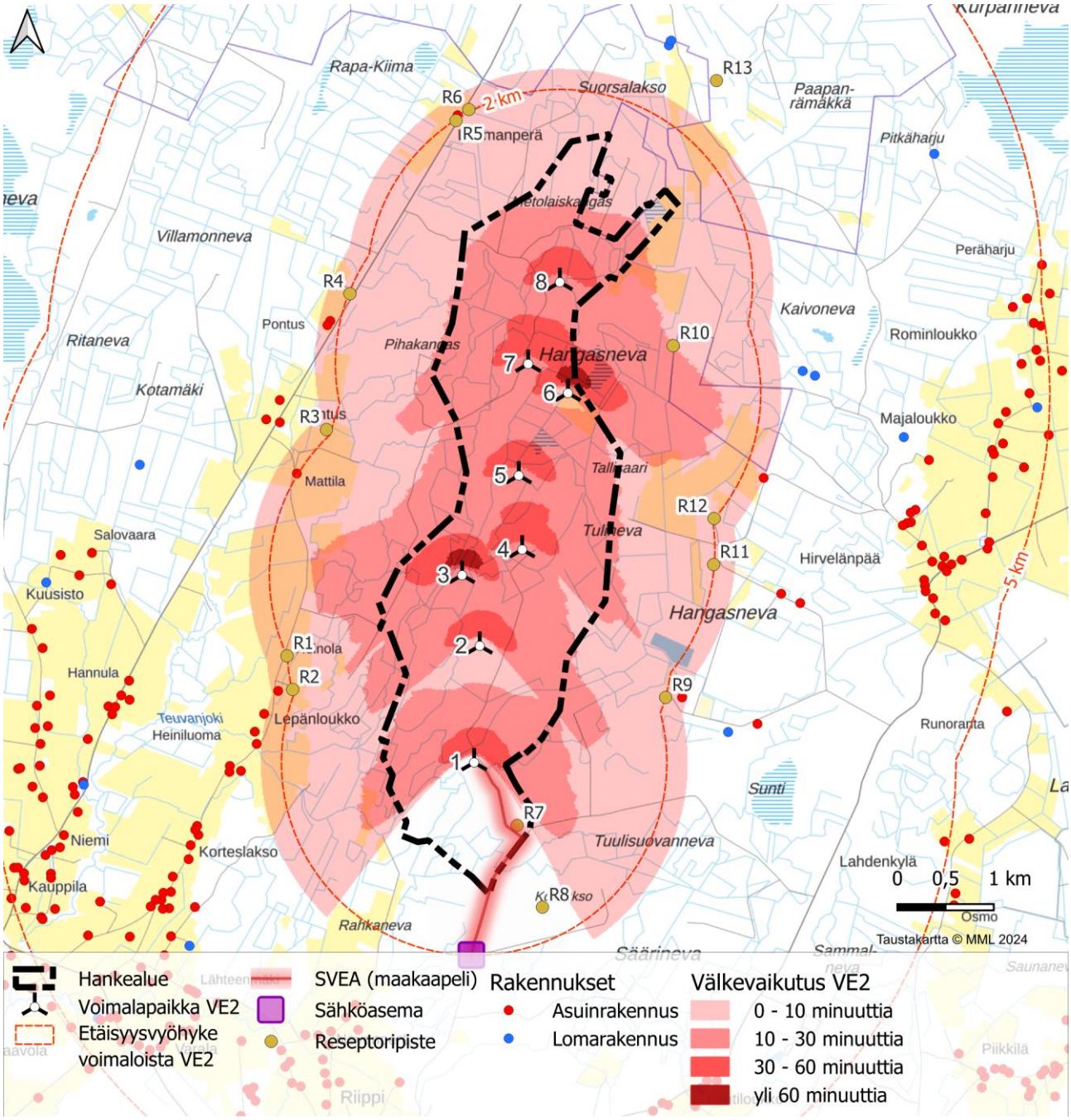
Kuva 72. Siltanevan tuulivoimahankkeen hankevaihtoehdon VE1 mallinnustulosten mukainen ns. todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika ilman puustoa.



Kuva 73. Siltanevan tuulivoimahankkeen hankevaihtoehdon VE1 mallinnustulosten mukainen ns. todellisen tilanteen päiväkohtainen maksimivälkeaika ilman puustoa.



Kuva 74. Siltanevan tuulivoimahankkeen hankevaihtoehdon VE2 mallinnustulosten mukainen ns. todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika ilman puustoa.



Kuva 75. Siltanevan tuulivoimahankkeen hankevaihtoehdon VE2 mallinnustulosten mukainen ns. todellisen tilanteen päiväkohtainen maksimivälkeaika ilman puustoa.

Hankealueella voimalan 8 luoteispuolella sijaitsee kota (etäisyys voimalasta n. 500 m). Mallinnustulosten perusteella kodan alueelle kohdistuva ns. todellisen tilantenteen vuotuinen välkeaika on molempien hankevaihtoehtojen osalta 8–30 h/v. Kotaa ei ole tarkasteltu välkemallinnuksen reseptoripisteenä, sillä sen käyttötarkoitus ei ole asuin- tai lomarakennus.

Imperia-mallin mukaisesti arvioituna välkevaikutusten muutoksen suuruus on arvioitu suureksi negatiiviseksi molempien hankevaihtoehtojen osalta, koska mallinnustulosten perusteella ns. todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika ylittää Ruotsin suositusarvon (8 h/v) neljän lähialueen asuin- tai lomarakennuksessa.

Välkevaikutukset voivat vaikuttaa myös tuulivoimaloiden lähialueiden virkistyskäyttöön. Ruotsin suositusarvo (30 min/pv) ns. todellisen tilanteen päiväkohtaiselle maksimivälkeajalle ei ylity yhdenkään lähialueen asuin- tai lomarakennuksen kohdalla mallinnustulosten perusteella.

6.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua myös tuulivoimaloiden välkevaikutukset loppuvat.

6.3.6 Yhteisvaikutukset

Välkkeen yhteisvaikutuksia arvioidaan lähelle rakennettujen tai suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa. Siltanevan tuulivoimapuiston lähin rakennettu tai suunniteltu tuulivoimapuisto on Paskoonharjun tuulivoimapuisto. Etäisyys Siltanevan ja Paskoonharjun voimaloiden välillä on lyhimmillään noin 7,5 kilometriä. Välkevaikutukset voivat ulottua 1–3 kilometrin päähän voimaloista (Ympäristöministeriö, 2016c). Tämän perusteella etäisyydet huomioituna välkkeen yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän.

6.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Välkevaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 31). Imperia-mallin mukaisesti Siltanevan tuulivoimapuiston alueen herkkyys välkevaikutuksille arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE0 ei synny välkevaikutuksia.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden toiminnasta syntyy välkevaikutuksia ja neljän asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ns. todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika ylittää mallinnustulosten perusteella Saksan raja-arvon ja Ruotsin suositusarvon (8 h/v). Ruotsin suositusarvo ns. todellisen tilanteen päiväkohtaiselle maksimivälkeajalle ei ylity yhdenkään lähialueen asuin- tai lomarakennuksen kohdalla mallinnustulosten perusteella. Imperia-mallin mukaisesti välkevaikutusten merkittävyydet hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 arvioidaan suuriksi negatiivisiksi.

Välkevaikutuksien vähentämistä on tarkasteltu alempana kappaleessa 6.3.8.

Taulukko 31. Välkevaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

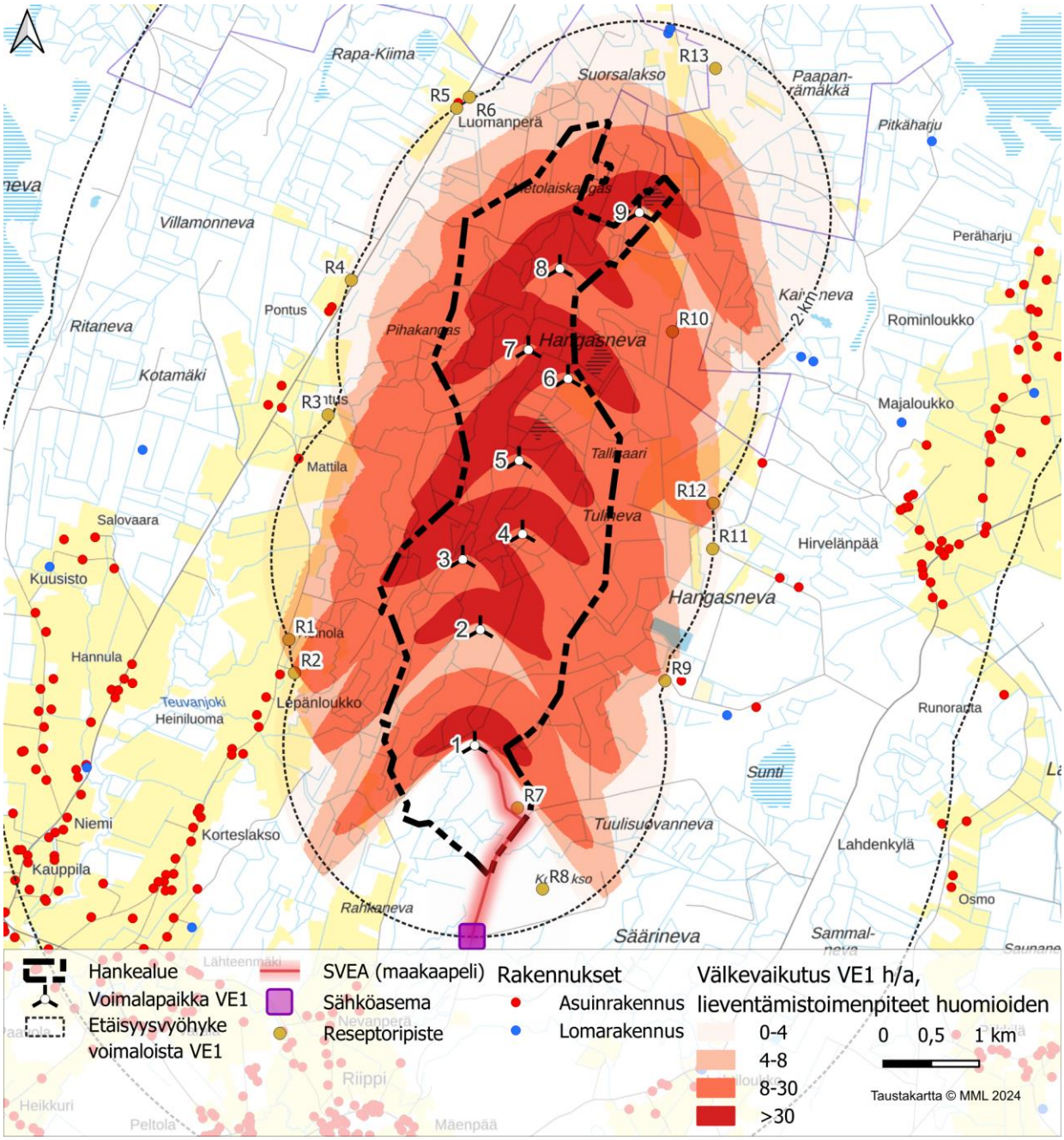
VE0	
0	Ei vaikutusta.
VE1	
– – –	Välkevaikutuksia aiheutuu voimaloiden lähialueelle. Ruotsin suositusarvo ns. todellisen tilanteen vuosittaiselle välkeajalle ylittyy neljän asuin- tai lomarakennuksen osalta. Ruotsin suositusarvo ns. todellisen tilanteen päiväkohtaiselle maksimivälkeajalle ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen osalta.
VE2	
– – –	Välkevaikutuksia aiheutuu voimaloiden lähialueelle. Ruotsin suositusarvo ns. todellisen tilanteen vuosittaiselle välkeajalle ylittyy neljän asuin- tai lomarakennuksen osalta. Ruotsin suositusarvo ns. todellisen tilanteen päiväkohtaiselle maksimivälkeajalle ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen osalta.

6.3.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

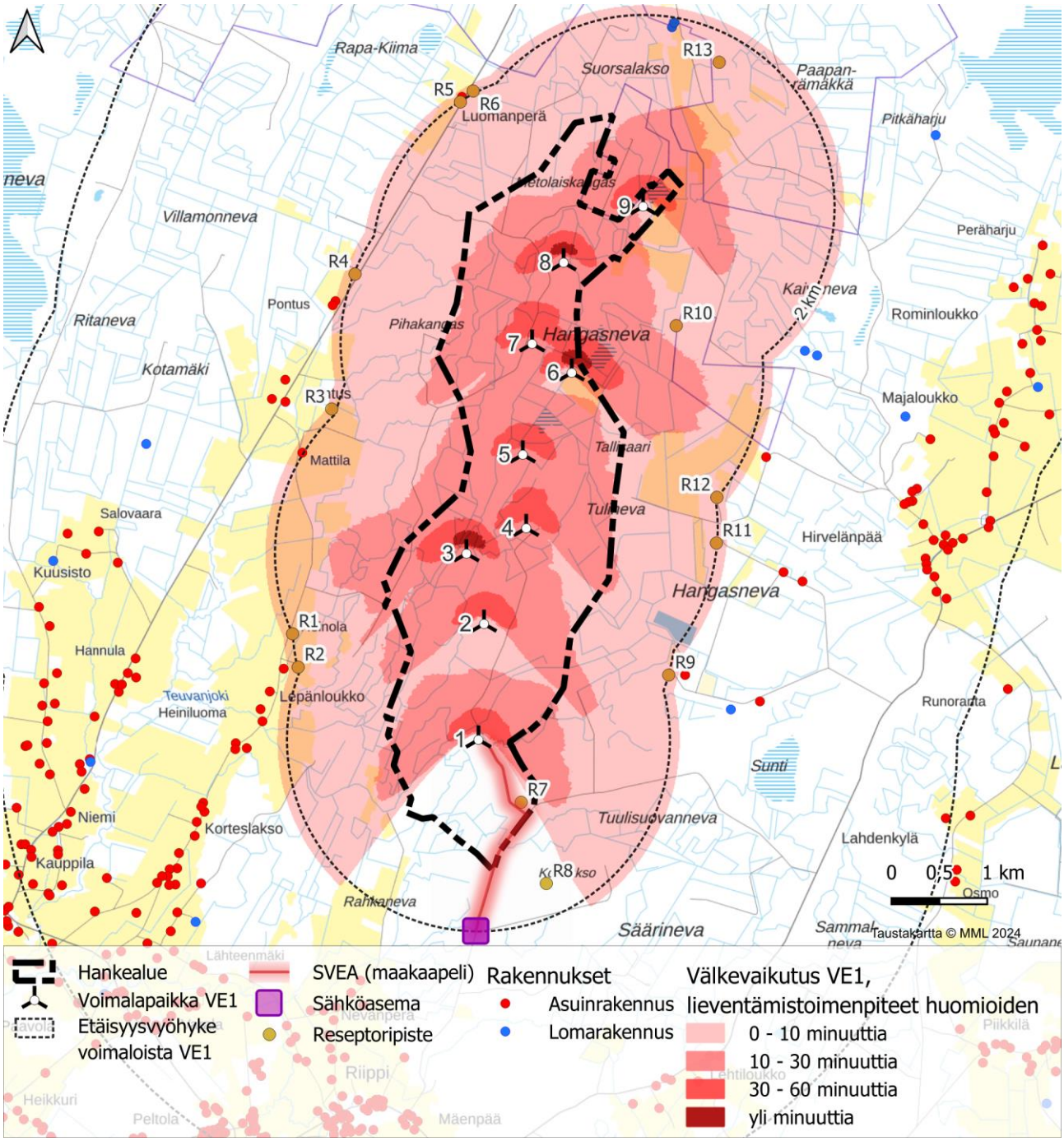
Välkevaikutukset on pyritty minimoimaan voimalasijoittelulla, jossa on huomioitu lähialueen asutus.

Kohtuuton haitta välkkeestä pystytään ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat kriittiseksi ajaksi. Voimalat voidaan ohjelmoida pysähtymään automaattisesti vallitsevia sääolosuhteiden mukaisesti, kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle. Mallinnustulosten perusteella Siltanevan VE1 ja VE2 osalta välkkeenhallitseminen arvioidaan tarpeellisiksi niihin voimaloihin, jotka mallinnustulosten perusteella aiheuttavat välkevaikutuksia reseptoripisteiden R02, R09, R10 ja R12 kohdille, koska mallinnustulosten perusteella kyseisten reseptoripisteiden kohdalla ns. todellisen tilanteen välkevaikutus ylittää Saksan raja-arvon ja Ruotsin suositusarvon (8 h/v).

Välkevaikutuksien vähentämistä on tarkasteltu myös välkemallinnuksella, jossa Siltanevan hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden napakorkeus on 180 metriä ja roottorinhalkaisija 180 metriä. Lisätarkastelun välkemallinnuksen ns. todellisen tilanteen vuotuisia ja päiväkohtaisia välkeaikoja on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 76 ja Kuva 77). Liitteenä olevassa välkeselvityksessä (Liite 5) on esitetty reseptoripisteiden välkelaskennan tulokset kaikille yksittäisille reseptoripisteille.



Kuva 76. Siltanevan tuulivoimahankkeen hankevaihtoehdon VE1 ns. todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika ilman puustoa, kun voimaloiden napakorkeus on 180 metriä ja roottorin halkaisija 180 m.



Kuva 77. Siltanevan tuulivoimahankkeen hankevaihtoehdon VE1 ns. todellisen tilanteen päiväkohtainen maksimivälkeaika ilman puustoa, kun voimaloiden napakorkeus on 180 metriä ja roottorin halkaisija 180 m.

Hankevaihtoehdon VE1 lisätarkastelun mallinnustulosten perusteella ns. todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika, teoreettinen vuotuinen maksimivälkeaika ja teoreettisen maksimivälkkeen päiväkohtainen maksimivälkeaika ylittävät raja- ja suositusarvot yhden reseptoripisteenä käytetyn lomarakennuksen kohdalla (R10). Mallinnustulosten perusteella ns. todellisen tilanteen päiväkohtainen maksimivälkeaika ei ylitä suositusarvoa yhdenkään reseptoripisteen kohdalla.

Reseptoripisteenä R10 käytetty lomarakennus on VE1 lisätarkastelun mallinnustulosten perusteella ainut lähialueen asuin- tai lomarakennus, jonka osalta välkkeen raja- ja ohjearvot ylittyvät. Hanketoimijan tarkoituksena on lunastaa kyseinen lomarakennus Siltanevan tuulivoimahankkeen edetessä. Rakennuksen omistajan kanssa on tehty sopimus tätä koskien. Tästä syystä lisätarkastelun tilanteessa R10:n kohdalla tapahtuvaa ns. todellisen tilanteen vuotuisen välkevaikutuksen Saksan raja-arvon ja Ruotsin suositusarvon (8 h/v) ylitystä ei huomioida matalamman voimalavaihtoehdon vaikutusten arvioinnissa.

Imperia-mallin mukaisesti arvioituna välkevaikutusten muutoksen suuruus on arvioitu vähäiseksi negatiiviseksi molempien hankevaihtoehtojen osalta tilanteessa, jossa voimaloiden napakorkeus ja roottorin halkaisija ovat 180 metriä sekä reseptoripisteen R10 lomarakennuksen käyttötarkoitus muutetaan. Tässä tilanteessa mallinnustulosten perusteella ns. todellisen tilanteen vuotuinen välkeaika tai ns. todellisen tilanteen päiväkohtainen maksimivälkeaika eivät ylitä Ruotsin suositusarvoja (8 h/v ja 30 min/pv) yhdenkään lähialueen asuin- tai

6.4 Terveysvaikutukset

Tuulivoimapuistojen terveysvaikutukset liittyvät erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksiin. Myös välkkeellä ja muilla energiantuotantomuodoilla voi joissain tapauksissa olla havaittavia terveysvaikutuksia. Liikennevaikutusten arviointi on käsitelty kappaleessa 6.6 sisältäen myös liikenneturvallisuusvaikutuksia.

6.4.1 Nykytila

Hankealue on metsäistä ja alueella on tiestöä, joka voi aiheuttaa alueelle sekä päästöjä että turvallisuusriskejä. Hankealueen läpi kulkee käytössä oleva moottorikelkkaura, joka on maakuntakaavassa osoitettu ohjeellisena moottorikelkkailun runkoreittinä. Hankealueen lounaispuolella on Teuvan taajama, jonka asutus on lähimmillään alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1). Lähimmät asuinrakennukset ovat n. 2 km päässä voimaloista 1–9. VE1 pohjoisin voimala on n. 1,7 km etäisyydellä lähimmästä lomarakennuksesta. VE1 ja VE2 eteläisin voimala sijaitsee 1,6 km päässä lähimmästä lomarakennuksesta. Alueen itäpuolella on yksi lomarakennus 1,2 km päässä voimalasta 6. Hankealueella 0,7 km etäisyydellä voimalasta 1 sijaitsee Riipin metsästysseura ry:n omistama tila (metsästysmaja). Metsästysseuran omistamalla kiinteistöllä sijaitsee metsästysmajan lisäksi kota, lahtiliiteri ja talousrakennus. Kiinteistö toimii mm. metsästyskoirakilpailujen järjestämispaikkana. Metsästysmaja on merkitty Teuvan kunnan rakennusrekisteriin käyttötarkoituksella liikerakennukset. Kiinteistöllä on myös oma kaivo. Maja on seuran jäsenten käytössä ympärivuoden. Alueen herkkyys terveysvaikutuksille arvioidaan vähäiseksi, koska tuulivoimaloiden läheisyydessä eikä hankealueella ei ole asuinrakennuksia alle 2 km päässä voimaloista. Myös vapaa-ajan asunnot sijaitsevat yli 2 km päässä voimaloista pois lukien kolme lähintä vapaa-ajan asuntoa (1,2, 1,6, 1,7 km). Alueen nykymelutilannetta on käsitelty meluvaikutusten yhteydessä kappaleessa 6.2.

6.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen terveysvaikutuksia on arvioitu tieteellisten tutkimustulosten perusteella erityisesti meluvaikutusten kannalta. Myös maisema- ja välkevaikutukset voivat vaikuttaa hankkeen vaikutuspiirin asukkaiden terveyteen. Rakentamisen aikaisia ilmanlaadun terveyshaittoja on arvioitu asiantuntija-arviona.

6.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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

Maansiirtotyöt ja materiaalikuljetukset aiheuttavat työkoneiden ja liikenteen pakokaasupäästöjä ja raskaat ajoneuvot nostavat pölyä erityisesti sorapintaisilta huoltoteiltä. Epäpuhtauspitoisuudet ovat korkeimmillaan teiden

välittömässä läheisyydessä, ja pitoisuudet pienenevät nopeasti etäisyyden kasvaessa. Maansiirtotöiden ja kuljetusten ilmanlaatuvaikutukset arvioidaan jäävän paikallisiksi.

Hankealueelle voi kulkea Norintien (17214) kautta. Tie on päällystetty ja tien keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 320 ajoneuvoa. Lähimpänä hankealuetta, noin 1.6 kilometrin päässä länsipuolella lähimmästä tuulivoimalasta (voimala 8) sijaitsee sorapäällysteinen Pontiuksentie. Tämän tien keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 75 ajoneuvoa. Hankealueelle sijoittuu päällystämätöttömiä pienehköjä yksityisteitä, joiden liikennemäärät eivät ole tiedossa. Pääkulkureitti hankealueelle on suunniteltu hankealueen eteläpuolelta kulkevan Norintien ja Riipinmäen metsätien kautta.

Ajoneuvoliikenne hankealuetta lähinnä olevilla olemassa olevilla teillä on nykytilanteessa melko vähäistä, joten vaikka rakentamisen aikana liikenteen määrän muutoksen voidaan arvioida olevan suurta verrattuna nykytilanteeseen, jäävät liikennemäärät kokonaisuudessaan silti vähäisiksi myös ilmanlaatuvaikutusten näkökulmasta.

6.4.4 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 (Ympäristöministeriö, 2016c).

Tuulivoimamelun yhteydestä unihäiriöihin on vähemmän näyttöä kuin häiritsevyydestä, mutta on selvää, että mikä tahansa riittävän voimakas ääni voi häiritä unta. Maailman terveysjärjestön WHO:n mukaan oleskelun häiriintymisen ja unihäiriöiden lisäksi muiden terveyshaittojen yhteydestä tuulivoimameluun ei ole näyttöä. THL:n mukaan tieteellisissä tutkimushankkeissa (viitataan kanadalaiseen Health Canada’s Community Noise and Health Study -tutkimukseen ja tanskalaiseen koko maan kattavaan rekisteritutkimukseen) ei myöskään saatu näyttöä etäisyyden tai mallinnetun äänenpainetason yhteydestä oireisiin tai sairauksiin. Sen sijaan terveyshaittojen todennäköisyys kasvoi, jos tuulivoimaloiden ääni, valot tai välke koettiin häiritseväksi. (THL 2024)

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

Tuulivoimalat tuottavat laajakaistaista ääntä, joka sisältää myös pieniä taajuuksia ja infraääntä. Infraääni on yleensä kuulokynnyksen alapuolella, ja sitä esiintyy yleisesti kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuultavan äänen kanssa. Tuulivoimaloiden aiheuttamaa infraääntä on viime vuosina ehdotettu tuulivoimaloiden mahdollisten terveyshaittojen aiheuttajaksi. Osa tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista henkilöistä on kertonut monenlaisista elämänlaatua heikentävistä oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet tuulivoimaloiden infraääneen (esim. päänsärky ja muut säryt, pahoinvointi, huimaus, uupumus, paineen tunne korvassa, tinnitus, korkea verenpaine ja rytmihäiriöt). Vuonna 2020 valmistui VTT:n, THL:n, TTL:n ja Helsingin yliopiston tekemä yhteistutkimus tuulivoimaloiden infraäänestä. Hanke koostui kolmesta

tutkimusosiosta: pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista. Tutkimuksessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänen 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 (Valtioneuvoston kanslia, 2020).

Tuulivoimaloiden muodostamat keskiäänitasot eivät mallinnustulosten perusteella kummassakaan vaihtoehdossa (VE1 ja VE2) ylitä valtioneuvoston ohjearvon mukaista 40 dB(A):n rajaa vakituisten asuinrakennusten tai lomarakennuksien kohdalla. Myös sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) annetut toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat mallinnustulosten perusteella kaikkien alueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tuulivoimapuiston välittömässä läheisyydessä melutasot ylittävät 45 dB(A) molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2), joten melu heikentää osittain alueen virkistyskäyttöarvoa, koska alue on nykyisellään metsätalousaluetta ja luonnonympäristöä. Siltanevan tuulivoimaloiden pienitaajuisen 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. Mikäli ihminen on meluherkkä, voivat ohjearvoja pienemmätkin melutasot häiritä. Sosiaalisten vaikutusten osiossa (kappale 6.1.2) esitellyn kyselyn vastauksissa kohosi muutamassa vastauksessa esiin huoli melun ja erityisesti infraäänten pitkäaikaisista vaikutuksista. Suunnittelussa lähdetään ohjearvoista ja mahdollisuuksien mukaan pyritään huomioimaan lähialueen ihmisten näkemykset ja kokemukset.

Tuulivoimaloiden melun häiritsevyyttä lisää se, että toimintaa tapahtuu myös yöllä, jolloin taustamelutaso on muuten matala ja melu erottuu hyvin; yöllä esiintyy myös sääolosuhteita, jotka edesauttavat melun kulkeutumista (Lanki, 2012) Meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 6.2. Melun kokeminen on aina yksilöllistä, joten osaa virkistyskäyttäjistä tuulivoimaloiden aiheuttama ääni voi haitata, osaa ei lainkaan. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan arvioida, että Siltanevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla melulla voi olla vähäisiä negatiivisia terveysvaikutuksia, erityisesti mikäli vaikutusalueella on meluherkkiä henkilöitä.

Välke voi vaikuttaa hyvinvointiin, mutta varsinaista terveysriskiä se ei muodosta: suuret tuulivoimalat pyörivät niin hitaasti, ettei epileptisen kohtauksen riskiä ole (Lanki, 2012). Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mallinnustulosten perusteella Siltanevan tuulivoimaloista aiheutuva välke ylittää suositusarvon neljän asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankevaihtoehdon VE1 osalta tehtiin myös lisätarkastelumallinnus matalammilla voimalakorkeuksilla. Mallinnustulosten perusteella välke ylittää suositusarvot yhden lomarakennuksen kohdalla. Kyseinen lomarakennuksen käyttötarkoitus on tarkoitus muuttaa Siltanevan tuulivoimahankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.

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

Tuulivoimaloiden huoltotoimenpiteet ja mahdolliset korjaustoimenpiteet muodostavat työntekijöille vähäisen työturvallisuusriskin erityisesti työskenneltäessä korkealla. Töiden huolellisella ja asiantuntevalla suunnittelulla sekä suunnitteluohjeistuksen seurannalla voidaan pienentää töiden aikaisia turvallisuusriskejä.

6.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

Purkumateriaalien poiskuljetukset aiheuttavat liikenteen pakokaasupäästöjä sekä raskaat ajoneuvot nostavat pölyä erityisesti sorapintaisilla huoltoteillä ja kuljetusreiteillä. Kuten rakentamisen yhteydessäkin on arvioitu, niin myös purkuvaiheessa ilmanlaatuvaikutusten arvioidaan jäävän paikallisiksi eivätkä ne ole terveyden kannalta merkittäviä.

6.4.6 Yhteisvaikutukset

Hankkeen vaikutusalueella, 30 kilometrin säteellä voimaloista, on 12 tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa sekä 12 suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta. Siltanevan hankkeesta ei arvioida olevan terveyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa perustuen mallinnettuihin melun yhteisvaikutuksiin. Myöskään välkkeestä ei kohdistu yhteisvaikutuksia koska lähimmät hankkeet sijaitsevat yli 7 kilometrin etäisyydellä. Välkevaikutukset voivat ulottua 1–3 kilometrin päähän voimaloista (Ympäristöministeriö, 2016c).

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

Melun yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitiin Siltanevan lisäksi rakennusvaiheessa oleva Matkussaari (27 voimalaa) ja toiminnassa oleva Paskoonharju (23 voimalaa). Yhteisvaikutusmallinnustulosten perusteella VNa 1107/2015 mukainen 40 dB(A):n ohjearvo ei ylity yhdenkään Siltanevan vaikutusalueen asun- ja lomarakennusten kohdalla. Myöskään Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) sisältämät toimenpiderajat yöaikaiselle pienitaajuiselle sisämelulle eivät ylity.

Kokonaisuudessaan Siltanevan tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan merkittäviä suoria terveysvaikutuksia myöskään siinä tilanteessa, jossa lähialueelle suunnitellut muut tuulivoimapuistohankkeet toteutuvat.

Hankealueella sijaitsee turvetuotantoalueita, jotka saattavat kuivalla ilmalla olla herkästi pölyäviä. Tuulivoimala vaikuttaa tuulisuuteen roottoria laajemmalla alueella tuulivoimalan korkeudella. Tuulivoimaloiden ja turvetuotantoalueilla ei kuitenkaan arvion mukaan ole merkittäviä yhteisvaikutuksia pölyämisen kannalta.

6.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen terveysvaikutukset ovat yleisesti ottaen vähäisiä, mutta koettujen vaikutusten kautta yksilötasolla vaikutukset voivat olla merkityksellisiä (taulukko 32). Vaikutukset erot eri hankevaihtoehdoissa (VE1 ja VE2 ovat vähäiset.

Hankkeesta aiheutuu ohjearvot (yli 45 dB(A)) ylittävää melua voimaloiden lähialueelle, mikä voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Lisäksi terveysvaikutuksia voi koitua laajemmalti, mikäli tuulivoiman häiritsevänä kokevat saavat lisää negatiivisia kokemuksia ja tätä kautta koettuja terveysvaikutuksia. Kokonaisuudessaan Siltanevan tuulivoimahankkeen negatiiviset terveysvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi, koska suoria terveysvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Hankkeen välkevaikutuksista aiheutuu terveyshaittoja neljän asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Jos hanke toteutetaan välkkeen lisätarkastelumallinnuksen mukaisilla matalammilla voimalakorkeuksilla ja yhden hankealueelle sijoittuvan lomarakennuksen käyttötarkoitus muutetaan, ei välkkeestä aiheudu merkittäviä terveysvaikutuksia.

Taulukko 32. Terveysvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa. Vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei ole merkittävää eroa terveysvaikutusten osalla.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	
+	Siltanevan hankkeen tuulivoimatuotanto ei suoraan korvaa fossiilista energiantuotantoa, mutta hankkeen toteutuminen kuitenkin helpottaa omalta osaltaan irtautumista saastuttavammista energiantuotantomuodoista. Näin ollen hankkeella voi olla välillisesti positiivinen vaikutus ilmanlaatuun ja sitä kautta ihmisten terveyteen.
–	Meluvaikutus voimaloiden lähialueella, vaikutus mm. virkistyskokemukseen. Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylittyisikään.
– / 0	Vähäiset terveysvaikutukset neljälle asuin- tai lomarakennukselle välkkeen ohjearvon ylittyessä. Jos lieventämistoimenpiteet toteutetaan, välkkeestä ei aiheudu merkittäviä terveysvaikutuksia.
VE2	
+	Siltanevan hankkeen tuulivoimatuotanto ei suoraan korvaa fossiilista energiantuotantoa, mutta hankkeen toteutuminen kuitenkin helpottaa omalta osaltaan irtautumista saastuttavammista energiantuotantomuodoista. Näin ollen hankkeella voi olla välillisesti positiivinen vaikutus ilmanlaatuun ja sitä kautta ihmisten terveyteen.
–	Meluvaikutus voimaloiden lähialueella, vaikutus mm. virkistyskokemukseen. Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylittyisikään.
– / 0	Vähäiset terveysvaikutukset neljälle asuin- tai lomarakennukselle välkkeen ohjearvon ylittyessä. Jos lieventämistoimenpiteet toteutetaan, välkkeestä ei aiheudu merkittäviä terveysvaikutuksia.

6.4.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheessa tehdään melu- ja välkemallinnuksia, joiden tulosten perusteella voimaloiden sijaintipaikat voidaan valita siten, että melu- ja välkevaikutukset ja niiden mahdollisesti aiheuttamat koetut terveysvaikutukset lähiasutuksessa minimoidaan. Siltanevan tuulivoimahankkeen terveysvaikutuksia saadaan vähennettyä, jos hanke toteutetaan välkkeen lisätarkastelumallinnuksen mukaisilla matalammilla voimalakorkeuksilla ja yhden hankealueelle sijoittuvan lomarakennuksen käyttötarkoitus muutetaan.

Informoimalla lähiasukkaita ennen tuulivoimapuiston 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. Koettujen vaikutusten osalta voidaan pohtia lieventämiskeinona kompensointia, jolloin alueelle jäisi hyötyjä energian tuottamisen tuomista muutoksista.

6.5 Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset

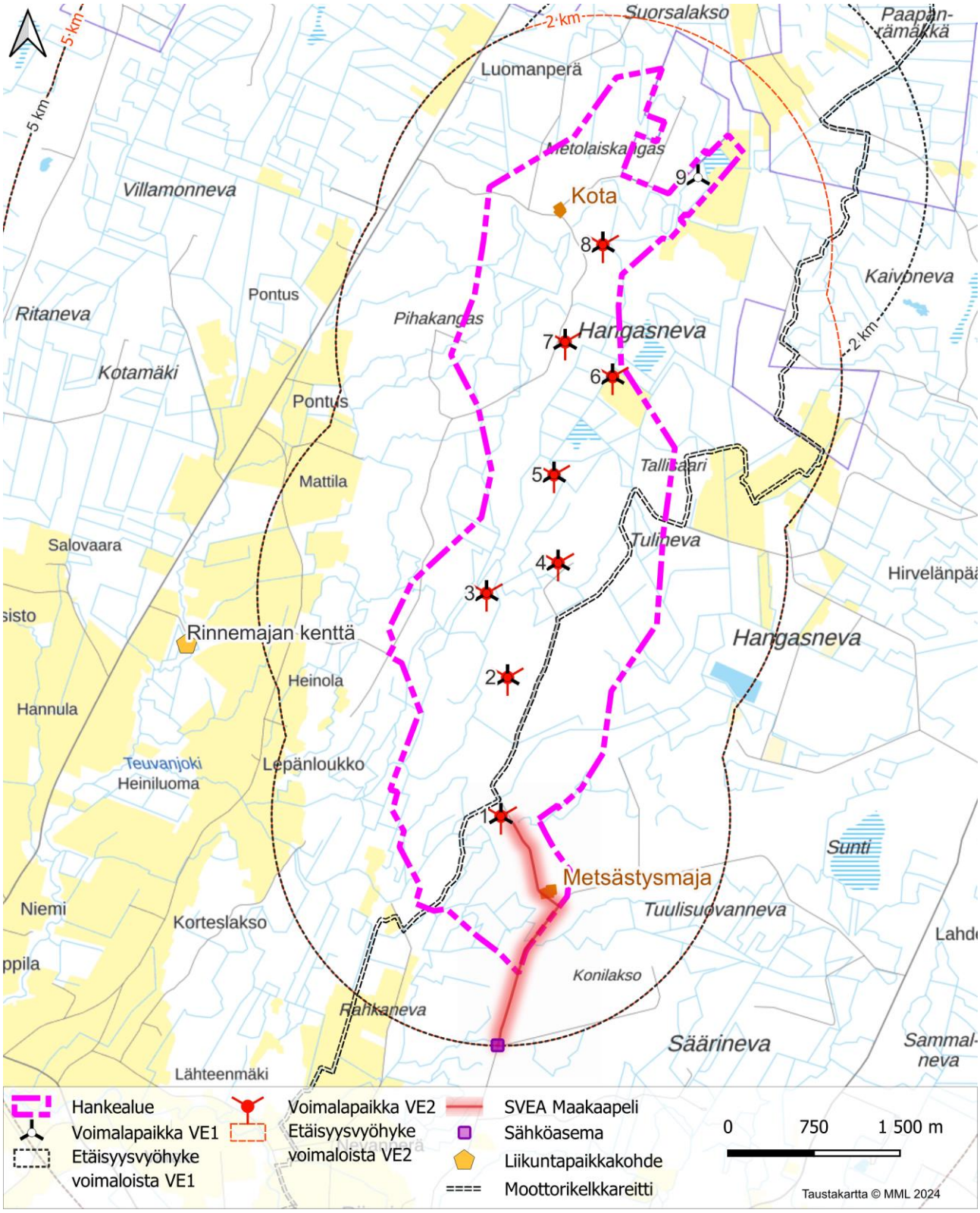
Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron turvallisuuteen liittyvät vaikutukset tarkoittavat lähinnä rakentamisen aikaisia liikenneturvallisuusvaikutuksia, joita on käsitelty liikennevaikutusten kappaleessa 6.6. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana turvallisuusvaikutukset tarkoittavat ensisijaisesti voimaloiden lapaturvallisuutta (rikkoutuminen) ja jään mahdollista sinkoutumista lavoista. Sähkönsiirron toiminnanaikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät lähinnä sähköiskun vaaraan, mikä on vähäinen, kun sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla.

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.

6.5.1 Nykytila

Hankealue on metsäistä ja alueella on tiestöä, joka voi aiheuttaa alueelle sekä päästöjä että turvallisuusriskejä. Hankealueen läpi kulkee käytössä oleva moottorikelkkaura (kuva 78), joka on maakuntakaavassa osoitettu ohjeellisena moottorikelkkailun runkoreittinä. Hankealueen lounaispuolella on Teuvan taajama, jonka asutus on lähimmillään alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1). Lähimmät asuinrakennukset ovat n. 2 km päässä voimaloista 1–9. VE1 pohjoisin voimala on n. 1,7 km etäisyydellä lähimmästä lomarakennuksesta. VE1 ja VE2 eteläisin voimala sijaitsee 1,6 km päässä lähimmästä lomarakennuksesta. Alueen itäpuolella on yksi lomarakennus 1,2 km päässä voimalasta 6. Hankealueella 750 m etäisyydellä voimalasta 1 sijaitsee Riipin metsästysseura ry:n omistama kiinteistö, joka on kartassa merkinnällä metsästysmaja (Kuva 78). Kiinteistö toimii mm. metsästyskoirakilpailujen järjestämispaikkana. Metsästysmaja on käyttötarkoitukseltaan vapaa-ajan asunto, jossa on yöpymismahdollisuus. Kiinteistöllä on myös oma kaivo. Maja on seuran jäsenten käytössä ympärivuoden. Hankealueen pohjoispäässä sijaitsee kota noin 500 metrin päässä voimalasta nro 8 (Kuva 78). Hankealueen itäreunalla on pelto voimalan numero 6 alla. Osittain hankealueella sijaitsee tuotannossa oleva turvetuotantoalue noin 300 metrin etäisyydellä voimalasta numero 9. Hankealueen itäpuolella on laajoja turvetuotantoalueita, joista osa on tuotannossa ja osassa tuotanto on loppunut (katso luvun 5.1 Kuva 58).

Hankealueen tämänhetkiset suurimmat ihmisten turvallisuuteen liittyvät riskit muodostuvat lähinnä liikenteestä (henkilöautoliikenne sekä maa- ja metsätalouteen liittyvä raskas liikenne). Liikenteen nykytilaa on kuvailtu kappaleessa 6.6.



Kuva 78. Moottorikelkkareitti, metsästysmaja sekä kota.

6.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Turvallisuusvaikutusten arvioinnissa on keskitytty erityisesti tuulivoimapuistojen toiminnanaikaisiin turvallisuusriskeihin. Myös rakentamisen aikaisia turvallisuusriskejä on selvitetty.

Tuulivoimaloiden turvallisuusvaikutuksista ei tiettävästi ole tehty juurikaan tieteellisiä, yleisesti tunnustettuja ja hyväksyttyjä tutkimuksia. Tuulivoimaloiden turvallisuusvaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muun muassa tuulivoimarakentamiseen liittyviä ohjeistuksia ja avoimia tietoaineistoja (mm. Ilmatieteen laitos, 2009; Etha Wind Oy, 2016). On kuitenkin huomioitava, että toteutettavaa tuulivoimalatyyppiä ei ole vielä lopullisesti valittu, mikä tekee arvioinnista osittain yleisluontoista.

6.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen aikaiset turvallisuusvaikutukset tarkoittavat lähinnä liikenneturvallisuutta ja mahdollisia työtapaturmia. Liikenneturvallisuusvaikutuksia on käsitelty liikennevaikutukset kappaleessa 6.6. Tuulivoimaloiden pystyttäminen on erittäin haastavaa ja korkeaa ammattitaitoa vaativaa rakentamista. Rakentamisen aikaisia turvallisuusriskejä ovat mm. sortumat, erilaiset työtapaturmat 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. Tuulivoimaloiden toimituksen, rakentamisen ja koeajojen aikana tehdään tarkastuksia, joissa arvioidaan komponenttien ja järjestelmien kuntoa ja varmistetaan, ettei käyttöönotettavissa voimaloissa ole esimerkiksi kuljetuksen tai pystytyksen aikana syntyneitä vaurioita (Koskela & Vähäoja 2016). Tuulivoimalat ja tuulivoimapuisto 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 & Vähäoja, 2016).

Rakentamisen aikana tulee huomioida polttoaineiden ja muiden kemikaalien aiheuttamat riskit sekä metsäpalovaara. Metsä- tai ruohikkopalovaaran (maastopalovaara) aikana ja olosuhteiden ollessa kuivuuden, tuulen tai vastaavan takia sellaiset, että tulipalon vaara on ilmeinen, tulee välttää sellaisia rakennus-, maanmuokkaus- ja muita töitä, joissa on kipinöinnin vaara. Alueen tiestöä rakennettaessa olisi hyvä tehdä palovesikaivantoja (esim. risteävien ojien kohdalle) sammutusvesihuoltoa varten. Tuulivoimalan rakentamisvaiheeseen liittyvät ympäristöriskit liittyvät mahdollisiin polttoainevuotoihin ja kemikaalionnettomuuksiin. Suuren kokoluokan tuulivoimaloissa on huomattava määrä hydrauliikka- ja vaihteistoöljyä, joiden pääsyn ympäristöön tulipalo tai voimalan rikkoontuminen voi aiheuttaa. Öljyjen ja kemikaalien varastoinnissa on noudatettava käyttöturvallisuustiedotteen mukaisia vaatimuksia. Ympäristöviranomainen voi antaa suojausvaatimuksia ympäristölle tarpeen mukaan ympäristölainsäädännön nojalla (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos 2023). Maaperän pilaamiskielto perustuu ympäristönsuojelulain 16 §:n säädökseen.

Sähkötöissä tulee noudattaa sähköturvallisuusmääräyksiä ja työturvallisuusohjeita, jolloin turvallisuusriskit jäävät rakentamisen aikana pieniksi.

6.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin suojaetäisyyttä asutukseen. Tämä vaatimus täyttyy Siltanevan tuulivoimaloiden osalta. 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 tulee soveltuvin osin noudattaa vähintään rakennuksen käyttöturvallisuudesta annetun asetuksen (1007/2017) mukaista tasoa.

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti ja suunnitelmallisesti. Tuulivoimaloiden lapatarkastuksia tehdään aina kunkin voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaan. Tarkastuksia voidaan tehdä kameralla, kiikarilla tai drooneilla, mutta perinteisesti lavat tarkistetaan korista tai köysien varassa navasta käsin. Sähköasemien kuntoa seurataan ja huolletaan säännöllisesti, jotta voidaan taata sähkötoimitusten varmuus ja varautua mahdollisiin vuototilanteisiin (ympäristöriskien hallinta).

Tuulivoimalat on suunniteltu kestämään kovia sääolosuhteita, mutta erittäin harvinaisissa tapauksissa, esimerkiksi kovassa tuulessa voimalan osia voi rikkoutua, kuten lapa irrota. Tuulivoimaloihin jätettävät riittävät suojaetäisuudet ehkäisevät mahdollisista rikkoutumisista aiheutuneita vaaratilanteita. Tuulivoimalat pysäytetään tuulen nopeuden ollessa yli 25–30 m/s, jotta laitevahingoilta vältytään.

Suomen pohjoisen sijainnin vuoksi tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden lapojen jäätäminen, jota tapahtuu sekä alijäähtyneen sateen vuoksi sekä 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 jään lentoriskiä ja saattaa kasvattaa tuulivoimalan kuormituksia, mikä voi puolestaan johtaa tuulivoimalan komponenttien ennenaikaiseen rikkoontumiseen. Jäätämisen vähentämiseksi tuulivoimapuiston suunnittelussa tulisi tarpeen mukaan harkita turbiinien varustamista esimerkiksi lapalämmitysjärjestelmillä (Suomen uusiutuvat, 2024a).

Siltanevan hankealueella passiivista jäätämistä tapahtuu 200 metrin korkeudessa noin 2730 tuntia vuodessa, joka vastaa noin 114 vuorokautta (Ilmatieteen laitos, 2009). Passiivinen jäätäminen tarkoittaa sitä tuntimäärää, jona jäätä on kertynyt rakenteisiin yli 10 g/m. Passiivinen jäätäminen kestää niin kauan, kunnes jää joko putoaa pois mekaanisen rasituksen johdosta tai sulaa alle kynnysarvon. Jäätä ei välttämättä kerry lisää koko passiivisen ajanjakson aikana, mutta vanha jää ei myöskään poistu. Aktiivista jäätämistä tapahtuu Siltanevan hankealueella huomattavasti harvemmin, noin 640 tuntia vuodessa eli noin 27 vuorokauden ajan vuodessa. Aktiivinen jäätäminen tarkoittaa aikaa vuodessa, jolloin uutta jäätä syntyy yli kynnysarvon 10 g/h/m. (Ilmatieteen laitos, 2009)

Kokemusten mukaan tuulivoimaloista irtoavat jääkappaleet putoavat hyvin lähelle voimaloita. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitykseen koottujen tietojen mukaan alijäähtyneen sateen aiheuttama, nopeasti muodostunut jää on kauimmaksi tippuva jäätyyppi. Lumi ja jää, joka tippuu nasellista yleensä lähelle tuulivoimalaa ja on riskitekijä laitosten huoltohenkilökunnalle. Yli 350 metrin päässä voimaloista jään tippumisestä aiheutuvien onnettomuuksien todennäköisyys on lähes olematon. Jäätä voi pudota lapojen ollessa pysähdyksissä tai pysäyttäessä ja jäätä voi tippua lavoista myös voimalaitoksen ollessa käytössä. (Ethawind, 2016.)

Jään putoamisen ja etäisyyksien todennäköisyyden arviointi on haasteellista, sillä siihen vaikuttuvat muun muassa olosuhteet jään muodostumiseen, lavasta irtoavan jääkappaleen koko, lavan kehänopeus sekä tuulen

nopeus ja suunta (Haapanen, 2014). Nykyisten tutkimusten perusteella yli 350 metrin päässä tapahtuvia onnettomuuksia voidaan pitää hyvin epätodennäköisenä. Etäisyydellä 100–350 metriä on olemassa pieni riski onnettomuuksille ja riski pienenee etäisyyden kasvaessa. Suurin riski kohdistuu huoltohenkilökuntaan, joka liikkuu alle 100 metrin etäisyydellä voimaloista. Ihmisiin kohdistuva onnettomuusriski riippuu lähialueella talvella liikkuvien ihmisten määrästä. Mahdollisen jäänheitosta aiheutuvan onnettomuuden vakavuuteen vaikuttaa jääkappaleen koko. Suurin osa tippuvista jääpalasista on hyvin pieniä, joten vakavan onnettomuuden riski on hyvin epätodennäköinen. (Ethawind, 2016.)

Siltanevan hankealueen läpi kulkevan moottorikelkkauran (Kuva 78) vuoksi alueella liikkuu todennäköisesti talviaikaan jonkin verran ihmisiä. Moottorikelkkaura kulkee lähimmillään noin 130 metrin etäisyydellä voimalasta numero 1 ja 260 metrin etäisyydellä voimalasta numero 2, jolloin jään lentämisestä moottorikelkkauran kohdalle aiheutuu pieni riski. Ihmisiä liikkuu talvisin myös kodan ja metsästysmajan lähistöllä, mutta kohteet sijaitsevat lähimmistä voimaloista yli 350 metrin (noin 500 m) päässä, millä etäisyydellä jäänheiton riski on tutkimuksessa todettu lähes olemattomaksi (Ethawind, 2016). Suomessa ei ole tiedossa yhtään tapausta, jossa voimalasta irronnut jää olisi osunut voimalan lähellä liikkuneeseen henkilöön. Jään putoamisesta aiheutuvaan riskiin voidaan varautua esimerkiksi automaattisella jäätämisen seurannalla, lapojen jäänestojärjestelmillä, jään putoamisesta varoittavien kylttien ja jäätävistä olosuhteista varoittavien valojen avulla.

Osittain Siltanevan hankealueella noin 300 metrin päässä voimalasta 9 (VE1) sijaitsee tuotannossa oleva turvetuotantoalue. Tuulivoimapuiston läheisyydessä sijaitsevat toiminnassa olevat turvetuotantoalueet voivat aiheuttaa hieman kohonneen maastopaloriskin. Kuiva turve syttyy herkästi ja paloa on vaikea sammuttaa. Turvepöly voi palaa räjähdysmäisesti. Kosteakin turve voi palaa kytemällä. Kovassa tuulessa turvepalo leviää nopeasti ja laajenee helposti ympäröivään maastoon. (Pelastusopisto ja Turveteollisuusliitto 2009) Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu toiminnassa olevat turvetuotantoalueet. Turvetuotannon tulipalojen syiden riskitekijät on tunnistettu ja niitä voidaan erilaisin toimin pyrkiä ennaltaehkäisemään. Turpeenottoalueilla tulee olla riittävä varautuminen maastopalojen ehkäisemiseen.

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos (2023) on laatinut, omalle alueelleen, ohjeen tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamisen. Oppaan periaatteita voidaan kuitenkin soveltaa myös muiden pelastuslaitosten toimialueilla. Oppaan mukaan pelastuslaitoksella ei ole mahdollisuuksia sammuttaa korkean tuulivoimalan konehuonepaloa, koska sopivaa kalustoa ei ole olemassa ja sammutustyö on liian suuri riski henkilöstölle (PohjoisPohjanmaan 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). Pelastusviranomainen suosittelee tuulivoimalan ja sähkökeskuksen suojaamista automaattisella sammutuslaitteistolla (kohde- tai tilasuojausjärjestelmä). Tuulivoimalan konehuone tulee varustaa vähintään kahdella ja alatasanne yhdellä käsisammuttimella, jotka soveltuvat myös jännitteisen kohteen sammuttamiseen. Tulipalon sattuessa palavat kappaleet voivat lentää etäällekin voimalasta ja aiheuttaa myös maastopaloja. (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos 2023.)

Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuudet onnettomuustilanteessa tulee varmistaa suunnittelemalla ja rakentamalla tuulivoimapuiston tiestö siten, että se mahdollistaa pelastusajoneuvojen operoinnin alueella. Tuulivoimapuiston 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). Siltanevan hankealueelle on tieyhteys etelästä sekä pohjoisesta. Hankkeessa tuulivoimaloita varten rakennettavien pistoteiden lisäksi pohjoinen ja eteläinen olemassa oleva tieyhteys yhdistetään hankealueen keskeltä. Tuulivoimaloille ja sähkökeskuksille johtavat tiet on pidettävä hälytysajoneuvoilla liikennöitävässä kunnossa ympäri vuoden. Tuulivoimapuiston tieliittymään tulee asentaa jo rakentamisvaiheessa selkeä opastaulu, johon tuulivoimalat on merkitty tunnisteilla. Tunnisteet tulee lisätä myös voimaloihin ja tarvittaessa niille johtavien teiden liittymiin. Alueen tiestöä rakennettaessa olisi hyvä tehdä palovesikaivantoja (esim. risteävien ojien kohdalle) sammutusvesihuoltoa varten. (Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos 2023.)

Voimalan toimintaan liittyvien kemikaalien (hydrauliikkaöljyt, jäähdytysnesteet, voiteluaineet) käyttökohteet ja säiliöt sijaitsevat konehuoneessa. Tuulivoimaloissa on käytön aikana joitakin satoja litroja öljyjä. Kemikaaleja voi poikkeuksellisesti laitteiden rikkoutuessa tai tulipalon yhteydessä päästä ulos voimalasta. Voimalan rakenteet kuitenkin estävät kemikaalien valumisen maaperään, konehuoneen pohja ja perustuksen rakenne toimii altaana esimerkiksi öljyvuodolle. Ympäristöviranomainen voi tarpeen mukaan antaa suojausvaatimuksia ympäristölle ympäristölainsäädännön nojalla. Kemikaalien varastoinnissa on noudatettava käyttöturvallisuustiedotteiden mukaisia vaatimuksia. Siltanevan hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat yli 5 kilometrin päässä hankealueesta. Tarkempia vaikutuksia pohjavesiin on käsitelty luvussa 5.6.

Tuulipuistot voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv:n vastaanottoon (lisätietoa kappaleessa 6.7). Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Antenni-tv lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Häiriön aiheuttaja on velvollinen toteuttamaan tarvittavat toimenpiteet antenni-tv vastaanottoihin kohdistuvien häiriöiden poistamisesta, joten esimerkiksi vaaratiedotteihin saatavuuteen ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Siltanevan hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelilla, jonka toiminnan aikaiset turvallisuusvaikutukset ovat hyvin pienet. Maakaapelista voi aiheutua mahdollinen sähköiskun vaara, jos alueella tehdään kaivutöitä ja kaapeli vaurioituu. Ennen alueella tehtäviä kaivutöitä, tulee kaapelien sijainnit selvittää hyvissä ajoin etukäteen ja kaivuutyöt toteuttaa varovaisesti. Telia Finland Oyj on lausunut, että sähkönsiirtojohdoista pitää tehdä tuulivoimahankkeen toimesta erikseen vaarajänniteselvitys lähellä olevien Telian kaapeleiden osalta.

6.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

6.5.6 Yhteisvaikutukset

Siltanevan tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan paloturvallisuuteen, jään irtoamiseen tai irtoaviin kappaleisiin liittyviä yhteisvaikutuksia muiden suunniteltujen tai nykyisten lähialueella sijaitsevien tuulivoimapuistojen kanssa. Turvetuotantoalueita lähimpien tuulivoimaloiden (voimala numero 9) paloturvallisuusriskit ovat hieman muita hankealueen tuulivoimaloita korkeammat niin kauan kuin turvetuotantoa alueilla harjoitetaan. Liikenteen ja tuulivoimapuiston yhteisvaikutusten riskejä on käsitelty tarkemmin liikennevaikutusten yhteydessä.

6.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Turvallisuusvaikutusten merkittävyyttä eri hankevaihtoehtoihin on arvioitu taulukossa 33. Nykytilanteessa alueen turvallisuusriskit liittyvät liikenteeseen ja jään muodostumiseen sekä turvetuotantoalueiden mahdollisiin maastopaloihin. Turvallisuusriskien vaikutusten arvioinnissa alueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi läheisen moottorikelkkauran sijainnin perusteella, mutta vaikutuksen merkittävyys on silti vähäinen muutoksen suuruuden ollessa vähäinen.

Lähimpien voimaloiden etäisyys hankealueen läpi kulkevaan moottorikelkkareittiin on 130 metriä ja 260 metriä, jolloin on olemassa pieni riski jään putoamisesta aiheutuville onnettomuuksille. Onnettomuusriski pienenee etäisyyden kasvaessa. Jään putoamisesta aiheutuvaa moottorikelkkareittiin kohdistuvaa onnettomuusriskiä voidaan hallita seuraavassa kappaleessa 6.5.8 esitettyjen toimenpiteiden avulla. Mikäli voimaloissa käytetään jääntunnistusautomatiikkaa, lapojen lämmitysjärjestelmää tai muita jään lentämisestä aiheutuvan riskin hallintakeinoja sekä esimerkiksi jäätävistä olosuhteista varoittavia, valoja voidaan moottorikelkkauran toimintaan kohdistuva riski arvioida vähäiseksi.

Maastopalojen riski turvetuotantoalueella on kohonnut, mikä voi aiheuttaa suurempaa tulipaloriskiä lähimpiin tuulivoimaloihin (voimala numero 9) verrattuna muihin tuulivoimaloihin. Maastopaloriski arvioidaan samansuuruiseksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

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 6.6 Liikennevaikutukset. Jään putoamisesta aiheutuva riski arvioidaan samansuuruiseksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, sillä molempiin vaihtoehtoihin sisältyy moottorikelkkareittiä lähimmät voimalat nro 1 ja 2.

Taulukko 33. Turvallisuusvaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutuksia.
VE1	
–	Jään lentämisestä aiheutuu vähäinen riski hankealueen läpi kulkevalle moottorikelkkareitille ja muille voimaloiden läheisyydessä liikkuville.
–	Vähäinen kohonnut maastopalojen riski läheisten turvetuotantoalueiden vuoksi.
VE2	
–	Jään lentämisestä aiheutuu vähäinen riski hankealueen läpi kulkevalle moottorikelkkareitille ja muille voimaloiden läheisyydessä liikkuville.
–	Vähäinen kohonnut maastopalojen riski läheisten turvetuotantoalueiden vuoksi.

6.5.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

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 turvallisuusuhat. Tuulivoimala-alueella työskentelevillä ihmisillä voidaan edellyttää kypärän käyttöä vuoden ympäri (Ethawind, 2016).

Voimalat on mahdollista varustaa jääntunnistusautomatiikalla. 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 kuuman ilman puhaltamiseen tai lavan pinnalla oleviin lämmityselementteihin perustuvia. Järjestelmät joko ennaltaehkäisevät jään muodostumista (anti-icing) tai sulattavat lavan pinnat sen jälkeen, kun jäätä on muodostunut (de-icing). Alueella liikkuvia ihmisiä voidaan varoittaa jäätävistä olosuhteista varoitusvaloin. Lisäksi putoavasta jäästä ja muista turvallisuusvaaroista voidaan liikkujien turvallisuuden parantamiseksi asentaa varoittavia kylttejä, joissa on myös toiminnanharjoittajan yhteystiedot onnettomuusvaarasta ilmoittamisen varalta. Tuulivoimahankealueen lähialueen kiinteistönomistajille voidaan järjestää tiedotustilaisuus turvallisuusasioista ennen tuulivoimaloiden käynnistämistä.

Jatkosuunnittelussa Siltanevan lähialueen moottorikelkkailijoiden tarpeet otetaan huomioon ja tarvittaessa suunnitellaan moottorikelkkareitin uudelleen reitittämistä.

Turvetuotantoalueiden mahdollisten maastopalojen leviämistä tuulivoimaloiden läheisyydessä voidaan rajoittaa esimerkiksi maapohjan palokatkojen avulla. Maastopalojen leviämistä hidastaa myös alueella sijaitsevat

tiet sekä sorapintaiset tuulivoimaloiden ympäristöt. Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan seuraavassa suunnitteluvaiheessa sekä laaditaan tarvittavat riskianalyysit. Tuulivoimalat varustetaan automaattisilla palonilmaisujärjestelmillä.

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

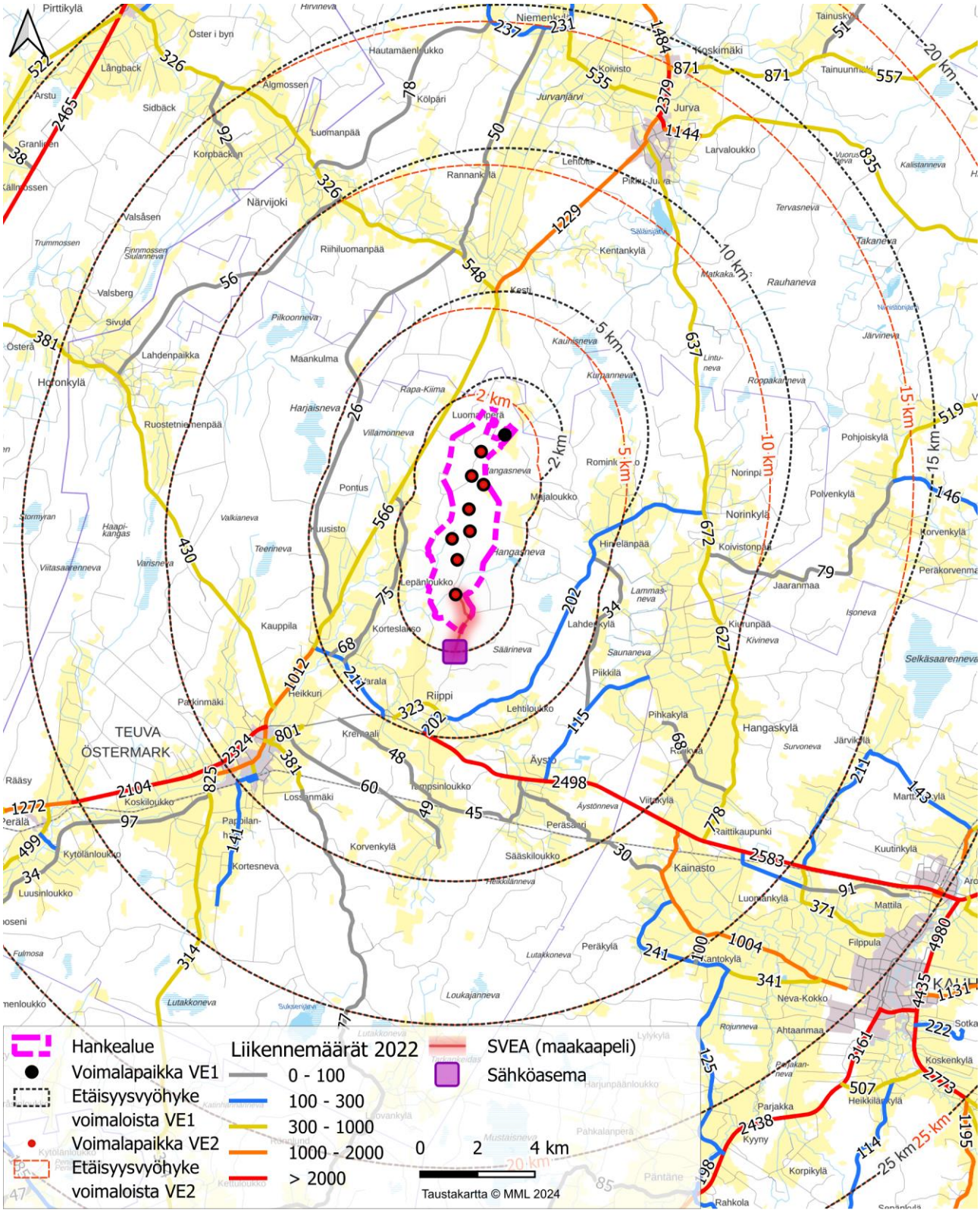
6.6 Liikennevaikutukset

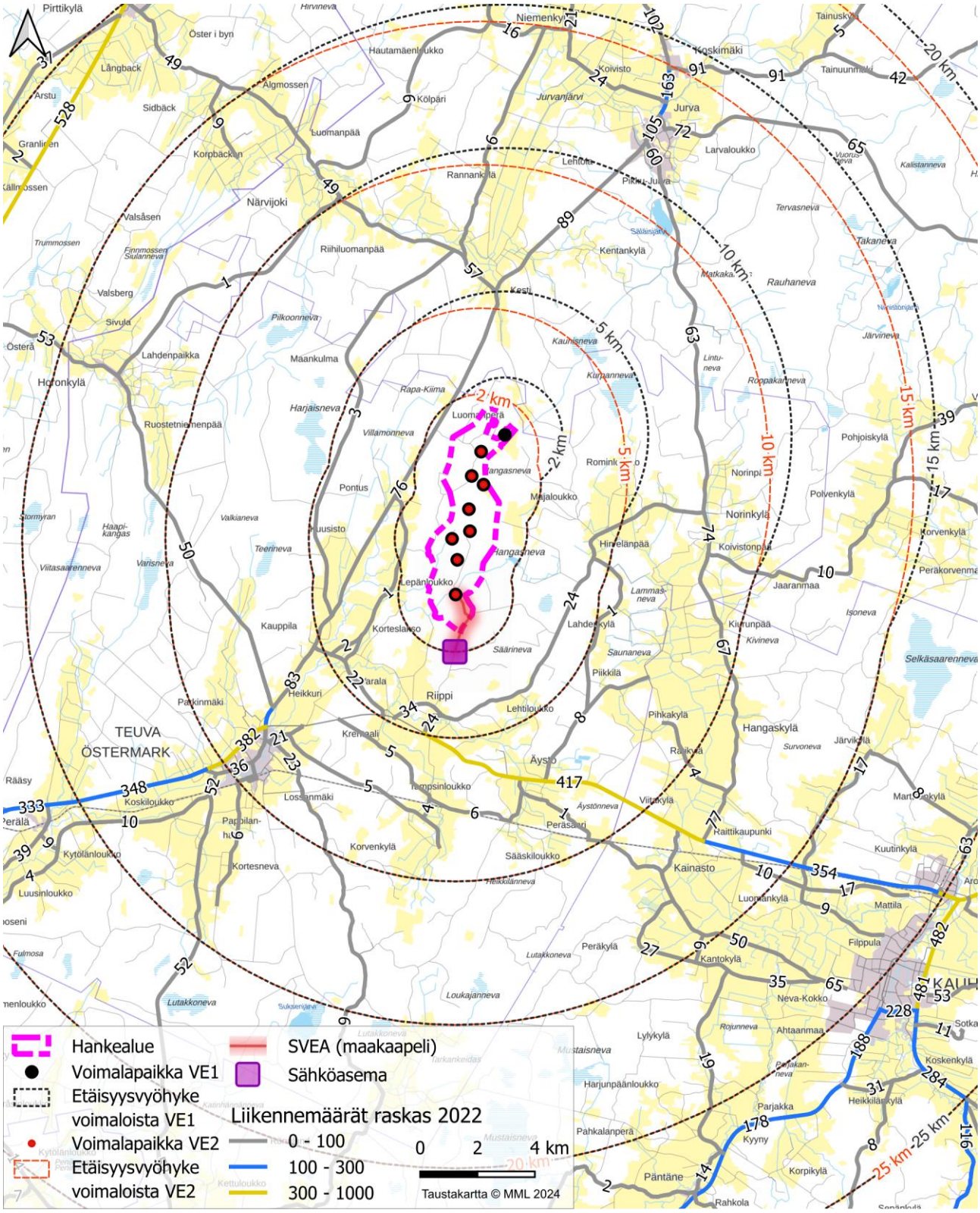
Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti tuulipuiston ja sen sähkönsiirron rakennusaikaan ja vähäisemmässä määrin tuulivoimaloiden toiminnan aikana huoltoliikenteeseen. Tuulivoimaloiden sijoittumista arvioidaan suhteessa tuulipuiston lähellä kulkeviin liikenneväyliin.

6.6.1 Nykytila

Hankealueen eteläpuolella noin 4,7 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta (voimala 1) kulkee länsi-itäsuuntainen, Seinäjoen ja Kaskisen välillä kulkeva Kauhajoentie (67). Tien nopeusrajoitus on hankealueen kohdalla 80 km/h-100 km/h. Tämän tien keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 2 500 ajoneuvoa. Raskaan liikenteen määrä on noin 330 ajoneuvoa vuorokaudessa eli noin 13 % (tiedot vuodelta 2022). Hankealueen länsipuolella, lähimmillään noin 1,7 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta (tuulivoimala 8) kulkee pohjoiseteläsuuntainen Vaasantie (687). Tien nopeusrajoitus on hankealueen kohdalla 80 km/h-100 km/h. Tämän tien keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 570 ajoneuvoa. Raskaan liikenteen määrä on noin 60 ajoneuvoa vuorokaudessa eli noin 11 % Hankealueelle voi kulkea Norintien (17214) kautta. Tie sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin 4 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta (voimala 1). Tien nopeusrajoitus hankealueen kohdalla on 50 km/h ja 80 km/h. Tien keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 320 ajoneuvoa. Raskaan liikenteen määrä on noin 25 ajoneuvoa vuorokaudessa eli noin 8 %. Lähimpänä hankealuetta, noin 1.6 kilometrin päässä länsipuolella lähimmästä tuulivoimalasta (voimala 8) sijaitsee Pontiuksentie. Tämän tien keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 75 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus noin 1 %.

Hankealueelle sijoittuu päällystämätöttömiä pienehköjä yksityisteitä, joiden liikennemäärät eivät ole tiedossa. Pääkulkureitti hankealueelle on suunniteltu hankealueen eteläpuolelta kulkevan Norintien ja Riipinmäen metsätien kautta. Alueen kokonaisliikennemäärät ja tiestö on esitetty kuvassa 79 ja raskaan liikenteen määrät kuvassa 80.


Hankealue
Voimalapaikka VE1
Etäisyysvyöhyke voimaloista VE1
Voimalapaikka VE2
Etäisyysvyöhyke voimaloista VE2
Liikennemäärät 2022
0 - 100
100 - 300
300 - 1000
1000 - 2000
> 2000
SVEA (maakaapeli)
Sähköasema
0 2 4 km
Taustakartta © MML 2024
TEUVA
ÖSTERMARK
Riippi
Kauppila
Korteslampi
Lepänloukko
Majaloukko
Pontus
Luusisto
Hangasneva
Säärineva
Kortesneva
Korvenkylä
Kytölänloukko
Koskiloukko
Rääsy
Heikkuri
Lehtiloukko
Äystö
Hangaskylä
Norinkylä
Koivistonpää
Jaaranmaa
Kainasto
Raittikaupunki
Viitakylä
Pihkakylä
Piikkilä
Lahdenkylä
Hirvelänpää
Jurva
Niemenkulma
Koskimäki
Larvaloukko
Kentankylä
Närvijoki
Rannankylä
Riihiluomanpää
Luomanpää
Hautamäenloukko
Kölpäri
Algmossen
Sidbäck
Långback
Öster i byn
Pirttikylä
Valsåsen
Valsberg
Sivula
Lahdenpaikka
Horonkylä
Ruostetniemenpää
Määnkulma
Pilkoonneva
Harjaisneva
Villamonneva
Rapa-Kiima
Kesti
Matkakangas
Rauhaneva
Takaneva
Tervasneva
Kalistanneva
Järvineva
Roppakarneva
Pohjoiskylä
Polvenkylä
Peräkorvenmaa
Isoneva
Selkäsaarenneva
Kivineva
Saunaneva
Lammasneva
Kauhisneva
Kumpanneva
Lintuneva
Tainuskylä
Tainuunmäki
Lehtoka
Pikku-Jurva
Jurvanjärvi
Sääksjärvi
Nimistönjärvi
Norinpää
Pihkalanperä
Mustaisneva
Rahkola
Korpikylä
Kyyny
Parjakka
Heikkilänkylä
Ahtaanmaa
Néva-Kokko
Kantokylä
Filppula
Mattila
Luomankylä
Kuutinkylä
Martinkylä
Järvikylä
Survoneva
Hangaskylä
Perälä
Peräsaari
Sääskiloukko
Heikkilänneva
Lutakkoneva
Loukajanneva
Rojunneva
Parjakanneva
Koskenkylä
Sotka
Rääsy
Fulmosa
Lutakkoneva
Sukstenjärvi
Päntäne
Kettuloukko
Parkinmäki
Kreivaali
Lossinmäki
Pampilanhaka
Ääystönneva
Varisneva
Haapikangas
Stormyran
Viitasaarenneva
Teenneva
Valkianeva
Lammasneva
Kivineva
Kiimunpää
Korvenkylä
Peräkorvenmaa
Marjunpäänloukko
Lovankylä
Pah



Kuva 80. Raskaan liikenteen määrät hankealueen lähiympäristössä (KVL, ajoneuvoa/vrk; aineisto Väylävirasto, 2022).

Lähin rautatie (Kaskinen–Seinäjoki) kulkee noin 6 kilometrin päässä hankealueen eteläpuolella Teuvan keskustan läpi, jossa on juna-asema. Juna-asema ei kuitenkaan ole käytössä.

Lähin lentoasema on Seinäjoen lentoasema, joka sijaitsee hankealueelta noin 48 kilometriä koilliseen. Seinäjoelta ei lennetä lainkaan reittilentoja, mutta liike- ja tilauslentoja lennetään säännöllisesti. Lähin reittilentoliikennettä palveleva lentoasema on Vaasan lentoasema, joka sijaitsee hankealueelta noin 50 kilometriä luoteeseen. Vaasan lentoaseman korkeusrajoitusvyöhyke ja Seinäjoen lentoaseman korkeusrajoitusvyöhyke ulottuvat hankealueelle. Hankealue sijaitsee osittain Vaasan lentoaseman ja Seinäjoen lentokentän korkeusrajoitusvyöhykkeellä. Vaasan lentoaseman korkeusrajoitusvyöhykkeellä suurin sallittu korkeus on 401 metriä. Tuulivoimapuisto sijaitsee myös Seinäjoen lentokentän korkeusrajoitetulla alueella, jossa suurin sallittu korkeus on 462 metriä.

Liikennevaikutusten osalta hankealueen ja sen lähivaikutusalueen herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi. Vaikutusalueella ei sijaitse herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai lomaasuntoja.

6.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

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

Liikennevaikutusten arviointi keskittyy erityisesti tiestön rakentamis- ja parantamistarpeisiin, liikenneturvallisuuteen ja liikenteestä aiheutuviin päästöihin. Hankkeen liikennemääräarvio ei ole tarkka, sillä perustamistavasta ja turbiinitoimittajasta riippuen voimalan osien, maa-ainesten, betonin ja muiden materiaalien kuljetusmäärät vaihtelevat hieman. Kuljetusreittisuunnitelma hankkeen tuulivoimaloiden osien kuljetuksista ei tehdä vielä tässä vaiheessa, joten tarkat kuljetusreitit eivät ole vielä selvillä.

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

Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten määriin sekä käytettyihin reitteihin. Kuljettaessa Kaskisen satamasta hankealueelle reitti ei ole kokonaisuudessaan SEKV-reittiä. Hankealueelle voi kulkea Norintietä ja Riipinmäen metsätietä pitkin. Epävarmuutta liittyy myös rakentamisen kestoon: mikäli rakentamisen kesto pitenee arvioidusta vuodesta, kuljetusten aiheuttamat vaikutukset olisivat arvoitua pienempiä, mutta niiden kesto puolestaan olisi pidempi.

6.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

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

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

Rakennettavat tiet mitoitetaan tuulivoimatoimittajien vaatimusten mukaisesti. Teiden leveyden tulee olla suorilla tieosuuksilla noin 4–6 metriä. Tuulivoimalan lavat kuljetetaan nostoalueelle kokonaisena, jolloin liittymissä ja kaarteissa vaaditaan runsaasti vapaata tilaa. Esimerkiksi kaarteissa saatetaan paikoittain tarvita 12 metrin tieleveys. Tiestön pituuskaltevuus 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 ajoneuvo konehuonetta varten ja neljä ajoneuvoa roottorin napaa, asennustarvikkeita ja muita pienempiä osia varten. Nykyaikaisen tuulivoimalan rakentamisessa tarvittavan suuren nosturin kuljettaminen vaatii noin kaksikymmentä kuorma-autokuljetusta. Lisäksi maa-ainesten, raudoitusteräksen ja betonin kuljetusmäärät perustusten, nosturipaikkojen ja uusien teiden rakentamiseksi ja nykyisen tiestön vahvistamiseksi ovat huomattavia.

Kuljetussuunnitelma ja liikenneturvallisuus

Tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Kaskisten satamaan. Kuljetusreittiselvitystä ei kuitenkaan tehdä vielä tässä vaiheessa, vaan hankkeen edetessä. Etäisyys Kaskisten satamasta hankealueelle on noin 40 km.

Kaskisen sataman ja hankealueen väliset tieosuudet ovat tierekisterin mukaista SEKV-erikoiskuljetusverkostoa. Loppuosa reitistä ei ole SEKV-verkostoa. Erikoiskuljetusreitistöllä tierakenteet on suunniteltu 40 m pitkien suurten kuljetusten tarpeisiin muokattaviksi. Erikoiskuljetuksia varten hankevastaava hakee luvat Pirkanmaan ELY-keskukselta ja noudattaa Väyläviraston laatimia ohjeita (Väylävirasto, 2022). Erikoiskuljetusreitistön ulkopuolisella osuudella kuljetuksissa tulee noudattaa erityistä tarkkaavaisuutta ja varovaisuutta. Erikoiskuljetusreitistön ulkopuolisella osuudella voidaan joutua tekemään enemmän muutostöitä kuljetusten mahdollistamiseksi.

Tuulivoimalaelementtien erikoiskuljetus Siltaneva hankealueelle vaatii todennäköisesti muutostöitä reitin käännöspisteissä. Esimerkiksi valaistusta ja puustoa voidaan joutua poistamaan reitin varrelta. Paikoin voidaan tarvita väliaikaista väylän leventämistä kuljetuskalustoratkaisun mukaan. Myös suoraan läpi ajettavilla liittymäalueilla voidaan joutua nostamaan portaaleja, mikäli pitkä kuljetus ei mahdu kiertämään niitä. Rakentamisen aikana liikenneturvallisuus tulee huomioida erityisesti risteysalueilla.

Tarkat ajouratarkastelut voidaan toteuttaa vasta kuljetuskaluston selvittyä alueelle toimitettavien tuulivoimaloiden lopullisen koon ja tyypin mukaan. Kuljetusreitin pystygeometrian haastekohdat tulee jatkosuunnittelussa tarkastella siipiosalle valittavan kuljetuskaluston ominaisuuksien (teliväli ja maavara) mukaan. Sähköjohtojen yms. esteiden tarkastelu tulee tehdä kuljetusten todellisten korkeuksien mukaan.

Lopullisessa reittivalinnassa ja kuljetusten aikataulusuunnitelmassa tulee huomioida myös mahdolliset tietyöt ja muut kuljetuksia hidastavat tekijät. Erikoiskuljetuksia varten hankevastaava hakee luvat Pirkanmaan ELY-keskukselta ja noudattaa Väyläviraston laatimia ohjeita.

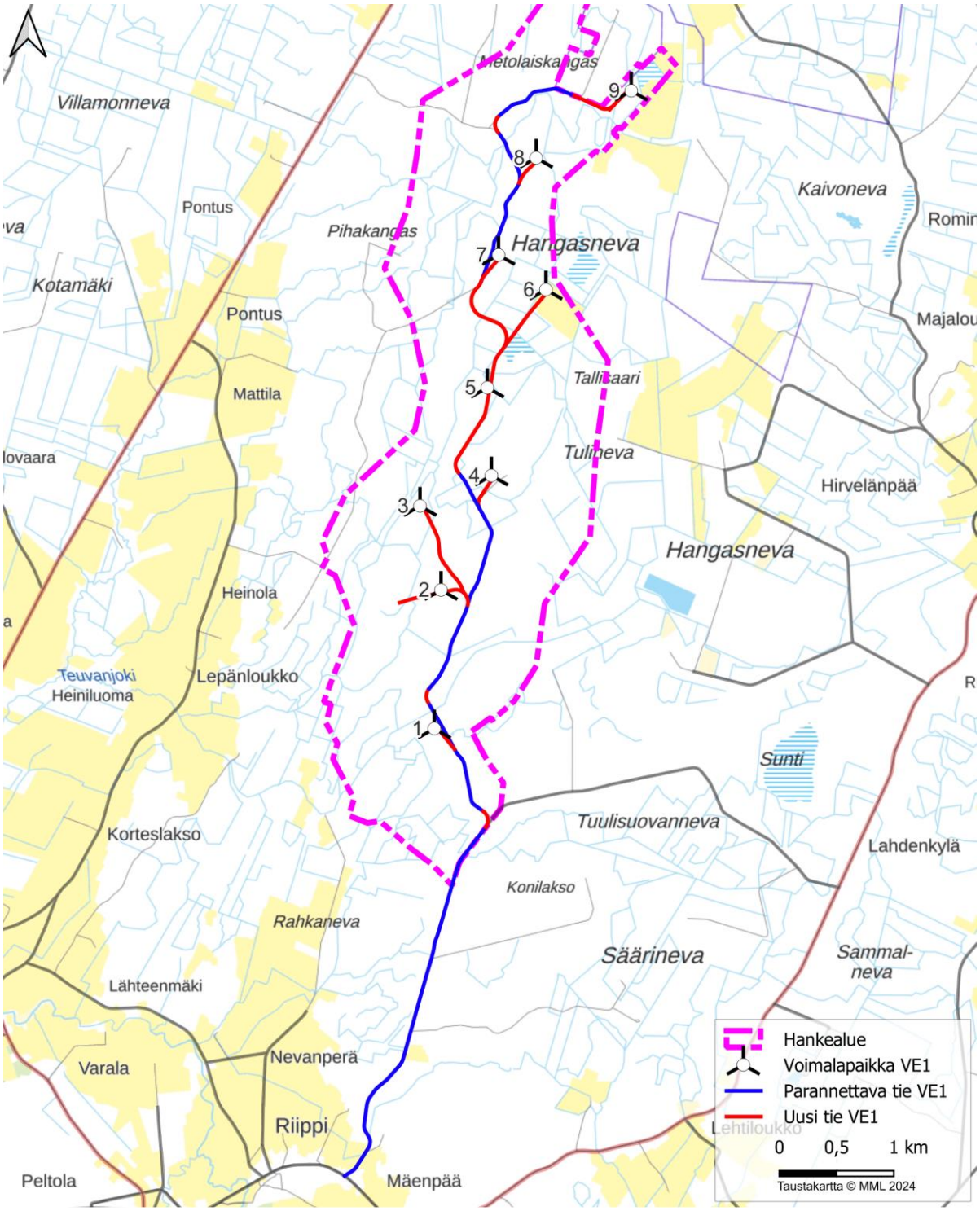
Lisääntyvä liikenne sekä erityisesti raskas liikenne ja erikoiskuljetukset voivat vaikuttaa heikentävästi koettuun liikenneturvallisuuteen sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteisiin. Erityisesti paikoissa, joissa ei ole erillisiä jalankulun ja pyöräilyn väyliä, liikenneturvallisuus voi heikentyä.

Teiden rakentaminen ja perusparantaminen

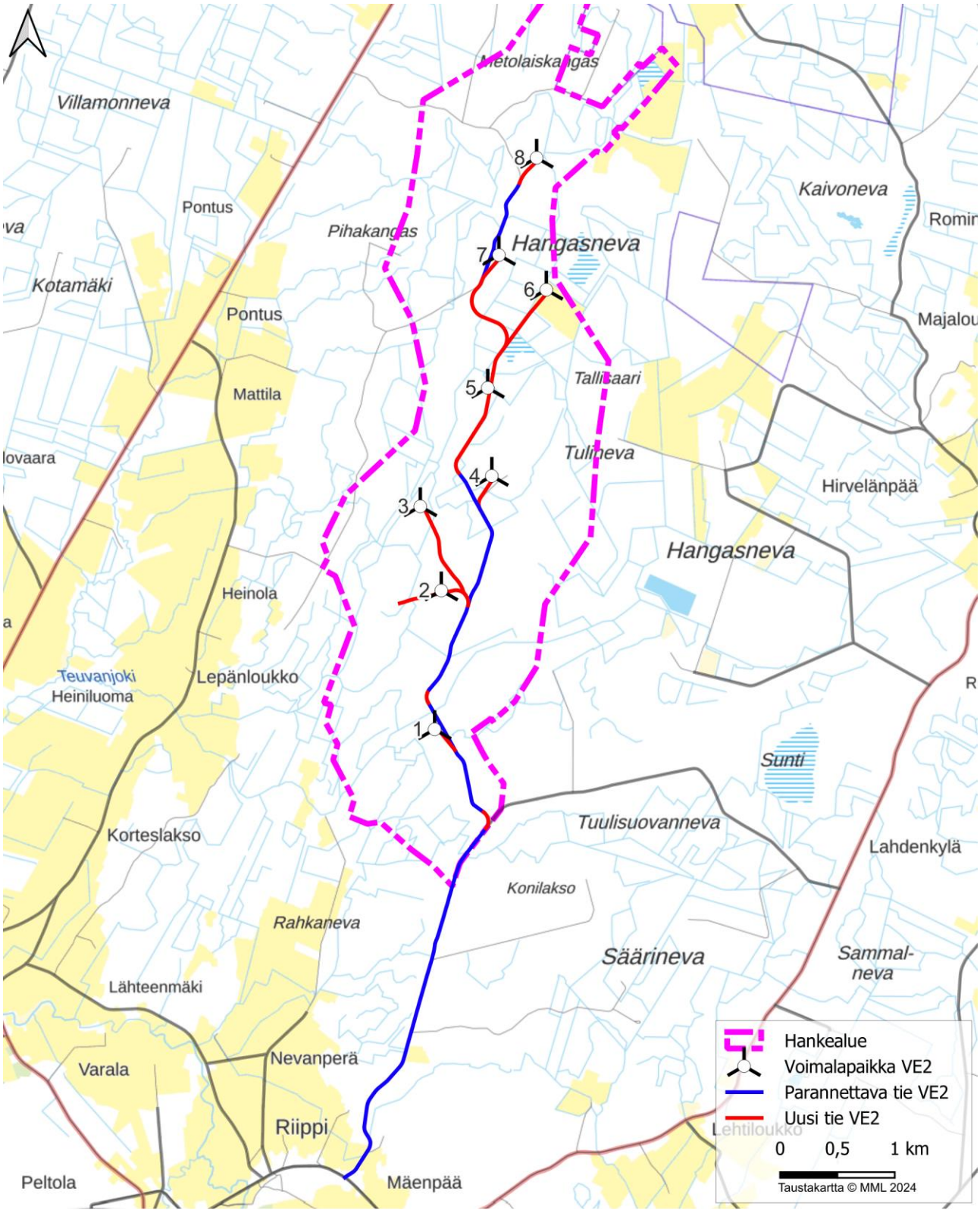
Hankealueen sisällä tarvittavissa huoltoteissä hyödynnetään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia metsäautoteitä ja niiden linjauksia. Hankealueen sisäinen tieverkko on esitetty seuraavilla kartoilla (Kuva 81 ja Kuva 82). Uusien väylien rakentamisen lisäksi nykyisiä yksityisteitä tulee pääsääntöisesti levittää 2–3 metriä. Uusien rakennettavien tieyhteyksien pituus hankealueen sisällä hankevaihtoehdossa VE1 on tuulivoimaloiden osalta noin 6,4 km. Hankevaihtoehdossa VE2 uusien rakennettavien tieyhteyksien pituus on tuulivoimaloiden osalta noin 5,7 km.

Teiltä vaadittavat kantavuudet, leveydet, kaarresäteet ja kaltevuudet tuulivoimaloiden ja nostokaluston kuljetuksiin määrittyvät tarkasti vasta kun lopullinen turbiinitoimittaja sekä kuljetus- ja nostokalusto ovat tiedossa.

Ajokaistojen tulee olla noin 4–6 metriä leveitä. Voimaloiden osien kuljetuksia varten maanteiden siltojen ja siltarumpujen kantokyky varmistetaan hyvissä ajoin ennen kuljetuksia. Mikäli rakenteiden vahvistamiselle tai teiden parantamiseen ilmenee tarvetta, ne suunnitellaan ja toteutetaan hankevastaavan kustannuksella.



Kuva 81. Hankealueen sisäinen tieverkko VE1.



Kuva 82. Hankealueen sisäinen tieverkko VE2.

Kuljetusmäärät

Kuljetusmäärät tarkentuvat hankkeen myöhemmissä vaiheissa, kun perusteelliset selvitykset tuulivoimaloiden perustuksista tehdään. Arvion mukaan tuulivoimapuistohanke vaatisi vaihtoehdossa VE1 3 100–7 700 raskaan liikenteen kuljetusta alueelle ja takaisin. Vaihtoehdossa VE2 kuljetusmäärä olisi noin 2 800–6 800. Tämä arvio sisältää teiden kunnostuksen, tuulivoimaloiden osien kuljetuksen sekä perustusten vaatiman betonin ja maa-ainesten kuljetukset. Henkilöajoneuvoliikenteen määrän voidaan arvioida olevan melko vähäistä hankkeen rakentamisen aikana.

Tuulivoimaloiden osien kuljetusmatka Kaskisen satamasta hankealueelle on noin 40 km. Maanrakennukseen tarvittavat massat pyritään löytämään mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Mikäli kaikki kuljetukset tulevat alueelle pohjoisen suunnasta ja jakautuvat noin vuoden rakentamisjaksolle tasaisesti noin 250 vuorokauden ajalle, tarkoittaisi se hankevaihtoehdossa VE1 keskimäärin 11 raskasta ajoneuvoa hankealueelle rakentamisvuorokaudessa ja siten 22 edestakaista matkaa. Hankevaihtoehdossa VE2 vastaava liikennemäärä olisi keskimäärin 10 raskasta ajoneuvoa hankealueelle rakentamisvuorokaudessa ja siten 20 edestakaista matkaa. Hankealueelle pääsee Norintien ja Pihakankaan metsätien kautta. Mikäli 90 % kuljetuksista tulee hankealueelle Norintien kautta, Norintielle tämä lisäys merkitsisi noin 57 % lisäystä nykytilanteen raskaan ajoneuvomäärään nähden ja noin 6 % kokonaisliikennemäärän nähden.

Liikennemäärien muutokset ovat huomattavasti pienemmät, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja voidaan käyttää tuulipuistoalueelta. 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 40 km suuntaansa (matka Kaskisen satamasta). Maa-ainesten ja kalliokiviainesten kuljetuksissa on käytetty matkana 10 kilometriä ja muiden kuljetusten osalta 30 km suuntaansa. Ajoista on noin 5 % erikoiskuljetuksia ja 95 % muita kuljetuksia. Seuraavassa taulukossa on esitetty laskelma hankkeen raskaan liikenteen aiheuttamista päästöistä ilmaan (taulukko 34).

Taulukko 34. Hankkeen rakentamisen aikaiset raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan.

Vaihtoehto	VE1	VE2
Kuljetukset/suunta	3 900	3 500
Ajomäärä (km)	80 820	71 840
Päästöt ilmaan (tonnia)		
CO	0,052	0,047
HC	0,011	0,010
NO_X	0,758	0,674
PM	0,007	0,006
CH_4	0,001	0,0006
N_2O	0,005	0,004
SO_2	0,0004	0,0004
$CO_{2ekv.}$	124,4	110,5

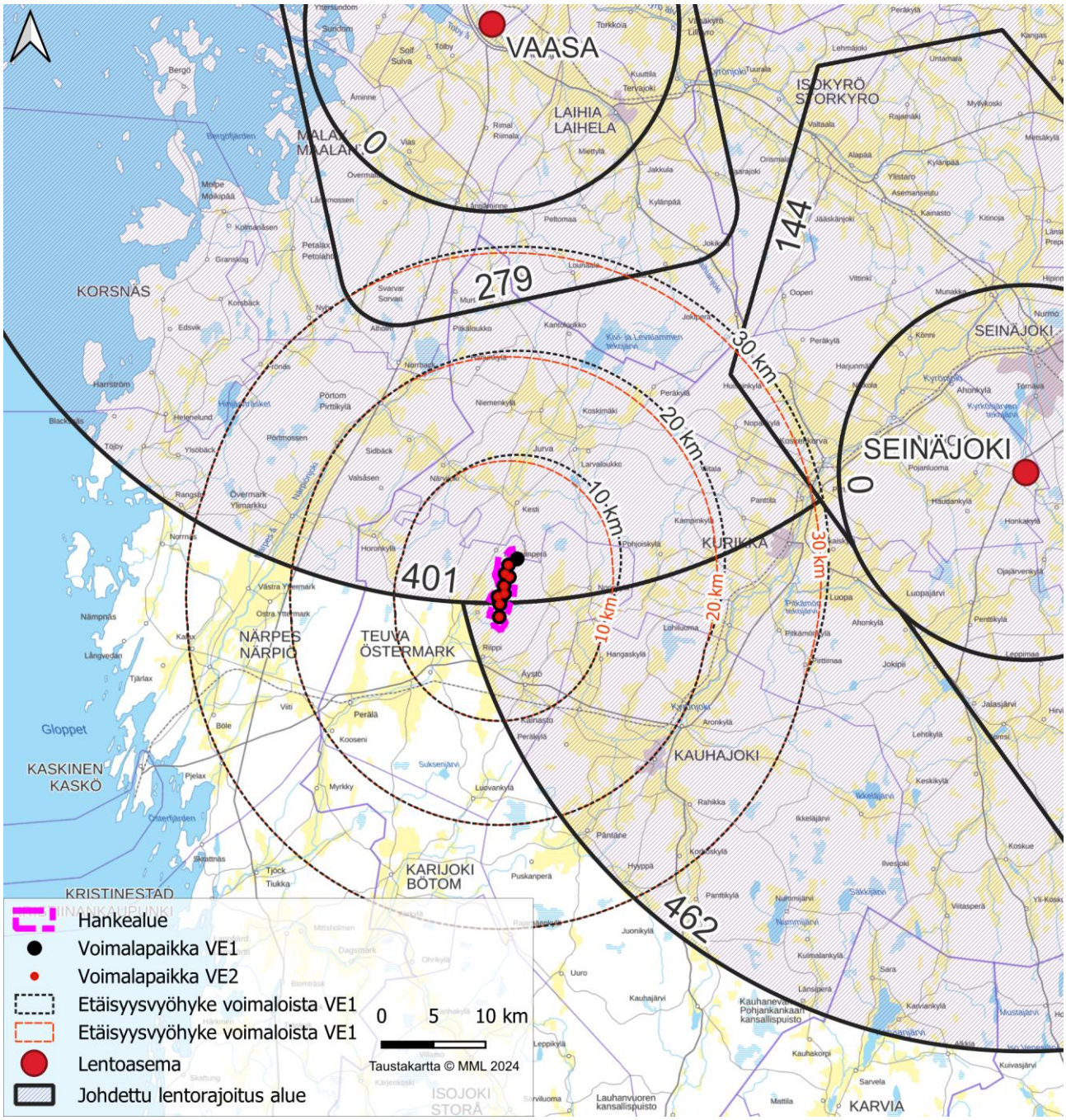
Suomessa keskimääräisen henkilöauton hiilidioksidipäästöt vuonna 2023 olivat noin 68 grammaa kilometriä kohti. Päästöt laskivat vuodesta 2019 noin 50 % ja jatkavat edelleen laskemista (Autoalan tiedotuskeskus

2023). Henkilöautojen keskimääräinen ajosuorite on noin 14 000 km/a. Hankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen hiilidioksidipäästöt vaihtoehdossa VE1 vastaavat noin 131 henkilöauton vuotuisia keskimääräisiä päästöjä ja 116 auton päästöjä vaihtoehdossa VE2. Hankkeen raskaan liikenteen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt eivät ole erityisen merkittävät.

6.6.4 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. Siltanevan tuulipuiston hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole maanteitä. Etäisyys voimaloista Pontiuksentielle hankealueen länsipuolella on lähimmillään noin 1,6 km, Vaasantielle länsipuolella noin 1,7 km ja Norrintielle hankealueen eteläpuolella noin 4 km. Hankealueelle johtaa Riipinmäen metsätie. Tätä lähemmäs voimaloita tulee vain pieniä yksityisiä metsäautoteitä, joiden liikennemäärien arvioidaan olevan vähäisiä. Tuulivoimapuistosta ei arvioida aiheutuvan sen toiminnan aikana merkittävää vaikutusta tieliikenteelle.

Fintraffic lennonvarmistuksen laatiman paikkatietoaineiston perusteella Siltanevan tuulivoimapuisto sijaitsee osittain Vaasan lentoaseman korkeusrajoitusalueella, jossa suurin sallittu korkeus on 401 metriä. Tuulivoimapuisto sijaitsee osittain myös Seinäjoen lentokentän korkeusrajoitetulla alueella, jossa suurin sallittu korkeus on 462 metriä (Fintraffic lennonvarmistus, 2022).



Kuva 83. Lentoasemien korkeusrajoitusalueet hankealueen lähistössä.

6.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

6.6.6 Yhteisvaikutukset

Hankealueen lähellä on tuotannossa Paskoonharjun, Saunamaan ja Rasakankaan tuulivoimahankkeet. Lautamäen, Kankalonselän, Paulakangaksen, Paukkakorpi-Pahkanevan tuulivoimahankkeet ovat suunnitteilla. Matkussaaren ja Kalistannevan tuulivoimahankkeet ovat rakenteilla. Hankealueen itäpuolelle sijoittuu Lammasnevan aurinkovoimahanke. Läheisistä hankkeista merkittävimmät liikenteelliset yhteisvaikutukset olisivat todennäköisesti Paskoonharjun, Lautamäen ja Pjelax-Bölen tuulivoimahankkeiden kanssa ja lisääntyvän liikenteen yhteisvaikutukset kohdistuisivat erityisesti kantatielle 67 Kaskisten sataman ja hankealueiden välille.

Eri hankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia maanteiden liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen, mikäli rakentamista tehdään samanaikaisesti. Rakentamisvaiheen jälkeen yhteisvaikutuksia ei ole merkittävästi, sillä voimaloiden käytönaikainen liikenne on niin vähäistä.

Suurimmat yhteisvaikutukset syntyvät todennäköisesti tuulivoimakomponentteja vastaanottavien satamien läheisyyteen sekä sieltä lähteville erikoiskuljetusreiteille, joita pitkin komponentit kuljetetaan hankealueille. Liikenteen sujuvuus voi heikentyä ajoittain.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen lisää paikallisesti liikennettä etenkin lähialueellaan, mutta liikennesuorite jakaantuu myös laajemmalle alueelle, jopa kymmenien kilometrien päähän rakennusmateriaalien kuljetusten osalta ja erikoiskuljetusten osalta, jolloin eri hankkeiden käyttämistä kuljetusreiteistä osa on todennäköisesti samoja. Etenkin erikoiskuljetukset pyritään ohjaamaan tietyille samoille reiteille, joissa tierakenteet mahdollistavat suurten voimalaosien kuljettamisen ilman muutostöitä. Näin ollen kaikkien samanaikaisesti rakenteilla olevien tuulipuistojen, joiden osat saapuvat samaan satamaan, vaikutukset liikennemääriin ja liikenteen sujuvuuteen korostuvat etenkin sataman läheisyydessä reitin alkupäässä.

Hankkeiden rakentaminen toteutetaan vaiheittain pitkän ajan kuluessa, joten lisääntyvän liikenteen vaikutukset kohdistuvat kuitenkin todennäköisesti eri aikoina eri alueille ja riippuvat kunkin työmaan käyttämistä tarkemmista reiteistä. Rakennusmateriaalien, etenkin maa- ja kalliokiviainesten, saatavuus määrittää, mihin suuntaan kuljetukset pääasiassa suuntautuvat kultakin hankealueelta. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi ja aiheuttaa ilmapäästöjä.

6.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 liikennevaikutuksissa ei ole muutoksia verrattuna nykytilanteeseen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat keskenään samanlaisia (taulukko 35). Merkittävyydeltään vähäisiä positiivisia liikennevaikutuksia aiheuttaa alueen tieverkon parantuminen ja sen jääminen hankealueelle käyttöön myös toiminnan loputtua. Tuulivoimahankkeessa kielteisiä liikennevaikutuksia aiheuttavat liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden vähäinen heikentyminen. Muutokset ovat kuitenkin nykytilaan verrattuna pieniä, joten vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on vain pientä eroa liikennemäärissä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen liittyviä vaikutuksia voidaan pyrkiä vähentämään mm. ajoittamalla erikoiskuljetuksia hiljaisiin liikennöintiaikoihin.

Taulukko 35. Liikennevaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei muutoksia nykytilanteeseen verrattuna
VE1	
+	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).
0	Voimaloille myönnetään lentoestelupa vain, jos ne eivät aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.
–	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 onnettomuusriskiä vähäisesti.
VE2	
+	Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).
0	Voimaloille myönnetään lentoestelupa vain, jos ne eivät aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.
–	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 onnettomuusriskiä vähäisesti.

6.6.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kuljetusmäärät vähenevät huomattavasti, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja löydetään puistoalueelta.

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

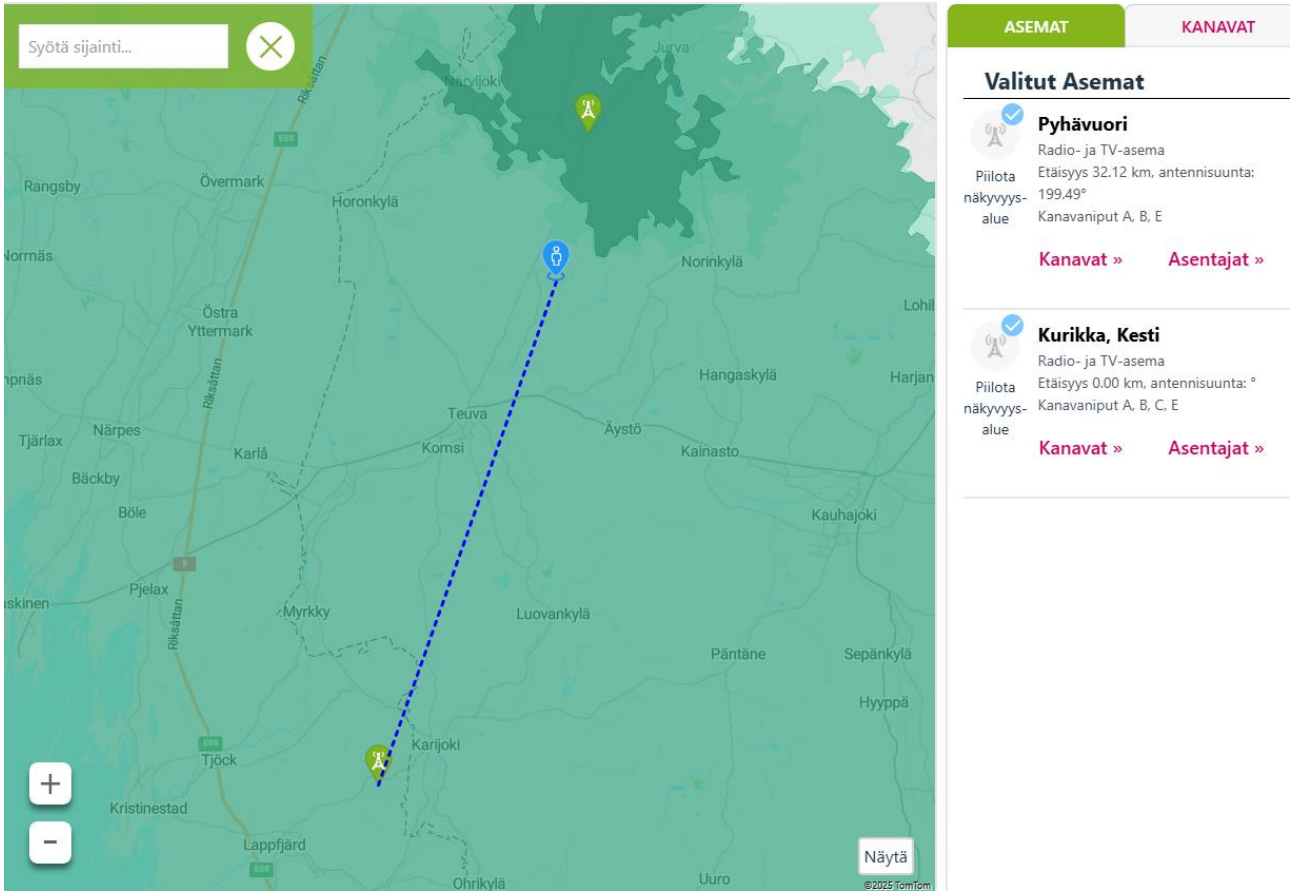
Kuljetuslogistiikan optimoinnilla voidaan minimoida kuljetusten lukumäärä, ts. kuljetukset ovat mahdollisimman täysiä ja kuljetusvälineet sopivan kokoisia kulloiseenkin tarpeeseen. Kuljetukset voidaan aikatauluttaa siten, että liikennevirta on mahdollisimman tasainen ja rekat pääsevät sujuvasti tuulivoima-alueelle ja sieltä pois. Raskaiden kuljetusten suunnittelussa huomioidaan myös muu liikenne (esim. vilkkaampi aamu- ja iltapäiväliikenne). Nykyaikainen GPS-paikannus tarjoaa hyvät välineet kuljetusten reaaliaikaiseen seurantaan ja ohjaukseen.

6.7 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.

6.7.1 Nykytila

Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä antenni-TV-vastaanotto tapahtuu Pyhävuoren (noin 30 km hankealueen keskiosasta etelään) radio- ja tv-asemalta. Kurikan ja Kestin radio- ja tv-asema (hankealueesta pohjoiseen) sijaitsee lähempänä hankealuetta, mutta sen kuuluvuus ei ulotu Siltanevan tuulivoimahankkeen alueelle. Viestintäverkkoihin kohdistuvien vaikutuksen arvioinnissa alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi.



Kuva 84. AntenniTV:n kartta ja saatavuus Siltanevan hankealueella.

6.7.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin on arvioitu Cinia Oy:n ja Elisa Oy:n, Telia Finland Oyj:n sekä Suomen Erillisverkot Oy:n antamien lausuntojen perusteella. Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee yli 70 km

etäisyydellä hankealueesta, joten vaikutuksia säätutkaan ei arvioida tarkemmin. Tuulivoimapuiston vaikutukset puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan puolustusvoimilta saatujen lausuntojen perusteella.

6.7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei ole vaikutuksia viestiliikenteelle.

6.7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

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, 2016c).

Viestintäviraston koostaman aineiston mukaan radiotekniset vaikutukset voidaan tiivistää seuraavan taulukon 36 mukaisesti.

Taulukko 36. 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 näkyvyyskatveita.		
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 tuulivoimapuiston vaikutukset luultavasti häviävät kanavan muuhun vaihteluun.		
Mikroaaltolinkit	Suuri, voi jopa katkaista yhteyden.	Voi olla merkittävä korkeilla modulaatioilla ja huonontaa siirron laatua.	Voi huonontaa siirron laatua.

Yhteysviranomainen on todennut lausunnossaan, että tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä tutkayhteyksiin ja radio- ja TV-verkkoihin sekä pahimmillaan estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Yleinen turvallisuus saattaa heikentyä, mikäli tuulivoimala aiheuttaa häiriön antenni-tv-vastaanottoihin ja vaaratiedotteiden saatavuus kärsii. Tuulivoimaloiden tv-vastaanotolle aiheuttamat häiriöt ja niiden vaikutukset sekä vaikutusalueet voidaan kuitenkin riittävällä suunnittelulla nykyisin ennustaa.

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

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

Tietoliikenne- ja digitaalisten palveluiden tarjoaja Elisa Oyj toteaa lausunnossaan, ettei se vastusta hanketta, mutta pyytää huomioimimaan hankesuunnittelussa mahdolliset teleliikenteelle aiheutuvat haitat. Lausunnossa sanotaan myös, ettei hankealueen vaikutusalueelle voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. Myös Telia Finland Oyj on lausunut, ettei heillä ole huomautettavaa voimaloiden sijoittelun osalta ja todennut että jatkossa hankkeen vaikutusalueelle ei voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. Telia on myös lausunut, että sähkönsiirtojohdoista pitää tehdä tuulivoimahankkeen toimesta erikseen vaarajänniteselvitys lähellä olevien Telian kaapeleiden osalta. Cinia Oy on lausunut, ettei heillä ole radiotaajuuksia käyttäviä tai kaapeleihin perustuvia viestiverkkoja hankealueella. Cinia Oy on myös todennut lausunnossaan, ettei hankkeen vaikutusalueelle voi jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmää ja pyytänyt huomioimaan Cinian teleliikenteelle aiheutuvat haitat. Suomen Erillisverkot Oy on todennut lausunnossaan, että hankkeella ei ole vaikutusta.

Euroopan ilmatieteellisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in OPERA ohjeistuksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi rakentaa alle 5–10 km etäisyydelle säätutkista (tutkasta riippuen) ja, että alle 20–30 km etäisyydelle tulevat hankkeet tulisi arvioida ennen toteutusta. Ilmatieteen laitos toteaa lausunnossaan, että sillä ei ole lausuttavaa Siltanevan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiohjelmaan, koska alue on yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta. Voidaan kuitenkin todeta, että rakennettujen ja suunniteltujen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksesta häiriökaikualue tulee olemaan laaja säätutkamittauksissa ja tämä vaikuttaneen alueen sääpalveluihin erityisesti ukkos-sadetilanteissa.

Alueen tuulivoimalamäärä on kuitenkin lisääntynyt merkittävästi ja puistot ovat osittain toistensa vieressä. Yli 70 kilometrin etäisyydellä toimivat voimalat näkyvät tutkamittauksissa tietyissä sääolosuhteissa ja säätutkamittauksiin joudutaan tekemään aukko voimaloiden ja niiden lähiympäristön kohdalle. Näin ollen säätutkamittauksien luotettavuus kärsii ja tämä voi vaikuttaa alueen sääpalveluihin.

Puolustusvoimien pääesikunta on antanut puoltavan lausunnon Siltanevan tuulivoimahankkeesta 10.3.2024 11 turbiinille 350 metrin maksimikorkeudella. Suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu Ilmavoimien ilmavalvontatutkien vaikutusalueelle. Ilmavoimien esikunta on arvioinut kyseisestä tuulivoimahankkeesta aiheutuvien tutkavaikutusten olevan kuitenkin niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle. Lisäksi Puolustusvoimien eri organisaatioiden laatimien topografisten tarkastelujen perusteella hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin ja sotilasilmailuun sekä Puolustusvoimien radioyhteyksiin.

6.7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

6.7.6 Yhteisvaikutukset

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

6.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Viestintäverkkoihin kohdistuvien vaikutuksen arvioinnissa alueen herkkyys ja vaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE0 ei ole muutoksia nykytilanteeseen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten erot ovat vähäiset (taulukko 37). Tuulivoimahankkeen hankevastaava häiriön aiheuttajana on velvollinen huolehtimaan TV- ja radioviestiliikenteen häiriöiden poistamisesta sekä siitä aiheutuvista kustannuksista.

Kun toteutetaan toimenpiteet viestintäverkkojen korjaamiseksi, ei hankkeella ole vaikutuksia viestintäverkkojen signaaleihin. Mahdolliset toimenpiteet on eritelty alempana kohdassa 6.7.8.

Taulukko 37. Viestintäverkkoihin aiheutuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
0	Tuulivoimaloiden tutkavaikutukset arvioidaan niin vähäiseksi, ettei Puolustusvoimien toiminnalle aiheudu merkittäviä vaikutuksia.
– / 0	Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestintäverkkojen signaaleja. Lieventämistoimenpiteet huomioimalla viestintäverkkojen signaaleihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.
VE2	
0	Tuulivoimaloiden tutkavaikutukset arvioidaan niin vähäiseksi, ettei Puolustusvoimien toiminnalle aiheudu merkittäviä vaikutuksia.
– / 0	Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestintäverkkojen signaaleja. Lieventämistoimenpiteet huomioimalla viestintäverkkojen signaaleihin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia.

6.7.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Liikenneviraston (2014) 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 satelliittivastaanottoon. 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 antenni-TV:n näkyvyyden häiriöalueella toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista sekä mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen. Mikäli häiriötä esiintyy, laaditaan toteutussuunnitelma niiden poistamiseksi ja edetään suunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden mukaisesti. Toimenpiteitä voi olla muun muassa antennien uudelleen suuntaaminen, uuden täytelähetinaseman rakentaminen tai täytelähetinasemien hankkiminen.

7 Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

Maisema on elottoman ja elollisen luonnon sekä ihmistoiminnan vaikutuksesta syntynyt kokonaisuus, jonka osatekijöitä ovat muun muassa kallio- ja maaperä, kasvillisuus, vesistöt, ilmasto-olot ja ihmisen toiminnan vaikutus. Elottoman ja elollisen luonnon osatekijät ja eri maisematekijöiden väliset vuorovaikutussuhteet ovat pohjana erilaisten maisematyyppien ja -kokonaisuuksien syntymiselle.

Maisema määrittyy myös sen kautta, miten ihmiset ja yhteisöt sen kokevat ja siinä toimivat. Ihminen on perinteisesti pyrkinyt hyödyntämään erilaisten alueiden erilaisia ominaisuuksia, ja sitä kautta alueiden käyttö on muovannut maisemaa ja edelleen maisemakuvaa. Maisemaan liittyy myös aineettomia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet sekä moniaistisuus. Arviot samasta maisemasta tai uuden hankkeen aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävyydestä voivat tästä syystä poiketa toisistaan merkittävästikin. (Ympäristöministeriö 2024a)

Maisema voidaan jakaa luonnonmaisemaan ja kulttuurimaisemaan, riippuen siitä, hallitsevatko maisemassa luonnon vai ihmisen toiminnan tuloksena syntyneet elementit. Aikojen kuluessa ihmisen maisemaa muokkaavat toimet ovat muuttuneet pyyntikulttuurin jäljistä pysyvän asutuksen muovaamiin maaseudun kulttuurimaisemiin ja rakennetun kulttuuriympäristön hallitsemiin taajama- ja kaupunkimaisemiin.

Rakennettu kulttuuriympäristö muodostuu yhdyskuntarakenteesta, rakennuksista sisä- ja ulkotiloineen, pihoista, puistoista sekä erilaisista rakenteista (kuten esim. kadut tai kanavat). Kulttuuriympäristöön kuuluvat myös arkeologinen kulttuuriperintö ja perinnemaisemat.

7.1 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön nykytila

7.1.1 Maisemamaakunta ja maisemaseutu

Hankealue sijaitsee Pohjanmaan maisemamaakunnan alueella, Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien maisemaseudun länsireunalla, Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudun tuntumassa.

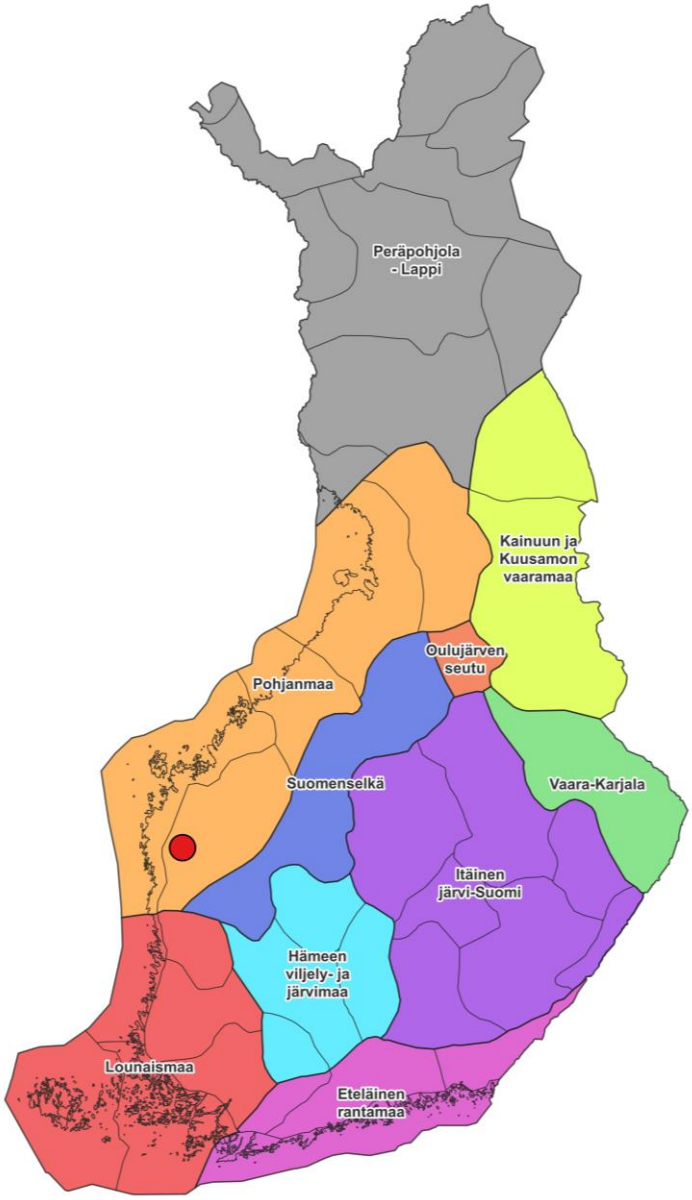
Pohjanmaan maisemamaakunnassa yhteisiä piirteitä koko alueella ovat suurehkot joet, selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset lähes asumattomat selännealueet sekä suhteellisen tasainen maasto, jonka korkeusvaihtelut ovat yleensä vähäiset. Alueella vaihtelevat mannerjäätikön muovaamat moreenialueet sekä jäätikköjokien sedimentaation tuloksena syntyneet loivapiirteiset alueet. Harjumuodostelmia on niukanlaisesti eivätkä ne eteläosissa juurikaan erotu maisemassa, sillä ne ovat matalia ja usein savipatjan alla. Mittavia suoalueita on kaikkialla. Maankohoaminen muovaa jatkuvasti rannikon luontoa.

Pohjanmaa on ollut jo pitkään asuttua ja maakunnalla on verraten pitkät ja vankat kulttuuriperinteet. Kulttuuri on keskittynyt jokivarsille: asutus on perinteisesti sijainnut nauhamaisesti jokien ja niiden rantoja myötäilevien teiden varsilla. Jokilaaksojen kylät ovat pitkiä, tiheydeltään vaihtelevia rivikyliä, joista on usein vaikea hahmottaa, missä taajama päättyy.

Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seudulla viljavien jokivarsien maisema avautuu tasaisena lakeutena. Jokilaaksojen väliin jäävillä selännealueilla pinnanmuodot voivat olla vaihtelevan kumpareisia. Kulttuurimaiseman tunnusomaisimpia elementtejä ovat jokilaaksojen ympäristöön keskittyneet tasaiset ja viljavat savikkoalueet. Vesistöt ovat jokia, järviä alueella on vähän.

Asutus on perinteisesti sijoittunut jokivarsille ja raittikyliin. Raittikylien ja nauhamaisten joenvarsikylien asumusnauhat ovat perinteisesti sijainneet jokien töyräillä, tulvan ulottumattomissa. Ensisijainen asutus sijoittuu nauhamaisesti jokivarsille ja jokilaakson loiville kumpareille, myöhäisempi asutus on hakeutunut laaksoa rajaavien metsäselänteiden reunaan. Alueella sijaitsevat maamme pohjoisimmat umpipihat. Perinteiset ”kaksifooninkiset” rakennettiin erittäin horisontaalisen maiseman vastapainoksi. Peltolakeutta aiemmin

elävöittäneestä ”latomerestä” sekä väliaikaisasumuksista: jokisaunoista ja kytötuvista on enää rippeitä jäljellä. Laaja peltoviljely on lähtenyt yleensä suonraivauksesta ja kytöviljelystä, luonnontilaiset tai raivatut suot voivat vielä nykyäänkin liittyä peltoaukioihin. (Ympäristöministeriö 1992a, (Kuoppala, Asunmaa & Purola 2013a).



Kuva 85. Maisemamaakuntajako. Hankealue sijaitsee Pohjanmaan maisemamaakunnan alueella, Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien maisemaseudun länsireunalla. Hankealueen likimääräinen sijainti on merkitty kartalle punaisella ympyrällä. (Kartta Suomen ympäristökeskus).

7.1.2 Maisemapiirteet

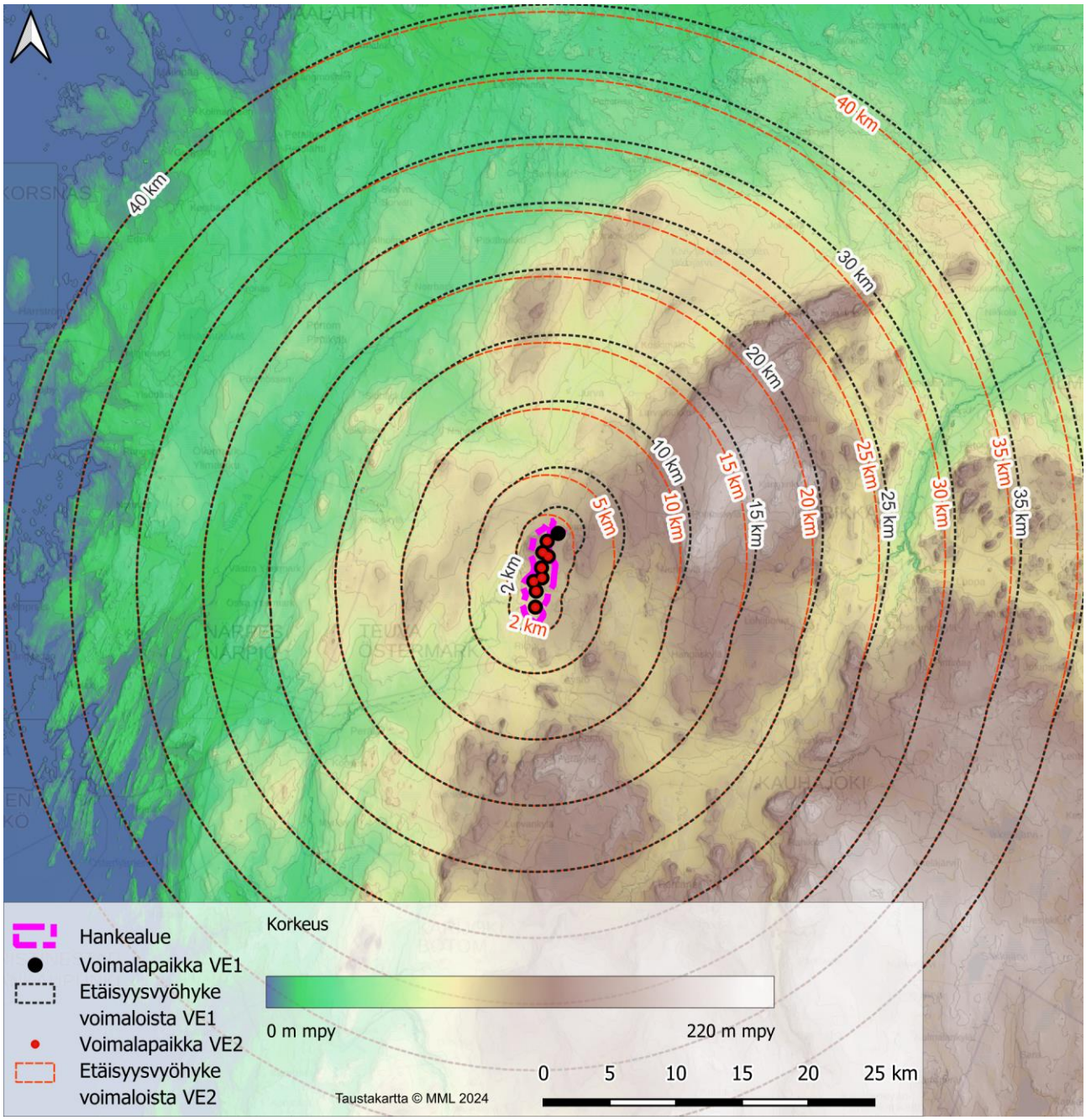
Topografia

Hankealue sijaitsee Teuvanjoen, Riipinluoman ja Kainastonjoen väliin rajautuvalla selännealueella. Selännealueella on mäkiä ja harjanteita, jotka muodostavat lounas-koillissuuntaisia / pohjois-eteläsuuntaisia ketjuja. Selänteiden ja mäkien väliin rajautuu tasaisia suo- ja metsäalueita.

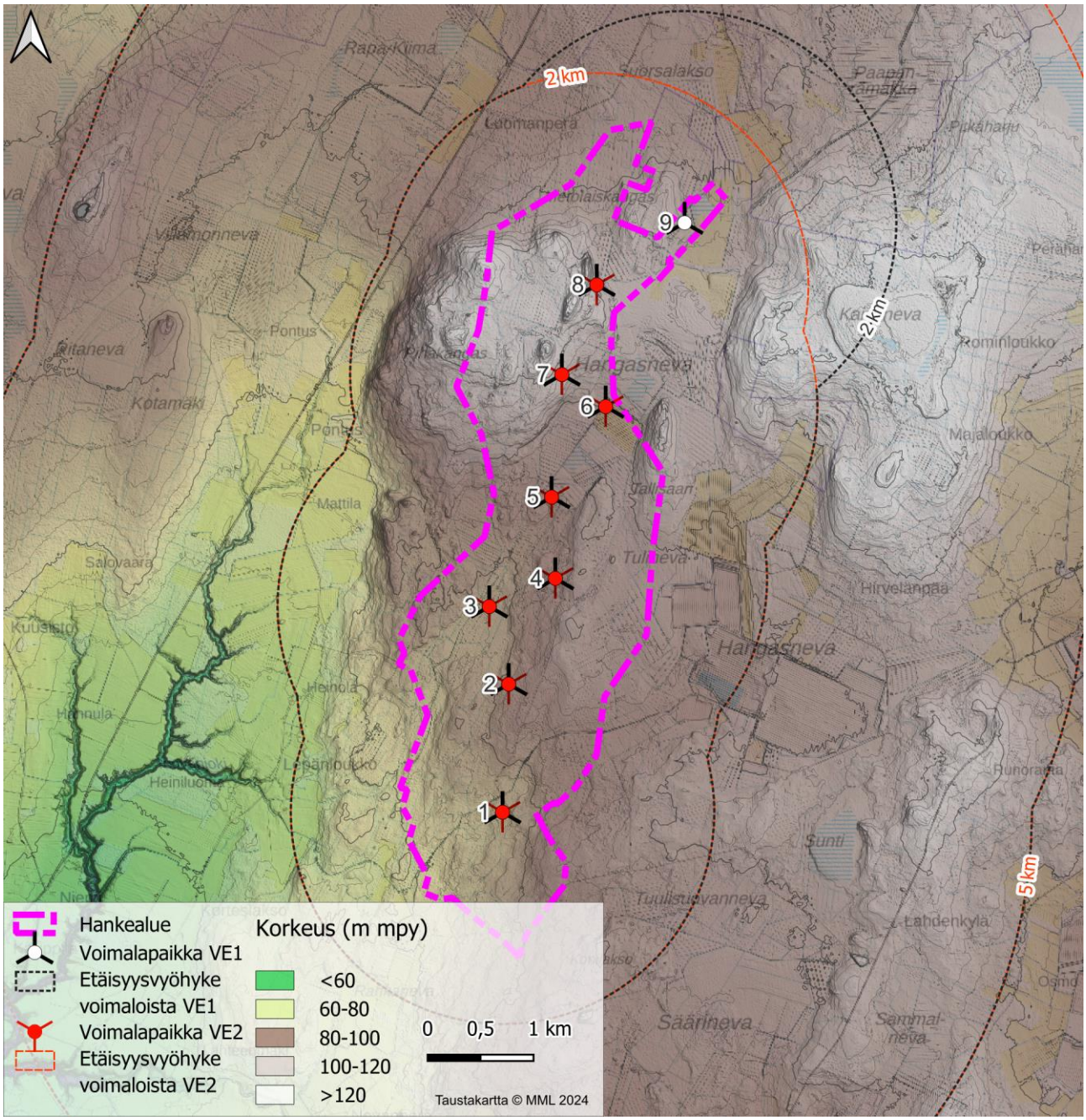
Hankealue sijaitsee selännealueen länsilaidalla Teuvanjokilaakson tuntumassa. Hankealueella korkeimpina kohoumina erottuvat alueen luoteisosassa sijaitsevat Pihakangas ja Torninmäki (115–120 m mpy) sekä Lehminevankallio (90 m mpy). Niiden etelä- ja kaakkoispuolilla on matalampia kohoumia, tasolla 85–95 m mpy. Maasto laskee hankealueelta länteen ja lounaaseen Teuvanjokilaakson suuntaan.

Teuvanjoen varsilla laajan jokilaakson alueella maasto on tasaista ja alavaa. Maasto nousee loivasti Teuvan taajaman alueelta koilliseen Pihakankaan suuntaan 50–80 mpy. Joki virtaa syvällä kapeassa uomassa. Jokeen laskee selännealueelta kapeita ojia, kuten Kärkkäänoja ja Heiniluoma. Teuvanjokilaaksossa viljelysalueet avautuvat paikoin laajoina viljelysaukeina. Jokea reunustava viljelysmaiden vyöhyke kapenee pohjoisen suuntaan ja katkeaa Pihakankaan – Pontuksen kohdalla.

Hankealueen itäpuolella selänteellä sijaitsee laaja, maisemaltaan tasainen Hangasneva. Hangasnevalla on laaja turvetuotantoalue. Hangasnevan itäpuolella kohoavat Hangasluomankorpi (120 m mpy), Klapuharju-Keltamäki (120 m mpy) ja Kotkanmäki (115 m mpy). Niiden länsipuolella avautuvat Kainastonjokivarren laajat viljelysalueet.



Kuva 86. Maastonmuodot hankealueen ympäristössä. Suurmaisemassa hankealue sijaitsee selännealueen reunalla. Maasto laskee länteen rannikon suuntaan. (Korkeusmalli © Maanmittauslaitos.)



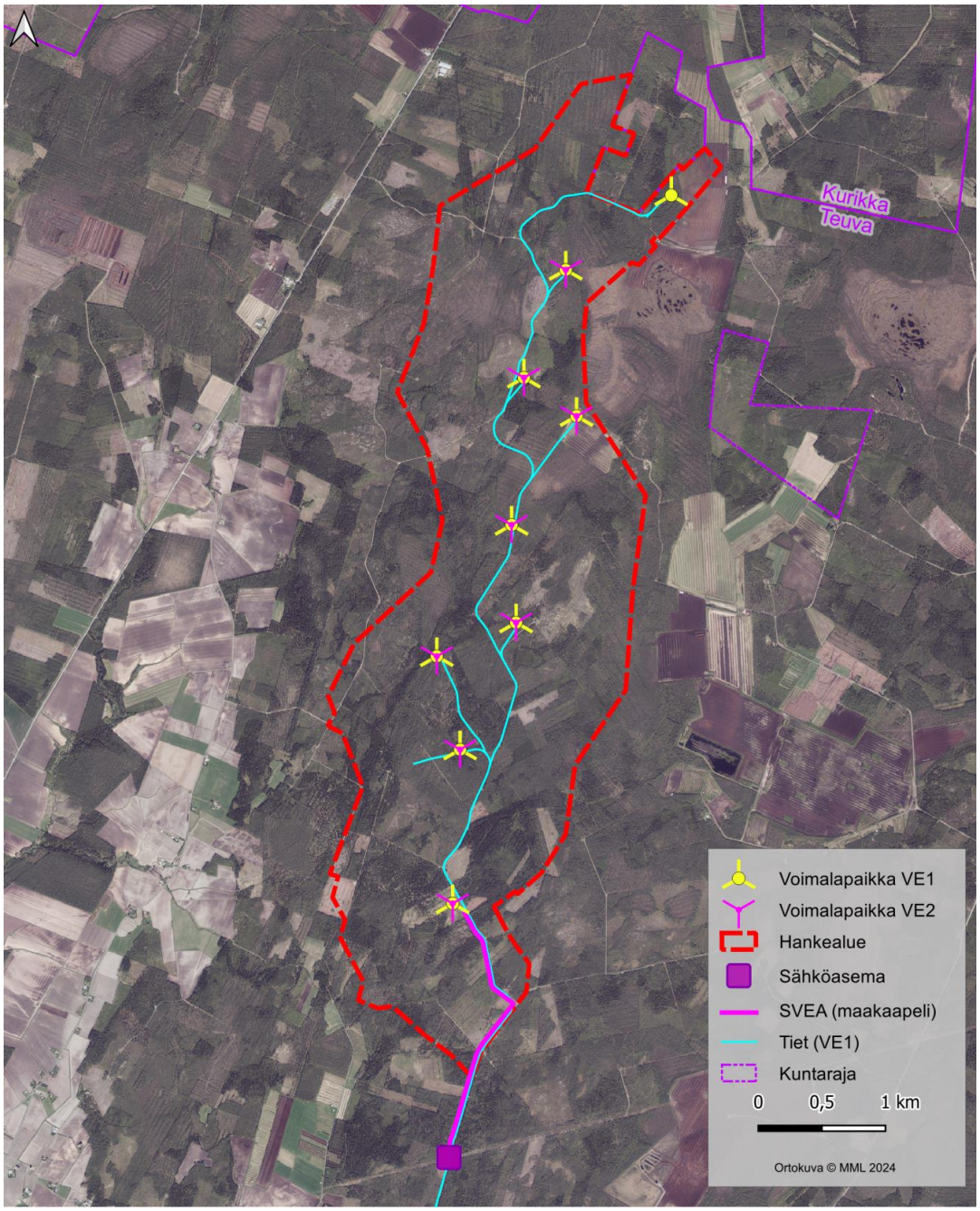
Kuva 87. Maastonmuodot hankealueella ja sen lähialueella. Maisemassa korkeimpana kohtana erottuu hankealueen luoteisreunalla sijaitseva Pihakangas-Torninmäki. Sen lounaispuolella hankealueen länsipuolella (hankealueen ulkopuolella) on matalampi Lehminevankallio. Maasto laskee korkeimmilta alueilta varsin jyrkästi länteen ja lounaaseen Teuvanjokilaakson suuntaan. Hankealueen pohjoisosissa maasto laskee kaakkoon Hangasnevan suuntaan, eteläosissa lounaaseen Teuvanjokilaakson suuntaan. Hankealueen länsi- ja lounaispuolilla Teuvanjokilaaksossa maasto on tasaista ja laskee loivasti lounaan suuntaan.

Maisemakuva

Hankealue on suurimmaksi osaksi rakentamatonta metsäaluetta. Maisemakuva on metsäinen. Maisema on pääasiassa eri kasvun vaiheessa olevaa talousmetsää hakkuineen ja taimikoineen. Metsät ovat voimakkaasti

ojitettuja turvemaita ja karuja matalia kankaita. Vuoden 2023 ortokuvassa alueella näkyy laajoja hakkuuaukeita mm. Pihakankaan rinteillä. Alueella kulkee metsäteitä, jotka on linjattu maastossa korkeimpina kohtina erottuvien kankaiden ja selänteiden reunojen kautta.

Hankealueen länsipuolella Teuvanjokilaaksossa on viljelyksessä olevia peltoalueita. Hankealueen itäpuolella Hangasnevalla on laajoja turvetuotantoalueita. Hankealueen koillispuolella Hangasnevan pohjoisosissa ja Kaivonevalla on maisemaltaan avointa suoaluetta.



Kuva 88. Hankealue ilmakuvassa. Hankealueella on pääasiassa talousmetsää. Hankealueen itäpuolella Hangasnevalla on laajoja turvetuotantoalueita. Hankealueen länsipuolella Teuvanjokilaaksossa on asutusta ja maisemakuvaltaan avoimia viljelysalueita. Hankealueen koillispuolella Hangasnevan pohjoisosissa on avointa suomaisemaa.

Kulttuurimaisema

Hankealueen ympäristössä on asutusta ja viljelysalueita pääasiassa vesistöjen – Teuvanjoen, Riipinluoman ja Kainastonjoen – varsilla. Soista raivattuja viljelysalueita ja muutamia yksittäisiä asuinpaikkoja on paikoin myös selänteellä mm. Hangasnevan ja Kantokorven alueilla.

Teuvanjoen, Riipinluoman ja Kainastonjoen-Vehkaluoman varsilla viljelyksessä olevat peltoalueet reunustavat jokia paikoin laajoina aukeina. Asuinpaikat sijaitsevat selänteiden reunojen tuntumassa, etäällä tulvaherkistä jokiuomista. Teuvajoki virtaa syvässä uomassa, joten sen varressa asutus sijaitsee lähempänä jokea kuin esimerkiksi alavilla alueilla Kainastonjoen varressa.

Suurin asutustihentymä on hankealueen lounaispuolella sijaitseva Teuvan taajama. Se sijaitsee lähimmiltä osiltaan noin 7 km päässä hankealueesta. Taajaman keskustasta on matkaa hankealueen etelärajalle noin 8 km.

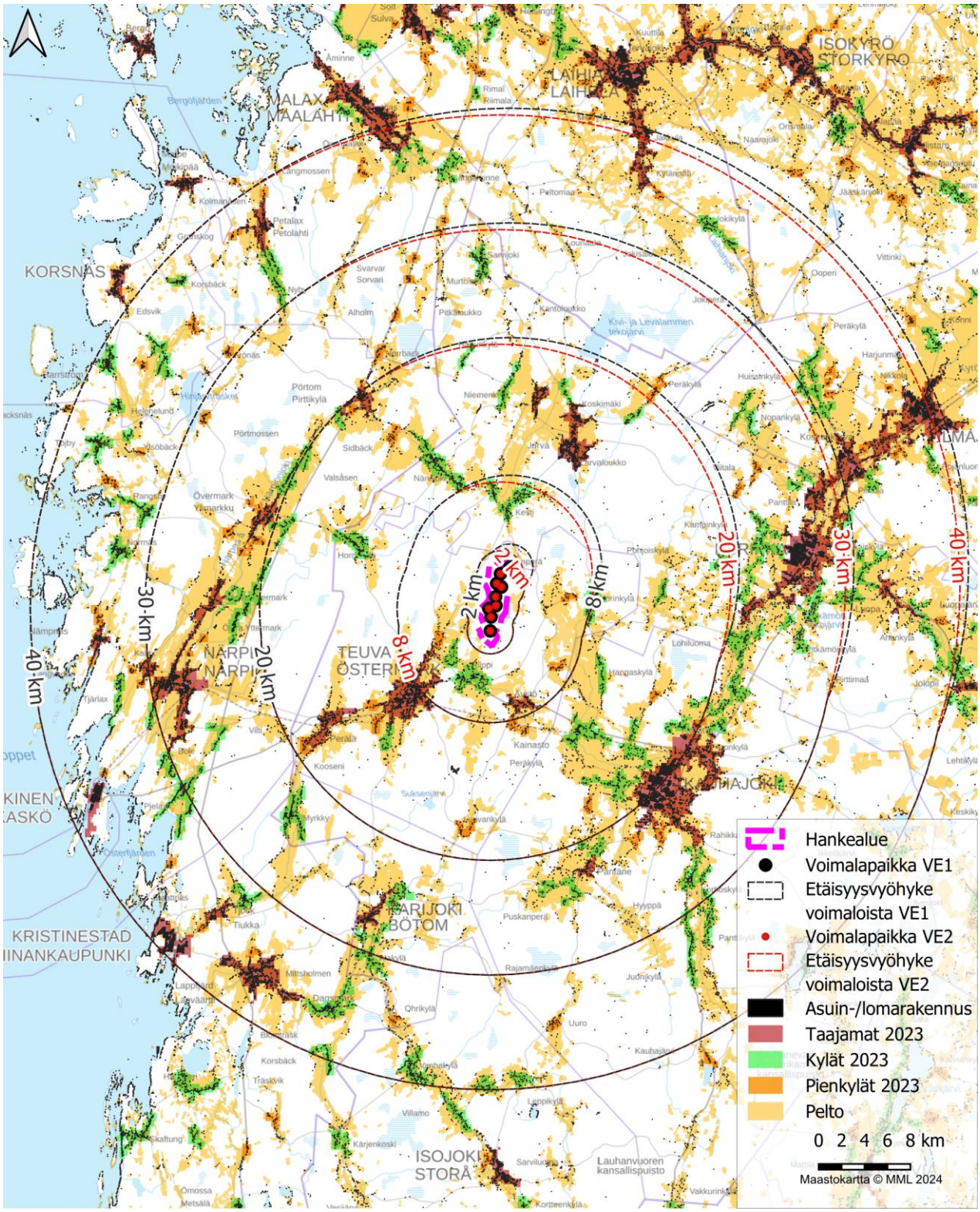
Teuvanjokilaaksossa asutus harvenee koillisen suuntaan. Taajaman koillispuolella, Korteslakson kohdalla, Teuvanjokilaakson peltovyöhyke on noin 2,6 km leveä. Asuinpaikat sijaitsevat nauhoina teiden varsilla, joko aivan teiden varsilla tai peltojen keskellä kujien päässä, pienen matkan etäisyydellä tiestä. Viljelysvyöhyke kapenee koillisen suuntaan, Pontuksen kohdalla peltovyöhykkeen leveys on noin 1,5 km. Pihakankaan kohdalla jokilaakson viljelykset katkeavat, Vaasantien varressa on paikoitellen harvaa asutusta ja peltoaukeita. Teuvanjokivarressa asutus sijaitsee lähimmillään noin 1 km päässä hankealueesta.

Riipinluoman varressa asutuskeskittymänä erottuu Riippi. Se sijaitsee hankealueen eteläpuolella, noin 2,5 km päässä hankealueen eteläreunasta. Riipin kylässä asuinpaikat sijaitsevat Riipinmäellä sekä peltojen keskellä teiden varsilla. Kylän pohjoisosissa peltoalueiden muodostama viljelysaukea on noin 1,4 km leveä. Lähimmät asuinpaikat sijaitsevat noin 1,6 km päässä hankealueesta. Viljelykset ulottuvat Rahkanevalla lähimmillään noin 0,4 km päähän hankealueesta.

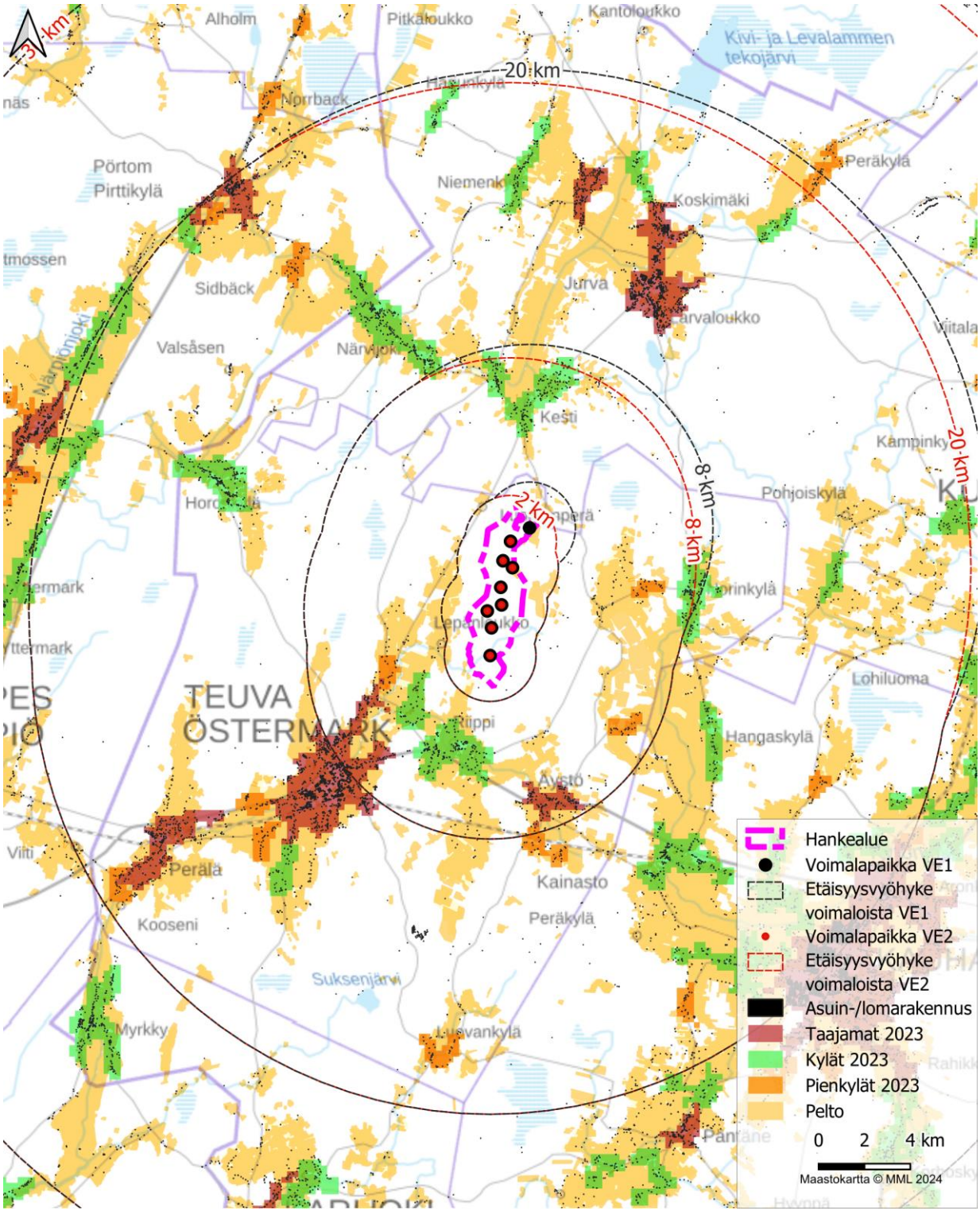
Kainastonjokivarressa, hankealueen itä- ja kaakkoispuolilla, viljelysalueet avautuvat paikoin yli 3 km levyisinä aukeina. Asuinpaikat sijaitsevat nauhoina joen molemmin puolin kulkevien teiden varsilla, etäällä joesta ja alavista, tulvaherkistä alueista. Joen länsireunalla Saunanevalla ja Lammasnevalla on laajoja turvetuotantoalueita. Kainastonjokivarren asutus sijaitsee lähimmillään joen itäreunalla Lahdenkylässä ja Piikkilässä noin 4,4–5,4 km päässä hankealueesta. Vehkaluoman varressa Hirvelänpäässä on viljelyksiä ja asutusta lähimmillään noin 3,3 km päässä hankealueen itäreunasta.

Selänteellä sijaitseville suoalueille raivattujen viljelysten yhteydessä on muutamia yksittäisiä vanhoja asuinpaikkoja Hangasnevan, Kantokorven ja Kalparon tienoilla. Ne sijaitsevat 0,7–1,5 km päässä hankealueesta.

Hankealueen pohjoispuolella Närvijoen ja Kestinluoman varsilla sijaitseva asutus ja viljelykset ulottuvat lähimmillään noin 2–3 km päähän hankealueen pohjoisreunasta.



Kuva 89. Kulttuurimaisema. Viljelyksessä olevat peltoalueet ja asutus sijaitsevat vesistöjen – hankealueen lähituntumassa pääasiassa jokien – varsilla. Laajimpia yhtenäisiä kulttuurimaisemakokonaisuuksia hankealueen ovat Teuvanjokilaakson, Kainastonjokilaakson ja Närvijokilaakson – Jurvanjärven viljelysaukeat. Ne ulottuvat hankealueen lähivaikutusalueelle, eli alle 8 km päähän. Kauempana hankealueesta sijaitsevat Närpiönjokilaakson ja Kyrönjokilaakson kulttuurimaisema-alueet. Lähimmät suuremmat asutuskeskittymät ovat Teuvan ja Jurvan taajamat.

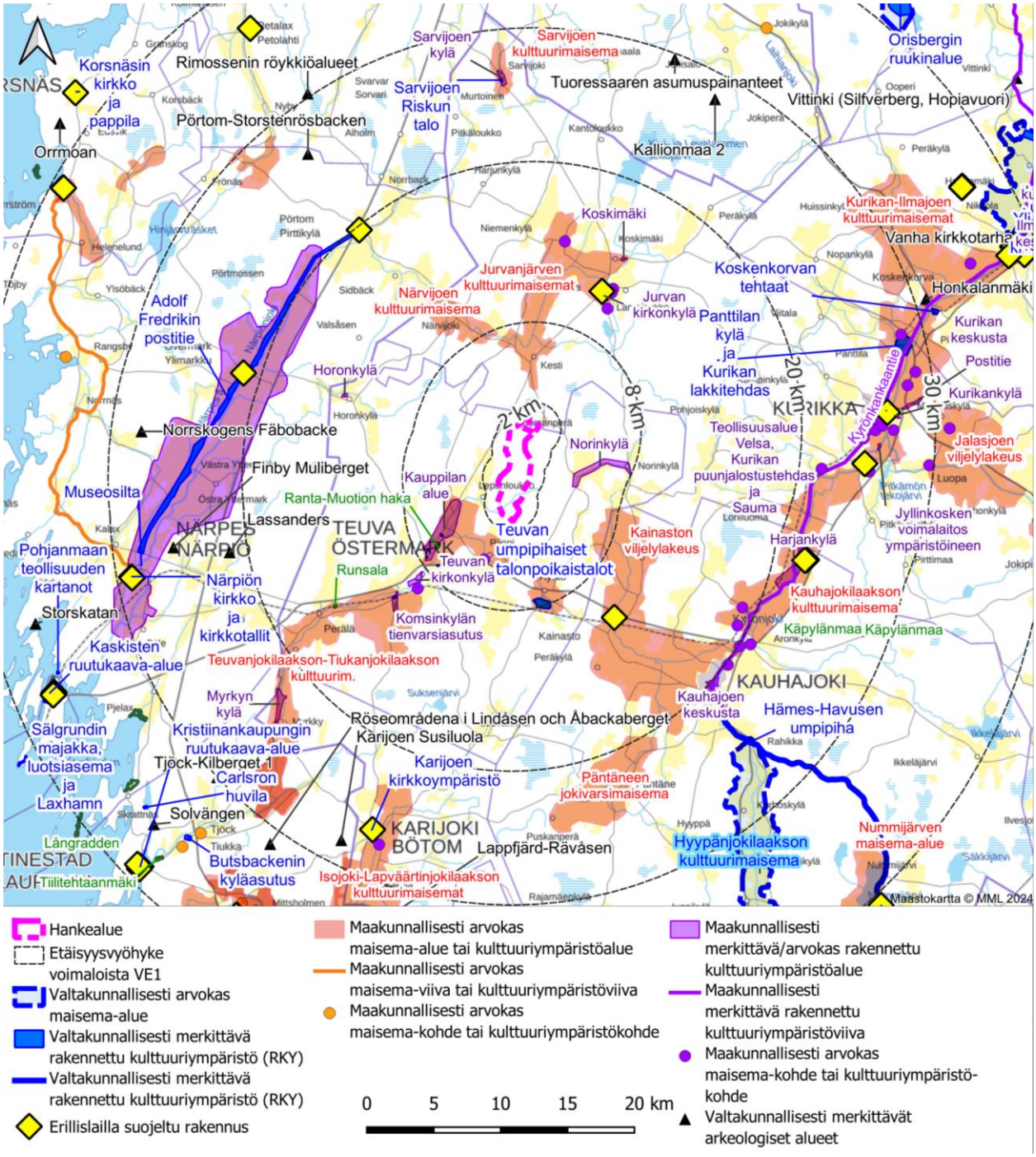


Kuva 90. Kulttuurimaisema. Asutus ja viljelyksessä olevat peltoalueet sijaitsevat pääasiassa Teuvanjoen, Riipinluoman ja Kainastonjoen-Vehkaluoman varsilla. Peltomaisemat muodostavat jokivarsille monin paikoin laajoja viljelysaukeita. Hankealuetta lähinnä asutusta on Riipin kylässä hankealueen eteläpuolella, Teuvanjokivarressa Lepänloukon ja Korteslakson tienoilla hankealueen länsi- ja lounaispuolilla, Hirvelänpään-Majaloukon-Rominloukon seuduilla hankealueen koillispuolella sekä Kestin ja Järvenpään seuduilla hankealueen pohjoispuolella. Hankealueen koillis- ja itäpuolilla Hangasnevan seudulla on muutamia yksittäisiä asuinpaikkoja. Teuvan taajama sijaitsee Teuvanjokivarressa hankealueen lounaispuolella.

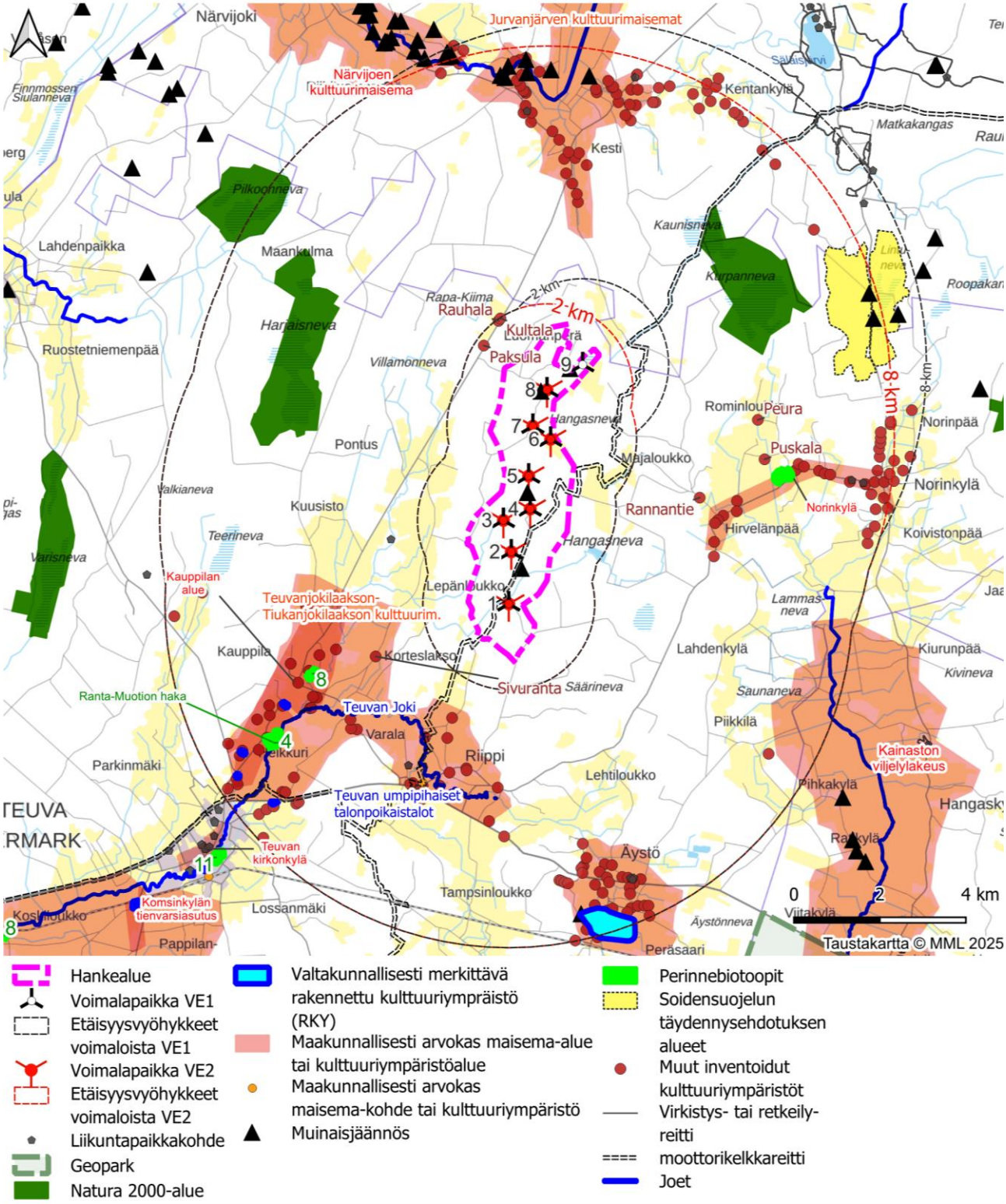
7.1.3 Arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu kulttuuriympäristö

Arvoalueet kartoilla

Hankealueen ympäristössä sijaitsevat arvokkaat maisema-alueet, rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet, suojellut kohteet ja perinnemaisema-alueet on esitetty alla olevilla kartoilla.



Kuva 91. Arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu kulttuuriympäristö hankealueen vaikutusalueella.



Kuva 92. Arvokkaat maisema-alueet, rakennettu kulttuuriympäristö ja perinnebiotoopit hankealueen läheisyydessä.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella tai sellaisten läheisyydessä. Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) sijaitsevat yli 20 km päässä hankealueesta.

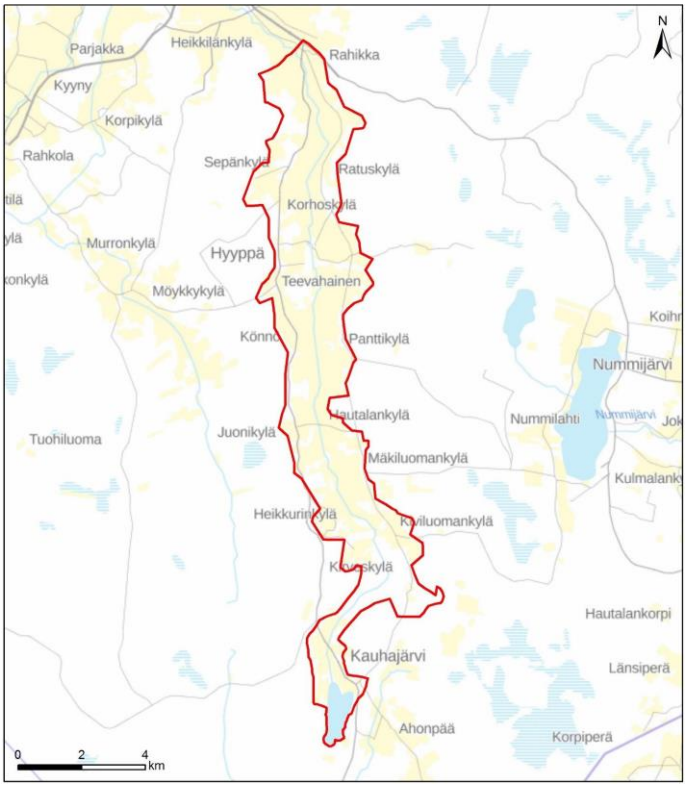
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema sijaitsee Kauhajoella hankealueen kaakkoispuolella. Maisema-alueen pohjoisosa ulottuu lähimmillään noin 25 km päähän hankealueesta. Muut valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat yli 35 km päässä hankealueesta.

Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema

Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema on maisemaseudustaan poikkeava kokonaisuus, josta jokilaakson kapeus ja jyrkähköt rinteet tekevät erityisen. Maisema-alueen tärkeimpiä arvoja ovat maastonmuotojen ja geologisen historian ohella monimuotoinen luonto sekä aktiivisesti hoidettu maatalousmaisema. Hyypänjokilaaksoon on perustettu luonnonsuojelulain mukainen valtakunnallinen maisemanhoitoalue.

Hyypänjokilaakson maisema-alue sijaitsee 3–4 kilometriä leveässä, pohjoisesta etelään kulkevassa ruhjelaaksossa. Maisema-aluetta mutkitellen halkova syväuomainen Hyypänjoki (Kauhajoki) on Kyröjoen latvahaara, joka saa alkuunsa Kauhajärvestä. Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema edustaa arvokasta eteläpohjanmaalaista viljelymaisemaa, jonka historiaan on vaikuttanut alueen sijainti Pohjanmaan ja Satakunnan välisellä eräalueella. Maisema-alue muodostaa vaihettumisvyöhykkeen eteläpohjalaisesta viljelylakeudesta jyrkkärinteisen ja kapeahkon jokilaakson luonnehtimiin maatalousmaisemiin. Jokilaaksossa mutkittelevan Hyypänjoen latvahaarat muodostavat arvokkaan kanjonikokonaisuuden. Muita alueen maisemakuvaan vaikuttavia luontoelementtejä ovat joen rantavyöhykkeet, rinteitä uurtavat kanjonimaiset purouomat, kymmenet lähteet metsäsaarekkeineen sekä rehevä kasvillisuus.

Hyypänjokilaakso edustaa monipuolista ja aktiivista maatalousmaisemaa, jonka asukkaat pitävät ympäristöstään hyvää huolta. Jokilaakson viljelymaisema on avointa, rakenteeltaan kapeaa, jatkuvaa ja polveilevaa. Rinteiden yläosiin keskittynyt rakennuskanta on pääosin verrattain nuorta, mutta jokilaakson kylärakenne on säilynyt perinteisenä. Hämes-Havusen umpipiha maisema-alueen pohjoispäässä on arvokas esimerkki eteläpohjalaisesta rakennusperinteestä. (VAMA 2021).



Kuva 93. Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema. (VAMA 2021).

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö RKY

Hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä (alle 2 km päässä) ei ole valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia alueita.

Hankealueen lähivaikutusalueella (2–8 km päässä) sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet:

- Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot – Laulaja (Teuvalla hankealueen lounaispuolella, noin 5,6 km päässä lähimmästä voimalasta)
- Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot – Ala-Peura (Teuvalla hankealueen lounaispuolella, noin 7 km päässä lähimmästä voimalasta)
- Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot – Kentta (Teuvalla hankealueen lounaispuolella, noin 7,1 km päässä lähimmästä voimalasta)
- Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot – Mäki-Laurila ja Harju (Teuvalla hankealueen kaakkoispuolella, noin 7,3 km päässä lähimmästä voimalasta)
- Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot – Saksa (Teuvalla hankealueen lounaispuolella, noin 7,4 km päässä lähimmästä voimalasta)

Hankealueen ulommalla vaikutusalueella (8–20 km päässä) sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet:

- Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot – Latva-Komsi (Teuvalla hankealueen lounaispuolella, noin 11 km päässä lähimmästä voimalasta)
- Adolf Fredrikin postitie (Närpiössä hankealueen länsipuolella, lähimmillään noin 19 km päässä lähimmistä voimaloista)

Hankealueen kaukovaikutusalueella (20–30 km päässä) sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet:

- Hämeenkankaan- ja Kyrönkankaantie (Kauhajoella hankealueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 22 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Hämes-Havusen umpipiha (Kauhajoella hankealueen kaakkoispuolella, noin 25 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Sarvijoen Riskun talo (Kurikassa hankealueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 26 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Karijoen kirkkoympäristö (Karijoella hankealueen eteläpuolella, noin 26 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Museosilta (Närpiössä hankealueen lounaispuolella, noin 28 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Panttilan kylä ja Kurikan lakkitehdas (Kurikassa hankealueen koillispuolella, noin 28 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Närpiön kirkko ja kirkkotallit (Närpiössä hankealueen lounaispuolella, noin 29 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Koskenkorvan tehtaat (Kurikassa hankealueen koillispuolella, noin 31 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Laihianjokivarren pohjalaistalot (Laihialla hankealueen koillispuolella, lähimmillään noin 34 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Butsbackenin kyläasutus (Kristiinankaupungissa hankealueen lounaispuolella, noin 35 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Carlsron huvila (Kristiinankaupungissa hankealueen lounaispuolella, noin 35 km päässä lähimmistä voimaloista)

<u>Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot</u>

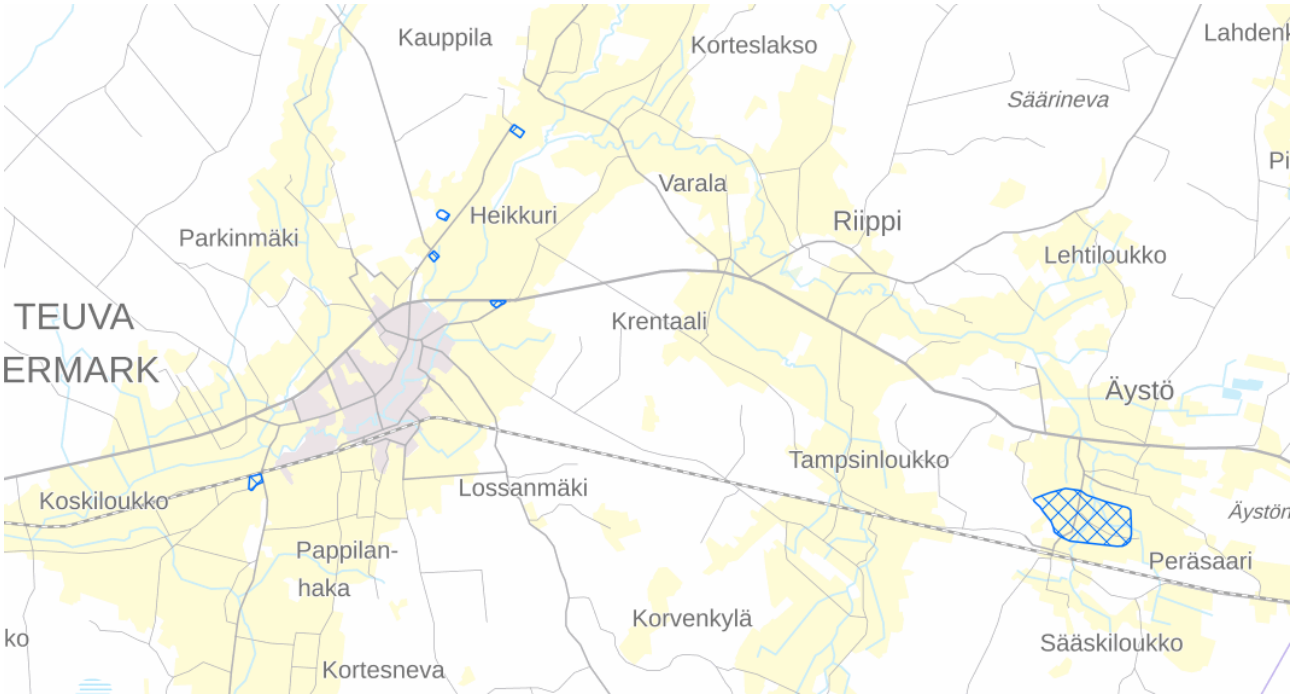
Teuvalla on säilynyt poikkeuksellisen monta perinteistä suomenkieliselle Pohjanmaalle tyypillistä umpipihamaista kokonaisuutta, jotka jakautuvat mies- ja karjapihaan. Teuvalla tilan kaksi asuinrakennusta, päärakennus ja usein lyhyempi syytinkitupa on rakennettu pihaan kulmittain. Talonpoikaistalo on pohjaltaan paritupainen ja puolitoista- tai kaksifooninkinen.

Teuvan kirkonkylässä Latva-Komsin pihapiiri on hyvin säilynyt ja jaettu mies- ja karjapihaan. 1800-luvulta ja 1900-luvun alusta peräisin olevat rakennukset ovat alkuperäisessä asussaan. Punamullattu puolitoistafooninkinen pohjalaistalo on rakennettu 1880-luvulla. Tilaan kuuluu tuulimylly ja tien toisella puolella sijaitseva kivinavetta.

Kauppilan kylässä Teuvanjoen länsirantaa seuraavan tien varrella on Saksan, Ala-Peuran ja Laulajan tilat. Laulaja on ns. susipiha eli umpipiha, jossa kaksi asuinrakennusta on Teuvalle tyypillisesti L-kirjaimen tapaan kulmittain. Päärakennus on 1887 valmistunut, pohjaltaan paritupainen puolitoistafooninkinen pohjalaistalo ja kaksifooninkinen pikkutupa on rakennettu syytinkituvaksi. Ala-Peuran tila on sijainnut vielä 1840-luvulla jokirannassa. Pihapiiri käsittää puolitoistakerroksisen asuinrakennuksen 1750-luvulta ja ulkorakennusryhmän.

Kentta, joka sijaitsee maisemallisesti merkittävällä paikalla Hakalantien ja Kaskistentien risteyksessä kirkonkylän itäpuolella, on tiettävästi ollut umpipiha, jonka lutin läpi on päässyt ajamaan pihaan. Päärakennus on 1800-luvulta, siirretty pihaan 1860-luvulla ja nykyiselle paikalleen 1910, jolloin sitä on myös laajennettu ja siihen on rakennettu kookas kuisti. Pikkutupa on siirretty toisaalle, samoin osa talousrakennuksista on purettu tai siirretty.

Äystön kylässä Mäki-Laurilan ja Harjun tilaa ja niiden talouskeskuksia ympäröi avoin viljelysmaisema. Mäki-Laurilassa pihapiiri on lähes umpipihainen ja jaettu mies- ja karjapihaan. Kylätien toisella puolella on kaksi vilja-aittaa ja pitkä liiveri. Kulku miespihaan on perinteisesti porttilutin kautta. Talousrakennukset ovat peräisin 1880-luvulta. Harjun ja Rinta-Harjun tilojen komeat asuinrakennukset seisovat päädyt vastakkain tien molemmin puolin. Pää- ja talousrakennukset muodostavat umpipihamaisen kokonaisuuden. (Museovirasto 2009).



Kuva 94. Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot. (Kuva MML Paikkatietoikkuna 2023).

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden luetteloissa on huomioitu sekä voimassa olevissa että vireillä olevissa maakuntakaavoissa osoitetut maisema-alueet. Vuosien 2013 ja 2014 päivitysinventoinneissa osaa voimassa olevissa maakuntakaavoissa huomioiduista arvoalueista ei esitetä maakunnallisesti arvokkaiksi. Alueiden kuvaukset on kirjattu tuoreimpien inventointien mukaan.

Hankealue ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. hankealueen välittömässä lähiympäristössä (alle 2 km päässä) ei ole maakunnallisesti arvokasta maisemaa.

Hankealueen lähivaikutusalueella (2–8 km päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

- Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema / sisältää alueet Teuvanjokilaakso Kauppilan ja Varalan alue, Äystön kylä, Teuvanjokilaakso Perälän ja Komsin alue, Teuvanjokilaakson kulttuurimaisema Myrkyssä ja Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema (hankealueen lounais- ja kaakkoispuolilla, lähimmillään noin 2,4 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Jurvanjärven kulttuurimaisemat / sisältää alueet Järvenpää, Kirkonmäki – Hahdonmäki ymp. ja Niemenkylä (hankealueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 2,9–3,6 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Kainaston viljelylakeus / Kainaston niityt (hankealueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 6,5 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Närvijoen kulttuurimaisema / Närvijoki (hankealueen luoteispuolella, lähimmillään noin 7,2–7,5 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Norinkylä (hankealueen itäpuolella, lähimmiltä osiltaan noin 7,8 km päässä lähimmistä voimaloista)

Hankealueen ulommalla vaikutusalueella (8–20 km päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

- Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema (hankealueen lounais- ja kaakkoispuolilla, lähimmillään noin 2,4 km päässä lähimmistä voimaloista, ulottuu kauimmillaan yli 30 km päähän voimaloista)
- Lossanmäki (hankealueen lounaispuolella, hieman yli 8 km päässä voimaloista)
- Kivistön esihistoriallinen alue (hankealueen luoteispuolella, lähimmiltä osiltaan noin 9 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Horonkylä (hankealueen luoteispuolella, lähimmiltä osiltaan noin 12 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Kauhajokilaakson kulttuurimaisema (hankealueen itäpuolella, lähimmillään noin 17 km päässä voimaloista)
- Närpiönjoen kulttuurimaisema keskustan pohjoispuolella (hankealueen länsipuolella, lähimmillään noin 18 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Päntäneen jokivarsimaisema (hankealueen eteläpuolella, lähimmillään noin 19 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Perkiönmäen esihistoriallinen alue (hankealueen lounaispuolella, lähimmillään noin 20 km päässä lähimmistä voimaloista)

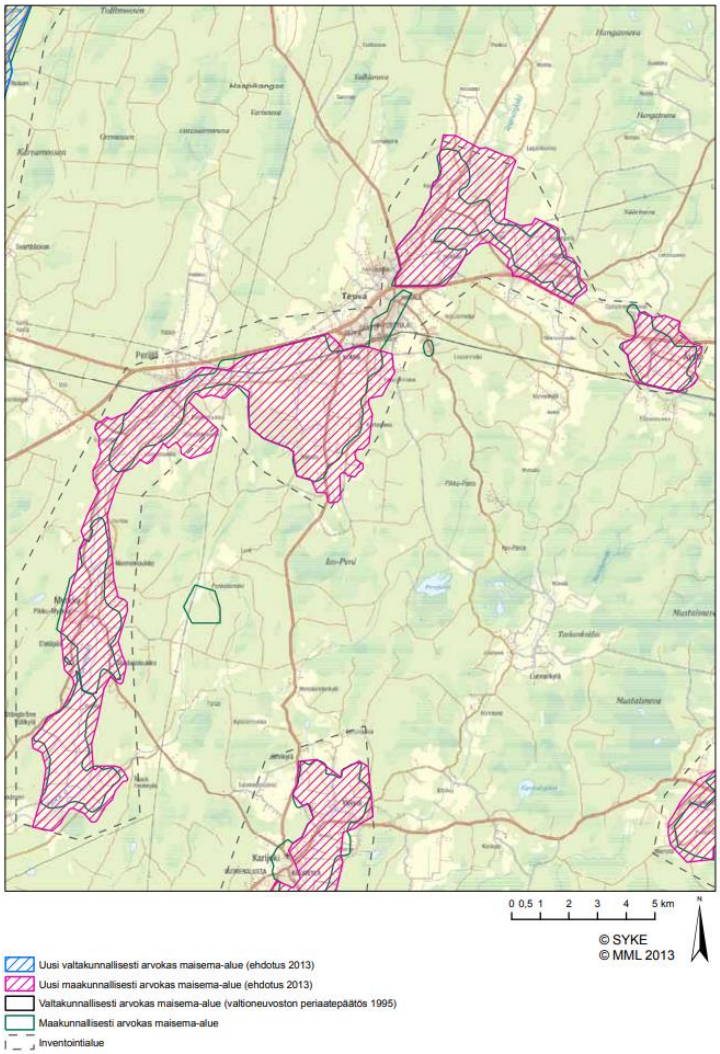
Hankealueen kaukovaikutusalueella (20–30 km päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

- Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema (hankealueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 21 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Isojoki – Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat / sisältää alueet Isojokilaakson kulttuurimaisema Villamo – Dagsmark ja Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä (hankealueen eteläpuolella, lähimmillään 22 km päässä)
- Sarvijoen kulttuurimaisema / Sarvijoki (hankealueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 25 km päässä)
- Velkmossenin latomaisema (hankealueen luoteispuolella, lähimmillään noin 27 km päässä)
- Kurikan – Ilmajoen kulttuurimaisemat / sisältää alueet Kyrönjokilaakson kulttuurimaisema Ilmajoki – Kurikka ja Lampiskylä (hankealueen koillispuolella, lähimmiltä osiltaan noin 27 km päässä)
- Sahankylä (hankealueen kaakkoispuolella, lähimmiltä osiltaan noin 27 km päässä)
- Jalasjoen viljelylakeus / Jalasjoen kulttuurimaisema Kurikassa (hankealueen itäpuolella, lähimmillään noin 29 km päässä)

Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisemat (Teuva, Karijoki, Kristiinankaupunki)

Teuvanjokilaakso-Tiukanjokilaakso edustaa eteläpohjalaista vaurasta kulttuurimaisemaa, jota luonnehtivat kaksifooninkiset talonpoikaistalot umpipihoineen. Laajoja viljelyalueita elävöittävät isot tuotantorakennukset ja lakeuksien ladot.

Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson maiseman selkärangan muodostavat joki ja sitä ympäröivät avoimet viljellyt laaksot. Teuvanjoen-Tiukanjoen seudulla on erotettavissa kaksi erityyppistä viljelymaisemaa Perälästä itään ja pohjoiseen Kauppilaan jatkuva melko tasainen ja laaja lakeus sekä Perälästä etelään Myrkkyyn jatkuva kumpuilevampi ja kapeana jokilaaksossa kulkeva viljelymaisema. Jokivarren maisemarakenne on vaihteleva ja sen varrelle on rakentunut maisemaltaan erilaisia kyläkeskuksia. Teuvan kirkonkylän koillis- ja lounaispuolilla saa viljelyvyöhyke tyypillisiä eteläpohjalaisen lakeuden piirteitä. Joki kulkee pääsääntöisesti syvässä uomassa runsaan puuston peittämänä eikä juuri erotu maanteille, joiden varrella on kulttuurihistoriallisesti arvokkaita pihapiirejä. Maisemakuva on hieman hajanainen uudisrakentamisen vuoksi. (Kuoppala, Asunmaa & Purola 2013b).



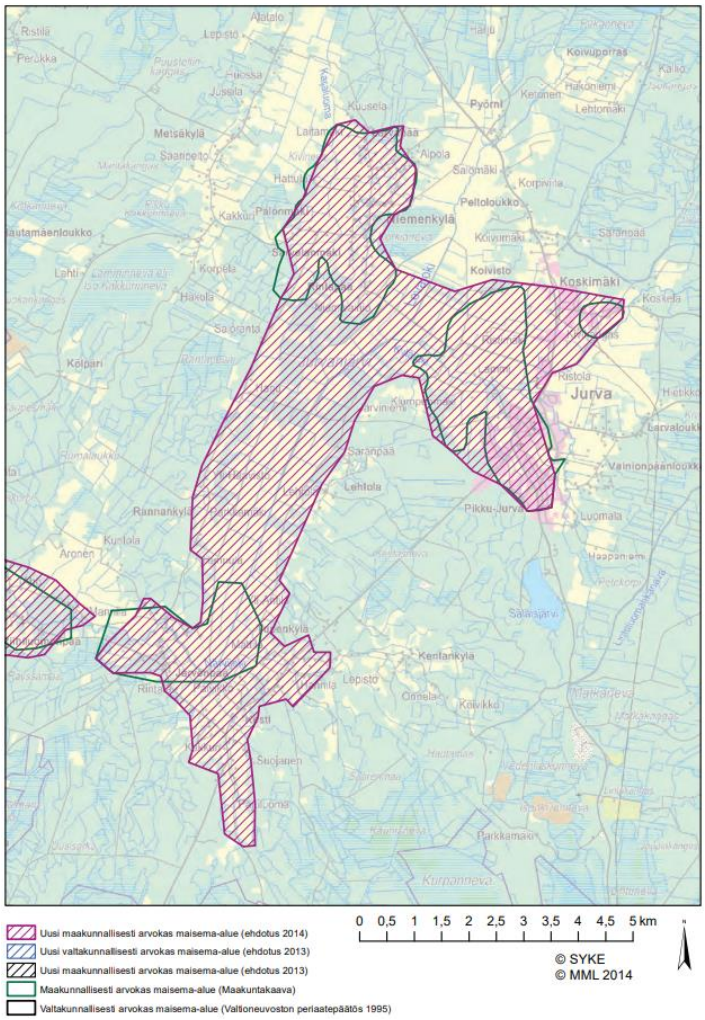
Kuva 95. Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisemat. (Kartta Kuoppala, Asunmaa & Purola 2013b). Arvoaluekokonaisuus sisältää alueet Teuvanjokilaakso Kauppilan ja Varalan alue, Äystön kylä, Teuvanjokilaakso Perälän ja Komsin alue, Teuvanjokilaakson kulttuurimaisema Myrkyssä ja Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema. Arvoalue sijaitsee hankealueen lounais- ja kaakkoispuolilla ja ulottuu lähimmillään (koillisosiltaan) noin 2,4 km päähän lähimmistä voimaloista. Arvoalueen lounaisosat sijaitsevat noin 30 km päässä hankealueesta.

Jurvanjärven kulttuurimaisemat (Kurikka (Jurva))

Jurvanjärven kulttuurimaisema on maakunnallisesti edustava esimerkki viljelykäyttöön raivatun järven maatalousmaisemasta ja sitä ympäröivien kylien arvokkaasta rakennusperinnöstä.

Viljelysmaaksi kuivatun Jurvanjärven alue muodostaa laajan ja tasaisen liejusavi-savitasangon, jonka ympärille rakennettu kulttuuriympäristö on keskittynyt. Levajoki on Jurvanjärven alueen keskellä virtaava suora uoma, johon Kyläjoki yhtyy Jurvan kirkonkylän pohjoispuolella. Järvenpäässä joki muuttuu Närvijoeksi. Viljelytasangon reunoille, hienoainesmoreenimuodostuman päälle ovat tiiviisti rakentuneet kylät Järvenpää, Niemenkylä ja Koskimäki. Alueella on runsaasti arvokasta rakennusperintöä, joka on sijoittunut kyläraittien varsille.

Viljelysmaaksi kuivatun Jurvanjärven maisemakuvaa leimaa alueen alkuperäinen maisemarakenne; järvikuiviota ympäröivät, tiiviisti rakentuneet kylät, joissa punamultaiset, näyttävät perinnerakennukset muodostavat näyttäviä kyläraitteja. Rakennuskanta on kerroksellista, arvokkaimmat kulttuuriympäristöt edustavat tyypillistä vaurasta pohjalaista rakentamisperinnettä. Jurvanjärven pellot muodostavat yhtenäisen, maisemaseudulleen tyypillisen viljelylakeuden. (Asunmaa 2014.)

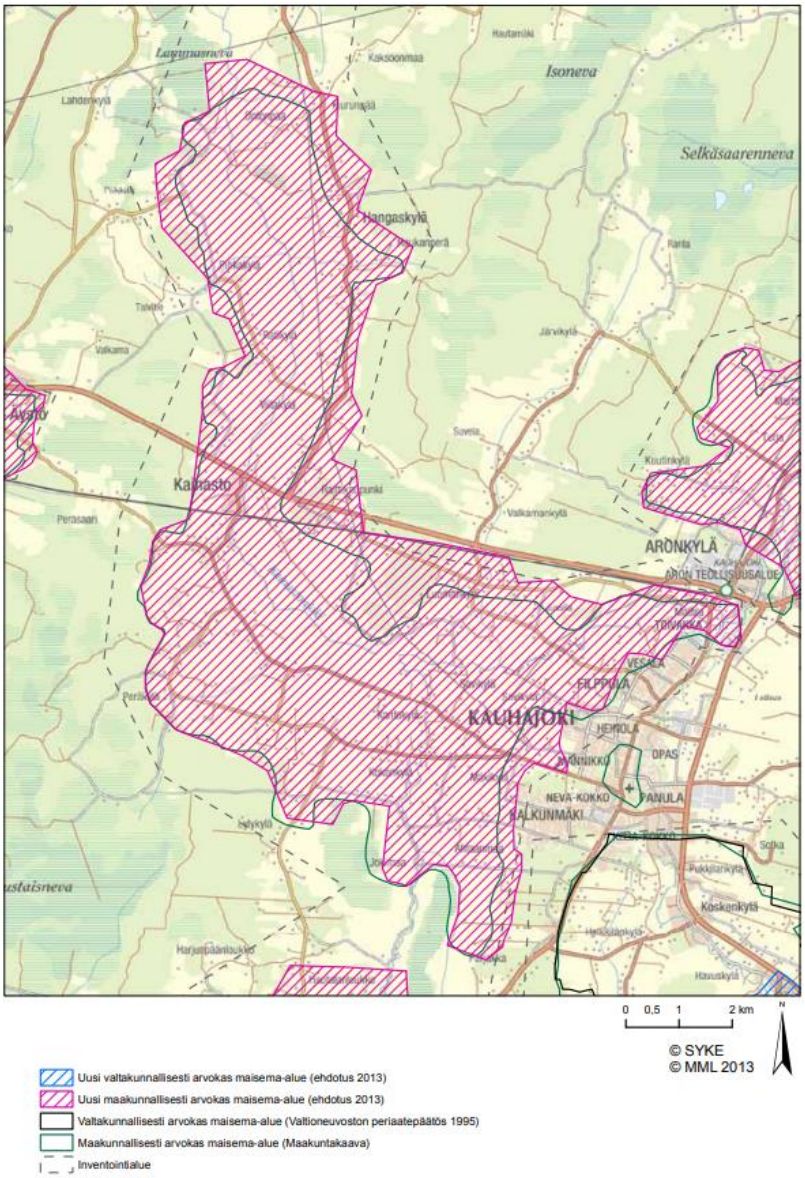


Kuva 96. Jurvanjärven kulttuurimaisemat. (Kartta Asunmaa 2014). Kokonaisuus sisältää alueet Järvenpää, Kirkonmäki – Hahdonmäki ymp. ja Niemenkylä. Arvoalue sijaitsee hankealueen pohjoispuolella, lähimmiltä osiltaan (eteläosiltaan) noin 2,9–3,6 km päässä lähimmistä voimaloista. Arvoalueen pohjoisosat ulottuvat yli 15 km päähän hankealueesta.

Kainaston viljelylakeus (Kauhajoki)

Kainaston viljelylakeus on maisemaseudulleen tyypillinen ja varsin edustava maisema-alue, joka on säilyttänyt perinteisiä ominaispiirteitään. Alue on maisemahistorialtaan omaperäinen, varhaisen niittykulttuurin edustaja, jonka elinvoimasta kertovat laajat viljelykäytössä olevat pellot, isot tilakeskukset sekä vireä kyläkoulu. Vielä pystyssä olevat lukuisat ladot sekä vanhat tehtaiden ja rautatieaseman rakennukset kuvaavat alueen kulttuurihistoriaa.

Kainastonjokilaakso on kauttaaltaan alavaa ja avointa viljelylakeutta. Lounaassa aluetta rajaa kallioinen selännevyöhyke, muuten aluetta ympäröivät lähes kauttaaltaan laajat suo- ja turvetuotantoalueet. Selänteiden väliin jää yhtenäinen, hienojakoisista maalajeista koostuva viljelytasanko, jonka ytimenä virtaa Kainastonjoki. Kainastonjoki on Kyrönjoen latvahaara, joka saa alkunsa laajoilta ojitetuilta suo- ja neva-alueilta. Hangaskylässä lakeus avautuu laajana viljelylaaksona, jonka erikoisuutena on keskellä peltoaukeaa kohoava Rahkapakka.

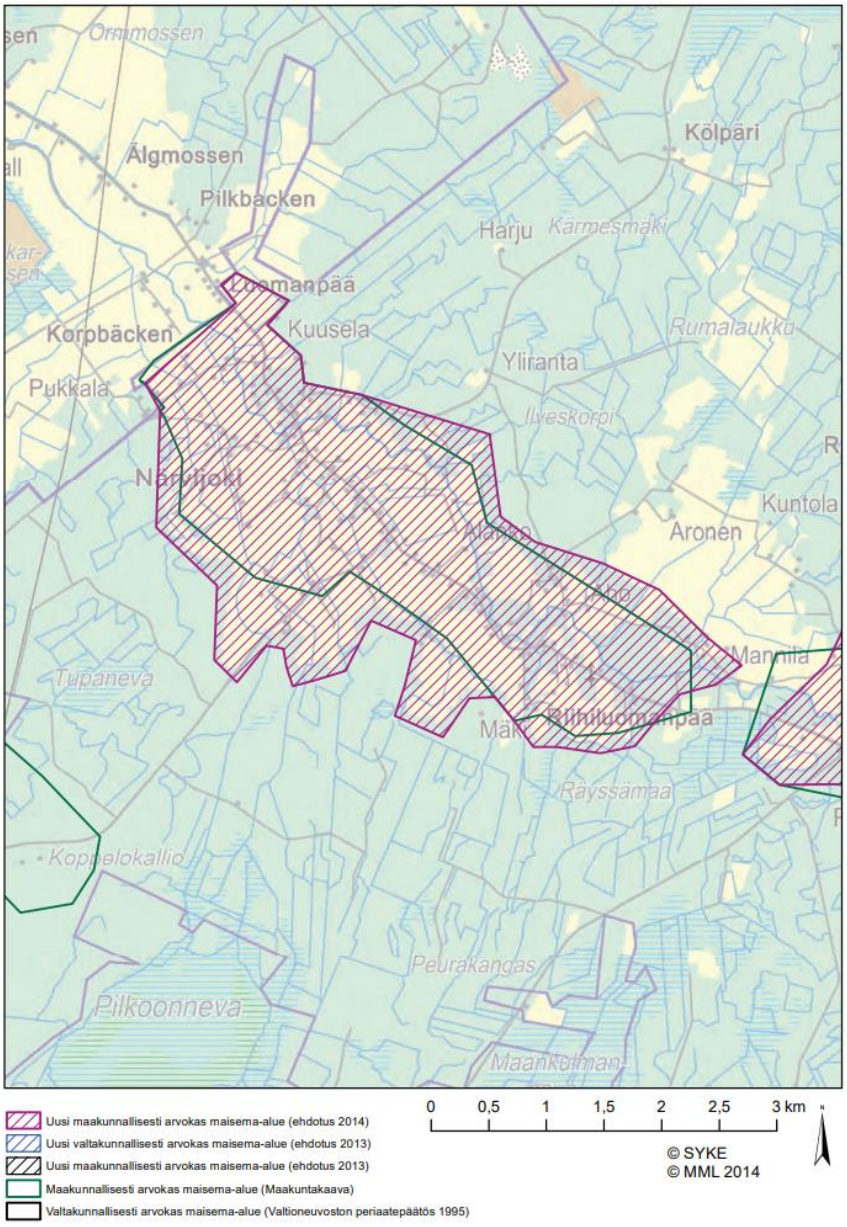


Kuva 97. Kainaston viljelylakeus (Kartta Kuoppala, Asunmaa & Purola 2013b). Arvoalue sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, lähimmiltä osiltaan noin 6,5 km päässä lähimmistä voimaloista.

Närvijoen kulttuurimaisema Kurikka (Jurva)

Närvijoen kulttuurimaisema edustaa seudulleen tyypillistä jokivarteen kehittynyttä, elinvoimaista maaseutukylää, jota leimaa pitkään jatkunut maatalous.

Närvijoen kulttuurimaisema sijoittuu kahden metsäselänteen väliseen jokilaaksoon, jota halkoo pieni ja mutkainen Närpiönjoki. Närvijoki on topografialtaan tasainen jokivarsikylä. Alueen merkittävin vesistö on Närpiönjoki, joka kylän kohdalla tunnetaan Närvijokena. Asutus keskittyy nauhamaisesti kylätien varteen. Närvijoen kulttuurimaisema-alueella on pitkää asutushistoriaa kuvaavia arvoja. Närvijoen maisemakuvaa leimaa selkeä maisemarakenne, jossa tien molemmin puolin avautuvaa peltomaisemaa elävöittävät maatilat, laidunalueet ja viljelmät. Vanhat pohjalaistalot pihapiireineen erottuvat muuten vaihtelevan rakennuskannan joukosta. (Asunmaa 2014).



Kuva 98. Närvijoen kulttuurimaisema. (Kartta Asunmaa 2014). Arvoalue sijaitsee hankealueen luoteispuolella, lähimmillään noin 7,2–7,5 km päässä lähimmistä voimaloista.

Norinkylä (Teuva)

Vuosina 2013 ja 2014 laadituissa maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden inventoinneissa Norinkylää ei huomioida arvokkaana maisema-alueena. Se on rajattu pois Kainaston viljelylakeuden alueesta (alueen päivitysinventoinnissa on huomioitu osana aluekokonaisuutta Kainaston niityt, Päntäne ja Norinkylä). (Kuoppala, Asunmaa & Purola 2013b.)

Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä (alle 2 km päässä) ei ole maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia alueita tai kohteita.

Hankealueen lähivaikutusalueella (2–8 km päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet ja kohteet:

- Kauppilan alue (hankealueen lounaispuolella, lähimmillään noin 3,8 km päässä)
- Norinkylä (hankealueen itäpuolella, lähimmillään noin 4 km päässä)
- Pilke, Riipin koulu (hankealueen eteläpuolella, lähimmillään noin 4,6 km päässä)
- Taistola, Äystön työväentalo (hankealueen kaakkoispuolella, noin 6,5 km päässä)
- Äystön kansakoulu (hankealueen kaakkoispuolella, noin 7 km päässä)
- Piikkilän koulu (hankealueen kaakkoispuolella, noin 7 km päässä)
- Kuljula, Äystön entinen meijeri (hankealueen kaakkoispuolella, noin 7,4 km päässä)

Hankealueen ulommalla vaikutusalueella (8–20 km päässä) sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet:

- Teuvan kirkonkylä (Teuva) (hankealueen lounaispuolella, noin 8,5 km päässä)
- Rautatieaseman seutu (Teuva) (hankealueen lounaispuolella, noin 9,3 km päässä
- Teuvan rautatieasema (Teuva) (hankealueen lounaispuolella, noin 9,4 km päässä)
- Komsinkylän tienvarsiasutus (Teuva)
- Hautausmaa-alueet Papinvaara ja Lepola (Jurva)
- Jurvan vanha veistokoulu (Jurva)
- Jurvan kirkonkylä (Jurva)
- Jurvan vanha keskusta (Jurva)
- Koskimäki
- Virsirunoilija Simo Korpelan synnyinpaikka
- Horonkylä
- Aronkylän keskusta
- Kauhajoen keskusta

Kaukovaikutusalueella (20–30 km päässä) on useita maakunnallisesti arvokkaita aluekokonaisuuksia. Ne sijaitsevat pääosin jokivarsilla asuttujen alueiden tuntumassa. Arvoalueita on mm. Kyrönjokivarressa, Kurikan taajamassa ja Karijoella. Ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella on lisäksi yksittäisiä maakunnallisesti arvokkaita kohteita. Niistä valtaosa sijaitsee jokilaaksoissa asutuilla alueilla.

Paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet

Siltanevan hankealueen vaikutusalueella sijaitsevilla kulttuurimaisema-alueilla on asutusta ja viljelyksessä olevia peltoalueita. Asutus ja viljelykset sijaitsevat pääasiassa jokilaaksoissa. Näiden alueiden asukkaille kulttuurimaisemalla on paikallista arvoa. Jokivarsilla, kylissä ja taajamissa on myös yksittäisiä paikallisesti arvokkaita rakennuksia.

Suojellut kohteet

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat suojellut kohteet sijaitsevat asutuilla alueilla ja taajamissa. Lähimpinä hankealuetta sijaitsevat Kainaston vanha koulurakennus (noin 11,5 km lähimmistä voimaloista) ja Jurvan kirkko (noin 11 km lähimmistä voimaloista).

Lailla rakennusperinnön suojelemisesta suojellut kohteet:

- Kainaston vanha koulurakennus
- Toikan tilan rakennukset
- Syytinkitalo (Mäntylä)
- Kirkkotallit
- Vanha Loukasmäki
- Pukkalan tilan rakennukset

Kirkkolailla suojellut kohteet:

- Jurvan kirkko
- Pirttikylän kirkko
- Ylimarkun kirkko
- Kurikan kirkko ja kellotapuli
- Karijoen kirkko
- Närpiön kirkko
- Lapväärtin kirkko
- Petolahden kirkko

Perinnemaisemat

Perinnemaisemat ovat perinteisten elinkeinojen ja maankäyttötapojen muovaamia alueita, joiden historialliset piirteet ovat säilyneet. Perinnemaisemia ovat esimerkiksi niityt ja hakamaat ja niiden käyttöön liittyvät rakenteet ja rakennelmat. Perinnemaisemat ovat usein melko pienialaisia ja osa laajaa kulttuurimaisemaa. Valtakunnallinen perinnebiotooppien inventointi on laadittu vuosina 2019–2022.

Hankealueen lähivaikutusalueella (2–8 km päässä) sijaitsevat perinnemaisemakohteet:

- Niemen niitty (hankealueen lounaispuolella noin 4,8 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Syken aineistoon nimeämätön kahdesta osasta koostuva alue (Ojalanpäässä hankealueen itäpuolella, noin 5,3 km päässä lähimmistä voimaloista)
- Ranta-Muotion haka (hankealueen lounaispuolella, noin 5,7 km päässä lähimmistä voimaloista)

Ulommalla vaikutusalueella (8–20 km päässä) sijaitsee muutamia kohteita. Ne sijaitsevat pääosin jokilaaksoissa viljelysalueiden yhteydessä.

7.1.4 Maiseman herkkyys muutoksille

Maiseman sietokyky ja herkkyys muutoksille ovat riippuvaisia mm. maiseman luonnontekijöistä (mm. pinnanmuodot ja peitteisyys), sekä kulttuuritekijöistä (mm. maiseman arvoalueet ja maisemassa näkyvät rakennukset). Herkkiä aluekokonaisuuksia ja kohteita ovat mm. kansainvälisesti, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet.

Hankealue sijaitsee Teuvanjoen, Riipinluoman ja Kainastonjoen väliin rajautuvalla selännealueella. Hankealueella ja sen lähituntumassa on pääasiassa rakentamatonta metsätalousaluetta. Alueella on eri kasvun vaiheessa olevaa talousmetsää, maisemakuva on suljettua metsämaisemaa. Metsäisillä alueilla, joilla näkymät ovat lyhyitä ja rajattuja, maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on myös maisemakuvaltaan avoimia suoalueita. Hankealueen koillispuolella Hangasnevan pohjoisosissa ja Kaivonevalla on maisemaltaan avointa suoaluetta. Avoimessa maisemassa tuulivoimalat näkyvät laajemmalle alueelle ja kauemmaksi kuin suljetussa maisemassa, mikä lisää avoimen suomaiseman herkkyyttä muutoksille.

Avoimilla, luonnontilaisina säilyneillä suoalueilla, joihin liittyy luontoarvoja, maiseman herkkyys muutoksille on kohtalainen tai suuri. Hankealueen lähivaikutusalueella sijaitsevat Natura-alueet Kurpanneva (FI0800016) ja Harjaisneva-Pilkoonneva (FI0800013). Kurpanneva on edustava aapasuon ja keidassuon yhdistelmä, jossa on myös puustoisia suoalueita. Harjaisneva-Pilkoonneva on valtakunnallisesti merkittävä konsentrinen kermikeidassuo. Lähivaikutusalueella sijaitseva Lintuneva kuuluu soidensuojelutyöryhmän ehdotukseen soidensuojelun täydentämiseksi. Lähivaikutusalueen tuntumassa ulommalla vaikutusalueella sijaitsevat Pässinrämäkkä (FI08000101) ja Varisneva (FI0800015).

Asutuilla alueilla ja kulttuurimaisema-alueilla, joille ei ole määritelty erityisiä arvoja, maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Hankealueen ympäristössä on asutusta ja viljelysalueita pääasiassa vesistöjen – Teuvanjoen, Riipinluoman ja Kainastonjoen – varsilla. Taajaa asutusta ja avoimia viljelysaukeita on Teuvanjokilaaksossa hankealueen lounaispuolella, Riipinluoman varressa hankealueen eteläpuolella, Kainastonjokivarressa hankealueen itä- ja kaakkoispuolilla sekä Närvijoen ja Kestinluoman varsilla hankealueen pohjoispuolella. Lähimmillään asutusta on Teuvanjokivarressa noin 2 km päässä ja Riipin kylän pohjoisosissa noin 2,8 km päässä lähimmistä tuulivoimaloista. Soista raivattuja viljelysalueita ja muutamia yksittäisiä asuinpaikkoja on paikoin myös selänteellä mm. Hangasnevan, Kantokorven ja Kalparon tienoilla. Pysyvät asuinpaikat sijaitsevat lähimmillään noin 2 km päässä lähimmistä voimaloista. Viljelykset avautuvat monin paikoin laajoina peltoaukeina, mikä korostaa maiseman herkkyyttä muutoksille.

Loma-asutusta on alueella harvakseltaan vakinaisen asutuksen lomassa. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on muutamia yksittäisiä lomarakennuksia. Ne sijaitsevat metsäisillä alueilla, lähimmillään 1–2 km päässä lähimmistä tuulivoimaloista. Alueilla, joille ei ole määritelty erityisiä arvoja, maiseman herkkyys muutoksille on loma-asutuksen tuntumassa vähäinen. Maiseman sulkeutuneisuus vähentää sen herkkyyttä muutoksille.

Hankealueen lähivaikutusalueella on paljon valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaaksi määriteltyä perinteistä kulttuurimaisemaa sekä arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvot lisäävät alueen herkkyyttä tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamille muutoksille.

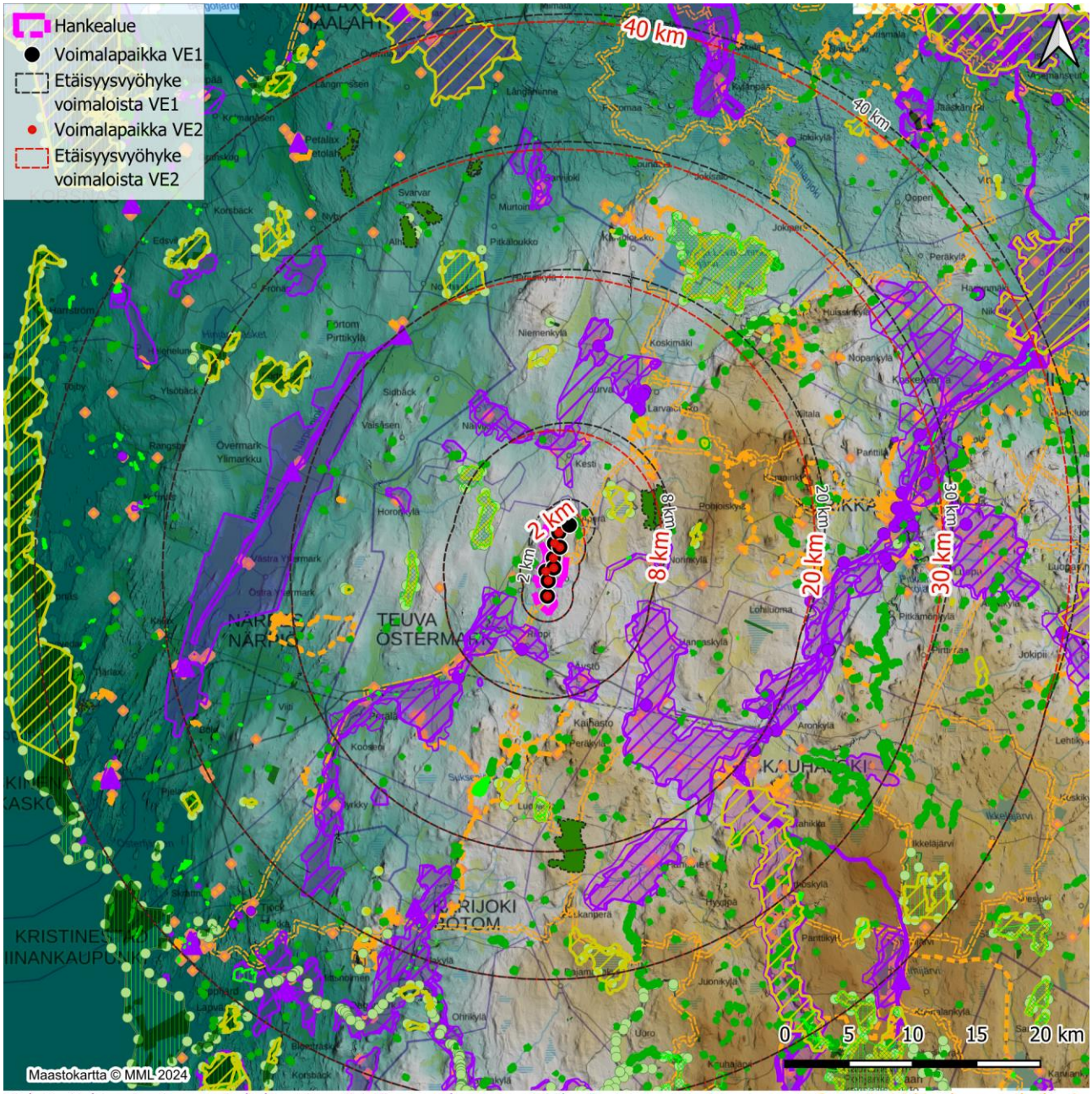
Maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla ja rakennettua kulttuuriympäristöä edustavilla alueilla maiseman herkkyys muutoksille on lähtökohtaisesti, arvostatuksen perusteella, kohtalainen. Maiseman avoimuus ja pienipiirteisyys sekä alkuperäisyys ja eheys lisäävät alueiden ja kohteiden herkkyyttä muutoksille. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on huomioitu maakuntakaavoissa. Niitä koskevissa määräyksissä tavoitteena on arvojen perustana olevien piirteiden säilyttäminen.

Hankealueen ympärillä sijaitsee useita maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Maisema-alueella on arvokasta rakennusperintöä sekä perinteisiä kyläkokonaisuuksia. Lähimpänä hankealuetta sijaitsee Teuvanjokilaakson – Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema-alue, joka ulottuu noin 2,7 km päähän lähimmistä, hankealueen eteläosissa sijaitsevista tuulivoimaloista. Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson alueella maiseman selkärangan muodostavat joki ja sitä ympäröivät avoimet viljellyt laaksot. Maiseman avoimuus, joka mahdollistaa pitkät avoimet näkymät, korostaa sen herkkyyttä muutoksille. Jurvanjärven kulttuurimaisema-alue ulottuu lähimmiltä osiltaan noin 3 km päähän lähimmästä, hankealueen pohjoiskärjessä sijaitsevasta tuulivoimalasta. Maisema-alueen keskeiset osat sijaitsevat kauempana tuulivoimaloista.

Valtakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla ja rakennettua kulttuuriympäristöä edustavilla alueilla maiseman herkkyys muutoksille on lähtökohtaisesti suuri. Erityisen herkkiä muutoksille ovat maisemapiirteiltään tai käyttötarkoituksiltaan lähes alkuperäisinä tai muuten melko eheinä säilyneet maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Maaseudun kulttuurimaisemissa maiseman avoimuus ja pienipiirteisyys lisäävät maiseman herkkyyttä muutoksille. Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennetun kulttuuriympäristön inventoinnit on vahvistettu valtioneuvoston periaatepäätöksillä. Siten esimerkiksi valtakunnallisesti arvokkaaseen kokonaisuuteen Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot kuuluvissa kohteissa maiseman herkkyys muutoksille on suuri. Kohteet sijaitsevat hankealueen lounais- ja eteläpuolilla, noin 6–8 km päässä lähimmistä tuulivoimaloista. Muut valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat kokonaisuudet sijaitsevat yli 20 km päässä tuulivoimaloista. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee varsin kaukana – Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema ulottuu lähimmillään 25 km päähän hankealueesta.

Maiseman herkkyyden arvioinnissa on huomioitu myös virkistykseen, retkeilyyn ja liikuntaan käytetyt alueet ja kohteet, joilla on maisemallista merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle, virkistyskäytölle tai luonto- ja kulttuurimatkailulle. Paikallisesti merkittävissä virkistyskohteissa maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen, maakunnallisesti merkittävissä kohteissa kohtalainen ja valtakunnallisesti merkittävissä kohteissa suuri. Hankealueen läpi kulkee moottorikelkkaura. Moottorikelkkauralla maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Hankealueella tai sen lähituntumassa ei ole muita virkistystä, retkeilyä ja liikuntaa varten suunniteltuja reittejä. Lähivaikutusalueelle ulottuvat hankealueen koillispuolella sijaitsevat pyöräilyreitit, luontopolku ja latu. Ne sijaitsevat kuitenkin varsin kaukana, lähimmillään yli 7–8 km päässä lähimmistä tuulivoimaloista.

Metsäalueille hankealueelle ja sen lähituntumaan voi kohdistua lähiluonnossa liikkumiseen ja jokaisenoikeuksiin liittyvää toimintaa, kuten retkeilyä, metsästystä, marjastusta, sienestystä ja muuta virkistäytymistoimintaa. Näiden toimintojen suhteen maiseman herkkyys muutoksille huomioidaan vähäisenä.

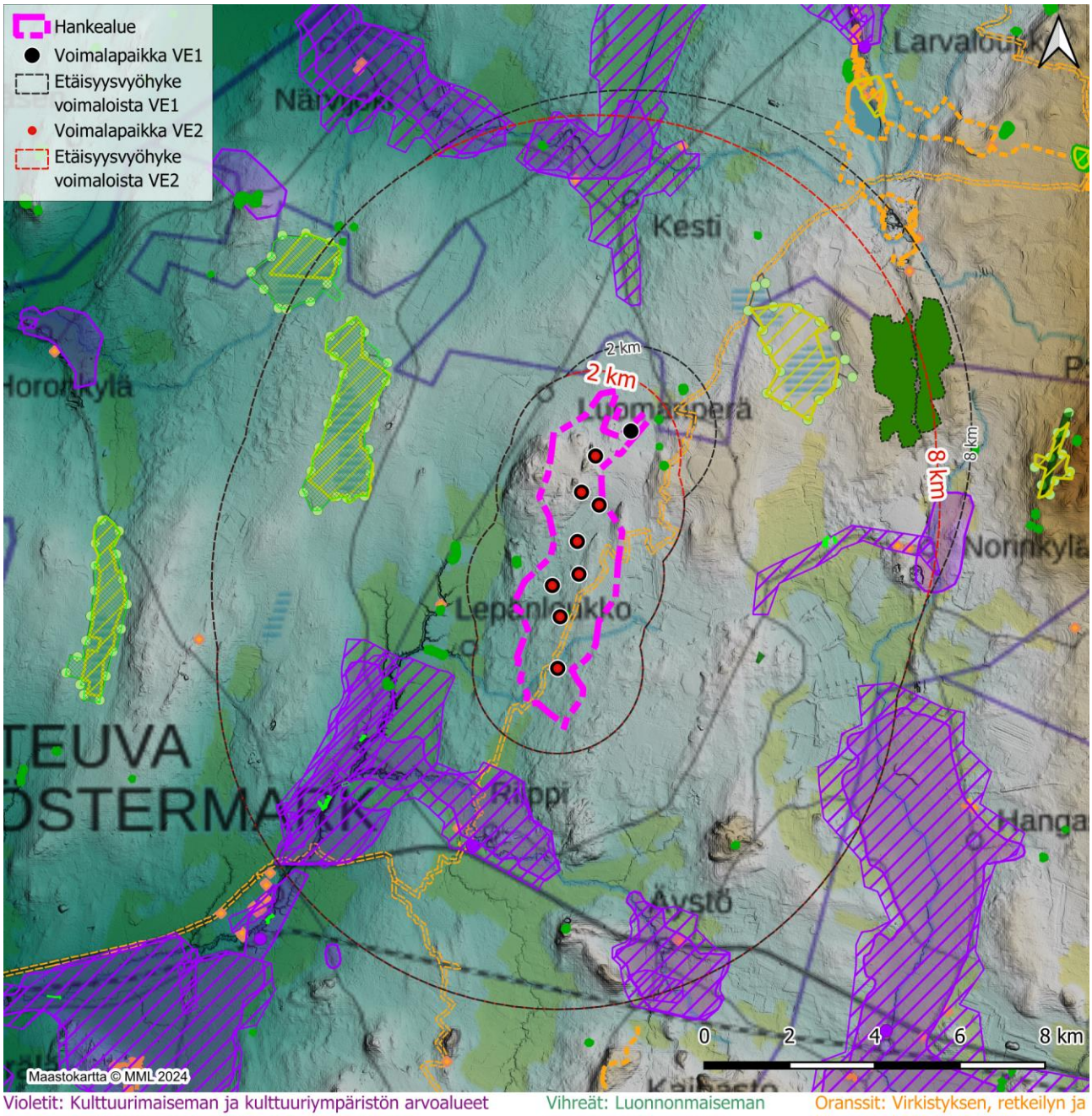


Violetit: Kulttuurimaiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet (Valtakunnalliset ja maakunnalliset maisema-alueet, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt, perinnebiotoopit, suojellut rakennukset)

Vihreät: Luonnonmaiseman arvoalueet (Natura- ja luonnonsuojelualueet)

Oranssit: Virkistyksen, retkeilyn ja liikunnan kohteet ja reitit (LIPAS-tietokanta)

Kuva 99. Herkät kohteet ja alueet hankealueen vaikutusalueella.



Violetit: Kulttuurimaiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet (Valtakunnalliset ja maakunnalliset maisema-alueet, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt, perinnebiotoopit, suojellut rakennukset)

Vihreät: Luonnonmaiseman arvoalueet (Natura- ja luonnonsuojelualueet)

Oranssit: Virkistyksen, retkeilyn ja liikunnan kohteet ja reitit (LIPAS-tietokanta)

Kuva 100. Herkät alueet ja kohteet hankealueen lähivaikutusalueella. Hankealueen läpi kulkee moottorikelkkaura. Hankealueen lähivaikutusalueelle ulottuvat maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat Norinkylä ja Kauppilan alue sekä maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson ja Jurvanjärven kulttuurimaisema-alueet sekä Kainaston viljelylakeus. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat alueet ja kohteet sijaitsevat arvokkailla maisema-alueilla. Lähivaikutusalueella sijaitsevat Natura-alueet Harjaisneva-Pilkoonneva ja Kurpanneva.

7.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

7.2.1 Tuulivoimalat maisemassa

Tuulivoimaloiden laaja-alaisimmat ympäristövaikutukset ovat visuaalisia. 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. Teollisen kokoluokan tuulivoimalat näkyvät kauas ja ne eivät suuren kokonsa vuoksi vertaudu juuri mihinkään muihin ympäristön elementteihin. Maisemavaikutukset eivät ole vain visuaalinen kysymys. Tuulivoimaloiden rakentaminen saattaa vaikuttaa myös maiseman luonteen muuttumiseen ja eri maisematyyppien välisiin suhteisiin. Voimalan ja olemassa olevien maisemaelementtien välille saattaa syntyä kilpailutilanne mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen. Toisaalta tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Vaikka tuulivoimalat erottuisivat selvästi maisemakuvassa, eivät ne välttämättä merkittävästi vaikuta maiseman rakenteeseen, luonteeseen tai laatuun, jos alueella on jo entuudestaan esimerkiksi suurimittakaavaista teollista toimintaa. (Ympäristöministeriö 2024a).

Merkitystä on erityisesti sillä, millaiseen maisemaan tuulivoimaloita suunnitellaan sijoitettavaksi. Tuulivoimarakentaminen voi muuttaa maisemakokonaisuuden luonnetta tai tuulivoima-alue voi nivoutua osaksi maisemaa muodostaen kuitenkin uuden, maisemakuvassa laajalle alueelle erottuvan elementin. 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 2016b; Ympäristöministeriö 2024a).

Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat monet tekijät. Niitä ovat mm.

- Maastonmuodot, maisematilat, maaston suuntautuneisuus
- Saaret, luodot ja pitkälle merelle ulottuvat niemet
- Katsojan silmän korkeus ja maaston korkeus katselupaikassa, kohteen korkeusasema
- Maapallon pinnan kaarevuus
- Kasvillisuus, muun muassa puuston korkeus, tiheys
- Rakennukset, rakenteet
- Sääolosuhteet, kuten ilman selkeys, valo-olosuhteet
- Tuulivoimalan koko, väritys ja valaistus sekä
- Voimaloiden etäisyys, lukumäärä ja sijainti, ryhmän laajuus

Tuulivoimaloiden aiheuttamat visuaaliset vaikutukset kohdentuvat alueille, joilta avautuu avoimia näkymäakseleita kohti tuulivoima-aluetta. Tällaisia alueita ovat vesi-, pelto- kenttä- tai muut alueet, joilla maastonmuodot, puusto, rakennukset tai rakenteet eivät katkaise näkymiä. Etäisyyden lisäksi visuaalisten vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat muun muassa maisematilan suuntautuneisuus, näkymäsektorin laajuus ja rajautuminen sekä näkymäsektorin muut elementit (Ympäristöministeriö 2016b, Ympäristöministeriö 2024a).

Tuulivoimaloihin liittyy myös liike: lapojen pyörimisliike saa silmän havainnoimaan ne herkemmin kuin kiinteän, liikkumattoman kohteen, myös näkökentän rajalla.

Tuulivoima-alueen toteutuessa maisemavaikutuksia aiheutuu paitsi tuulivoimaloista, myös sähkönsiirtoon liittyvistä rakenteista sekä uusista tai parannettavista tieyhteyksistä ja muista mahdollisista rakenteista.

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.

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan maisemavaikutusten teoreettinen maksimi. Tällöin arvioinnissa tarkastellaan suurinta mahdollista negatiivista vaikutusta, jonka tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa. (Ympäristöministeriö 2016b, Ympäristöministeriö 2024a). Teoreettinen maksimi tuo siten esiin pahimman mahdollisen tilanteen – todelliset vaikutukset ovat usein vähäisemmät.

Etäisyyden merkitys

Etäisyys vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten merkittävyyteen. Pääsääntöisesti visuaalisten vaikutusten merkitys vähenee etäisyyden kasvaessa. Suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa sovellettavia yleispäteviä etäisyysarvoja ei kuitenkaan voi täysin kattavasti tai perustellusti määritellä (Ympäristöministeriö 2024a).

Ympäristöministeriön julkaisussa *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024* on esitetty ohjeellisia esimerkkejä etäisyysvyöhykkeistä, joita voi hyödyntää maalle rakennettavia tuulivoimaloita koskevissa maisemaselvityksissä ja vaikutusten arvioinnissa.

Taulukko 38. Ohjeellisia esimerkkejä etäisyysvyöhykkeistä, joita voi hyödyntää maalle rakennettavia tuulivoimaloita koskevissa maisemaselvityksissä ja vaikutusten arvioinnissa. Etäisyysvyöhykkeet ovat suuntaa antavia ja ovat sovellettavissa yli 300 m kokonaiskorkeudeltaan oleville tuulivoimaloille. (Ympäristöministeriö 2024a).

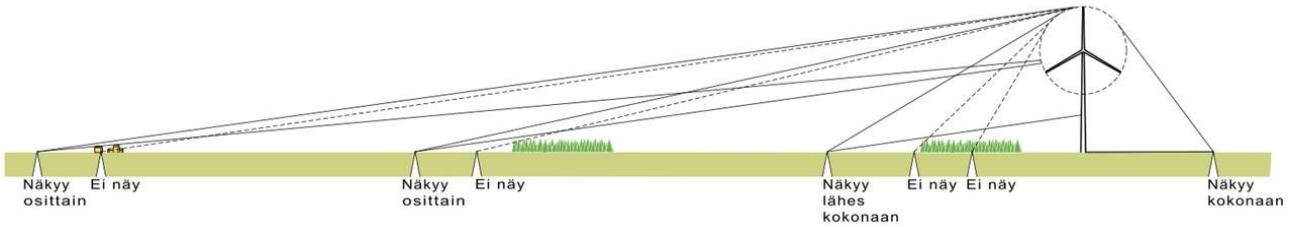
Vaikutusalue	Etäisyys	Vaikutukset
tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö	0…1–2 km voimaloista	välittömät vaikutukset maisemaan
lähivaikutusalue	noin 0–2 km … 8–10 km voimaloista	alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa
ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)	noin 8–10 km … 20–24 km voimaloista	alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta alue, jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
kaukovaikutusalue	noin 20–24 km … 30 km voimaloista	alue, jolle voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita
teoreettinen maksiminäkyvyysalue	noin 30 km … 40 km voimaloista	voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

Siltanevan hankealueelle suunnitellaan enintään 9 voimalan tuulivoima-aluetta, jossa voimaloiden yksikköteho tulisi olemaan enintään 7–10 MW. Suunniteltujen voimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija enintään 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä.

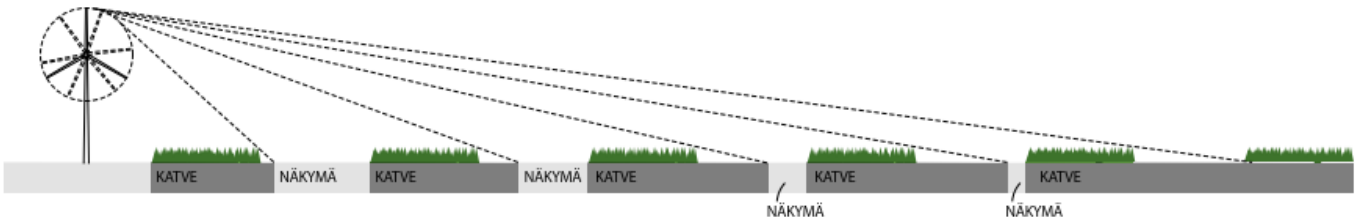
Etäisyyden perusteella arvioituna tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan on suurimmillaan välittömässä lähiympäristössä, alle 2 km päässä voimaloista. Suurimmat maiseman luonteeseen ja laatuun aiheutuvat vaikutukset hahmottuvat tyypillisesti lähivaikutusalueella, alle 8 kilometrin päässä voimaloista. Voimaloiden hallitsevuus maisemassa alkaa vähentyä ulommalla vaikutusalueella, 8–20 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaukovaikutusalueella, noin 20–30 kilometrin etäisyydellä, maisemavaikutukset jäävät pääsääntöisesti vähäisiksi. Yli 30–40 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden näkyvyys on enää teoreettista – ne voidaan hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa, mutta niiden merkitys maisemaelementteinä jää olemattomaksi.

Maisemapiirteiden merkitys

Maa-alueelle sijoittuvia laajoja tuulivoima-alueita ei ole yleensä mahdollista nähdä kokonaisuutena yhdestä, maan tasossa sijaitsevasta katselupisteestä. Tämä johtuu näkymiä rajaavista tai katkaisevista elementeistä ja voimaloiden välisistä etäisyyksistä. 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 pelto- ja suoalueilla, mäkien vähäpuustoisimmilla 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 2016b, Ympäristöministeriö 2024a).



Kuva 101. Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta. (Sweco Finland Oy, 2023).



Kuva 102. Maiseman metsäisyys häivyttää voimaloiden näkyvyyttä erityisesti etäisyyden kasvaessa. Puuston katvealueet ovat tasaisessa maastossa avoimilla kohdilla sitä laajempia, mitä kauempana voimaloista ollaan. Kuvassa metsäsaarekkeet on esitetty tasavälein ja samankokoisina ilmiön korostamiseksi. (Kuva Sweco Finland Oy).



Kuva 103. Maastonmuodot sekä korostavat että häivyttävät voimaloiden näkymistä. Voimalat voivat näkyä yllättävän suurelta osin korkeilta kohdilta, jossa rinne on esim. rantapellon tai hakkuun vuoksi avoin voimaloille päin. Toisaalta puustoisuus ja rinteen suuntautuminen peittävät voimalat usein kokonaan tai osin. Maastonmuodot voivat peittää voimaloita myös kauempana, kun niiden suuntaan katsotaan mäkialueen takaa. (Kuva Sweco Finland Oy).



Kuva 104. Hieman tässä hankkeessa suunniteltuja suuremman 350 metriä korkean voimalan koko suhteessa 25 kilometrin etäisyyteen. (Kuva Sweco Finland Oy).

Maisemavaikutusten merkitykseen vaikuttaa maiseman luonne. Ympäristöministeriön laatiman julkaisun *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – Päivitys 2024* (2024a) 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. Toisaalta maisema voi olla myös suurpiirteisenä vaikuttavaa ja luonteeltaan herkkää, jolloin maiseman luonnetta voi häiritä saman mittakaavan rakentaminen, varsinkin kun siihen liitetään liike ja valo.
- Maiseman katsotaan sietävän paremmin tuulivoimaloita, mikäli alueella on jo ennestään ihmisen tekemiä rakennelmia tai teollisluontoista maankäyttöä.
- Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. Maakuntakaavoituksella on mahdollista määritellä seudullisesti merkittävien tuulivoima-alueiden sijainti niin, että myös tuulivoimavapaita alueita säästyy.
- 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.

Erityisesti maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat herkkiä muutoksille. Maiseman arvokohteet ja -alueet ovat erityyppisiä ja niiden laajuus vaihtelee. Arvokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin kannalta oleellista on tunnistaa, mihin alueen tai kohteen arvot perustuvat ja minkälaisia muutoksia se 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 2024a).

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 (Weckman 2006):

- 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 säilyvät 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 kirkontornit jäävät helposti alistettuun asemaan tuulivoima-alueiden ympäristössä.

Maisemakokemuksen merkitys

Maisemaan liittyy myös aineettomia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet sekä moniaistisuus vaikuttavat maiseman kokemiseen. Arviot samasta maisemasta tai uuden hankkeen aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävyydestä voivat tästä syystä poiketa toisistaan merkittävästikin. Siksi täysin yleispätevää arviota tuulivoimahankkeen aiheuttamista maisemavaikutuksista ei ole mahdollista antaa. (Ympäristöministeriö 2016b, Ympäristöministeriö 2024a.)

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.

7.2.2 Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten tunnistaminen ja arviointi

Tässä YVA-selostuksessa voimaloiden korkeutta ja määrää tarkastellaan Siltanevan tuulivoima-alueen hankkeessa esitetyn mukaisina. Siltanevan hankkeessa suunniteltujen voimaloiden napakorkeus tulisi olemaan enintään 200 metriä, roottorin halkaisija enintään 200 metriä ja pyyhkäisykorkeuden maksimi 300 metriä.

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan kaksi vaihtoehtoa (VE):

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan 9 tuulivoimalan hanke
- VE2: Toteutetaan 8 tuulivoimalan hanke

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan etäisyyden vaikutus Ympäristöministeriön ohjeistuksen (2024) pohjalta seuraavasti:

- Välitön lähiympäristö 2 km etäisyydelle saakka
- Lähivaikutusalue 2–8 km etäisyydelle saakka
- Ulompi vaikutusalue 8–20 km etäisyydelle saakka
- Kaukovaikutusalue 20–30 km etäisyydelle saakka
- Teoreettinen maksiminäkyvyysalue 30–40 km etäisyydelle saakka

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

Siltanevan tuulivoima-alueen vaikutuksia maisemakuvaan ja näkymiin on vaikutusten arvioinnissa tarkasteltu alueen maisemalle tyypillisten ominaispiirteiden, maiseman erilaisten osa-alueiden ja maiseman herkkyyden arvioinnin pohjalta, karttatarkastelujen, näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien tuella. Aineistot täydentävät toisiaan. Vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina aineistojen pohjalta.

Arvioinnissa on tukeuduttu IMPERIA-menetelmään. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutustenarviointi on kohdennettu erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden voivat olla merkittäviä.

Arvioitaessa tuulivoima-alueen aiheuttamia visuaalisia vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä huomioidaan mm. seuraavaa:

- Mihin tuulivoimalat näkyvät
- Miten uusi tuulivoima-alue muuttaa vaikutusalueella sijaitsevan maisemakokonaisuuden ja maiseman osa-alueiden luonnetta tai alueiden välisiä suhteita
- Mitkä ovat vaikutukset maiseman kannalta arvokkaissa tai herkissä kohteissa, kuten asutuilla alueilla, virkistysalueilla sekä arvokkaiksi määritellyillä maisema-alueilla ja rakennettua kulttuuriympäristöä edustavilla alueilla

Maiseman herkkyyden ja sietokyvyn arvioinnissa on huomioitu mm. maiseman luonnontekijät, kuten pinnanmuodot ja peitteisyys, sekä kulttuuritekijät, kuten maiseman arvoalueet ja maisemassa näkyvät rakennukset. Erityisen herkkinä aluekokonaisuuksina ja kohteina on huomioitu mm. valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet. Muina maisemallisesti herkkinä alueina ja kohteina on huomioitu matkailualueet, retkeily- ja virkistysalueet sekä paikallisesti tärkeät arjen ympäristöt, kuten vakinaisen asumisen alueet, maaseudun kulttuurimaisema-alueet ja loma-asumisen alueet.

Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen välitöntä lähiympäristöä (0–2 km), lähivaikutusaluetta (2–8 kilometriä) ja ulompaa vaikutusaluetta (8–20 kilometriä). Kaukovaikutusaluetta (20–30 kilometriä) ja teoreettista maksiminäkyvyysaluetta (30–40 km) on tarkasteltu yleispiirteisemmällä tasolla. Alle 10 kilometrin etäisyysvyöhyke on tavallisesti alue, jolla maisemakuvalliset haittavaikutukset ovat tuntuvimmat. Puustosta, rakennuksista ja rakenteista syntyvän katvevaikutuksen vuoksi voimalat eivät kuitenkaan näy kyseisellä vyöhykkeellä kaikkialle ja näkyessäänkin ne näkyvät usein vain osittain. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimalat alkavat sulautua maisemaan ja ympäristöön. Noin 20–30 km päässä voimalat ja niiden lentoestevalot voivat vielä näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole maiseman luonteen ja laadun kannalta merkitystä. (Ympäristöministeriö 2024a.)

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu ihmisten näkökulmasta, eli suhteessa asuttuihin alueisiin. Vaikutuksia on arvioitu suunnista, joista ihmiset eniten havainnoivat

maisemaa: asutuksen, vesistöjen, virkistysreittien ja päätiestön sekä maisemallisesti merkittävien teiden suunnista. Arvioinnissa on huomioitu erityisesti herkät alueet ja kohteet, arvoalueet ja arvokohteet, asutut alueet, pääliikennereitit sekä maiseman erityispiirteet ja tärkeimmät näkymät.

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

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan maisemavaikutusten teoreettinen maksimi. Tällöin tuulivoimarakentamisen aiheuttamia maisemavaikutuksia tarkastellaan kielteisinä. Arvioinnissa tarkastellaan suurinta mahdollista kielteistä vaikutusta, jonka tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa. Teoreettinen maksimi tuo siten esiin pahimman mahdollisen tilanteen.

Lähdeaineistot

Tiedot hankealueen maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön 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:

- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY (Museovirasto 2009)
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)
- Maisemanhoito – Maisema-aluetyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1992a)
- Arvokkaat maisema-alueet – Maisema-aluetyöryhmän mietintö II (Ympäristöministeriö 1992b)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013 (Kuoppala, Asunmaa & Purola 2013a)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013 (Kuoppala, Asunmaa & Purola 2013b)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi. OSA 2. Päivitys- ja täydennysinventointi 2014 (Asunmaa 2014)
- Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016–2017 (Niukko 2017)
- Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön arvotus ja Etelä-Pohjanmaan uudemman rakennetun kulttuuriympäristön inventointi sekä arvotus (Saatsi Arkkitehdit 2021)
- Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava ja vaihemaakuntakaavat I–III (Etelä-Pohjanmaan liitto 2022 a–e)
- Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 (Etelä-Pohjanmaan liitto 2024)
- Museoviraston muinaisjäännösrekisteri (Museovirasto 2024)
- Siltanevan alueen arkeologinen inventointi (Maanala Oy 2023)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa, Päivitys 2024 (Ympäristöministeriö 2024a)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016b)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)

Näkymäalueanalyysi

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa tarkastellaan näkymäalueanalyyseillä. Näkymäalueanalyysin (ZVI, zone of visual impact) avulla voidaan osoittaa, mihin suunnitellut tuulivoimalat todennäköisesti tulevat

näkymään. Näkymäaluemallinnuksessa laaditaan voimalatyyppiin, alueen topografiaan ja puuston keskikorkeuksiin perustuen mallinnus, jonka tuloksena voimaloiden näkyvyyttä hankealueen ympäristöön voidaan luotettavasti arvioida.

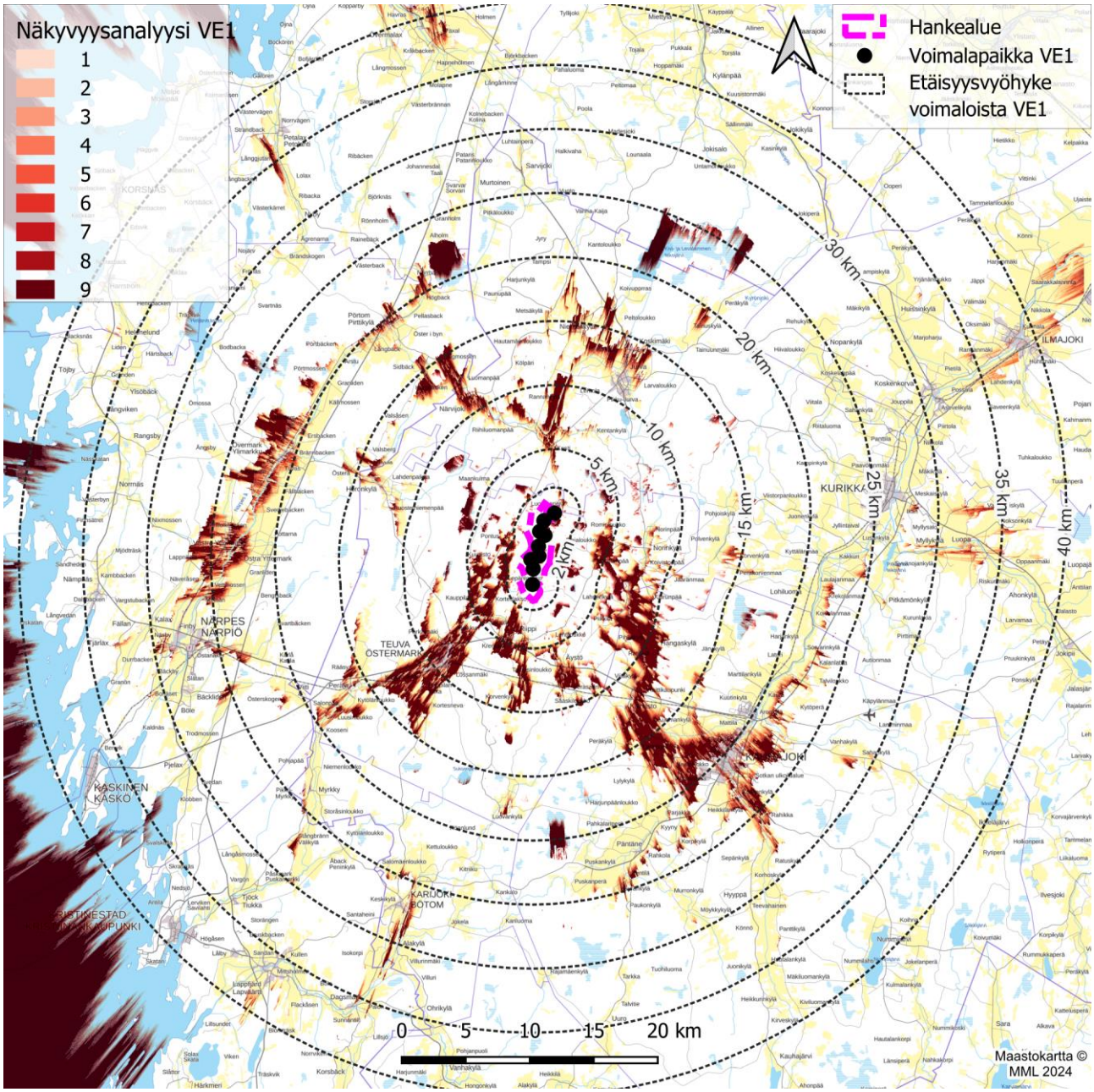
Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa tarkastellaan kansainvälisesti käytetyllä, tuulivoimaloiden melu-, välke- ja näkyvyysvaikutusten arviointiin kehitetyllä WindPRO 3.6 -ohjelmistolla. Näkymäalueanalyysin lähtötiedot koostuvat voimalatiedoista (korkeus, roottorin halkaisija, sijainti), maaperän korkeustiedoista sekä alueen puustotiedoista. Mallinnuksen korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmalliaineistoon ja puustotiedot Luonnonvarakeskuksen metsätietokantaan. Voimalatyyppeinä sekä niiden ominaisuuksina on mallinnuksessa käytetty ympäristövaikutusten arvioinnin mukaisia arvoja. Mallinnuksen laskentatarkkuutena on arvioinnissa käytetty 25 × 25 metriä ja katselupisteen korkeudeksi on asetettu 1,5 metriä maanpinnan yläpuolella. Voimaloiden näkyvyys on mallinnettu 35 km etäisyydelle saakka ja sään on mallinnushetkellä oletettu olevan selkeä.

Näkymäalueanalyysissä analyysikartan väritys viestii vaikutuksen suuruudesta: mitä tummempana se alue, jolle voimalat analyysin perusteella näkyvät, analyysikartalla näkyy, sitä useampia voimaloita kyseiselle alueelle näkyy. Eli alue, jolle näkyvät kaikki voimalat, näkyy näkymäalueanalyysikartalla kaikkien tummimmalla sävyllä. Vastaavasti alueella, jolla voimaloiden näkyvyydestä kertova sävy on vaalea, näkyy vain osa voimaloista.

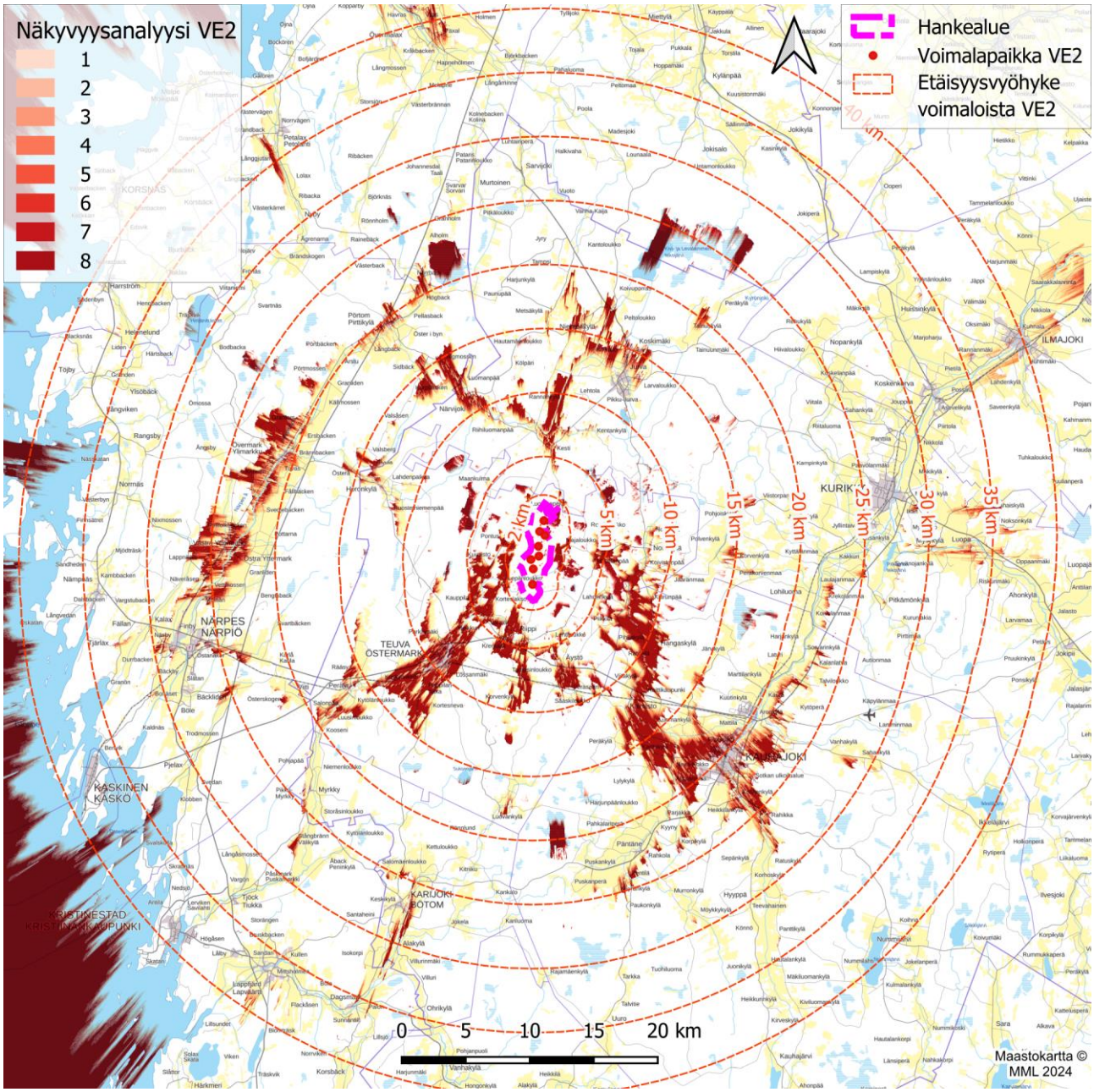
Näkymäaluemallinnus määrittää voimalan näkyväksi, mikäli vain osa siitä tai esimerkiksi sen roottorin lavasta on havaittavissa. Todellisuudessa kaikki analyysissä näkyväksi määritetyt voimalat eivät näy maisemassa. Esimerkiksi ne, joiden lapojen kärjet vain pilkahtavat puuston takaa, eivät välttämättä hahmotu osana maisemaa, varsinkaan etäältä katsottaessa. Voimaloiden pyörimisliike saattaa toisaalta korostaa niiden näkyvyyttä maisemassa, toisaalta taas voimalan pyöriessä lapojen kärjet ovat välillä näkymättömissä. Valokuvasovitteet havainnollistavat voimaloiden näkyvyyttä maisemassa näkymäalueanalyysia paremmin.

Näkymäalueanalyysi ei kerro luotettavasti rakennetuille alueille, kuten taajama-alueille, kyläalueille ja pihapiireihin, kohdistuvista vaikutuksista. Näkymäalueanalyysissä ei ole mahdollista huomioida rakennusten ja taajamapuuston merkitystä näkymäesteinä. Siten näkymäalueanalyysin tulokset poikkeavat todellisesta tilanteesta rakennetuilla alueilla. Taajama- ja kyläalueilla rakennuksilla ja viheralueiden puustolla on huomattava merkitys näkymien rajautumisessa, joten tuulivoimalat näkyvät todellisuudessa rakennetuille alueille huomattavasti vähemmän kuin mitä näkymäalueanalyysistä ilmenee.

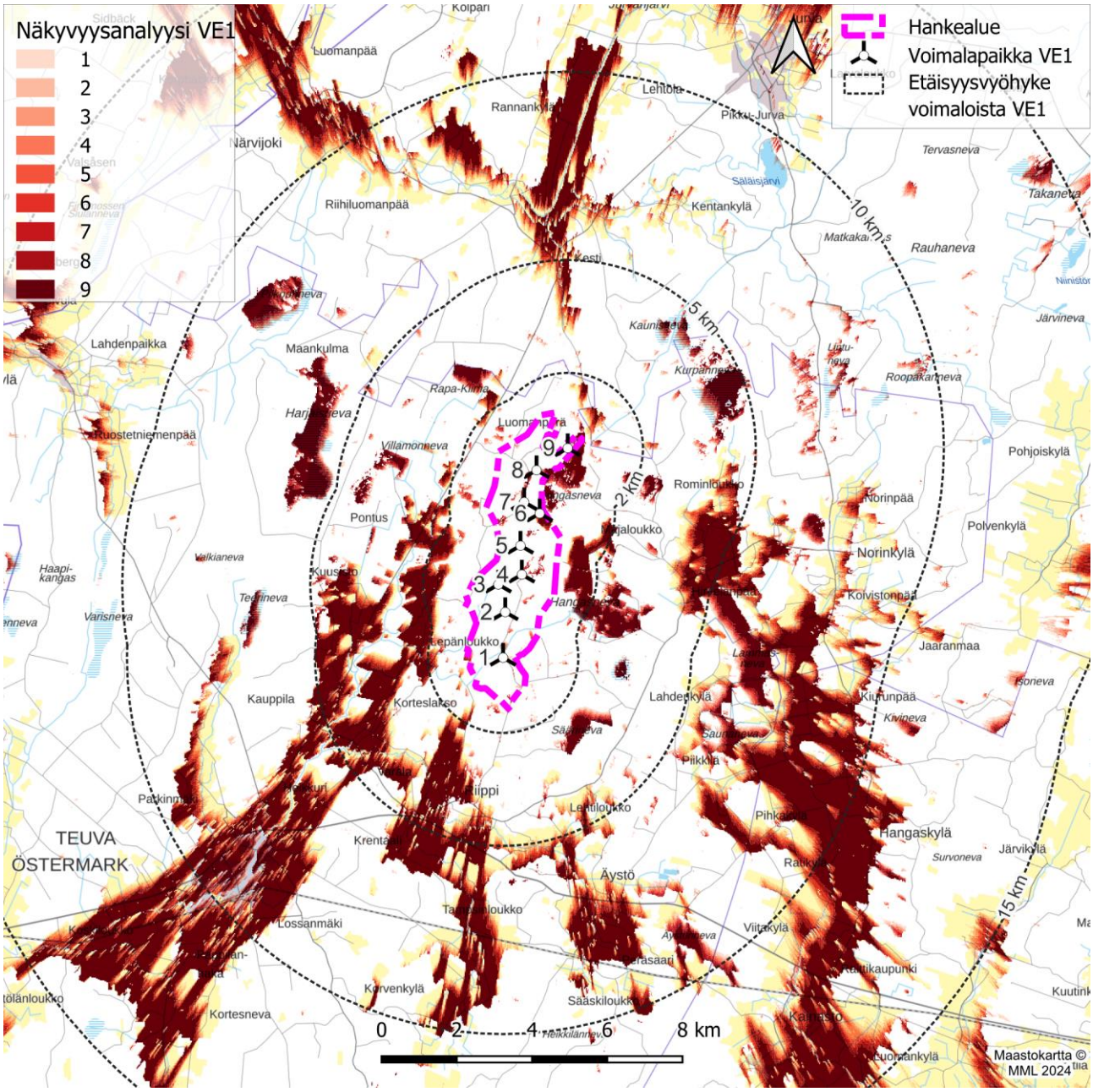
Epävarmuustekijänä näkymäalueanalyysissa on metsien hoito ja sen vaikutus näkyvyyteen. Näkymäalueanalyysissä huomioidaan maaston peitteisyys eli korkea puusto peittää näkymiä. Peitteisyys voi kuitenkin muuttua metsänhakkuiden myötä. Esimerkiksi laaja avohakkuu voi tuoda tuulivoimalat esille osana maisemaa selvästi enemmän kuin mitä näkymäalueanalyysin pohjalta on voitu ennakkoon päätellä.



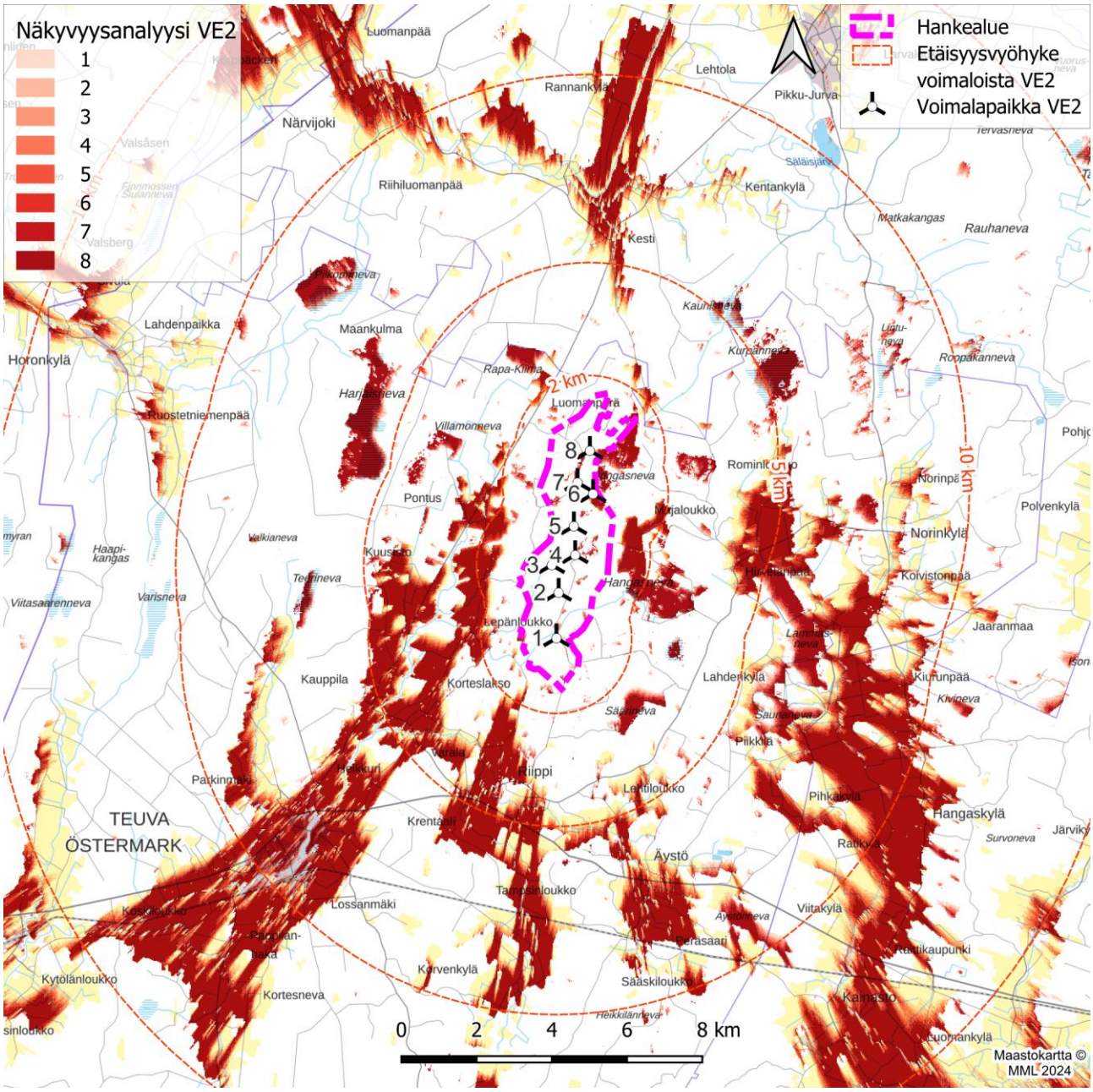
Kuva 105. Näkymäalueanalyysi, VE1. Analyysikartalla on esitetty avoimet alueet, joille tuulivoimalat näkyvät. Mitä tummempana se alue, jolle voimalat analyysin perusteella näkyvät, analyysikartalla näkyy, sitä useampia voimaloita kyseiselle alueelle näkyy. Kartalle on merkitty etäisyysvyöhykkeet 5 km välein.



Kuva 106. Näkymäalueanalyysi, VE2.



Kuva 107. Ote näkymäalueanalyysistä, VE1.



Kuva 108. Ote näkymäalueanalyysistä, VE2.

Tuulivoimalat näkyvät erityisesti niille alueille, joilta avautuu näkymiä avoimien maisematilojen (kuten vesistöjen, peltoalueiden, turvetuotantoalueiden, puuttomien avosoiden ja hakkuuaukeiden) ylitse tuulivoima-alueen suuntaan.

Näkymäalueanalyysikarttojen mukaan voimalat näkyvät muun muassa Teuvanjokilaakson, Riipinluoman laakson, Närvijokivarren ja Kainastonjokilaakson avoimilta viljelyalueilta tuulivoima-alueen suuntaan avautuvissa näkymissä. Tuulivoimalat näkyvät myös avoimille suoalueille ja turvetuotantoalueille, kuten Harjasnevalle, Pilkoonnevalle ja Hangasnevalle.

Näkymäalueanalyysin tulokset on huomioitu toiminnan aikaisten vaikutusten arvioinnissa.

Havainnekuvat eli valokuvasovitteet

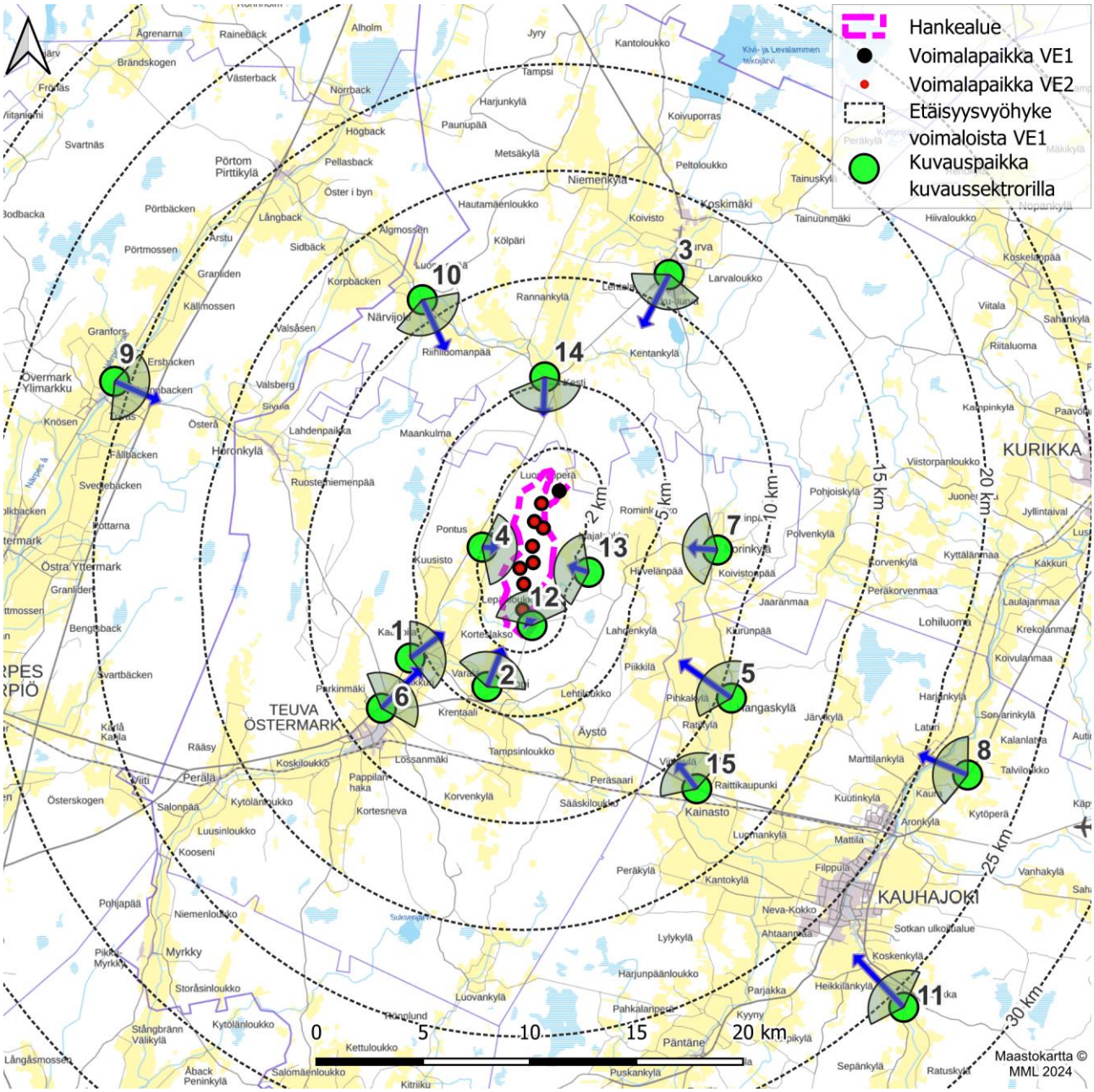
Visuaalisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty apuna havainnekuvia eli valokuvasovitteita. Niiden avulla voidaan arvioida sekä lähi- että kaukomaisemaan kohdistuvia vaikutuksia. Havainnekuvissa tuulivoimalat on mallinnettu kokonaiskorkeudella 300 m, napakorkeus on 200 m ja roottorin halkaisija 200 m.

Havainnekuvien laatimisprosessi koostuu useasta vaiheesta: kuvauspisteen valinnasta, kuvaamisesta, kuvien editoinnista, voimaloiden mallinnuksesta sekä renderöinneistä. Kuvauspisteiden valinta on tehty paikallistuntemukseen, paikkatietoanalyysiin sekä näkymäalueanalyysiin (ZVI) perustuen. Havainnekuvia on laadittu mahdollisimman monipuolisesti eri suunnista ja eri etäisyyksiltä. Kuvauspaikkojen valinnassa on huomioitu maiseman ja rakennetun ympäristön ominaispiirteet, maisemakokonaisuus ja eriluonteiset osa-alueet sekä arvokkaiksi määritellyt alueet. Havainnekuvia on laadittu lähimpien kylien asutuksen tuntumasta ja kulttuurimaisema-alueilta, maisemakuvaltaan avoimilta alueilta sekä maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta merkittävistä kohteista. Kuvissa on havainnollistettu näkymiä paitsi päiväaikana myös yöaikana, jolloin maisemassa näkyvät tuulivoimaloiden lentoestevalot.

Ympäristövaikutusten arviointityössä laadittujen havainnekuvien kuvauspaikat ovat:

1 Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot / Laulaja
2 Riippi
3 Jurvanjärven kulttuurimaisemat / Jurva
4 Mattila / Pontus
5 Kainaston viljelylakeus / Hangaskylä
6 Teuvan taajama
7 Norinkylä
8 Kauhajokilaakson kulttuurimaisema / Kyrönkankaantie
9 Adolf Fredrikin postitie / Närpiöjoen kulttuurimaisema
10 Närvijoen kulttuurimaisema
11 Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema
12 Metsästysmaja
13 Hangasneva
14 Jurvanjärven kulttuurimaisemat / Kesti
15 Kainaston viljelylakeus / Kainasto

Kuvauspisteiden sijainnit on esitetty alla olevalla kartalla.



Kuva 109. Havainnekuvien kuvauspaikat. Kuvien ottosuunta on hankealueelle päin.

Havainnekuvien avulla on arvioitu myös Siltanevan tuulivoima-alueen ja sen vaikutusalueella sijaitsevien muiden tuulivoima-alueiden yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Siltanevan tuulivoima-alueen ympärillä 20 km säteellä sijaitsevat tuulivoima-alueet.

Kuvaaminen ja kuvien editointi on tehty vakiintuneiden käytäntöjen mukaisesti, jolloin esimerkiksi kameran polttoväli, panoroinnin kuvausastekulmat, kuvauskorkeus, valaistusolosuhteet sekä kuvien yhdistäminen on mahdollista tehdä korkealla laadulla ja jäljitettävästi.

Havainnekuvat on otettu 1,5 metrin korkeudelta. Valokuvien ottamiseen on käytetty kahta erilaista kameraa:

- Panasonic DMC-LX15 -järjestelmäkamera. Kuvaus on tehty polttovälillä, joka vastaa täyskennon polttoväliä 50 mm.

- Canon EOS R7 -järjestelmäkamera. Kuvaus on tehty polttovälillä, joka vastaa täyskennon polttoväliä 50 mm.

Havainnekuvien kuvamateriaali on koottu kiinteällä polttovälillä otetuista panoraamakuvista, jotka myöhemmässä vaiheissa on yhdistetty kontrollipisteiden (rakennukset, vesistöt, topografia jne.) avulla yhdeksi kokonaisuudeksi. Suunnitellut voimalatyypit on mallinnettu kiintopisteiden avulla valokuviin WindPro 4.0 -ohjelmistolla ja tämän jälkeen renderöity realistiseksi sää- ja näkyvyysolosuhteet huomioiden. Havainnekuvia on laadittu myös pimeänä aikana. Tuolloin kaukomaisemassa näkyvät tuulivoimaloiden punaiset lentoestevalot.

Kuvauspisteiden valinnassa ja sitä kautta havainnekuvien laadinnassa on noudatettu periaatetta, että kuvauspiste sijoittuu alueelle ominaiseen luonnonympäristöön tai rakennettuun ympäristöön ja että tuulivoimapuisto sijoittuu selkeästi kuvan/kuvien rajaamalle alueelle. Lähtökohtaisesti havainnekuvat on laadittu sellaisista havaintopisteistä, joissa voimalat tai osat niistä ovat näkyvissä. Havainnollistamisen tehostamiseksi pisteitä on valittu sekä voimaloiden lähietäisyyksiltä että kauempaakin.

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

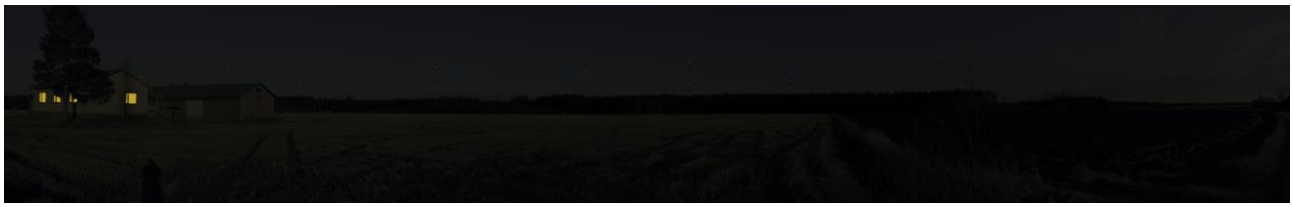
Havainnekuvissa tuulivoimaloita on tarkasteltu osana maisemaa kahdella eri kuvaustavalla. Renderöidyissä kuvissa voimalat on esitetty todellisessa asussaan, sovitettuina maisemaan oikeille paikoilleen suhteessa maaston korkeusasemaan sekä tarkastelupisteen ja tuulivoimapuiston välisellä alueella kasvavaan puustoon. Symbolikuvissa voimalat on esitetty korostettuina valokuvien päällä voimalan tornia 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.



Kuva 110. Esimerkki havainnekuvasta: näkymä Teuvanjokivarresta Pontuksen tienoilta Siltanevan tuulivoima-alueen suuntaan. Tuulivoimalat on esitetty havainnekuvassa korostettuina symboleilla – voimaloiden tornit on esitetty valkoisilla pystyviivoilla ja pyörähdyskehät sinisillä ja punaisilla ympyröillä (VE1). Symbolit on esitetty kuvassa näkymiä peittävän puuston ja etualalla sijaitsevien rakennusten päällä, joten symbolit näyttävät voimaloiden sijaintipaikat maisemassa, vaikka ne todellisuudessa jäisivät tältä paikalta katsottaessa puuston tai rakennusten taakse.



Kuva 111. Esimerkki havainnekuvasta, jossa tuulivoimalat on esitetty todellisen tilanteen mukaisiksi mallinnettuina. Näkymä on sama kuin edellisessä kuvassa. Todellisuudessa voimaloiden pyörimisliike saattaa korostaa niiden näkyvyyttä maisemassa.



Kuva 112. Esimerkki yöajan havainnekuvasta: näkymä Teuvanjokivarresta Pontuksen tienoilta Siltanevan tuulivoima-alueen suuntaan (sama kuva kuin yllä olevissa esimerkeissä). Voimaloiden lentoestevalot näkyvät punaisina pisteinä. Erityisesti yöajan havainnekuvat jäävät selostuksen kuvakoon asettamien rajoitusten vuoksi pieniksi ja siksi epätarkoiksi. Kaikki havainnekuvat on esitetty suurempina liitteessä 32).

7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat tieverkon muutostarpeisiin sekä tuulivoimalayksiköiden ja tarvittavien sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen. Tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä puusto poistetaan noin 1,5 hehtaarin nostoalueelta. Nostoalueelta poistettu kasvillisuus palautuu ajan myötä. Tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen yhteydessä tehdään maanmuokkausta, mutta sen vaikutukset rajoittuvat vain pienelle alueelle. Rakentamisaikaiset nosturit saattavat näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta tämä vaikutus on tilapäinen. Huoltoteiden vaikutukset maisemassa ovat pysyviä koko tuulivoimalan toiminnan ajan.

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

7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset maisemavaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia ja kohdistuvat maisemakuvaan sekä tuulivoimaloiden suuntaan avautuviin näkymiin. Vaikutusten arvioinnissa korostuvat siten mainitut vaikutukset. Toiminnan aikaisten maisemavaikutusten arvioinnissa ja vaikutusten havainnollistamisessa tukena ovat näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat (valokuvasovitteet). Tässä selostuksessa on esitetty vain osa arvioinnin pohjana olevista havainnekuvista. Kaikki havainnekuvat löytyvät liitteestä 32.

7.4.1 Siltanevan tuulivoima-alueelle kohdistuvat vaikutukset

Tuulivoima-alueella, voimaloiden välittömässä lähiympäristössä, muutokset maisemassa ovat suuria tai erittäin suuria, mutta paikallisia. Tuulivoimaloiden rakentamisen tuloksena hankealue muuttuu energiantuotantoalueeksi. Toisaalta yksittäiset tuulivoimalat erottuvat hankealueen maisemassa melko suppealla alueella. Voimalat sijoittuvat alueelle lähimmillään noin 500 m etäisyydelle toisistaan. Tuulivoimahankkeessa varsinaisen rakennettavan alueen pinta-ala on vain muutamia prosentteja koko hankealueen pinta-alasta. Suurimmalla osalla hankealuetta ympäristö voi säilyä ennallaan. Hankealueella maisemassa korostuvat voimaloiden tornien alaosat sekä mahdolliset harukset, kun taas roottorit sijaitsevat huomattavasti tavanomaista katseluetäisyyttä korkeammalla.

Tuulivoima-alueella ympäristöä muokkaavat pääasiassa tuulivoimalat perustuksineen, uudet tieyhteydet voimaloille sekä sähkönsiirron rakenteet (Ympäristöministeriö 2024a). Useimmiten tuulivoima-alueen rakentaminen edellyttää olemassa olevien metsäautoteiden parantamista ja uusien tieyhteyksien rakentamista. Kunkin tuulivoimalaitoksen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja maanpinta tasoitetaan. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus. Roottorin kokoonpano voi edellyttää puuston raivaamista kokoamisalueelta.

Puustoa on raivattava myös nosturipuomin kokoamista varten. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalaitosten ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan. Muilta osin tuulivoimaloiden väliset alueet säilyvät nykytilassa.

Paikallisia muutoksia voi aiheutua lähialueen tiestöön, jos kookkaiden osien kuljettamiseen tarvittava raskas liikenne edellyttää olemassa olevan tiestön tai liittymien parantamista. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi siltojen uusimista, teiden leventämistä tai liittymien muokkaamista niin, että rakentamisvaiheen raskaan ja laajan kääntösäteen vaativan kuljetuskaluston liikennöinti tuulivoima-alueelle on mahdollista. (Ympäristöministeriö 2024a.)

Tuulivoima-alueella maisemavaikutus riippuu alueen peitteisyydestä. Siltanevan hankealueella yksittäiset voimalat näkyvät näkymäalueanalyysien mukaan melko pienialaisille avoimille alueille, kuten metsäautoteille ja hakkuuaukeille. Laajimmille alueille voimalat näkyvät hankealueen koillisosassa sijaitseville Hangasnevan ja Metolaisnevan suoalueille sekä suolle raivatuille viljelysaukeille. Näillä alueilla muutokset maisemassa erottuvat paikallisesti suurina tai erittäin suurina. Metsäisillä alueilla voimalat eivät näy, puusto peittää ne näkyvistä jo pienen matkan päässä voimaloista. Metsäisillä alueilla muutokset maisemassa ilmenevät paikallisesti voimaloiden välittömässä lähiympäristössä. Metsämaisemassa, hakkuuaukeilla ja metsäautoteillä sekä Hangasnevan ja Metolaisnevan suoalueilla ja viljelysaukeilla maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen.

Hankealueen kaakkoiskärjessä on metsästysmaja. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat eivät näy metsästysmajalle. Lähin voimala nro 1 sijaitsee 780 m päässä majalta. Majan ohi kulkevalle tielle näkyy paikoin yksittäisiä voimaloita. Hankealueen luoteisosassa on kota. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat eivät näy kodalle. Lähin voimala nro 8 sijaitsee 490 m päässä kodalta. Kodan ohi kulkevalle tielle näkyy paikoin yksittäisiä voimaloita. Metsästysmajalle ja kodalle kuuluu myös tuulivoimaloiden ääni, mikä korostaa niiden merkitystä maisemaelementteinä ja vaikuttaa tunnelmaan.



Kuva 113. Havainnekuva 12 Metsästysmaja. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on 860 metriä. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla: VE1 siniset ja punaiset symbolit, VE2 siniset symbolit. Tuulivoimaloita kohti suuntautuva näkymä jää metsän peittoon, voimalat eivät erotu maisemassa. Paikoissa, joissa puusto on harvempaa, lavat voivat roottoreiden pyöriessä vilahtaa näkyviin.

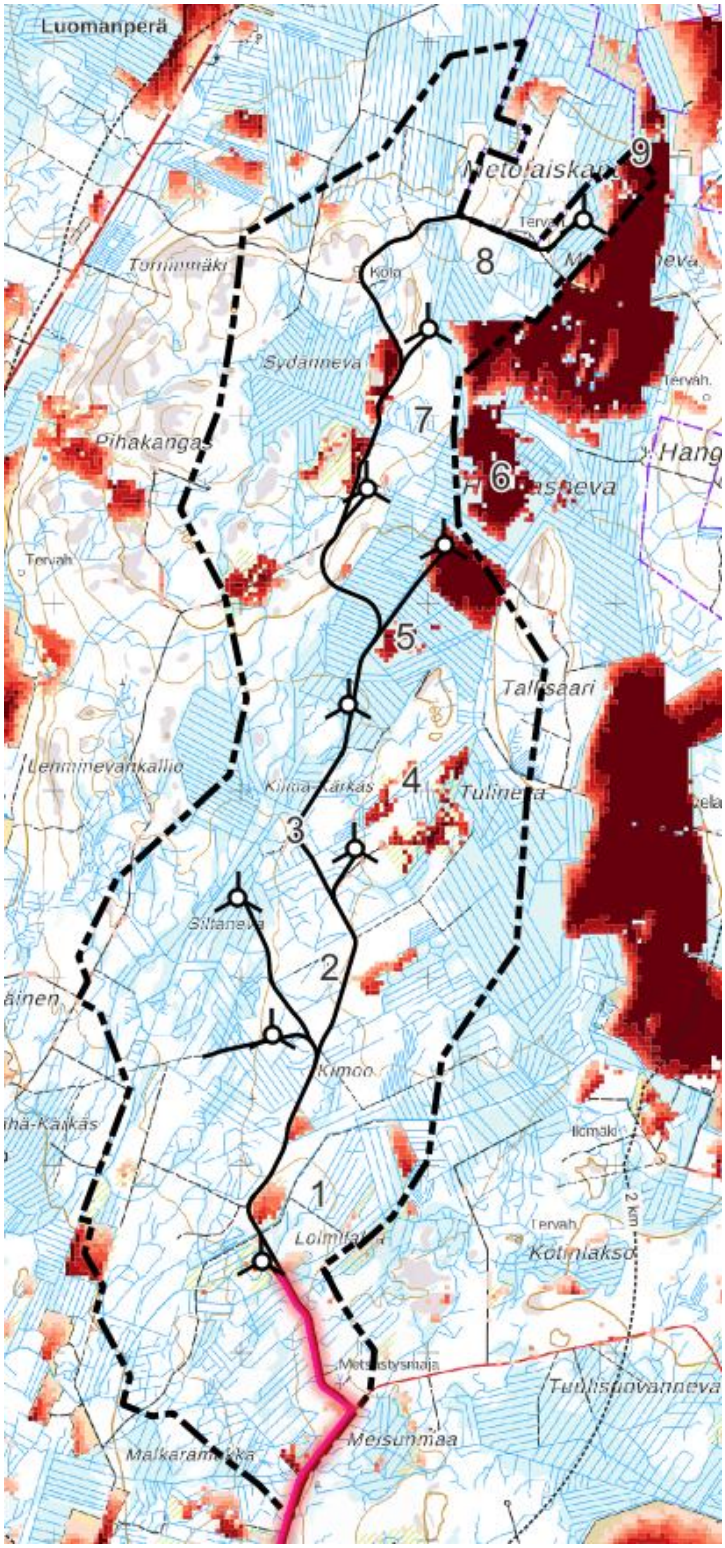


Kuva 114. Ote havainnekuvasta 12 Metsästysmaja. Lähin tuulivoimala sijaitsee 860 metrin päässä, kauimmainen tuulivoimala (VE1, kuvassa punainen symboli) 6,4 km päässä.



Kuva 115. Ote havainnekuvasta 12 Metsästysmaja, VE1. Tuulivoimalat on esitetty kuvassa todellisen tilanteen mukaisina. Käytännössä voimalat eivät juuri erotu maisemassa.

Hankealueen hanki kulkee moottorikelkkaura, joka noudattelee metsäteiden ja polkujen linjauksia. Näkymäalueanalyysin mukaan yksittäiset tuulivoimalat näkyvät reitille hyvin paikallisesti. Pääosin reitin ympäristö on metsäistä ja puusto peittää näkymiä voimaloiden suuntaan, voimalat eivät näy pääosalle reittiä. Moottorikelkkailu on itsessään ääntä tuottavaa toimintaa, se ei ole herkkää tuulivoimaloiden aiheuttamalle melulle, joten melu ei vaikuta reitin käyttäjien maisemakokemukseen.



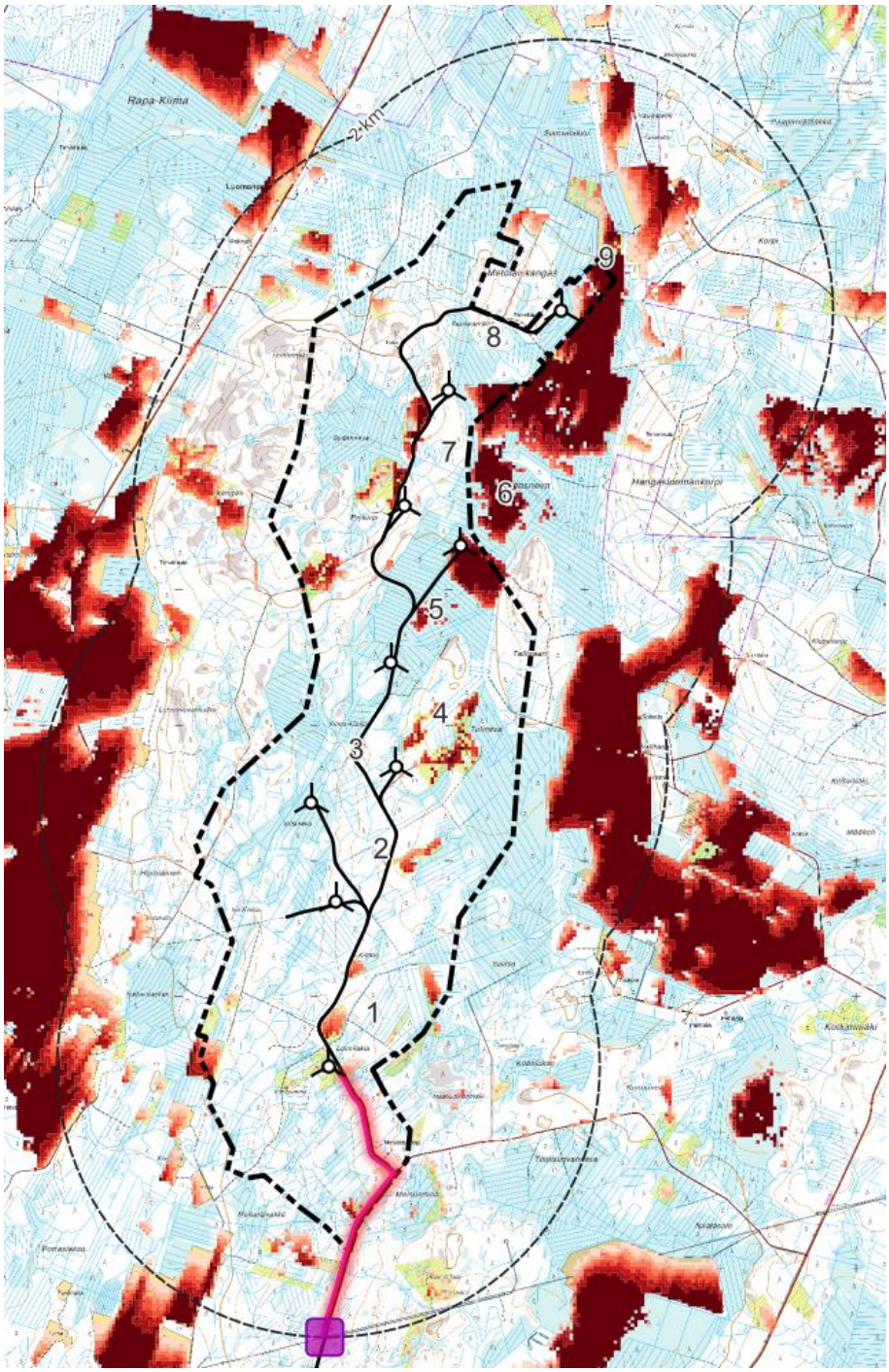
Kuva 116. Ote näkymäalueanalyysistä, Siltanevan hankealue, VE1: voimalat 1–9, VE2: voimalat 1–8. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat tai osa niistä näkyvät paikoin hankealueella avoimille alueille, kuten metsäautoteille ja hakkuuaukeille. Laajimmin voimalat näkyvät hankealueen koillispuolella sijaitseville Hangasnevan ja Metolaisnevan avoimille suoalueille sekä suolle raivatuille viljelysaukeille. Voimalat tulevat näkymään hankealueella myös uusilla teillä ja tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä raivatuilla kokoamisalueilla, näitä alueita ei ole huomioitu näkymäalueanalyysissä.

7.4.2 Tuulivoima-alueen välittömään lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset (alle 2 km)

Siltanevan tuulivoima-alueen välittömässä lähiympäristössä (alle 2 km päässä lähimmistä voimaloista) maisemassa vuorottelevat metsäalueet, suoalueet ja viljelysaukeat. Lännessä hankealuetta rajaa metsäinen selännealue, jossa korkeimpina kohoumina erottuvat Pihakangas ja Torninmäki. Selänteen länsipuolella Teuvanjokivarren laajat ja tasaiset viljelysaukeat ulottuvat lähimmillään noin 1,2–1,7 km päähän tuulivoimaloista. Hankealueen itäpuolella Hangasnevalla ja Metolaisnevalla on sekä turvetuotantoalueita että suoalueille raivattuja viljelysaukeita, jotka ulottuvat hankealueen lähituntumaan ja osittain hankealueelle saakka. Hankealueen lounaispuolella Riipinluoman laakson viljelysaukeiden latvoilla sijaitsevat pienialaiset peltotilkut ulottuvat lähimmillään noin 1–1,8 km päähän lähimmistä voimaloista. Riipinluoman avoimet viljelysmaisemat sijaitsevat pääosin lähivaikutusalueella, 2–6 km päässä tuulivoimaloista.

Hankealueen länsipuolella Teuvanjokivarressa lähimmät asuinpaikat sijaitsevat Pontuksen seudulla noin 2–2,2 km päässä, Luomanperällä 2–2,2 km päässä ja Lepänloukon seudulla 2–2,2 km päässä lähimmistä voimaloista. Hankealueen itäpuolella Hangasnevalla on harvaa asutusta lähimmillään noin 2 km päässä lähimmistä voimaloista. Alle 2 km päässä voimaloista on yksittäisiä loma-asuntoja hankealueen kaakkoispuolella Konilaksossa, hankealueen itäpuolella Hangasluomankorvessa sekä hankealueen koillispuolella Neulaniementien tuntumassa.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille Teuvanjokilaaksoon, Hangasnevalle ja Metolaisnevalle. Lännestä Teuvanjokilaaksosta sekä idästä Hangasnevalta avautuvissa näkymissä pohjois-eteläsuuntainen tuulivoima-alue näkyy koko leveydessään: voimalat näkyvät maisemassa vaihtoehdosta riippuen joko 9 voimalan (VE1) tai 8 voimalan (VE2) levyisenä rivistönä. Hangasnevan pohjoisosiin ja Metolaisnevalle näkyvät lähimpinä hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat voimalat.



Kuva 117. Ote näkymäalueanalyysistä, Siltanevan hankealue, VE1: voimalat 1–9, VE2: voimalat 1–8. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät laajoille alueille hankealueen länsipuolelle Teuvanjoki-laaksoon sekä hankealueen itäpuolelle Hangasnevalle.

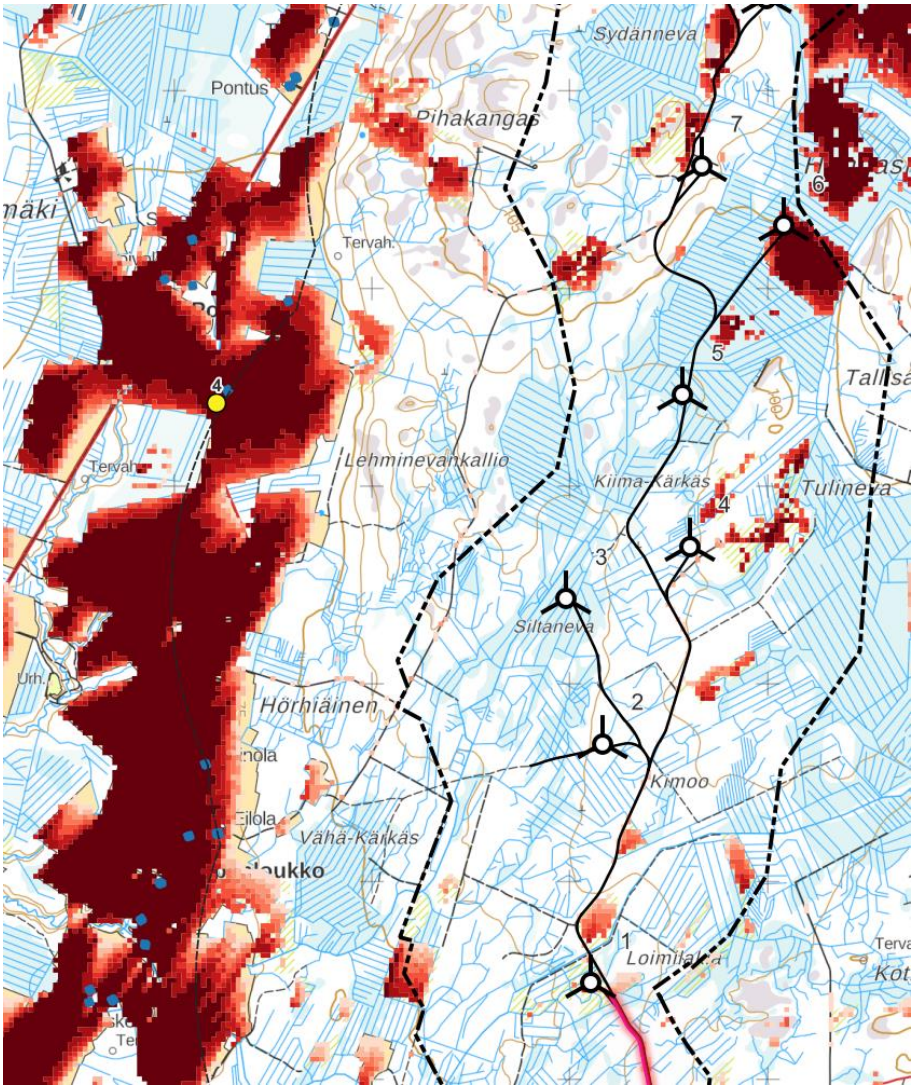
Teuvanjokilaaksoon kohdistuvat vaikutukset

Teuvanjokilaakso on laaja kokonaisuus, joka ulottuu kaukovaikutusalueelta (yli 30 km päästä) tuulivoima-alueen välittömään lähiympäristöön saakka.

Siltanevan tuulivoima-alueen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevat Teuvanjokilaakson viljelysaukeat ovat tavanomaista maaseudun kulttuurimaisemaa, jolle ei ole määritelty erityisiä arvoja. Maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Maisemalla on kuitenkin paikallista merkitystä alueen asukkaille.

Näkymäalueanalyysin mukaan kaikki Siltanevan tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille Teuvanjoen itäpuolella sijaitseville viljelysaukeille. Asuinpaikat sijaitsevat avoimessa maisemassa peltoaukeiden yhteydessä, joten tuulivoimalat näkyvät myös asuinpaikoille. Asuinpaikoilla rakennukset ja pihapuusto peittävät paikallisesti näkymiä. Todellisuudessa voimalat näkyvät maisemassa asuinpaikoilla vähemmän kuin näkymäalueanalyysikartalla – näkymäalueanalyysissä ei ole mahdollista huomioida rakennusten ja pihapuuston merkitystä näkymäesteinä. Tuulivoimalat sijaitsevat joka tapauksessa asuinpaikkojen lähimaisemassa.

Siltanevan voimalat näkyvät asutuksen tuntumaan ja Pontuksentielle lähimmillään 1,6–2 km päässä. Lyhyt etäisyys huomioiden muutokset maisemassa muodostuvat suuriksi. Muutokset ilmenevät itään hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.

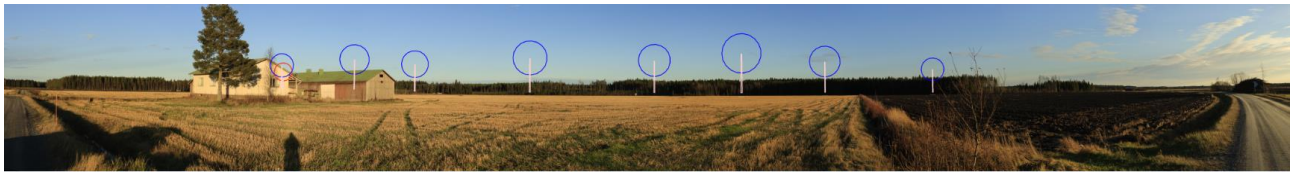


Kuva 118. Ote näkymäalueanalyysistä, Teuvanjokilaakso. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Asuinrakennukset on merkitty kartalle sinisillä merkinnöillä, lomarakennukset vihreillä merkinnöillä. Keltaisella merkinnällä osoitetaan havainnekuvan 4 Mattila / Pontus kuvauspaikka. Tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille tuulivoima-alueen välittömässä lähiympäristössä (alle 2 km päässä) sijaitseville viljelysaukeille.

Teuvanjokilaaksoon Pontuksen seudulle kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan myös havainnekuvien avulla. Havainnekuvissa näkyy, että Siltanevan tuulivoimalat näkyvät alueelle vaihtoehdosta riippuen joko 9 tai 8 tuulivoimalan muodostamana rivistönä. Mastojen alaosat jäävät viljelysaukeaa rajaavan metsän taakse, mutta roottorit kohoavat selvästi näkyviin taustametsän yläpuolelle. Voimalat erottuvat maisemassa selkeästi itää kohti avautuvia näkymiä hallitsevina maisemaelementteinä. Muutos maisemassa erottuu noin 2 km päässä lähimmistä voimaloista sijaitsevilla alueilla suurena.

Pimeänä aikana Teuvanjokilaaksoon näkyvät tuulivoimaloiden lentoestevalot. Ne erottuvat hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä pystysuuntaisista valonauhoista muodostuvana harvana rivistönä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset eroavaisuudet ovat melko pienet: vaihtoehdossa VE1 on yksi voimala enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, joten vaikutukset ovat himpun verran suuremmat.



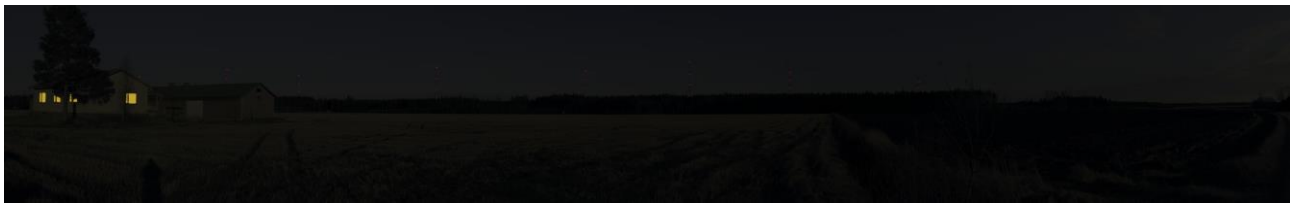
Kuva 119. Havainnekuva 4 Mattila / Pontus. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on 2 km, kauimpaan tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE1 4,4 km ja vaihtoehdossa VE2 3,4 km. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla: VE1 siniset ja punaiset symbolit, VE2 siniset symbolit.



Kuva 120. Havainnekuva 4 Mattila / Pontus. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa todellisen tilanteen mukaisina. Tuulivoimalat näkyvät selvästi avoimen peltoalueen yli hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä. Tältä nimenomaiselta paikalta katsottaessa hankealueen pohjoispäässä sijaitsevat voimalat jäävät piiloon avoimen viljelysaukean keskellä sijaitsevien rakennusten taakse.



Kuva 121. Ote havainnekuvasta 4 Mattila / Pontus. Voimalat erottuvat maisemakuvassa hallitsevina.

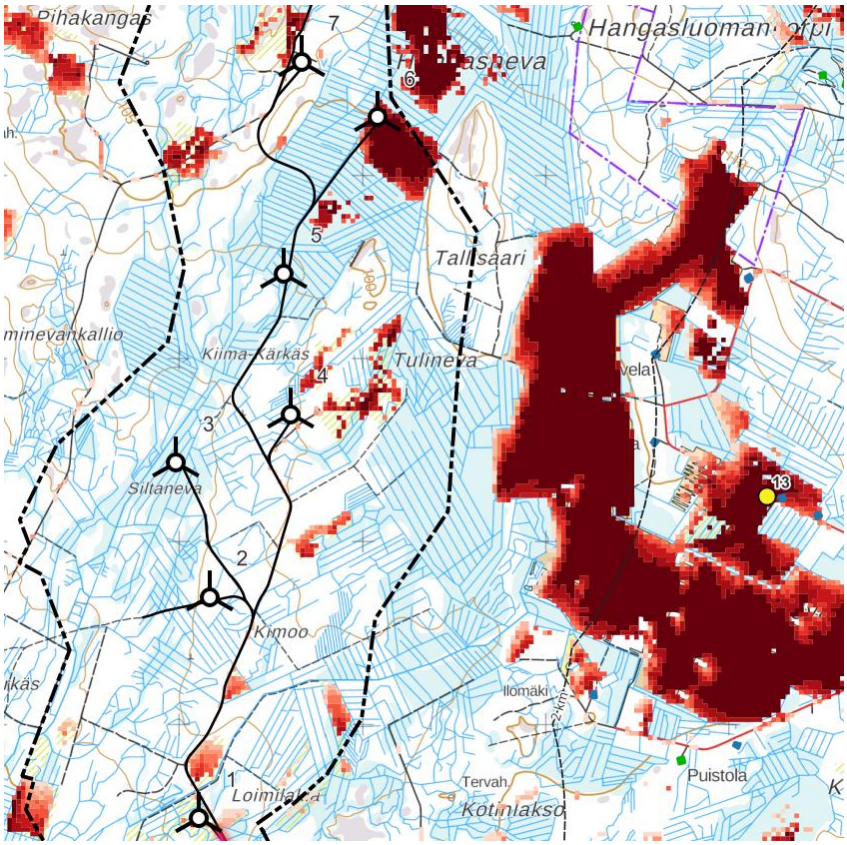


Kuva 122. Ote pimeän ajan havainnekuvasta 4 Mattila / Pontus. Voimaloiden lentoestevalot erottuvat maisemassa pystysuuntaisista valonauhoista muodostuvana rivistönä.

Hangasnevalle kohdistuvat vaikutukset

Hangasnevalla hankealueen itäpuolella on viljelysaukeita ja harvaa asutusta. Osa Hangasnevan suoalueista on turvetuotantoalueita. Hangasnevalla maiseman herkkyys on vähäinen. Hangasnevalla on myös laajoja turvetuotantoalueita. Näillä alueilla maisemakuvassa on jo turpeennostosta aiheutuneita muutoksia. Asuinpaikat sijaitsevat metsäisillä matalilla selännealueilla, hivenen sivussa alaville maille raivatuista viljelysaukeista.

Näkymäalueanalyysin mukaan kaikki Siltanevan tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille Hangasnevalla sijaitseville avoimille viljelysaukeille. Tuulivoimalat sijaitsevat hankealueella pohjois-eteläsuuntaisena nauhana, joten idän suunnasta avautuvissa näkymissä ne näkyvät koko hankealueen pituisena rivistönä. Lyhyt etäisyys huomioiden muutokset maisemassa muodostuvat suuriksi. Muutokset ilmenevät länteen hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä. Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimalat eivät näy useimmille asuinpaikoille.



Kuva 123. Ote näkymäalueanalyysistä, Hangasneva. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Asuinpaikat on merkitty kartalle sinisillä merkinnöillä. Keltaisella merkinnällä osoitetaan havainnekuvan 13 Hangasneva kuvauspaikka. Tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille tuulivoima-alueen välittömässä lähiympäristössä (alle 2 km päässä) sijaitseville suoalueille raivatuille viljelysaukeille.

Havainnekuvissa Siltanevan tuulivoimalat näkyvät lännen suuntaan avautuvissa näkymissä vaihtoehdosta riippuen 8–9 voimalan muodostamana rivistönä. Korkeiden voimaloiden roottorit erottuvat näkymissä selvästi. Pimeänä aikana tuulivoimaloiden lentoestevalot näkyvät maisemassa pystysuuntaisina valonauhoina. Muutokset maisemassa erottuvat lähialueelta voimaloiden suuntaan avautuvissa näkymissä suurina.



Kuva 124. Havainnekuva 13 Hangasneva. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on 2,6 km, kauimpaan tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE1 4 km ja vaihtoehdossa VE2 3,9 km. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla: VE1 siniset ja punaiset symbolit, VE2 siniset symbolit.



Kuva 125. Ote havainnekuvasta 13 Hangasneva. Tuulivoimalat näkyvät maisemassa harvahkona rivistönä. Niiden välinen etäisyys on 0,5–1,2 km.



Kuva 126. Ote havainnekuvasta 13 Hangasneva, VE1. Tuulivoimalat näkyvät maisemassa hallitsevina lännen suuntaan avautuvissa näkymissä.

Loma-asuinpaikoille kohdistuvat vaikutukset

Hankealueen välittömässä lähiympäristössä on muutamia yksittäisiä loma-asuntoja.

Hankealueen kaakkoispuolella Konilaksossa on yksittäinen loma-asunto noin 1,6 km päässä lähimmästä voimalasta. Näkymäalueanalyysin mukaan loma-asuntoa ympäröivälle aukealle alueelle näkyvät paikoin hankealueen eteläosassa sijaitsevat voimalat. Muutokset maisemassa voivat erottua paikallisesti suurina paikoilla, joilta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Toisaalta alueelle näkyvät vain hankealueen eteläosassa sijaitsevat voimalat. Hankealueen pohjoisosissa sijaitsevat voimalat ovat kauimmillaan 6,5–7 km päässä.

Hankealueen itäpuolella Hangasluomankorvessa on yksittäinen loma-asunto, joka sijaitsee noin 1,2–1,3 km päässä lähimmistä tuulivoimaloista. Loma-asunto sijaitsee metsän keskellä. Näkymäalueanalyysin mukaan paikalle ei näy tuulivoimaloita.

Hankealueen koillispuolella Neulaniementien tuntumassa on muutamia loma-asuntoja. Ne sijaitsevat 1,7–1,8 km päässä (VE1) – 2,6–2,7 km päässä (VE2) lähimmistä tuulivoimaloista. Loma-asuinpaikat sijaitsevat metsäisillä alueilla. Näkymäalueanalyysin mukaan paikoille ei näy tuulivoimaloita.

7.4.3 Lähivaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (2–8 km)

Lähivaikutusalueena huomioidaan tuulivoima-alueen välittömästä lähiympäristöstä (2 km tuulivoimaloista) aina 8 km päähän tuulivoimaloista ulottuva alue. Lähivaikutusalueella tuulivoimaloiden merkitys maisemaelementteinä vähenee etäisyyden kasvaessa. Hieman yli 2 km päässä voimalat erottuvat maisemaa hallitsevina paikoilla, joilta avautuu esteettömiä näkymiä hankealueen suuntaan. Lähivaikutusalueen ulkorajoilla noin 6–8 km päässä tuulivoimaloiden merkitys osana maisemaa on jo selvästi vähäisempi.

Siltanevan hankealueen lähivaikutusalueella sijaitsevat Teuvanjokilaakson, Riipinluoman laakson, Kainastonjokilaakson sekä Närvijokilaakson ja Jurvanjärven kulttuurimaisema-alueet. Jokilaaksojen viljelysaukeilla maiseman avoimuus mahdollistaa monin paikoin pitkät ja laajat näkymät Siltanevan tuulivoima-alueen suuntaan. Asutus keskittyy jokilaaksoihin viljelysalueiden yhteyteen. Asutus tihentyy kyliksi ja taajamiksi. Lähimmät suuremmat kylät ovat hankealueen eteläpuolella sijaitsevat Riippi ja Äystö, hankealueen itäpuolella Kainastonjokivarressa sijaitseva Norinkylä sekä hankealueen pohjoispuolella sijaitsevat Järvenpää ja Tupenkylä. Hankealueen lounaispuolella Teuvanjokivarressa on Teuvan taajama. Se sijaitsee pääosin ulommalla vaikutusalueella, mutta ulottuu lähimmiltä osiltaan lähivaikutusalueelle, noin 7 km päähän hankealueesta.

Hankealueen lähivaikutusalueella jokilaaksoissa on valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita kulttuurimaisema-alueita ja sekä rakennettua kulttuuriympäristöä. Lähivaikutusalueelle ulottuvat maakunnallisesti arvokkaat alueet:

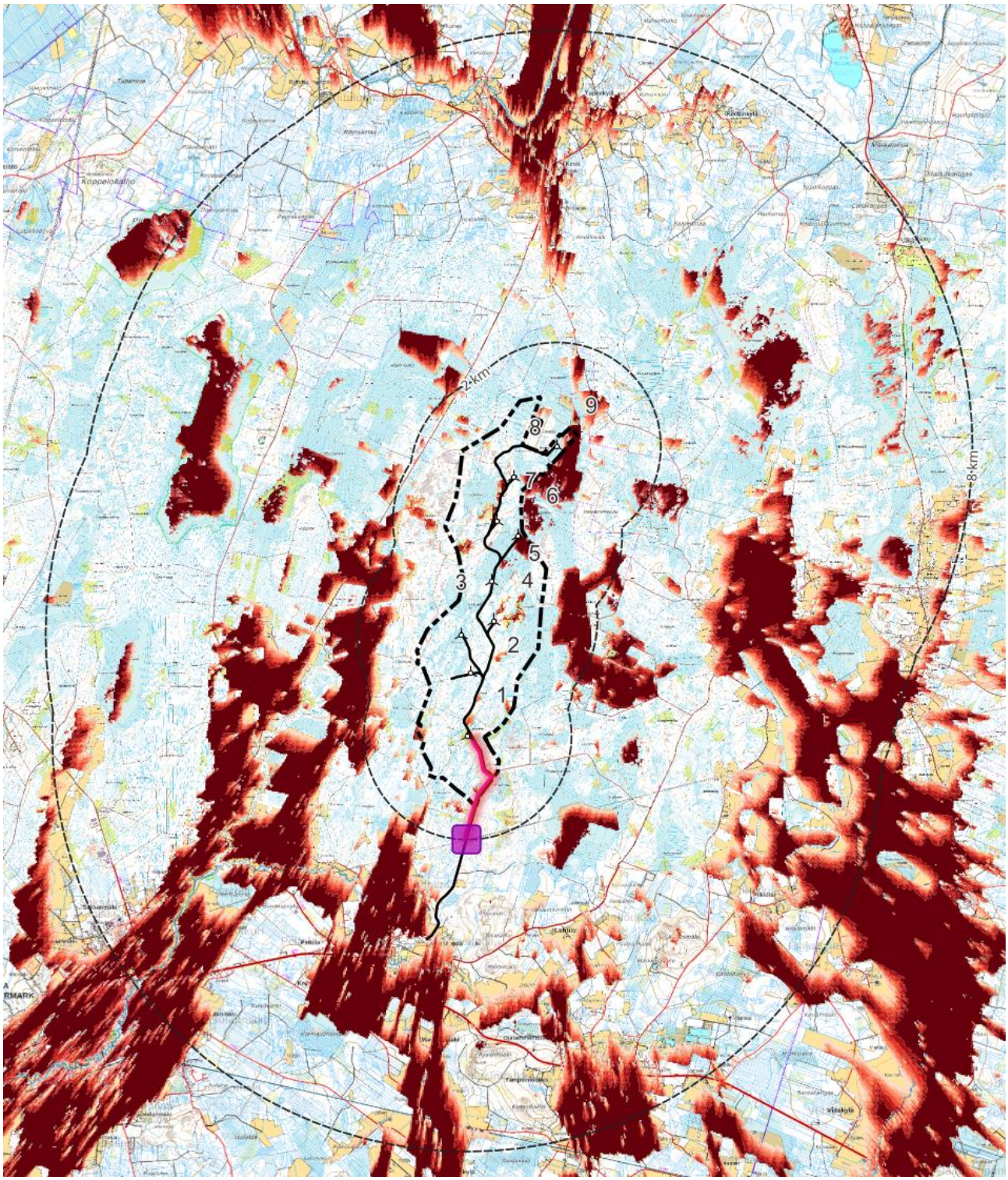
- Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema
- Jurvanjärven kulttuurimaisemat
- Kainaston viljelylakeus / Kainaston niityt
- Närvijoen kulttuurimaisema / Närvijoki
- Norinkylä

Valtaosa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavista alueista ja kohteista sekä suojelluista rakennuksista sijaitsee maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla.

Lähivaikutusalueella hankealueen luoteispuolella sijaitsevat Natura-suoalueet Kurpanneva (FI0800016) ja Harjaisneva-Pilkoonneva (FI0800013) sekä soidensuojelutyöryhmän ehdotukseen soidensuojelun täydentämiseksi kuuluva Lintuneva.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille Teuvanjokilaakson, Riipin, Äystön, Kainastonjokilaakson, Närvijokilaakson ja Jurvanjärven viljelysaukeille. Tuulivoimalat näkyvät myös avoimille suoalueille Harjasnevalle, Pilkoonnevalle, Säärinevalle, Hangasnevalle, paikoin Lintunevalle, Kurpannevalle ja Kaunisnevalle sekä mainittuja pienemmille suoalueille.

Siltanevan tuulivoima-alue on hahmoltaan pitkänomainen ja kapea kokonaisuus. Voimalat sijaitsevat alueella pohjois-eteläsuuntaisena nauhana. Tuulivoima-alue erottuu sitä eri ilmansuunnilla ympäröiville alueille eri tavalla. Idän ja lännen suuntiin voimalat näkyvät koko hankealueen levyisenä rivistönä. Pohjoisen ja etelän suuntiin voimalat näkyvät kapealla näkymäsektorilla: voimalat näkyvät jonona, jossa taaemmat voimalat jäävät osittain etualalla sijaitsevien taakse. Näkymäsektorin leveys korostuu erityisesti lähivaikutusalueelle kohdistuvissa maisemavaikutuksissa.



Kuva 127. Ote näkymäalueanalyysistä, Siltanevan hankealue, VE1: voimalat 1–9, VE2: voimalat 1–8. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät laajoille alueille Teuvanjokilaakson, Riipinluoman laakson, Kainastonjokilaakson sekä Jurvanjärven ja Närvijokilaakson kulttuurimaisema-alueille. Voimalat näkyvät myös avoimille suoalueille, kuten Kurpannevalle ja Kaunisnevalle, Harjaisnevalle ja Pilkoonnevalle.

Teuvanjokilaaksoon kohdistuvat vaikutukset

Teuvanjokilaaksossa lähivaikutusalueella sijaitsevilla alueilla viljelyksessä olevat pellot avautuvat laajoina ja tasaisina avoimina alueina. Teuvanjokilaakson viljelysalueet kuuluvat osittain maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisemat. Arvoalueella maiseman herkkyys muutoksille on arvostatuksen perusteella lähtökohtaisesti kohtalainen. Maiseman herkkyys korostuu erityisesti alueilla, joilta avautuu tärkeitä näkymiä Siltanevan hankealueen suuntaan. Tällaisia alueita on mm. Jänisluoman länsipuolisilla alueilla.

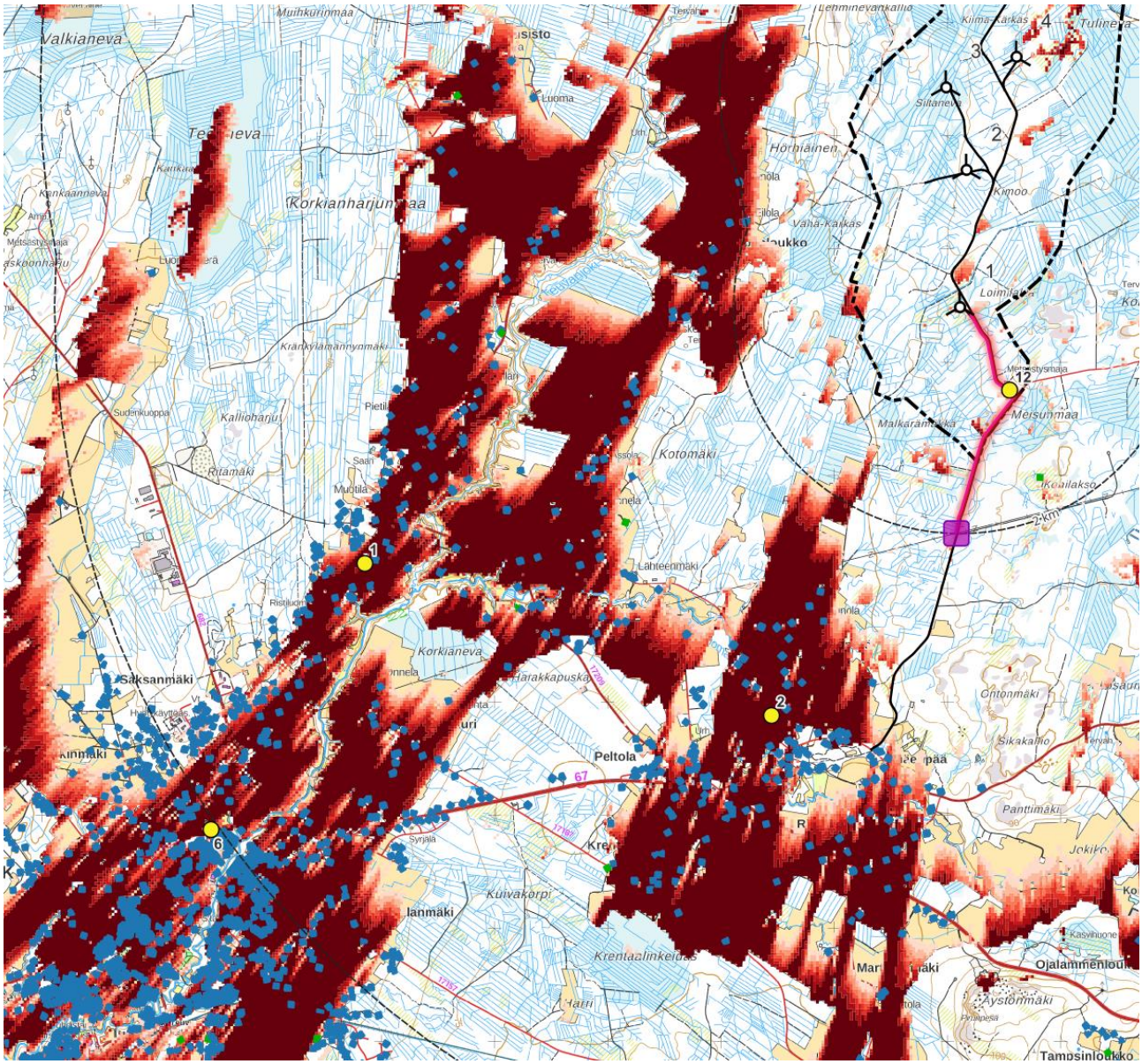
Teuvanjokilaaksossa alueilla, joille ei ole määritelty erityisiä arvoja, maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Maisemalla on kuitenkin paikallista merkitystä alueen asukkaille.

Maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella sijaitsee valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä edustava kohde Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot – Laulaja. Kohteen herkkyys muutoksille on arvostatuksen perusteella lähtökohtaisesti suuri.

Näkymäalueanalyysin mukaan kaikki Siltanevan tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille Teuvanjokilaakson avoimille viljelysaukeille. Iso osa asuinpaikoista sijaitsee viljelysaukeiden halki kulkevien teiden varsilla. Näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimalat näkyvät myös asuinpaikoille. Toisaalta asuinpaikoilla rakennukset ja pihapuusto peittävät paikallisesti näkymiä. Tuulivoimaloiden näkyvyys maisemassa vaihtelee: monin paikoin teiden varsilla sijaitsevien pihapiirien rakennukset ja kasvillisuus peittävät näkymiä, paikoin taas tieltä avautuu avoimia näkymiä tuulivoimaloita kohti.

Laulajan pihapiirissä Siltanevan tuulivoimalat näkyvät näkymäalueanalyysin perusteella pihapiiriä ympäröiville viljelysaukeille. Toisaalta Vaasantien varressa sijaitsevat asuinpaikat peittävät pihapiiristä ja sen lähituntumasta tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä.

Muutokset maisemassa erottuvat etäisyydestä riippuen suurina, kohtalaisina tai vähäisinä. Muutokset ovat suuria lähellä tuulivoimaloita sijaitsevilla alueilla, joilta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Tällaisia alueita on mm. Lepänloukon seudulla ja Teuvanjokeen laskevan Jänisluoman varsilla. Muutokset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimaloiden merkitys maisemaelementteinä vähenee. Lähivaikutusalueen ulkoreunoilla, esimerkiksi Teuvan taajaman lähituntumassa, muutokset maisemassa muodostuvat etäisyys ja tuulivoima-alueen pieni koko huomioiden vähäisiksi.



Kuva 128. Ote näkymäalueanalyysistä, Teuvanjokilaakso. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Asuinrakennukset on merkitty kartalle sinisillä merkinnöillä, lomarakennukset vihreillä merkinnöillä. Keltaisella merkinnällä osoitetaan havainnekuvan 1 Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot / Laulaja kuvauspaikka. Tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille Teuvanjokivarressa sekä Teuvanjokeen laskevien pienempien jokien varsilla sijaitseville viljelysaukeille.

Teuvanjokilaaksoon kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan myös havainnekuvien avulla. Kuvauspaikka sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaan Laulajan pihapiirin kohdalla, 5,7 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Siltanevan tuulivoimalat näkyvät paikalle melko kapealla näkymäsektorilla. Havainnekuvassa näkyy miten Vaasantien varressa sijaitsevat asuinpaikat peittävät paikoin tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Muutos maisemassa erottuu tällä nimenomaisella paikalla vähäisenä. Paikoilla, joilla asutuksen ja puuston aiheuttama peittovaikutus on vähäisempi, voivat muutokset maisemassa erottua kohtalaisina.



Kuva 129. Havainnekuva 1 Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot / Laulaja. Kuva on otettu Vaasantieltä valtakunnallisesti arvokkaan pihapiirin välittömästä läheisyydestä, arvokohteen rakennukset näkyvät kuvan oikeassa reunassa. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on 5,7 km, kauimpaan tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE1 10,5 km ja vaihtoehdossa VE2 9,5 km. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla: VE1 siniset ja punaiset symbolit, VE2 siniset symbolit.



Kuva 130. Ote havainnekuvasta 1 Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot / Laulaja, VE1. Tälle nimenomaiselle paikalle tuulivoimalat eivät juurikaan näy, ne jäävät kylätieltä (Vaasantieltä) hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä osittain tien lähituntumassa sijaitsevien rakennusten ja puuston katveeseen. Samaan tapaan kuin tällä paikalla, myös muualla Teuvanjokilaaksossa tien lähituntumassa sijaitsevien asuinpaikkojen rakennukset ja puusto peittävät tieltä tuulivoima-alueen suuntaan avautuvia näkymiä. Havainnekuva kuvaa siten hyvin kulttuuriympäristön piirteitä ja tuulivoimaloiden merkitystä maisemassa.

Riipinluoman laaksoon ja Riipin kylään kohdistuvat vaikutukset

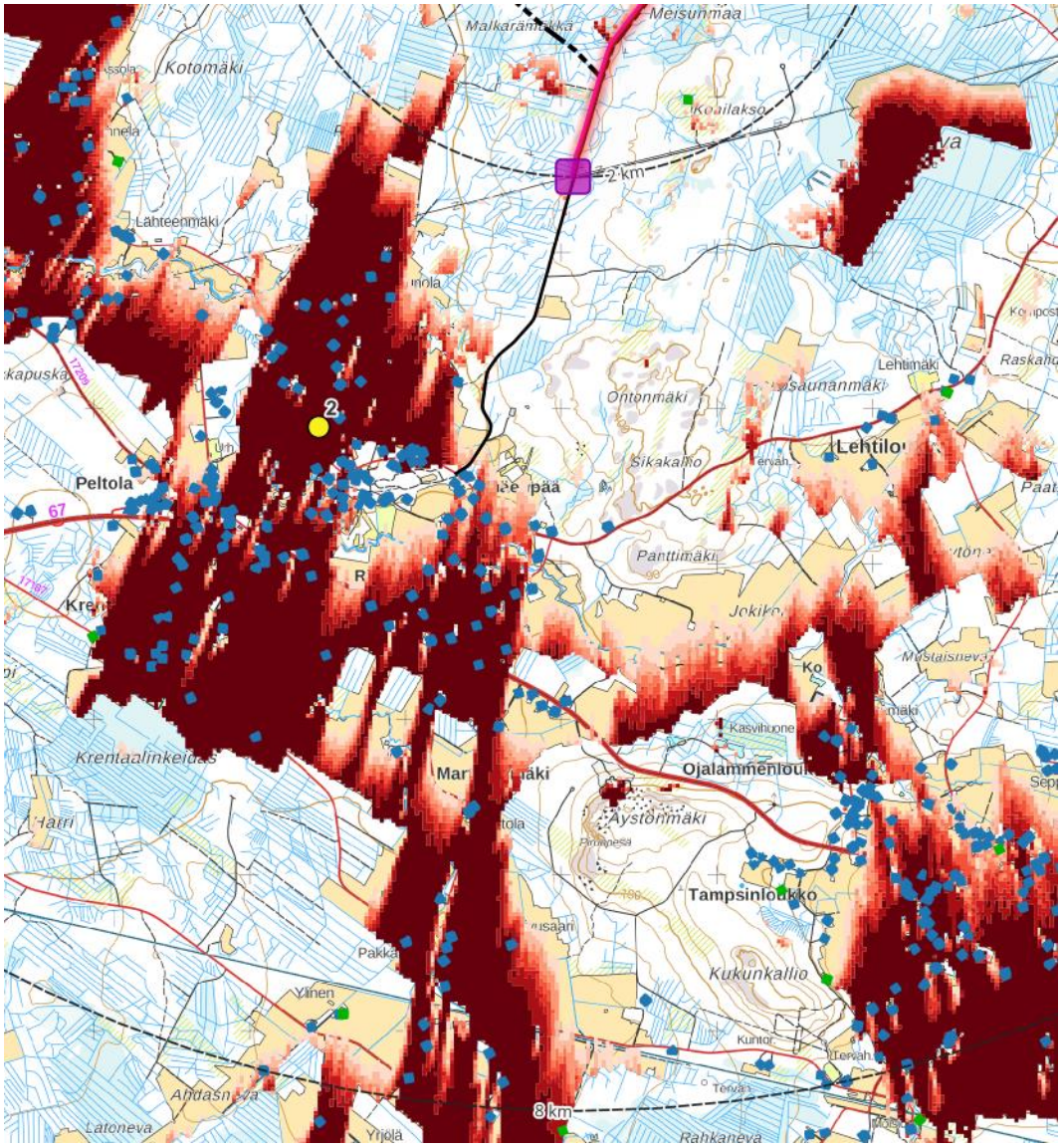
Riipin kylä sijaitsee Siltanevan hankealueen eteläpuolella, Teuvanjokeen laskevan Riipinluoman varressa. Riipin kylän keskeiset alueet kuuluvat maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisemat. Arvostatuksen pohjalta maiseman herkkyys on lähtökohtaisesti kohtalainen. Kauhajoentien eteläpuolella sijaitsevilla alueilla kulttuurimaisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja, joten maiseman herkkyys on vähäinen.

Näkymäalueanalyysin mukaan Riipin kylän laajoille peltoaukeille näkyvät laajalle alueelle kaikki Siltanevan tuulivoimalat. Asuinpaikat sijaitsevat avoimien viljelysaukeiden keskellä, joten tuulivoimalat näkyvät jossain määrin myös asuinpaikoille. Lähimmät Siltanevan voimalat sijaitsevat pohjoisen suuntaan avautuvissa näkymissä 2,5–7 km päässä. Kauimmat voimalat sijaitsevat 7–12 km päässä. Kokonaisuutena pohjois-eteläsuuntainen tuulivoima-alue näkyy Riipin kylään hyvin kapealla näkymäsektorilla: voimalat näkyvät jonona, jossa taaemmat voimalat jäävät osittain etualalla sijaitsevien taakse.

Kylän pohjoisosissa, missä lähimmät voimalat näkyvät 2–4 km päässä, vaikutukset voivat erottua toisaalta lyhyt etäisyys, toisaalta näkymäsektorin kapea-alaisuus huomioiden kohtalaisina tai suurina. Mitä kauempana voimalat sijaitsevat, sitä vähäisemmäksi muodostuu niiden merkitys maisemaelementteinä. Kylän keskellä maisemavaikutukset muodostuvat havainnekuvien perusteella arvioituna kohtalaisiksi. Kylän etelälaidalla vaikutukset muodostuvat kohtalaisiksi tai vähäisiksi.

Kylän keskellä sijaitsevalle metsäiselle mäelle tuulivoimalat eivät näkymäalueanalyysin mukaan näy. Ne jäävät pohjoisen suuntaan avautuvissa näkymissä puuston katveeseen. Metsäinen mäki peittää myös sen eteläpuolella sijaitsevilta viljelysaukeilta hankealueen suuntaan avautuvat näkymät, joten tuulivoimalat eivät näy esimerkiksi mäen eteläpuolelle Riipinluoman varteen.

Riipin itäpuolella Panttimäki, Sikakallio ja Ontonmäki peittävät Siltanevan hankealueen suuntaan avautuvia näkymiä. Jokikorven seudun viljelysaukeille tuulivoimalat eivät näkymäalueanalyysin mukaan näy.



Kuva 131. Ote näkymäalueanalyysistä, Riipinluoman laakso ja Riipin kylä. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Asuinrakennukset on merkitty kartalle sinisillä merkinnöillä, lomarakennukset vihreillä merkinnöillä. Keltaisella merkinnällä osoitetaan havainnekuvan 2 Riippi kuvauspaikka. Tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille kyläkeskustaa ympäröiville viljelysaukeille.

Riipin kylään kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan myös havainnekuvien avulla. Kuvauspaikka maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella, noin 4 km päässä lähimmästä, hankealueen eteläosassa sijaitsevasta voimalasta. Siltanevan tuulivoimalat näkyvät paikalle pohjois-eteläsuuntaisena jonona varsin kapealla näkymäsektorilla. Muutos maisemassa erottuu tällä paikalla kohtalaisena.



Kuva 132. Ote havainnekuvasta 2 Riippi. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään voimalaan on noin 4 km, kauimpaan tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE1 9,7 km ja vaihtoehdossa VE2 9 km. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla: VE1 siniset ja punaiset symbolit, VE2 siniset symbolit. Siltanevan tuulivoimalat näkyvät maisemassa pohjois-eteläsuuntaisena jonona varsin kapealla sektorilla. Muutos maisemassa erottuu kohtalaisena.



Kuva 133. Ote havainnekuvasta 2 Riippi, VE1. Myös näkymän suunta suhteessa auringonvaloon vaikuttaa siihen, miten voimalat erottuvat osana maisemaa. Riipin kylässä tuulivoimaloita kohti avautuvat näkymät suuntautuvat etelästä pohjoiseen, joten auringonvalon suunta ei korosta voimaloita maisemassa.



Kuva 134. Ote pimeän ajan havainnekuvasta 2 Riippi. Tuulivoimaloiden lentoestevalot näkyvän maisemassa taustalla horisontin yläpuolelle kohoavana valopistepilvenä. Valot näkyvät maisemassa pienialaisena kokonaisuutena.

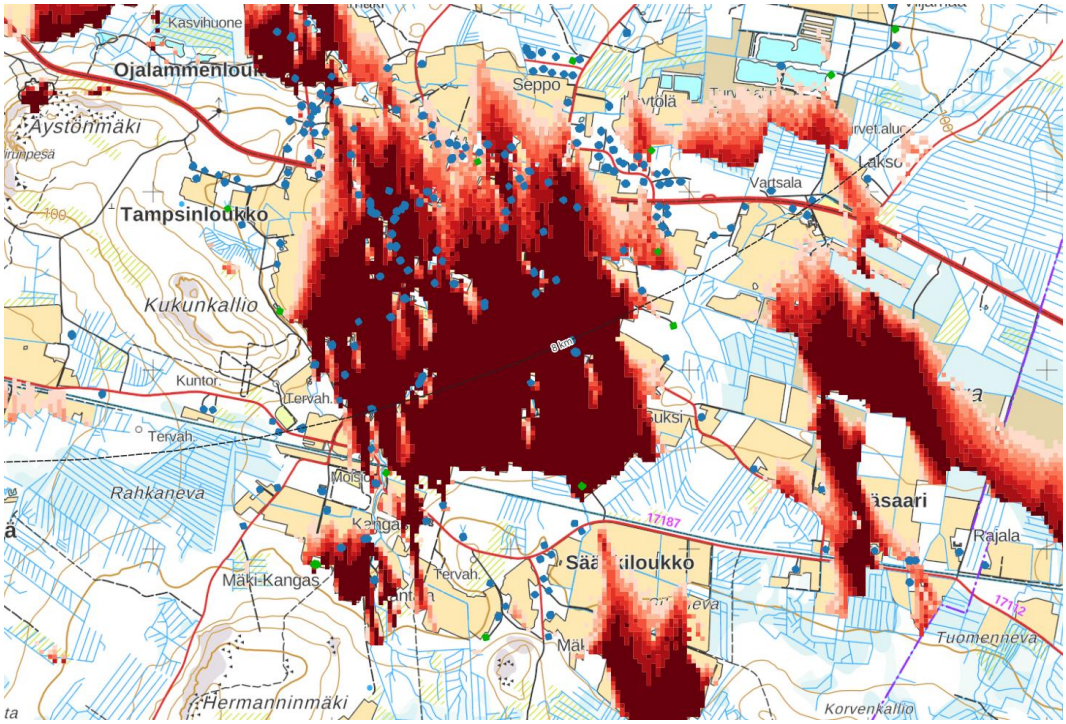
Äystön kylään kohdistuvat vaikutukset

Äystön kylä sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, 5,8–8,8 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Äystön kylä viljelysalueineen kuuluu maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema. Maiseman herkkyys muutoksille on arvostatuksen perusteella kohtalainen.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät Äystön kylän viljelysaukeille sekä niiden yhteydessä sijaitseville asuinpaikoille kulttuurimaisema-alueen kaakkois- ja eteläosissa. Kylän pohjois- ja luoteisosissa sijaitseville viljelysaukeille voimalat eivät näy, ne jäävät kylää ympäröivillä metsäalueilla kasvavan puuston katveeseen: mitä kauempana tuulivoimalat sijaitsevat, sitä suurempi merkitys lähialueiden puuston peittovaikutuksella on.

Pohjois-eteläsuuntainen tuulivoima-alue näkyy Äystön kylään melko kapealla näkymäsektorilla. Lähimmät, hankealueen eteläosissa sijaitsevat voimalat näkyvät kylään 6,6–9,9 km päässä. Pääosa alueista, joille

vaikutukset kohdistuvat, sijaitsee ulommalla vaikutusalueella, yli 8 km päässä tuulivoimaloista. Pitkä etäisyys, voimaloiden lukumäärä ja näkymäsektorin kapeus huomioiden muutokset maisemassa erottuvat vähäisinä.



Kuva 135. Ote näkymäalueanalyysistä, Äystö. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Asuinrakennukset on merkitty kartalle sinisillä merkinnöillä, lomarakennukset vihreillä merkinnöillä. Siltanevan tuulivoimalat näkyvät pääosalle kylän viljelysalueita. Viljelysaukean pohjoislaidalla tuulivoimalat jäävät avointa maisemaa rajaavan metsän katveeseen.

Kainastonjokilaaksoon ja Norinkylään kohdistuvat vaikutukset

Siltanevan hankealueen itäpuolella virtaava sijaitseva Kainastonjoki laskee Kyrönjokeen. Kainastonjokilaakson kulttuurimaisema on laaja kokonaisuus, joka ulottuu ulommalla vaikutusalueella sijaitsevan Kyrönjoen varresta lähivaikutusalueelle, noin 3,6 km päähän hankealueesta.

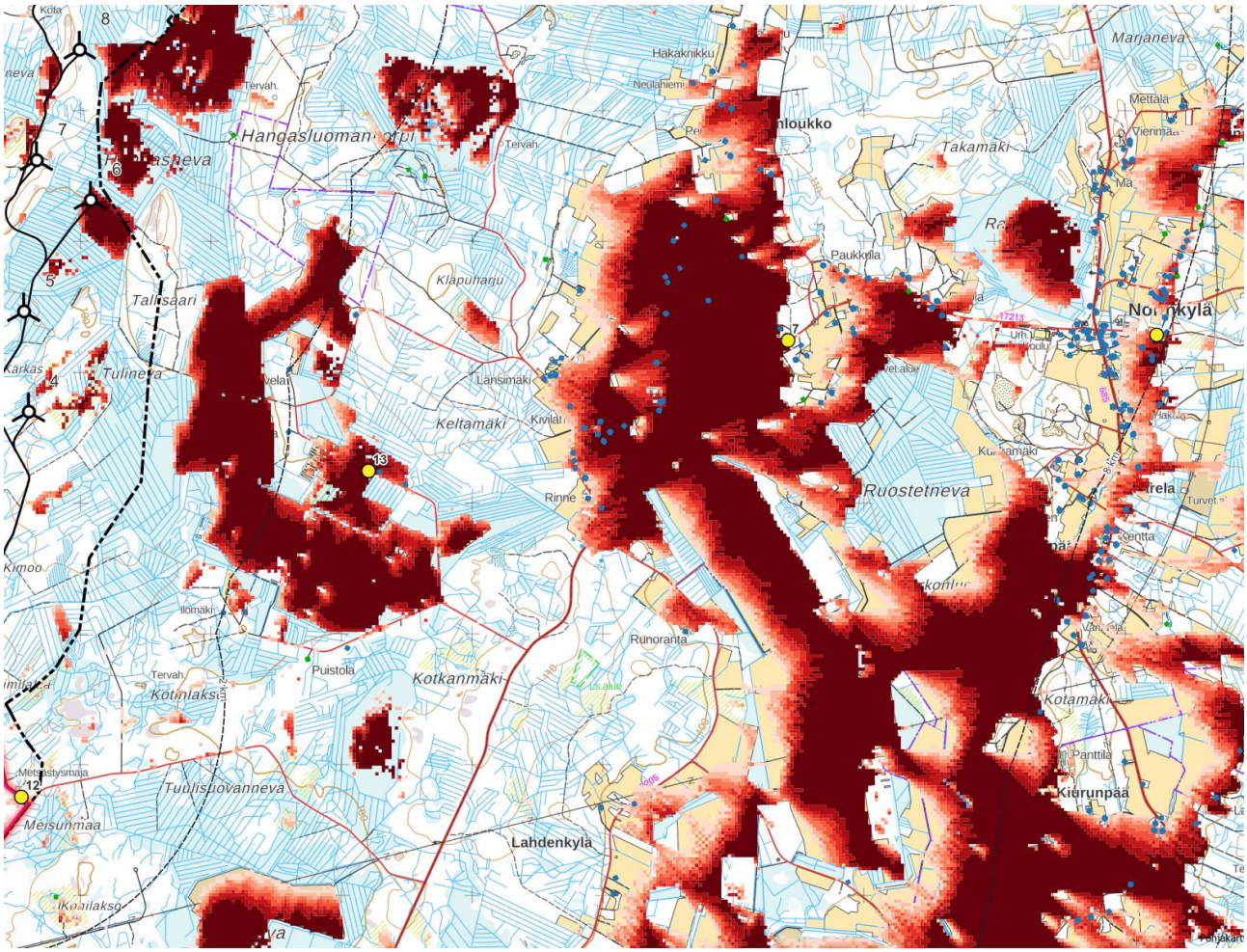
Valtaosa lähivaikutusalueella sijaitsevasta Kainastonjokilaakson kulttuurimaisemasta on tavanomaista maaseudun viljelysmaisemaa, jolle ei ole määritelty erityisiä arvoja. Maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen.

Norinkylä on rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokasta aluetta. Arvoalueeseen kuuluvat Hirvelänpää, Ojalanpää ja Norinkylän keskeinen alue sekä Norintien varsi. Arvoalueella maiseman herkkyys muutoksille on kohtalainen.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät laajalle alueelle Majaloukon, Hirvelänpään ja Ojalanpään seudulla sijaitseville viljelysaukeille. Osa asuinpaikoista sijaitsee teiden varsilla avoimien peltoalueiden keskellä, ja näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät myös näille asuinpaikoille. Tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille myös Koivistonpään kylässä sekä Lammasnevan laajoilla peltoaukeilla. Lahdenkylässä ja Piikkilässä metsäalueiden puusto peittää näkymiä, useimmille asuinpaikoille tuulivoimalat eivät näy.

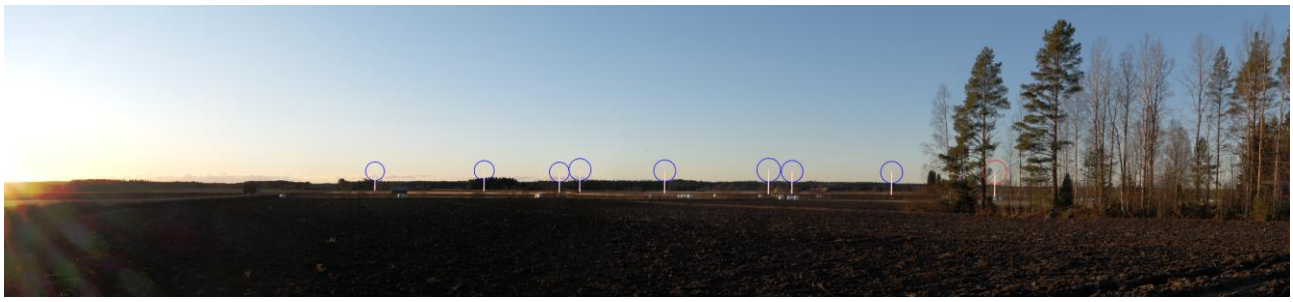
Siltanevan tuulivoimalat näkyvät Norinkylään ja Kainastonjokilaakson latvoille 8–9 voimalan muodostamana rivistönä. Tuulivoima-alue on kokonaisuutena kohtalaisen pieni, se muodostuu vaihtoehdosta riippuen joko 9 voimalasta (VE1) tai 8 voimalasta (VE2). Muutokset maisemassa erottuvat kohtalaisina tai suurina alueilla, joilta avautuu tärkeitä näkymiä länteen tuulivoimaloiden suuntaan. Muutokset erottuvat suurimpina kulttuurimaisema-alueen länsiosissa, eli Hirvelänpään ja Majaloukon tienoilla. Voimaloiden merkitys maisemaelementteinä vähenee etäisyyden kasvaessa. Myös Lammasnevan, Koivistonpään ja Kainastonnevan tienoilla

voimalat näkyvät lännen suuntaan avautuvissa näkymissä koko tuulivoima-alueen levyisenä rivistönä. Muutokset maisemassa muodostuvat, etäisyydestä riippuen, kohtalaisiksi tai vähäisiksi. Norinkylässä, missä etäisyys voimaloihin on suurempi kuin edellä mainituilla alueilla, muutos on vähäinen. Muutoksen suuruutta vähentää Norinkylässä myös maiseman peitteisyys, näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimalat näkyvät Norinkylään vain paikoin.



Kuva 136. Ote näkymäalueanalyysistä, Norinkylä ja Kainastonjokilaakso. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Asuinrakennukset on merkitty kartalle sinisillä merkinnöillä, lomarakennukset vihreillä merkinnöillä. Siltanevan tuulivoimalat näkyvät laajalle alueelle Hirvelänpään, Majaloukon ja Ojalanpään seutujen viljelysaukeille. Norinkylään voimalat näkyvät vain paikoin.

Norinkylään kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan myös havainnekuvien avulla. Havainnekuvissa voimalat näkyvät noin 5,4–6,9 km päässä. Siltanevan tuulivoimalat näkyvät alueelle vaihtoehdosta riippuen joko 9 tai 8 tuulivoimalan muodostamana rivistönä. Mastojen alaosat jäävät metsän taakse, mutta roottorit kohoavat näkyviin taustametsän yläpuolelle. Voimalat erottuvat maisemassa selkeästi lännen suuntaan avautuvissa näkymissä. Muutos maisemassa erottuu tällä etäisyydellä kohtalaisena.



Kuva 137. Havainnekuva 7 Norinkylä. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään voimalaan on molemmissa vaihtoehdoissa noin 5,4 km, kauimpaan tuulivoimalaan noin 6,9 km. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla: VE1 siniset ja punaiset symbolit, VE2 siniset symbolit.



Kuva 138. Havainnekuva 7 Norinkylä. Tuulivoimalat on esitetty kuvassa todellisen tilanteen mukaisina. Lännen suuntaan avautuvissa näkymissä voimalat näkyvät maisemassa koko hankealueen levyisenä rivistönä. Roottorit kohoavat avointa viljelysaukeaa rajaavan taustametsän yläpuolelle. Ne erottuvat selkeästi taivasta vasten, auringonvalon suunta korostaa niiden merkitystä maisemaelementteinä. Etäisyys ja tuulivoima-alueen koko huomioiden muutos erottuu maisemassa kohtalaisena.

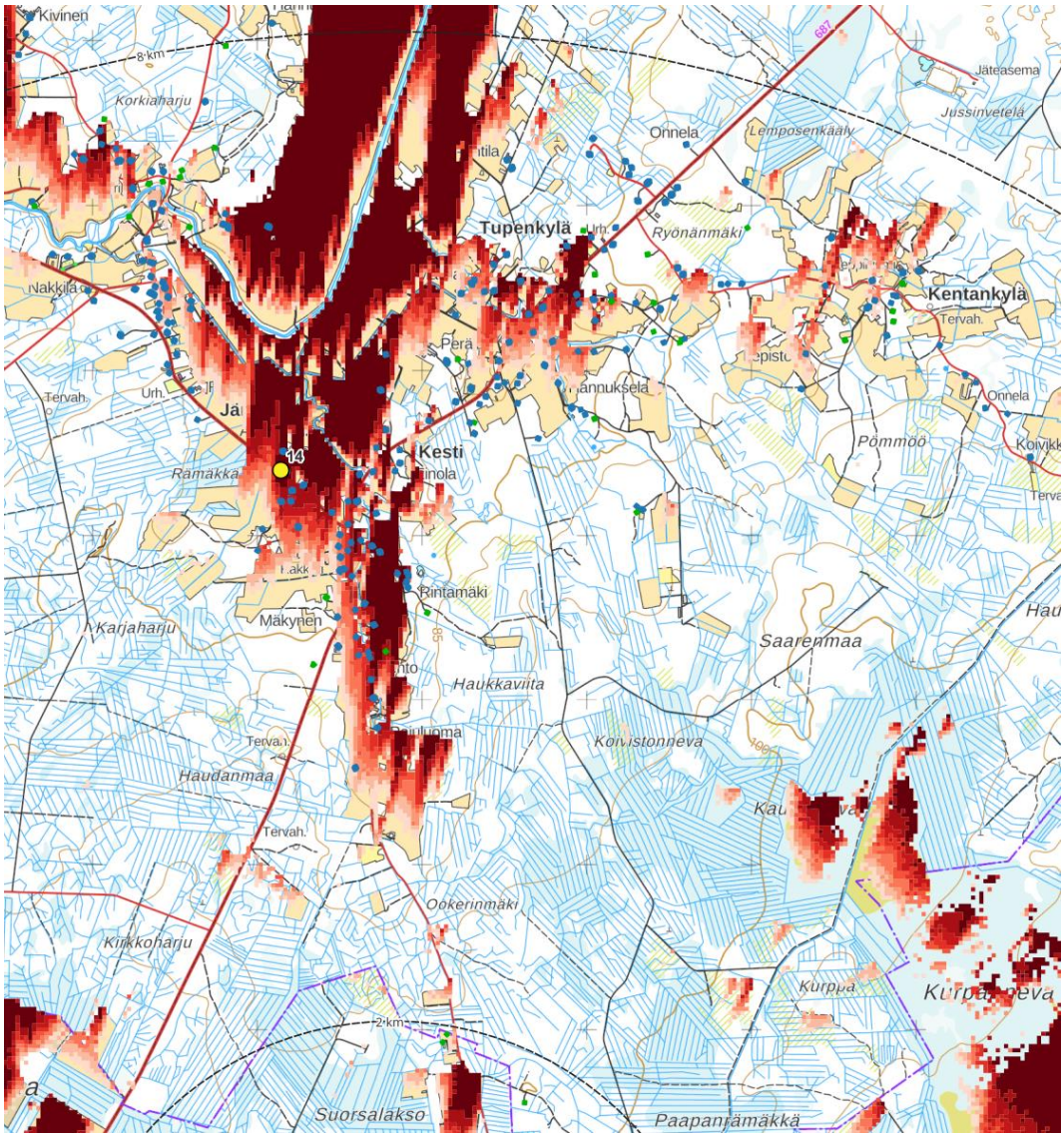
Jurvanjärven kyliin ja viljelysaukeille kohdistuvat vaikutukset

Jurvanjärven alue sijaitsee Siltanevan hankealueen pohjoispuolella. Viljelysmaaksi kuivattu Jurvanjärvi sijaitsee pääosin ulommalla vaikutusalueella, yli 8 km päässä hankealueesta. Lähivaikutusalueella Närvijokeen laskevaan Kestinluomaan tukeutuvan maisemakokonaisuuden eteläosat ulottuvat noin 3–3,7 km päähän lähimmistä tuulivoimaloista.

Jurvanjärven kulttuurimaisemat on maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Maiseman herkkyys on arvostatuksen perusteella kohtalainen. Valtaosa arvoalueesta sijaitsee ulommalla vaikutusalueella, yli 8 km päässä tuulivoimaloista.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät laajimmille avoimille viljelysaukeille Kestinluoman varteen ja Närvijoen varsille. Laajoille yhtenäisille viljelysaukeille Järvenpään seudulle ja Jurvanjärven järvikuiviolle näkyvät kaikki tuulivoimalat. Lähimmät, hankealueen pohjoisosissa sijaitsevat voimalat näkyvät Järvenpään kylän eteläosiin 3,2–3,9 km päässä. Kylän tiheimmin asutuille seuduille lähimmät voimalat näkyvät 4,2–6 km päässä. Pohjois-eteläsuuntainen tuulivoima-alue näkyy pohjoisen suunnasta Jurvanjärveltä avautuvissa näkymissä varsin kapealla näkymäsektorilla. Etäisyys ja näkymäsektorin kapeus huomioiden muutokset maisemassa erottuvat pääasiassa kohtalaisina. Alueilla, jotka sijaitsevat lähinnä tuulivoimaloita, muutokset voivat muodostua paikoin suuriksi.

Tupenkylällä ja Järvenpään luoteisosissa viljelysmaisema on pirstaleisempaa ja metsäalueiden puusto peittää monin paikoin tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Näille alueille lähimmät voimalat näkyvät 6–7 km päässä. Muutokset maisemassa ovat kohtalaisia tai vähäisiä.



Kuva 139. Ote näkymäalueanalyysistä, Jurvanjärven alueen eteläosa ja Kestinluoman varsi. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Asuinrakennukset on merkitty kartalle sinisillä merkinnöillä, lomarakennukset vihreillä merkinnöillä. Keltaisella merkinnällä osoitetaan havainnekuvan 14 Jurvanjärven kulttuurimaisemat / Kesti kuvauspaikka. Tuulivoimalat näkyvät laajimmin lähivaikutusalueelle ulottuvalla, pääasiassa ulommalla vaikutusalueella sijaitsevalla Jurvanjärven järvikuiviolla. Voimalat näkyvät myös Kestinluoman verrassa sijaitseville viljelysaukeille. Tupenkylässä ja Kentankylässä näkymäalueet ovat pirstaleisia.

Havainnekuvissa Siltanevan tuulivoimalat näkyvät Kestinluoman varresta etelän suuntaan avautuvissa näkymissä lähimmillään, vaihtoehdosta riippuen, 5,3–5,9 km päässä. Pohjois-eteläsuuntainen tuulivoima-alue näkyy kapealla näkymäsektorilla. Kylätien varressa sijaitsevien pihapiirien rakennukset ja puusto peittävät monin paikoin tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä, joten voimalat jäävät rakennusten ja puuston peittoon, samaan tapaan kuin havainnekuvissa. Muutos maisemassa erottuu vähäisenä. Vaikutukset ovat hivenen pienemmät vaihtoehdossa VE2, jossa lähin tuulivoimala sijaitsee hieman kauempana.



Kuva 140. Havainnekuva 14 Jurvanjärven kulttuurimaisemat / Kesti. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on vaihtoehdossa VE1 5,3 km ja vaihtoehdossa VE2 5,9 km, kauimpaan tuulivoimalaan 11 km. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla: VE1 siniset ja punaiset symbolit, VE2 siniset symbolit.



Kuva 141. Ote havainnekuvasta 14 Jurvanjärven kulttuurimaisemat / Kesti, VE1. Osa tuulivoimaloista näkyy tälle paikalle, osa jää rakennusten katveeseen. Jurvanjärven suunnasta etelään tuulivoima-alueen suuntaan avautuvissa näkymissä voimaloiden roottorit erottuvat taivasta vasten, auringonvalon suunta korostaa niiden merkitystä maisemaelementteinä. Toisaalta asutus ja puusto peittää paikoin voimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä.



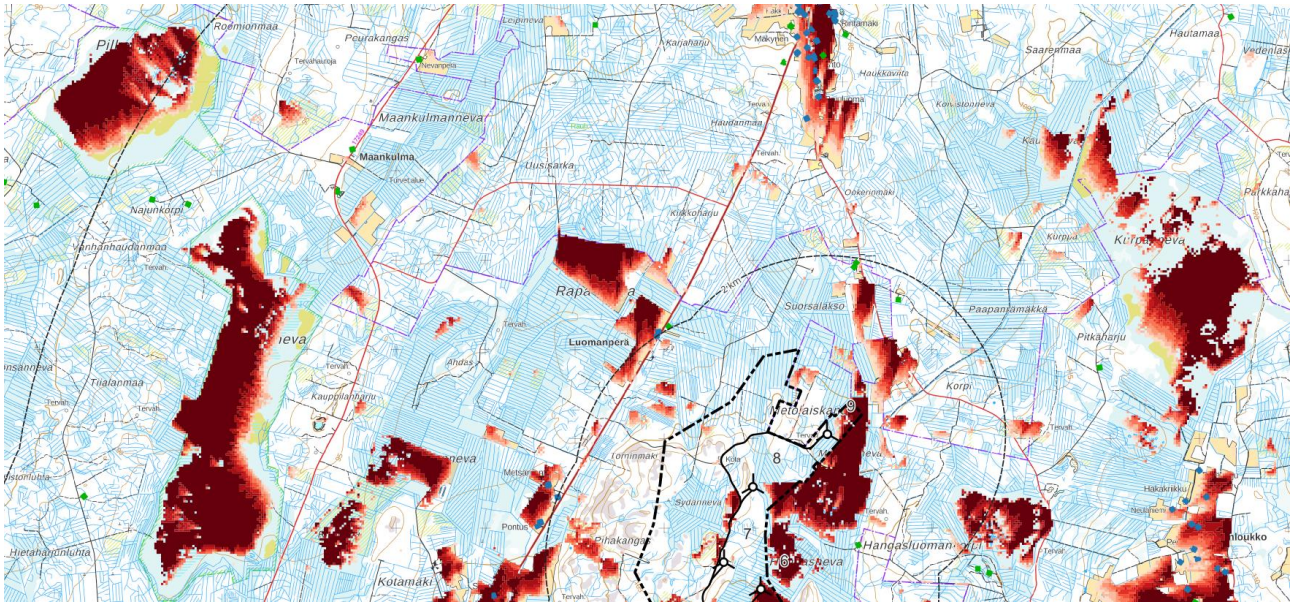
Kuva 142. Ote pimeän ajan havainnekuvasta 14 Jurvanjärven kulttuurimaisemat / Kesti. Tuulivoimaloiden lentoestevalot näkyvät maisemassa taustalla kapealla näkymäsektorilla.

Suomaisemiin kohdistuvat vaikutukset

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät lähivaikutusalueella sijaitseville avoimille suoalueille: Kurpannevalle, Kaunisnevalle, paikoin Lintunevalle, Harjaisnevalle, Pilkoonnevalle, Kaivonevalle, Ritanevalle, Rapa-Kiimalle, Teerinevalle, Säärinevalle, Rahkanevalle ja Saunanevalle.

Kurpanneva ja Harjaisneva-Pilkoonneva ovat Natura-alueita, joihin liittyy luontoarvoja. Luonnontilaisilla suoalueilla kontrasti maiseman luonteen ja tuulivoimaloiden välillä voi erottua suurena, mikä korostaa maiseman herkkyyttä muutoksille. Siltanevan tuulivoimalat näkyvät Kurpannevalle lähimmillään 4 km päässä, Harjaisnevalle 5,2 km päässä ja Pilkoonnevalle 7,8 km päässä. Etäisyys huomioiden muutokset maisemassa erottuvat todennäköisesti Kurpannevalla ja Harjausnevalla kohtalaisina tai vähäisinä, Pilkoonnevalla vähäisinä.

Mainituista suoalueista Rapa-Kiima, Villamonneva ja Säärineva ovat turvetuotantoalueita. Turvetuotanto on jo muuttanut suoalueiden maisemaa, mikä vähentää maiseman herkkyyttä muutoksille. Näille alueille erottuvat muutokset maisemassa ovat etäisyydestä riippuen pääosin kohtalaisia tai vähäisiä.



Kuva 143. Ote näkymäalueanalyysistä, suomaisemat. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät avoimille suoalueille, kuten Pilkoonnevalle, Harjaisnevalle, paikoin Ritanevalle, Kaivonevalle, Kaunisnevalle ja Kupannevalle sekä turvetuotantoalueille Villamonnevalle ja Rapa-Kiimalle.

7.4.4 Ulommalle vaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (8–20 km)

Ulommalla vaikutusalueella tuulivoimalat voivat näkyä maisemassa selvästi, mutta näkökentässä on myös muita elementtejä, joten tuulivoimaloiden merkitys maisemaelementtinä ei muodostu merkittäväksi. Ulommalla vaikutusalueella tuulivoimaloiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Noin 20 km päässä, kaukovaikutusalueen rajalla, voimalat eivät enää juurikaan erotu maisemassa.

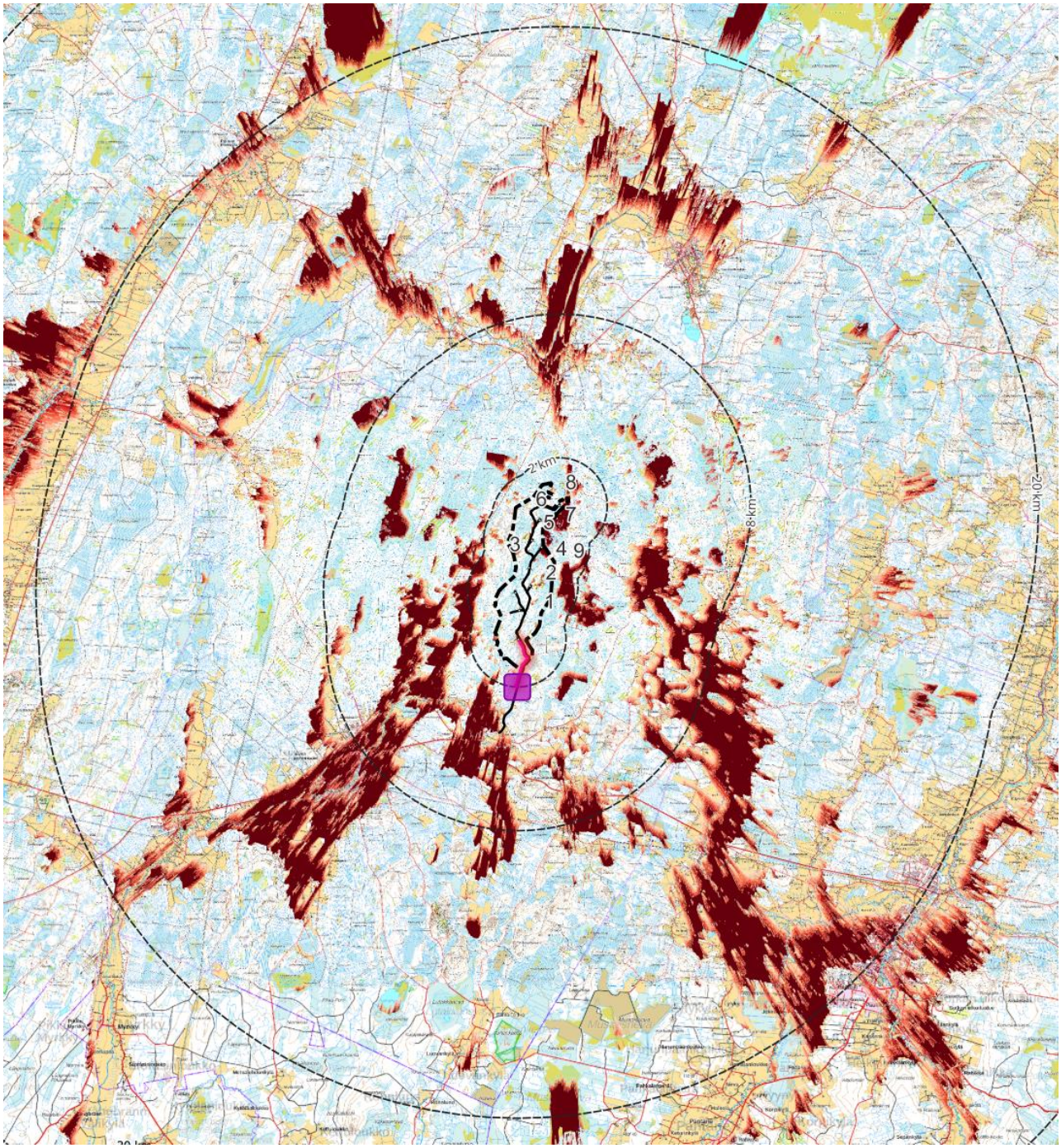
Siltanevan hankealueen ulommalla vaikutusalueella kulttuurimaisema-alueita ja asutusta on Teuvanjokilaaksossa, Kainastonjokilaaksossa, Jurvanjärvellä ja sen tuntumassa Levajoen, Kyläjoen ja Karjaluoman varsilla sekä Närvijokilaaksossa. Viljelysaukeita ja asutusta on myös pienempien jokien varsilla sekä järvikuivioilla, kuten Tainusjärvellä. Kyrönjokilaakson ja Närpiönjokilaakson viljelysaukeat ulottuvat lähimmillään ulomman vaikutusalueen tuntumaan, hieman alle 20 km päähän hankealueesta. Jokilaaksojen viljelysaukeilla maiseman avoimuus mahdollistaa monin paikoin pitkät ja laajat näkymät Siltanevan tuulivoima-alueen suuntaan.

Ulommalla vaikutusalueella sijaitsevat Teuvan ja Jurvan taajamat. Teuvan taajama sijaitsee hankealueen lounaispuolella, noin 7–10 km päässä hankealueesta. Taajama ulottuu osin lähivaikutusalueelle, alle 8 km päähän hankealueesta. Jurvan taajama sijaitsee hankealueen koillispuolella, noin 10–15 km päässä hankealueesta. Myös Kauhajoen taajama ulottuu lähimmiltä osiltaan ulomman vaikutusalueen ulkoreunalle, noin 18 km päähän hankealueesta. Jokilaaksoissa on lukuisia suurehkoja kyliä sekä pienempiä asutuskeskittymiä.

Ulommalla vaikutusalueella maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat pääasiassa jokilaaksoissa. Valtaosa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavista alueista ja kohteista sekä suojelluista rakennuksista sijaitsee maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät ulommalla vaikutusalueella maisemakuvaltaan avoimille viljelysaukeille mm. Teuvanjokilaaksoon, Itäjokivarsille Horonkylän ja Nybyn seuduille, Närpiönjokilaaksoon, Jurvanjärvelle sekä Kyläjoen ja Levajoen alueille, Tainusjärvelle ja Kainastonjokilaaksoon.

Voimalat näkyvät myös laajimmille avoimille suoalueille, Mustaisnevalle, Takanevalle ja Selkäsaarennevalle. Pienille suoaukeille voimalat eivät juurikaan näy, näin etäältä katsottaessa suota rajaava metsä peittää kaukana sijaitsevien voimaloiden suuntaan avautuvat näkymät.



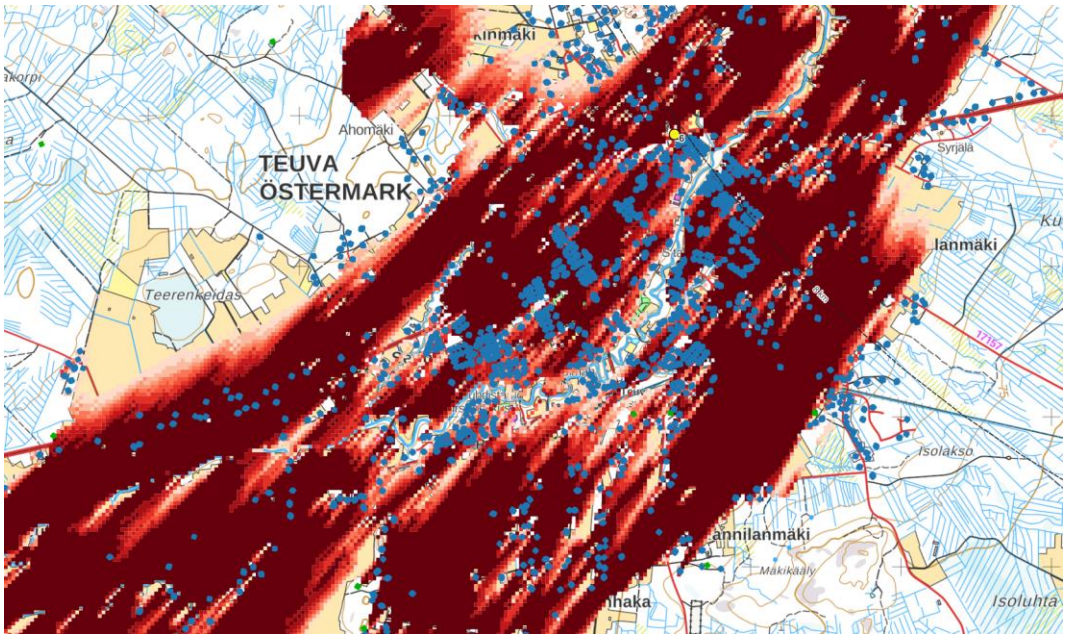
Kuva 144. Ote näkymäalueanalyysistä, Siltanevan hankealue, VE1: voimalat 1–9, VE2: voimalat 1–8. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät ulommalla vaikutusalueella (8–20 km päässä voimaloista) Teuvanjokilaakson, Kainastonjokilaakson sekä Jurvanjärven, Kyläjokilaakson, Levajokilaakson ja Närvijokilaakson kulttuurimaisema-alueille.

Teuvan taajamaan kohdistuvat vaikutukset

Teuvan taajama sijaitsee Teuvanjokilaaksossa, Siltanevan hankealueen lounaispuolella. Taajaman koillisosat ulottuvat lähivaikutusalueen tuntumaan, noin 7–8 km päähän tuulivoimaloista. Taajamarakenne harvenee haja-asutukseksi noin 10–12 km päässä tuulivoimaloista.

Teuvan kirkonkylä on maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Arvoalueella maiseman herkkyys muutoksille on kohtalainen. Arvoalue sijaitsee taajaman keskellä joen tuntumassa. Arvoalueen ympärillä on pohjoisen ja koillisen suunnissa rakennettuja alueita, joten käytännössä rakennukset ja taajamapuusto peittävät tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Arvoalueella muutokset maisemassa jäävät näkymien peitteisyys huomioiden pääosin olemattomiksi. Toisaalta voimalat voivat paikallisesti näkyä taajamaan koilliseen suuntautuvien katunäkymien päätteenä. Muutokset lienevät paikallisia ja etäisyys huomioiden vähäisiä. Taajaman keskustassa maisemakuvaa hallitsevat taajaman rakennukset, tuulivoimalat jäävät maisemassa alisteiseen asemaan.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät taajamaa ympäröiville viljelysaukeille. Muutokset maisemassa erottuvat avoimessa maisemassa vähäisinä ja ilmenevät koilliseen tuulivoimaloiden suuntaan avautuvissa näkymissä. Voimalat näkyvät Teuvan taajaman seudulle melko kaukana, lähimmillään noin 7 km päässä, melko kapealla näkymäsektorilla. Taajaman lähituntumassa avautuu avoimia näkymiä viljelysaukeille ja Teuvanjoen suuntaan myös kaakkoon, etelään ja lounaaseen, poispäin tuulivoima-alueesta.



Kuva 145. Ote näkymäalueanalyysistä, Teuvan taajama. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Asuinrakennukset on merkitty kartalle sinisillä merkinnöillä, lomarakennukset vihreillä merkinnöillä. Keltaisella merkinnällä osoitetaan havainnekuvan 6 Teuvan taajama kuvauspaikka. Tuulivoimalat näkyvät taajamaa ympäröiville viljelysaukeille. Taajamassa näkymäalueanalyysi ei kerro tuulivoimaloiden näkyvyyttä rakennetussa ympäristössä, koska analyysissä ei ole mahdollista huomioida rakennusten ja taajamapuuston peittovaikutusta. Käytännössä tiiviisti rakennetulla taajama-alueella rakennukset ja taajamapuusto peittävät näkymiä laajalla alueella.

Teuvan taajamaan kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan myös havainnekuvien avulla. Kuvauspaikka sijaitsee taajaman koillisreunalla, liikenteellisesti keskeisellä paikalla Kauhajoentien ja Vaasantien risteyksessä. Näkymä avautuu maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisemat. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on 8 km. Siltanevan tuulivoimalat näkyvät tälle paikalle osana taustamaisemaa melko kapealla näkymäsektorilla. Käytännössä voimalat sijaitsevat varsin kaukana ja jäävät osittain näkymässä etualalla sijaitsevien puiden ja rakennusten katveeseen. Niiden aiheuttama muutos maisemassa jää vähäiseksi. Paikoilla, joilla asutuksen ja puuston aiheuttama peittovaikutus on

vähäisempi, voivat voimaloiden roottorit erottua maisemassa hieman enemmän. Voimalat sijaitsevat kuitenkin sen verran kaukana, että muutokset maisemassa jäävät vähäisiksi.



Kuva 146. Havainnekuva 6 Teuvan taajama. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on 8 km, kauimpaan tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE1 13 km ja vaihtoehdossa VE2 12,2 km. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla: VE1 siniset ja punaiset symbolit, VE2 siniset symbolit.



Kuva 147. Ote havainnekuvasta 6 Teuvan taajama. Siltanevan tuulivoimalat ovat erotettavissa taustamaisemassa, mutta tältä paikalta katsottuna ne jäävät lähialueella kasvavan puuston katveeseen.

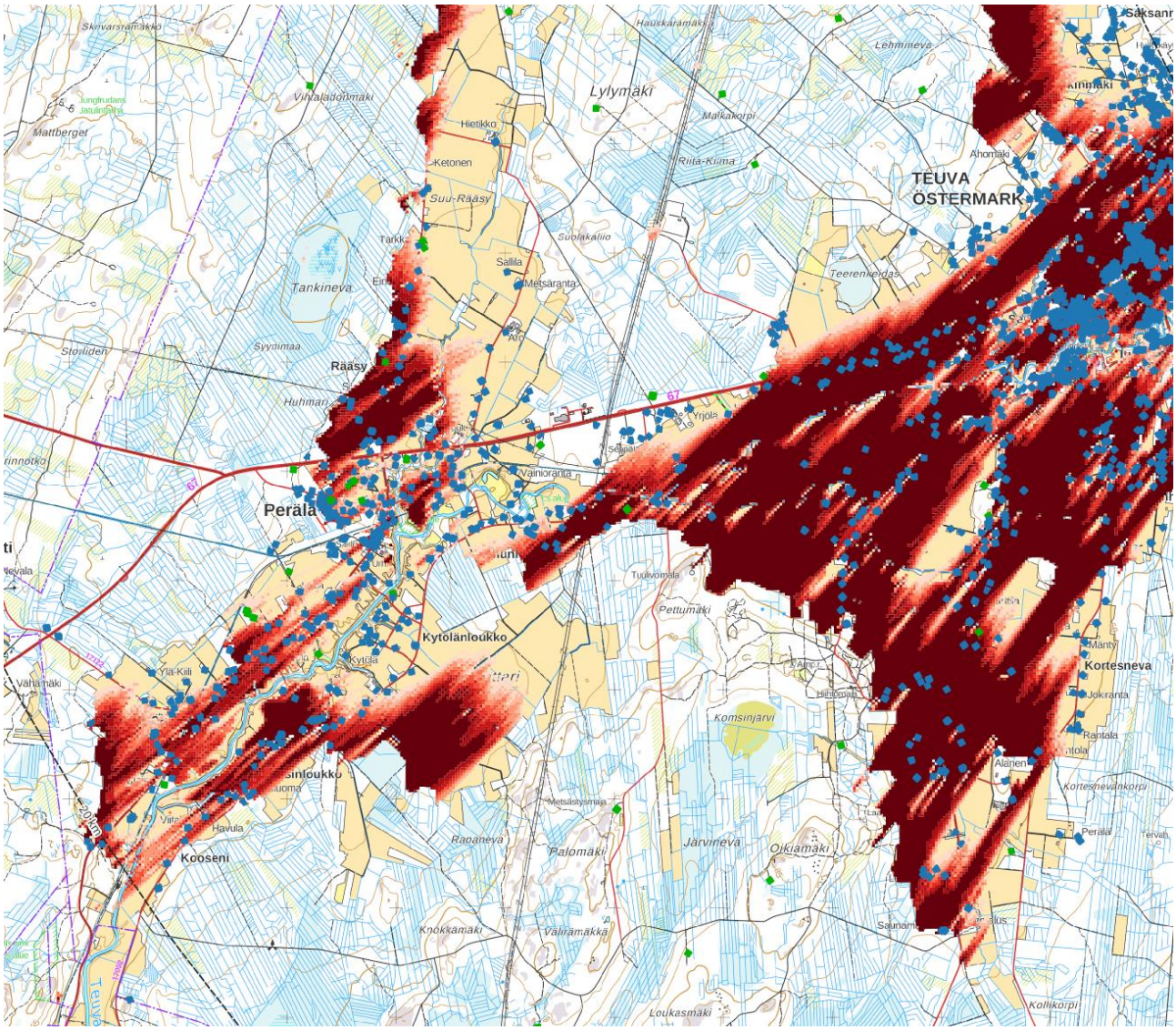
Teuvanjokilaaksoon kohdistuvat vaikutukset

Teuvanjokilaakso ulottuu laajojen viljelysaukeiden muodostamana nauhana ulommalle vaikutusalueelle ja edelleen kaukovaikutusalueelle. Ulommalla vaikutusalueella Teuvanjokilaakso on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisemat. Arvostatuksen perusteella maiseman herkkyys on kohtalainen. Maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustava alue Komsinkylän tienvarsiasutus. Alueen herkkyys muutoksille on arvostatuksen perusteella kohtalainen.

Näkymäalueanalyysin mukaan kaikki Siltanevan tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille Teuvanjokilaakson avoimille viljelysaukeille. Iso osa asuinpaikoista sijaitsee viljelysaukeiden halki kulkevien teiden varsilla, ja tuulivoimalat näkyvät myös niille. Toisaalta näkymäalueanalyysissä ei huomioida rakennusten ja pihapuuston peittovaikutuksia, joten voimalat näkyvät asutuksen tuntumaan vähäisemmässä määrin kuin analyysikartalla.

Kaukana tuulivoima-alueesta sijaitsevilla alueilla katselupaikan lähistöllä sijaitsevalla puustolla on kaukonäkymien avoimuuden kannalta merkitystä. Näkymäalueanalyysikartalla näkyy, että viljelysaukeiden kaakkoisosissa selännealueiden puusto peittää tältä etäisyydeltä katsottaessa jo melko laajalla alueella tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä: viljelysaukeiden tuulivoimahankealueen puoleisilla reunoilla lähialueiden puusto peittää tuulivoimalat näkyvistä. Siksi tuulivoimalat eivät näkymäalueanalyysin mukaan näy esimerkiksi Kortesnevan seudulle. Yli 13 km päässä tuulivoima-alueesta sijaitsevilla Rääsynluoman varren viljelysaukeilla sekä Kytölänloukon ja Salonpään alueilla lähialueiden metsät peittävät näkymiä jo varsin laajoilla alueilla. Siltavenan tuulivoimalat näkyvät melko pienille alueille Ojanperänloukon ja Luusinloukon alueille sekä Perälän pohjoispuolisille avoimille alueille.

Ulommalla vaikutusalueella Siltanevan tuulivoimalat näkyvät Teuvanjokivarren viljelysaukeille yli 10 km päässä. Tuulivoima-alueen pieni koko ja melko pitkä etäisyys huomioiden tuulivoimaloiden aiheuttama muutos maisemassa jäänee vähäiseksi. Tuulivoimalat näkyvät maisemassa kaukana ja kapealla näkymäsektorilla.

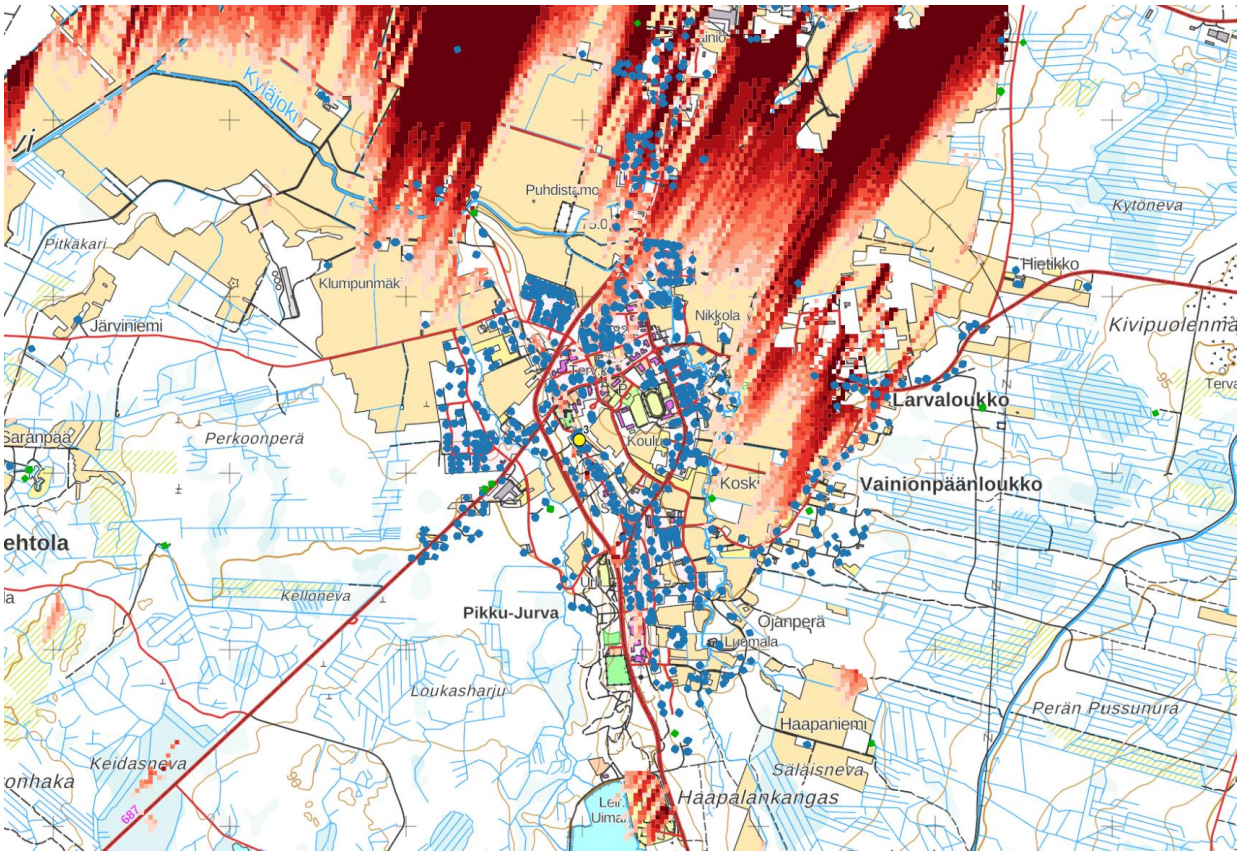


Kuva 148. Ote näkymäalueanalyysistä, Teuvanjokilaakso ulommalla vaikutusalueella. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Asuinrakennukset on merkitty kartalle sinisillä merkinnöillä, lomarakennukset vihreillä merkinnöillä. Tuulivoimalat näkyvät Teuvanjokea reunustaville viljelysaukeille paikoin laajoille alueille. Laajimmin ne näkyvät Varsalan, Luhtalanloukon, Koskiloukon ja Komsin seuduille.

Jurvan taajamaan kohdistuvat vaikutukset

Jurvan taajama sijaitsee Siltanevan hankealueen pohjoispuolella, 10–15 km päässä lähimmistä tuulivoimaloista. Pääosa taajama-alueesta kuuluu maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Jurvanjärven kulttuurimaisemat. Arvostatuksen perusteella maiseman herkkyys on kohtalainen. Jurvan taajamassa maisema on rakennettua maisemaa, jossa näkymät ovat rajattuja. Rakennukset ja kasvillisuus rajaavat ja peittävät näkymiä, mikä vähentää maiseman herkkyyttä muutoksille.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat eivät juurikaan näy Jurvan taajamaan. Voimalat näkyvät pääasiassa taajaman pohjoispuolella sijaitseville avoimille viljelysaukeille.



Kuva 149. Ote näkymäalueanalyysistä, Jurvan taajama. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Asuinrakennukset on merkitty kartalle sinisillä merkinnöillä, lomarakennukset vihreillä merkinnöillä. Keltaisella merkinnällä osoitetaan havainnekuvan 3 Jurvanjärven kulttuurimaisemat / Jurva kuvauspaikka. Tuulivoimalat näkyvät taajaman pohjoispuolella sijaitseville viljelysaukeille. Taajamaan voimalat eivät juurikaan näy. Näkymäalueanalyysin mukaan taajamaan voisi paikallisesti näkyä yksittäisiä voimaloita. Näkymäalueanalyysi ei kuitenkaan kerro tuulivoimaloiden näkyvyyttä rakennetussa ympäristössä, koska analyysissä ei ole mahdollista huomioida rakennusten ja taajamapuuston peittovaikutusta. Käytännössä tiiviisti rakennetulla taajama-alueella tuulivoimalat eivät näy.

Jurvan taajamaan kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan myös havainnekuvien avulla. Kuvauspaikka sijaitsee keskeisellä paikalla taajaman keskustassa, Jurvan kirkon lähistöllä. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on vaihtoehdossa VE1 11,3 km ja vaihtoehdossa VE2 12,2 km, kauimpaan tuulivoimalaan 17 km. Käytännössä Siltanevan tuulivoimalat eivät näy maisemassa lainkaan, ne jäävät viheralueella kasvavan puuston katveeseen. Samankaltainen tilanne on taajamassa myös muualla, eli kasvillisuus ja rakennukset peittävät tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä.



Kuva 150. Havainnekuva 3 Jurvanjärven kulttuurimaisemat / Jurva. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on vaihtoehdossa VE1 11,3 km ja vaihtoehdossa VE2 12,2 km, kauimpaan tuulivoimalaan 17 km. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla: VE1 siniset ja punaiset symbolit, VE2 siniset symbolit.

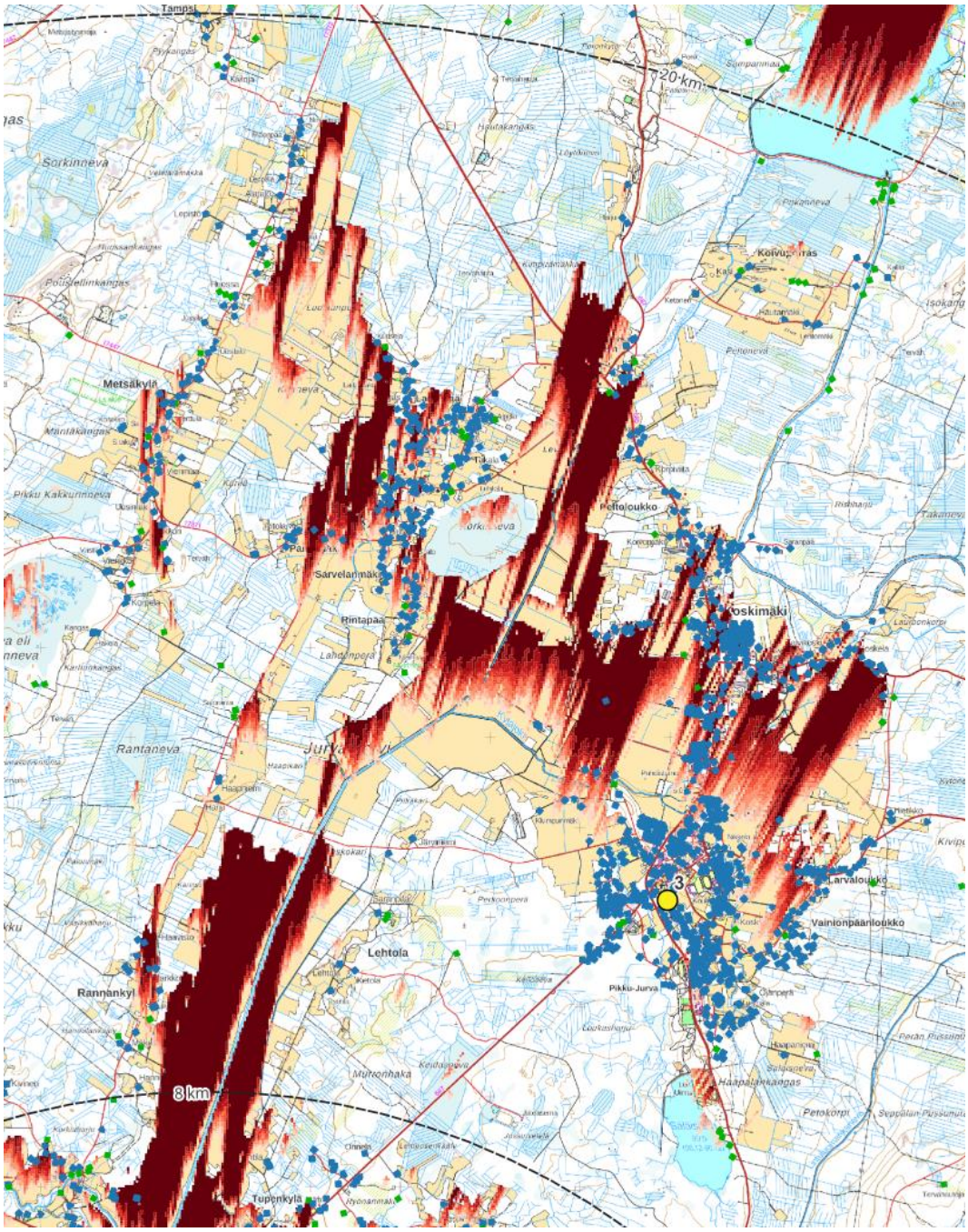
Jurvanjärvelle sekä Levajoen ja Kyläjoen varsille kohdistuvat vaikutukset

Siltanevan hankealueen pohjoispuolella laajimmat viljelysaukeat sijaitsevat Jurvanjärven järvikuiviolla sekä sen halki virtaavien jokien, Kyläjoen ja Levajoen, varsilla. Viljelysaukeita on myös Karjaluoman varressa. Asutustihentyminä viljelysalueiden tuntumassa erottuvat Jurvan taajaman ohella Koskimäki, Niemenkylä ja Metsäkylä.

Jurvanjärven viljelysaukeat sekä Koskimäen ja Niemenkylän kyläalueet ovat maakunnallisesti arvokasta Jurvanjärven kulttuurimaisema-aluetta. Maiseman herkkyys on arvostatuksen perusteella kohtalainen. Jurvanjärven yhtenäisellä viljelylakeudella maiseman avoimuus korostaa sen herkkyyttä muutoksille. Tiiviisti rakennetuilla kyläalueilla rakennusten ja kasvillisuuden peittovaikutus puolestaan vähentää maiseman herkkyyttä muutoksille: pitkiä avoimia näkymälinjoja tuulivoimaloiden suuntaan ei rakennetun alueen sisällä muodostu.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät avoimille viljelysaukeille Jurvanjärven alueelle ja Levajokivarsille, paikoin Kyläjoen pohjoispuolisille Koskimäen asutusta ympäröiville viljelysaukeille sekä Levajoen latvoille Pyörnin seudulle. Jurvanjärven alueella muutokset maisemassa erottuvat pääasiassa vähäisinä. Lähivaikutusalueen tuntumassa muutokset voivat erottua korkeintaan kohtalaisina. Pääosin muutokset ovat etäisyyden ja tarkastelusuunnan perusteella vähäisiä. Tuulivoima-alue näkyy pohjoisen suunnasta avautuvissa näkymissä varsin kapealla näkymäsektorilla.

Metsäkylän viljelysaukeille Siltanevan tuulivoimalat näkyvät vain paikoin. Valtaosa avoimista viljelysalueista jää selännealueilla kasvavien metsäalueiden katveeseen. Viljelysaukeiden pohjoislaidoilta etelän suuntaan avautuvissa näkymissä tuulivoima-alueen pohjoisosissa sijaitsevat voimalat näkyvät lähimmilläänkin yli 15 km päässä. muutokset maisemassa jäävät vähäisiksi.

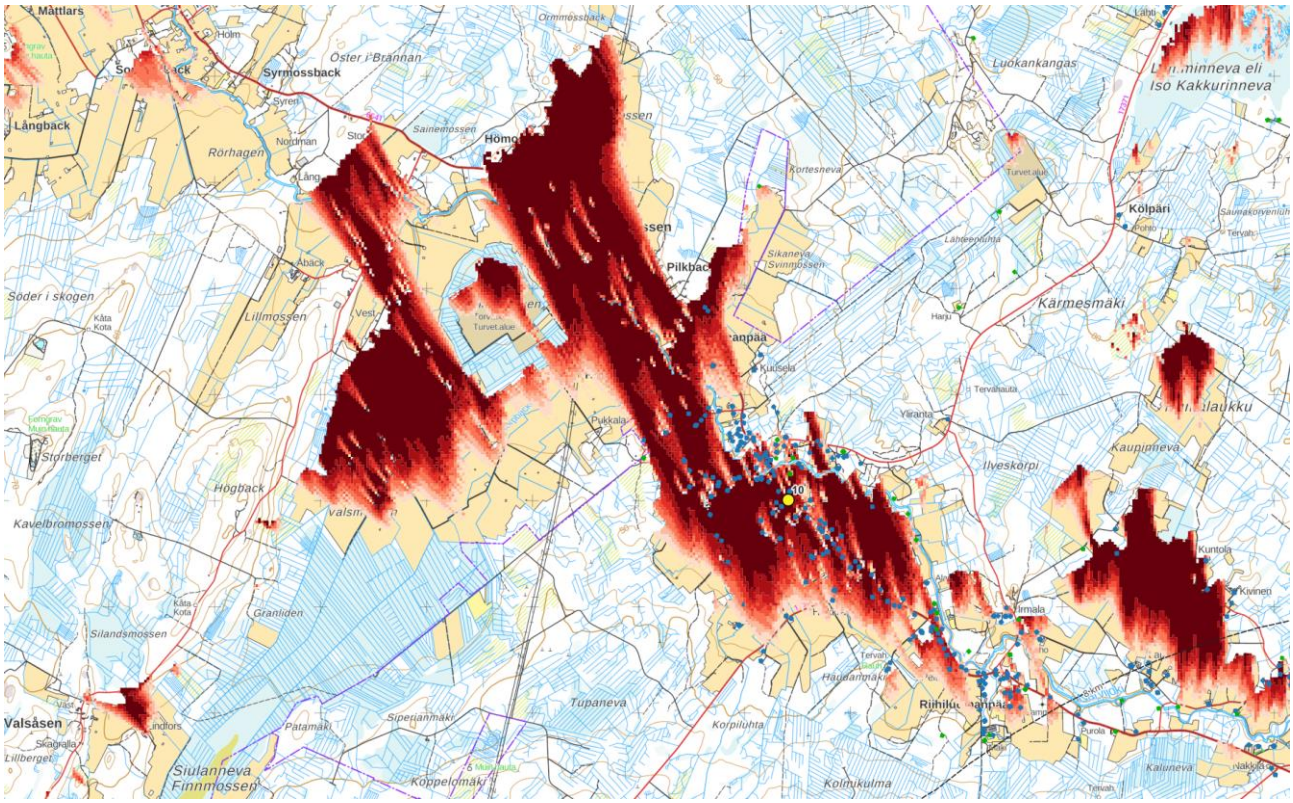


Kuva 151. Ote näkymäalueanalyysistä, Jurvanjärven seutu. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Asuinrakennukset on merkitty kartalle sinisillä merkinnöillä, lomarakennukset vihreillä merkinnöillä. Keltaisella merkinnällä osoitetaan havainnekuvan 3 Jurvanjärven kulttuurimaisemat / Jurva kuvauspaikka. Tuulivoimalat näkyvät avoimille viljelysaukeille Jurvanjärven alueelle ja Levajokivarsille, paikoin Kyläjoen pohjoispuolisille Koskimäen asutusta ympäröiville viljelysaukeille sekä Levajoen latvoille Pyörnin seudulle. Metsäkylän viljelysaukeille Siltanevan tuulivoimalat näkyvät vain paikoin.

Närvijokilaaksoon kohdistuvat vaikutukset

Närvijoen varressa Siltanevan tuulivoima-alueen luoteispuolella on avoimia viljelysalueita ja asutusta. Närvijoen kulttuurimaisema on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Arvostatuksen perusteella maiseman herkkyys muutoksille on lähtökohtaisesti kohtalainen. Arvoalue ulottuu lähivaikutusalueelle, hieman alle 8 km päähän lähimmistä tuulivoimaloista. Muualla Närvijokivarressa viljelysmaisema on tavanomaista maaseudun kulttuurimaisemaa, jonka herkkyys muutoksille on vähäinen.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät paikoin laajoille alueille avoimille viljelysaukeille. Ne näkyvät laajimmin lähivaikutusalueen tuntumassa sijaitseville alueille Riihiluomanpään koillispuolelle sijaitseville peltoaukeille ja Närvijoen kylää ympäröiville peltoaukeille. Voimalat näkyvät myös Älgmossenin, Korpbäckenin, Sundetin, Sidbäckenin ja Hömossenin peltoaukeille. Lähivaikutusalueen tuntumassa sijaitsevilla alueilla muutokset maisemassa lienevät vähäisiä tai korkeintaan kohtalaisia. Tuulivoima-alue näkyy Närvijokivarteen lähinnä voimaloita sijaitseville alueille varsin kapealla näkymäsektorilla. Kauempaa luoteen suunnasta avautuvissa näkymissä tuulivoima-alue näkyy hieman leveämpänä mutta kauempana. Muutos maisemassa jää vähäiseksi. Jokilaakson etelä- ja lounaisosissa sijaitsevilla peltoaukeilla maisemaa rajaavat metsät peittävät tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Mitä kauempana tuulivoima-alue sijaitsee, sitä laajemmalle alueelle lähialueiden puuston peittovaikutus ulottuu.



Kuva 152. Ote näkymäalueanalyysistä, Närvijokilaakso. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Asuinrakennukset on merkitty kartalle sinisillä merkinnöillä, lomarakennukset vihreillä merkinnöillä. Keltaisella merkinnällä osoitetaan havainnekuvan 10 Närvijoen kulttuurimaisema kuvauspaikka. Tuulivoimalat näkyvät laajimmin avoimille viljelysaukeille. Jokilaakson etelä- ja lounaisosissa sijaitsevilla peltoaukeilla maisemaa rajaavat metsät peittävät tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä.

Närvijokilaaksoon kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan myös havainnekuvien avulla. Havainnekuvissa lähimmät tuulivoimalat näkyvät 11 km päässä, kauimmat voimalat noin 15 km päässä. Havainnekuvissa Siltanevan tuulivoimalat jäävät rakennusten ja puuston katveeseen. Närvijoen kylässä päätien varressa sijaitsevat pihapiirit peittävät monin paikoin kaakkoon Siltanevan hankealueen suuntaan avautuvia näkymiä. Tuulivoimalat

voivat näkyä maisemassa vähäisessä määrin niillä muutamilla paikoilla, joilta avautuu laajojen viljelysaukeiden ylitse pitkiä näkymiä kaakon suuntaan.



Kuva 153. Havainnekuva 10 Närvijoen kulttuurimaisema. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on vaihtoehdossa VE1 11 km ja vaihtoehdossa VE2 11 km, kauimpaan tuulivoimalaan 15,3 km. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla: VE1 siniset ja punaiset symbolit, VE2 siniset symbolit.



Kuva 154. Ote havainnekuvasta 10 Närvijoen kulttuurimaisema, VE1. Tälle paikalle Siltanevan tuulivoimalat eivät näy lainkaan, rakennukset ja puusto peittävät hankealueen suuntaan avautuvia näkymiä.

Kainastonjokilaaksoon kohdistuvat vaikutukset

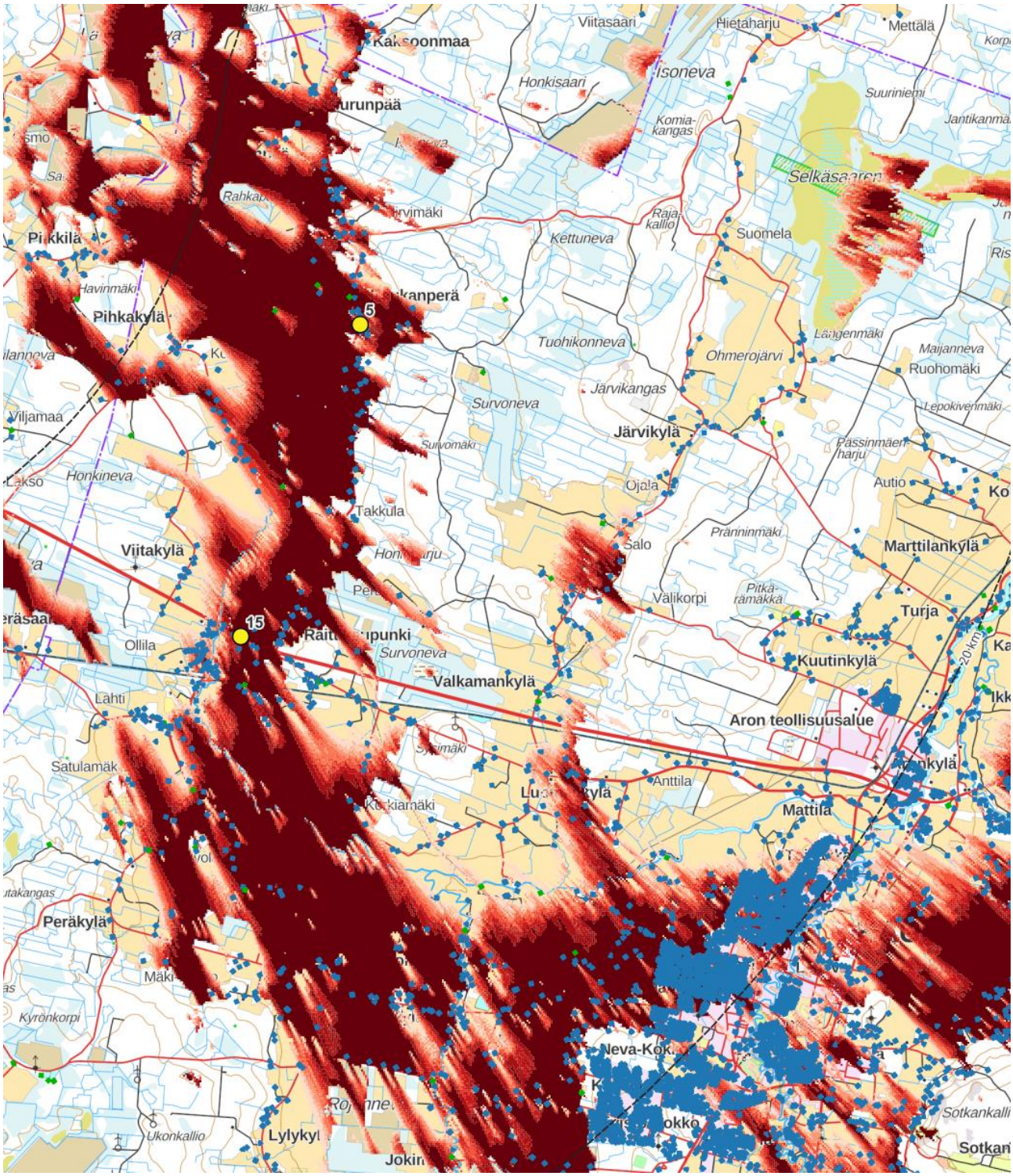
Siltanevan tuulivoima-alueen kaakkoispuolella Kyrönjoen lähituntumassa Kainastonjokilaakso levenee laajaksi yhtenäiseksi viljelytasangoksi. Kainastonjokilaakso on kauttaaltaan alavaa ja avointa viljelylakeutta. Kyrönjoen varressa noin 20 km päässä Siltanevan tuulivoima-alueesta on Kauhajoen taajama.

Kauhajoen taajamasta luoteeseen Hangaskylään ja Ontonpäähän ulottuvalla alueella Kainastonjokilaakso on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Maiseman herkkyys on arvostatuksen perusteella kohtalainen. Maiseman avoimuus, mikä mahdollistaa pitkien ja laajojen näkymien muodostumisen, lisää maiseman herkkyyttä muutoksille. Keskeiset tärkeät näkymät maisema-alueella suuntautuvat etelään, itään ja länteen. Maisema-alueen pohjoisosassa lännen suuntaan avautuvat näkymät suuntautuvat osittain Siltanevan tuulivoimaloita kohti.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille Kainastonjokea ympäröiville avoimille peltoaukeille. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti Kainastonjoen tuntumaan, missä viljelysmaisema on avoimimmillaan. Mitä kauempana tuulivoima-alueesta ollaan, sitä laajemmalla alueella selännealueiden metsät peittävät jokilaakson länsireunoilta tuulivoima-alueen suuntaan avautuvia näkymiä.

Asuinpaikat sijaitsevat pääasiassa teiden varsilla. Paikoin asuinpaikat sijaitsevat viljelysaukeiden keskellä, paikoin taas selänteiden tuntumassa viljelysaukeiden reunoilla. Lähimetsien peittovaikutuksen vuoksi Siltanevan tuulivoimalat eivät näkymäalueanalyysin mukaan näy jokilaakson länsilaidoilla sijaitseville alueille, esimerkiksi Viitakylään, Peräkylään, Valkamankylään ja Lylykylään. Kainaston kylään voimalat näkyvät paikoitellen. Sen sijaan jokilaakson itäreunalla sijaitsevissa kylissä, esimerkiksi Hangaskylässä, voimalat näkyvät asuinpaikoille. Luomankylässä voimalat näkyvät vain paikallisesti, mäet kuten Sysimäki ja Lehtimäki sekä Kyrönjokilaaksoa reunustavat selänteet peittävät tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä.

Kainastonjokilaakson länsiosista avautuu tärkeitä näkymiä jokilaakson poikki Siltanevan hankealueen suuntaan. Muutokset maisemassa muodostuvat pääasiassa vähäisiksi, tuulivoimalat näkyvät melko kaukana. Lähivaikutusalueen tuntumassa, esimerkiksi Kiurunpään ja Ontonpään tienoilla, muutokset maisemassa voivat erottua enintään kohtalaisina.



Kuva 155. Ote näkymäalueanalyysistä, Kainaston viljelylakeus. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Asuinrakennukset on merkitty kartalle sinisillä merkinnöillä, lomarakennukset vihreillä merkinnöillä. Keltaisella merkinnällä osoitetaan havainnekuvien 5 Kainaston viljelylakeus / Hangaskylä ja 15 Kainaston viljelylakeus / Kainasto kuvauspaikka. Siltanevan tuulivoimalat näkyvät laajoille alueille jokea ympäröiville viljelysaukeille.

Havainnekuvissa lähin, hankealueen eteläosassa sijaitseva tuulivoimala näkyy noin 10,5 km päässä, kauimmainen tuulivoimala vaihtoehdossa VE1 12,6 km päässä ja vaihtoehdossa VE2 12,7 km päässä. Tuulivoima-alue erottuu maisemassa varsin kaukana ja melko pienialaisena kokonaisuutena. Tuulivoimalat voi erottaa maisemassa, mutta ne eivät erotu maisemaa hallitsevina. Ne jäävät maisemakuvassa muihin maisemaelementteihin verrattuna alisteisempaan asemaan. Muutos maisemassa on vähäinen.

Kauempaa Kainaston alueelta Siltanevan hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on 11,7 km, kauimpaan tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE1 15,4 km ja vaihtoehdossa VE2 15,2 km. Tuulivoimalat eivät erotu maisemakuvassa. Ne jäävät selännealueilla kasvavan puuston katveeseen. Muutaman voimalan lavat pilkahtelevat ajoittain metsänreunan yläpuolelle, mutta muutos maisemassa jää käytännössä vähäiseksi tai olemattomaksi.



Kuva 156. Havainnekuva 5 Kainaston viljelylakeus / Hangaskylä. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on 10,5 km, kauimpaan tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE1 12,6 km ja vaihtoehdossa VE2 12,7 km. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla: VE1 siniset ja punaiset symbolit, VE2 siniset symbolit.



Kuva 157. Ote havainnekuvasta 5 Kainaston viljelylakeus / Hangaskylä, VE1. Tuulivoimalat on esitetty todellisen tilanteen mukaisina. Ne erottuvat maisemassa, mutta sijaitsevat varsin kaukana ja maisemakokonaisuus huomioiden pienellä alueella.



Kuva 158. Ote pimeän ajan havainnekuvasta 5 Kainaston viljelylakeus / Hangaskylä. Pimeänä aikana tuulivoimaloiden lentoestevalot erottuvat kaukomaisemassa pystysuuntaisina valonauhoina. Ne sijaitsevat melko kaukana, valot erottuvat heikosti horisontin tuntumassa.



Kuva 159. Ote havainnekuvasta 15 Kainaston viljelylakeus / Kainasto. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on 11,7 km, kauimpaan tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE1 15,4 km ja vaihtoehdossa VE2 15,2 km. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla: VE1 siniset ja punaiset symbolit, VE2 siniset symbolit.



Kuva 160. Ote havainnekuvasta 15 Kainaston viljelylakeus / Kainasto, VE1. Siltanevan tuulivoimalat eivät erotu maisemassa, ne jäävät avointa viljelysmaisemaa rajaavan metsän katveeseen.

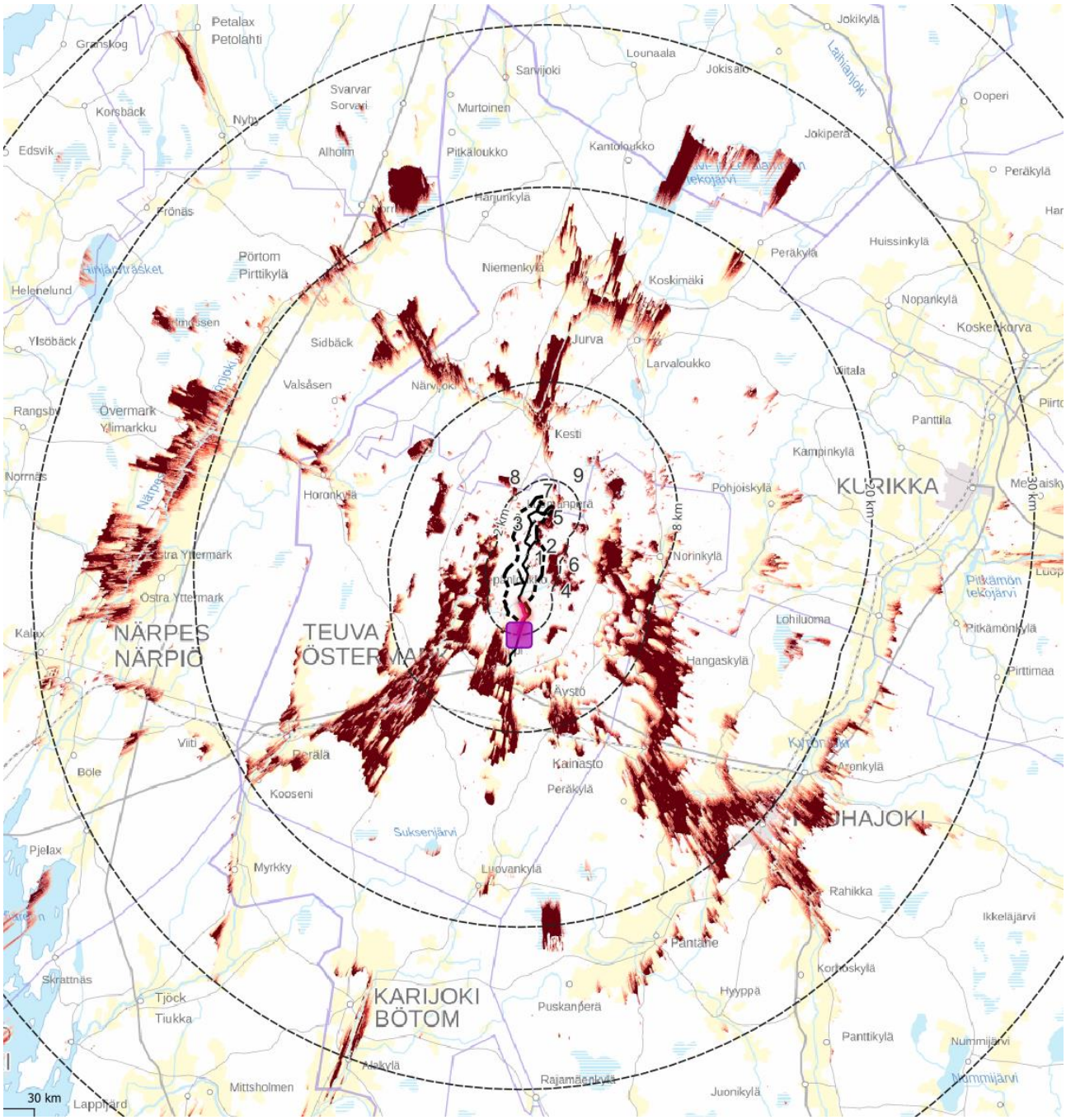
7.4.5 Kaukovaikutusalueelle kohdistuvat vaikutukset (20–30 km)

Kaukovaikutusalueella tuulivoimalat voivat erottua maisemassa yli 20 kilometrin päässä. Ne sijaitsevat kuitenkin varsin kaukana, eikä niillä välttämättä enää ole maiseman luonteen ja laadun kannalta merkitystä.

Siltanevan hankealueen kaukovaikutusalueella laajimmat kulttuurimaisema-alueet ja tiivein asutus keskittyvät Kyrönjoen ja Närpiönjoen varsille. Kyrönjoen varressa sijaitsevat Kauhajoen ja Kurikan taajamat. Jokilaaksojen viljelysaukeat avautuvat paikoin laajoina ja avoimina. Maiseman avoimuus mahdollistaa pitkät ja laajat näkymät.

Kaukovaikutusalueella maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat pääasiassa jokilaaksoissa. Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema ulottuu lähimmiltä osiltaan noin 25 km päähän hankealueesta. Valtaosa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavista alueista ja kohteista sekä suojelluista rakennuksista sijaitsee maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät kaukovaikutusalueella paikoin mm. Kyrönjokilaakson ja Närpiönjokilaakson kulttuurimaisema-alueille sekä laajoille avoimille suoalueille, kuten Sarvinevalle ja Levanevalle. Voimalat sijaitsevat kuitenkin jo varsin kaukana, yli 20 km päässä. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät pääasiassa jokilaaksojen reuna-alueille, jokilaaksojen avoimissa maisemissa selännealueiden puusto peittää laajoilla alueilla tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä.



Kuva 161. Ote näkymäalueanalyysistä, Siltanevan hankealue, VE1: voimalat 1–9, VE2: voimalat 1–8. Alueet, joille Siltanevan tuulivoimalat näkymäalueanalyysin mukaan näkyvät, on esitetty analyysikartalla punaisella värillä. Mitä tummempi punaisen sävy on, sitä useampi voimala alueelle näkyy. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat voivat näkyä kaukovaikutusalueella (20–30 km päässä voimaloista) paikoin mm. Kyrönjokilaakson ja Närpiönjokilaakson kulttuurimaisema-alueille sekä laajoille avoimille suoalueille, kuten Sarvinevalle ja Levanevalle. Kaukovaikutusalueella voimalat sijaitsevat jo varsin kaukana, yli 20 km päässä.

Kyrönjokilaaksoon kohdistuvat vaikutukset

Kyrönjokilaakso kuuluu Siltanevan hankealueen kaukovaikutusalueella maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Kauhajokilaakson kulttuurimaisema. Maiseman herkkyys on arvostatuksen pohjalta kohtalainen.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät Kyrönjokilaaksoon paikoin viljelysaukeiden itä- ja kaakkoisreunalla sijaitseville alueille. Laajimmat vaikutuksille alttiit alueet sijaitsevat Kauhajoen taajaman itäpuolella Lellavan ja Lustilan seuduilla. Jokivarteen ja jokilaakson länsi- ja luoteisosissa sijaitseville alueille voimalat eivät näy.

Siltanevan tuulivoimalat näkyvät Kyrönjokilaaksoon yli 20 km päässä. Pitkä etäisyys ja tuulivoima-alueen pieni koko huomioiden muutokset maisemassa ovat korkeintaan vähäiset, pääasiassa olemattomat.

Havainnekuvissa etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 22 km. Käytännössä voimalat sijaitsevat niin kaukana, että ne jäävät näkymättömiin laajaa, maisemakuvaltaan avointa viljelysaukeaa rajaavan metsäalueen taakse. Maapallon kaarevuus vaikuttaa tällä etäisyydellä osaltaan siihen, että voimaloiden roottorit eivät kohoa näkyviin metsän yläpuolelle.



Kuva 162. Havainnekuva 8 Kauhajokilaakson kulttuurimaisema / Kyrönkankaantie. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on 22 km, kauimpaan tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE1 23,3 km ja vaihtoehdossa VE2 23,6 km. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla: VE1 siniset ja punaiset symbolit, VE2 siniset symbolit.



Kuva 163. Ote havainnekuvasta 8 Kauhajokilaakson kulttuurimaisema / Kyrönkankaantie, VE1. Siltanevan tuulivoimaloita on paljaalla silmällä lähes mahdotonta erottaa. Maisemassa ei erotu muutoksia.

Närpiönjokilaaksoon kohdistuvat vaikutukset

Närpiönjokilaaksossa Siltanevan hankealueen länsipuolella viljelysaukeat reunustavat Närpiönjokea yhtenäisenä koillis-lounassuuntaisena nauhana. Närpiönjokilaakson kulttuurimaisemat ulottuvat kaukovaikutusalueelta ulommalle vaikutusalueelle, noin 18 km päähän Siltanevan tuulivoimaloista.

Närpiönjoen kulttuurimaisema keskustan pohjoispuolella on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Maiseman herkkyys on siten kohtalainen. Närpiönjokivarressa kulkee valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä edustava tielinjaus Adolf Fredrikin postitie. Valtakunnallisesti arvokkaalla alueella maiseman herkkyys muutoksille on suuri.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät Närpiönjokivarren viljelysaukeiden länsilaidalle. Voimalat näkyvät alueelle lähimmillään noin 20 km päässä. Pitkä etäisyys huomioiden muutokset maisemassa jäävät olemattomiksi. Närpiönjokilaakson itälaidalle voimalat eivät näy.

Havainnekuvissa Siltanevan tuulivoimaloiden etäisyys kuvauspisteestä on hieman yli 20 km. Tuulivoimalat sijaitsevat niin kaukana, että ne eivät käytännössä erotu maisemassa lainkaan. Närpiönjokeen tukeutuvia viljelysaukeita rajaava metsänreuna peittää tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä, tuulivoimalat jäävät suurimmaksi osaksi metsän katveeseen. Lähialueiden rakennukset ja puusto hallitsevat maisemakuvaa.



Kuva 164. Havainnekuva 9 Adolf Fredrikin postitie / Närpiöjoen kulttuurimaisema. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on 21 km, kauimpaan tuulivoimalaan 22 km.



Kuva 165. Ote havainnekuvasta 9 Adolf Fredrikin postitie / Närpiöjoen kulttuurimaisema, VE1. Siltanevan tuulivoimalat eivät erotu maisemassa lainkaan.

7.4.6 Arvoalueille kohdistuvat vaikutukset

Hankealueen välittömässä lähiympäristössä tai lähivaikutusalueella, minne suurimmat maisemavaikutukset arvioinnin perusteella kohdistuvat, ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Valtaosa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavista aluekokonaisuuksista ja kohteista sijaitsee maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla. Näihin arvoalueisiin ja kohteisiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu maisema-alueille kohdistuvien vaikutusten yhteydessä.

Valtakunnallisesti arvokkaat alueet

<u>Hyypänjokilaakson kulttuurimaisemat</u>

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Hyypänjokilaakson kulttuurimaisemat sijaitsee lähimmillään noin 25 km päässä Siltanevan tuulivoimaloista. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat voivat näkyä paikoin arvoalueen pohjoisosaan. Maisema-alueella edustavimmat näkymät yli peltoaukean avautuvat alueen luoteissivulta (VAMA 2021). Ne suuntautuvat poispäin luoteen suunnassa sijaitsevasta Siltanevan tuulivoima-alueesta. Siltanevan voimaloiden vähäinen lukumäärä ja pitkä etäisyys sekä maisema-alueen tärkeimmät näkymäsuunnat huomioiden muutokset maisemassa jäävät olemattomiksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole tällä etäisyydellä juurikaan eroja.



Kuva 166. Havainnekuva 11 Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema. Kuvauspisteen etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on 26 km, kauimpaan tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE1 29 km ja vaihtoehdossa VE2 29 km. Siltanevan tuulivoimalat osoitetaan kuvassa symboleilla: VE1 siniset ja punaiset symbolit, VE2 siniset symbolit.



Kuva 167. Ote havainnekuvasta 11 Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema, VE1. Siltanevan tuulivoimalat eivät erotu maisemassa lainkaan.

Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot

Arvokohteisiin kuuluvat Laulaja, Ala-Peura, Kentta, Saksa ja Latva-Komsi sekä Mäki-Laurila ja Harju. Mäki-Laurila ja Harju sijaitsevat Äystön kylässä, muut pihapiirit sijaitsevat Teuvanjokilaaksossa.

Laulajan pihapiirin tienoilla tuulivoimalat näkyvät arvokohteen tuntumaan paikoin, lähimmillään noin 5,7 km päässä, paikoin lähistöllä sijaitsevien asuinpaikkojen rakennukset ja puusto peittävät näkymiä. Muutokset maisemassa erottuvat etäisyys, tuulivoima-alueen pieni koko sekä näkymien osittainen peitteisyys huomioiden kohtalaisina tai vähäisinä.

Ala-Peuran pihapiiriin näkyy näkymäalueanalyysin mukaan osa Siltanevan tuulivoimaloista, osa voimaloista jää rakennusten ja kasvillisuuden katveeseen. Lähimmät voimalat sijaitsevat 7–7,8 km päässä. Muutokset maisemassa näkyvät etäisyys ja tuulivoima-alueen pieni koko huomioiden todennäköisesti vähäisinä. Pihapiirissä tapahtuneet muutokset vähentävät sen herkkyyttä muutoksille: pihapiirissä on vanhan asuinrakennuksen ohella runsaasti uudempaa rakentamista.

Kentan pihapiiriin näkyvät kaikki Siltanevan tuulivoimalat. Lähimmät voimalat sijaitsevat 7–8 km päässä. Tuulivoima-alue näkyy pihapiiriin varsin kapealla näkymäsektorilla. Muutokset maisemassa ovat vähäiset.

Saksan pihapiiriin näkyy osa Siltanevan tuulivoimaloista. Pihapiirin koillispuolella sijaitseva pieni metsikkö peittää tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Lähimmät voimalat sijaitsevat 7,5–8,2 km päässä. Tuulivoima-alue näkyy pihapiiriin suunnasta varsin kapealla näkymäsektorilla. Muutokset maisemassa ovat vähäiset.

Latva-Komsin pihapiiriin näkyvät paikoin kaikki Siltanevan tuulivoimalat. Lähimmät voimalat sijaitsevat 11–12 km päässä. Tuulivoima-alue näkyy kapealla näkymäsektorilla. Muutokset maisemassa ovat korkeintaan vähäiset.

Mäki-Laurila ja Harju on määritelty muita pihapiirejä laajemmaksi kokonaisuudeksi, johon kuuluvat myös pihapiirejä ympäröivät viljelysaukeat. Siltanevan kaikki tuulivoimalat näkyvät avoimille viljelysaukeille. Pihapiirien tuntumassa rakennukset ja kasvillisuus peittävät näkymiä. Lähimmät voimalat sijaitsevat 7,4–8,4 km päässä. Tuulivoima-alue näkyy hyvin kapealla näkymäsektorilla. Muutokset maisemassa ovat vähäiset.

Adolf Fredrikin postitie

Valtakunnallisesti arvokas postitie sijaitsee Närpiönjoen varressa, lähimmillään noin 19,7–20 km päässä Siltanevan tuulivoimaloista. Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät paikoin tieltä idän suuntaan avautuvissa näkymissä. Pitkä etäisyys ja tuulivoima-alueen pieni koko huomioiden muutokset maisemassa jäävät olemattomiksi.

Maakunnallisesti arvokkaat alueet

Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisemat

Siltanevan hankealueen lounais- ja eteläpuolilla sijaitseva maakunnallisesti arvokas maisema-alue on laaja kokonaisuus, joka ulottuu kaukovaikutusalueelta lähivaikutusalueelle, lähimmillään noin 2,5 km päähän tuulivoimaloista. Arvoalueeseen kuuluvat Teuvanjokilaakson kulttuurimaisema-alueiden lisäksi Riipin ja Äystön kylät viljelysalueineen.

Teuvanjokilaaksossa muutokset maisemassa erottuvat etäisyydestä riippuen suurina, kohtalaisina tai vähäisinä. Muutokset ovat suuria lähellä tuulivoimaloita sijaitsevilla alueilla, joilta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Arvoalueella suuret muutokset kohdentuvat arvoalueen koillisosiin Korteslakson seudulle ja Riipin kylän pohjoisosiin. Siltanevan tuulivoimalat näkyvät arvoalueelle Korteslakson seudulle lähimmillään noin 2,5–3 km päässä, Riipin kylän pohjoisosiin noin 2,7–4 km päässä. Suuria muutoksia aiheutuu myös rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokkaan Kauppilan alueen koillisosiin. Muutokset ilmenevät hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä.

Etäisyyden kasvaessa tuulivoimaloiden merkitys maisemaelementteinä vähenee. Hieman kauempana tuulivoima-alueesta sijaitsevilla alueilla, kuten Riipin kylässä, muutokset maisemassa ilmenevät kohtalaisina. Riipin kylään Siltanevan tuulivoimalat näkyvät varsin kapealla näkymäsektorilla noin 4–6 km päässä.

Teuvan taajamaa ympäröivillä viljelysalueilla muutokset maisemassa ilmenevät kohtalaisina tai vähäisinä. Siltanevan tuulivoimalat näkyvät taajamaa ympäröiville, arvokkaaseen maisema-alueeseen kuuluville viljelysaukeille lähimmillään noin 7–9 km päässä. Voimalat näkyvät maisemassa melko kapealla näkymäsektorilla. Muutokset ilmenevät koilliseen tuulivoimaloiden suuntaan avautuvissa näkymissä.

Teuvan taajaman lounaispuolella sijaitseville, arvokkaaseen maisema-alueeseen kuuluville kulttuurimaisema-alueille Siltanevan tuulivoimalat näkyvät lähimmillään noin 9,5–11,5 km päässä. Näillä alueilla tärkeimmät näkymät avautuvat kaakon ja luoteen suuntiin, sivuun tuulivoima-alueesta. Muutokset maisemassa erottuvat korkeintaan vähäisinä.

Teuvan kirkonkylä

Teuvan taajamassa sijaitsee maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustava aluekokonaisuus Teuvan kirkonkylä. Siltanevan tuulivoimalat näkyvät arvoalueelle lähimmillään 8,4–9,5 km päässä. Taajaman keskustassa rakennukset ja puusto peittävät tuulivoimaloiden suuntaan avautuvia näkymiä. Arvoalueella muutokset ilmenevät korkeintaan vähäisinä.

Jurvanjärven kulttuurimaisemat

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Jurvanjärven kulttuurimaisemat sijaitsee Siltanevan hankealueen pohjoispuolella, pääosin ulommalla vaikutusalueella. Arvoalueen eteläosat ulottuvat lähivaikutusalueelle, lähimmillään 2,9–3,6 km päähän lähimmistä tuulivoimaloista.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät avoimille viljelysaukeille Kestinluoman varteen, Närvijoen varsille Jurvanjärven järvikuiviolle sekä Levajokea ja Kyläjokea ympäröiville alueille. Lähimmät, hankealueen pohjoisosissa sijaitsevat voimalat näkyvät Järvenpään kylän eteläosiin 3,2–3,9 km päässä. Kylän tiheimmin asutuille seuduille lähimmät voimalat näkyvät 4,2–6 km päässä. Pohjois-eteläsuuntainen tuulivoima-

alue näkyy pohjoisen suunnasta avautuvissa näkymissä varsin kapealla näkymäsektorilla. Lähivaikutusalueella muutokset maisemassa erottuvat etäisyys ja näkymäsektorin kapeus huomioiden pääasiassa kohtalaisina. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimaloiden merkitys maisemaelementteinä vähenee. Arvoalueen pohjoisosissa muutokset maisemassa ovat vähäisiä.

Arvokkaalla maisema-alueella sijaitsee Jurvan taajama. Jurvan taajamassa sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Jurvan kirkonkylä. Näkymäalueanalyysin mukaan arvoalueelle näkyy hyvin paikallisesti yksittäisiä voimaloita. Ne näkyvät lähimmillään 11–12 km päässä. Etäisyys ja näkymien peitteisyys huomioiden muutokset maisemassa ovat vähäiset tai olemattomat.

Jurvan taajaman lähituntumassa maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ulkopuolella on kolme maakunnallisesti arvokasta kohdetta: Jurvan vanha keskusta, Ihanamäki ja Marttila sekä Jurvan vanha veistokoulu. Kohteiden lähituntumaan voi teoriassa näkyä yksittäisiä voimaloita. Muutokset maisemassa ovat kuitenkin olemattomat.

Maisema-alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokas Koskimäen alue. Arvoalueelle voi näkyä muutamia tuulivoimaloita. Ne näkyvät lähimmillään 14–15 km päässä. Muutokset maisemassa ovat vähäiset, tuulivoimalat näkyvät arvoalueelle varsin kaukana ja kapealla näkymäsektorilla.

Kainaston viljelylakeus

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee Siltanevan hankealueen kaakkoispuolella. Aluekokonaisuus ulottuu lähimmillään Siltanevan lähivaikutusalueen ulkoreunalle, noin 6,5–7 km päähän tuulivoimaloista.

Siltanevan tuulivoimalat näkyvät arvokkaalle kulttuurimaisema-alueelle lähimmillään noin 6,8–7,7 km päässä. Voimalat näkyvät lännen ja luoteen suuntaan avautuvissa näkymissä koko hankealueen pituisena rivistönä, johon kuuluu vaihtoehdosta riippuen joko 8 tai 9 voimalaa. Muutokset maisemassa muodostuvat arvoalueella, etäisyydestä riippuen, kohtalaisiksi tai vähäisiksi. Muutokset maisemassa voivat erottua paikallisesti kohtalaisina lähinnä tuulivoimaloita sijaitsevilla alueilla, joilta avautuu avoimia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Pääasiassa muutokset maisemassa muodostuvat kuitenkin etäisyys huomioiden vähäisiksi.

Kauhajokilaakson kulttuurimaisema

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee Siltanevan hankealueen itäpuolella. Arvoalue sijaitsee pääosin ulommalla vaikutusalueella, yli 20 km päässä hankealueesta. Lähimmillään arvoalue ulottuu lähivaikutusalueen puolelle noin 17–18 km päähän voimaloista.

Siltanevan tuulivoimalat sijaitsevat Kauhajokilaaksosta lännen suuntaan avautuvissa näkymissä varsin kaukana. Muutokset maisemassa jäävät vähäisiksi tai olemattomiksi.

Närvijoen kulttuurimaisema

Närvijoen kulttuurimaisema on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Arvoalue sijaitsee Siltanevan hankealueen luoteispuolella. Se sijaitsee pääosin ulommalla vaikutusalueella ja ulottuu pieneltä osin hankealueen lähivaikutusalueelle, hieman alle 8 km päähän lähimmistä tuulivoimaloista.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät paikoin arvoalueelle. Kylätien varressa tiehen tukeutuva asutus peittää monin paikoin Siltanevan hankealueen suuntaan avautuvia näkymiä. Laajimmin voimalat näkyvät Närvijoen kylää ympäröiville peltoaukeille. Näille alueille voimalat näkyvät lähimmillään noin 9,5 km päässä. Tuulivoima-alue näkyy alueelle varsin kapealla näkymäsektorilla. Muutos maisemassa jää vähäiseksi.

Norinkylä

Norinkylässä maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustava alue on pitkä ja kapea alue, joka tukeutuu Norintiehen. Norintien varressa erottuvat asutustihentyminä Hirvelänpää, Ojalanpää ja Norinkylä. Hirvelänpää sijaitsee lähimpänä, noin 4,4 km päässä Siltanevan tuulivoimaloista, Norinkylä sijaitsee kauimpana, noin 8,4 km päässä tuulivoimaloista.

Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät arvoalueelle Hirvelänpään ja Ojalanpään välissä sijaitseville avoimille peltolakeuksille sekä paikoin Ojalanpään koillispuolisille alueille. Norinkylään voimalat eivät juurikaan näy. Hirvelänpään ja Ojalanpään seuduilla muutokset maisemassa erottuvat todennäköisesti suurena. Tuulivoimalat näkyvät kylistä lännen suuntaan avautuvissa näkymissä 8–9 voimalan muodostamana rivistönä. Voimaloiden merkitys maisemaelementteinä vähenee etäisyyden kasvaessa. Norinkylässä muutokset maisemassa erottuvat maiseman peitteisyys ja etäisyys huomioiden vähäisinä niillä paikoilla, joilta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.

Karijoki

Karijoen seudulla Karijokivarren kulttuurimaisemat kuuluvat maakunnallisesti arvokkaaseen kokonaisuuteen Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat. Arvoalue ulottuu ulommalla vaikutusalueella lähimmillään noin 22–24 km päähän Siltanevan tuulivoimaloista. Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät Karijokivarren viljelysaukeille paikallisesti, melko pienelle osalle aluetta, lähimmillään 25–26 km päässä. Karijoen suunnasta avautuvissa näkymissä tuulivoima-alue näkyy hyvin kapeana. Muutokset maisemassa ovat olemattomat.

Päntäneen jokivarsimaisema

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Päntäneen jokivarsimaisema sijaitsee ulommalla vaikutusalueella, hieman yli 20 km päässä tuulivoimaloista. Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan lähimmät voimalat näkyvät Päntäneenjokivarren viljelysaukeiden kaakkoisreunoille 22–25 km päässä. Pitkä etäisyys ja tuulivoima-alueen pieni koko huomioiden muutokset maisemassa jäävät olemattomiksi.

Sarvijoen kulttuurimaisema

Sarvijoen kylä sijaitsee ulommalla vaikutusalueella Siltanevan hankealueen pohjoispuolella. Lähimmiltä osiltaan kyläalue sijaitsee noin 25 km päässä lähimmistä tuulivoimaloista.

Sarvijoen kulttuurimaisema on maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Maisema-alueella kylän keskellä sijaitsee maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustava aluekokonaisuus Sarvijoen kylä. Kylän keskellä sijaitsee valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustava Sarvijoen Riskun talo. Maisema-alueella ja kyläalueella maiseman herkkyys muutoksille on kohtalainen, valtakunnallisesti arvokkaalla alueella suuri.

Näkyvyysalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat eivät juurikaan näy Sarvijoen kylään tai sitä ympäröiville viljelysaukeille. Pienialaisille alueille kylän pohjoisosiin näkyy teoriassa muutama tuulivoimala. Käytännössä ne kuitenkin sijaitsevat niin kaukana, yli 26 km päässä, etteivät ne käytännössä erotu maisemakuvassa. Sarvijoen suunnasta hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä Siltanevan voimalat näkyvät hyvin kapealla näkymäsektorilla.

Horonkylä

Siltanevan hankealueen luoteispuolella Itäjokivarressa sijaitseva Horonkylä on maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Arvoalue sijaitsee noin 13,5 km päässä lähimmistä tuulivoimaloista. Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan tuulivoimalat näkyvät vain pienelle osalle arvoaluetta. Etäisyys huomioiden muutokset maisemassa voivat erottua paikallisesti vähäisinä.

Närpiönjoen kulttuurimaisema

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee Närpiönjoen varressa, Siltanevan hankealueen länsipuolella. Arvoalue ulottuu lähimmillään noin 18 km päähän Siltanevan tuulivoimaloista. Näkymäalueanalyysin mukaan Siltanevan lähimmät voimalat näkyvät Närpiönjoen tuntumasta ja jokilaakson länsilaidalta idän suuntaan avautuvissa näkymissä lähimmillään noin 20 km päässä. Jokilaaksosta ei avaudu pitkiä näkymiä Siltanevan hankealueen suuntaan. Käytännössä jokilaakson viljelysmaisemia idän puolella rajaavat metsät peittävät näkymiä. Pitkä etäisyys ja tuulivoima-alueen pieni koko huomioiden muutokset maisemassa jäävät olemattomiksi.

7.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden teknistaloudellinen käyttöikä on noin 30–35 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden kymmeniä vuosia, vähintään yhden voimalasukupolven ikä. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50 vuoteen. Toiminnan loppumisen jälkeen tuulivoimalayksiköt voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää.

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

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

7.6 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Siltanevan tuulivoima-alue on kokonaisuutena pienehkö alue. Tuulivoimalat sijaitsevat alueella pohjois-eteläsuuntaisena rivistönä, joten muutokset maisemassa erottuvat eri suunnista avautuvissa näkymissä eri tavalla. Idän ja lännen suunnista avautuvissa näkymissä voimalat näkyvät koko hankealueen pituisena rivistönä. Pohjoisen ja etelän suunnista avautuvissa näkymissä voimalat näkyvät kapealla näkymäsektorilla: voimalat näkyvät jonona, jossa taaemmat voimalat jäävät osittain etualalla sijaitsevien taakse. Näkymäsektorin leveydellä on merkitystä erityisesti lähivaikutusalueelle kohdistuvissa maisemavaikutuksissa. Kauempaa katsottaessa tuulivoima-alue erottuu maisemassa melko pienialaisena kokonaisuutena.

Maisemakuvassa ilmenevien vaikutusten kannalta on olennaista, avautuvatko tärkeimmät näkymät Siltanevan tuulivoima-alueen suuntaan. Asutuilta alueilta kaikki tärkeät näkymät eivät suuntaudu tuulivoima-aluetta kohti.

Hankealue on suurimmaksi osaksi rakentamatonta metsäaluetta. Maisema on pääasiassa eri kasvun vaiheessa olevaa talousmetsää hakkuineen ja taimikoineen, maisemakuva on metsäinen. Hankkeen toteuttamisen aiheuttamat muutokset maisemassa muodostuvat hankealueen sisällä suuriksi tai erittäin suuriksi mutta hyvin paikallisiksi. Metsän keskellä maisemassa erottuvat voimaloiden tornit. Roottorit kohoavat korkealle metsän yläpuolelle, huomattavasti tavanomaista katseluetäisyyttä korkeammalle. Maiseman peitteisyys ja vähäinen herkkyys huomioiden vaikutuksen merkittävyys jää vähäiseksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä, missä muutokset erottuvat suurina tai erittäin suurina, vaikutusten merkittävyys voi muodostua paikallisesti kohtalaiseksi tai suureksi.

Hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (alle 2 km päässä) maisemaa hallitsevat monin paikoin metsäalueet. Maisemakuvaltaan sulkeutuneilla metsäalueilla, joilla puusto peittää näkymiä, muutokset maisemakuvassa ja näkymissä ilmenevät vähäisinä. Metsäalueilla, joille ei ole määritelty erityisiä arvoja, maiseman herkkyys on vähäinen. Vaikutusten merkittävyys muodostuu vähäiseksi. Metsäalueita käytetään lähinnä virkistykseen, kuten ulkoiluun, metsästykseen ja marjastukseen, ja oleskelu alueilla on tilapäistä. Jatkossa alueella mahdollisesti tehtävät metsänhakkuut saattavat avata näkymiä myös tuulivoimaloiden suuntaan.

Hankealueen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevilla avoimilla alueilla maiseman muutokset voivat muodostua etäisyydestä ja näkymien peitteisyydestä riippuen suuriksi paikoilla, joilta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Näillä alueilla vaikutusten merkittävyys riippuu maiseman herkkyydestä. Esimerkiksi hakkuuaukeilla ja metsäautoteillä maiseman herkkyys on vähäinen, joten vaikutusten merkittävyys on paikallisesti korkeintaan kohtalainen. Turvetuotantoalueilla, kuten Hangasnevalla, joilla maisemakuvassa on jo turpeennostosta aiheutuneita muutoksia, vaikutusten merkittävyys hahmottuu kohtalaisena tai vähäisenä. Luonnontilaisessa maisemassa voimalat muodostavat maisemaan uuden teknisen elementin, joten luonnonympäristön ja tuulivoimaloiden välinen kontrasti voi näyttäytyä suurena.

Maaseudun kulttuurimaisemassa, jossa hallitsevia elementtejä maisemakuvassa ovat viljelyksessä olevat vanhat pellot sekä maatilojen pihapiirit, joissa on perinteistä, kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa, tuulivoimalat erottuvat uusina, ympäristöstään poikkeavina elementteinä. Maiseman pienipiirteisyys lisää sen herkkyyttä muutoksille. Maiseman herkkyys on suurimmillaan arvoalueilla: valtakunnallisesti arvokkailla alueilla herkkyys on lähtökohtaisesti suuri, maakunnallisesti arvokkailla alueilla kohtalainen. Maaseudun kulttuurimaisemissa, joille ei ole määritelty erityisiä arvoja, sekä loma-asutuksen alueilla maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen.

Hankealueen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevilla kulttuurimaisema-alueilla muutokset erottuvat maisemassa suurina hankealueen länsipuolella Teuvanjokilaaksossa sekä hankealueen itäpuolella Hangasnevalla. Hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei ole arvokkaiksi määriteltyjä maisema-alueita tai arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Viljelysmaisemat ovat tavanomaista maaseudun kulttuurimaisemaa, jolle ei ole määritelty erityisiä arvoja. Maiseman herkkyys muutoksille on vähäinen. Muutosten merkittävyys muodostuu kohtalaiseksi alueilla, joilta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.

Lähivaikutusalueella (2–8 km päässä) ja ulommalla vaikutusalueella (8–20 km päässä) tuulivoimaloiden merkitys maisemassa vähenee etäisyyden kasvaessa, eli mitä kauempana tuulivoimalat näkyvät, sitä vähäisempi on niiden aiheuttama maisemavaikutus. Lähivaikutusalueella muutokset maisemassa erottuvat lähinnä tuulivoimaloita sijaitsevilla alueilla suurina, kauempana sijaitsevilla alueilla kohtalaisina ja ulommalla vaikutusalueella pääsääntöisesti vähäisinä. Kaukovaikutusalueella muutokset maisemassa ovat vähäiset tai olemattomat – käytännössä yli 20 km päässä sijaitsevilla alueilla horisontin tuntumassa sijaitsevat tuulivoimalat eivät enää juurikaan erotu maisemakuvassa.

Lähivaikutusalueella (2–8 km päässä) sijaitsevilla asutuilla alueilla ja kulttuurimaisema-alueilla muutokset maisemassa erottuvat etäisyydestä riippuen suurina, kohtalaisina tai vähäisinä. Muutokset ovat suuria lähellä tuulivoimaloita sijaitsevilla alueilla, joilta avautuu tärkeitä näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Tällaisia alueita on mm. Teuvanjokilaaksossa, Riipin kylässä ja Norinkylässä. Alueilla, joilla maisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja ja sen herkkyys muutoksille on vähäinen, vaikutusten merkittävyys muodostuu kohtalaiseksi.

Lähivaikutusalueelle ulottuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Teuvanjokilaakson-Tiukanjokilaakson kulttuurimaisemat, Jurvanjärven kulttuurimaisemat ja Kainaston viljelylakeus. Teuvanjokilaaksossa muutokset maisemassa muodostuvat paikoin suuriksi niillä alueilla, jotka sijaitsevat lähellä tuulivoimaloita. Maiseman herkkyys muutoksille on kohtalainen, joten vaikutusten merkittävyys on suuri. Muilla arvokkailla maisema-alueilla muutokset maisemassa ilmenevät kohtalaisina, joten muutosten merkittävyys on kohtalainen.

Arvokkailla maisema-alueilla sijaitsee sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Valtakunnallisesti arvokkaiden pihapiirien tuntumassa muutokset maisemassa ovat kohtalaisia tai vähäisiä. Arvoalueiden herkkyys on suuri, joten muutosten merkittävyys on suuri tai kohtalainen. Muutosten merkittävyys voi ilmetä suurena paikoin Laulajan pihapiirissä, joka sijaitsee arvokohteista lähimpänä hankealuetta. Muissa pihapiireissä merkittävyys on kohtalainen.

Maakunnallisesti arvokkaan Norinkylän länsiosissa muutokset maisemassa erottuvat lännen suuntaan avautuvissa näkymissä suurina. Arvoalueella maiseman herkkyys muutoksille on kohtalainen, joten muutosten merkittävyys on suuri. Voimaloiden merkitys maisemaelementteinä vähenee etäisyyden kasvaessa. Arvoalueen itäosissa Norinluoman tienoilla muutokset maisemassa erottuvat vähäisinä niillä paikoilla, joilta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Näillä alueilla muutosten merkittävyys on arvoalueella vähäinen.

Kauempana lähivaikutusalueella sijaitsevilla asutuilla alueilla ja kulttuurimaisema-alueilla muutokset maisemassa ilmenevät kohtalaisina tai vähäisinä. Alueilla, joilla maisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja ja sen herkkyys muutoksille on vähäinen, vaikutusten merkittävyys muodostuu vähäiseksi. Maakunnallisesti arvokkailla alueilla maiseman herkkyys on kohtalainen, vaikutusten merkittävyys on kohtalainen tai vähäinen.

Ulommalla vaikutusalueella muutokset maisemassa muodostuvat etäisyys ja tuulivoima-alueen pieni koko huomioiden vähäisiksi. Niillä alueilla, joille ei ole määritelty erityisiä arvoja, muutosten merkittävyys on vähäinen. Maakunnallisesti arvokkailla alueilla muutosten merkittävyys on vähäinen.

Pimeänä aikana tuulivoimaloiden olemassaolosta viestivät punaiset lentoestevalot. Lentoestevalot näkyvät maisemassa punaisina pisteinä. Valot erottuvat pimeänä aikana maisemassa pystysuuntaisina valonauhoina. Lähialueille näkyvät yksittäisten voimaloiden valot. Alueille, joille tuulivoima-alue näkyy taustamaisemassa kokonaisuutena, lentoestevalot tulevat näkymään valopistepilvenä.

Lentoestevalojen aiheuttama muutos maisemassa voi olla paikallisesti suuri hankealueen välittömässä lähiympäristössä ja lähivaikutusalueella sijaitsevilla paikoilla, joilta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Suuria vaikutuksia voi aiheutua hankealueen lähialueille Teuvanjokivarteen sekä Hangasnevan seudulle. Hankealueen eteläpuolella ja pohjoispuolella sijaitseville alueille lentoestevalot näkyvät kapealla näkymäsektorilla, joten lähialueillakin muutokset maisemassa erottuvat korkeintaan kohtalaisina. Lähialueilla vaikutusten merkittävyys voi muodostua paikoin kohtalaiseksi. Pääosin vaikutusten merkittävyys on vähäinen.

Maisemakuvaan ja varsinkin maisemamielikuvaan ja kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä on vaikeaa, jos ei jopa mahdotonta, yleispätevästi arvioida. Tuulivoimalat voidaan omista kokemuksista, mielipiteistä ja näkemyksistä riippuen nähdä maisemakuvassa ja maisemamielikuvissa neutraaleina, positiivisina tai negatiivisina elementteinä. Myös vaikutuksen merkittävyyteen 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 häiritsevänä. 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.

7.6.1 Vaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehtojen väliset eroavaisuudet ovat maisemavaikutusten kannalta melko vähäiset. Erot hahmottuvat Siltanevan hankealueen luoteis-, pohjois- ja koillispuolilta, joille hankealueen pohjoispäässä vaihtoehdossa VE1 sijaitseva voimala nro 9 näkyy lähimpänä. Vaihtoehdossa VE2 on 8 voimalaa, eli voimala nro 9 puuttuu, joten pohjoisen suunnasta avautuvissa näkymissä lähimmät voimalat sijaitsevat hieman kauempana.

Lännen ja idän suunnista avautuvissa näkymissä vaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset eroavaisuudet erottuvat pääasiassa hankealueen välittömässä lähiympäristössä sekä lähivaikutusalueella hankealueen läheisyydessä. Vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1 (9 voimalaa) hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2 (8 voimalaa), koska maisemassa näkyviä voimaloita on enemmän. Lähivaikutusalueen ulkoreunalla (hieman alle 8 km päässä voimaloista) tuulivoima-alue erottuu maisemassa kokonaisuutena ja yhden voimalan eroavaisuus tuulivoimaloiden lukumäärässä erottuu merkitykseltään melko vähäisenä.

Etelän ja lounaan suunnista pohjoiseen ja koilliseen Siltanevan hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välisiä eroavaisuuksia ei juuri erotu. Kokonaisuutena tuulivoima-alue näkyy näiltä suunnilta avautuvissa näkymissä varsin kapealla näkymäsektorilla. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat voimalat näkyvät maisemassa taaimpina ja ne jäävät katveeseen lähempänä sijaitsevien voimaloiden taakse.

Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien perusteella arvioituna hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset eroavaisuudet maisemakuvaan ja näkymiin aiheutuvissa vaikutuksissa jäävät ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella pieniksi. Tuulivoima-alue on melko pieni ja se erottuu kaukaa katsottaessa maisemassa taustalla varsin kapealla sektorilla.

7.6.2 Yhteenveto

Taulukko 39. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Ei vaikutusta
VE1	
– – –	Suuria paikallisia vaikutuksia Teuvanjokilaaksoon maakunnallisesti arvokkaille alueille. Vaikutukset erottuvat avoimessa viljelysmaisemassa, josta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.
– – –	Suuria paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaan Norinkylän länsiosiin. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus vähenee, arvoalueen itäosissa vaikutukset ovat vähäisiä.
– –	Kohtalaisia vaikutuksia hankealueen välittömässä lähiympäristössä Teuvanjokilaaksossa sijaitseville kulttuurimaisema-alueille. Vaikutukset erottuvat avoimessa viljelysmaisemassa, josta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.
– –	Kohtalaisia paikallisia vaikutuksia kulttuurimaisema-alueille Teuvanjokilaaksoon, Riipin kylään ja Norinkylään. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus vähenee.
– –	Kohtalaisia paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Teuvanjokilaaksoon, Jurvanjärvelle ja Kainaston viljelylakeudelle. Vaikutukset erottuvat avoimessa viljelysmaisemassa, josta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus vähenee.
– –	Kohtalaisia vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaaseen kokonaisuuteen Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot kuuluviin pihapiireihin. Laulajan pihapiirin tuntumassa vaikutukset voivat ilmetä paikallisesti suurina.
–	Vähäisiä vaikutuksia hankealueen välittömässä lähiympäristössä Hangasnevan alueella. Alueen maisemakuvassa on jo turpeennostosta aiheutuneita muutoksia.
–	Kauempana lähivaikutusalueella sekä ulommalla vaikutusalueella sijaitseville kulttuurimaisema-alueilla, joilla maisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja, vaikutukset ovat vähäisiä.
–	Vaikutukset hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä ovat maaston peitteisyyden vuoksi pääosin vähäiset. Hankealueella voimaloiden välittömässä läheisyydessä vaikutusten merkittävyys voi muodostua paikallisesti kohtalaiseksi tai suureksi.

VE2	
– – –	Suuria paikallisia vaikutuksia Teuvanjokilaaksoon maakunnallisesti arvokkaille alueille. Vaikutukset erottuvat avoimessa viljelysmaisemassa, josta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.
– – –	Suuria paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaan Norinkylän länsiosiin. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus vähenee, arvoalueen itäosissa vaikutukset ovat vähäisiä.
– –	Kohtalaisia vaikutuksia hankealueen välittömässä lähiympäristössä Teuvanjokilaaksossa sijaitseville kulttuurimaisema-alueille. Vaikutukset erottuvat avoimessa viljelysmaisemassa, josta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.
– –	Kohtalaisia paikallisia vaikutuksia kulttuurimaisema-alueille Teuvanjokilaaksoon, Riipin kylään ja Norinkylään. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus vähenee.
– –	Kohtalaisia paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Teuvanjokilaaksoon, Jurvanjärvelle ja Kainaston viljelylakeudelle. Vaikutukset erottuvat avoimessa viljelysmaisemassa, josta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus vähenee.
– –	Kohtalaisia vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaaseen kokonaisuuteen Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot kuuluviin pihapiireihin. Laulajan pihapiirin tuntumassa vaikutukset voivat ilmetä paikallisesti suurina.
–	Vähäisiä vaikutuksia hankealueen välittömässä lähiympäristössä Hangasnevan alueella. Alueen maisemakuvassa on jo turpeennostosta aiheutuneita muutoksia.
–	Kauempana lähivaikutusalueella sekä ulommalla vaikutusalueella sijaitseville kulttuurimaisema-alueilla, joilla maisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja, vaikutukset ovat vähäisiä.
–	Vaikutukset hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä ovat maaston peitteisyyden vuoksi pääosin vähäiset. Hankealueella voimaloiden välittömässä läheisyydessä vaikutusten merkittävyys voi muodostua paikallisesti kohtalaiseksi tai suureksi.

7.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoima-alue tulee olemaan alueen maisemassa uusi elementti, jota ei pysty piilottamaan näkyvistä. Korkeat, metsänrajan yläpuolelle kohoavat tuulivoimalat näkyvät väistämättä maisemassa aina jonnekin.

Kokonaisuutena Siltanevan tuulivoima-alue on melko pieni kokonaisuus. Siksi voimaloiden määrän vähentämisellä on maisemavaikutusten kannalta melko vähän merkitystä. Havainnekuvien pohjalta arvioituna voimaloiden lukumäärän vähäisellä eroavaisuudella (VE1 9 voimalaa, VE2 8 voimalaa) ei ole olennaista merkitystä maisemakuvaan ja näkymiin kohdistuviin vaikutuksiin erityisesti etelän ja pohjoisen suuntiin, koska tuulivoimapuisto on kapeimmillaan näistä suunnista tarkasteltuna. Idän ja lännen suuntiin, joihin tuulivoima-alue näkyy laajimmillaan, voimaloiden lukumäärän vähentäminen vähentää maisemavaikutuksia jonkin verran, ennen muuta välittömässä lähiympäristössä ja lähivaikutusalueella.

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.

Tuulivoiman kokeminen maisemahaittana on hyvin subjektiivista. Kokemukseen vaikuttaa paljolti se, miten maisemassa näkyviin tuulivoimaloihin suhtaudutaan. Asenteet ja suhtautuminen uusiutuvia energiamuotoja kohtaan on muuttunut myönteisemmäksi viime vuosina, kun keskustelu ilmastonmuutoksen torjumisesta ja energiantuotannon päästöttömyydestä sekä kustannuksista on kasvanut. Tuulivoimalla tai auringolla tuotetun energian ekologisuus on muihin energia- tuotantotapoihin verrattuna huomattava.

7.8 Yhteisvaikutukset

Tuulivoima-alueiden laajamittainen suunnittelun ja rakentamisen seurauksena on tarvetta arvioida myös toistensa läheisyydessä sijaitsevien tuulivoima-alueiden yhteisvaikutuksia maisemassa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu muut noin 20 km säteellä Siltanevan hankealueesta sijaitsevat tuulivoima-alueet. Muiden hankkeiden tiedot (esimerkiksi voimaloiden sijainti ja lukumäärä) on huomioitu 20.1.2025 tiedossa olleen tilanteen pohjalta.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu seuraavat tuulivoima-alueet:

- Bredåsen (Närpiö)
- Kalistanneva (Kurikka)
- Kankalonselkä (Kauhajoki)
- Lautamäki (Teuva ja Karijoki)
- Matkussaari (Kurikka)
- Paukkakorpi-Pahkaneva (Teuva ja Kurikka)
- Paulakangas (Teuva)
- Pirttikylä (Närpiö)
- Riuttakallio (Kauhajoki)
- Mustaisneva (Kauhajoki)
- Paskoonharju (Teuva)
- Saunamaa (Teuva ja Kurikka)
- Pettumäki (Kauhajoki)
- Rasakangas (Kurikka)
- Sysimylly (Kauhajoki)

Yhteisvaikutusten arviointi tukeutuu havainnekuviin ja näkymäalueanalyysiin. Arvioinnissa on kiinnitetty huomioita erityisesti niille alueille muodostuviin yhteisvaikutuksiin, joille on todettu aiheutuvan Siltanevan hankkeesta kohtalaisia tai suuria vaikutuksia. Toisaalta arvioinnissa on kiinnitetty huomiota niihin alueisiin, jotka jäävät saarroksiin useamman tuulivoima-alueen keskelle, ja tuulivoimalat tulevat näkymään alueilta useisiin eri suuntiin avautuvissa näkymissä.

Tässä selvityksessä maisemavaikutusten arviointi painottuu Siltanevan tuulivoima-alueen toteuttamisen aiheuttamien vaikutusten arviointiin, minkä vuoksi havainnekuvien pohjana olevat valokuvat on otettu tämän hankkeen maisemavaikutusten kannalta olennaisilta paikoilta.

Siltanevan hankkeen toteuttamisesta aiheutuu merkittävyydeltään suuria vaikutuksia paikallisesti Teuvanjokilaaksoon hankealueen länsipuolella sijaitseville alueille sekä Norinkylään hankealueen itäpuolelle.

Teuvanjokilaaksoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu myös havainnekuvien avulla. Siltanevan hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä näkyvät pääasiassa Siltanevan tuulivoimalat. Pääosa muiden samalla suunnalla sijaitsevien hankealueiden voimaloista jää avointa maisematilaa rajaavilla selännealueilla kasvavan metsän peittoon. Kuvan oikeassa reunassa kaukomaisemassa erottuvat Kankalonselän tuulivoimalat näkyvät maisemakuvassa vähäisessä määrin. Ne sijaitsevat kuitenkin niin kaukana, että niiden merkitys maisemaelementteinä jää vähäiseksi tai olemattomaksi. Teuvanjokilaaksoon näkyvät todennäköisesti Siltanevan tuulivoimaloiden ohella myös vastakkaisessa suunnassa sijaitsevat Paskoonharjun ja Paukkakorven-Pahkanevan tuulivoimalat. Lähempänä sijaitsevat Paskoonharjun tuulivoimalat saattavat aiheuttaa tälle seudulle yhteisvaikutuksia Siltanevan voimaloiden kanssa.



Kuva 168. Havainnekuva 4 Mattila / Pontus. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään Siltanevan tuulivoimalaan on 2 km, kauimpaan tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE1 4,4 km ja vaihtoehdossa VE2 3,4 km.

Norinkylään näkyvät Siltanevan tuulivoimaloiden ohella Matkussaaren ja Saunamaan tuulivoimalat. Muut hankealueet sijaitsevat selvästi kauempana. Norinkylään muodostuu etäisyyksien perusteella arvioituna yhteisvaikutuksia, tuulivoimaloita näkyy alueelle lännen, koillisen ja idän suunnissa. Kylän länsiosiin lähimpinä näkyvät Siltanevan tuulivoimalat. Vastakkaisessa näkymäsuunnassa sijaitsevat Saunamaan ja Matkussaaren voimalat näkyvät hieman kauempana, mutta niiden yhdessä muodostama kokonaisuus on melko laaja. Kylän itäosiin näkyvät lähimpinä jo tuotannossa olevat Saunamaan tuulivoimalat. Siltanevan voimalat sijaitsevat vastakkaisessa suunnassa melko kaukana.

Riipin kylästä pohjoiseen Siltanevan hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä muut samalla suunnalla sijaitsevat tuulivoimahankealueet ovat huomattavan kaukana. Havainnekuvien perusteella arvioituna Riipin seudulta Siltanevan hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä näkyvät pelkästään Siltanevan tuulivoimalat. Muiden hankealueiden voimalat sijaitsevat niin kaukana, että niillä ei ole yhteisvaikutusten kannalta merkitystä. Voimalat jäävät avoimeen viljelysmaisemaan avautuvassa näkymissä avointa maisematilaa rajaavilla selännealueilla kasvavan metsän peittoon. Näkymän vasemmassa laidassa sijaitsevat Paskoonharjun, Paulakankaan ja Bredåsenin voimalat jäävät nekin näkymättömiin taustametsän taakse. Kuvauspaikan etelä- ja lounaispuolilla sijaitsevat Paukkakorven-Pahkanevan ja Kankalonselän voimalat sijaitsevat vastaavalla etäisyydellä kuvauspaikasta kuin Bredåsenin voimalat. Näiden alueiden ja kuvauspaikan välissä on metsäisiä selännealueita, joten mainittujen alueiden voimalat eivät todennäköisesti näy Riipin seudulle juurikaan enempää kuin havainnekuvassa näkyvien hankealueiden voimalat.



Kuva 169. Havainnekuva 2 Riippi. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään Siltanevan tuulivoimalaan on noin 4 km, kauimpaan tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE1 9,7 km ja vaihtoehdossa VE2 9 km.

Teuvanjokilaaksossa Teuvan taajaman luoteispuolella sijaitsee jo entuudestaan tuotannossa oleva Paskoonharjun tuulivoima-alue. Paskoonharjun voimalat sijaitsevat Teuvan taajamaan nähden selvästi lähempänä kuin Siltanevan voimalat ja niillä on maisemavaikutusten kannalta enemmän merkitystä kuin Siltanevan voimaloilla. Taajamaa ympäröiville alueille ovat suunnitteilla myös Lautamäen ja Bredåsenin tuulivoima-alueet. Suurehkot alueet sijaitsevat Teuvan taajan lounais- ja länsipuolilla. Taajaman etelä- ja länsiosissa niiden aiheuttamat maisemavaikutukset ovat huomattavasti suuremmat kuin Siltanevan voimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset. Siltanevan voimalat eivät muodosta Teuvan taajamassa merkittäviä vaikutuksia. Muiden hankkeiden voimaloilla on maisemavaikutusten kannalta selvästi enemmän merkitystä.

Yhteysvaikutuksia muodostuu myös Jurvan viljelymaisemiin. Jurvan seudulle Siltanevan tuulivoimalat näkyvät etelää kohti avautuvissa näkymissä. Alueelle kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu myös havainnekuvien avulla. Jurvanjärven seudulle näkyvät Siltanevan hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä pääasiassa Siltanevan tuulivoimalat. Muiden samalla suunnalla sijaitsevien hankealueiden voimalat sijaitsevat niin kaukana, että ne jäävät näkymättömiin avointa maisemaa rajaavien metsänreunojen katveeseen. Vastakkaisessa suunnassa kuvauspaikan luoteispuolella sijaitsevat Pirttikylän tuulivoimalat. Ne sijaitsevat suunnilleen samalla

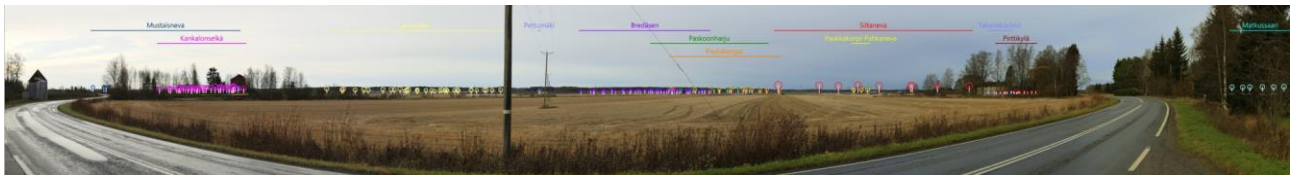
etäisyydellä kuvauspaikasta kuin havainnekuvassa esitetyt Matkussaaren voimalat. Maisemapiirteet huomioiden Pirttikylän voimalat voivat näkyä tälle paikalle hieman enemmän kuin Matkussaaren voimalat, koska näkymät luoteeseen Pirttikylän suuntaan ovat avoimemmat kuin itään Matkussaaren suuntaan. Kokonaisuutena yhteisvaikutukset jäänevät kuitenkin vähäisiksi.



Kuva 170. Havainnekuva 14 Jurvanjärven kulttuurimaisemat / KestiKuvauspaikan etäisyys lähimpään Siltanevan tuulivoimalaan on vaihtoehdossa VE1 5,3 km ja vaihtoehdossa VE2 5,9 km, kauimpaan tuulivoimalaan 11 km.

Kainaston viljelylakeuksille näkyvät Siltanevan hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä pohjoisen ja koillisen suunnilla Saunamaan ja Matkussaaren tuulivoimalat. Kaakon ja etelän suunnilla maisemassa erottuvat yksittäiset Sysimyllyn ja Pettumäen tuulivoimalat. Tuulivoimaloita näkyy alueelle siten pohjoisen/koillisen, kaakon/etelän sekä lännen/luoteen suunnilla. Siltanevan hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä näkyy useita tuulivoima-alueita, mutta ne sijaitsevat varsin kaukana.

Kainaston alueelle kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu myös havainnekuvien avulla. Kainaston viljelylakeudelle näkyvät Siltanevan hankealueen suuntaan avautuvissa näkymissä pääasiassa Siltanevan tuulivoimalat. Muiden samalla suunnalla sijaitsevien hankealueiden voimalat sijaitsevat kaukana. Ne jäävät avointa maisemaa rajaavien metsänreunojen katveeseen. Kuvan vasemmassa reunassa sijaitsevan Kankalonselän tuulivoimaloiden siivet saattavat osittain näkyä metsän yläpuolella. Alue sijaitsee kuitenkin niin kaukana, että voimaloiden merkitys maisemaelementteinä jää vähäiseksi tai olemattomaksi. Vastakkaisessa suunnassa kuvauspaikan kaakkoispuolella sijaitsevat yksittäiset Sysimyllyn ja Pettumäen tuulivoimalat. Etäisyys huomioiden ne näkyvät tälle paikalle Siltanevan tuulivoimaloita paremmin. Kokonaisuutena yhteisvaikutukset jäävät kuitenkin voimaloiden pieni lukumäärä huomioiden vähäisiksi.



Kuva 171. Havainnekuva 5 Kainaston viljelylakeus / Hangaskylä. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään Siltanevan tuulivoimalaan on 10,5 km, kauimpaan tuulivoimalaan vaihtoehdossa VE1 12,6 km ja vaihtoehdossa VE2 12,7 km.

Närpiönjokilaaksossa tuulivoimalat ja kasvihuoneet muodostavat yhdessä tuotantomaisemaluonteisen kokonaisuuden, johon Siltanevan voimaloilla ei ole juurikaan vaikutusta. Siltanevan suuntaan avautuvissa näkymissä näkyvät selvästi lähempänä Paulakankaan ja Paukkakorven-Pahkanevan tuulivoimalat sekä hivenen sivummalla Bredåsenin tuulivoimalat.

8 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain nojalla suojeltuja ja ne tulee huomioida alueen suunnittelussa. Lain mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Museovirasto voi vahvistaa kiinteän muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajat. Jos muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajoja ei ole vahvistettu, suoja-alueen leveys on kaksi metriä muinaisjäännöksen näkyvissä olevista ulkoreunoista (Muinaismuistolaki 295/1963).

8.1 Selvityksen aineisto ja menetelmät

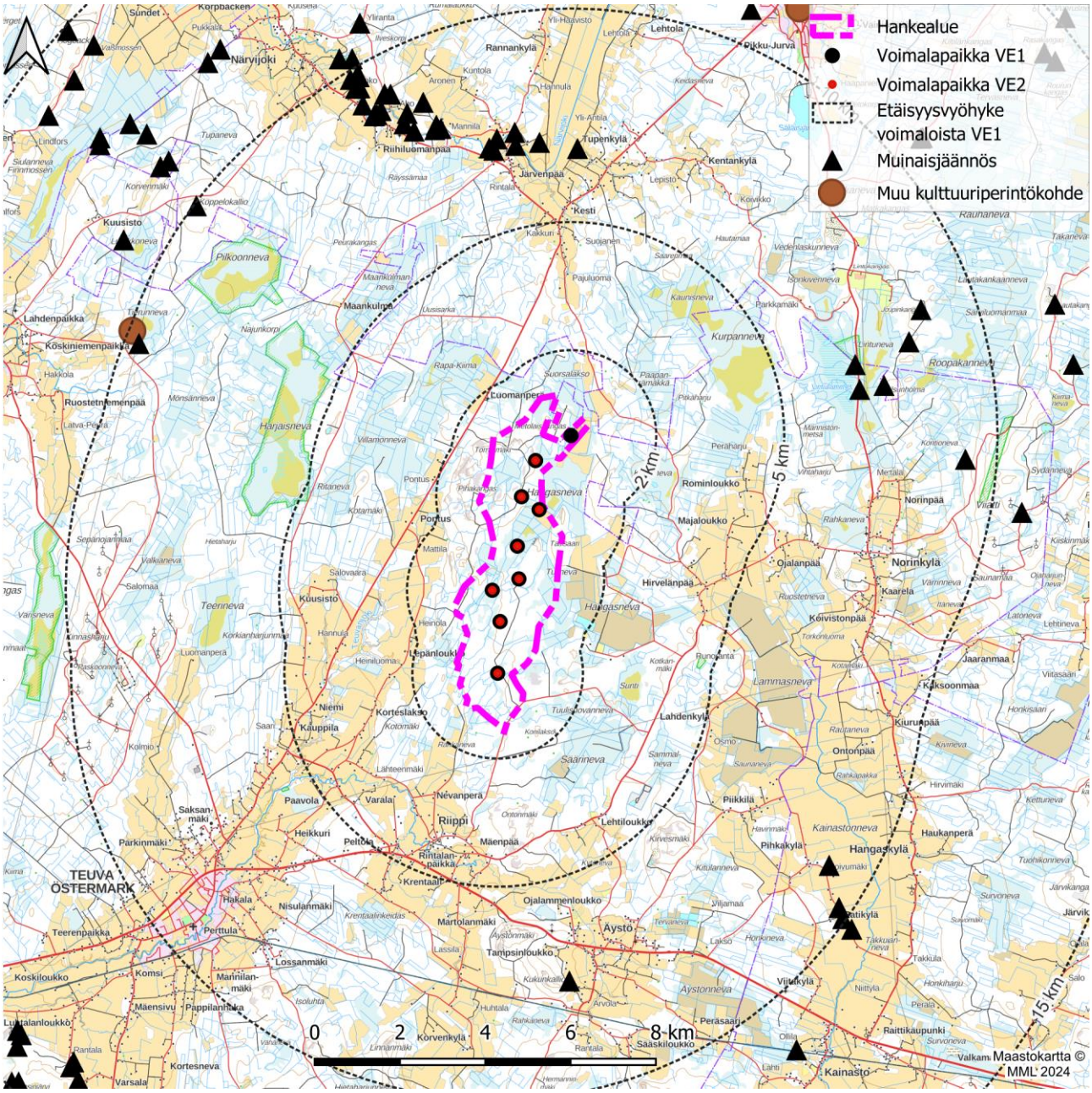
Siltanevan tuulivoima-alueelle on laadittu arkeologinen inventointi vuonna 2023. Selvityksestä on vastannut Maanala Oy. Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi pohjautuu kyseiseen selvitykseen: Teuva, Siltanevan alueen arkeologinen inventointi 2023 (Maanala Oy, Hannu Poutiainen, Akseli Tolvi ja Siiri Tuomenoja 1.12.2023). Inventointiraportti on YVA-selostuksen liitteenä.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi tukeutuu Museoviraston Muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä Maanala Oy:n laatimaan arkeologiseen inventointiin.

8.2 Nykytila

Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin mukaan hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei ole tiedossa olevia muinaisjäännöksiä. Tiedot on tarkistettu museoviraston muinaisjäännösrekisteristä 28.12.2023. Lähiseudun tunnettujen muinaisjäännösten sijainti on esitetty alla olevalla kartalla.

Lähimmät tunnetut muinaisjäännökset sijaitsevat Närvijoen varsilla hankealueen pohjoispuolella, 6–7 km päässä lähimmistä voimaloista, sekä Lintunevan seudulla hankealueen koillispuolella, noin 6,8 km päässä lähimmistä voimaloista. Kainastonjokivarsilla hankealueen kaakkoispuolella on muutamia muinaisjäännöskohteita, lähimmillään noin 9 km päässä voimaloista. Äystön seudulla hankealueen eteläpuolella on yksittäinen kohde noin 7,4 km päässä voimaloista.



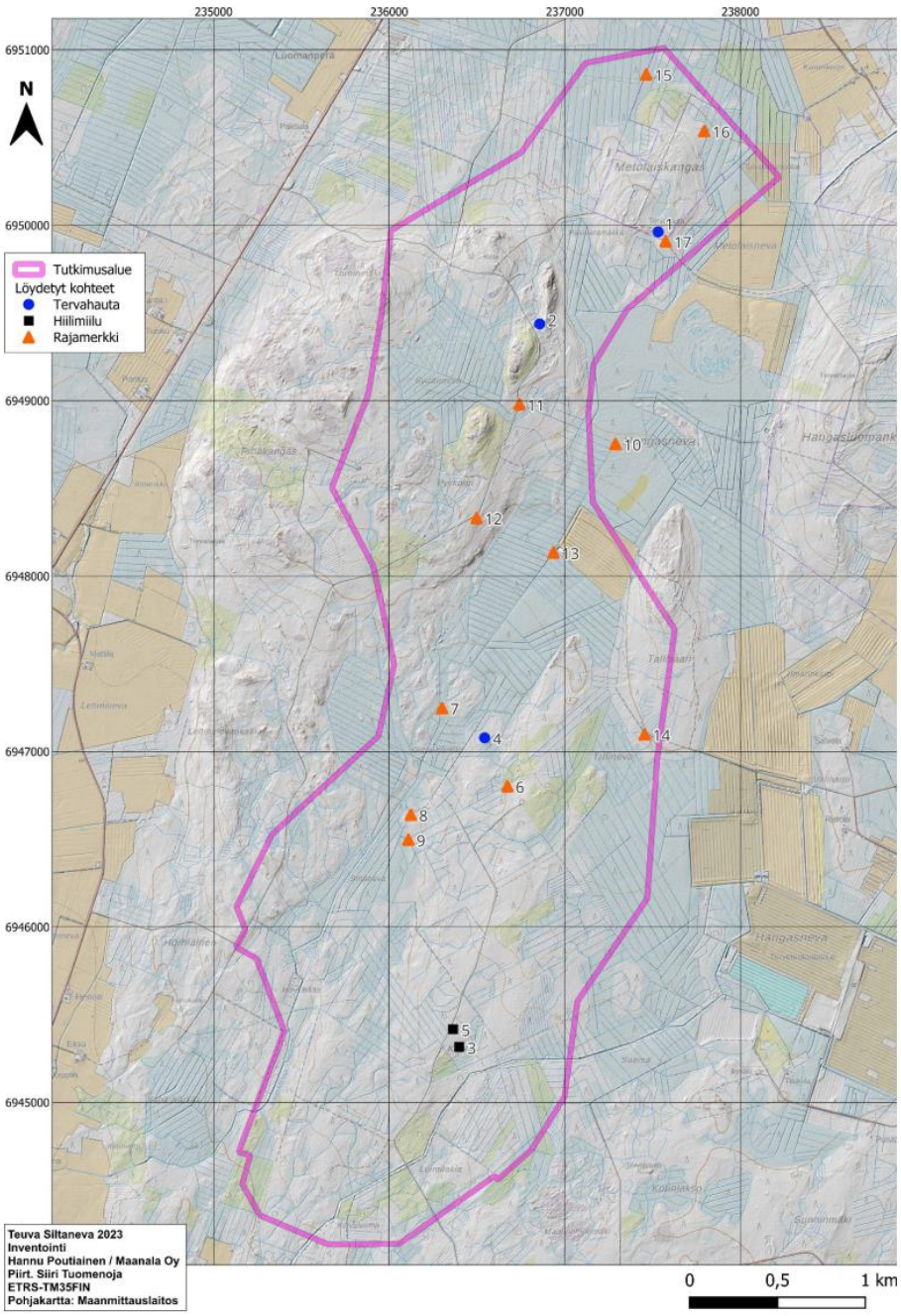
Kuva 172. Hankealueella ja sen lähiseudulla sijaitsevat tiedossa olevat muinaisjäännöskohteet on merkitty kartalle mustilla kolmioilla.

Siltanevan hankealueelle vuonna 2023 laaditussa arkeologisessa inventoinnissa tuulivoima-alueella ja sähkönsiirron reitillä on tarkastettu kartta-aineiston perusteella ennakkoon valitut maastonkohdat. Inventoinnissa on tarkastettu muun muassa historiallisilta kartoilta asemoidut tielinjat. Lisäksi on inventoitu sellaista maastoa, jonka voi maaperän ja topografian perusteella arvioida olevan sopivaa esimerkiksi pyyntikuopille ja hiilihaudoille, jotka eivät välttämättä erotu kartta-aineistoissa. Lisäksi maakaapelilinja, joka on suunniteltu kulkemaan pitkin tienvierustaa, on tarkastettu koko matkalta.

Arkeologisessa inventoinnissa on todettu 17 uutta kohdetta. Kahta hyvin säilynyttä tervahautaa ja yhtä hiilimiilua ehdotetaan rekisteröitäviksi kiinteinä muinaisjäännöksinä. Yhtä tervahautaa ja yhtä hiilimiilua, joiden päälle

on pystytetty kohteita osittain tuhonneet rakennukset, ehdotetaan tuhoutuneiksi kiinteiksi muinaisjäännöksiksi (poistetut kohteet). Kaikkia 12 rajamerkkiä ehdotetaan rekisteröitäviksi muina kohteina, tehdyn tulkinnan mukaan mikään rajamerkeistä ei ole Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama ”ikivanha kylän, pitäjän tai maakunnan rajamerkki”.

Kiinteät muinaisjäännökset (Kurikka Pasinarämäkkä, Teuva Pasinarämäkkä ja Teuva Kimoo) ovat suojelukohteita, jotka on huomioitava tulevaa maankäyttöä suunniteltaessa.



Kuva 173. Siltanevan alueen inventoinnissa löydetyt arkeologiset kohteet. Kohteita 1–3 ehdotetaan rekisteröitäviksi kiinteinä muinaisjäännöksinä, kohteita 4–5 tuhoutuneina kiinteinä muinaisjäännöksinä (poistetut kohteet) ja kohteita 6–17 muina kohteina. (Maanala Oy 2023).

Taulukko 40. Muinaisjäännökset hankealueella (Maanala Oy 2023). Taulukossa on esitetty Teuvan Siltanevan tuulivoimalan hankealueelta inventoinnissa löydetyt arkeologiset kohteet. Inventoinnissa löydettiin kolme tervahautaa, kaksi hiilimiilua ja 12 rajamerkkiä. Korkeusluku z on metriä merenpinnan yläpuolella (m mpy).

	Nimi	Status	Tyyppi	Ajoitus	N	E	Z
1	Kurikka Pasinarämäkkä	kiinteä muinaisjäännös	tervahauta	historiallinen	6949963	237532	108
2	Teuva Pasinarämäkkä	kiinteä muinaisjäännös	tervahauta	historiallinen	6949438	236858	115
3	Teuva Kimoo	kiinteä muinaisjäännös	hiilimiilu	historiallinen	6945315	236398	93
4	Teuva Kiima-Kärkäs	tuhoutunut kiinteä muinaisjäännös	tervahauta	historiallinen	6947078	236545	94
5	Teuva Kimoo 2	tuhoutunut kiinteä muinaisjäännös	hiilimiilu	historiallinen	6945417	236364	95
6	Teuva Kiima-Kärkäs 2	muu kohde	rajamerkki	historiallinen	6946805	236671	96
7	Teuva Kiima-Kärkäs 3	muu kohde	rajamerkki	historiallinen	6947249	236301	93
8	Teuva Siltaneva	muu kohde	rajamerkki	historiallinen	6946640	236122	89
9	Teuva Siltaneva 2	muu kohde	rajamerkki	historiallinen	6946501	236110	88
10	Teuva Hangasneva	muu kohde	rajamerkki	historiallinen	6948756	237286	105
11	Teuva Sydänneva	muu kohde	rajamerkki	historiallinen	6948980	236742	110
12	Teuva Pyykorpi	muu kohde	rajamerkki	historiallinen	6948332	236498	107
13	Teuva Hangasneva 2	muu kohde	rajamerkki	historiallinen	6948136	236936	97
14	Teuva Tulineva	muu kohde	rajamerkki	historiallinen	6947099	237455	100
15	Teuva Suorsalakso	muu kohde	rajamerkki	historiallinen	6950861	237464	98
16	Kurikka Metolaiskangas	muu kohde	rajamerkki	historiallinen	6950538	237794	101
17	Teuva Pasinarämäkkä 2	muu kohde	rajamerkki	historiallinen	6949912	237572	107

8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Teuva Pasinarämäkkä (tervahauta) sijaitsee tuulivoimalan nro 8 länsipuolella, noin 140 metrin päässä.

Kurikka Pasinarämäkkä (tervahauta) sijaitsee tuulivoimalan nro 9 lounaispuolella, noin 300 metrin päässä.

Teuva Kimoo (hiilimiilu) sijaitsee tuulivoimalan nro 2 kaakkoispuolella, noin 440 metrin päässä.

Hankkeella ei ole vaikutuksia alueelta löytyneisiin muinaisjäännöskohteisiin, kun tuulivoimaloita ei sijoiteta muinaisjäännöskohteiden välittömään läheisyyteen. Tuulivoimaloiden, niiden huoltoteiden ja sähköasemien sijoittamisella suunnitellusti ei ole vaikutusta arkeologisiin kohteisiin, kun kohteet huomioidaan olemassa olevien teiden parantamisessa ja sisäisen sähkönsiirron maakaapelien sijoittelussa.

8.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia. Lähtökohtaisesti voimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron paikat suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

8.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Hankkeeseen suunniteltavilla tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden kymmeniä vuosia, vähintään yhden voimalasukupolven ikä. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50 vuoteen. Toiminnan loppumisen jälkeen tuulivoimalayksiköt voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää. Purkutyöt suoritetaan siten, ettei alueella mahdollisesti sijaitsevia muinaisjäännöksiä vaaranneta.

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta.

8.6 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Arkeologiset kohteet on huomioitu tuulivoima-alueen suunnittelussa. Niille ei aiheudu vaikutuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa VE1 tai VE2.

Taulukko 41. Vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
VE1	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
VE2	
0	Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.

8.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

9 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakentamiseen

9.1 Nykytila

Hankealue on asumatonta suo- ja metsäaluetta. Alueella harjoitetaan metsätaloutta. Hankealueen metsät ovat pääasiassa turvekangasta tai ojikkoa, jossa kasvaa metsätalouskäytössä olevaa erivaiheessa olevaa puustoa. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee Metolaisnevan suoalue. Alueella sijaitsee olemassa olevia metsäautoteitä. Hankealueella ei sijaitse pysyvää asutusta. Hankealueen itäpuolella lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä sijaitsee kaksi loma-asuntoa ja metsästysmaja sijaitsee hankealueella. Hankealueen kautta kulkee moottorikelkkareitti ja pohjoisosassa sijaitsee kota. Hankealueen virkistyskäyttö on talousmetsässä tapahtuvaa virkistystä ja metsästystä.

SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (YKR, jaottelu taajamat, kylät, pienkylät, maaseutuasutus) alueen länsipuolelle sijoittuu maaseutuasutuksen aluetta. Hankealue itsessään ei sijoitu jaottelun mukaisille alueille. Lähimmät jaottelun mukaiset kyläalueet sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle ja lounaispuolelle Äystön, Riipin ja Kauppilan alueelle. Itään hankealueesta sijoittuvat Kainaston, Hangaskylän ja Norinkylän kyläalueet. Hankealueesta pohjoiseen lähin kyläalue on Kestin kyläalue. Lähimmät taajamat ovat Teuvan taajama noin 8 km ja Kauhajoen taajama noin 20 km hankealueesta. Jurvan taajama sijaitsee noin 12 km hankealueesta pohjoiseen.

Alue on jo nykytilanteessa pitkälti ihmistoiminnan muokkaamaa ympäristöä. Alueeseen ei kohdistu erityisiä maankäytön kehittämispaineita eikä rakentamistarpeita. Hankealueen ympärillä sijaitsee kohtuullisen paljon asutusta.

Hankealueen lähialueelle sijoittuu yksittäisiä lomarakennuksia ja maaseutuasutusta. Pääsääntöisesti asutus keskittyy kyläalueille ja suurempien teiden sekä peltoalueiden läheisyyteen. Lähialueella rakennukset keskittyvät alueen eteläpuolelle Teuvan taajamaan sekä Ikkeläjärven ympärille sekä kantatien 67, seututeiden 685 ja 687 varsille. Molemmissa vaihtoehdoissa lähimmät vakituisessa käytössä olevat asuinrakennukset sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on muutamia loma-asuntoja.

Maankäytön muutoksille herkkinä tekijöinä voidaan pitää alueelle sijoittuvaa moottorikelkkareittiä ja alueen turvetuotantoalueita. Kokonaisuutena maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten osalta hankealueen ja sen lähivaikutusalueen herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi.

9.1.1 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.

Siltanevan tuulivoimapuiston yleiskaavaan liittyvät etenkin seuraavat tavoitteet:

1. **Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen**
    - Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.

- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.
- Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.

2. **Tehokas liikennejärjestelmä**
    - 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, kemikaaliratapihat 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 riittävyydestä 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.

9.1.2 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050

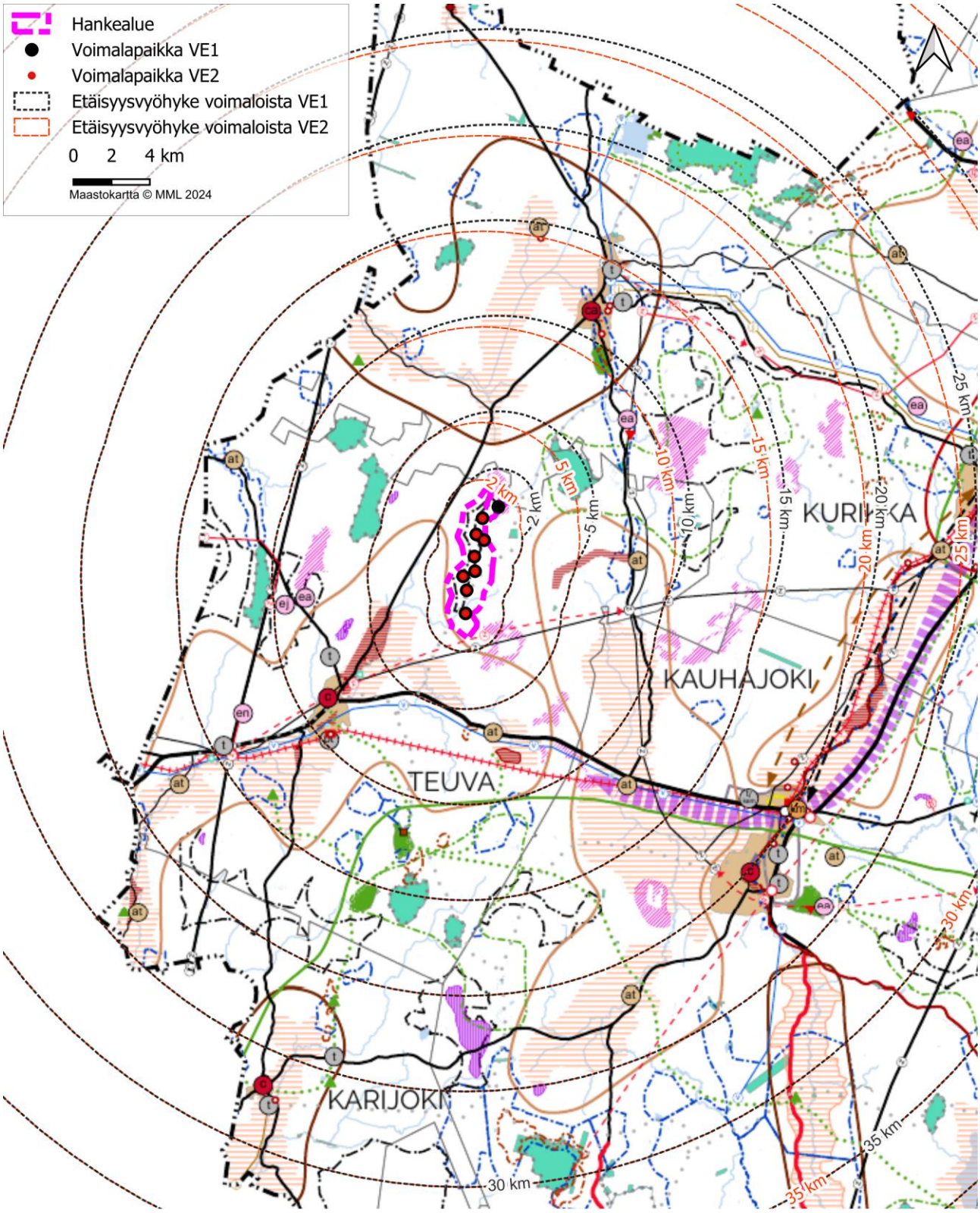
Etelä-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti kokouksessaan 17.12.2024 maankäyttö- ja rakennuslain (201 §) mukaisesti määrätä maakuntavaltuuston hyväksymän Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 tulemaan voimaan.

Alueidenkäyttölain 201 §:n mukaan maakuntahallitus voi päättää määrätä maakuntakaavan voimaantulosta ennen kuin kaava on saanut lainvoiman. Tällöin voimaan saatettua kaavaa tulkitaan ja pannaan täytäntöön, vaikka kaavasta olisi jätetty valituksia ja se ei vielä ole lainvoimainen.

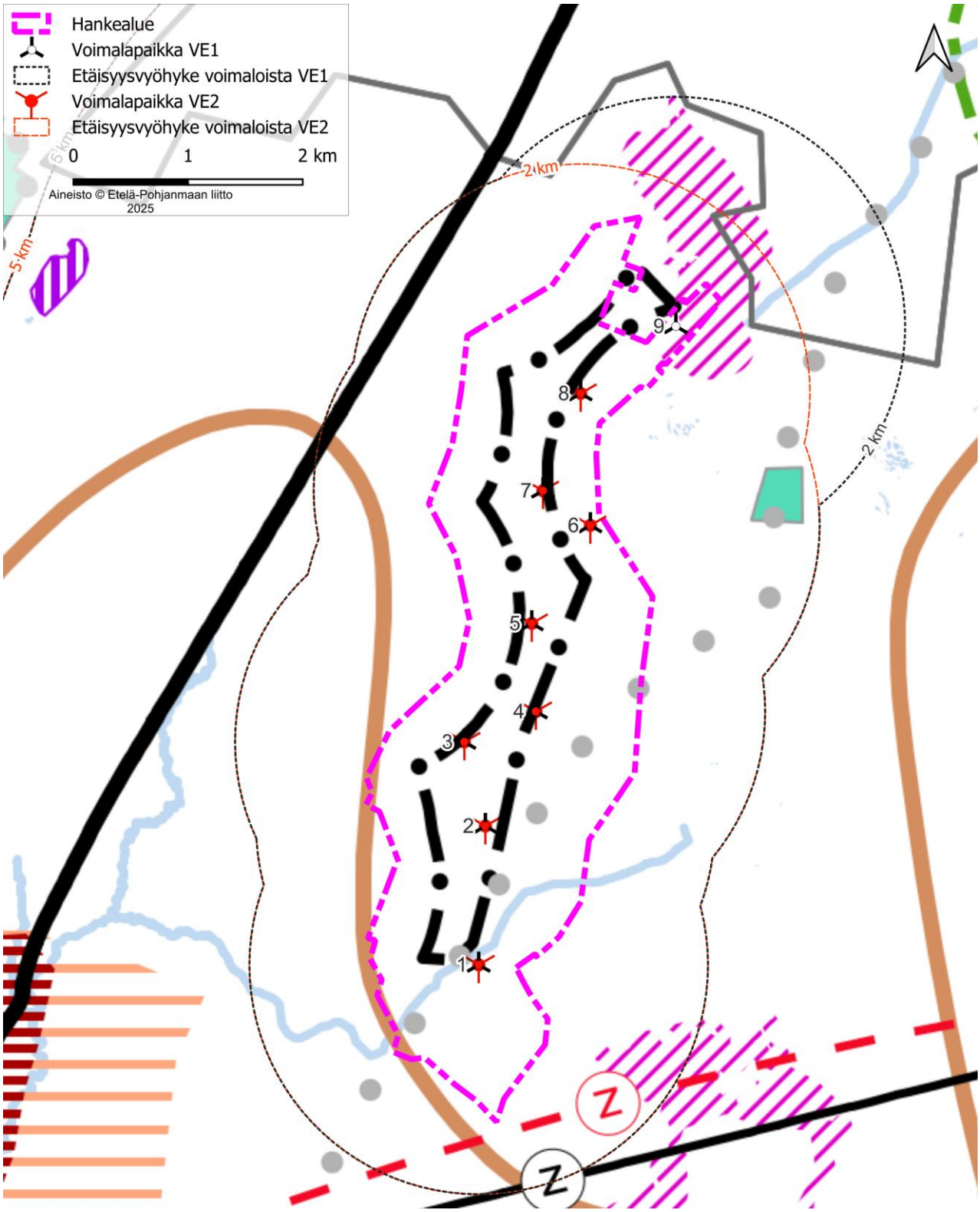
Maakuntakaavan voimaantulosta on kuulutettu 20.12.2024. Voimaan tultuaan Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050 on kumonnut aiemmin hyväksytyt voimassa olevat Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat. Maakuntakaavasta on jätetty kahdeksan valitusta, joiden käsittely jatkuu Vaasan hallinto-oikeudessa. Hallinto-oikeus voi tarvittaessa keskeyttää maakuntakaavan täytäntöönpanon, jolloin aiempi lainvoimainen kaavakokonaisuus jää voimaan, kunnes valitukset on käsitelty.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 Siltanevan hankealue on suurimmaksi osaksi osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi, ja suunnittelualueen eteläpuolella kulkee Karijoki-Teuva-Kurikka moottorikelkkailureitti. Osa suunnitelluista tuulivoimaloista sijoittuvat maakuntakaavassa osoitetun tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle. Maakuntakaava perustuu yleispiirteiseen maankäytön suunnitteluun, joka tarkentuu yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaselostuksessa tuodaan esiin alueiden tarkentumista yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, mm. ”maakuntakaavan rajauksista poikettaessa on yleiskaavatasoisin selvityksin varmistuttava, etteivät maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet vaarannu”.

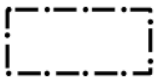
Vanhassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavakokonaisuudessa hankealueelle ei ole osoitettu seudullista tuulivoimaloiden aluemerkintää, mutta hankeen vaihtoehdot eivät ylitä vanhan vaihemaakuntakaavan I määrittämää seudullisten yli 10 tuulivoimaloiden rajaa.



Kuva 174. Ote voimassa olevasta Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavasta 2050.



Kuva 175. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 osoitetun tuulivoima-alueen rajaus (musta pistekatkoviiva) ja tuulivoimaloiden sijainnit.



Tuulivoimaloiden alue

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoiman tuotantoon soveltuva alue, jolla tarkoitetaan vähintään seitsemän (7) teollisen kokoluokan tuulivoimalan muodostamaa kokonaisuutta. Alueen tuulivoimaloiden kokonaismäärä ja sijainti, sekä alueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden korkeus ja voimalateho määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Suunnittelumääräys:

Maakuntakaavassa annetaan tuulivoimaan liittyen koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys, joka tulee huomioida tuulivoimaloiden alueiden suunnittelussa aluekohtaisten suunnittelumääräysten lisäksi.

Tuulivoimaloiden alueiden 43 (Siltaneva, Teuva) yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida tuulivoiman vaikutukset alueilla todettujen suurten petolintujen reviireihin. Voimaloiden määrä ja sijainti tulee suunnitella siten, ettei merkittäviä yhteisvaikutuksia muodostu reviirille suunniteltavien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

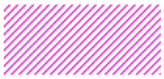
Moottorikelkkailureitti

Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan maakunnalliseen runkoverkostoon kuuluvat moottorikelkkailureitit ja -urat.

Suunnittelumääräys:

Reitin kehittämisessä ja uuden reitin suunnittelussa on huomioitava kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot. Reitin tarkempi sijainti tulee suunnitella yhteistyössä maanomistajien ja viranomaistahojen kanssa.

Siltanevan hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee pohjoisessa Motolaisnevan turvetuotantoon soveltuva alue ja lännessä sekä etelässä ruoantuotannon ydinvyöhykettä. Lisäksi hankealueen läheisyydessä eteläpuolella sijaitsee 110 kW:n voimajohto ja voimajohdon yhteystarve välillä Nori-Kärppiö. Hankealueen itäpuolella, alle kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsee Kirstilä-tilan luonnonsuojelualue ja noin viiden kilometrin etäisyydessä on Roopakannevan alue, joka on osoitettu maakuntakaavassa luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeäksi alueeksi. Lisäksi alle 5 km säteellä hankealueesta sijaitsee muun muassa maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä ja maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita sekä Natura 2000 -verkostoon kuuluvia alueita. Seututie 687 sijoittuu hankealueen itäpuolelle ja se on lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä. Hankealueen eteläpuolelle lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyyteen sijoittuu kantatie 67. Teuvan taajama- ja keskustatoimintojen alue sekä lähimmät kylät sijoittuvat 5–10 kilometrin etäisyydelle. Jurvan taajama ja keskustatoimintojen alakeskus sijoittuvat 15–20 kilometrin etäisyydelle.



Turvetuotantoon soveltuva alue

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Turpeenoton laajuus ja sijainti alueella määräytyy tuotantoaluekohtaisen suunnittelun ja ympäristöluvan perusteella.

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida turvetuotannon vaikutukset asutukseen. Alueen käyttöönoton suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota vesiensuojelumenetelmien tehokkuuteen ja valuma-alueella yhtäaikaisesti tuotannossa olevien alueiden määrään siten, että turvetuotanto osaltaan ottaa huomioon vesienhoidon toimenpideohjelmissa asetetut tavoitteet ja edistää niiden toteutumista. Suunnittelussa on huomioitava tuotantoalueiden yhteisvaikutukset vesistöihin ja valuma-alueen kokonaiskuormitus, sekä tarvittaessa vaiheistettava tuotantoa huomioiden alapuolisten vesistöjen tila. Suunnittelussa tulee selvittää happamien sulfaattimaiden esiintyminen ja suunnitella tuotanto siten, ettei se aiheuta merkittävää hapanta huuhtoumaa.



Ruoantuotannon ydinvyöhyke

Merkinnällä osoitetaan maaseutuasumisen ja ruoantuotannon ydinalueita laajojen yhtenäisten peltoalueiden yhteydessä. Alueet kuvaavat ruoantuotannon huoltovarmuuden kannalta keskeisiä alueita.

Suunnittelumääräys:

Alueen kehittämisessä ja suunnittelussa tulee tukea maaseutuasumisen sekä maa- ja metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytyksiä. Laajojen yhtenäisten metsä- ja peltoalueiden säilymistä maaseutuelinkeinojen käytössä tulee edistää. Liikennejärjestelmän kehittämisessä on huomioitava maaseutuelinkeinojen vaatima maatalouskone- sekä raskas liikenne. Alueella syntyvää biomassojen käyttöä biokaasuksi pyritään edistämään.



Voimajohto 110 kW

Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV voimajohdot ja olemassa olevissa johtokäytävissä kehitettävät yhteydet.

Suunnittelumääräys:

Muun maankäytön suunnittelussa on huomioitava voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset.

Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.



Voimajohto, yhteystarve

Merkinnällä osoitetaan 400 kV ja 110 kV voimajohtojen yhteystarve. Merkintä koskee kanta- ja alueverkon johtovarauksia. Merkinnällä osoitetaan selvityksiin perustuvat johtovaraukset sekä yleisemmät, ilmoitetut yhteystarpeet.

Yhteystarvemerkintä ei määritä voimajohdon reittilinjaa. Voimajohdon sijainti määritetään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja lupamenettelyssä. Mikäli kyseessä on ainoastaan tiedostettu tarve ilman, että minkään tasoista linjausharkintaa on tehty, tarvemerkintä on merkitty kohdekaupunkien välisenä suorana linjana.

Suunnittelumääräys:

Vahvistettaessa ja rakennettaessa voimajohtoja tulee ensisijaisesti käyttää nykyisiä johtoaukeita. Suunnittelussa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset.

Maakuntakaavassa annetaan lisäksi sähkönsiirtoon liittyvä koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys.

Luonnonsuojelualue

Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue.

Suunnittelumääräys:

Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Alueella voidaan kuitenkin valtion luonnonsuojeluviranomaisen niin salliessa toteuttaa alueen suojeluarvojen säilyttämiseksi ja palauttamiseksi tarkoitettuja toimenpiteitä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset ja luontoarvoiltaan edustavat luontokokonaisuudet. Alueet ovat keskeinen osa maakunnan ekologista verkostoa. Aluerajaukset ovat yleispiirteisiä ja niiden sisällä voi olla useita eri maankäyttömuotoja. Merkintä sallii mm. maa- ja metsätalouden harjoittamisen, metsästyksen, jokaisen oikeudella tapahtuvan virkistyskäytön ja toiminnan, jolle on myönnetty tai myönnetään ympäristölupa. Alueella on sallittu Puolustusvoimien toiminta ja alueen kehittäminen Puolustusvoimien tarpeisiin.

Suunnittelumääräys:

Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee selvittää ja ottaa huomioon luonnon monimuotoisuusarvot ja edistää niiden säilymistä, sekä välttää luontoympäristön pirstoutumista. Alueen suunnittelussa ja kehittämisessä tulee erityisesti huomioida niiden elinkeinojen turvaaminen, kuten maa- ja metsätalous, jotka toiminnallaan ylläpitävät alueelle ominaisia luontotyyppejä ja edistävät niiden säilymistä.



Maakunnallisesti arvokas maisema-alue

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Suunnittelumääräys:

Suunnittelussa, käytössä ja rakentamisessa on varmistettava, että merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alue kokonaisuutena, sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Avoimen, yhtenäisen peltoalueen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijoittamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Aluetta koskevasta merkittävästä hankkeesta tai suunnitelmasta on pyydettävä lausunto alueelliselta vastuumuseolta ja tarpeen mukaan valtion muilta keskeisiltä viranomaisilta, joiden toimialaa käsitellään.



Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön (MKY) alueet, kohteet ja tie. Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä.

Suunnittelumääräys:

Alueen suunnittelussa ja ylläpidossa on huomioitava arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön sekä luonnonperinnön turvaaminen. Tarkemmassa suunnittelussa, käytössä ja rakentamisessa tulee turvata sekä edistää kylä- ja kaupunkikuvan rakennusperinnön arvojen säilymistä ja kehittämistä. Uusi rakentaminen ja ympäristön kehittäminen on sopeutettava alueen kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin ja ajalliseen kerroksellisuuteen. Aluetta koskevasta merkittävästä hankkeesta tai suunnitelmasta on pyydettävä lausunto 43 alueelliselta vastuumuseolta ja tarpeen mukaan valtion muilta keskeisiltä viranomaisilta, joiden toimialaa käsitellään.



Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue

Alueen erityisominaisuutta osoittavalla merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvat tai siihen ehdotetut alueet. Alueiden suojeluarvojen huomioon ottamisesta on säädetty luonnonsuojelulaissa.

Valtatie tai kantatie

Merkinnällä osoitetaan pääasiassa yksiajorataiset valta- ja kantatiet. Valtatiet sisältävät pääväyläverkkoon ja TEN-T kattavaan verkkoon kuuluvat valtatiet ja tieosuudet.

Suunnittelumääräys:

Tielle tai sen välittömään läheisyyteen ei saa tehdä toimenpiteitä, jotka merkittävästi heikentävät pitkämatkaisen liikenteen, joukkoliikenteen tai kuljetusten palvelutasoa. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Seututie tai pääkatu

Merkinnällä osoitetaan seututiet ja niihin kuuluvat katuosuudet. Seututiet yhdistävät kuntakeskukset tärkeimpiin liikennetarvesuuntiinsa sekä palvelevat seutukuntien liikennettä ja liittävät näitä valta- ja kantateihin.

Suunnittelumääräys:

Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Taajamatoimintojen alue

Merkinnällä osoitetaan asumiseen, palvelu-, teollisuus- ja työpaikkatoimintoihin sekä muihin taajamatoimintoihin varattavat alueet. Merkintä sisältää taajamien sisäisiä liikenneväyliä sekä liikenteen tarvitsemia huolto-, varikko-, terminaali-, ratapiha- ja muita vastaavia alueita, ulkoilureitit, jalankulku- ja pyöräilyväylät, paikalliskeskukset, yhdyskuntateknisen huollon alueet, muut erityisalueet, paikalliset suojelualueet sekä virkistys- ja puistoalueet. Taajamatoimintojen alue –merkintä ei estä maa- ja metsätalouskäytössä olevien alueiden säilyttämistä tarvittaessa nykyisessä käytössään. Merkinnällä osoitettavat alueet edellyttävät alueiden käytön suunnittelua ja yhteensovittamista.

Suunnittelumääräys:

Alue tulee tarkemmassa suunnittelussa suunnitella ensisijaisesti asumiselle, työpaikkatoiminnoille ja palveluille. Uusi rakentaminen ja muu maankäyttö on sopeutettava suunnittelulla ympäristöönsä tavalla, joka eheyttää yhdyskuntarakennetta, vahvistaa taajaman omaleimaisuutta sekä turvaa ympäristö-, virkistys-, luonto- ja kulttuuriympäristöarvot. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava päivittäisten palveluiden saatavuus, riittävät ulkoilu- ja lähivirkistysmahdollisuudet sekä kävely- ja pyöräily-yhteydet. Viherympäristön ja kasvullisen alueen riittävään määrään ja kytkeytyneisyyteen tulee kiinnittää huomiota. Niille viheralueille, joilla on suuri merkitys kestävälle ympäristölle, ei tule rakentaa.



Keskustatoimintojen alue

Merkinnällä osoitetaan seudullista merkitystä omaavan kuntakeskuksen ydinalue. Keskustatoimintojen alueella on asutuksen lisäksi hallintoon, palveluihin ja kauppaan liittyviä toimintoja.

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee luoda edellytykset elinvoimaiselle, viihtyisälle, monipuoliselle ja saavutettavalle keskustalle. Rakentamisessa tulee huomioida paikan luonne, kaupunki-/taajamakuva, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot. Viherympäristön ja kasvullisen alueen riittävään määrään tulee kiinnittää huomiota. Niille viheralueille, joilla on suuri merkitys kestävälle ympäristölle, ei tule rakentaa. Alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava joukkoliikenteen toimintaedellytyksistä sekä turvallisista kävely- ja pyöräily-yhteyksistä. Keskustatoimintojen alueen kehittämisessä on kiinnitettävä huomiota alueen kaupallisen palvelutarjonnan vahvistamiseen, palveluiden saavutettavuuteen ja keskustatoimintojen alueen täydentämiseen. Alueelle saa sijoittaa merkitykseltään seudullisia vähittäiskaupan suuryksiköitä. Kohdemerkinnällä osoitetun keskustatoimintojen alueen sijainti ja laajuus on määriteltävä yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa siten, että alueesta muodostuu toiminnallisesti eheä keskustahakuisiin toimintoihin painottuva kokonaisuus.



Keskustatoimintojen alakeskus

Merkinnällä osoitetaan seudullista merkitystä omaavat keskustatoimintojen alakeskukset, jotka täydentävät keskustatoimintojen alueiden muodostamaa palvelurakennetta. Alakeskuksissa on asutuksen lisäksi palveluihin, hallintoon ja kauppaan liittyviä toimintoja

Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee luoda edellytykset elinvoimaiselle, viihtyisälle, monipuoliselle ja saavutettavalle keskustalle. Rakentamisessa tulee huomioida paikan luonne, taajamakuva, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot. Alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava joukkoliikenteen toimintaedellytyksistä ja turvallisista kävely- ja pyöräily-yhteyksistä, viheralueiden riittävästä määrästä sekä maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön turvaamisesta. Kohdemerkinnällä osoitetun keskustatoimintojen alakeskuksen sijainti ja laajuus on määriteltävä yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa siten, että alueesta muodostuu 12 toiminnallisesti eheä keskustahakuisiin toimintoihin painottuva kokonaisuus. Alueelle saa sijoittaa merkitykseltään seudullisia vähittäiskaupan suuryksiköitä.

at	**Kylä** Merkinnällä osoitetaan maaseudun merkittävimmät kylät tai lähekkäisten kylien yhdistelmät. Suunnittelumääräys: Alueen käytön suunnittelussa ja kehittämistoiminnassa on pyrittävä tukemaan maaseutuasumisen ja –elinkeinojen ohella nykyisen palvelutason säilyttämistä ja kylän omaehtoisen kehittämisen edellytyksiä. Suunnittelulla on varmistettava kylien liikenneyhteydet päätieverkkoon sekä kevyen liikenteen turvallisuus ja toimintaedellytykset. Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon kulttuuriympäristön ominaispiirteet ja vahvistettava alueen omaleimaisuutta. Lisäksi suunnittelussa tulee ottaa huomioon kylien läheisyydessä mahdollisuudet lisätä monipaikkaisuutta, vapaa-ajan asumisen käyttöastetta tai muuttaa alueella sijaitsevaa loma-asutusta ympärivuotiseksi kylien erityispiirteet, tieverkko ja muut tekniset edellytykset huomioon ottaen.

Maakuntakaavassa annetaan koko maakuntaa koskevia suunnittelumääräyksiä, jotka ohjaavat yksityiskohtaisempaa alueiden käytön suunnittelua maankäyttö- ja rakennuslain 32 §:n mukaisesti. Koko maakuntaa koskien kaavassa on muun muassa seuraavia suunnittelumääräyksiä:

”Ekologiset yhteydet

Maankäytön suunnittelussa on tunnistettava alueen ekologiset yhteydet ja turvattava ne tavalla, joka mahdollistaa lajiston liikkumis- ja levittäytymismahdollisuudet. Tunnistettujen ekologisten yhteyksien alueella olevat nykyiset maa- ja metsätalousalueet tulee lähtökohtaisesti säilyttää maa- ja metsätalouskäytössä.

Tuulivoima

Tuulivoiman ja siihen liittyvän sähkönsiirron suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, liikenneväyliin, maisemaan, kulttuuriperintöön, virkistykseen, elinkeinoihin, pohjavesiin, kansallispuistoihin, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida eri tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvän sähkönsiirron yhteisvaikutukset ja varmistua siitä, etteivät yhteisvaikutukset muodostu asutukselle kohtuuttomiksi.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia.

Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomioita alueella pesivään, aluetta säännöllisesti käyttävään ja alueen yli muuttavaan linnustoon, sekä linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.

Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata lentoliikenteen ja Puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa huomioon Puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä, valvontasensoreista ja radioyhteyksien turvaamisesta, johtuvat rajoitteet.

Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto Puolustusvoimien pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydelle varalaskupaikoista.

Tuulivoiman yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon Ilmatieteen laitoksen säätutkaverkoston tuomat rajoitteet, mikäli tuulivoima-alue on alle 20 kilometrin päässä Ilmatieteen laitoksen operatiivisesta säätutkasta, tai mikäli yli 20 kilometrin etäisyydellä säätutkasta sijaitseva tuulivoima-alue sijaitsee alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisällä olevasta tuulivoima-alueesta.

Tuulivoima-alueiden yhteyteen voidaan sijoittaa energiantuotannon ja - varastoinnin järjestelmiä ja rakenteita yksityiskohtaisempaan suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin perustuen.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtolinjojen toteutuksessa ei tule aiheuttaa merkittäviä haittavaikutuksia kulttuuriympäristön ja maiseman kannalta arvokkaisiin alueisiin eikä virkistys-, luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueisiin. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa maa- ja metsätalouden, asutuksen sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin. Määräys koskee vähintään 110 kV voimajohtoja. Energiantuotantoalueiden ja energian varastointialueiden suunnittelussa on ensisijaisesti selvitettävä mahdollisuus toteuttaa sähkönsiirto kokonaan tai osittain maakaapelein. Muutoin liittäminen sähköverkkoon on pääsääntöisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin yhteistyössä muiden energiantuotannon toimijoiden kanssa.”

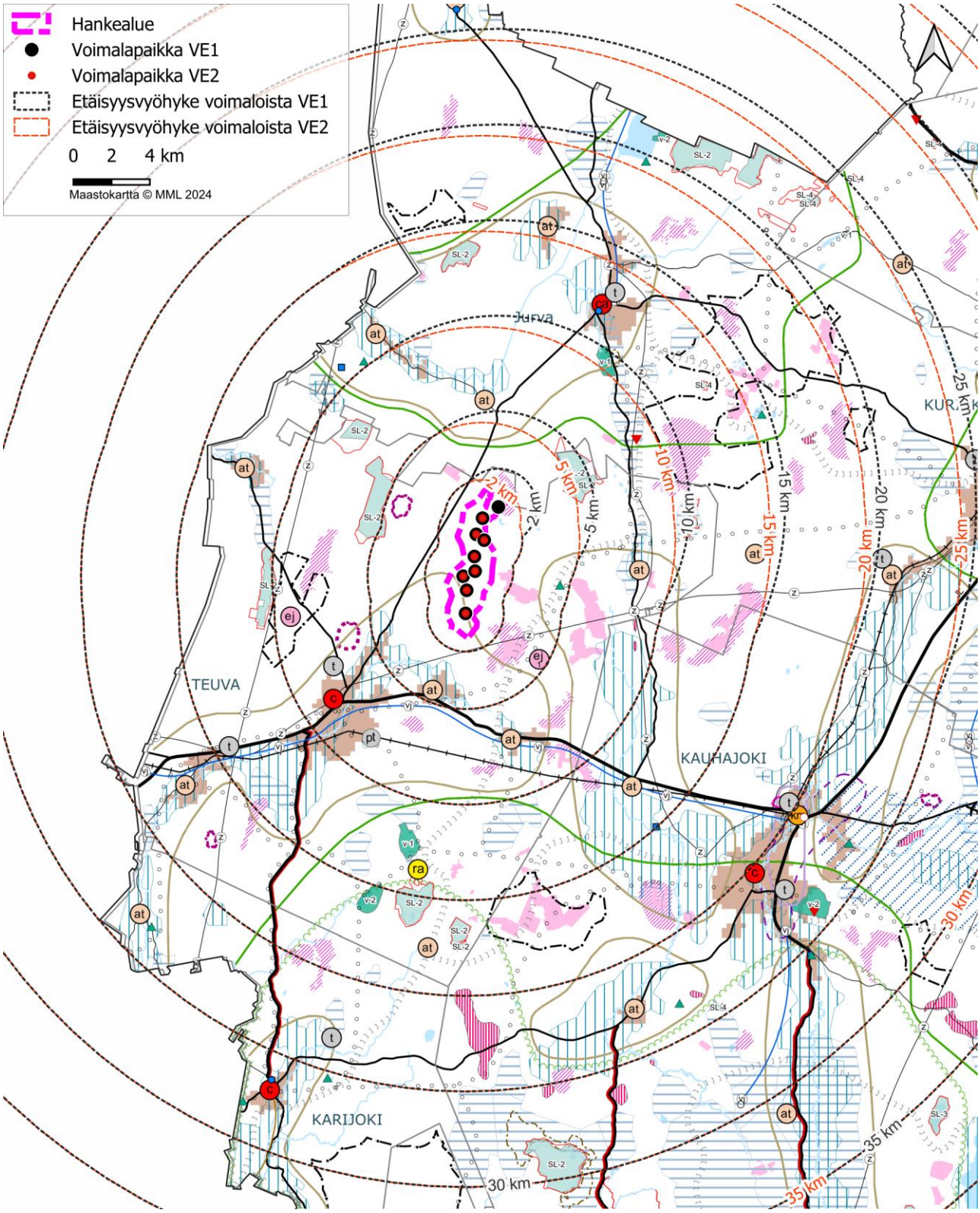
9.1.3 Kumotut Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat

Voimassa olevasta Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavasta 2050 on valitettu ja kaava ei ole vielä lainvoimainen. Maakuntakaavan valituksien käsittely jatkuu Vaasan hallinto-oikeudessa. Hallinto-oikeus voi tarvittaessa keskeyttää maakuntakaavan täytäntöönpanon, jolloin aiempi lainvoimainen kaavakokonaisuus jää voimaan, kunnes valitukset on käsitelty.

Suunnittelualueen vanhat Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat:

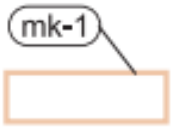
- Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 23.5.2005.
- Vaihemaakuntakaava I (tuulivoima) on vahvistettu ympäristöministeriössä 31.10.2016.
- Vaihemaakuntakaava II (kauppa, liikenne ja keskustatoiminnot) on tullut voimaan 11.8.2016.
- Vaihemaakuntakaavan II muutos (kauppa ja keskustatoiminnot) on tullut voimaan 21.4.2020.
- Vaihemaakuntakaava III (turvetuotanto, suoluonnon suojelu, puolustusvoimien alueet, bioenergialaitokset ja energiapuun terminaalit) on kuulutettu voimaan 23.8.2021.

Vanhassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoissa hankealueelle on osoitettu kaavamerkinnät Turvetuotantoon soveltuva alue ja Maaseudun kehittämisen kohdealue. Hankealueelle ei ole osoitettu maakunnallisesti merkittävää yli 10 voimalan tuulivoima-aluetta. Tätä pienempien alueiden suunnittelu on mahdollista toteuttaa kuntakohtaisella kaavoituksella.



Kuva 176. Ote vanhasta Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmästä.

Vanhassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa suunnittelualueelle on osoitettu seuraavat kaavamerkinnät:

	Turvetuotantoon soveltuva alue Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.
	**Maaseudun kehittämisen kohdealue** Merkinnällä osoitetaan kylä- ja palveluverkkoa tukevia maaseudun kehittämispolitiikan alueidenkäytöllisiä periaatteita. Merkinnällä torjutaan syrjäisen ja ydinmaaseudun taantumiskehitystä. Maaseudun kehittämisen kohdealueet korostavat kyläverkon merkitystä maaseudun elinvoimaisuudelle ja elin-keinotoiminnalle.

Tuulivoimaloiden rakentamista koskevat vanhat yleismääräykset

Vaihemaakuntakaava I – Tuulivoima. Kaikkia tuulivoimaloiden alueiden merkintöjä koskevat yleiset suunnittelumääräykset:

Tuulivoimaloiden alueiden suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset asutukseen, liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin, maisemiin, pohjavesiin, luontoarvoihin ja linnustoon. Voimalat on sijoitettava niin, etteivät ne aiheuta merkittävää haittaa luonnonarvoille, pohjavesille tai muulle alueidenkäytölle.

Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata lentoliikenteen ja puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä, valvontasensoreista ja radioyhteyksien turvaamisesta, johtuvat rajoitteet.

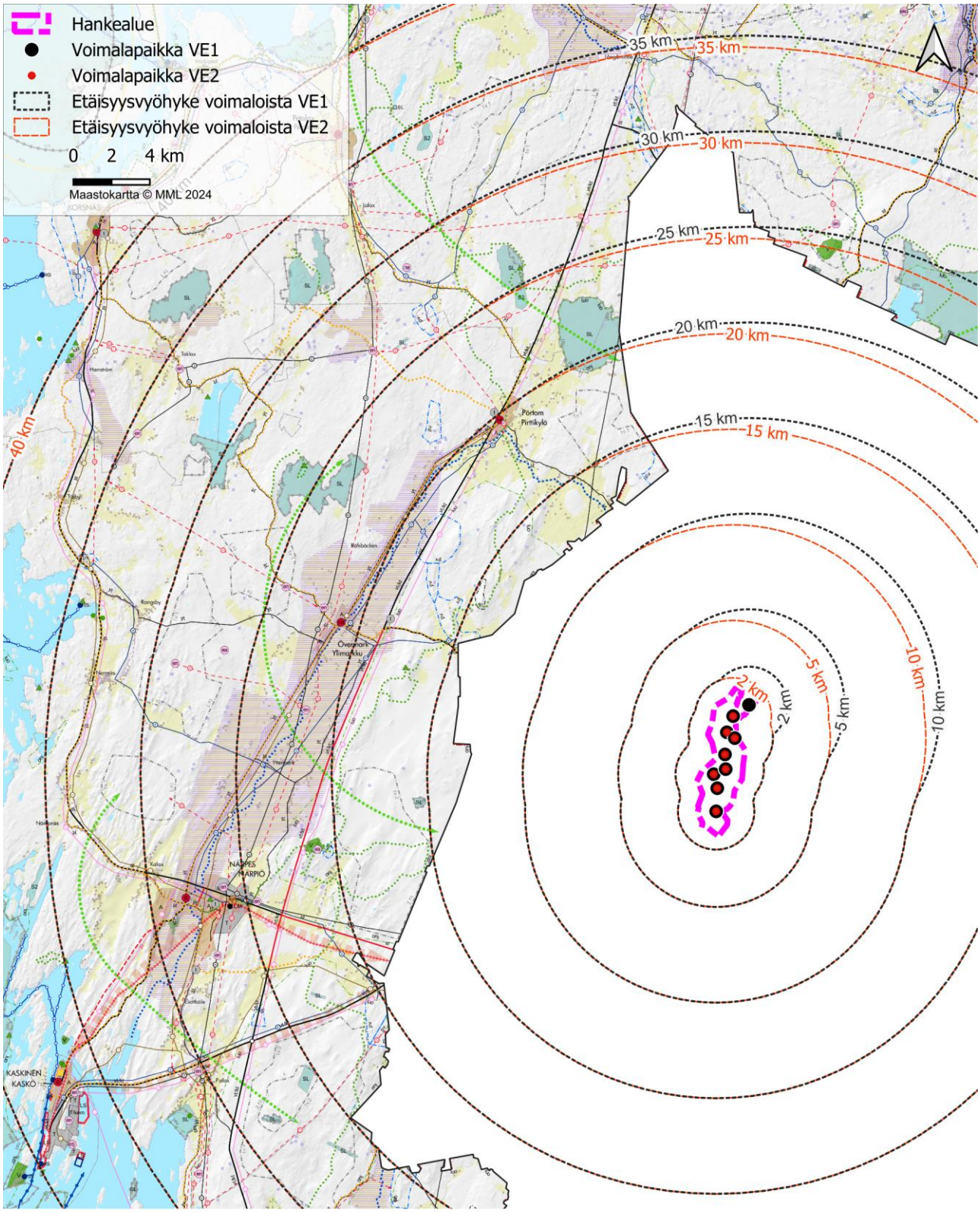
Tuulivoimaloiden alueiden liittämisessä sähköverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä hyödyntämään olemassa olevia johtokäytäviä.

9.1.4 Naapurikuntien maakuntakaavat

Voimassa oleva Pohjanmaan maakuntakaava 2040

Pohjanmaan maakunta sijaitsee lähimmillään noin 12 km etäisyydellä hankealueen rajasta itään. Tuulivoimahankkeen vaikutusalue yltää myös pohjoisesta Pohjanmaan maakunnan alueelle noin 22 km etäisyydellä. Pohjanmaalla on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2040, joka on kokonaismaakuntakaava. Se on saanut lainvoiman 8.1.2022.

Hankkeen vaikutusalueen 30 km etäisyyden sisäpuolelle sijoittuvat Pohjanmaan maakunta kaavassa osoitetut Närpiön taajama- ja keskustatoimintojen alue sekä Pirttikylän ja Ylimarkun taajama ja keskustatoimintojen alueiden lähipalvelukeskukset. Närpiön ja Pirttikylän väliin sijoittuu Yhdystie, tienumero 6760, jonka lähiympäristö on valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä ja maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä. Lisäksi vaikutusalueen piiriin sijoittuu muun muassa tuulivoimaloiden, Natura 2000 -verkostoon kuuluvia, luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja ja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita sekä virkistystoiminnan alueita ja reitistöjä.



Kuva 177. Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta 2040.

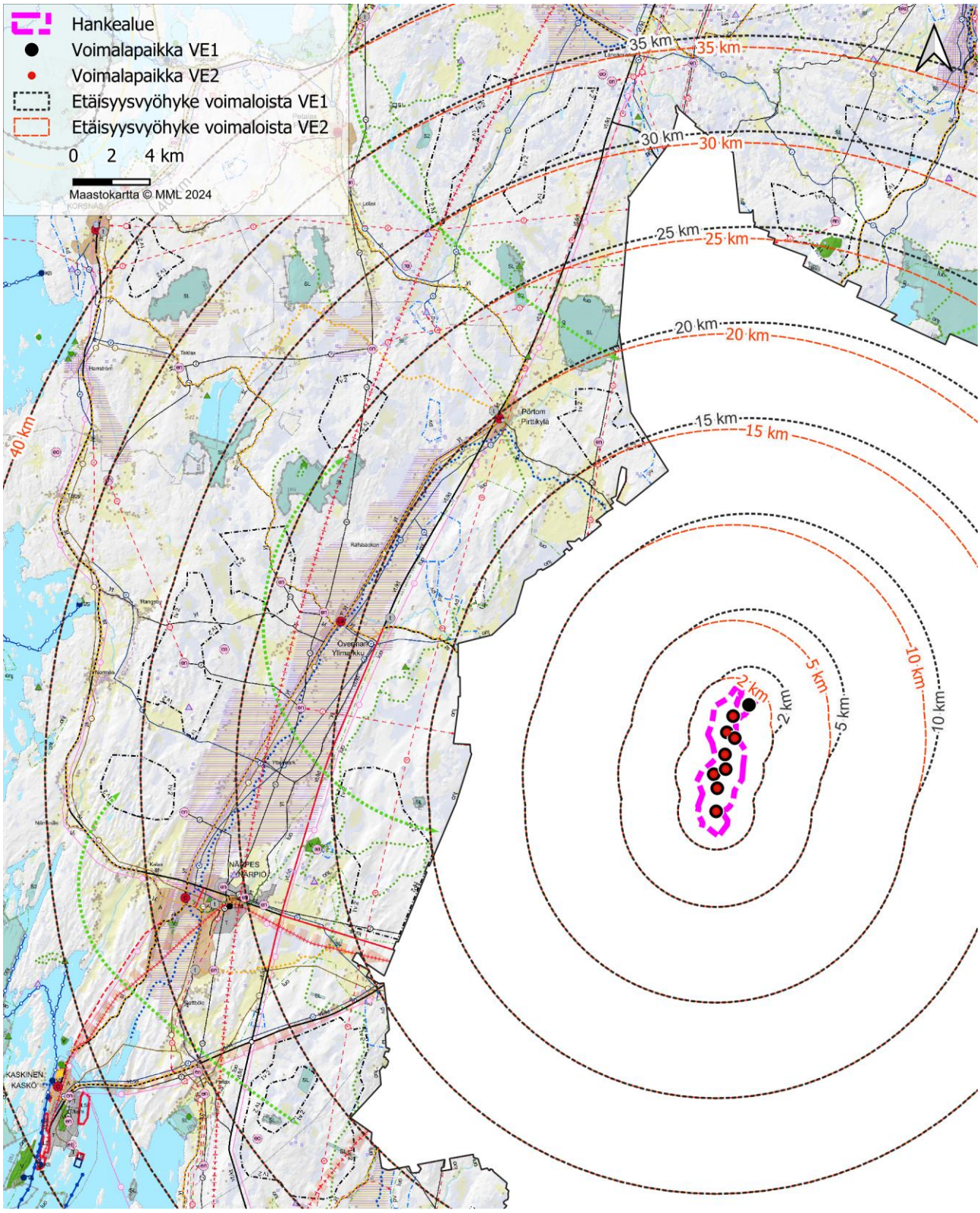
Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Pohjanmaan maakuntakaava 2050 laatiminen on käynnistynyt syksyllä 2020. Kaava on edennyt hyväksymisvaiheeseen. Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto hyväksyi kokouksessaan 16.12.2024 Pohjanmaan maakuntakaavan 2050, ja valtuuston päätöksen muutosvalitusaika päättyy 9.2.2025.

Pohjanmaan maakuntakaava 2050 on strateginen kaava, jossa valtakunnalliset tavoitteet yhdistetään maakunnallisiin tavoitteisiin. Kaava laaditaan koko maakunnan kattavana kokonaismaakuntakaavana, jossa käsitellään kaikki yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön merkittävästi vaikuttavat yhteiskunnan osa-alueet. Maakuntahallituksen päätöksen mukaan energiahuolto ja kiviaineshuolto päivitetään ensisijaisesti. Kun Pohjanmaan maakuntakaava 2050 astuu voimaan, korvaa se Pohjanmaan maakuntakaavan 2040.

Maakuntakaavan tavoitteena on, että vuonna 2050 Pohjanmaa on kestävän kehityksen kärkialue, jossa on hyvä elinympäristö, asukkaat ovat keskiössä ja elinkeinoelämä kukoistaa.

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on osoitettu muun muassa lisää seudullisesti merkittäviä tuulivoima-alueita, muutoin hyväksymisvaiheessa oleva maakuntakaava on voimassa olevan kaavan kaltainen.



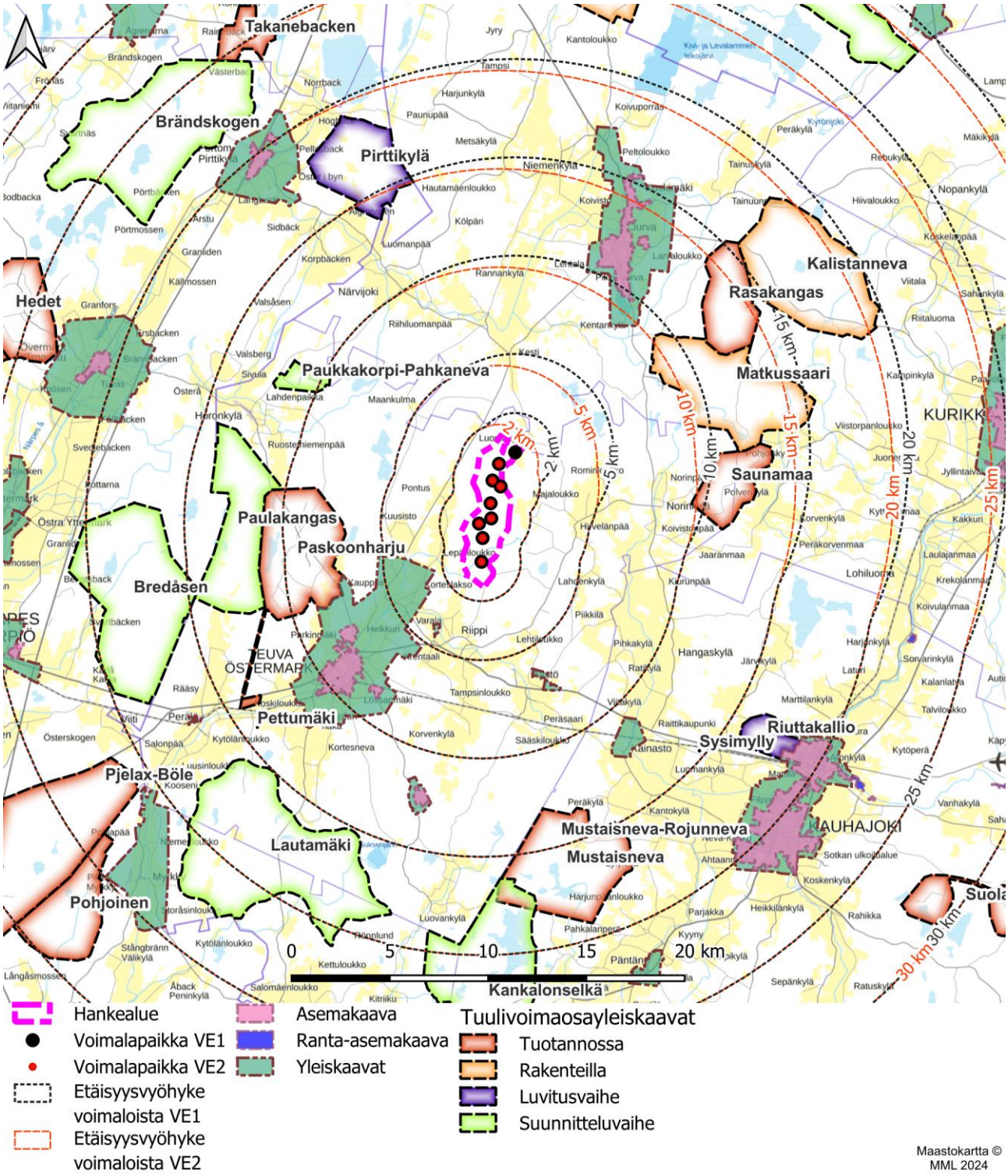
Kuva 178. Ote hyväksymisvaiheessa olevasta Pohjanmaan maakuntakaavasta 2050.

9.1.5 Yleiskaava

Alueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa. Lähimmät yleiskaavoitetut alueet sijaitsevat Teuvan keskustaajamassa: Teuvan keskustan ja Kauppilan osayleiskaava 2025, joka sijaitsee lähimmillään noin 750 metrin etäisyydellä kaava-alueesta.

Noin 20 kilometrin säteellä Siltanevan suunnittelualueesta tuulivoimaosayleiskaavoja on toteutettu ja suunnitteilla seuraavasti:

- Paskoonharju, Teuva, tuotannossa (n. 5,6 km hakealueelta)
- Matkussaari, Kurikka, rakenteilla (n. 6,3 km)
- Saunamaa, Teuva ja Kurikka, tuotannossa (n. 8,3 km)
- Paukkakorpi-Pahkaneva, Teuva ja Kurikka, vireillä (n. 8,4 km)
- Paulakangas, Teuva, vireillä (n. 9,0 km)
- Rasakangas, Kurikka, tuotannossa (n. 10,3 km)
- Muistaisneva, Kauhajoki, tuotannossa (n. 10,9 km)
- Pettumäki, Teuva, tuotannossa (n. 12,2 km)
- Pirttikylä, Närpiö, luvitus (n. 12,5 km)
- Sysimylly, Kauhajoki, tuotannossa (n. 12,8 km)
- Bredåsen, Närpiö, vireillä (n. 12,9 km)
- Lautamäki, Teuva ja Karijoki, esisuunnittelu (n. 13,0 km)
- Kalistanneva, Kurikka, rakenteilla (n. 13,7 km)
- Riuttakallio, Kauhajoki, luvitus (n. 13,9 km)
- Pjelax-Böle, Närpiö, tuotannossa (n. 18,8 km)



Kuva 179. Lähialueen voimassa olevat ja vireillä olevat kaavat

9.1.6 Asemakaava

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole voimassa tai vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaava-alueet sijaitsevat Teuvan taajamassa suunnittelualueen lounaispuolella, Kurikan taajamassa alueen pohjoispuolella ja Kauhajoen taajamassa alueen kaakkoispuolella.

9.1.7 Vaikutusalueen tuulivoimahankkeet

Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakunnissa on useita rakennettuja tai suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Siltanevan hankkeen vaikutusalueelle eli enintään 25 km etäisyydelle sijoittuvat Paskoonharju, Matkussaari, Saunamaa, Paukkakorpi-Pahkaneva, Paulakangas, Rasakangas, Muistaisneva, Pettumäki, Pirttikylä, Sysimylly, Bredåsen, Lautamäki, Kalistanneva, Riuttakallio ja Pjelax-Böle tuulivoimala-alueet.

Teuvan kunnan alueelle sijoittuva Paskoonharjun tuulivoima-alueen ensimmäinen vaihe on rakennettu vuonna 2017 ja toinen vaihe vuonna 2022. Tuulivoima-alue koostuu 23 tuulivoimalasta, joiden yhteenlaskettu teho on 124 megawattia.

Kurikan kaupungin alueelle sijoittuva Matkussaaren tuulivoimala-alue on rakenteilla ja se on tarkoitus kytkeä sähköverkkoon talven 2025 aikana. Tuulivoimala-alue koostuu 27:stä tuulivoimalasta, joiden kokonaisteho on 148,5 megawattia.

Teuvan kunnan ja Kurikan kaupungin alueille sijoittuva Saunamaan tuulivoimala-alue on rakennettu 2022 ja se koostuu kahdeksasta tuulivoimalasta, joiden yhteenlaskettu teho on 34 megawattia.

Teuvan kunnan ja Kurikan kaupungin alueille sijoittuva Paukkakorpi-Pahkenevan tuulivoimapuiston osayleiskaavat ja YVA ovat käynnissä. Alueelle suunnitellaan kolmea tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho on 24 megawattia.

Teuvan kunnan alueelle sijoittuva Paulakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava ja YVA ovat käynnissä. Alueelle suunnitellaan enintään 15 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho on 105–150 megawattia.

Kurikan kaupungin alueelle sijoittuva Rasakankaan tuulivoimala-alue on rakennettu 2022 ja se koostuu kahdeksasta tuulivoimalasta, joiden yhteenlaskettu teho on 8 megawattia.

Kauhajoen kaupungin alueelle sijoittuva Muistaisnevan tuulivoimala-alue on rakennettu 2016 ja koostuu yhdeksästä tuulivoimalasta, joiden yhteenlaskettu teho on 23 megawattia.

Teuvan kaupungin alueelle sijoittuva Pettumäki tuulivoimala-alue on rakennettu 2013 ja alueella sijaitsee yksi tuulivoimala, jonka teho on 3 megawattia.

Närpiön kaupungin alueelle sijoittuva Pirttikylän tuulivoimala-alueelle on laadittu osayleiskaava ja tuulivoimaloiden rakentamisvuodeksi on arvioitu vuotta 2028. Alueelle saa sijoittaa enintään 18 tuulivoimalaa, joiden kokonaistehon on 120 megawattia.

Kauhajoen kaupungin alueelle sijoittuva Sysimyllyn tuulivoimala-alue on rakennettu 2014 ja alueella sijaitsee yksi tuulivoimala, jonka teho on 2 megawattia.

Närpiön kaupungin alueella on käynnissä Bredåsenin tuulivoimahanke. Bredåsenin tuulivoimapuiston osayleiskaava on edennyt ehdotusvaiheeseen. Kaavaehdotus on nähtävillä 13.1.–11.2.2025. Hankesuunnitelmien mukaan alueelle suunnitellaan 37 tuulivoimalaa, jotka olisivat nimellisteholtaan 5–10 megawattia.

Teuvan ja Karijoen alueella on vireillä Lautamäen tuulivoimahanke. Lautamäen tuulivoimahankkeen osayleiskaavoitus on käynnistynyt. Hankealueelle suunnitellaan alustavasti enintään 36 modernia tuulivoimalaa, jotka olisivat yksikköteholtaan 7–10 megawattia.

Kurikan kaupungin alueelle sijoittuva Kalistannevan tuulivoimapuisto on otettu käyttöön tammikuussa 2025. Tuulipuiston 30 voimalan kokonaisuus tuottaa sähköä noin 165 megawatin teholla.

Kauhajoen kaupungin alueelle sijoittuva Riuttakallion tuulivoimapuisto on luvitettu kolmelle tuulivoimalalle, joiden kokonaisteho on 8 megawattia.

Närpiön kaupungin alueelle sijoittuva Pjelax-Bölen tuulivoimapuisto on otettu käyttöön vuonna 2023 ja se koostuu 37 tuulivoimalasta, joiden yhteenlaskettu teho on 251,6 megawattia.

9.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhdetta nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, hankealueella ja sen lähialueilla voimassa oleviin kaavoihin, vireillä oleviin kaavahankkeisiin ja muihin tiedossa oleviin maankäytön suunnitelmiin.

Arvioinnissa tarkastellaan seuraavia näkökulmia: onko hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa, onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista sekä miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskevissa maankäytön suunnitelmissa. Tarkastelussa huomioidaan erityisesti lähimmät asuin- ja virkistysalueet, voimassa olevien kaavojen uudet rakentamisalueet ja tavoitteet alueiden kehittämiseksi sekä arvokkaiksi määritellyt alueet ja kohteet sekä muut mahdolliset häiriintyvät kohteet.

Vaikutukset selvitetään asiantuntija-arviona. Lähtötietoina on käytetty kaava-asiakirjojen lisäksi myös ilmakuvia, karttoja sekä paikkatietoaineistoa.

Arvioinnissa kuvataan hankkeen vaikutukset valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen.

9.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei ole odotettavissa merkittäviä maankäyttömuutoksia voimaloiden elinkaaren aikana, eikä alueelle kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita. Alueen tie- ja sähköverkoston parantaminen tai voimala-alueiden rakentaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia asuttujen alueiden suunnitteluun.

Tuulivoima-alueen rakentaminen muuttaa osan alueesta rakennetuksi ympäristöksi ja lisää väliaikaisesti alueelle suuntautuvaa liikennettä, erityisesti erikoiskuljetusten muodossa. Rakennustöiden myötä alueelle rakennetaan uusia teitä voimaloiden sijoituspaikoille ja olemassa olevia reittejä perusparannetaan, mikä parantaa koko alueen ja sen lähistön tieverkostoa. Lisäksi voimaloita varten rakennetaan alueen sisäinen sähköverkko, joka toteutetaan keskijännitteisillä maakaapeleilla.

Hankkeen toteuttaminen ei hajauta yhdyskuntarakennetta eikä edellytä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tai muiden vastaavien alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Hankkeen toteuttamisesta ei siten aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

9.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealueelle ei voi osoittaa uutta asutusta. Vakituisen ja loma-asumiseen tarkoitetun rakentamisen mahdollisuudet estyvät myös hieman laajemmalla alueella kuin itse hankealueella. Tuulivoima-alue rajoittaa rakentuessaan mahdollisuuksia hyvin vähäisessä määrin myös lähimmillä kiinteistöillä, mikäli näille kohdistuu vaikutuksia esim. melusta. Valtioneuvoston asetus määrittää tuulivoimaloiden ulkomeluntason ohjearvot. Melumallinnuksen 40 dB mukainen meluvyöhyke sijoittuu suurilta osin hankealueen sisälle. Tästä poiketaan hieman hankealueen länsi- ja koillisreunoilla, missä ei ole nykyisissä maankäytön suunnitelmissa odotettavissa rakentamista. On erittäin epätodennäköistä, että 40 dB:n meluvyöhyke vaikuttaisi suoraan myöskään lähialueen yleis- ja asemakaavojen laatimiseen tai kaavojen tavoitteiden toteuttamiseen. Alueelle ei kohdistu merkittäviä

rakennuspaineita, joten kokonaisuudessaan rakentamismahdollisuuksia rajoittava vaikutus on vähäinen. Hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden 8 ja 9 ja hankevaihtoehdon voimalan nro 8 40 dB:n meluvyöhyke ulottuu osittain Kurikan kaupungin puolelle Metolaiskankaan enklaavialueelle, jonka maankäytöstä neuvotellaan Kurikan kaupungin kanssa tuulivoimahankkeen kaavoituksen edetessä. Hankevastaavan on tarkoitus tehdä sopimus maanomistajan kanssa.

Melua merkittävämpi asuinrakentamista ja kaavoitusta välillisesti ohjaava tekijä voi olla tuulivoimaloiden aiheuttama muutos maisemassa, jos voimala-alueen olemassaolo vähentää potentiaalisten asukkaiden tai loma-asukkaiden halua muuttaa hankkeen lähettyville. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset on käyty tarkemmin läpi kappaleessa 7.

Hankealue sijoittuu pääosin metsäiselle alueelle, joka säilyy tuulivoimaloiden rakennus- ja kokoamispaikkoja sekä rakennettavia huoltoteitä lukuun ottamatta yhtenäisenä.

9.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne voimaloita purkaessa. Toiminnan loputtua alueen maankäyttö palautuu maa- ja metsätalouskäyttöön, ja tuulivoimaloiden rakennusalueet metsittyvät ajan kuluessa. Alueelle ja sen lähiympäristöön on jälleen mahdollista osoittaa asutusta ja muita häiriöherkkiä toimintoja. Tuulivoima-alue ei myöskään rajoita kaavojen laatimista.

Alueelle rakennettuja raskaalle liikenteelle suunniteltuja huoltoteitä tuskin palautetaan perinteisiksi metsäautoteiksi, vaan alueen tiestö jää kuntoon, joka mahdollistaa metsätalouden ja virkistyskäyttöön liittyvän liikkumisen alueella. Tässä mielessä tiestöstä on edelleen hyötyä myös toiminnan päättymisen jälkeen. Kielteisenä vaikutuksena tiet jäävät edelleen pirstomaan metsäaluetta. Toiminnan lopettamisen myötä talviaikaan tapahtuvassa teiden aurauksessa voi tapahtua muutoksia.

9.6 Hankkeen suhde kaavoihin ja muihin suunnitelmiin

Siltanevan tuulivoimaosayleiskaavan suhdetta on kuvattu alueidenkäyttölain (AKL) 28 §:n mukaisiin maakuntakaavan sisältövaatimuksiin.

- Hanke ei heikennä maakuntakaavan mukaista alue- ja yhdyskuntarakennetta,
- Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta maisemaan, luonnonperintöön tai kulttuuriperintöön eikä virkistysalueiden riittävyyteen,
- Rakentamisaikaa lukuun ottamatta, hankkeella ei ole vaikutusta teknisen huollon järjestämiseen tai liikenteeseen,
- Hanke edistää alueiden käytön ekologista kestävyyttä, sillä toteutuessaan se mahdollistaa uusiutuvan energiatuotannon tuotannon alueella,
- Hanke tukee maakunnan elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä luomalla työtä ja tuloja maanomistajille ja seudulle,
- Hankkeella ei ole vaikutuksia vesi- ja maa-aineisvarojen kestävään käyttöön,
- Hankkeessa on huomioitu maanomistajien tasapuolinen kohtelu.

Hanke ei muodosta ristiriitaa maakuntakaavan kanssa, vaikka osa suunnitelluista tuulivoimaloista sijoittuvat maakuntakaavan seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen rajauksen ulkopuolelle. Maakuntakaava perustuu yleispiirteiseen maankäytön suunnitteluun, joka tarkentuu yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 kaavaselostuksessa tuodaan esiin alueiden tarkentumista yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, mm. ”maakuntakaavan rajauksista poikettaessa on yleiskaavatasoisin selvityksin varmistuttava, etteivät maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet vaarannu”. Hankealueelle on laadittu tarkempia selvityksiä, joiden perustella kaavarajusta tullaan tarkentamaan osayleiskaavassa.

Maakuntakaavasta 2050 on jätetty valituksia, joiden käsittely jatkuu Vaasan hallinto-oikeudessa. Hallinto-oikeus voi tarvittaessa keskeyttää maakuntakaavan täytäntöönpanon, jolloin aiempi lainvoimainen kaavakokonaisuus pysyy voimassa, kunnes valitukset on käsitelty. Vanhassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavakokonaisuudessa hankealueelle ei ole osoitettu seudullista tuulivoimaloiden aluemerkintää, mutta hankeen vaihtoehdot eivät ylitä vanhan vaihemaakuntakaavan I määrittämää seudullisten yli 10 tuulivoimaloiden rajaa.

Hanke ei muodosta ristiriitaa muiden lähiympäristön voimassa olevien kaavojen kanssa. Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa tai hyväksymisvaiheessa olevassa maakuntakaavassa ei ole osoitettu sellaista toimintoja tai tavoitteita, joiden toteuttamiseen hanke vaikuttaisi. Hankkeen vaikutusalueen 30 km säteellä sijaitsevat Pohjanmaan maakuntakaavassa määritellyt Närpiön taajama- ja keskustatoimintojen alue sekä Pirttikylän ja Ylimarkun lähipalvelukeskukset. Alueella on myös merkittäviä kulttuuriympäristöjä. Lisäksi vaikutusalueella on tuulivoimaloita, Natura 2000 -alueita, suojeltuja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita sekä virkistysalueita ja -reitistöjä. Näistä maisemallisesti tärkeät alueet ovat tuulivoima-alueiden aiheuttamille muutoksille herkimpiä. Lähimmät maisemallisesti arvokkaat alueet sijaitsevat kuitenkin niin kaukana hankealueen tuulivoimaloista (etäisyys on hieman alle 20 km), ettei muutos maisemassa muodostu niiden kannalta merkittäväksi.

Tuulivoimaloiden sijoittamista varten alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava, joka toimii AKL 77 a §:n mukaisesti tuulivoimaloiden rakennusluvan perusteena.

Siltanevan tuulivoimapuiston osayleiskaavassa on otettu huomioon AKL 39 §:n sisältövaatimukset. Osayleiskaava koskee tuulivoimaloiden sijoittamista Siltanevan alueelle. Kaavalla luodaan edellytykset tuulivoimapuiston toteutumiselle. Osayleiskaavaa laaditaan rinnakkain YVA-arviointimenettelyn kanssa.

- Osayleiskaava ei heikennä yhdyskuntarakennetta tai sen taloudellisuutta,
- Kaava edistää ekologista kestävyyttä mahdollistamalla puhtaan energiatuotannon,
- Kaava edesauttaa energiahuollon tarkoituksenmukaista järjestämistä ympäristön, luonnon ja talouden kannalta kestävällä tavalla,
- Alueen suunnittelussa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä,
- Kaavalla ei ole vaikutusta asumiseen tai palveluiden saavutettavuuteen ja – rakentamisaikaa lukuun ottamatta – sillä ei ole liikenteellisiä vaikutuksia,
- Kaava ei vaikuta merkittävästi maisema- tai luontoarvoihin,
- Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät merkittävästi heikennä liikkumista alueella tai virkistysmahdollisuuksia,
- Kaava lisää alueen elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä luomalla työtä ja tuloja maanomistajille sekä alueen asukkaille,
- Kaavassa on huomioitu maanomistajien tasapuolinen kohtelu.

9.7 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Siltanevan tuulivoimahankkeessa on otettu huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

➔ Tuulivoimahankkeen toteutuminen tukee alueen elinvoimaa verokertymän muodossa ja se saattaa myös luoda kannustimia paikallisen elinkeinotoiminnan kehittämiselle esimerkiksi rakentamisvaiheessa. Uusiutuviin energiamuotoihin siirtyminen auttaa yhteiskunnan vähähiilisyystavoitteen saavuttamisessa.

Tehokas liikennejärjestelmä

➔ Hankkeen yhteydessä hyödynnetään ja tarvittaessa parannetaan ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä. Vaikutukset liikenne- ja viestintäyhteyksille pyritään minimoimaan valtakunnallisen tason lisäksi myös paikallisella tasolla.

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- ➔ Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu asutus alueella ja voimalat on sijoitettu riittävän etäälle vakituisesta asutuksesta, jotta ihmisille ei koidu kohtuutonta haittaa. Hanke ei aiheuta ihmisille merkittäviä terveyshaittoja tai riskejä.
- ➔ Tuulivoima-alueen sijainti ei haittaa maanpuolustusta. Rakentamalla kotimaisiin energialähteisiin perustuvaa energiantuotantoa parannetaan Suomen energiaomavaraisuutta ja vähennetään tuontienergian tarvetta, mikä osaltaan parantaa yhteiskunnan kokonaisturvallisuutta.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

- ➔ Voimaloiden suunnittelussa on tunnistettu ja huomioitu arvokkaat kulttuuriympäristöt, luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet ja ekologisten yhteyksien säilyminen.
- ➔ Em. arvot on varmistettu monipuolisilla perusselvitysten, kuten luontoselvitysten, laatimisella ja selvitysten tulokset on otettu huomioon suunnitteluratkaisuissa.

Hanke edistää erityisesti seuraavien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista:

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

- ➔ Tuulivoimahanke tukee uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä.
- ➔ Hankkeessa muodostetaan tavoitteiden mukainen keskistetty usean voimalan tuulivoima-alue. Vaihtoehto 1 edistää tavoitetta hieman vaihtoehtoa 2 paremmin.
- ➔ Sähköverkkoon liittymisessä hyödynnetään olemassa olevia johtokäytäviä.

9.8 Yhteisvaikutukset

Kauhajoen, Kurikan ja Teuvan alueilla sekä muissa lähikunnissa on useita rakennettuja tai suunnitteluvaiheessa olevia tuulivoimahankkeita. Siltanevan hankealue sijoittuu pääosin metsäiselle alueelle, minkä vuoksi maankäyttöön liittyvät yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa painottuvat maa- ja metsätalouteen sekä virkistysalueisiin. Tuulivoima-alue aiheuttaa jonkin verran rajoitteita alueen käyttöön etenkin metsätalous- ja virkistysnäkökulmista, mutta vaikutukset ovat melko vähäisiä ja paikallisia. On epätodennäköistä, että eri hankkeista koituisi merkittäviä yhteisvaikutuksia yksittäisille maanomistajille, sillä lähimmätkin suunnitellut tuulivoima-alueet sijaitsevat etäällä toisistaan, eivätkä ne täten todennäköisesti esimerkiksi sijaitse samojen metsäpalstojen alueilla.

Mikäli valtaosa suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista toteutuu, vähenee seudun hiljaisten virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden määrä. Toisaalta hankkeet sijoittuvat pääosin ympäristöihin, joissa ihmistoiminnan vaikutukset näkyvät jo nykytilanteessa. Toteutumisella voi olla myös vaikutusta laajoille virkistysreittikokonaisuuksille reittien suunnittelun näkökulmasta. Kuntien ja maakuntien välisten reitistöjen laajuus huomioiden vaikutukset olisivat kokonaisuudessaan melko vähäisiä.

Tuulivoima-alueet sijoittuvat lähtökohtaisesti asuttujen alueiden ulkopuolelle. Mikäli asutus ja siihen liittyvät toiminnot laajenisivat voimakkaasti, tuulivoimapuistojen sijainti vaikuttaisi siihen, mihin suuntaan yhdyskuntarakenteen laajentaminen olisi mahdollista toteuttaa. Tuulivoima-alueet sijaitsevat niin etäällä toisistaan, ettei asutus ja siihen liittyvä maankäyttö todennäköisesti jää useiden eri hankealueiden puristuksiin, eikä yhdyskuntarakenteen laajenemista ohjaavia merkittäviä yhteisvaikutuksia siten oleteta syntyvän. Kokonaisuudessaan hankkeet kuitenkin voivat vähäisessä määrin vähentää haja-asutusluonteista rakentamista ja ohjata rakentamista enemmän kyläalueille.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa. Hankkeiden toteutumisen myötä alueelle voi muodostua varsin merkittävä uusiutuvan energian tuotantokeskittymä.

9.9 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa 0 (ei voimaloita alueelle) ei ole suoraa vaikutusta alueen maankäytön nykytilanteeseen tai yhdyskuntarakenteeseen. Alueelle on mahdollista osoittaa useanlaisia sinne soveltuvia maankäyttömuotoja. Maa- ja metsätaloudelle ei muodostu vaikutuksia, ja koko hankealuetta on mahdollista käyttää virkistykseen. Tällöin kuitenkin myös tuulivoimahankkeesta saatavat hyödyt jäävät toteutumatta (taulukko 42).

Vaihtoehdot 1 (9 voimalaa) ja 2 (8 voimalaa) eroavat toisistaan voimaloiden, huoltokenttien ja tiestön vaatiman alueen laajuudessa. VE1 vaatii jonkin verran VE2:a laajemman alueen, mutta eri vaihtoehtojen pinta-alojen erotus ei hankekokonaisuus huomioiden ole merkittävä. Suurin ero on siinä, rakennetaanko alueelle tuulivoimaloita vai ei. Näin ollen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat pitkälti samankaltaisia, eikä niiden välillä ole merkittäviä eroavaisuuksia. Vaihtoehdossa 1 maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat myös Kurikan puolella hieman vaihtoehtoa 2 merkittävämmät.

Kumpikin vaihtoehto tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista, sillä ne mahdollistavat uusiutuvan energiantuotannon lisäämisen. Ero VE1 ja VE2 voimaloiden määrässä on pieni, eikä koko Suomen mittakaavassa merkittävä.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset alueen maankäyttöön ja maankäytön suunnitteluun ovat pitkälti samat (taulukko 42). VE1 rajoittaa maankäyttöä hieman enemmän. Hankkeen toteutuminen supistaa kummassakin vaihtoehdossa metsätalouden käytössä olevaa alaa ja rajoittaa turbiinien läheisyydessä jonkin verran virkistäytymistoimintoja. Vaikutukset ovat näiltä osin kokonaisuudessaan vähäisiä negatiivisia. Vastaavasti hanke rajoittaa alueen sisällä niiden käyttömuotojen suunnittelua ja toteuttamista, joita siellä ei vielä ole. Hankealueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta, joten alueen herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi. Hanke ei suoraan rajoita asutuksen laajentamista nykyisen rakentamisen yhteyteen, sillä voimalat on sijoitettu riittävän etäälle nykyisestä asutuksesta. Toisaalta mikäli yhdyskuntarakenteen laajenemiselle on erityisen suuri paine, hankkeen toteutuminen kummassa vain laajuudessa rajaa aluetta, jolle yhdyskuntarakenne voi levittäytyä. Hanke voi siis vähäisessä määrin ehkäistä lähiseudun yhdyskuntarakenteen hajautumista.

Taulukko 42. Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi eri hankevaihtoehdoissa.

VE0	
+	Hankealuetta on mahdollista hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä.
– –	Tuulivoimahankkeesta saatavat hyödyt jäävät toteutumatta.
VE1	
+ +	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.
+	Ehkäisee vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista.
–	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.
–	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.
VE2	
+ +	Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.
+	Ehkäisee vähäisessä määrin yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisyyn liittyvien tavoitteiden toteuttamista.
–	Supistaa vähäisessä määrin metsätalouden käytössä olevaa pinta-alaa.
–	Rajoittaa vähäisessä määrin muiden maankäyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.

9.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi voimala-alueiden sisäisten tieyhteyksien ja muun infrastruktuurin huolellisella jatkosuunnittelulla ja toteutuksella. Tarpeetonta puuston poistoa tulee välttää.

Lentoestevalojen kielteisiä vaikutuksia voidaan vähentää valitsemalla mahdollisimman vähän haitallisia ympäristövaikutuksia aiheuttavat valotyypit ja valojen hyvin toteutetulla suuntauksella. Valojen tulee kuitenkin täyttää voimassa olevat määräykset, joten vaikutusmahdollisuudet ovat hyvin rajalliset.

Tuulivoima-alueen maankäyttöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä aluetta mahdollisuuksia mukaan myös muussa maankäytössä. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi myös muita häiriöitä aiheuttavia toimintoja, kuten maa-ainesten ottoa. Tällöin kielteiset ympäristövaikutukset keskittyvät.

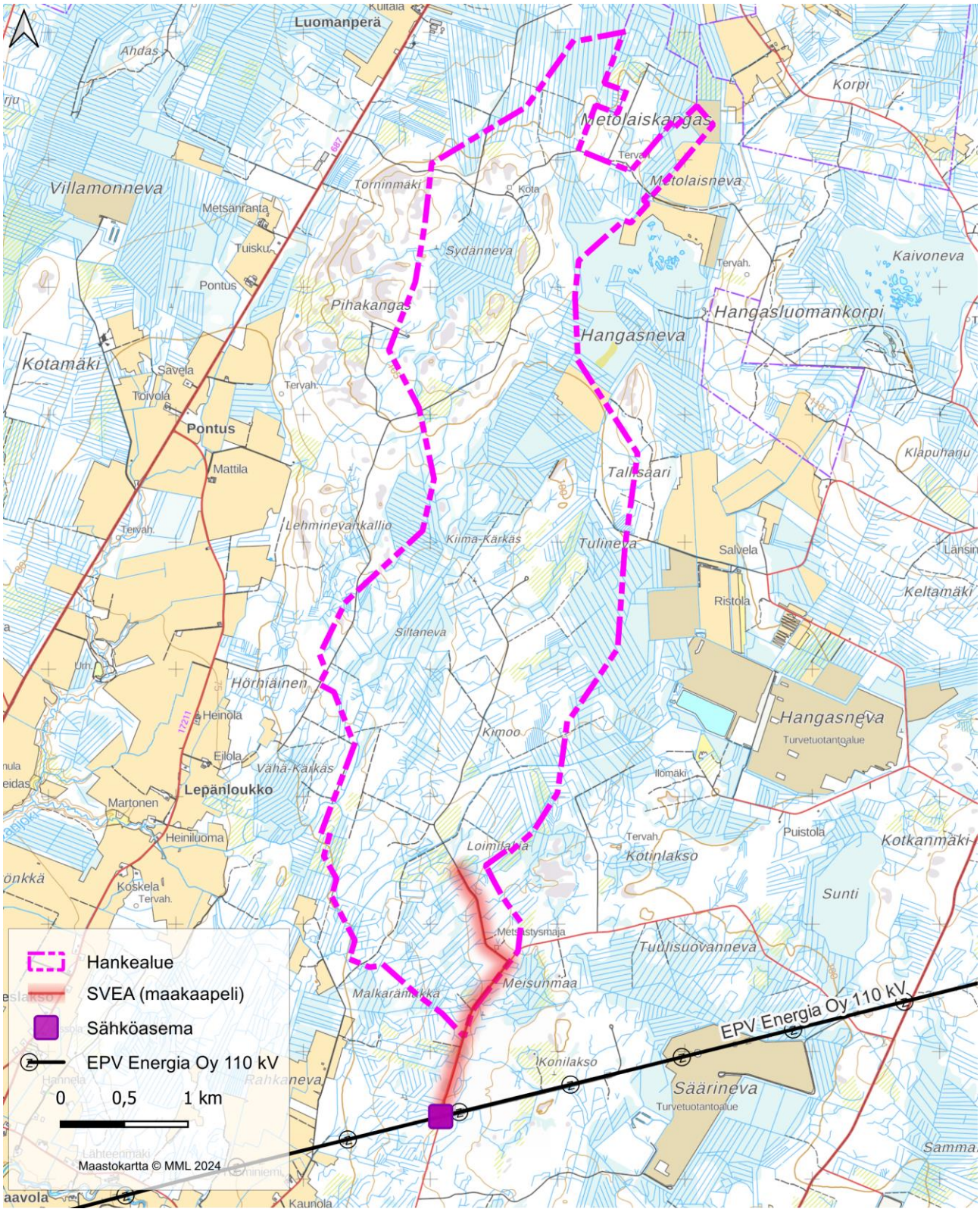
10 Sähkönsiirron vaikutukset

Hankkeessa tarkastellaan yhtä sähköverkkoon liittymisvaihtoehtoa:

- SVE0: Hanketta ei toteuteta, joten sähkönsiirtovaihtoehtoakaan ei toteuteta.

- SVEA: Uusi maakaapeliyhteys hankealueelta etelään, olemassa olevien teiden reunassa. Kytkeminen EPV Energian nykyiseen 110 kV voimajohdon yhteyteen rakennettavaan uuteen sähköasemaan. Reittivaihtoehdon pituus on noin 2,2 km.

Sähkönsiirron vaihtoehto on pysynyt samana verrattuna YVA-ohjelmavaiheeseen. Siltanevan tuulivoimahankkeen tarkasteltava sähkönsiirtovaihtoehto on esitelty seuraavassa kuvassa 180 sekä karttaliitteessä 2.



Kuva 180. Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVEA.

10.1 Kasvillisuus ja luontotyypit SVEA (maakaapelireitti)

Sähkönsiirtolinjavaihtoehdon nykytilan kuvaus perustuu kesällä 2023 tehtyyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen (Lommi ym. 2023). Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset on tehty maastokartoituksina hankealueella kesä-elokuussa 2023 (15.–16.6.2023, 19.–20.6.2023 ja 14.–15.8.2023). Selvitettävät kohteet valittiin lähtötietojen perusteella. Lisäksi kasvillisuusselvitystä täydennettiin hankealueen eteläosan laajennusalueen selvityksellä vuonna 2024 (Liite 8). Kasvillisuuden ja luontotyyppien selvitykset kattavat suurimman osan maakaapelireitistä, noin 1,5 km ja loput noin 650 m sijoittuu hankealueen ulkopuolelle olemassa olevan tien reunaan. Hankealueen ulkopuoliselle osuudelle (650 metriä) on tehty lepakkoselvitys. Selvittämättömän osuuden ei arvioida merkittävästi vaikuttavan sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointiin kasvillisuuden osalta.

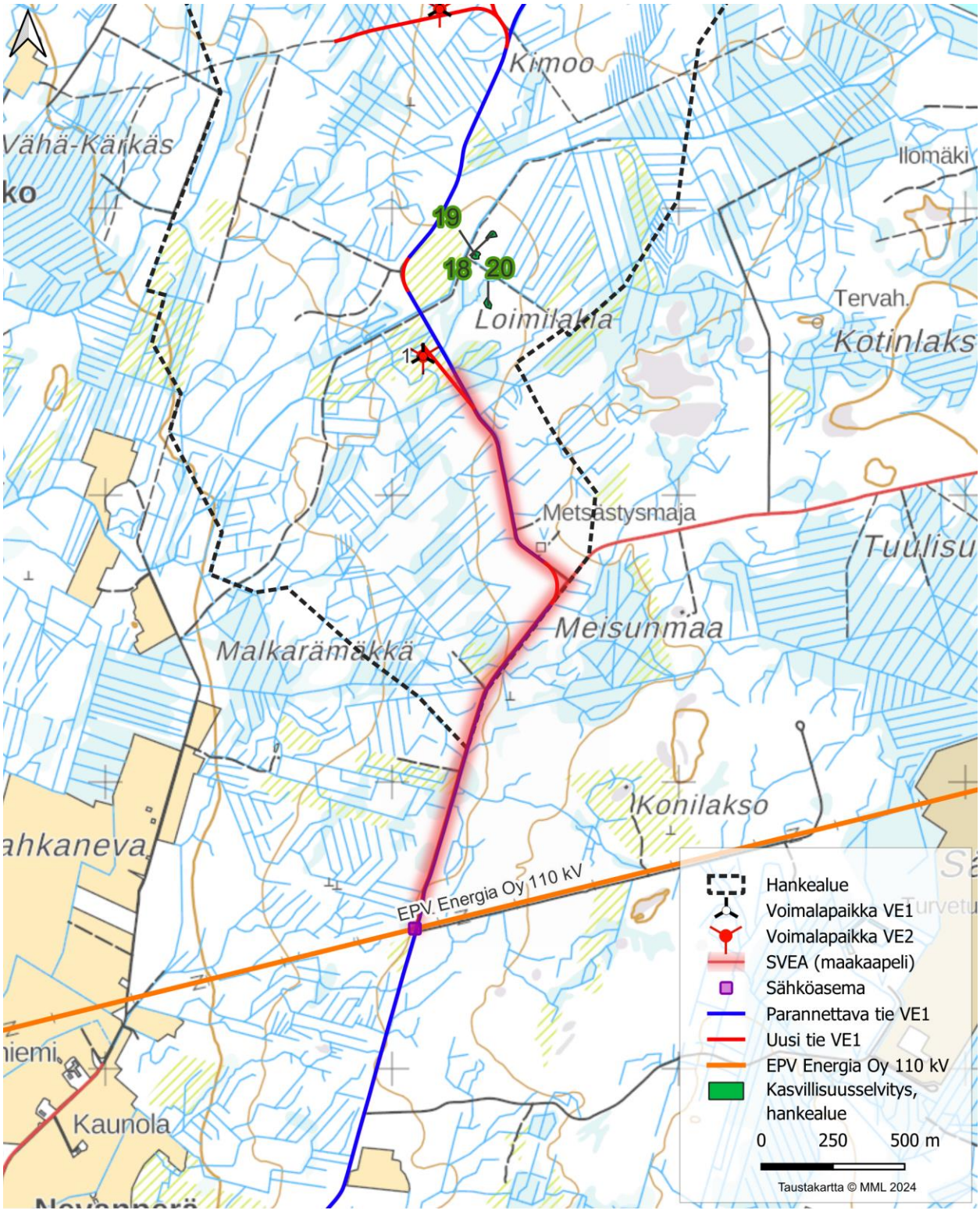
Selvityksessä on kartoitettu luonnonsuojelulain (64 § ja 65 §) suojellut luontotyypit, metsälain (2. luku 11 §) erityisen tärkeät elinympäristöt ja vesilain (10 §) luontotyypit sekä uhanalaiset luontotyypit (Kontula ja Raunio 2018) ja muut luontoarvojensa puolesta huomioitavat kohteet. Uhanalaisen (Hyvärinen ym. 2019), luontodirektiivin mukaisen sekä muun huomionarvoisen lajiston esiintyminen on selvitetty olemassa olevan tiedon ja maastokartoitusten perusteella. Selvityksen lähtötietoihin kuuluivat seuraavat aineistot: Maanmittauslaitoksen kartta-aineistot ja ilmakuvat, aiemmat selvitykset ja ennalta tunnetut valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat luontokohteet ja ekologisen verkoston kohteet alueelta, maanpeite- ja maaperätiedot, hydrologia, elinympäristöt ja muut oleelliset paikkatietoaineistot (kartta.paikkatietoikkuna.fi), Suomen Lajitietokeskuksen (2024) tietokantojen havainnot alueelta ja sen lähiympäristöstä, tiedot luonnonsuojelu-, Natura- ja luonnonsuojeluohjelma-alueista, arvokkaista moreenimuodostumista, kivikoista ja kallioalueista, virtavesien habitaattien ja biologisen tilan muuttuneisuudesta (PUROHELMI-hanke, SYKE 2024j), pohjavesialueista, erityisesti suojeltavien lajien rauhoituspäätöksistä ja luontotyyppien suojelupäätöksistä (Ympäristöhallinto 2023), uusin latvusmalli sekä tiedot metsävarakuvioista, erityisen tärkeistä elinympäristöistä ja metsänkäyttöilmoituksista (Metsäkeskus 2023).

10.1.1 Nykytilan kuvaus

Suunniteltu maakaapeli SVEA kulkee EPV Energian voimajohdosta alkaen kohti hankealueen ensimmäistä voimalaa olemassa olevaa tiestöä pitkin. Maakaapeli on kokonaisuudessaan 2,2 km pitkä ja sen varrella oleva maasto on pääasiassa talouskäytössä olevaa ojitettua metsämaata.

Reitille ei osu Metsäkeskuksen määrittelemiä erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita. Luontoselvityksen maastokäynnillä selvitysalueella ei havaittu valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisia tai silmälläpidettäviä eikä lakisääteisesti suojeltavia kasvilajeja. Suomen lajitietokeskuksen tietokannassa (laji.fi, tietokantatieto 31.12.2024) selvitettävien sähkönsiirtolinjojen kohdalla tai välittömässä läheisyydessä ei ole uhanalaisten, silmälläpidettävien, rauhoitettujen tai luontodirektiivin liitteisiin IV tai II kuuluvien kasvilajien esiintymispaikkoja.

Reitin varrella ei esiinny luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä.



Kuva 181. SVEA maakaapelilinjaus ja kasvillisuusselvityksessä rajatut arvokkaat alueet.

10.1.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Koska maakaapeli sijoitetaan olemassa olevien teiden varsille, pyritään maakaapeli sijoittamaan tien reunaan upottamalla se tien pientareen rakenteeseen, jolloin tien leveys ei lähtökohtaisesti levene enempää eikä puita poisteta tiealuetta leveämmältä alueelta. Mikäli kaapeli sijoitetaan tien ulkoluiskaan metsän puolelle, puustoa joudutaan hieman poistamaan.

10.1.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kasvillisuuteen keskittyvät rakentamisaikaan. Toiminnan aikana ei kasvillisuuteen aiheudu merkittäviä vaikutuksia. Toiminnan aikaisten negatiivisten vaikutusten suuruus on vähäinen.

10.1.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkutöistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen, sillä maakaapeli sijaitsee teiden luiskassa. Maakaapelin sijoituskohdan käyttötarkoitus ei siten juuri muutu toiminnan loppuessa. Purkutöiden vaikutusten suuruusluokka on vähäinen.

10.1.5 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei synny, sillä kaapeli toteutetaan melko lyhyellä maakaapeliyhteydellä suoraan olemassa olevaan EPV Energian voimalinjaan linjan yhteyteen rakennettavan uuden sähköaseman kautta.

10.1.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla töitä talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää. Maakaapelireitin rakentamisella olemassa olevien teiden yhteyteen on vähemmän vaikutusta luonnonympäristöön kuin metsäisille alueille ilmajohtoina rakennettavilla uusilla voimajohtolinjauksilla.

10.1.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista

Maakaapelireitin vaikutusalueella ei ole metsälain 10 §:n erityisen tärkeitä elinympäristöjä tai uhanalaisia luontotyyppejä tai kasvilajeja, joten vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan vähäisiksi.

Taulukko 43. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi maakaapelin tapauksessa.

SVEA	
–	Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset ovat vähäiset. Maakaapeli sijoittuu olemassa olevien teiden rinnalle.

10.2 Linnusto SVEA (maakaapelireitti)

Sähkönsiirtolinjan nykytilan kuvaus perustuu vuonna 2023 ja 2024 tehtyihin hankealueen pesimälinnustoselvityksiin (Ahlman 2023c–f, Ahlman ym. 2024a–b). Pesimälinnustoselvitykset on kuvattu luvussa 5.2. Pesimälinnuston selvitykset kattavat suurimman osan maakaapelireitistä, noin 1,5 km ja loput noin 650 m sijoittuu hankealueen ulkopuolelle olemassa olevan tien reunaan. Hankealueen ulkopuoliselle osuudelle (650 metriä) on tehty lepakkoselvitys. Selvittämättömän osuuden ei arvioida merkittävästi vaikuttavan sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointiin linnuston osalta. Käytössä olivat myös Suomen lajitietokeskuksen tietokannassa olleet havainnot (Suomen Lajitietokeskus 2024a-d).

10.2.1 Nykytilan kuvaus

SVEA hankealueelle sijoittuvan maakaapelireitin osuuden (1,5 km) varrelta havaittiin yhteensä kymmenen suojelullisesti huomionarvoista lajia, joista kolme sensitiivisiä lajeja. Reitin lähistöllä havaitut huomionarvoiset, ei-sensitiiviset lajit olivat tavi, taivaanvuohi, leppälintu, pensastasku, hömötiainen, töyhtötiainen ja punavarpunen, joista suurin osa on voimakkaasti taantuneita lajeja. Sensitiivisiä lajeja koskevat nykytilan kuvaukset esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 19). Muutoin lajisto koostuu varsin yleisistä ja runsaslukuisista lajeista. Linnuston herkkyyden suuruus maakaapelireitillä SVEA on kohtalainen. Julkisten havaintojen perusteella sähkönsiirtoreitin varrelle ei voitu tulkita lainkaan linnustollisesti arvokkaita kohteita. Sensitiivisten lajien perusteella rajatut linnustollisesti arvokkaat alueet esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 19.

10.2.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakennusvaiheessa rakennuspaikalta raivataan kapealti puusto ja kasvillisuus, minkä seurauksena linnuston elinympäristö vähenee hyvin vähäisesti. Häiriötä syntyy rakentamisen aikaisesta melusta ja toiminnasta jonkin verran erityisesti, jos kasvillisuuden raivaus ja maakaapelin rakentaminen tehdään linnuston pesimäaikaan. Rakentamisen aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on suuri, mikäli raivaus- ja rakennustyö tehdään lintujen pesimäaikana (1.3.–30.7.). Rakentamisen aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on vähäinen, mikäli raivaus- ja rakennustyö tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella ja puita ei raivata laajasti nykyisen tiealueen ympäriltä maakaapelin rakennusvaiheessa. Sensitiivisiä lajeja koskevat rakentamisen aikaisten vaikutusten kuvaukset esitetään vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 19).

10.2.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana ei linnustoon aiheudu merkittäviä vaikutuksia. Siten toiminnan aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on hyvin pieni.

10.2.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Lähtökohtaisesti maakaapeli voidaan jättää paikalleen maahan, jos viranomaismääräykset eivät muutu nykytilanteesta. Toiminnan lopettaminen ei aiheuta vaikutuksia, mikäli maakaapeli jätetään maahan. Maakaapelia voidaan vaihtoehtoisesti myös hyödyntää muihin tarpeisiin tai poistaa ja kierrättää. Maakaapelin poistaminen aiheuttaisi negatiivisia vaikutuksia, kuten puuston ja kasvillisuuden raivaustoimenpiteitä, kaivuutöitä ja kuljetustarpeita. Purkutöistä aiheutuisi työn aikaista melu- ja häiriöhaittaa alueen linnustolle. Purkamisen aikaisten muutosten suuruus linnuston kannalta on pieni, mikäli purkutyöt tehdään lintujen pesimäajan ulkopuolella. Mikäli purkutyöt tehdään lintujen pesimäaikana (1.3.–30.7.), purkamisen aikaiset heikentävät vaikutukset arvioidaan suuriksi. Niin paikalleen jätettäessä kuin poistettaessa, maakaapelia ja muita toimintoja varten avoimena tai puuston osalta matalana pidetty alue palautuu vähitellen entiselleen ja metsittyy, jolloin alueet palautuvat nykyisenlaiseen käyttöön. Kasvillisuuden palautuessa linnustokin palautuu ennalleen ajan myötä.

10.2.5 Yhteisvaikutukset

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

10.2.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen vaikutuksia linnustoon voidaan vähentää ajoittamalla töitä lintujen pesimäajan (1.3.–30.7.) ulkopuolelle.

10.2.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista

Hankealueelle sijoittuvan maakaapelireitin osuuden (1,5 km) varrella tehtyjen linnustoselvitysten mukaan SVEA reitin (ensimmäiseltä 1,5 km osuudelta) lähistöltä löytyi kymmenen huomionarvoista pesimälajia. Reitti sijoittuu olemassa olevan, hankkeen yhteydessä parannettavan tien viereen, mikä vähentää reitin heikentäviä linnustovaikutuksia. Heikentäviä vaikutuksia voi aiheuttaa erityisesti maakaapelin rakennus- ja purkutöiden aikana syntyvä melusta ja ihmisen läsnäolosta johtuva häiriö sekä mahdollisesti pienialainen metsäisten alueiden väliaikainen väheneminen.

Muutoksen suuruus sähkönsiirtoreitillä SVEA on vähäinen, mikäli maakaapelin rakennus- ja purkutyöt sekä sen vierellä kulkevan tien parannustoimenpiteet ajoitetaan lintujen pesimäajan (1.3.–30.7.) ulkopuolelle.

Taulukko 44. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi maakaapelin tapauksessa.

SVEA	
– / – – –	Vähäinen heikentävä vaikutus metsän pirstoutumisen seurauksena, jos raivaus- ja rakennustyöt ajoitetaan lintujen pesimäkauden (1.3.–31.7.) ulkopuolelle. Jos raivaus- ja rakennustyöt ajoitetaan lintujen pesimäkaudelle, yhteen sensitiiviseen lajiin kohdistuu suuri heikentävä vaikutus ja muihin lajeihin vähäinen vaikutus.

10.3 Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja muut luonnonympäristön arvoalueet SVEA (maakaapelireitti)

10.3.1 Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitin SVEA varrella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole luonnonsuojelualueita. Reittiä lähimmät Natura 2000 -alueet ovat Harjaisnevan-Pilkoonnevan (SACFI0800013), Varisnevan (SACFI0800015), Kurpannevan (SACFI0800016) ja Pässinrämäkän Natura-alueet (SACFI0800101). Kurpannevan, Harjaisnevan-Pilkoonnevan ja Varisnevan alueet kuuluvat lisäksi soidensuojeluohjelmaan. Harjaisneva-Pilkoonneva sijoittuu lähimmillään noin 6 kilometrin päähän SVEA lähimmästä kohdasta, Kurpanneva 8 km etäisyydelle, Varisneva 10 km etäisyydelle ja Pässinrämäkän Natura-alue noin 12 km etäisyydelle. Muista luonnonsuojelualueista lähimpänä sähkönsiirtoreittiä sijaitsee Peräpalstan yksityinen suojelualue (YSA238947), mikä sijaitsee lähimmillään 4.3 kilometrin etäisyydellä SVEA maakaapelista.

10.3.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitistä ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

10.3.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitistä ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

10.3.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirtoreitistä ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

10.3.5 Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtoreitillä ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

10.3.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirtoreitistä ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

10.3.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista

Sähkönsiirtoreitistä ei etäisyyden vuoksi aiheudu vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien kohteille tai muille arvoalueille.

Taulukko 45. Natura- ja suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi maakaapelin tapauksessa.

SVEA	
0	Ei vaikutuksia.

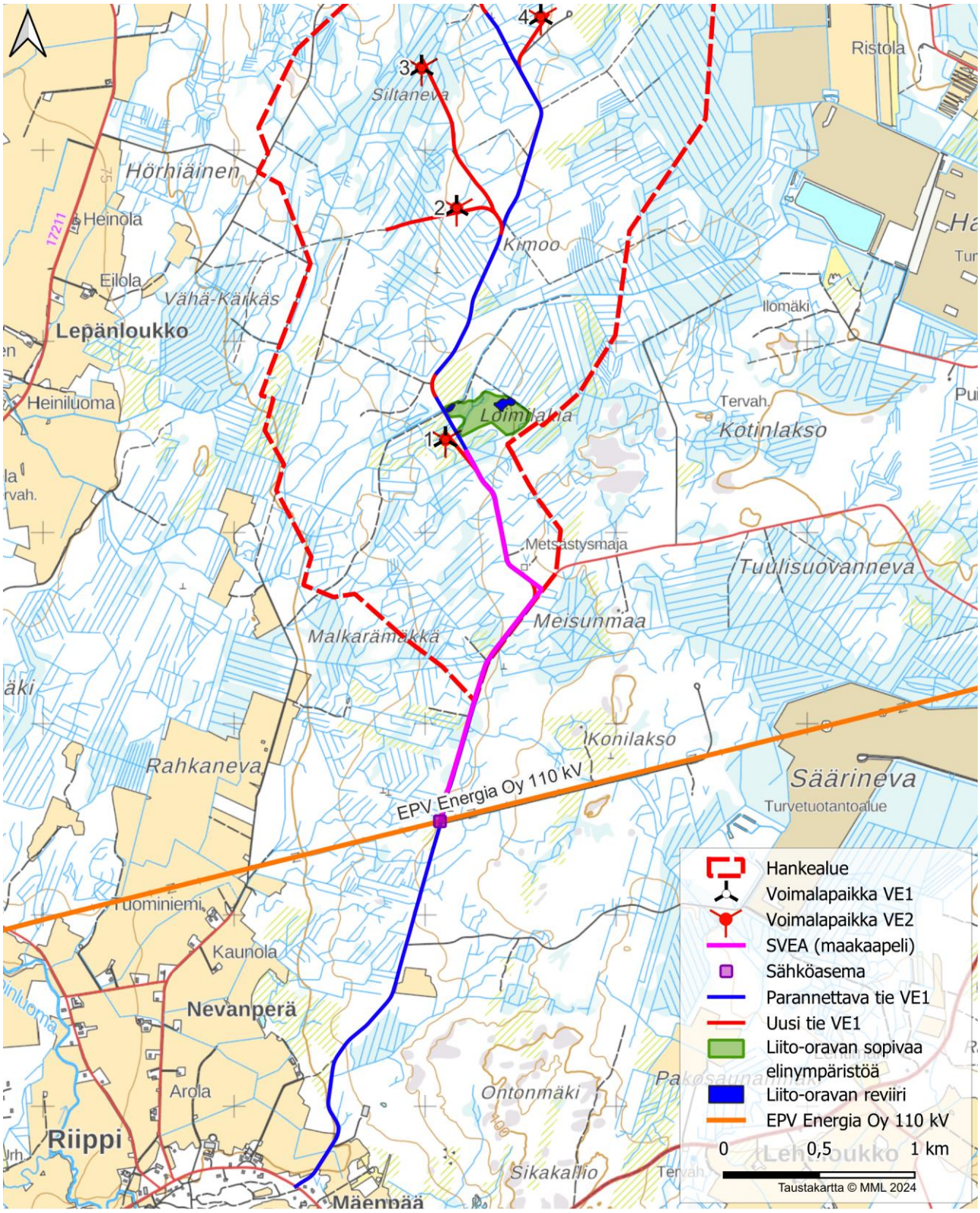
10.4 Eläimistö ja ekologiset yhteydet SVEA (maakaapelireitti)

Hankealueen ja sitä ympäröivien alueiden, eli myös maakaapelireitin alueiden, eläimistöä ja ekologisia yhteyksiä laajemmin seudullisella tasolla on käsitelty kappaleissa 5.3 ja 5.4. Maakaapelireitin 1,5 km alueelta on kartoitettu erillisselvityksissä liito-oravan (Liitteet 21 ja 22) ja viitasammakon (Liitteet 7 ja 23) esiintymistä. Lepakon esiintymistä on kartoitettu erillisselvityksissä maakaapelireitin koko 2,2 km alueelta (Liitteet 24 ja 25).

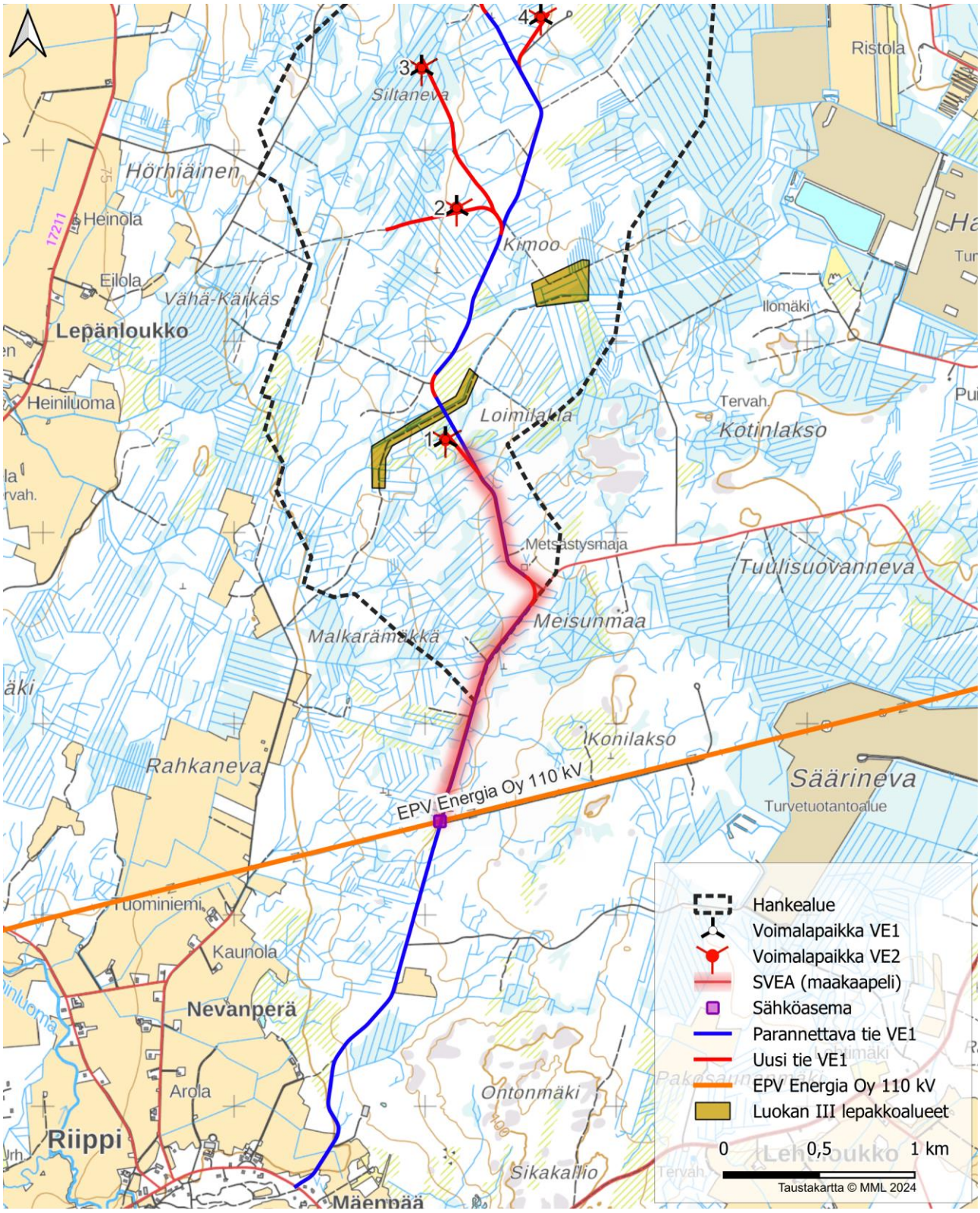
Hankealue ei sijaitse Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksen (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy, 2022) mukaiselle laajalle yhtenäiselle metsä- ja suoalueelle (pinta-ala vähintään 1 000 ha), mutta sijaitsee Takanevan ja Varisneva-Viitasaarenneva ydinalueiden väliin jäävälle pienemmälle yhtenäiselle metsä- ja suoalueelle. Näiden kahden ydinalueen välillä on melko yhtenäisen metsä- ja suomaan muodostama ekologinen yhteys, jonka katkaisee kuitenkin muutama suurempi tie kuten 687 ja 685. Kyseinen yhteys sijaitsee Siltanevan hankealueen pohjoispuolella, kutenkin sisältäen myös osia hankealueen pohjoisosista. Siltanevan sähkönsiirto toteutettaisiin olemassa olevaa tieverkostoa myötäilevänä maakaapelointina, joten vaikutukset läheisiin viheralueisiin ja niiden välisiin yhteyksiin jäävät vähäisiksi.

10.4.1 Nykytilan kuvaus

Maakaapelireitti SVEA noudattelee olemassa olevien teiden linjauksia. Alueen eläimistö on samankaltaista kuin hankealueella ja lähiseuduilla. Lajistoon kuuluu mm. hirvi, metsäjänis, kettu, näätä, muut pienpedot ja muut piennisäkkäät. Selvityksissä sähkönsiirtoreitin läheisyydestä havaittiin liito-oravaa (1,5 km osuudelta) ja lepakkoa (koko reitti selvitetty).



Kuva 182. SVEA maakaapelilinjaus sekä hankealueelta rajatut liito-oravan reviirit ja sopiva elinympäristö.



Kuva 183. SVEA maakaapelilinjaus sekä hankealueen eteläosasta rajatut luokan III lepakkoalueet.

10.4.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitiltä raivataan puusto. Rakentamisen vaikutukset teiden varsilla ovat avohakkuun kaltaisia. Maakaapelireitin rakentamisen aikainen häiriö eläimistölle ei liikennöityjen teiden varsilla ole merkittävää. SVEA maakaapelin pohjoispuolella voimalan nro 1 vieressä sijaitsee liito-oravan reviiri, mutta kyseinen alue huomioidaan teiden parannuksien ja maakaapelin asennustöiden yhteydessä, jolloin vaikutukset liito-oravaan jäävät vähäisiksi.

10.4.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitti pidetään avoimena, paitsi kaksi tai yli kaksi metriä korkeat puut raivataan. Vaikutukset eläimistöön jäävät vähäiseksi tielinjoja noudattelevalla reitillä.

Laajat avoimet aukeat vaikeuttavat nisäkkäistä lähinnä liito-oravan liikkumista. Toteutuessaan maakaapelireitti ei vaikuta tähän liito-oravaesiintymään, koska kaapelointi toteutetaan olemassa olevan metsätien varteen.

10.4.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Maakaapelireitin purkamisen aikainen häiriö eläimistölle ei liikennöityjen teiden varsilla ole merkittävää.

10.4.5 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei synny, sillä kaapeli tehdään lyhyellä maakaapeliyhteydellä suoraan olemassa olevaan EPV Energian voimalinjaan linjan yhteyteen rakennettavan sähköaseman kautta.

10.4.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maakaapelireitin rakentamisella olemassa olevien teiden yhteyteen on vähemmän vaikutusta luonnonympäristöön, kuin metsäisille alueille ilmajohtoina rakennettavilla uusilla voimajohtolinjauksilla. Maakaapelilinjan rakentaminen suositellaan ajoitettavan eläinten, kuten lintujenkin, lisääntymis- ja pesimäkauden ulkopuolelle. Lisäksi voimalan nro 1 läheisyydessä olevalta liito-oravan reviiriltä tulisi pyrkiä välttämään puiden poistoa maakaapeleiden asennuksen ja teiden parannuksen yhteydessä.

10.4.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEA sijoittuu olemassa olevien teiden yhteyteen ja sen vaikutukset eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin ovat arvioiden mukaan vähäiset.

Taulukko 46. Eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron hankevaihtoehdossa.

SVEA	
–	Vaikutus on vähäinen, maakaapeli sijoittuu olemassa olevien teiden yhteyteen.

10.5 Pohjavedet SVEA (maakaapelireitti)

10.5.1 Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtovaihto SVEA:n maakaapelireitti on suunniteltu sijoittumaan teiden yhteyteen. Maakaapelilinjaus ylittää paikoin myös turvemaita. Alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Maaperää on alueella jo ennestään voimakkaasti muokattu turvemaiden ojituksilla ja tieverkostolla.

10.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron reittivaihtoehdossa SVEA maakaapelireitti ei sijaitse pohjavesialueella.

Maakaapelireitin rakentamisesta pohjavesiin kohdistuvat riskit liittyvät mahdollisiin onnettomuustilanteisiin, joissa työkoneista pääsee vuotamaan öljyä maaperään. Maakaapelireiteillä ja niiden läheisyydessä mahdollisesti olevat paineellisen pohjaveden alueet, yksityiskaivot sekä vedenottamot tulee selvittää tarkemmin ennen rakentamista. Hankealueen eteläosassa maakaapelireitin läheisyydessä sijaitsee metsästysmaja, jolla on oma kaivo.

10.5.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitti ei aiheuta pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia toiminnan aikana.

10.5.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron osalta toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisen aikana.

10.5.5 Yhteisvaikutukset

Sähkönsiirtoreitillä ja tuulivoimapuistolla ei ole pohjaveteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Sähkönsiirtolinjan läheisyydessä ei ole tiedossa sellaisia hankkeita, joiden rakentaminen aiheuttaisi yhteisvaikutuksia.

10.5.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia pohjavesivaikutuksia on vähennetty sijoittamalla hankealue ja maakaapelilla toteutettava sähkönsiirtoreitti pohjavesialueen ulkopuolelle. Mahdollisia onnettomuustilanteista aiheutuvia työkoneiden öljyvuota voidaan vähentää käyttämällä asianmukaisesti huollettuja koneita. Lisäksi mahdollisista öljyvuodoista aiheutuvia pohjavesivaikutuksia voidaan ehkäistä öljynimeytysmateriaalien avulla. Työkoneita ei tule tankata eikä polttoainesäiliöitä varastoida pohjavesialueella. Kaivuutyöt tulee suunnitella siten, että pohjaveden hallitsematonta purkautumista ei pääse syntymään ja alueella käytetään maanrakentamisessa vain puhtaita maa-aineksia.

10.5.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista

Riskit pohjaveteen kohdistuvista vaikutuksista ovat vähäisiä sillä linjaus sijoittuu kokonaisuudessaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA osalta pohjaveteen kohdistuvien muutoksien suuruus on pieni ja riskit keskittyvät erilaisiin mahdollisiin onnettomuustilanteisiin.

Vaikutukset pohjavesiin arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäisiksi negatiivisiksi (Taulukko 47). Pohjaveden käytettävyyden ei arvioida heikkenevän. Mikäli rakentamisen yhteydessä tapahtuisi pohjaveden laadun tai määrän heikkenemistä, vaikutus olisi tilapäinen ja paikallinen. Lähtökohtaisesti rakentamisen aikaiset toimenpiteet eivät ole sellaisia, että ne voisivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Kyseeseen tulee lähinnä häiriö- tai onnettomuustilanne, johon ei ole pystytty ennalta varautumaan.

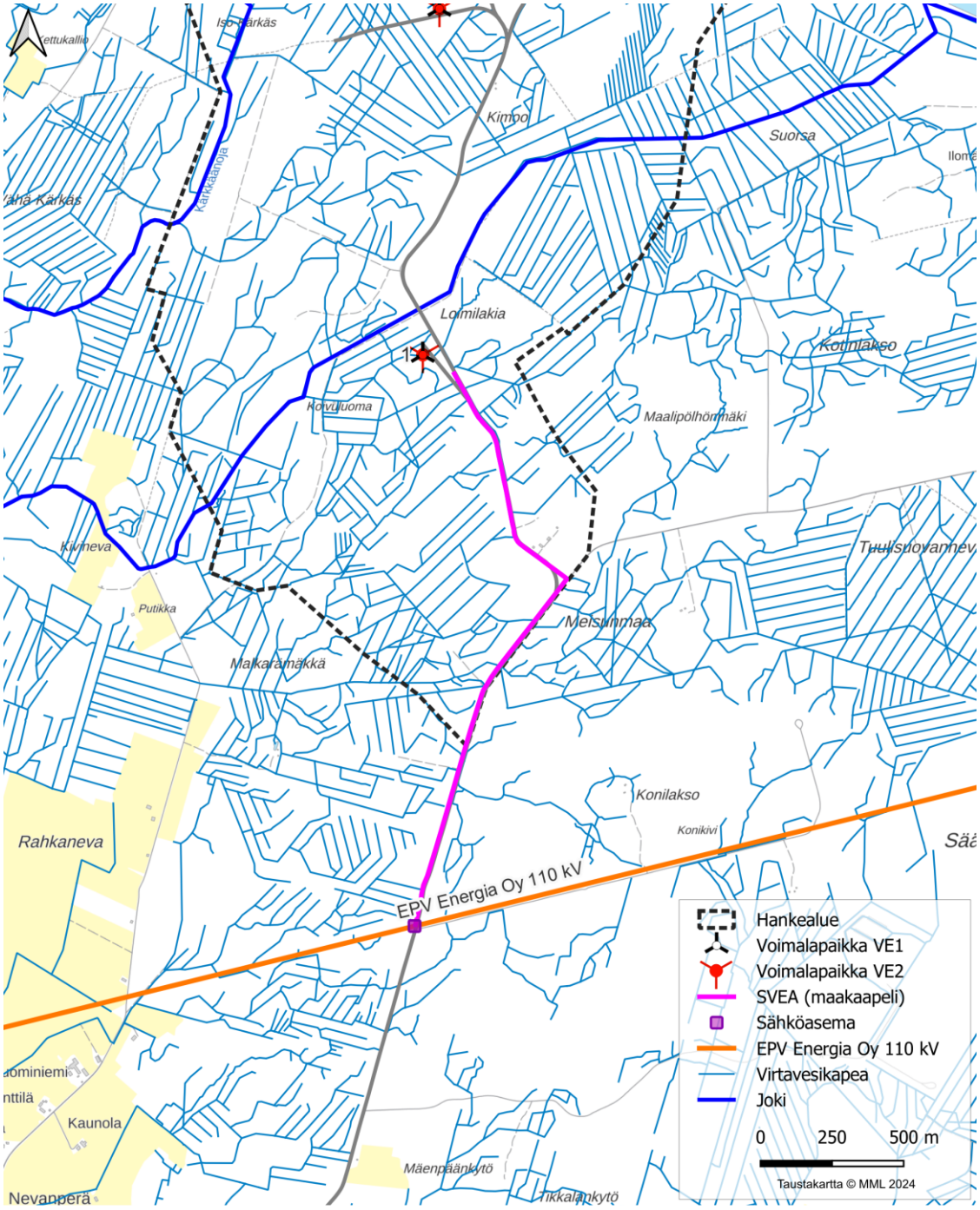
Taulukko 47. Pohjavesivaikutusten merkittävyyden arviointi maakaapelin tapauksessa.

SVEA	
–	Vähäinen. Erityisesti mahdollisten onnettomuustilanteiden päästöjen aiheuttama riski pohjavesivaikutuksille.

10.6 Pintavedet SVEA (maakaapelireitti)

10.6.1 Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoreitti SVEA maakaapeli kulkee tiestöä seuraillen ja se risteää useiden kaivettujen ojien kanssa erityisesti Teuvanjoen sivupurojen Heiniluoman (FI1-38.01.004) ja Riipinluoman (FI1-38.01.006) valuma-alueilla.



Kuva 184. SVEA maakaapelilinjaus ylittää useita ojia Teuvanjoen sivupurojen valuma-alueilla.

10.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pintavesivaikutuksia voi syntyä kaapelin kaivuutöissä. Vaikutukset kytkeytyvät pääasiassa maankaivuutöihin ja niistä mahdollisesti aiheutuviin kiintoainespäästöihin. Kiintoainesvaikutukset voivat pienissä vesistöissä olla merkittäviä. Maakaapelireitillä ei sijaitse vesistöjä tai vesilain mukaisia pienvesiä. Risteävät uomat ovat osa alueen metsäojaverkostoa, joka johtaa vedet Teuvanjoen sivupuroihin ja edelleen Teuvanjokeen.

10.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

10.6.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat todennäköisesti rakentamisen aikaisia vaikutuksia vastaavia.

10.6.5 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden siirtoreitin varrella toteutettavien töiden ja maankäytöllisten toimien kanssa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi kaikenlainen rakentaminen ja metsäteollisuuden toimenpiteet, joista voi koitua esimerkiksi kiintoaines- tai ravinnepäästöjä taikka onnettomuusriskejä (esim. työkoneiden kemikaalionnettomuudet).

10.6.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää niin, että vesiympäristön ja maakaapelikaivannon (ja muun työmaan) väliin jää riittävä suojavyöhyke ja että työmaavedet hallitaan niin, ettei haitallisia kiintoainespäästöjä pääse syntymään. Ylityspaikoilla eroosiovaikutuksiin ja työmaavesien hyvään hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. Erityistä huomiota tulee kiinnittää mahdollisiin happamien sulfaattimaiden esiintymisiin. Maanmuokkauksen yhteydessä suositeltavia lievennyskeinoja on esitetty pintavesien vaikutusarvioinnin yhteydessä (ks. 9.7.9).

10.6.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista

Vaihtoehdon SVEA vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, mikäli rakentamisen aikana huolehditaan, ettei merkittävää kiintoainekuormitusta pääse syntymään siirtoreitin kohdalla sijaitsevaan ojaverkostoon ja sen kautta Teuvanjoen sivupuroihin.

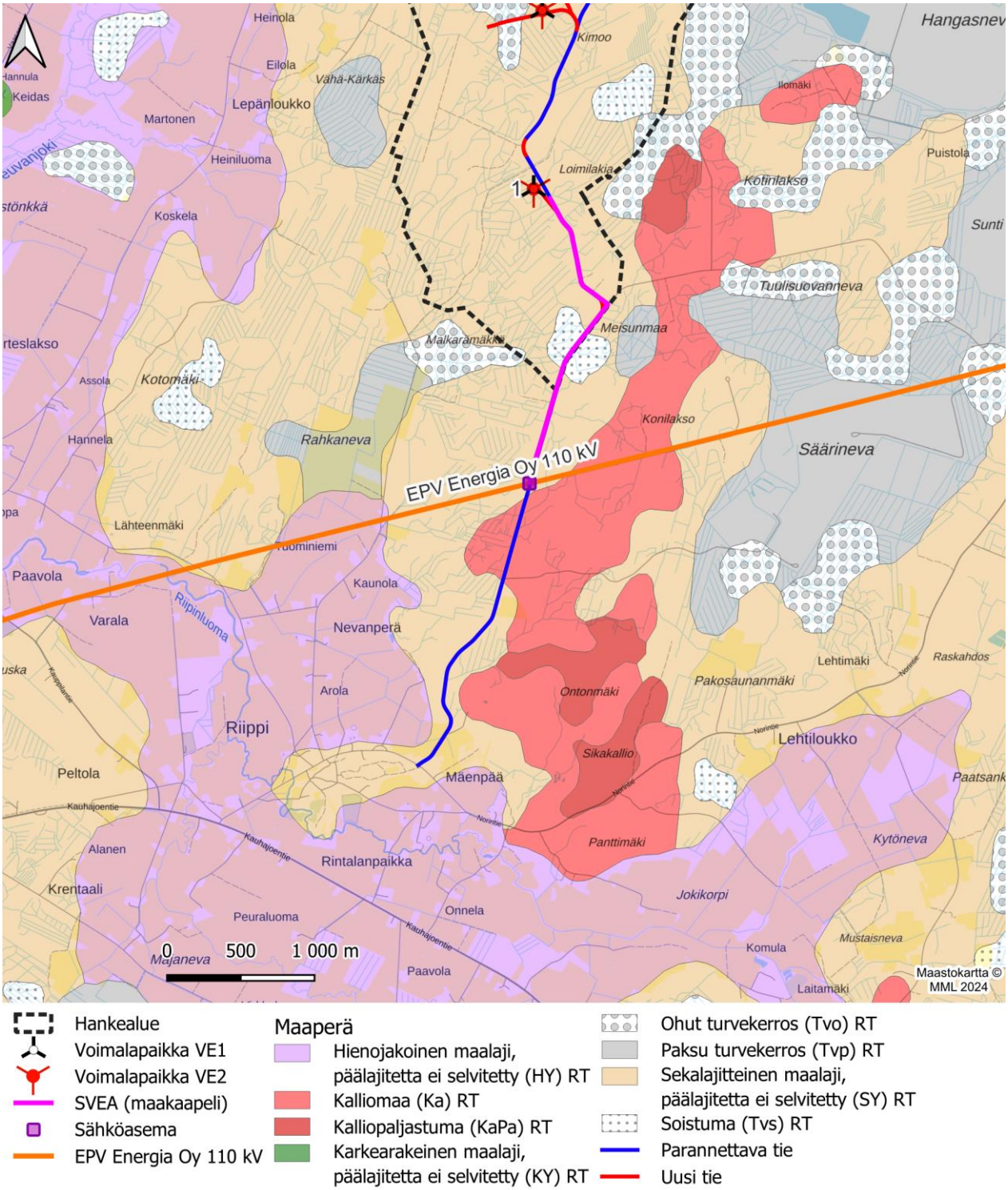
Taulukko 48. Pintavesivaikutusten merkittävyyden arviointi maakaapelin tapauksessa.

SVEA	
–	Vähäinen, vaikutukset liittyvät erityisesti rakentamisen aikaisiin kiintoainespäästöihin sähkönsiirtoreitin varrella sijaitseviin Teuvanjoen purojen valuma-alueiden ojaverkostoihin.

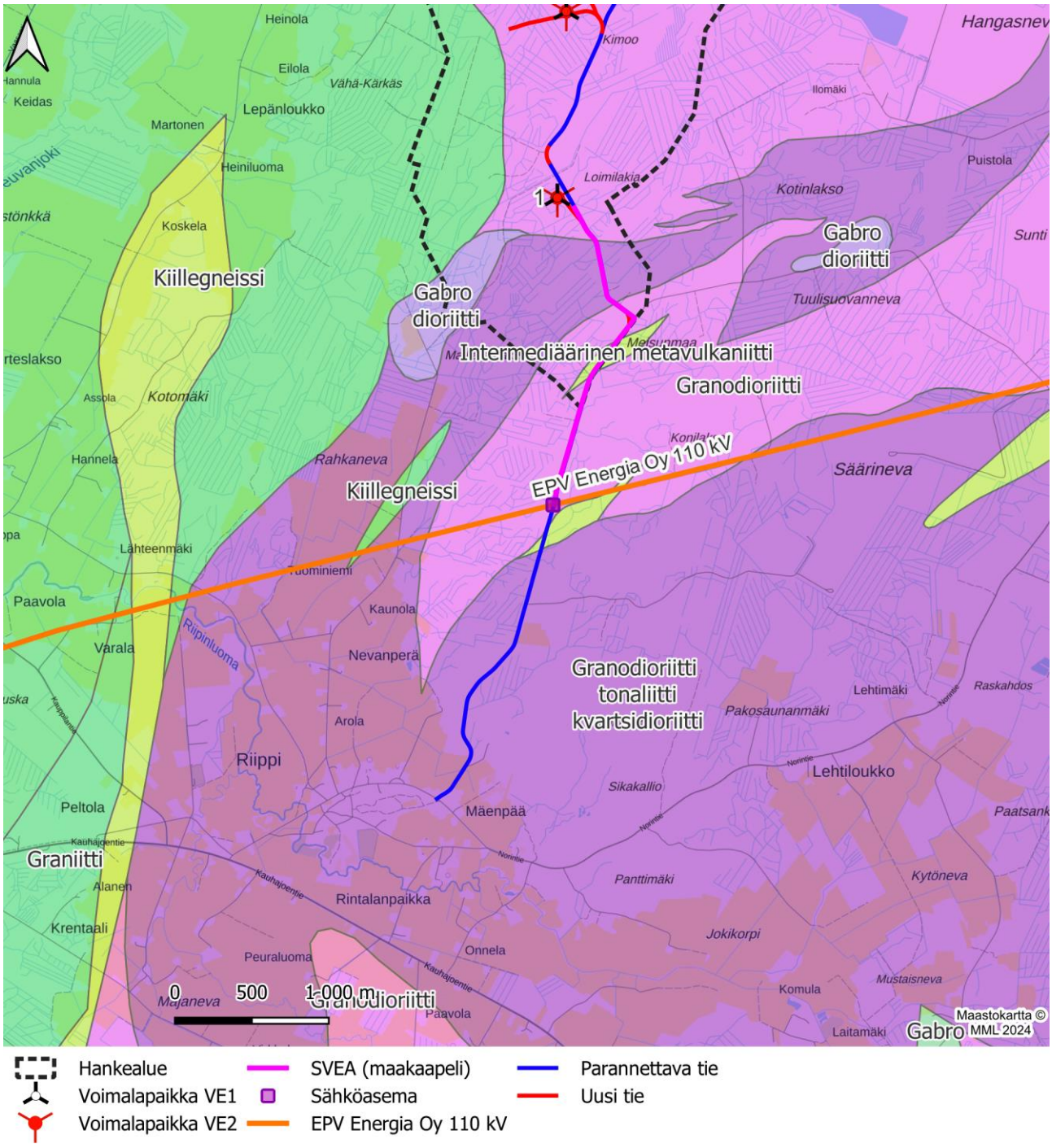
10.7 Maa- ja kallioperä SVEA (maakaapelireitti)

10.7.1 Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtovaihto SVEA maakaapelireitti sijaitsee soistuma- sekä moreenimaaperällä (GTK Maaperä 1:200 000). Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on koko maakaapelilinjauksen matkalta luokiteltu hyvin pieneksi. Kallioperältään maakaapeli sijaitsee granodioriittialueella ylittäen myös metavulkaniittialueen hankealueen kaakkoisrajalla (GTK Kallioperä 1:200 000). Kaapelilinjauksen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita geologisia kohteita (kivikot, kallioalueet, moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat).



Kuva 185. SVEA maakaapelilinjaus sijaitsee soistuma- ja moreenimaaperällä (lähde: GTK).



Kuva 186. SVEA maakaapelilinjaus sijoittuu pääasiassa granodioriittialueelle (lähde: GTK).

10.7.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitin rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat lähinnä pintamaihin. Maakaapelien asennussyvyys riippuu muun muassa paikallista olosuhteista, tyypillisesti asennussyvyys on keskijännitteisen maakaapelin osalta noin 0,7 m. Maakaapelin reitin kohdalla tehtävät kaivuu- ja maansiirtotyöt

muokkaavat maaperää, mutta vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti teiden yhteyteen kaivettaviin maakaapeliojiin.

10.7.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitillä ei ole toiminnan aikaisia maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

10.7.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset arvioidaan vastaavaksi kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

10.7.5 Yhteisvaikutukset

Maa- ja kallioperävaikutusten näkökulmasta on positiivista, jos ympäröivien tuulivoimahankkeiden kanssa pyritään käyttämään esimerkiksi samoja sähkönsiirron rakenteita. Yhteisiä ratkaisuja voidaan tutkia sähköaseman sijainnin varmistuttua. Yhteisvaikutuksia voi lisäksi syntyä myös tahansa muusta hankkeesta, jossa maa- tai kallioperään kajotaan. Tällaisia hankkeita voivat olla esimerkiksi rakennushankkeet tai maa-aineksen otto.

10.7.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sähkönsiirron osalta haitallisia vaikutuksia voidaan minimoida hyödyntämällä mahdollisimman pitkälle olemassa olevia voimajohtokäytäviä sekä huomioimalla maaston muodot. Maakaapeli sijoitetaan nykyisten teiden luiskien yhteyteen kaivettaviin maakaapeliojiin. Eroosiovaikutuksia voidaan vähentää täyttämällä maakaapelin vaatimat kaivannot mahdollisimman pian. Vaikka lähin havaittu hapan sulfaattimaa sijaitsee yli 3 km etäisyydellä maakaapelista, voi happamien sulfaattimaiden esiintyminen olla hyvin pienipiirteistä, eikä GTK:n esiintymistodennäköisyys- ja kairausaineiston perusteella voida jättää kokonaan huomioimatta niiden esiintymisen mahdollisuutta. Täten rakennusvaiheessa on otettava huomioon HaSu-maiden mahdollinen esiintyvyys. Potentiaaliset happamat sulfaattimaat tulee pyrkiä jättämään ennalleen ja vallitseviin luontaisiin olosuhteisiin, aina kun se on mahdollista. Happamien sulfaattimaiden osalta noudatetaan ohjeistusta *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan* (Autiola ym, 2022).

10.7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista

Sähkönsiirron osalta maa- ja kallioperään kohdistuvien muutoksien suuruus on pieni. Maakaapeli sijoittuu olemassa olevien teiden luiskiin kaivettaviin maakaapeliojiin. Mahdollinen kasvillisuuden poisto voi lisätä pintamaan eroosiota. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja vähäisiä. Käsiteltäviä maamassoja pyritään hyödyntämään esimerkiksi maisemoinnissa. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi negatiiviseksi (Taulukko 51).

Taulukko 49. Maa- ja kallioperävaikutusten merkittävyyden arviointi maakaapelin tapauksessa.

SVEA	
–	Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, kaapeleiden vaatimien kaivantojen pinta-alat ovat pieniä.

10.8 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen SVEA (maakaapelireitti)

10.8.1 Nykytilan kuvaus

Maakaapeli SVEA toteutetaan koko matkaltaan olemassa olevien teiden yhteyteen. Reitillä ei ole voimassa olevia maa-aineslupia (SYKE 2024g).

10.8.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin SVEA alueelta raivataan noin 0,9 ha alalta puustoa.

Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja vaikutuksia kohdistuu sähkönsiirtolinjan alueille. Rakentamiseen tarvitaan maa-aineksia, joita on saatavilla hankealueen lähialueelta. Maakaapelointireitin rakentamisen yhteydessä muodostuu ylijäämämaita kaivuutöiden yhteydessä, joita mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään rakentamisessa, mutta joita joudutaan todennäköisesti läjittämään väliaikaisesti alueella.

Maakaapelireitin rakentamiseen tarvitaan muualta tuotuja materiaaleja. Bumbyn ym. (2009) elinkaariarviossa esitettyjen materiaalimäärien perusteella runsaasti maakaapelointiin kuluvia materiaaleja ovat metalli (alumiini, kupari ja teräs) ja PVC-muovi (Bumby ym. 2009). Kyseisessä elinkaariarviossa käytettyjen materiaalimäärien perusteella lasketut materiaalimääräarviot SVEA:n tapauksessa on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 50). Esitetyt materiaali-määräarviot ovat suuntaa antavia.

Taulukko 50. Esimerkkiarvio maakaapelireittiin tarvittavista materiaalimääristä (Bumby ym. 2009).

	Materiaali	**massa (kg/km)**	**SVEA (t/2,2 km)**
Kaapelit	Alumiini	4 210	25
	Kupari	1 420	10
	Polyetyleeni	4 630	25
Kaapelikelat	Galvanoitu teräs	1 420	10
Raudoitustangot kaapelikaivolle	Teräs	9 950	55
Putket	PVC-muovi	41 900	225

10.8.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapeli SVEA rajoittaa hieman muuta luonnonvarojen hyödyntämisen käyttöä alueella. Alueella ei ole merkittäviä maa-ainesmuodostumia (SYKE 2024g).

10.8.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Alueelle tehty maakaapelointi voidaan jättää paikalleen hyödyntämään paikallista sähkönsiirtoa tai kerätä pois ja kierrättää.

10.8.5 Yhteisvaikutukset

Maakaapelireitin rakentamisella ja toiminnalla ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

10.8.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Maakaapelointiin tarvittavat kiviainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

10.8.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista

Sähkönsiirron rakentamiseen tarvitaan materiaalia ja energiaa. Maakaapelireitiltä kaadetaan vähäinen määrä puuta. Reitti sijoittuu olemassa olevien teiden yhteyteen, missä ei ole merkittävää potentiaalia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset luonnonvaroille arvioidaan vähäisiksi.

Taulukko 51. Luonnonvarojen hyödyntämisen merkittävyyden arviointi sähkönsiirron hankevaihtoehdossa.

SVEA	
–	Maakaapelin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa
–	Pienentää hieman metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.

10.9 Vaikutukset ilmastoon SVEA (maakaapelireitti)

10.9.1 Nykytilan kuvaus

Suunniteltu maakaapelireitti (2,2 km) rakennetaan olemassa olevien teiden yhteyteen. Noin 51 % 6 metrin johtoaukeasta on 2–20 tai yli 20 metriä korkeaa kasvillisuutta ja loput 49 % pääasiassa alle 2-metristä kasvillisuutta, paljasta maata tai päällystämätöntä tietä (Syke 2022).

Imperia-mallin mukainen herkkyys ilmastovaikutuksille on arvioitu vähäiseksi, johtuen ilmastonmuutoksen nopeasta etenemisestä ja kasvihuonekaasujen vähentämistarpeesta jokaisella sektorilla.

10.9.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin rakentamista varten raivataan metsään puustosta avoin johtokäytävä. Johtokäytävän leveys on noin 6 metriä. Laskennallinen arvio hiilivaraston poistumasta on arvioitu samalla periaatteella kuin tuulivoiman aiheuttama hiilivaraston poistuma (kappale 5.10.3). Reittivaihtoehdossa SVEA tarvitaan aukeaa tilaa noin 1,7 ha, josta puustoista yli 2-metristä kasvillisuutta on noin 0,9 ha (Syke 2023a). Tältä alueelta raivataan noin 74 m^3 puuta. Syken tuottaman laskurin avulla arvioituna tämä määrä puuta energiapuuna vastaa 68 tCO_2 (hiilidioksiditonnia) hiilivaraston vähenemää (SYKE, 2022b).

Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu myös pintamaan kasvuston raivaamiseen ja rakentamiseen käytettävien työkoneiden päästöistä sekä puiden kuljettamisesta alueelta pois. Mitä lyhempänä 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.

Maakaapelin SVEA rakentamiseen tarvittavia materiaalimääriä on arvioitu kappaleen 10.12.2 taulukossa 50. Maakaapelin rakentamiseen tarvittavien materiaalien aiheuttamat hiilidioksidipäästöt laskettiin Syken ylläpitämän rakennustietokannan (SYKE, 2024f) mukaan. Päästöt olisivat koko kaapelireitin osalta noin 330 tCO_{2ekv}. Arvio ei sisällä kuljetusten ja rakentamisen päästöjä tai materiaalien kierrätyksen päästöjä.

10.9.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelin kohdalta raivataan johtoaukeat mekaanisesti 5–8 vuoden välein. Matalakasvuisia puita ja pensaita voidaan jättää kasvamaan johtoaukealle, mutta 2 tai yli 2 metriä korkeat puut poistetaan.

Maakaapelin rakentamisen takia menetetään puuttomiksi raivattavilta alueilta hiilinielu eli metsä ei näillä alueilla enää sido vuosittain ilmasta kasvuunsa tiettyä määrää hiilidioksidia. Reittivaihtoehdossa SVEA, hiilinielun menetys on noin 4 tCO_2 vuodessa ja 190 tCO_2 maakaapelin koko elinkaaren eli 50 vuoden aikana.

Maakaapelin rakentamisella mahdollistetaan uusiutuvaa energia tuottavan tuulivoimahankkeen liittäminen sähköverkkoon, mikä palvelee kansallista energia- ja ilmastostrategiaa. Hanke on näin ollen merkityksellinen ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta.

10.9.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua alueen maisemointi ja metsittäminen voidaan tehdä uudelleen.

10.9.5 Yhteisvaikutukset

Maakaapelin rakentamisella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

10.9.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maakaapelin reitiltä kaadetun metsän hiilinielun menetystä voidaan kompensoida muualla tapahtuvalla metsityksellä tai mahdollisesti lähialueiden soiden ennallistamisella.

10.9.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista

Maakaapelin toteuttaminen vaatii erillistä puuston poistoa, jolloin alueelta poistuu olemassa olevaa hiilivarastoa, eikä uutta hiilinielua pääse syntymään johtoaukean alueelle. Maakaapelin SVEA vaikutuksen alueen hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioitiin olevan merkittävyydeltään vähäinen. SVEA maakaapelin osien valmistaminen aiheuttaa vähemmän päästöjä kuin esimerkiksi vastaavan pituisen ilmajohdon materiaalit aiheuttaisivat. Materiaalien päästöjen osalta vaikutuksen ilmastoon arvioitiin olevan vähäinen. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen on välttämätöntä, jotta uusiutuva energia saadaan siirtämään valtakunnan verkkoon.

Taulukko 52. Sähkönsiirron yhteenvetotaulukko.

	SVEA
Reitin pituus, km	noin 2,2
Raivattava puustoinen alue, ha	noin 0,9
Poistuvan puuston määrä, karkea arvio, m^3	noin 74
Materiaalipäästöt, tCO_2	noin 330
Poistuva hiilivarasto, tCO_2	noin 68
Menetettävä hiilinielu toiminnan (50 vuotta) aikana, t CO_2	noin 190

Taulukko 53. Ilmastovaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron hankevaihtoehdossa.

SVEA	
–	Maakaapelin rakentamisesta aiheutuu päästöjä.
–	Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät hieman puiden kaatamisen ja maanmuokkaamisen yhteydessä.

10.10 Sosiaaliset vaikutukset SVEA (maakaapelireitti)

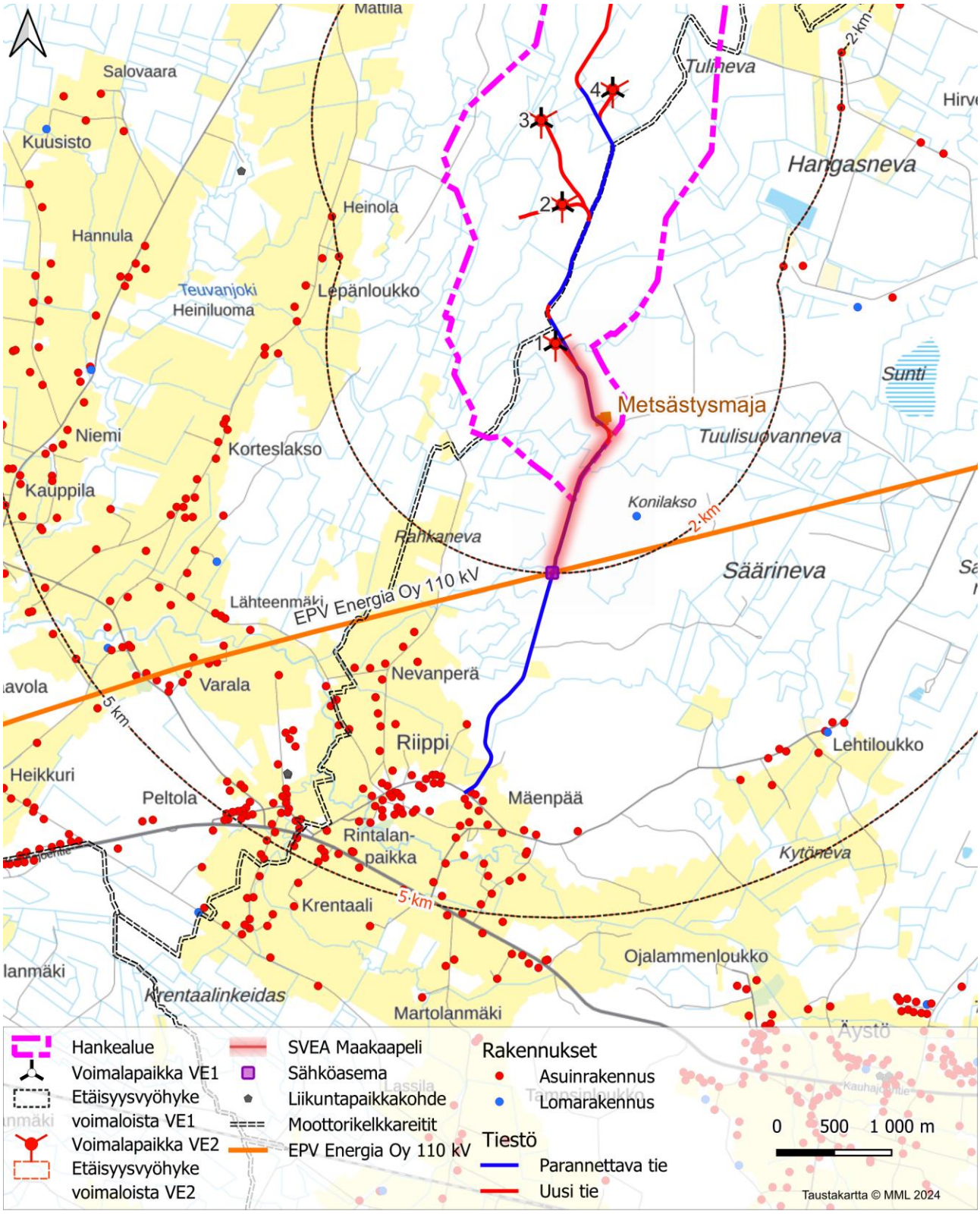
Siltanevan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa maakaapeliyhteydellä hankealueelta etelään, olemassa olevien teiden reunassa. Maakaapeli kytketään EPV Energian nykyiseen 110 kV voimajohdon yhteyteen rakennettavaan uuteen sähköasemaan. Reittivaihtoehdon pituus on noin 2,2 km.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa keskeisiä aineistoja ovat toteutettu asukaskysely ja haastattelut sekä muu vuorovaikutusaineisto (mm. seurantaryhmä). Kyselyn tuloksia ja muita aineistoja syventämään on tehty haastatteluja keskeisille sidosryhmille. Arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvilta osin myös muiden vastaavien hankkeiden tuloksia. Lisäksi on huomioitu muiden arvioitavien osuuksien tulokset (mm. maiseman muutos, liikennevaikutukset) soveltuvilta osin. Sosiaalisiin vaikutuksiin kuuluvat myös terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset. Työllistäviä vaikutuksia sekä elinkeinovaikutuksia käsitellään osana voimalahankkeen vaikutuksia kappaleessa 6.1.4.

10.10.1 Nykytilan kuvaus

Sähkönsiirtoyhteyden läheisyyteen sijoittuu vain yksi lomarakennus Konilaksossa, noin 600 metrin etäisyydellä yhteyden itäpuolella. Sähkönsiirto on suunniteltu maakaapelina tien yhteyteen, joten vaikutukset ympäristöön jäävät erittäin vähäisiksi.

Metsästysmaja sijoittuu maakaapelireitin varteen. Muita virkistyskohteita ei sijaitse sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (Lipas tietokanta, 2024).



Kuva 187. Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVEA, etäisyys reitistä sekä lähin asutus ja virkistysrakenteet.

10.10.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapeli toteutetaan tien reunaan. Mikäli rakentamisen aikana tarvitaan laajempi alue, maakaapelin tarvitsema aukea on noin 4 metriä tiestä metsän puolelle. Tämän alueen voidaan kuitenkin antaa kasvittua rakentamisen jälkeen.

Maakaapelin rakentamisesta voi aiheutua rakennusajankohdasta riippuen vähäisiä vaikutuksia alueella liikkumiseen ja virkistyskäyttöön, kuten metsästykseen, marjastukseen tai sienestykseen. Haittaa aiheutuu työkoneiden liikkumisesta, työmaaliikenteestä, melusta ja liikkumisrajoituksista.

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisen aikana maakaapelin osien kuljettamisesta, muista rakentamiseen liittyvistä kuljetuksista ja työmaaliikenteestä. Rakentamisen aikainen liikenne on pääosin raskasta liikennettä, johon lukeutuu myös erikoiskuljetuksia. Alueen nykyinen liikenne on vähäistä ja rakennustyöt voivat kasvattaa teiden liikennemääriä jonkin verran. Rakentaminen etenee vaiheittain, joten vaikutukset liikenteeseen ovat kuitenkin tilapäisiä ja paikallisia kohdistuen rakennettavaan kohtaan sekä paikallisesti sinne johtaville teille. Lisääntyvä liikenne voi vaikuttaa paikallisesti liikenneturvallisuutta heikentävästi sekä aiheuttaa päästöjä ja meluhaittoja.

Lisääntyvästä liikenteestä ja rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluvaikutuksia. Rakentamisen kesto on kohtalaisen lyhyt, arviolta noin 3–4 kuukautta, ja rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ajoittuvat pääasiallisesti päiväaikaan, joten meluvaikutusten ei arvioida kasvavan merkittäviksi. Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, kuten metsänraivaukseen.

10.10.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelin valmistuttua ajoneuvoliikenne kaapelireitille on erittäin vähäistä. Maakaapelin tapauksessa ei tehdä erillisiä tarkastuksia johtoon, koska kaapeli on maan alla. Kunnossapitotyöt tarkoittavat lähinnä pensaikon raivaamista kaapelin päältä, mikä on osittain tienhoitoon liittyvää. Myöskään puuston kasvua ei tarvitse rajoittaa kaapelialueen ulkopuolella. Mahdolliset muut kaivuut maakaapelin läheisyydessä aiheuttavat sähköturvallisuusriskin.

Maakaapelin sijoittuessa tien vierelle metsän raivaustarve ja siten myös kielteiset vaikutukset metsätalouteen jäävät erittäin pieniksi. Maakaapelireitillä ei ole peltoalueita.

Maakaapelireitin herkkyyden katsotaan olevan koetun maiseman osalta erittäin vähäinen. Lähiympäristössä ei ole asuntoja eikä siten myöskään potentiaalisia haitankärsijöitä. Metsästysmaja sijaitsee maakaapelireitin vieressä. Reitti kulkee tiestöä mukaillen, joten maakaapelin rakennuttua haitta on hyvin vähäinen.

Sosiaali- ja terveysministeriö on asettanut väestön altistuksen rajoittamisen toimenpidetason magneettikentälle 200 mikroteslaa (STMA 1045/2018). Maakaapeli synnyttää ympärilleen sähkö- ja magneettikentän toiminnan aikana. Sähkökenttä ei kuitenkaan ulotu maakaapelin ulkopuolelle. Maakaapelin magneettikenttä on suurimmillaan kaapelin kohdalla. Magneettikenttä vaimenee ilmajohdon magneettikenttään verrattuna nopeasti sivuille. Esimerkiksi noin metrin syvyyteen asennetusta 400 kV maakaapelista aiheutuva magneettivuon tiheys metrin korkeudella maanpinnasta on kaapelin kohdalla keskimäärin noin 20 mikroteslaa ja viiden metrin etäisyydellä kaapelista keskimäärin alle 5 mikroteslaa. (EMFs.info 2024). Tässä hankkeessa on lisäksi kyseessä keskijännitteinen maakaapeli, ei suurjännitteinen. Maakaapeliyhteydestä ei aiheudu väestöön asetuksen toimenpidetasoa ylittävää magneettivuodon tiheyttä.

10.10.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Lähtökohtaisesti maakaapeli voidaan jättää paikalleen maahan, jos viranomaismääräykset eivät muutu nykytilanteesta. Toiminnan lopettaminen ei aiheuta vaikutuksia, mikäli maakaapeli jätetään maahan. Maakaapelia voidaan vaihtoehtoisesti myös hyödyntää muihin tarpeisiin tai poistaa ja kierrättää. Maakaapelin poistaminen aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia, kuten puuston ja kasvillisuuden raivaustoimenpiteitä, kaivuutöitä ja kuljetustarpeita. Toisaalta kaapeleiden materiaalit voidaan poistettaessa kierrättää, mistä aiheutuu vähäisiä positiivisia vaikutuksia. Kierrätysmateriaalin määrä jää kuitenkin melko vähäiseksi verrattuna kaivuumääriin. Niin paikalleen jätettäessä kuin poistettaessa, maakaapelia ja muita toimintoja varten avoimena tai puuston osalta

matalana pidetty alue palautuu vähitellen entiselleen ja metsittyy, jolloin alueet palautuvat nykyisenlaiseen käyttöön.

10.10.5 Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden maakaapelireitin varrella toteutettavien töiden kanssa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi kaikenlainen rakentaminen ja metsäteollisuuden toimenpiteet.

10.10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisaikana rakennustöiden ajoittamisella on mahdollista pienentää vaikutuksia. Päiväaikaan liikenteen ja melun vaikutukset ovat vähiten häiritseviä. Muulloin kuin syksyllä rakennettaessa ei pääosin synny vaikutuksia keräilylle ja metsästykselle. Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää myös tiedottamalla kuljetuksista ja rakennustöistä avoimesti sekä informoimalla asukkaita esimerkiksi sähkönsiirrosta aiheutuvan magneettikentän vaarattomuudesta.

10.10.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista

Maakaapelireitti sijoittuu olemassa olevien teiden varteen, mikä minimoi vaikutukset.

Taulukko 54. Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron hankevaihtoehdossa.

SVEA	
0	Toteutus maakaapelina tien reunaan minimoi negatiivisia vaikutuksia metsätalouteen, virkistykseen ja maisemiin.
–	Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen heikentää väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta sekä lisää päästöjä.

10.11 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö SVEA (maakaapelireitti)

10.11.1 Nykytilan kuvaus

Maakaapelireitti sijoittuu tuulivoima-alueen ulkopuolella kokonaisuudessaan olemassa olevien teiden yhteyteen. Sähkönsiirtoyhteyden itäpuolelle noin 600 metrin läheisyyteen sijoittuu yksi lomarakennus Konilaksossa, ja metsästysmaja sijoittuu maakaapelireitin varteen. Reitin varrella ei sijaitse vakituista asutusta.

Sähkönsiirtoreitin alueelle ei sijoitu voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja.

Voimassa olevassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:ssä maakaapelireitti sijoittuu osittain tuulivoimaloiden alueelle ja maakaapelireitin läpi kulkee moottorikelkkareitti (Karijoki–Teuva–Kurikka). Etelässä maakaapeli yhdistyy Nori–Perälä-väliseen 110 kV voimajohtoon sähköaseman kautta. Maakuntakaavassa maakaapelireitin poikki on osoitettu voimajohdon yhteystarve välille Nori–Kärppiö.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:ssä on annettu yleismääräys sähkönsiirtoon liittyen. Sähkönsiirtolinjojen toteutuksessa ei tule aiheuttaa merkittäviä haittavaikutuksia kulttuuriympäristön ja maiseman kannalta arvokkaisiin alueisiin eikä virkistys-, luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueisiin. Sähkönsiirtolinjat tulee toteuttaa maa- ja metsätalouden, asutuksen sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin. Määräys koskee vähintään 110 kV voimajohtoja. Energiantuotantoalueiden ja energian varastointialueiden suunnittelussa on ensisijaisesti selvitettävä mahdollisuus toteuttaa sähkönsiirto kokonaan tai osittain maakaapelein. Muutoin liittäminen sähköverkkoon on pääsääntöisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin yhteistyössä muiden energiantuotannon toimijoiden kanssa.

SYKE:n yhdyskuntarakenteen aluejaossa (YKR) reitti ei sijoitu jaottelun mukaisille alueille.

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta alueen herkkyys arvioidaan Imperia-mallin mukaisesti vähäiseksi. Reitti sijoittuu olemassa olevien teiden yhteyteen. Reitin läheisyydessä ei ole vakituista asutusta eikä reitin alueella ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja.

10.11.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin vaatima puuton alue rakentamisvaiheessa on noin 6 metriä. Reitti sijoittuu tuulivoima-alueen ulkopuolella kokonaisuudessaan olemassa olevien teiden yhteyteen. Maakaapelin rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia alueelle harjoitettavaan muuhun maankäyttöön, kuten maa- ja metsätalouteen ja maa-ainesten ottoon. Tieyhteyksien kanssa samaan käytävään sijoittuessaan rakentamisella voi olla liikenteeseen kohdistuvia ajoittaisia vaikutuksia.

10.11.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron toteuttaminen tuo rajoituksia maakaapelille varattavan alueen yläpuoliseen maankäyttöön. Vaikutukset ovat kuitenkin vähäisempiä kuin, jos sähkönsiirto toteutettaisiin ilmajohtona.

10.11.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen myötä maakaapeli puretaan, ja aluetta voidaan jälleen hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä.

10.11.5 Yhteisvaikutukset

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä muiden maakaapelireitin varrella toteutettavien maankäytöllisten toimien, kuten mahdollisen muun uuden rakentamisen kanssa.

10.11.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä johdon yläpuolelle sijoittuvaa aluetta mahdollisuuksien mukaan myös muussa maankäytössä, kuten virkistysreittien sijaintipaikkana.

10.11.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista

SVEA sijoittuu osin tuulivoima-alueelle ja se liittyy maakaapelina olemassa olevaan voimajohtoon olemassa olevia tienlinjauksia pitkin. SVEA vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan vähäisiksi. SVEA aiheuttaa vähäisiä rajoituksia maankäytölle, mutta esitetyllä maakaapelireitillä ei ole nykyisellään rakentamispainetta, tiedossa olevia erityisiä hankkeita eikä kaavoissa ristiriitaisia maankäyttömuotoja. SVEA ei estä voimassa olevan maakuntakaavan mukaisen uuden voimalinjan rakentamista välille Nori–Kärppiö. Maakaapeleiden asennustyöt voivat tilapäisesti häiritä virkistystoimintaa, moottorikelkkareitin käyttöä ja metsästysmajalle pääsyä.

Taulukko 55. Maankäytön vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron hankevaihtoehdossa.

SVEA	
+	Reitti hyödyntää olemassa olevaa tieverkostoa ja liittyy olemassa olevaan voimajohtoon valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.
0	Sähkönsiirtoreitin uutena rakennettava osa ei aiheuta vaikutuksia asutukselle.
–	Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee hiukan.
–	Maakaapelialueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät hieman.

10.12 Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö SVEA (maakaapelireitti)

Maisemavaikutusten arviointi koskee myös tuulivoimaloiden tulevaa sähkönsiirron järjestämistä. Arvioinnin yhteydessä tarkastellaan olemassa olevien voimalinjojen ja mahdollisten uusien rakennettavien linjojen ja sähkökeskuksen vaikutukset maisemaan. Siltanevan hankkeessa sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavaksi maakaapeliyhteydellä (SVEA).

Sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa paikallisesti. Maakaapelin johtoaukea pidetään 2 tai yli 2 metriä korkeasta puustosta avoimena, joten sillä on ilmajohtojen kaltainen lievä pirstova vaikutus ympäristöönsä. Metsäisillä alueilla johtoaukea aiheuttaa muutoksen maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen, mutta avoimessa maisemassa maakaapelin aiheuttama maiseman muutos on vähäinen. (Ympäristöministeriö 2024a).

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan maakaapelilinjalle ja sen välittömään lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset.

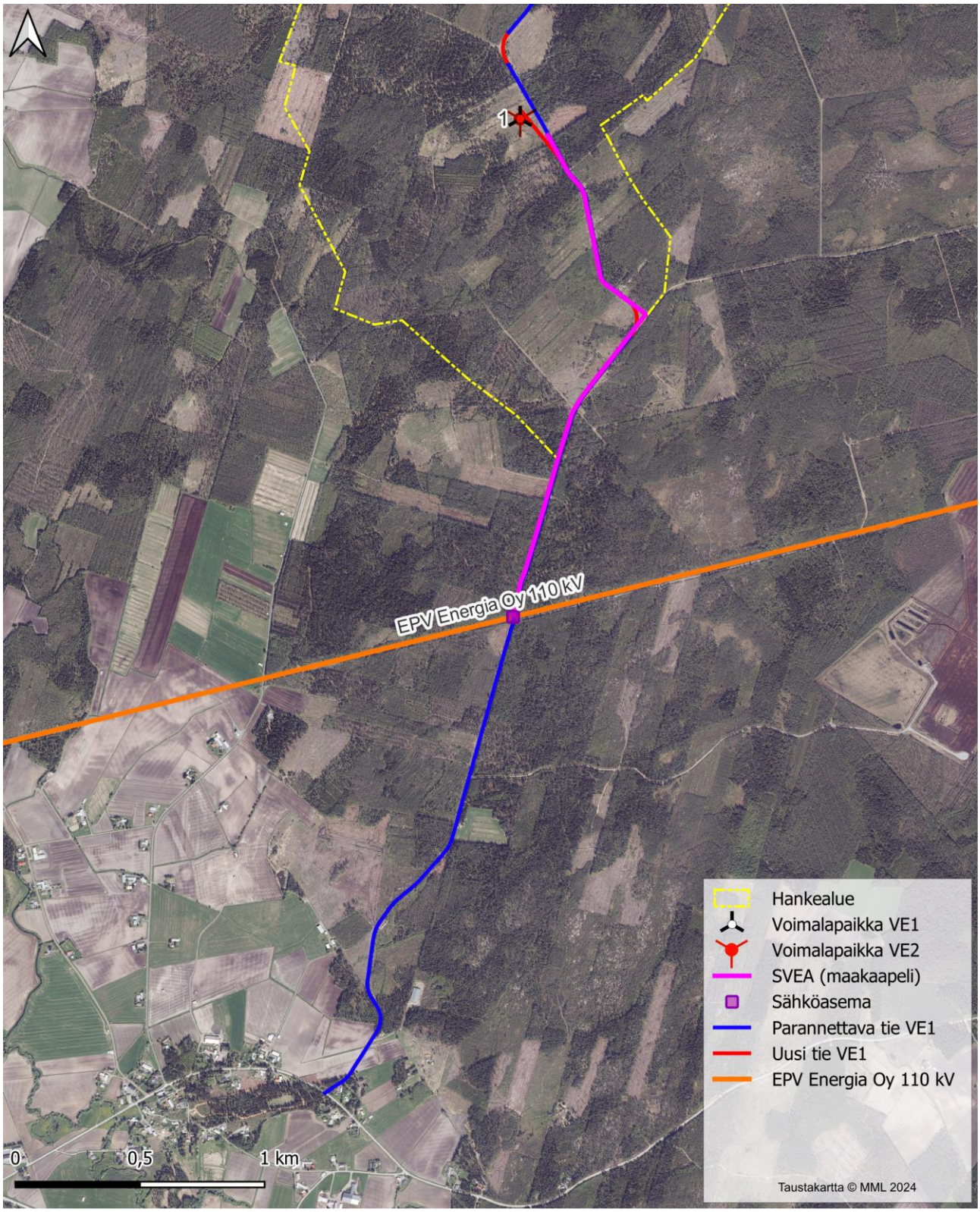
Hankkeessa tarkastellaan yhtä sähköverkkoon liittymisvaihtoehtoa. Uusi maakaapeliyhteys kulkee hankealueelta etelään sijoittuen olemassa olevien metsäteiden rinnalle. Maakaapeliyhteys kytkeytyy EPV Energian nykyiseen 110 kV voimajohdon yhteyteen rakennettavaan uuteen sähköasemaan. Maakaapelireitin pituus on noin 2,2 km.

10.12.1 Nykytilan kuvaus

Maakaapeli kulkee hankealueen eteläosassa sijaitsevan tuulivoimalan nro 1 vierestä kohti etelää ja kytkeytyy hankealueen eteläpuolelle sijoittuvaan sähköasemaan. Maakaapeli kulkee hankealueella Kimoon metsätien varressa ja kääntyy hankealueen rajan tuntumassa Riipinmäen metsätien varteen. Sähköasema sijaitsee 110 kV voimajohdon yhteydessä Riipinmäen metsätien varressa, Riipin pistotien risteyksen tuntumassa. Maakaapeli kulkee koko matkan metsäautotien rinnalla.

Kimoon metsätien ja Riipinmäen metsätien varsilla on eri kasvun vaiheessa olevaa talousmetsää. Metsäteiden varsilla on paikoin myös laajoja avoimia hakkuuaukeita, jotka ajan mittaan vähitellen kasvavat talousmetsäksi. Hankealueella Kimoon metsätien varressa, Riipinmäen metsätien risteyksen luoteispuolella, on metsästysmaja.

Metsäteiden ympärillä maisema on pääosin maisemakuvaltaan sulkeutunutta metsämaisemaa. Maisemakuvaltaan avoimina alueina erottuvat hakkuuaukeat. Niihin ei liity maisemallisia arvoja tai luontoarvoja. Sähkönsiirtoreitillä tai sen läheisyydessä ei ole maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueita tai -kohteita.



Kuva 188. Ilmakuva sähkönsiirtoyhteyden ympäristöstä.

10.12.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maakaapelin osalta rakentaminen edellyttää metsäisillä alueilla puuston poistamista noin 6 m levyisellä alueella. Metsäautoteiden varsilla maakaapeli pyritään sijoittamaan tien reunaan upottamalla se tien pientareen rakenteeseen.

10.12.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maakaapelireitti tulee näkymään metsämaisemassa pitkänä ja kapeana hakattuna alueena tien vieressä. Muutokset maisemassa ovat vähäisiä ja erottuvat vain reitin välittömässä läheisyydessä.

Maakaapeli tulee sijoittumaan koko reitin matkalla olemassa olevien metsäteiden rinnalle. Muutokset maisemassa riippuvat siitä, kuinka kauaksi tiestä kaapeli sijoitetaan. Metsätien varteen sijoitettuna kaapelireitti ei välttämättä levennä metsään avatun tielinjauksen leveyttä.

10.12.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Metsäautoteiden varsilla maakaapeleiden purkaminen ei aiheuta maisemassa olennaisina erottuvia muutoksia.

10.12.5 Yhteisvaikutukset

Muita hankkeita ei ole tiedossa SVEA maakaapelin reitillä. Yhteisvaikutuksia ei muodostu.

10.12.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maisemavaikutuksiin on mahdollista vaikuttaa maakaapelin linjauksen suunnittelussa suhteessa tiehen. Teiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit eivät välttämättä lisää tieaukon leveyttä, jos maakaapeli sijoitetaan tien pientareen rakenteeseen.

10.12.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista

Maakaapelireitti sijoittuu olemassa olevien teiden varteen. Sen maisemalliset vaikutukset ovat vähäiset.

Taulukko 56. Maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron hankevaihtoehdossa.

SVEA	
–	Maisemavaikutukset ovat vähäiset. Maakaapeli sijoittuu olemassa olevien teiden rinnalle.

10.13 Arkeologinen kulttuuriperintö SVEA (maakaapelireitti)

10.13.1 Nykytilan kuvaus

Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin tietojen mukaan sähkönsiirtoreitillä tai sen läheisyydessä ei ole tiedossa olevia muinaisjäännöskohteita. Tiedot on tarkistettu muinaisjäännösrekisteristä 28.12.2023.

Siltanevan tuulivoima-alueelle on laadittu arkeologinen inventointi vuonna 2023 (Maanala Oy 1.12.2023). Selvityksessä tarkasteltu alue ei ulotu sähkönsiirtoreitille SVEA saakka.

Suunniteltu maakaapeli tulee sijoittumaan koko matkaltaan olemassa olevien metsäteiden varsille, eli alueille, joilla maanpintaa on jo entuudestaan muokattu teiden rakentamisen yhteydessä. Todennäköisyys sille, että maakaapelireiteillä olisi säilyneitä muinaisjäännöksiä, on siten erittäin pieni.

10.13.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitillä tai sen läheisyydessä ei ole tiedossa olevia muinaisjäännöskohteita. Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

10.13.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

10.13.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Arkeologisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia toiminnan lopettamisesta.

10.13.5 Yhteisvaikutukset

Muita hankkeita ei ole tiedossa SVEA maakaapelin reitillä tai sen lähituntumassa. Yhteisvaikutuksia ei muodostu.

10.13.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Lähtökohtaisesti maakaapelireitin linjaus suunnitellaan siten, että muinaisjäännökset eivät vaarannu.

10.13.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja yhteenveto vaikutuksista

Maakaapeli on suunniteltu sijoitettavaksi olemassa olevien metsäautoteiden yhteyteen. Reitillä ei ole tiedossa olevia muinaisjäännöksiä. Tiealueiden rakentamisen yhteydessä maastoa on jo muokattu, joten uusien muinaisjäännöskohteiden löytyminen teiden lähituntumasta on epätodennäköistä.

Taulukko 57. Arkeologisiin kohteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arviointi sähkönsiirron hankevaihtoehdossa.

SVEA	
0	Ei vaikutuksia.

11 Ympäristövaikutusten seurantaohjelma

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- Tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista.
- Selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta.
- Selvittää, miten vaikutusten arviointiin tulokset vastaavat todellisuutta.
- Selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet.
- Käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

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 seurantaa koskevat sitovat velvoitteet määrätään tarvittaessa hankkeen ympäristölupapäätösten lupaehdoissa ja tällöin ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman. Ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli kunta, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Tuulivoimalan toimintaan ei lähtökohtaisesti tarvita ympäristösuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Ympäristölupaa on haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelaissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Hankkeen aikana voidaan vapaaehtoisesti seurata merkittävimpiä mahdollisia ympäristövaikutuksia seuraavien ehdotusten mukaisesti.

Hankkeen rakentamisen aikaisia pohjavesivaikutuksia voidaan seurata hankealueelle asennettavista pohjaveden havaintoputkista. Mikäli pohjaveden tasoa joudutaan voimalan perustusten rakentamisen seurauksena alentamaan tai rakentaminen aiheuttaa pohjaveden purkautumista (paineellisen pohjaveden alue) tai pohjaveden laatumuutoksia, tulisi seurantaa suorittaa. Rakentamispaikkojen pohjavesiolosuhteet selvitetään rakentamissuunnittelun yhteydessä, jolloin seurannan tarve selviää tarkemmin. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia pintavesiin voidaan seurata vedenlaaduntarkkailulla. Vesistötarkkailusuunnitelma on esitetty liitteessä 30. Hanketoimija myös toteuttaa hulevesien hallintasuunnitelman rakennuslupavaiheessa.

Linnustoa voidaan tarkkailla muuttolintuseurannoin sekä pesimälintuselvityksin. Linnustoselvitykset tulee tehdä samoin menetelmin kuin YVA-menettelyn aikana tehdyt seurannat ja selvitykset, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia. Erityisesti petolintujen ja muiden sensitiivisten huomionarvoisten lajien osalta olemassa olevan aineiston hyödyntäminen (ts. Suomen Lajitietokeskukselle lähetettävät aineistopyynnöt) on suositeltavaa. Selvitysten yhteydessä nähdyt mahdolliset törmäykset ja muut havaitut vaikutukset lintujen käyttäytymiseen ja reitteihin on dokumentoitava tarkasti. Petolintujen osalta on tärkeää seurata tunnettujen pesien pesimämenestystä ja pesien käyttöä verrattuna edellisiin vuosiin. Metsäkanalintujen törmäysfrekvenssin tutkiminen on suositeltavaa. Luotettavan tiedon saamiseksi seurantavuosia tulisi olla useita.

Melu- ja välkemallinnus voidaan tarkastaa vastaamaan lopullista toteutusta. Käytön aikainen melun ja välkkeen seuranta saattaa olla tarpeellista, mikäli melu tai välke 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 toiminnassa jonkun aikaa. Menetelminä on suositeltavaa käyttää samanlaista kyselyä kuin hankkeen suunnitteluvaiheessa. Hankkeessa on myös syytä seurata palautteita häiriöistä ja niiden syistä, sekä reagoida niihin mahdollisuuksien mukaan.

12 Ympäristövaikutusten yhteenveto, vaihtoehtojen vertailu

Tässä YVA-selostuksessa on vertailtu kolmea eri hankevaihtoehtoa ja yhtä sähköverkkoon liittymisvaihtoehtoa:

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan 9 tuulivoimalan hanke
- VE2: Toteutetaan 8 tuulivoimalan hanke

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaihtoehtona tutkitaan liittymistä hankealueen eteläpuolella sijaitsevaan EPV Energian 110 kV voimajohtoon.

- SVEA: Uusi maakaapeliyhteys hankealueelta etelään, olemassa olevien teiden reunassa. Kytkeminen EPV Energian nykyiseen 110 kV voimajohdon yhteyteen rakennettavaan uuteen sähköasemaan. Reittivaihtoehdon pituus on noin 2,2 km.

Toiminnan ympäristövaikutukset ajoittuvat pääasiassa rakentamisen aikaisiin ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Seuraavassa taulukossa 58 on esitetty asteikko, jolla vaikutuksien merkittävyyttä on arvioitu sekä värimaailma, jolla tässä yhteenvetoluvussa havainnollistetaan vaikutuksia. Taulukko 59 sisältää yhteenvedon tuulivoimahankkeen arvioiduista vaikutuksista sekä vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavista tekijöistä.

Jos tuulivoimahanketta ei toteuteta (VE0), ei synny nykytilannetta muuttavia vaikutuksia luonnonympäristöön tai maisemaan. Työllistävä hanke ja kunnan tulonlähde jäävät toteutumatta. Lisäksi uusiutumattomien energialähteiden määrän lisääntyminen jää toteutumatta ja tuulivoimahankkeesta saatavat ilmastohyödyt jäävät toteutumatta.

Hankkeen toteuttamisen (VE1 ja VE2) merkittävimmät positiiviset vaikutukset ovat vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun tuulienergialla lisätään uusiutuvan energian kapasiteettiä ja vastataan kasvavaan sähköntarpeen kysyntään. Hanke myös lisää osaltaan Suomen energiantuotannon omavaraisuutta. Lisäksi hankkeella on positiivia vaikutuksia seudun elinkeinoelämään, työllisyyteen ja talouteen. Paikallisesti alueen saavutettavuus parantuu huoltoteiden rakentamisen myötä, mikä helpottaa esimerkiksi metsänhoitoa alueella. Hankkeen toteuttaminen tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämistä.

Hankkeen toteuttamisen merkittävimmät negatiiviset vaikutukset liittyvät maisemaan ja välkkeeseen. Suuret maisemavaikutukset kohdistuvat Teuvanjokilaaksoon ja Norinkylään maakunnallisesti arvokkaille alueille. Vaikutukset erottuvat avoimessa viljelysmaisemassa paikoilla, joilta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Etäisyyden kasvaessa vaikutusten voimakkuus vähenee. Välkevaikutukset ovat suuret lähialueelle, mikäli toteutetaan 300 metriä korkeat tuulivoimalat.

Vähäisiä negatiivisia vaikutuksia aiheutuu myös lähialueelle meluvaikutuksien kautta. Alueen virkistyskäyttökokemus voi heikentyä, kun nykyisestä luonnonympäristöstä tulee osittain energiantuotantoalue. Vähäinen turvallisuusriski aiheutuu voimaloiden lähellä liikkuville mahdollisesta jään tippumisesta.

Asukaskyselyn vastauksissa yksi negatiivisimmista vaikutuksista oli vaikutukset maisemiin (85 % vastaajista arvioi kielteisiksi), minkä perusteella koettujen maisemavaikutusten voidaan odottaa muodostuvan usealle erityisesti lähialueen asukkaalle negatiiviseksi. Kyselyn vastauksissa nousi esiin myös huoli melun ja erityisesti infraäänten pitkäaikaisista vaikutuksista. Eniten yhteisvaikutuksia arvioitiin olevan maisemaan (78 %), luontoon (77 %) ja meluun (74 % vastaajista) liittyen.

Luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa vähäisiä. Pesivälle linnustolle koituva törmäysriski on kohtalainen. Vähäisiä vaikutuksia aiheutuu kasvillisuuteen, kun rakennettavilta alueilta kasvillisuus

häviää. Rakentamismelu ja toiminnan aikainen melu sekä välke aiheuttavat vähäisiä vaikutuksia lintuihin ja muuhun eläimistöön. Kurpannevan ja Harjaisnevan-Pilkoonnevan Natura-alueisiin tulevien vaikutuksien merkittävyys on vähäinen.

Maa- ja kallioperävaikutukset sekä pohjavesivaikutukset ovat vähäiset. Pintavesiin kohdistuu vähäisiä vaikutuksia hulevesien aiheuttaman mahdollisen kiintoaine- ja ravinnekuormituksen takia.

Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdon VE1 vaikutukset mutta pienemmän hankekoon vuoksi ovat vähäisempiä tai ne rajautuvat hieman pienemmälle maantieteelliselle alueelle kuin vaihtoehdon VE1 vaikutukset.

Sähkönsiirron toteuttamisen vaikutukset on koostettu taulukkoon 60. Vaikutukset ovat vähäisiä, sillä hankkeen sähkönsiirtoreitti on melko lyhyt ja se toteutetaan maakaapelina, joka sijoittuu olemassa olevan tien reunaan. Kasvillisuudelle ja luontotyypeille aiheutuu vähäisiä negatiivisia vaikutuksia kohdissa, joissa linjaukselta poistetaan puustoa.

Taulukko 58. Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytetty asteikko ja yhteenvetotaulukon havainnollistavat pohjavärit.

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

Taulukko 59. Yhteenveto hankevaihtoehtojen vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (9 tuulivoimalaa)	VE2 (8 tuulivoimalaa)
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	(0) Ei vaikutuksia. Alue säilyy maa- ja metsätalouskäytössä.	(–) Vähäinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus häviää. Alue on nykyisellääänkin pääosin ihmisen vaikutuksen alla. Ei vaikutuksia arvokkaisiin luontotyyppeihin tai lajistoon.	(–) Vähäinen, rakennettavilta alueilta kasvillisuus häviää. Alue on nykyisellääänkin pääosin ihmisen vaikutuksen alla. Ei vaikutuksia arvokkaisiin luontotyyppeihin tai lajistoon.
Linnustovaikutukset	(0) Ei vaikutuksia. Alue säilyy metsätalouskäytössä ja joidenkin lintulajien elinympäristönä. Vaikutuksia muuttolintuihin ei aiheudu.	(– –) Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä melusta ja ihmisen läsnäolosta aiheutuvaa häiriötä, hyvin vähäinen törmäysriski muuttolinnuille ja kohtalainen törmäysriski pesiville linnuille, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja välkehäiriötä, mahdollinen metsäkanalintujen ja muiden herkkien pesimälajien esiintymistiheyden pieneneminen, vähäistä kielteistä rakennusaikaista meluhäiriötä erityisesti hankealueelta rajattuihin arvokkaisiin lintualueisiin.	(– –) Vähäistä elinympäristöjen häviämistä, rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaista hetkellistä melusta ja ihmisen läsnäolosta aiheutuvaa häiriötä, hyvin vähäinen törmäysriski muuttolinnuille ja kohtalainen törmäysriski pesiville linnuille, vähäistä toiminnanaikaista melu- ja välkehäiriötä, mahdollinen metsäkanalintujen ja muiden herkkien pesimälajien esiintymistiheyden pieneneminen, vähäistä kielteistä rakennusaikaista meluhäiriötä erityisesti hankealueelta rajattuihin arvokkaisiin lintualueisiin.
		(– – –) Yhteen sensitiiviseen lajiin kohdistuvien heikentävien vaikutusten arvioidaan olevan suuria.	(– – –) Yhteen sensitiiviseen lajiin kohdistuvien heikentävien vaikutusten arvioidaan olevan suuria.
Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV lajeihin	(0) Ei vaikutuksia.	(–) Vähäinen, ei vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen/toiminta aiheuttavat häiriötä eläimistölle.	(–) Vähäinen, ei vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta rakentaminen/toiminta aiheuttavat häiriötä eläimistölle.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (9 tuulivoimalaa)	VE2 (8 tuulivoimalaa)
Vaikutuksen muuhun eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin	(0) Ei vaikutuksia.	(–) Seudullisella tasolla tarkasteltuna merkittävyys on vähäinen; hankealue sijoittuu maakunnallisten yhtenäisten luontoalueiden/luonnon ydinalueiden väliin, jossa mm. turvetuotanto ja metsätalous on aiheuttanut häiriötä.	(–) Seudullisella tasolla tarkasteltuna merkittävyys on vähäinen; hankealue sijoittuu maakunnallisten yhtenäisten luontoalueiden/luonnon ydinalueiden väliin, jossa mm. turvetuotanto ja metsätalous on aiheuttanut häiriötä.
		(–) Paikallisella tasolla tarkasteltuna merkittävyys on vähäinen, lajisto tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Häiriö voi aiheuttaa alueen välttämistä aroilla lajeilla.	(–) Paikallisella tasolla tarkasteltuna merkittävyys on vähäinen, lajisto tavanomaista ja lajimäärä vähäinen elinympäristöjen yksipuolisuuden vuoksi. Häiriö voi aiheuttaa alueen välttämistä aroilla lajeilla.
		(0) Muihin Natura- ja suojelualueisiin tai suojeluun varattuihin kohteisiin ei aiheudu vaikutuksia etäisyyden vuoksi.	(0) Muihin Natura- ja suojelualueisiin tai suojeluun varattuihin kohteisiin ei aiheudu vaikutuksia etäisyyden vuoksi.
		(–) Kurpannevan ja Harjaisnevan-Pilkoonnevan Natura-alueisiin tulevien vaikutuksien merkittävyys on vähäinen. Natura-alueen suojelun perusteena oleville lajeille ja luontotyypeille ei aiheudu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankkeesta.	(–) Kurpannevan ja Harjaisnevan-Pilkoonnevan Natura-alueisiin tulevien vaikutuksien merkittävyys on vähäinen. Natura-alueen suojelun perusteena oleville lajeille ja luontotyypeille ei aiheudu merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankkeesta.
Pohjavesivaikutukset	(0) Ei vaikutuksia.	(–) Vähäinen. Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Vähäinen onnettomuusriski.	(–) Vähäinen. Pohjaveden laatuun tai määrään voi kohdistua lieviä tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia rakentamisen aikana. Vähäinen onnettomuusriski.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (9 tuulivoimalaa)	VE2 (8 tuulivoimalaa)
Pintavesivaikutukset	(–) Vähäinen, nykyinen maankäyttö (turvemaiden ojitukset) ovat aiheuttaneet vedenlaadun heikentymistä ja kuormitusta hankealueen alapuolisiin vesistöihin.	(–) Vähäinen. Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti turvemaille rakentamisesta ja hulevesien aiheuttamista hydrologisista vaikutuksista, jotka voivat lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Vaikutukset kohdentuvat Teuvanjoen vesistön puroihin Heiniluomaan ja sen sivu-uomaan Kärkkäänojan sekä Teuvanjoen latvavesiin.	(–) Vähäinen. Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti turvemaille rakentamisesta ja hulevesien aiheuttamista hydrologisista vaikutuksista, jotka voivat lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Vaikutukset kohdentuvat Teuvanjoen vesistön puroihin Heiniluomaan ja sen sivu-uomaan Kärkkäänojan sekä Teuvanjoen latvavesiin. VE2:ssa hankkeesta ei aiheudu vesistövaikutuksia Närpiönjoen vesistöön.
Maa- ja kallioperävaikutukset	(0) Ei vaikutuksia.	(–) Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Alueella pieni HaSu-maiden esiintymisriski.	(–) Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisiä ja pinta-alaosuus on suhteellisen pieni. Syntyviä maamassoja voidaan hyödyntää hankkeen sisällä. Alueella pieni HaSu-maiden esiintymisriski.
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	(– –) Uusiutuvan energian määrä ei lisäänny.	(+++) Tuulivoima lisää uusiutuvan energian tuotantokapasiteettia ja vastaa kasvavaan sähköntarpeen kysyntään sekä edistää omavaraisuutta.	(+++) Tuulivoima lisää uusiutuvan energian tuotantokapasiteettia ja vastaa kasvavaan sähköntarpeen kysyntään sekä edistää omavaraisuutta.
		(+) Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.	(+) Parantunut tiestö auttaa metsätaloutta.
		(–) Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta.	(–) Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon käytettävää aluetta.
		(–) Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.	(–) Tuulivoimaloiden rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (9 tuulivoimalaa)	VE2 (8 tuulivoimalaa)
Ilmastovaikutukset	(– –) Nykyisen energiantuotantomuodon vaikutus vaihtelee välillä Vähäinen–Suuri.	(+++) Tuulivoiman tuottama energia on lähes päästötöntä.	(+++) Tuulivoiman tuottama energia on lähes päästötöntä.
		(–) Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).	(–) Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu päästöjä (mm. materiaalit ja kuljetukset).
		(–) Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkaamisen yhteydessä.	(–) Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen ja maaperän muokkaamisen yhteydessä.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (9 tuulivoimalaa)	VE2 (8 tuulivoimalaa)
Sosiaaliset vaikutukset	(0) Ei vaikutuksia nykytilanteeseen. Alkutuotannon harjoittamismahdollisuudet, maisemat ja luonnonympäristöt säilyvät. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö pysyy ennallaan. Tiestön kunto, työllisyystilanne ja vero- sekä maanvuokratulot jatkavat nykyistä kehitystä. Uusiutuva energia jää hyödyntämättä, mutta hyödyntäminen mahdollista myöhemminkin. Turvetuotantoalueiden jatkokäyttö on todennäköisesti jotain muuta kuin energiantuotantoa.	(+) Hanke tuottaa työllisyysvaikutuksia niin rakentamis- kuin ylläpitovaiheessa sekä lähikuntiin että laajemmallekin alueelle.	(+) Hanke tuottaa työllisyysvaikutuksia niin rakentamis- kuin ylläpitovaiheessa sekä lähikuntiin että laajemmallekin alueelle.
		(+) Kiinteistöveroja kunnalle ja maanvuokratuloja maanomistajille.	(+) Kiinteistöveroja kunnalle ja maanvuokratuloja maanomistajille.
		(+) Alueen ja siellä sijaitsevien marja-, sieni- ja metsästysmaiden saavutettavuus paranee tiestön rakentamisen ja ylläpidon myötä.	(+) Alueen ja siellä sijaitsevien marja-, sieni- ja metsästysmaiden saavutettavuus paranee tiestön rakentamisen ja ylläpidon myötä.
		(–) Rakentamisajan erikoiskuljetuksista ja maanajosta aiheutuu ajoittaista haittaa asukkaille ja elinkeinonharjoittajille.	(–) Rakentamisajan erikoiskuljetuksista ja maanajosta aiheutuu ajoittaista haittaa asukkaille ja elinkeinonharjoittajille.
		(–) Metsässä liikkuvat voivat kokea maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden äänen kielteisenä, jolloin hanke vähentää luontovirkistysalueiden arvoa ja käyttöä metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen ja ulkoiluun. Tuulivoimalat voivat hieman rajoittaa alueella kulkemista.	(–) Metsässä liikkuvat voivat kokea maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden äänen kielteisenä, jolloin hanke vähentää luontovirkistysalueiden arvoa ja käyttöä metsästykseen, marjastukseen, sienestykseen ja ulkoiluun. Tuulivoimalat voivat hieman rajoittaa alueella kulkemista.
		(–) Lähialueiden (erityisesti Kauppila, Kesti, Riippi ja Norinkylä) viihtyisyys asuinpaikkana saattaa kärsiä.	(–) Lähialueiden (erityisesti Kauppila, Kesti, Riippi ja Norinkylä) viihtyisyys asuinpaikkana saattaa kärsiä.
		(–) Tuulivoimaloiden rakentaminen vähentää metsäalueita voimaloiden ympäristöstä. Lisäksi voimaloiden ja tiestön toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät jonkin verran. Vaikutus voi muodostua yksittäisille maanomistajille suureksi.	(–) Tuulivoimaloiden rakentaminen vähentää metsäalueita voimaloiden ympäristöstä. Lisäksi voimaloiden ja tiestön toteutuksen myötä metsätalouden alueet vähenevät jonkin verran. Vaikutus voi muodostua yksittäisille maanomistajille suureksi.
		(– –) Melu- ja välkevaikutuksia virkistysrakenteille (metsästysmaja ja kota). Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa korostaa vaikutusta.	(– –) Melu- ja välkevaikutuksia virkistysrakenteille (metsästysmaja ja kota). Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa korostaa vaikutusta.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (9 tuulivoimalaa)	VE2 (8 tuulivoimalaa)
Meluvaikutukset	(0) Ei vaikutuksia.	(**–**) Meluvaikutus voimaloiden lähialueella. Mallinnustulosten perusteella Siltanevan tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla keskiäänitasot eivät ylitä VNa 1107/2015 mukaista 40 dB(A):n ohjearvoa. Myös sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat kaikkien vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla mallinnustulosten perusteella.	(**–**) Meluvaikutus voimaloiden lähialueella. Mallinnustulosten perusteella Siltanevan tuulivoimapuiston vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla keskiäänitasot eivät ylitä VNa 1107/2015 mukaista 40 dB(A):n ohjearvoa. Myös sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset toimenpiderajat pienitaajuiselle sisämelulle alittuvat kaikkien vaikutusalueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla mallinnustulosten perusteella.
Välkevaikutukset	(0) Ei vaikutuksia.	(**– – –**) Välkevaikutuksia aiheutuu voimaloiden lähialueelle. Ruotsin suositusarvo ns. todellisen tilanteen vuosittaiselle välkeajalle ylittyy neljän asuin- tai lomarakennuksen osalta. Ruotsin suositusarvo ns. todellisen tilanteen päiväkohtaiselle maksimivälkeajalle ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen osalta.	(**– – –**) Välkevaikutuksia aiheutuu voimaloiden lähialueelle. Ruotsin suositusarvo ns. todellisen tilanteen vuosittaiselle välkeajalle ylittyy neljän asuin- tai lomarakennuksen osalta. Ruotsin suositusarvo ns. todellisen tilanteen päiväkohtaiselle maksimivälkeajalle ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen osalta.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (9 tuulivoimalaa)	VE2 (8 tuulivoimalaa)
Terveys-vaikutukset	(0) Ei vaikutuksia.	(+) Siltanevan hankkeen tuulivoimatuotanto ei suoraan korvaa fossiilista energiantuotantoa, mutta hankkeen toteutuminen kuitenkin helpottaa omalta osaltaan irtautumista saastuttavimmista energiantuotantomuodoista. Näin ollen hankkeella voi olla välillisesti positiivinen vaikutus ilmanlaatuun ja sitä kautta ihmisten terveyteen.	(+) Siltanevan hankkeen tuulivoimatuotanto ei suoraan korvaa fossiilista energiantuotantoa, mutta hankkeen toteutuminen kuitenkin helpottaa omalta osaltaan irtautumista saastuttavimmista energiantuotantomuodoista. Näin ollen hankkeella voi olla välillisesti positiivinen vaikutus ilmanlaatuun ja sitä kautta ihmisten terveyteen.
		(–) Meluvaikutus voimaloiden lähialueella, vaikutus mm. virkistyskokemukseen. Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylittyisikään.	(–) Meluvaikutus voimaloiden lähialueella, vaikutus mm. virkistyskokemukseen. Mahdolliset koetut vaikutukset, jotka voivat tuoda negatiivisia terveysvaikutuksia, vaikka esimerkiksi melun ohjearvot eivät ylittyisikään.
		(–) Vähäiset terveysvaikutukset välkkeen ohjearvon ylittyessä neljän asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.	(–) Vähäiset terveysvaikutukset välkkeen ohjearvon ylittyessä neljän asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.
		(0) Ei merkittäviä terveysvaikutuksia välkkeestä, kun lieventämistoimenpiteet on otettu huomioon.	(0) Ei merkittäviä terveysvaikutuksia välkkeestä, kun lieventämistoimenpiteet on otettu huomioon.
Turvallisuus-vaikutukset	(0) Ei vaikutuksia.	(–) Jään lentämisestä aiheutuu vähäinen riski hankealueen läpi kulkevalle moottorikelkkareitille ja muille voimaloiden läheisyydessä liikkuville.	(–) Jään lentämisestä aiheutuu vähäinen riski hankealueen läpi kulkevalle moottorikelkkareitille ja muille voimaloiden läheisyydessä liikkuville.
		(–) Vähäinen kohonnut maastopalojen riski läheisten turvetuotantoalueiden vuoksi.	(–) Vähäinen kohonnut maastopalojen riski läheisten turvetuotantoalueiden vuoksi.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (9 tuulivoimalaa)	VE2 (8 tuulivoimalaa)
Liikenne-vaikutukset	(0) Ei vaikutuksia.	(+) Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).	(+) Metsäautoteiden parantaminen vaikuttaa myönteisesti hankealueen huoltoliikenteeseen ja alueen myöhempään talouskäyttöön (metsänhoito).
		(0) Voimaloille myönnetään lentoestelupa vain, jos ne eivät se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.	(0) Voimaloille myönnetään lentoestelupa vain, jos ne eivät se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.
		(–) 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 vähäisesti.	(–) Rakentamisen aikana raskas liikenne ja erikoiskuljetukset lisäävät liikenteen onnettomuusriskiä vähäisesti.
Vaikutukset viestintä-verkkoihin	(0) Ei vaikutuksia.	(0) Tuulivoimaloiden tutkavaikutukset arvioidaan niin vähäiseksi, ettei puolustusvoimien toiminnalle aiheudu merkittäviä vaikutuksia.	(0) Tuulivoimaloiden tutkavaikutukset arvioidaan niin vähäiseksi, ettei puolustusvoimien toiminnalle aiheudu merkittäviä vaikutuksia.
		(–) Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja.	(–) Tuulivoimalat saattavat vaimentaa viestiliikenteen signaaleja.
		(0) Ei merkittäviä vaikutuksia viestintäverkkojen signaaleihin, kun lieventämistoimenpiteet on otettu huomioon.	(0) Ei merkittäviä vaikutuksia viestintäverkkojen signaaleihin, kun lieventämistoimenpiteet on otettu huomioon.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (9 tuulivoimalaa)	VE2 (8 tuulivoimalaa)
Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset	(0) Ei vaikutuksia.	(– – –) Suuria paikallisia vaikutuksia Teuvanjokilaaksoon maakunnallisesti arvokkaille alueille. Vaikutukset erottuvat avoimessa viljelysmaisemassa, josta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	(– – –) Suuria paikallisia vaikutuksia Teuvanjokilaaksoon maakunnallisesti arvokkaille alueille. Vaikutukset erottuvat avoimessa viljelysmaisemassa, josta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.
		(– – –) Suuria paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaan Norinkylän länsiosiin. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus vähenee, arvoalueen itäosissa vaikutukset ovat vähäisiä.	(– – –) Suuria paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaan Norinkylän länsiosiin. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus vähenee, arvoalueen itäosissa vaikutukset ovat vähäisiä.
		(– –) Kohtalaisia paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Teuvanjokilaaksoon, Jurvanjärvelle ja Kainaston viljelylakeudelle. Vaikutukset erottuvat avoimessa viljelysmaisemassa, josta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus vähenee.	(– –) Kohtalaisia paikallisia vaikutuksia maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille Teuvanjokilaaksoon, Jurvanjärvelle ja Kainaston viljelylakeudelle. Vaikutukset erottuvat avoimessa viljelysmaisemassa, josta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus vähenee.
		(– –) Kohtalaisia vaikutuksia hankealueen välittömässä lähiympäristössä Teuvanjokilaaksossa sijaitseville kulttuurimaisema-alueille. Vaikutukset erottuvat avoimessa viljelysmaisemassa, josta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	(– –) Kohtalaisia vaikutuksia hankealueen välittömässä lähiympäristössä Teuvanjokilaaksossa sijaitseville kulttuurimaisema-alueille. Vaikutukset erottuvat avoimessa viljelysmaisemassa, josta avautuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.
		(– –) Kohtalaisia paikallisia vaikutuksia kulttuurimaisema-alueille Teuvanjokilaaksoon, Riipin kylään ja Norinkylään. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus vähenee.	(– –) Kohtalaisia paikallisia vaikutuksia kulttuurimaisema-alueille Teuvanjokilaaksoon, Riipin kylään ja Norinkylään. Etäisyyden kasvaessa vaikutuksen voimakkuus vähenee.

		(– –) Kohtalaisia vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaaseen kokonaisuuteen Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot kuuluviin pihapiireihin. Laulajan pihapiirin tuntumassa vaikutukset voivat ilmetä paikallisesti suurina.	(– –) Kohtalaisia vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaaseen kokonaisuuteen Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot kuuluviin pihapiireihin. Laulajan pihapiirin tuntumassa vaikutukset voivat ilmetä paikallisesti suurina.
		(–) Vähäisiä vaikutuksia hankealueen välittömässä lähiympäristössä Hangasnevan alueella. Alueen maisemakuvassa on jo turpeennostosta aiheutuneita muutoksia.	(–) Vähäisiä vaikutuksia hankealueen välittömässä lähiympäristössä Hangasnevan alueella. Alueen maisemakuvassa on jo turpeennostosta aiheutuneita muutoksia.
		(–) Kauempana lähivaikutusalueella sekä ulommalla vaikutusalueella sijaitseville kulttuurimaisema-alueilla, joilla maisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja, vaikutukset ovat vähäisiä.	(–) Kauempana lähivaikutusalueella sekä ulommalla vaikutusalueella sijaitseville kulttuurimaisema-alueilla, joilla maisemalle ei ole määritelty erityisiä arvoja, vaikutukset ovat vähäisiä.
		(–) Vaikutukset hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä ovat maaston peitteisyyden vuoksi pääosin vähäiset. Hankealueella voimaloiden välittömässä läheisyydessä vaikutusten merkittävyys voi muodostua paikallisesti kohtalaiseksi tai suureksi.	(–) Vaikutukset hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä ovat maaston peitteisyyden vuoksi pääosin vähäiset. Hankealueella voimaloiden välittömässä läheisyydessä vaikutusten merkittävyys voi muodostua paikallisesti kohtalaiseksi tai suureksi.

Vaikutus	VE0 (hanketta ei toteuteta)	VE1 (9 tuulivoimalaa)	VE2 (8 tuulivoimalaa)
Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	(0) Ei vaikutuksia.	(0) Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.	(0) Vaikutuksia arkeologisiin kohteisiin ei aiheudu.
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	(+) Hankealuetta on mahdollista hyödyntää monipuolisemmin muussa maankäytössä.	(++) Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.	(++) Tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mahdollistamalla uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksien lisäämisen.
	(– –) Tuulivoimahankkeesta saatavat hyödyt jäävät 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.

Taulukko 60. Yhteenveto sähkönsiirtovaihtoehdon vertailusta ja ympäristövaikutusten merkittävyydestä.

Vaikutus	SVEA (maakaapeli)
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	(–) Kasvillisuus ja luontotyyppivaikutukset ovat vähäiset. Maakaapeli sijoittuu olemassa olevien teiden rinnalle.
Linnustovaikutukset	(–) Vähäinen heikentävä vaikutus metsän pirstoutumisen seurauksena, jos raivaus- ja rakennustyöt ajoitetaan lintujen pesimäkauden (1.3.–31.7.) ulkopuolelle.
	(– – –) Jos raivaus- ja rakennustyöt ajoitetaan lintujen pesimäkaudelle, yhteen sensitiiviseen lajiin kohdistuu suuri heikentävä vaikutus ja muihin lajeihin vähäinen vaikutus.
Vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin suojelualueisiin	(0) Ei vaikutuksia.
Vaikutuksen eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin	(–) Vaikutus on vähäinen.
Pohjavesivaikutukset	(–) Vähäinen. Erityisesti mahdollisten onnettomuustilanteiden päästöjen aiheuttama riski pohjavesivaikutuksille.
Pintavesivaikutukset	(–) Vähäinen, vaikutukset liittyvät erityisesti rakentamisen aikaisiin kiintoainespäästöihin sähkönsiirtoreitin varrella sijaitseviin Teuvanjoen purojen valuma-alueiden ojaverkostoihin.
Maa- ja kallioperävaikutukset	(–) Vähäisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Maakaapeli sijoittuu olemassa olevien teiden viereen.
Vaikutukset luonnonvaroihin	(–) Maakaapelin rakentaminen kuluttaa materiaalia ja energiaa.
	(–) Pienentää metsätalouteen, marjastukseen ja sienestykseen sekä maa- ja kiviainesten ottoon hyödynnettävää aluetta.
Ilmastovaikutukset	(–) Maakaapelin rakentamisesta aiheutuu päästöjä ja se kuluttaa materiaalia ja energiaa.
	(–) Rakennettavan alueen hiilivarasto ja hiilinielu vähenevät puiden kaatamisen yhteydessä.

Vaikutus	SVEA (maakaapeli)
Sosiaaliset vaikutukset	(0) Toteutus maakaapelina tien reunaan minimoi negatiivisia vaikutuksia metsätalouteen, virkistykseen ja maisemiin.
	(–) Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen heikentää väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta sekä lisää päästöjä.
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	(+) Reitti hyödyntää olemassa olevaa tieverkostoa ja liittyy olemassa olevaan voimajohdon valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja maakuntakaavan mukaisesti.
	(0) Sähkönsiirtoreitin uutena rakennettava osa ei aiheuta vaikutuksia asutukselle.
	(–) Metsätalouden käytössä olevan maapinta-alan määrä vähenee vähän.
	(–) Maakaapelialueen hyödyntämismahdollisuudet muussa maankäytössä vähenevät hieman.
Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset	(–) Vähäiset, maakaapeli sijoittuu olemassa olevien teiden rinnalle.
Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	(0) Ei vaikutuksia.

Lähteet

AFRY 2020. Finnish Energy – Low carbon roadmap. Final report. https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf

Ahlman, S. 2023a. Teuvan Siltanevan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023b. Teuvan Siltanevan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023c. Teuvan Siltanevan tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys 2023. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.

Ahlman, S. 2023d. Teuvan Siltanevan tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023e. Teuvan Siltanevan tuulivoimapuiston päiväpetolintujen kesäseuranta 2023. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.

Ahlman, S. 2023f. Teuvan Siltanevan tuulivoimapuiston pöllöselvitys 2023. Ahlman Group Oy. Vain viranomaiskäyttöön.

Ahlman, S. 2023g. Teuvan Siltanevan tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023h: Teuvan Siltanevan tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S., Lautaoja, H., Vesamäki, J. 2024a. Teuvan Siltanevan tuulivoimapuiston laajennusalueen kanalintuselvitys 2024. Sitowise Oy. Vain viranomaiskäyttöön.

Ahlman, S., Alakopsa, J., Lautaoja, H., Vesamäki, J. 2024b. Teuvan Siltanevan tuulivoimapuiston laajennusalueen pesimälinnustoselvitys 2024. Sitowise Oy. Vain viranomaiskäyttöön.

Ahlman, S., Alakopsa, J., Kuusisto, K. & Vesamäki, J. 2024c: Teuvan Siltanevan tuulivoimapuiston laajennusalueen lepakkoselvitys 2024. Sitowise Oy.

Ahlman, S., Lautaoja, H. & Vesamäki, J. 2024d: Teuvan Siltanevan tuulivoimapuiston laajennusalueen viitasammakkoselvitys 2024. Sitowise Oy.

Ahlman, S., Lautaoja, H. & Vesamäki, J. 2024e: Teuvan SIltanevan tuulivoimapuiston laajennusalueen liito-oravaselvitys 2024. Sitowise Oy.

Aittokumpu, T., 2018. Uusiomateriaalien ja ylijäämämaiden hyötykäyttöä väylähankkeissa. 15.11.2018. Saatavilla: https://kestavyysloikka.ymparisto.fi/teollisuusjatteet-ja-maa-ainekset-hyotykayttoon-tierakentamisessa/ (luettu 18.12.2024).

Arkkitehdit Lång-Kivilinna & Larikka 2018. Maakunnallisesti arvokkaat modernit kulttuuriympäristöt Pohjanmaalla. teksti: Kati Vuohijoki, Laura Larikka. MODERNIT-KULTTUURIYMPARISTOT-POHJANMAALLA-20181128.pdf

Asunmaa, R. 2014. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi OSA 2. Päivitys- ja täydennysinventointi. https://epliitto.fi/tiedostot/ehdotukset_maisema-alueiksi_2_2014.pdf

Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., ... & Mattbäck, S., 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan.

Autoalan tiedotuskeskus, 2023. Uusien autojen päästöt ovat vähentyneet selvästi. www.aut.fi/ajankohtaista/tiedotteet/arkisto/2023/uusien_autojen_paastot_ovat_vahentyneet_selvasti. (luettu 30.3.2024)

Avoin tieto, 2024. Pintavedet, 3. suunnittelukausi. Ympäristöhallinnon avoimet aineistot. syke.fi/avoindata. (luettu 17.12.2024)

Balotari-Chiebao, F., Brommer, J.E., Niinimäki, T., Laaksonen, T. 2015. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle. Animal Conservation, 19 (3). DOI: 10.1111/acv.12238

Band, W., Madders, M., Whitfield, D.P. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms.

Blanchet, C.C. Arzel, C., Davranche A., Kahilainen K.K., Secondi J.,Taipale S., Lindberg H., Loehr J., Manninen-Johansen S.,Sundell J., Maanan M., & Nummi P. 2022. Ecology and extent of freshwater browning - What we know and what should be studied next in the context of global change, Science of The Total Environment, Volume 812, 152420.

BirdLife International, 2024. Data zone. (kansainvälisesti arvokkaat lintualueet (IBA) kartalla). Saatavilla: http://datazone.birdlife.org/site/mapsearch (luettu 18.11.2024)

BirdLife Suomi, 2013. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/tuulivoima.shtml (luettu 8.12.2014)

BirdLife Suomi, 2024a. Tärkeät lintualueet. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet (luettu 20.10.2024)

BirdLife Suomi, 2024b. Suomesta tunnistettu yhdeksän uutta IBA-aluetta. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/uudet-iba-alueet-2024/ (luettu 18.11.2024)

Bilotta GS, Brazier RE (2008) Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota. Water Research 42:2849-2861.

Bojarska, K., Kwiatkowska, M., Skórka, P., Gula, R., Theuerkauf, J., & Okarma, H. (2017). Anthropogenic environmental traps: Where do wolves kill their prey in a commercial forest? Forest Ecology and Management, 397, 117-125.

Bonde A. 2017. Närpiönjoen tarkkailu. Vuosien 2013–2016 tulokset. Raportteja 68/2017. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Breidert, C. (2006). Estimation of Willingness-to-Pay: Theory, Measurement, Application. DUV Deutscher Universitäts-Verlag.

Bumby, S., Druzhina, K., Feraldi, R., Werthmann, D. (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.

Cabrera-Cruz, S. A., Villegas-Patraca, R. 2016. Response of migrating raptors to an increasing number of wind farms. Journal of Applied Ecology 53(6): 1667-1675.

CFPA, 2012. Wind turbines fire protection guideline. The confederation of fire protection associations in Europe. CFPA-E No 22:2012 F.

DTI, 2005, Community benefits from wind power: a study of UK practice and comparison with leading European countries, available at /http://www.dti.gov.uk/files/file20497.pdfS

Ellermaa, M. 2023. Suupohjan maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) kerääntyville linnuille.

Eloranta, A., Eloranta, A., 2016. Rumpurakenteiden ympäristöongelmat. Keski-Suomen ELY-keskus.

EMFs.info, 2024. Electric and magnetic fields and health. https://www.emfs.info/sources/overhead/specific/400-kv/

Energiateollisuus ry 2023j. Sähkönkulutus kunnittain. https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/sahkontuotanto_ja_-kaytto (luettu 18.12.2024)

Energiateollisuus ry 2025. Sähkövuosi 2024. Sähkön vuosi 2024: päästöt vähenivät 25 %, hinta palautui normaalitasolle, sähkön tuotannossa uusia ennätyksiä. https://energia.fi/tiedotteet/sahkon-vuosi-2024-paastot-vahenivat-25-hinta-palautui-normaalitasolle-sahkon-tuotannossa-uusia-ennatyksia/

Energiavirasto 2024. Red III-direktiivin toimeenpano. https://energiavirasto.fi/documents/11120570/211848688/HaavistoHarri_REDIII.pdf/ca9cb226-24c3-9c1e-b7fc-1417414cedb5/HaavistoHarri_REDIII.pdf?t=1716272513451

Etha Wind Oy, 2016. Tuulivoimaloiden jäävaaraselvitys. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/07_J_a_a_J_n_nvaaraselvitysCG1412221Rev6CG.pdf (luettu 25.11.2024)

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2011. Tulvariskien alustava arviointi Teuvanjoen vesistöalueella. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus.

Etelä-Pohjanmaan liitto, 2022 b. Maakuntakaava-aineistot. https://epliitto.fi/aluesuunnittelu-ja-liikenne/maakuntakaavoitus/ (luettu 25.6.2024).

Etelä-Pohjanmaan liitto, 2022 a. Etelä-Pohjanmaan ilmasto- ja kiertotaloustiekartta. Etelä-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:102. https://epliitto.fi/tiedostot/EPL_ilmasto_ja_kiertotalousstrategia_WEB.pdf (luettu 19.12.2024)

Etelä-Pohjanmaan liitto 2022. Etelä-Pohjanmaan ilmasto- ja kiertotalousstrategia. https://epliitto.fi/tiedostot/EPL_ilmasto_ja_kiertotalousstrategia_WEB.pdf

Etelä-Pohjanmaan liitto 2024a. Ilmastokestävä Etelä-Pohjanmaa. https://epliitto.fi/ilmastokestava-etela-pohjanmaa/

Etelä-Pohjanmaan liitto 2024b. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050, kaavaselostus. https://epliitto.fi/tiedostot/Etel%C3%A4-Pohjanmaan-maakuntakaava-2050-Kaavaselostus.pdf

Etelä-Pohjanmaan liitto 2023. Ilmastotyö. https://epliitto.fi/aluesuunnittelu-ja-liikenne/ilmastotyo/

Flood J. (toim.), Rintala I., Nyman P. & Aarnos H. Sammutusjätevesien hallinta ja niiden ympäristövaikutukset. Raportteja 8/2018. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Finanssiala 2017. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje 2017. Finanssiala ry.

Fingrid 2024b. Sähköntuotannon ja -kulutuksen CO2-päästöarviot. www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/co2 (luettu 18.12.2024)

Fingrid 2024c. Säätövoimaa pumppaamalla. https://www.fingridlehti.fi/saatovoimaa-pumppaamalla/ (luettu 18.12.2024)

Grünkorn, T., Blew, J., Krüger, O., Potiek, A., Reichenbach, M., von Rönn, J., Timmermann, H., Weitekamp, S., Nehls, G. 2017. A Large-scale, multispecies assessment of avian mortality rates at land-based wind turbines in Northern Germany. Teoksessa Wind Energy and Wildlife Interactions (s. 43-64). Springer.

GTK, 2024a. Suot ja turvemaat -karttapalvelu https://gtkdata.gtk.fi/turvevarojen_tilinpito

GTK, 2024b. Maa- ja kallioperä -karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html

GTK, 2024c. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html

Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I. & Ovaskainen, O. 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. Oecologia 165: 891-903.

Haapanen, E. 2014. Tuulivoiman jäänheittomatka. Aiheen kuvaus ja riippuvuudet. Raportti: TT-2014-08-11EH. Tuulitaito. http://www.tuulitaito.fi/Artikkelit/jaanheittomatka.pdf

Haldin L. (toim.), Teppo A. & Raitalampi E. 2016. Isojoen-Teuvanjoen vesistöalueiden vesienhoidon toimenpideohjelma 2016–2021. Raportteja 06 / 2016. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.

Halfwerk, W., Holleman, L. J. M., Lessells, C. M., Slabbekoorn, H. 2011. Negative impact of traffic noise on avian reproductive success. Journal of Applied Ecology 48(1): 210-219.

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

Helsinki, Espoo, Tampere, Turku, Vantaa 2019. Betonimurske kaupunkien julkisessa maisemassa. Ohje. Huhtikuu 2019. www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/ohjeet/betonimurske.pdf

Holm, Pasi, Tyynilä, Juho, Sainio, Kari ja Roselius, Eric (2021). Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Suomen tuulivoimayhdistys, Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy. https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1-1.pdf (luettu 5.12.2024).

HSY 2024. Pääkaupunkiseudun työmaavesiohje. LIITE 1: Pääkaupunkiseudun työmaavesien käsittely - esimerkkejä hyvistä käytännöistä, vedenlaadun seurannasta sekä muuta vesiensuojelutietoa. https://julkaisu.hsy.fi/paakaupunkiseudun-tyomaavesiohje.html (luettu 3.2.2025)

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U.-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus.

Hämäläinen, Esko (2019). Yksityisteiden hallinto. Tiekunta ja tieosakas 2019. Kerava: Suomen tieyhdistys.

IEA Wind (2013). Expert group summary on recommended practices. 14. Social acceptance of wind energy projects. 1. edition 2013. http://www.socialacceptance.ch/images/RP_14_Social_Acceptance_FINAL.pdf

Ilmasto-opas, 2024. https://www.ilmasto-opas.fi/etusivu

Ilmatieteenlaitos, 2009. Suomen Tuuliatlas – tuulitiedot Suomen kartalla. https://www.ilmasto-opas.fi/etusivu (luettu 25.11.2024)

Janhunen, S., Hujala, M. & Pätäri, S. (2014). Owners of second homes, locals and their attitudes towards future rural wind farm. Energy Policy 73: 450 – 460.

Juopperi, Hanna ja Parviala, Antti (2023). Moni kunta voisi painaa veroprosenttinsa nollaan tuulivoiman tuottojen ansiosta – katso lista. YLE 12.6.2023. https://yle.fi/a/74-20035461

Järvenpää L. & Savolainen M. (toim.) 2016. Silta- ja rumpurakenteiden aukkomitoitus. Opas 4/2016. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-430-9

Kaartinen, S., Kojola, I. ja Colpaert, A. 2005. Finnish wolves avoid roads and settlements. 42: 523-532.

Kaisanlahti-Jokimäki, M., Jokimäki, J., Huhta, E., Ukkola, M., Helle, P., Ollila, T. 2008. Territory occupancy and breeding success of the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) around tourist destinations in northern Finland. Ornis Fennica 85:2–12.

Kelkkareitit.fi (2024). Suomen moottorikelkkareitit ja -urat. https://kelkkareitit.fi/ (luettu 23.5.2024)

Keränen, J., Hakala, J., Hongisto, V. 2019. The sound insulation of facades ar frequenvies 5-5000Hz. Building and Environment. 156.

Keto, K. 2022. Rantaeroosio ja sen torjunta. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Opas 1/2022.

Koekalastusrekisteri 2024. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/koekalastusrekisteri-nordic-verkot-coastal-verkot-sahkokoekalastus (Luettu 12/2024).

Kontkanen, H., Nevalainen, T. 2002. Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2): 1-80.

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.uusiutuvatlehti.fi/tuuli-vaatii-valvontaa/ (luettu 25.11.2024)

Kuntaliitto, 2012. Hulevesiopas. Suomen Kuntaliitto. Helsinki. ISBN 978-952-213-896-5. 298 s. https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopas

Kuuluvainen, T., Saaristo, L., Keto-Tokoi, P., Kostamo, J., Kuuluvainen, Kuusinen, M., Ollikainen, M. & Salpakivi-Salomaa P. (toim.), 2004. Metsän kätköissä – Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Kuoppala, A., Asunmaa, R. ja Purola, H., 2013. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto. EPO-raportti-valtakunnalliset.pdf

Laasasenaho, K., Lauhanen, R., Tiainen, J., Palomäki, A., Karirinne, S. & Haapanen, A. 2021. HYBE Etelä-Pohjanmaan energiatiekartta. Seinäjoki 15.12.2021. PowerPoint-esitys.

Lanki, 2012. Tuulivoimatuotannon terveys- ja hyvinvointihaitat. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Ympäristö ja Terveys, 10/2012.

Lapin liitto (2022). Lapin tuulivoimaselvitys 2022. FCG. https://lapinliittod10.oncloudos.com/kokous/202276-10-12648.PDF

Lappalainen, M., 2002. Lepakot. Salaperäiset nahkasiivet. Tammi, Helsinki. 207 s.

Lehtiniemi & Toivanen 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa - päivitys 2023. Birdlife Suomi ry.

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.

Liikenne- ja viestintävirasto 2014. Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf

Lipas-tietokanta, 2024. Avoin liikuntapaikkadata. https://liikuntapaikat.lipas.fi/liikuntapaikat (luettu 20.12.2024)

Lommi, J., Mähönen, M. & Nieminen, M. 2023: Teuvan Siltanevan hankealueen luontoselvitykset vuonna 2023. – Faunatican raportteja 117/2023. 52 s.

Luke 2021. MVMI. https://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html

LUKE, 2023. Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2019. https://www.opendata.fi/data/dataset/monilahteisen-valtakunnan-metsien-inventoinnin-mvmi-kartta-aineisto-2019 (luettu 18.12.2024).

Luke 2024a. Puuston vuotuinen kasvu metsä- ja kitumaalla muuttujina inventointi, maakunta ja puulaji. https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__06%20Metsavarat/1.24_Puuston_vuotuinen_kasvu_metsa_ja_kitu.px/table/tableViewLayout2/?loadedQueryId=161d589a-c12c-4021-b998-af8b2eef36f5&timeType=top&timeValue=1

LUKE, 2024b. Riistakolmiot kesälaskenta 2024 -tulokset. Linkki: https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/pienriista/riistakolmiot-kesalaskenta-2024-tulokset (viitattu 5.2.2025)

LUKE 2024c. Kysely: Mitä kauempana tuulivoimalat sijaitsevat, sitä paremmin ne hyväksytään – mökkikeskittymät haastavia tuulipuistojen sijaintipäätöksissä. Uutinen 29.1.2024, https://www.luke.fi/fi/uutiset/kysely-mita-kauempana-tuulivoimalat-sijaitsevat-sita-paremmin-ne-hyvaksytaan-mokkikeskittymat-haastavia-tuulipuistojen-sijaintipaatoksissa (luettu 27.6.2024).

Luonto-Mutaset Oy, 2024. Teuvan Siltanevan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2024.

Luonto-Mutaset Oy, 2024b. Siltanevan tuulivoima-alueen Natura-tarveharkinta 2024.

Maanala Oy (Poutiainen, Hannu; Tolvi, Akseli ja Tuomenoja, Siiri) 2023. Teuva, Siltanevan alueen arkeologinen inventointi 1.12.2023

Mansikkamäki, J., 2021. Säätövoima Suomessa ja säätövoimakapasiteetit pohjoismaissa. Kandidaatin työ. Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto. 2021

Markkanen, J., 2016. Tuulipuiston alue- ja pohjarakenteiden suunnittelu. Opinnäytetyö, Rakennustekniikka, KYAMK.

Marques, A. T., Santos, C. D., Hanssen, F., Muños, A., Onrubia, A., Wikelski, M., Moreira, F., Palmeirim, J. M., Silva, J. P. 2019. Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. Journal of Animal Ecology 89(1): 93-103.

May R., Landa A., van Dijk J., Linnell J.D.C. & Andersen R. 2006. Impact of infrastructure on habitat selection of wolverines (Gulo gulo). Wildlife Biology 12:285–295.

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.

McClure, C. J., Rolek, B. W., Dunn, L., McCabe, J. D., Martinson, L. & Katzner, T. 2021: Eagle fatalities are reduced by automated curtailment of wind turbines. – Journal of Applied Ecology 58 (3): 446–452.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Millidine, K.J., Malcom, I.A., McCartney, A. ym. 2015. The influence of wind farm development on the hydrochemistry and ecology of an upland stream. Environmental Monitoring and Assessment 187:518.

Motiva, 2021. Vaikutukset kuntatalouteen. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoiman_ymparisto-_ja_muut_vaikutukset/vaikutukset_kuntatalouteen

Motiva, 2024. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys (luettu 18.12.2024).

MTK, 2022. Tuulivoimaopas maanomistajille. https://www.mtk.fi/-/tuulivoimaopas_2022

Museovirasto, 2024. Muinaisjäännösrekisteri, Kulttuuriympäristön palveluikkuna. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. RKY. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Niukko, K. 2017. Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016–2017. Päivitetty 2019. Etelä-Pohjanmaan liitto. https://epliitto.fi/tiedostot/B_84_Maakunnallinen_rakennusinventointi_2016-17_korjattu_versio.pdf

Paalatie, H. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Uusiutuvat-lehti. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. https://www.uusiutuvatlehti.fi/kaytosta-poistuneet-lavat-mita-niille-voidaan-tehda/ (Luettu 18.12.2024).

Paalatie, H. & Vilkki, M. 2019. Lapojen uusi elämä. Uusiutuvat-Lehti. Suomen Tuulivoimayhdistys ry ja Coneror Oy. https://www.uusiutuvatlehti.fi/lapojen-uusi-elama/ (18.12.2024).

Palo R. Kristiinankaupungin-Isojoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma.

Paloposki, T., Tillander, K., Virolainen, K., Nissilä, M., Survo K., 2005. Sammutusjätevedet ja ympäristö. VTT Working Papers 40. VTT.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P., Bullman, R. 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology 46(6): 1323-1331.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A., Langston, R. H. W. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology 49(2): 386-394.

Pelastusopisto ja Turveteollisuusliitto 2009.Torjutaan turvepaloja.

Peltonen, Lasse, Donner-Amnell, Jakob, Nokelainen, Saara (2024). Tuulivoiman hyväksyttävyyden nykytila ja näkymät Suomessa.

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos, 2023. Ohje tuulivoimapuiston suunnitteluun ja rakentamiseen. Versio 1.0 (23.2.2023). https://pelastustoimi.fi/documents/25266713/144482759/Pohjois-Pohjanmaan+pelastuslaitos,+Tuulivoimaohje+v1.0+23.2.2023.pdf/ed12f745-7af4-470f-7e6e-9f083ce44355/Pohjois-Pohjanmaan+pelastuslaitos,+Tuulivoimaohje+v1.0+23.2.2023.pdf?t=1677753310390

Preene, M., Brassington, R. 2003. Potential groundwater impacts from civil-engineering works. Water and Environment Journal, 17: 59-64.

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 18.12.2024).

Päivänen, J., Kohl, J., Kyttä, 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.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., Hongisto, V., 2022. Health effects of wind turbine and road traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews 157 112040 (13 pp). https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032121013022

Ramboll, 2014. Laihian Rajavuoren tuulivoima-alueen osayleiskaavan kaavaselostus.

Reijnen, R., Foppen, R., Ter Braak, C., Thissen, J. 1995. The Effects of Car Traffic on Breeding Bird Populations in Woodland. III. Reduction of Density in Relation to the Proximity of Main Roads. Journal of Applied Ecology 32(1): 187-202.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss - Uppdaterad Syntesrapport 2017.

Räsänen A, Albrecht E, Annala M, ym. 2023a. After-use of peat extraction sites – a systematic review of biodiversity, climate, hydrological and social impacts. Science of the Total Environment 882:163583

Räike A., Kortelainen P., Matsson T., & Thomas D.N. 2015. Long-term trends (1975–2014) in the concentrations and export of carbon from Finnish rivers to the Baltic Sea: organic and inorganic components compared. Aquatic Science vol 78, 505-523.

Saatsi Arkkitehdit Oy 2021 a. Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön arvotus ja Etelä-Pohjanmaan uudemman rakennetun kulttuuriympäristön inventointi sekä arvotus 5.3.2021. https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2021/03/B_97_Etela_Pohjanmaa-RKY-selvitys-yhteenveto-20210305_suojattu.pdf

Saatsi Arkkitehdit Oy 2021 b. Etelä-Pohjanmaan uudemman rakennetun kulttuuriympäristön kohdeluettelo 5.3.2021.

Sarkkola, S., Nieminen, M. & Piirainen, S. 2022. Vesistökuormitus metsätaloudessa – Uusia kuormitusmittareita Kansallisen metsästrategian seurantaan : Asiantuntijaselvitys. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 96/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

Savikko, Heikki, Hokkanen, Joonas, Alkula, Veli-Pekka, Rautiainen, Marko, & Koutonen, Heini (2019). Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren vaiheissa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. https://www.motiva.fi/files/18980/Tuulivoiman_aluetalousvaikutukset_-_tyollisyysluvut_ja_aluetalousvaikutukset_eri_elinkaaren_vaiheissa_(Ramboll).pdf

Savikko, Heikki ja Joonas Hokkanen, 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-2.2.2023.pdf

Sillanpää, N., Koivusalo, H., 2015. Stormwater quality during residential construction activities: influential variables. Hydrological Processes 29:4238-4251

Sito Oy, 2015. Viiatin tuulivoimahanke - Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. (Hankkeen luontoselvitykset tehnyt Ahlman Group Oy)

SLL, 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto. Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf

Stena Recycling, 2022. Stena Recyclingin ratkaisu mahdollistaa tuulivoimaloiden siipien kierrätyksen. https://www.stenarecycling.fi/kestava-kierratys/yhteistyo-asiakkaiden-kanssa/tuulivoimaloiden-kierratys/

STMA 1045/2018, 2024. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta.

Suomen Lajitietokeskus, 2024a. Huomionarvoiset lajit, tark max 1000 m. Poissuljettu aineisto: suojelunarvoiset petolintujen pesäpaikat. Latauksen tunniste: http://tun.fi/HBF.83738 (Linkki hakuun: https://laji.fi/fi/observation/map?administrativeStatusId=MX.finlex160_1997_appendix2a%2CMX.finlex160_1997_appendix4_specialInterest_2021%2CMX.finlex160_1997_appendix2b%2CMX.finlex160_1997_appendix3a%2CMX.finlex160_1997_appendix4_2021%2CMX.finlex160_1997_appendix3b%2CMX.habitatsDirectiveAnnexII%2CMX.habitatsDirectiveAnnexIV%2CMX.habitatsDirectiveAnnexV%2CMX.primaryInterestInEU%2CMX.birdsDirectiveStatusAppendix1%2CMX.birdsDirectiveStatusAppendix2A%2CMX.birdsDirectiveStatusAppendix2B%2CMX.birdsDirectiveStatusAppendix3A%2CMX.birdsDirectiveStatusAppendix3B%2CMX.habitatsDirectiveAnnexII_FinlandNaturaSpecies%2CMX.finlex160_1997_appendix1%2CMX.birdsDirectiveStatusMigratoryBirds%2CMX.finnishEnvironmentInstitute2020protectionPrioritySpecies%2CMX.finnishEnvironmentInstitute2020conservationProjectVascularSpecies&taxonAdminFiltersOperator=OR&time=2014-01-01%2F2024-02-02&collectionIdNot=HR.3671&loadedSameOrBefore=2024-02-07&polygonId=81024&coordinateAccuracyMax=1000) (Haettu 7.2.2024).

Suomen Lajitietokeskus, 2024b. Linnut, tark max 100 m. Poissuljettu aineisto: Suojelunarvoiset petolintujen pesäpaikat, Rengastus- ja löytörekisteri (TIPU). Latauksen tunniste: http://tun.fi/HBF.83737 (Linkki hakuun: https://laji.fi/fi/observation/map?informalTaxonGroupId=MVL.1&time=2014-01-01%2F2024-02-02&collectionIdNot=HR.3671%2CHR.48&loadedSameOrBefore=2024-02-05&polygonId=81024&coordinateAccuracyMax=100) (Haettu 5.2.2024).

Suomen Lajitietokeskus, 2024c. Suojelunarvoiset petolintujen pesäpaikat, LajiGIS: Lajin seurantakohteet: Petolinnut. Yksilömäärä, alaraja: 0. Latauksen tunniste: http://tun.fi/HBF.83741 (Linkki hakuun: https://laji.fi/fi/observation/map?time=2014-01-01%2F2024-02-02&collectionId=HR.3671%2CHR.4051&individualCountMin=0&loadedSameOrBefore=2024-02-13&polygonId=81026) (Haettu 13.2.2024).

Suomen Lajitietokeskus, 2024d. Rengastus- ja löytörekisteri (TIPU). Latauksen tunniste: http://tun.fi/HBF.83742 (Linkki hakuun: https://laji.fi/fi/observation/map?time=2014-01-01%2F2024-02-02&collectionId=HR.48&loadedSameOrBefore=2024-02-07&polygonId=81029) (Haettu 7.2.2024).

Suomen Lajitietokeskus, 2024e. Muut lajit (ei linnut). Latauksen tunniste: http://tun.fi/HBF.84912. (Linkki hakuun:

https://laji.fi/fi/observation/map?informalTaxonGroupIdNot=MVL.1&administrativeStatusId=MX.finlex160_1997_appendix4_2021%2CMX.finlex160_1997_appendix4_specialInterest_2021%2CMX.finlex160_1997_appendix1%2CMX.finlex160_1997_appendix2a%2CMX.finlex160_1997_appendix2b%2CMX.finlex160_1997_appendix3a%2CMX.finlex160_1997_appendix3b%2CMX.habitatsDirectiveAnnexII%2CMX.habitatsDirectiveAnnexIV%2CMX.habitatsDirectiveAnnexV%2CMX.primaryInterestInEU%2CMX.finnishEnvironmentInstitute2020protectionPrioritySpecies%2CMX.finnishEnvironmentInstitute2020conservationProjectVascularSpecies%2CMX.regionallyThreatened2020_3a%2CMX.finnishEnvironmentInstitute2020conservationProjectAapamireSpecies&taxonAdminFiltersOperator=OR&time=2000-01-01%2F2024-03-04&collectionIdNot=HR.48%2CHR.3671%2CHR.4051&loadedSameOrBefore=2024-03-11&polygonId=89167&coordinateAccuracyMax=1000) (haettu 11.3.2024).

Suomen Lajitietokeskus, 2024f. Vieraslajit. Latauksen tunniste: http://tun.fi/HBF.83734. (Linkki hakuun: https://laji.fi/fi/observation/map?administrativeStatusId=MX.controllingRisksOfInvasiveAlienSpecies%2CMX.nationallySignificantInvasiveSpecies%2CMX.euInvasiveSpeciesList%2CMX.nationalInvasiveSpeciesStrategy%2CMX.otherInvasiveSpeciesList&taxonAdminFiltersOperator=OR&time=2014-01-01%2F2024-02-02&loadedSameOrBefore=2024-02-02&polygonId=81023) (haettu 2.2.2024).

Suomen uusiutuvat 2024a. Jäätäminen. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/jaataminen/ (Luettu 25.11.2024).

Suomen uusiutuvat 2024b. Esiselvitys. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimahankkeen-suunnittelu-ja-toteutus/esiselvitys-ja-sopivan-alueen-etsinta/ (Luettu 5.12.2024)

Suomen uusiutuvat 2024c. Käytöstä lopettamisen ympäristövaikutukset. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/kayton-lopettamisen-ymparistovaikutukset/ (luettu 18.12.2024).

Suomen uusiutuvat 2024d. Tuulivoiman vaikutukset kuntatalouteen. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-vaikutukset-kuntatalouteen/ (luettu 18.12.2024)

Suomen uusiutuvat 2024e. Investoinnit. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/taloudellisuus/investoinnit/

Suomen uusiutuvat 2024f. Tuulivoima Suomessa. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoima-maailmalla/tuulivoima-suomessa/

Suomen uusiutuvat 2024g. Tuulivoiman ympäristövaikutukset. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/ (luettu 18.12.2024)

Suomen uusiutuvat 2025. Tuulivoima Suomessa 31.12.2024. https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima_vuositilastot-2024-1.pdf (luettu 14.1.2025)

Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistossa. Linnut vuosikirja 2018. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja Suomen ympäristökeskus.

Suupohjan lintutieteellinen yhdistys, 2013. Lintujen muutto ja muuton valtaväylät Suupohjassa.

Sweco Finland Oy, 2024. Siltanevan tuulivoimahanke. Suurpetoselvitys 2024. Sweco Finland Oy.

Sweco Infra & Rail Oy, 2022. Pitkälänvuoren tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Pitkälänvuoren Tuulipuisto Oy. www.ymparisto.fi/pitkalanvuorentuulivoimahankeYVA

SYKE, 2015. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa, LIFE11 ENV/FI/

SYKE, 2020, Elinkaarilaskennalla energiantuotannon ytimeen: aurinko-, geo-, tuuli-, vesi- ja ydinvoima puhtaimpia energialähteitä.

www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Hiilineutraaliblogi/Elinkaaripaastojen_laskennalla_energiant(58629)

Syke 2023c. Maanpeite 2 m 2022 ja jatkojaloste kasvillisuuden korkeudella. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maanpeite-2-m-2022-ja-jatkojaloste-kasvillisuuden-korkeudella

SYKE, 2024a. Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maaperan-tilan-tietojarjestelma-matti

SYKE, 2024b. Valtakunnallinen perinnebiotooppien päivitysinventointi 2019–2023. www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Valtakunnallinen_perinnebiotooppien_inventointi/Valtakunnallinen_perinnebiotooppien_paiv(64007) (luettu 31.1.2025)

Syke 2024d. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi (luettu 15.12.2024)

Syke 2024e. Puun korjuu energiaksi. https://laskurit.hiilineutraalisuomi.fi/nielu (luettu 15.12.2024)

Syke 2024f. Rakentamisen päästötietokanta. www.co2data.fi (luettu 2.3.2024)

SYKE, 2024g. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422 (luettu 17.4.2024)

SYKE, 2024h. Vedenlaadun ja ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA. Suomen ympäristökeskuksen verkkosivu. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma__VEMALA (luettu 12/2024)

SYKE, 2024i. Yhdyskuntarakenteen aluejako.

SYKE 2024j. Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (PUROHELMI). Suomen Ympäristökeskus. https://www.syke.fi/hankkeet/purohelmi (luettu 13.3.2024).

SYKE 2025. Avoin tieto. Pohjavedet, pohjaveden havaintopaikat & Vedenlaatu. Teuvanjoen vesistöalue.

Tapio 2024. Metsänhoidon suositukset, vesiensuojelurakenteet ja ratkaisut. https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/toimenpiteet/vesiensuojelurakenteet-ja-ratkaisut/toteutus (luettu 31.1.2025)

Taubmann, J., Coppes, J., Andrén, H. 2021. Capercaillie and wind energy: An international research project. Swedish Environmental Protection Agency. Report 6977.

Teppo A. (toim.), Bonde A., Koivisto A. (toim.), Nikolajev-Wikström L., Petäjä-Ronkainen A., Westberg V., Dalhem K., Eklund L., Könönen O., Mäenpää E., Pakkala J., Rantataro T., Saarenpää E., Seppälä T., Tolonen M., Vainio A., & Viitaniemi K. 2022. Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Raportteja 41/2022. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Teuvan kunta 2021. Teuvan kunnan rakennusvalvonnan viranomaistehtävien maksuperusteet. https://teuva.fi/images/hallinto/saannot-ohjeet-taksat/Rakennusvalvonnan%20taksa%202021.pdf (luettu 19.12.2024).

Teuvan kunta 2023. Ilmastokatsaus. https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2023/05/Teuva_ilmastokatsaus_VALMIS_korjattu.pdf

Teuvan kunta 2024. Teuvan ilmastosuunnitelma. https://teuva.fi/images/hallinto/saannot-ohjeet-taksat/strategiat-suunnitelmat/Teuvan%20kunnan%20ilmastosuunnitelma.pdf

THL, 2021. Päätösten vaikutusten ennakkoarviointi. https://thl.fi/fi/web/hyvinvoinnin-ja-terveyden-edistamisen-johtaminen/hyvinvointijohtaminen/paatosten-vaikutusten-ennakkoarviointi (luettu 19.12.2024).

THL, 2024. Tuulivoima ja melu. https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/melu/tuulivoima-ja-melu (luettu 27.11.2024).

Tilastokeskus, 2024. Kuntien avainluvut -tietokanta. www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS (luettu 23.5.2024).

Traficom, 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%2C%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf (luettu 3.2.2025).

Trenouth, W., Gharabaghi, B, 2015. Event-based soil loss models for construction sites. Journal of Hydrology 524:780-788

Torzewski M., (2016). The Impact of Wind Farms on The Prices of Nearby Houses in Poland: a Review and Synthesis, Real Estate Management and Valuation, Vol. 24, No. 2, pp. 13-24.

Turunen J, Marttila H, Kämäri M, Saari M. ym. (2019) Kiintoaineen eroosio ja sedimentaatio virtavesissä – luonnollisesta prosessista virtavesien ongelmaksi. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 46/2019

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022. EU:n uusiutuvan energian tavoitteet ja lainsäädäntö. https://tem.fi/uusiutuva-energia-eu-lainsaadanto

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2023. Uusiutuvan energian RED III -direktiivi voimaan marraskuussa – Työryhmä selvittämään bioenergian kestävyyteen liittyvän lainsäädännön muutostarpeita. https://tem.fi/-/uusiutuvan-energian-red-iii-direktiivi-voimaan-marraskuussa-tyoryhma-selvittamaan-bioenergian-kestavyyteen-liittyvan-lainsaadannon-muutostarpeita

Valtioneuvoston kanslia, 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 11/2020.

Valtioneuvosto, 2021. Kuvallisia nostoja kuntien ja hyvinvointialueiden rahoituksesta. Soteuudistus.fi.

Valtioneuvosto, 2022. Uusi ilmastolaki. https://ym.fi/documents/1410903/0/Ilmastolaki_HE1_final.pdf/95e84169-7415-926e-9d0a-502e5614e26d/Ilmastolaki_HE1_final.pdf?t=1654770493478#:~:text=Uuden%20ilmastolain%20tavoitteena%20on%20varmistaa,saavuttaa%20hiilineutraaliuden%20viimeist%C3%A4%C3%A4n%20vuonna%202035.&text=Laki%20tulee%20voimaan%201.7.2022.&text=Ilmastolaissa%20asetetaan%20hiilineutraaliustavoite%20vuodelle%202035,tavoite%20hiilinegatiivisuudesta%20vuoden%202035%20j%C3%A4lkeen.

Urho L., Koljonen M., Saura A., Savikko A. Veneranta A. & Janatuinen A, 2019. Kalat. Julkaisussa: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus– Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 263–312.

Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy, 2022. Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvitys.

Vasko, V. 2023. Teuvan Siltanevan hankealueen lepakkoselvitys vuonna 2023. Faunatican raportteja 126/2023.

Velmala, W. 2025. Teuvan Siltanevan tuulivoimapuiston muuttolinnuston törmäysmallinnus 2023–2024. Tmi William Velmala. – Sweco Finland Oy.

Vento, Markku (2021). Pääkirjoitus: Tuulivoimala tuo voimaa kuntatalouteen. Kuntalehti 12/2021. https://kuntalehti.fi/kolumnit/paakirjoitus-tuulivoimala-tuo-voimaa-kuntatalouteen/

Vestas, 2023a. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an Onshore V162-6.2 MW Wind Plant. Ver. 1.0, 31.01.2023, Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, Aarhus N, 8200, Denmark.

Vestas, 2023b. Vestas unveils circularity solution to end landfill of turbine blades. https://www.vestas.com/en/sustainability/blade-circularity

Välikangas, E., 2023. Tuulivoimalan perustuksen rakennustyövaiheiden tarkistuslista tilaajalle. Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma. SAMK

Väylävirasto, 2022b. Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa. Väyläviraston ohjeita 20/2022.

Väylävirasto, 2023. Väylärakenteisiin soveltuvia uusiomateriaaleja. 30.5.2023. Saatavilla: https://ava.vayla-pilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/uusiomateriaalit/lista.pdf (luettu 18.12.2024).

Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 5/2006.

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.

Vilminko H., Auranen J., Leskinen P., Honkala N., Simi-Virahsawmy J., Yliruusi H., Nenonen A., Rantakari M, Korhonen A. & Rautakorpi S. 2022. Työmaavesien laadunhallinta haltuun – Opas kaupungeille ja kunnille. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 148. Turun ammattikorkeakoulu, Turku 2022. https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-216-824-5 (luettu 31.1.2025)

Westlund, H. ja Wilhelmsson, M., 2021. The Socio-Economic Cost of Wind Turbines: A Swedish Case Study. Sustainability, 13, 6892. https://doi.org/10.3390/su13126892

Ympäristöhallinto 2023: Tiedot suojeluohjelma-alueista, Natura-alueista, yksityismaiden ja valtion maiden luonnonsuojelualueista, arvokkaista kallioalueista, moreenimuodostumista ja kivikoista, virtavesien habitaattien ja biologisen tilan muuttuneisuudesta sekä pohjavesialueista SYKEn Avoin tieto -tietopalvelussa. – Sähköinen ladattava paikkatietoaineisto. [http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot; tiedot haettu 5.10.2023] - Suojellut alueet yleisessä rajapinnassa (mm. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, erityisesti suojeltavien lajien rauhoituspäätökset, luontotyyppipäätökset): https://paikkatieto.ymparisto.fi/arcgis/rest/services/SYKE/SYKE_SuojellutAlueet/MapServer - Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet (Zonation) yleisessä rajapinnassa: https://paikkatieto.ymparisto.fi/arcgis/rest/services/SYKE/SYKE_MonimuotoisuudelleTarkeatMetsaalueetZonation/MapServer

Ympäristöministeriö, 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14.

Ympäristöministeriö, 1992a. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Maisemanhoito. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, http://hdl.handle.net/10138/29082.

Ympäristöministeriö, 1992b. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II. Arvokkaat maisema-alueet. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, http://hdl.handle.net/10138/29087.

Ympäristöministeriö, 2016a. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 6/2016, http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4

Ympäristöministeriö, 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 1/2016, http://hdl.handle.net/10138/160313

Ympäristöministeriö, 2016c. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu Päivitys 2016. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016, http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3

Ympäristöministeriö. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163178

Ympäristöministeriö, 2024a. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa, Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (valtioneuvosto.fi)

Ympäristöministeriö, 2024b. Kulttuuriympäristöt, verkkosivulla https://ym.fi/kulttuuriymparistot (luettu 3.5.2024).

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Etelä-Pohjanmaa. VAMA 2021. https://www.ymparisto.fi/download/VAMA_2021_13_EtelaPohjanmaa_FI_SVEpdf/%7B7716D745-B923-46D7-A9D0-DB74D8009570%7D/171098

Zwart, M. C., Robson, P., Rankin, S., Whittingham, M. J., McGowan, P. J. K. 2015. Using environmental impact assessment and post-construction monitoring data to inform wind energy developments. Ecosphere 6(2): 1–11.

Zwart, M. C., Dunn, J. C., McGowan, P. J. K., Whittingham, M., J. 2016. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. Behavioural Ecology 27(1): 101–108.

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) 2014: Metsänhoidon suositukset. – Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja.